

1

**DISEÑO DEL PLAN MAESTRO PARA RESPUESTAS A  
EMERGENCIAS TECNOLÓGICAS DE LA EMPRESA FERTILIZANTES  
COMPUESTOS S.A.**

**ADELAIDA RAMÍREZ CABALLERO  
JAIME RUIZ VARGAS**

**UNIVERSIDAD DE CARTAGENA  
FACULTAD DE ENFERMERÍA  
DEPARTAMENTO DE POSTGRADO Y EDUCACIÓN CONTINUA  
CARTAGENA DE INDIAS D.T. y C.  
2003**

TE  
363.738  
R145d

2

**DISEÑO DEL PLAN MAESTRO PARA RESPUESTAS A  
EMERGENCIAS TECNOLÓGICAS DE LA EMPRESA FERTILIZANTES  
COMPUESTOS S.A.**

**ADELAIDA RAMÍREZ CABALLERO  
JAIME RUIZ VARGAS**

**Proyecto de grado presentado como requisito para  
optar el título de especialista en Salud Ocupacional**

**Director  
TOMAS ESTRADA RIVADENEIRA**

**UNIVERSIDAD DE CARTAGENA  
FACULTAD DE ENFERMERÍA  
DEPARTAMENTO DE POSTGRADO Y EDUCACIÓN CONTINUA  
CARTAGENA DE INDIAS D.T. y C.  
2003**

UNIVERSIDAD DE CARTAGENA  
CENTRO DE INFORMACION Y DOCUMENTACION  
ADQUISICION

Compra \_\_\_\_\_ Donación \_\_\_\_\_ Canje \_\_\_\_\_ U. de C. X  
Precio \$ 25.000 Proveedor U. de C.  
N° de Acceso 100129 N° de Ej. \_\_\_\_\_  
Fecha de Ingreso: DD \_\_\_\_\_ MM \_\_\_\_\_ AA \_\_\_\_\_

Nota de aceptación

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Presidente del Jurado

\_\_\_\_\_  
Jurado

\_\_\_\_\_  
Jurado

Ciudad y Fecha ( día, mes, año)



*A mi Madre Rosa Adela Caballero, quien me ha dado su amor, comprensión y apoyo incondicional durante toda mi vida, quien me dio consejos y fortaleció mi alma en los momentos de tribulación y esperanza.*

*A mis familiares, amigos y compañeros de estudio que me dieron ánimos para recorrer este sendero.*

*A DIOS amigo espiritual e incondicional por haber puesto tanta gente linda en mi camino.*

*Adelaida*

*A Dios, única razón válida por la cual he tratado de vivir y mejorar como ser humano, como Hijo, como hermano, como esposo y como padre.*

*A mi Esposa, por su abnegada Paciencia al aceptar que dedicara el tiempo libre que le correspondía por Derecho a ella y a mi Hijo, para que me dedicara al Estudio y Aprendizaje de la Noble Causa del Saber de la Ciencia de la SALUD OCUPACIONAL, para ponerlos al servicio de mis semejantes y para el engrandecimiento y humanización del Trabajo en nuestro medio.*

*A mi Hijo Juan Diego, quien con su inocencia y alegre picardía, me recordó permanentemente que valía la pena luchar por un mejor futuro laboral de las futuras generaciones de Colombianos.*

*Jaime*

## AGRADECIMIENTOS

Los autores del proyecto manifiestan sus agradecimientos a:

Tomas Estrada Rivadeneira, Especialista en Salud Ocupacional, Químico Farmacéutico, Director del proyecto, por su valiosa orientación.

Juan David Enríquez, Ingeniero Industrial, por su apoyo en el campo de los computadores.

Cristina Guzmán de Pérez, Especialista en Salud Ocupacional, Enfermera, por su apoyo y valiosa orientación metodológica.

A la Universidad de Cartagena, especialmente a la Facultad de Enfermería, por haber permitido el ingreso al Postgrado de Salud Ocupacional a personal interdisciplinario pero que tenían un indudable compromiso con el Trabajo en el campo de la Salud Ocupacional para mejorar las condiciones laborales de los trabajadores de nuestra región.

## CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION	22
1 ESTRUCTURA DE LA RESPUESTA A LAS EMERGENCIAS EN FERTILIZANTES COMPUESTOS S.A.	24
1.1 Estructura del plan de emergencia	24
1.1.1 Componente administrativo	24
1.1.2 Componente operativo	24
1.2 Características de la respuesta	24
1.3 Niveles de actuación	25
1.3.1 Nivel estratégico	25
1.3.2 Nivel táctico	26
1.3.3 Nivel de tarea	26
1.4 Respuesta según la categoría de la emergencia	26
1.4.1 Emergencia menor o grado 1	26
1.4.2 Emergencia mayor o grado 2	27
1.4.3 Emergencia grado 3 o desastre	27
2. COMPONENTE ADMINISTRATIVO	29
2.1 ANÁLISIS DE RIESGOS	29
2.1.1 Parámetros para el análisis interno de riesgos en las instalaciones de las empresas FERTILIZANTES COMPUESTOS S.A	31
2.1.1.1 Categoría del efecto del peligro	31
2.1.1.2. Nivel de causa del peligro	32
2.1.2 Análisis de riesgos internos de Fertilizantes Compuestos S.A.	33
2.1.3 Perfil de riesgos internos de Fertilizantes Compuestos S.A.	34
2.1.4 Catalogo de Medidas de Reducción del riesgo interno de Fertilizantes Compuestos S.A.	35
2.1.5 Significado del perfil de riesgos utilizado y del nivel de Protección aplicado	36
2.1.5.1 Nivel de protección	36
2.1.5.2 Perfil de riesgo	37

	Pág.
2.1.6 Inventario de peligros externos	38
2.1.6.1 Escape de gases	38
2.2 ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD	39
2.2.1 Conceptos básicos	40
2.2.2 Análisis de vulnerabilidad	41
2.2.2.1 Procedimiento utilizado para el análisis de vulnerabilidad	43
2.2.2.2 Gravedad de las consecuencias	44
2.2.2.3 Probabilidad de los siniestros	46
2.2.2.4 Calificación del riesgo	47
2.2.3 Desarrollo del análisis de vulnerabilidad	48
2.2.3.1 Escenarios posibles de siniestros en Fertilizantes Compuestos S.A	48
2.2.4 Resumen del análisis de vulnerabilidad por escenario y necesidades individuales de planes de respuesta a emergencia por escenario	50
2.3 ANÁLISIS DE CONSECUENCIAS	61
2.3.1 Análisis de consecuencias a través del OCA de la EPA	62
2.3.1.1 Resumen esquemático de la metodología OCA de la EPA	62
2.3.2 Población residencial	62
2.3.2.1 Características de las comunidades aledañas	63
2.3.3 Análisis de consecuencias a través del OCA de la EPA a través del software RMP*Comp Ver. 1.07 DE LA EPA	66
3 PROCEDIMIENTO DE RESPUESTA EN CASO DE ACCIDENTES CON MATERIALES PELIGROSOS	68
3.1. PROCEDIMIENTO DE RESPUESTA, PASO NO.1 ANÁLISIS DE LOS PROBLEMAS CAUSADOS POR MATERIALES PELIGROSOS	69
3.1.1 Detectar la presencia de materias peligrosas	70
3.1.2. Supervisión de incidentes con materiales peligrosos	75
3.1.3. Recogida e interpretación de datos sobre el riesgo y la respuesta	76
3.1.4 Determinación de los daños en el sistema de envasado	78
3.1.5 Previsión del posible comportamiento	79
3.1.6 Estimación de los resultados	80



	Pág.
3.2. Procedimiento de respuesta, Paso No. 2 Planificación de la respuesta	82
3.3 Procedimiento de respuesta Paso No. 3: puesta en marcha del plan de respuesta	89
3.4 Procedimiento de Respuesta Paso No. 4: evaluación de resultados y posibles ajustes	92
3.5. Terminación	92
3.6 Informes y documentación	94
BIBLIOGRAFÍA	95
ANEXOS	99

### LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Esquema método Zurich	30
Figura 2. Peor Escenario. Ruptura ambos Tanques de Almacenamiento de Amoniaco Anhidro	67
Figura 3. diagrama de flujos de las tareas de respuesta ante emergencias con materiales peligrosos	69
Figura 4. Diagrama de Flujos de las tareas que hay que realizar para analizar un problema con materiales peligrosos	70
Figura. 5 Maneras de utilizar los números de identificación del DOT. El rectángulo tiene fondo naranja. Los rombos tienen fondo blanco	72
Figura 6.1 Ejemplo de marcas recomendadas por la NFPA 704	73
Figura 6.2 Breve explicación del significado de los números que aparecen en el Sistema de Marcaje NFPA 704	74
Figura 7. Hoja de datos para las materias peligrosas. Se usa para anotar la información obtenida sobre riesgos y respuesta	77
Figura 8. Evaluación de daños en Vagones Cisterna	79
Figura. 9. Hoja de Evaluación y estimación de Pérdidas y Cantidades que se pueden salvar	82
Figura 10. Hoja de identificación de productos químicos compatibles. Se utiliza para anotar la ropa protector compatible con cada material peligroso	82
Figura 11. Zonas de Control en un Incidente con Materiales Peligrosos	91

## LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Plan operativo ayuda mutua Fundación Mamonal	100
Anexo 2. Tabla de distancias para el almacenamiento de sustancias peligrosas	106
Anexo 3. Guía de respuesta a emergencias 2000	107
Anexo 4. Directorio de entidades públicas y privadas para apoyar emergencias	123
Anexo 5. Listado de representantes del comité de seguridad industrial	128
Anexo 6. Inventario de recursos físicos y humanos para apoyar emergencias	131

## GLOSARIO

<b>Alarma</b>	Aviso o señal que <u>alerta</u> sobre la posibilidad de ocurrencia de un evento.
<b>Alerta</b>	Aviso o señal que <u>indica</u> sobre la posibilidad de ocurrencia de un evento.
<b>Análisis de Riesgo</b>	Es la identificación y evaluación sistemática de los objetos de riesgo (Instalaciones Industriales).
<b>APELL</b>	Awareness and Preparedness for Emergencies at Local Level. Preparación y Concientización de la comunidad para emergencias a nivel local.
<b>Autoridad</b>	Persona asignada a un incidente por una organización de asesoría o cooperación, a quien se le confiere absoluta autoridad para tomar decisiones en cualquier asunto que afecte la participación de dicha organización en el incidente.
<b>Auto tanque</b>	Tanque montado sobre un vehículo.
<b>Ayuda Institucional</b>	Aquella prestada por las entidades públicas o privadas de carácter comunitario, organizados con el fin de responder de "oficio" a los desastres.
<b>Carro tanque</b>	Tanque arrastrado por el ferrocarril.
<b>Clase de Peligro</b>	Clasificación del DOT para un grupo de materiales que comparten alguna importante propiedad peligrosa. Por ejemplo, radioactividad, inflamabilidad, etc.
<b>Comandante del Incidente</b>	Persona responsable de todas las decisiones relativas al manejo del incidente.
<b>Comando Unificado</b>	Método para toda organización o individuo que tenga responsabilidad jurisdiccional, y en algunos casos, para aquellos que tienen responsabilidades funcionales en el incidente. Contribuye a determinar los objetivos generales del incidente y a elegir la estrategia para lograrlos.
<b>Comando</b>	Acto de dirigir, ordenar y/o controlar los recursos en virtud de una autoridad explícita legal, delegada o confirmada por alguna organización.

<b>Confinamiento</b>	Procedimientos que se efectúan para mantener un material en un área definida o local.
<b>Contaminación</b>	Suciedad o "Infección" que ocurre por contacto físico con otra sustancia.
<b>Contención</b>	Procedimientos encaminados a conservar un líquido en su contenedor.
<b>Contenedor</b>	Cualquier bolsa, cilindro, botella, tambor, caja, barril, lata, recipiente de reacción, tanque de almacenamiento o envase similar que contenga un material peligroso.
<b>Control</b>	Procedimientos, técnicas y métodos utilizados para mitigar un incidente con materiales peligrosos. Incluyen la contención, la extinción y el confinamiento.
<b>Coordinación</b>	Proceso de analizar sistemáticamente una situación, obtener información relevante e informar a las autoridades pertinentes del comando(para que decidan) las alternativas viables para elegir la combinación más efectiva de los recursos disponibles para lograr los objetivos específicos.
<b>Desastre</b>	El resultado de una emergencia cuyas consecuencias puedan considerarse de carácter grave para el sistema que las sufre.
<b>Diques</b>	Paredes temporales que se construyen para detener el flujo de un líquido. Paredes de concreto o de barro que rodean a algunos tanques, diseñados para atrapar los derrames de estos y evitar el peligro de que los líquidos inflamables se dispersen y las posibles exposiciones.
<b>Documentos de Embarque</b>	Orden de embarque, carta de porte, manifiesto o cualquier otro documento emitido por la compañía transportista.
<b>DOT</b>	Departamento estadounidense de transportes. Regula el transporte de sustancias químicas y otras, para proteger al público.
<b>Efecto Agudo</b>	Efecto adverso al organismo humano o a algún otro organismo animal, provocado por la exposición a un agente físico o químico, en el que los síntomas evolucionan rápidamente.
<b>Efecto Crónico</b>	Efecto adverso para el hombre o para los animales, cuyos síntomas se desarrollan lentamente durante un largo periodo de tiempo y de exposición a un agente físico o químico.
<b>Emergencia:</b>	Toda situación que implique un "estado de perturbación" parcial o total de un sistema, por la posibilidad inminente de ocurrencia o la ocurrencia real de un evento no deseado, y cuya magnitud puede poner en peligro la

<b>Empaque</b>	estabilidad del mismo o que requiera una respuesta superior a la establecida mediante los recursos normalmente disponibles, y que implique la modificación temporal de la organización del sistema Cualquier contenedor que tenga un material (peligroso o no), a granel o no.
<b>EPA</b>	Organización estadounidense de protección al ambiente. Organización federal con autoridad para reglamentar e imponer medidas de protección del ambiente.
<b>Equipo de Monitoreo</b>	Instrumentos y dispositivos usados para identificar y cuantificar contaminaciones.
<b>Equipo de Protección Personal</b>	Equipo destinado a proteger o aislar a una persona de los peligros físicos, químicos o térmicos que puedan encontrarse en un incidente con materiales peligrosos.
<b>Equipo de Respuesta a los Materiales Peligrosos</b>	Grupo de personal entrenado de respuesta que actúa bajo un plan de respuesta de emergencia y procedimientos operativos estándar para controlar, minimizar o eliminar los peligros que pueda haber para las personas, las propiedades o el ambiente cuando un material peligroso se libera de su contenedor.
<b>Etapas de un Incidente</b>	Una de las cinco fases definidas e identificables a través de las cuales pasa una emergencia desde su inicio (interrupción de las condiciones normales) hasta su estabilización.
<b>Etiquetas</b>	Letreros en forma de rombos de 4 pulgadas, requeridos en los embarques de contenedores individuales de menos de 640 metros cúbicos de capacidad.
<b>Evacuación</b>	Acción planificada mediante la cual cada persona amenazada por riesgo colectivo, desarrolla procedimientos predeterminados tendientes a ponerse a salvo por sus propios medios, o por medios existentes en su área, mediante el desplazamiento hasta y a través de lugares de menor riesgo.
<b>Exposiciones</b>	Personas, propiedades o ambientes que están o pueden estar expuestos a los efectos dañinos de una emergencia con materiales peligrosos.
<b>Hoja de Datos de Seguridad de los Materiales</b>	Información proporcionada por fabricantes y distribuidores (mezcladores) acerca de sus productos químicos. Contiene datos químicos acerca de la composición, propiedades físicas y químicas, peligros para la salud y la seguridad, respuesta de emergencia y disposición de los desechos del material en cuestión, requeridos por la norma OSHA 29 CFR 1910. 1200.

<b>Humo</b>	Partículas sólidas de condensación, generalmente de un metal vaporizado.
<b>ICS</b>	Incident Command System. Sistema de Comando para Manejo de Desastres
<b>Incidente</b>	Evento, natural o causado por el hombre, en el que se requiere la intervención de personal de emergencia para evitar o minimizar la pérdida de vidas o el daño de propiedades y/o a fuentes naturales.
<b>Incompatible</b>	Materiales que podrían causar reacciones peligrosas si entraran en contacto directo con otra sustancia, descrita esta como incompatible.
<b>Inversión Atmosférica</b>	Condición Meteorológica de la atmósfera terrestre, por la cual la temperatura del aire, a cierta distancia sobre la superficie terrestre, es más alta que la temperatura del aire a nivel de superficie.
<b>Material Peligroso</b>	Sustancia que impone un riesgo inmoderado para la vida, el ambiente, o las propiedades, si se libera de su contenedor.
<b>Medidas Preventivas</b>	Medidas que toma en una emergencia el Comandante del incidente para evitar que se intensifique un problema, reduciendo así las pérdidas al mínimo.
<b>Medidas Correctivas</b>	Medidas que toma el Comandante del incidente para corregir un problema inminente en una emergencia con materiales peligrosos.
<b>Mitigación</b>	Acción de reducir consecuencias del evento no deseado y atenuar los daños causados a las personas y los bienes.
<b>MSDS (Material Safety Data Sheet)</b>	Hoja de Datos de Seguridad de los Materiales.
<b>NFPA</b>	Organización internacional de membresía voluntaria que promueve y mejora la protección contra los incendios, así como su prevención y establece salvaguardas contra la pérdida de vidas y/o propiedades debida a los incendios.
<b>NIIMS</b>	Organización que consiste de cinco principales subsistemas que proporcionan en conjunto un sistema global de aproximación a cualquier incidente peligroso.
<b>NIOSH</b>	Organización del servicio de salud pública, del Departamento

estadounidense de Servicios Humanos.

<b>NOS</b>	No establecido o no especificado.
<b>Numero de Especificación del Contenedor</b>	Numero que se encuentra en un contenedor de envío precedido por las iniciales DOT. Indica que el contenedor fue construido de acuerdo a las especificaciones federales.
<b>Organismo Jurisdiccional</b>	Organismo que tiene jurisdicción y responsabilidad en un área geográfica específica.
<b>ORM (Other regulated Material)</b>	Materiales que no satisfacen las definiciones de materiales peligrosos, pero que poseen características lo suficientemente peligrosas como para requerir de ciertas regulaciones.
<b>OSC (On Scene Commander)</b>	Véase Comandante del Incidente.
<b>OSHA</b>	Organismo del Departamento estadounidense del Trabajo. Agencia federal con autoridad para emitir e imponer reglamentos relativos a salud y seguridad ocupacionales para la mayoría de las industrias y negocios de Estados Unidos.
<b>Personal del Comando</b>	El personal del comando lo forman los Subcomandantes de las áreas de Salud, de Seguridad, Operativa, de Infraestructura y de Información, quienes le reportan directamente al Comandante del Incidente.
<b>Placas</b>	Rombos que contienen la identificación de un material.
<b>Prevención</b>	Acción de evitar la ocurrencia de un evento no deseado, controlando directamente la amenaza que le puede causar, mediante acciones directas de intervención.
<b>Protección Respiratoria</b>	Equipo diseñado para evitar que el usuario inhale contaminantes.
<b>Puesto de Comando del Incidente</b>	Lugar en el cual se verifican las principales funciones de comando.
<b>Recursos Asignados</b>	Recursos registrados y con tareas asignadas en un incidente.
<b>Recursos Disponibles</b>	Recursos asignados a un incidente y disponibles para un cometido.

<b>Recursos</b>	Toda la asistencia inmediata o de apoyo disponible para ayudar a controlar un incidente. Incluye personal, equipo, agentes de control, instituciones y guías de emergencia impresas.
<b>Recuperación</b>	Actividad final en el proceso de respuesta. Consiste en restablecer la operatividad de un sistema interferido.
<b>Respuesta</b>	Parte de la dirección de un incidente, en la cual, el personal se dedica a controlarlo.
<b>Riesgo</b>	Una amenaza evaluada en cuanto a su posibilidad de ocurrencia y su gravedad esperada.
<b>Sección</b>	Nivel organizacional que tiene responsabilidad funcional de las principales partes del operativo de un incidente: Salud, Seguridad, Operativa, Infraestructura e Información.
<b>SETIQ</b>	Sistema de Emergencias en Transportación para la Industria Química.
<b>Sistema de Comando del Incidente</b>	Combinación de instalaciones, equipo, personal, procedimientos y comunicaciones que funcionan dentro de una estructura organizacional común, cuya responsabilidad la tienen los directivos asignados por las organizaciones involucradas para lograr efectivamente los objetivos concernientes al incidente.
<b>Standard Transportation Commodity Code</b>	Estándar de identificación de carga.
<b>SUME</b>	Sistema unificado para el manejo de emergencias
<b>Tácticas</b>	Métodos o procedimientos utilizados para desplegar diversas unidades tácticas (recursos) y lograr objetivos.
<b>UN / ONU</b>	Numero de identificación del producto de acuerdo a la clasificación de las Naciones Unidas.
<b>Unidad de Comunicaciones</b>	Vehículo usado como base del centro de comunicaciones del incidente.
<b>Vulnerabilidad</b>	Grado de sensibilidad de un sistema ante un riesgo medio, en cuanto al nivel de efecto posible a su estabilidad.

<b>Zona Fría (de Apoyo)</b>	Área en la que se encuentra el puesto de comando y algunas otras funciones de apoyo que se juzguen necesarias para controlar el incidente.
<b>Zona Tibia (Intermedia)</b>	Área en donde se verifican la descontaminaron del personal y del equipo, además de las actividades de apoyo a la zona caliente.
<b>Zona Caliente (de exclusión)</b>	Área inmediata en torno a un incidente con materiales peligrosos que se extiende lo suficientemente lejos para evitar que la liberación del material afecte al personal que se encuentra fuera de esta zona.
<b>Zonas de Control</b>	Designación de áreas en un incidente con materiales peligrosos, que depende de la seguridad y del grado del peligro.

## RESUMEN

Debido a la naturaleza de sus procesos de producción de Fertilizantes Compuestos S.A., a las operaciones de recibo y almacenamiento de fertilizantes y materias primas, pueden presentarse situaciones potenciales de peligro, tales como explosiones, incendios, derrames de productos y escapes de gases, que pueden producir efectos negativos al ambiente, lesiones a las personas y daño a equipos y estructuras.

Los Planes de Respuesta a Emergencias (PRE) se describen las diferentes acciones que se adoptarán para controlar, mitigar y/o compensar los efectos nocivos que puedan presentarse como resultado de una emergencia en las instalaciones. La actuación para el manejo de la emergencia se desarrolla en tres niveles claramente definidos, Nivel estratégico, Nivel táctico, Nivel de tarea, según la gravedad de la magnitud de sus consecuencias y las posibilidades de control de las mismas, las emergencias de riesgo se clasifican en:

Emergencia menor o grado 1. Emergencia Local, que puede manejarse con recursos Propios de la Empresa,

Emergencia mayor o grado 2. Emergencia que por sus características requiere de otros recursos internos o externos.

Emergencia grado 3 o desastre. Emergencia que por sus características, Magnitud e Implicaciones, requiere de la intervención Inmediata, Masiva y Total de los recursos internos o externos.

Para identificar e inventariar los riesgos internos y externos, se utilizó el método de análisis de riesgo Zurich, Los niveles de la causa de peligro y las categorías del efecto del peligro, definidas y usadas en el análisis de peligros Zurich permiten determinar el correspondiente nivel de protección deseado. También se realizó el análisis de la vulnerabilidad proceso mediante el cual se determina el nivel de exposición y la predisposición a la pérdida de un elemento o grupo de elementos ante una amenaza específica. El propósito del análisis de vulnerabilidad dentro del plan de emergencias es el de conocer la naturaleza y

las características de las diferentes amenazas presentes en el sistema (Empresa) y sus posibles consecuencias sobre el mismo, con el fin de:

Identificar las Amenazas presentes en el sistema, Conocer los Escenarios de Posibles Siniestros, Determinar el Valor Relativo del Riesgo en cada Escenario. Conocer el Impacto relativo que tendría el Siniestro sobre el Sistema, Definir Criterios de Aceptabilidad de los Riesgos en el Sistema. Definir Prioridades para el Manejo de los Riesgos. Definir los Objetivos de Desempeño para el Plan de Emergencias de la Empresa. Determinar los Niveles Óptimos de inversión o gasto para el Control de los Riesgos. Definir Criterios para la Toma de Decisiones en el Manejo de Riesgos.

El análisis de consecuencia nos proporcionar información que debe ser de conocimiento del Gobierno o al público acerca de las potenciales consecuencias de un escape accidental de una sustancia química en nuestra empresa, teniendo en cuenta el escenario del peor caso de escape posible o escenarios alternativos de escape; se realizó Análisis de consecuencias a través del OCA de la EPA a través del software RMP\*Comp Ver. 1.07 de la EPA, Constituyéndose de esa forma el componente administrativo de PRE.

El Componente Operativo brindará las herramientas para salvaguardar a los trabajadores que laboran en las instalaciones de la empresa Fertilizantes Compuestos S.A. de los peligros de un Incendio, Escape de Gases Tóxicos, Colapsos Estructurales, Explosiones, Sismos o cualquier otra circunstancia; es necesario identificar los riesgos en las operaciones, materias primas y productos terminados y las principales situaciones potenciales de peligro que se pueden presentar en las Plantas, inventariar los recursos disponibles para el control de una emergencia teniendo en cuenta la ubicación y disponibilidad, actuaciones, procedimientos y funciones ante una emergencia grado 1, 2 o 3 implementación del presente Sistema Integrado SUME/ICS/APELL.

Se diseñaron los planes de evacuación, Tratando de crear un patrón de comportamiento sistematizado que permita reaccionar ante una situación dada en el menor tiempo posible, se establecieron los coordinadores de la evacuación, con sus funciones y responsabilidades. Se estableció la identificación de las salidas y puntos de reunión de las instalaciones de Fertilizantes Compuestos S.A. Características del sitio de reunión final o lugar seguro, Procedimiento general de evacuación, listado completo del personal a



evacuar, y lo más importante las prácticas y simulacros para mantener en buenas condiciones todo el personal que interviene en un evento.

Los riesgos no solo están en las instalaciones y los eventos pueden suceder durante el transporte de materias primas o productos a sus respectivos destinos, por ello para la evaluación de riesgos y peligros que implica el transporte de químicos hay que conocer y saber manejar el material transportado. Esto significa saber interpretar su etiqueta rombo de riesgos y posteriormente conocer su manejo, de igual forma las herramientas, materiales y equipos para el control de un derrame, técnicas de descontaminación y todo lo que intervenga en el control de la escena.

## INTRODUCCIÓN

La seguridad es un valor fundamental de FERTILIZANTES COMPUESTOS S.A. y, ningún objetivo tiene importancia suficiente como para lograrlo a costa de la seguridad.

Somos responsables individualmente por tener como primera consideración al planear nuestro trabajo y ejecutarlo, la seguridad propia y la de otras personas.

Este manual, destinado a ayudarle a CONTROLAR de manera EFICAZ Y EFICIENTE LAS EMERGENCIAS DE RIESGO, contiene procedimientos que buscan minimizar los efectos de las emergencias sobre las personas, las instalaciones de la empresa, sobre el medio ambiente y las comunidades aledañas.

Procedimientos para emergencia bien diseñados, por si solos, no valen mas que el papel donde están escritos si el personal que debe ponerlos en practica los desconoce y no los practica periódicamente. Por eso, para alcanzar el objetivo deseado se requiere de otros ingredientes indispensables como son:

Compromiso gerencial.

Trabajo en equipo.

Compromiso individual.

En FERTILIZANTES COMPUESTOS S.A. la prevención de emergencias tecnológicas debe ser parte esencial del planteamiento y ejecución de cada tarea o actividad, en todos los niveles de la organización.

Todo empleado de FERTILIZANTES COMPUESTOS S.A. tiene la responsabilidad y la obligación de prevenir emergencias tecnológicas, mediante el cumplimiento de las normas de seguridad, las instrucciones de los supervisores, los principios aprendidos en los

entrenamientos de seguridad y la generación de ideas para fortalecer nuestros sistemas de seguridad.

Los contratistas que trabajen en nuestras instalaciones están obligados a cumplir con nuestras normas de seguridad y a adoptar prácticas de trabajo iguales o mejores que las nuestras.

En general, todos nosotros debemos cumplir con las normas legales aplicables a nuestros programas de Seguridad y Salud Ocupacional, y recordar en todo momento que la seguridad va mas allá de nuestro horario de trabajo y se extiende también a la protección de nuestras familias en las actividades fuera del trabajo.

# 1 ESTRUCTURA DE LA RESPUESTA A LAS EMERGENCIAS EN FERTILIZANTES COMPUESTOS S.A.

1.1 Estructura del plan de emergencia. Este Plan de Emergencias (PMRE) tiene dos componentes básicos:

1.1.1 Componente administrativo. Esta parte del plan es de carácter reservado, siendo únicamente de conocimiento de Aquellas personas que tienen responsabilidad en la elaboración y administración del mismo. Contiene información como:

- Políticas
- Autoridades y responsabilidades
- Análisis de Riesgos y Vulnerabilidad
- Información sobre valores y equipos críticos
- Planos de las instalaciones
- En general, aquella información necesaria para el Plan pero de carácter confidencial

1.1.2 Componente operativo. Es la parte de información y procedimientos de emergencia que deben ser conocidos por todas las personas de la organización. Contiene información como:

- Tipo y codificación de la alarma de evacuación
- Instrucciones básicas de emergencia
- Listado de Recursos disponibles para la Atención de Emergencias
- Planos de las Instalaciones y Red CI

1.2 Características de la respuesta. En caso de presentarse una emergencia es necesario que en forma oportuna se inicie una respuesta que utilice los recursos suficientes y adecuados a su tamaño

y riesgo específico, bajo unos esquemas de organización que hagan dicha respuesta eficiente y eficaz, con el fin de minimizar las lesiones o muertes, daños y pérdidas, y proveer así la supervivencia del sistema.

La respuesta se desarrolla en tres etapas así:

- a) Control Inmediato del Evento que Origina la Perturbación: extinción del incendio, supresión de la fuga de producto, ubicación de la bomba, etc.
- b) Mitigación de las Consecuencias Inmediatas y Restablecimiento de las Condiciones Mínimas para la Supervivencia del Sistema: atención de víctimas, restablecimiento de la energía eléctrica y de las comunicaciones, etc.
- c) Recuperación de las Condiciones de Operación del Sistema, devolviéndolo a su nivel normal, desapareciendo así la perturbación del mismo. Esta etapa puede ser inmediata o a mediano o largo plazo.

1.3 Niveles de actuación. La respuesta a las emergencias en las etapas de control y mitigación, en donde la relación tiempo de respuesta-consecuencias es "critica", requiere de un esquema de organización especial. La actuación para el manejo de la emergencia se desarrolla en tres niveles claramente definidos, así:

1.3.1 Nivel estratégico. Este nivel corresponde al Director del Plan de Emergencia y su grupo de asesores directos (no confundirlo con el "grupo de apoyo", según se definirá mas adelante). Tiene un ámbito de acción "global y total". Su papel básico es tomar decisiones y coordinar funciones. Podría decirse que su acción se centra en definir QUE HACER. (Véase Cuadro No. 1)

1.3.2 Nivel táctico. Este nivel corresponde al Jefe de Seguridad Industrial. Tiene un ámbito de acción parcial y es en quien recae la responsabilidad operativa del manejo de la emergencia. Su papel básico es definir las acciones según el curso de actuación determinado por el nivel estratégico y coordinar recursos para su implementación. Puede decirse que su acción se centra en definir **COMO HACERLO**. (Véase Cuadro No. 1)

1.3.3 Nivel de tarea. Este nivel corresponde a los Jefes de Brigada que ejecutan las ordenes emanadas desde los niveles superiores. Tiene un ámbito de acción "puntual y restringido" y es en quien recae la responsabilidad por las actividades específicas destinadas al control de la emergencia. Su papel básico es definir y supervisar procedimientos, y asignar y dirigir recursos. Puede decirse que su acción se centra en definir **DONDE HACERLO** y además, en **HACERLO**. (Véase Cuadro No. 1)

Cuadro 1. Niveles de Actuación en Emergencia

NIVELES DE ACTUACIÓN	FUNCIÓN GENERAL	PAPEL BÁSICO	ÁMBITO DE ACCIÓN
<b>ESTRATÉGICO</b>	Dirección de la Emergencia	Que Hacer	Global y Total
<b>TÁCTICO</b>	Supervisar Procedimientos	Como Hacerlo	Parcial
<b>TAREA</b>	Desarrollar Acciones	Hacerlo	Puntual y Restringido

1.4 Respuesta según la categoría de la emergencia. Según la Gravedad de la Magnitud de sus Consecuencias y las posibilidades de Control de las mismas, las Emergencias de Riesgo se Clasifican en:

1.4.1 Emergencia menor o grado 1. Emergencia Local, que puede manejarse con recursos Propios de la Empresa y en donde la activación

de los Recursos necesarios para atenderlas es a Discreción del Responsable de la Seguridad Industrial de la instalación. Daños Insignificantes al Ecosistema (Véase Cuadro No. 2)

1.4.2 Emergencia mayor o grado 2. Emergencia que por sus características requiere de otros recursos internos o externos, los cuales se activan en forma automática, pero no total, y que por sus implicaciones, NO requieren en forma inmediata de la participación de la Alta Gerencia de la Empresa. Afectan una o varias plantas y pueden producir lesiones al Personal, daños considerables a Equipos e instalaciones, daño apreciable al Ecosistema, afectando ligeramente a las Empresas Vecinas, con la evidente perdida a la Imagen de la Empresa. Aun no se han visto afectadas las Comunidades Aledañas. Se activa la AYUDA MUTUA. Grupo APELL en Stand by. (Véase Cuadro No. 2). Según la estructura del SUME, participan no mas de tres (3) entidades externas a la empresa en el Control del Evento y sus Consecuencias. Ver anexo 1.

1.4.3 Emergencia grado 3 o desastre. Emergencia que por sus características, Magnitud e Implicaciones, requiere de la intervención Inmediata, Masiva y Total de los recursos internos o externos, incluyendo la participación de la Alta Gerencia de la Empresa. Situación que desborda ampliamente la organización y medios para el control de emergencias de la empresa afectada por el Evento, y pueden producir lesiones Graves al Personal expuesto e inclusive la Muerte, Daños Extensos y muy Costosos a Equipos e Instalaciones, Daño Grave o Irreversible al Ecosistema, afectando en forma Grave a las Empresas Vecinas y Comunidades Aledañas, con la evidente perdida a la Imagen de la Empresa, necesitándose ayuda de muchos organismos e instituciones externas. Se activa APELL TERRESTRE, a través del Convenio de Ayuda Mutua. (Véase Cuadro No. 2). Según la estructura del SUME, participan mas de tres (3) entidades externas a la empresa en el Control del Evento y sus Consecuencias.

Cuadro 2. Niveles de Acción por Categoría de Emergencia

NIVELES DE ACTUACIÓN	NIVEL ESTRATEGICO	NIVEL TÁCTICO	NIVEL DE TAREA
CATEGORÍAS DE EMERGENCIAS			
GRADO III	Presidencia	Gerente general	Jefe de producción de instalación afectada por el evento
GRADO II	Gerente general	Jefe de producción de instalación afectada por el evento	Responsable de seguridad industrial
GRADO I	Responsable de seguridad industrial	Jefes de brigada	Brigadistas

## 2. COMPONENTE ADMINISTRATIVO

### 2.1 ANÁLISIS DE RIESGOS

El método de Análisis de Peligros Zurich se ha usado con éxito durante muchos años en una gran variedad de aplicaciones, algunas de estas son ingeniería, sectores judiciales y contractuales, económicos y por su puesto, de seguros. Su amplio campo de aplicación, hace que este método sea una herramienta importante tanto para la Ingeniería de riesgos en particular como para la Gerencia de Riesgos en general.

El Análisis de peligros Zurich pertenece claramente a la categoría de métodos inductivos y como tal procede desde la parte al todo.

Se comienza con la identificación sistemática de los peligros, sus mecanismos desencadenantes y sus efectos asociados. Esta información se anota en el Catálogo de Peligros, donde estos se enumeran consecutivamente. Después, se completa el Catálogo de Peligros, donde estos se enumeran consecutivamente, evaluando cada peligro respecto a su probabilidad de ocurrencia y su severidad comparativas. La técnica de evaluación comparativa se usa a menudo, pero no de forma exclusiva, debido a la falta de información estadística fiable.

El Perfil de Riesgos es una herramienta importante de la Gerencia de Riesgos, que permite anotar el Nivel de Protección deseado respecto a los peligros numerados consecutivamente.

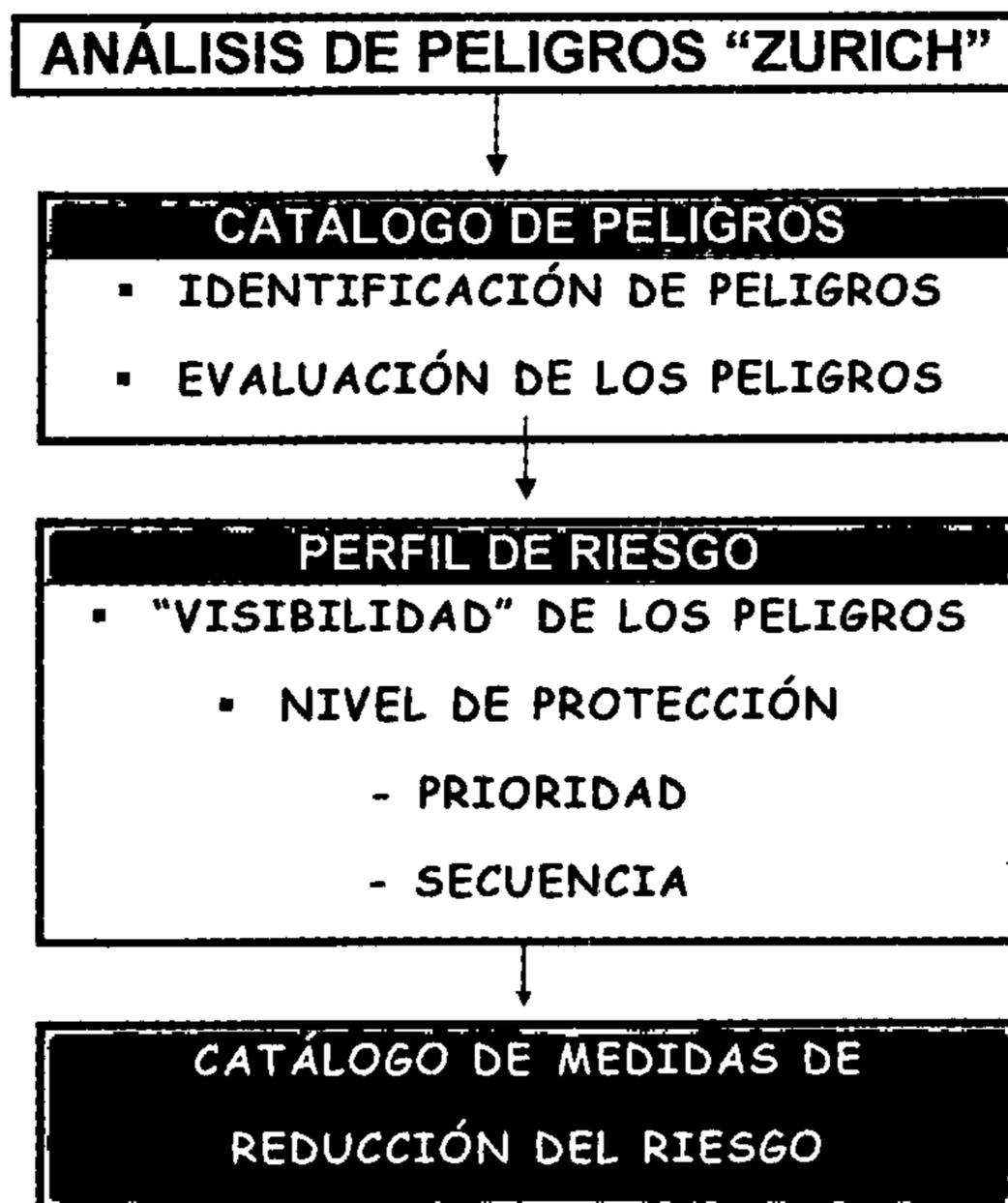
Con esta visibilidad disponible, se puede afrontar la Reducción del Riesgo. El Catalogo de medidas de reducción de riesgos contiene las medidas tomadas y sigue las claras prioridades dadas por el Perfil de

Riesgos, mientras que la secuencia viene dictada por consideraciones de seguridad de los sistemas establecidos y aceptados desde hace mucho tiempo en muchos países occidentales para la actividad portuaria.

El seguimiento de las medidas correctivas se lleva a cabo por medio del Catalogo de Medidas de Reducción del Riesgo, en el cual se reflejan mejoras alcanzadas.

A continuación se presenta un resumen esquemático (véase figura 1) de esta metodología.

Figura 1. Esquema método Zurich



Por lo tanto un Análisis de Riesgos de Zurich, busca determinar:

- Probabilidad de producirse un escape
- Severidad de las consecuencias.

Para realizar un análisis de riesgos adecuado, se recomienda el uso de formatos preelaborados donde se señalan: Objeto, Operación, Cantidad de Peligro, Tipo de Riesgo, Objeto de amenaza, Consecuencias, Seriedad o Gravedad de las consecuencias, Probabilidad, Prioridad, Comentarios,

2.1.1 Parámetros para el análisis interno de riesgos en las instalaciones de las empresas FERTILIZANTES COMPUESTOS S.A. A continuación se presentan el cuadro que corresponde a las categorías del efecto del peligro del método ZURICH, las cuales se aplican a un evento específico con el fin de estimar las consecuencias posibles del mismo para la empresa, sus trabajadores y medio ambiente circundante y el cuadro que corresponde a los niveles de causas del peligro del método ZURICH, las cuales se aplican al evento en cuestión con el fin de estimar la probabilidad que ocurra, basándose en datos históricos de la empresa como nivel de mantenimiento preventivo y/o predictivo utilizado, accidentes e incidentes que se han presentado, nivel de capacitación del personal, etc.

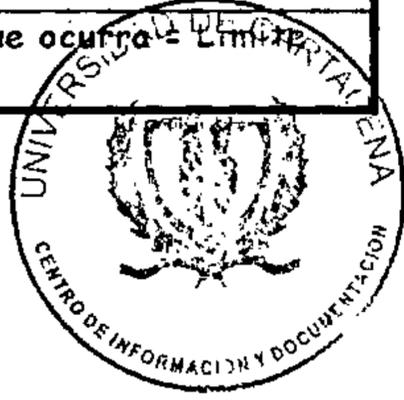
Estos cuadros son básicos para poder elaborar el Formato Catalogo de peligros que es precisamente el catálogo de riesgos que se desea elaborar.

2.1.1.1 Categoría del efecto del peligro. Hace referencia a las CONSECUENCIAS sobre las personas, imagen de la empresa, aspectos económicos y sobre el sistema (lucro cesante).

CATEGORÍA DEL EFECTO DEL PELIGRO		
NIVEL	CATEGORÍA	EFECTO
I	CATASTRÓFICA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muerte</li> <li>• Incapacidad total</li> <li>• Gran pérdida de imagen de la empresa</li> <li>• Gran pérdida financiera</li> <li>• Pérdida total del sistema</li> <li>• Severo daño ambiental.</li> </ul>
II	CRÍTICA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lesión severa con incapacidad parcial</li> <li>• Pérdida considerable de imagen</li> <li>• Considerable pérdida financiera</li> <li>• Pérdida parcial del sistema</li> <li>• Considerable impacto ambiental.</li> </ul>
III	MARGINAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lesión</li> <li>• Pérdida temporal de imagen</li> <li>• Pérdida financiera indirecta</li> <li>• Daño al sistema</li> <li>• Leve impacto ambiental.</li> </ul>
IV	INSIGNIFICANTE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lesión menor</li> <li>• Pérdida menor de imagen o financiera</li> <li>• Daño menor al sistema.</li> </ul>

2. 1.1.2. Nivel de causa del peligro. Hace referencia a la probabilidad de ocurrencia o de fallo.

NIVEL DE CAUSA DEL PELIGRO		
ÍTEM	PERÍODO	OBSERVACIONES
A	FRECUENTE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ha ocurrido muchas veces o es posible que ocurra frecuentemente = Limite Superior</li> <li>◊ <b>Ocorre un evento mas de una vez por año</b></li> </ul>
B	MODERADO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ha ocurrido varias veces</li> <li>◊ <b>Ocorre un evento por 1 - 10 años</b></li> </ul>
C	OCASIONAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ha ocurrido pocas veces</li> <li>◊ <b>Ocorre un evento por 10 - 100 años</b></li> </ul>
D	REMOTO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puede ocurrir</li> <li>◊ <b>Ocorre un evento por 100 - 1.000 años</b></li> </ul>
E	IMPROBABLE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Improbable que ocurra</li> <li>◊ <b>Ocorre menos de un evento por 1.000 años</b></li> </ul>
F	IMPOSIBLE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prácticamente imposible que ocurra = Limite Inferior</li> </ul>

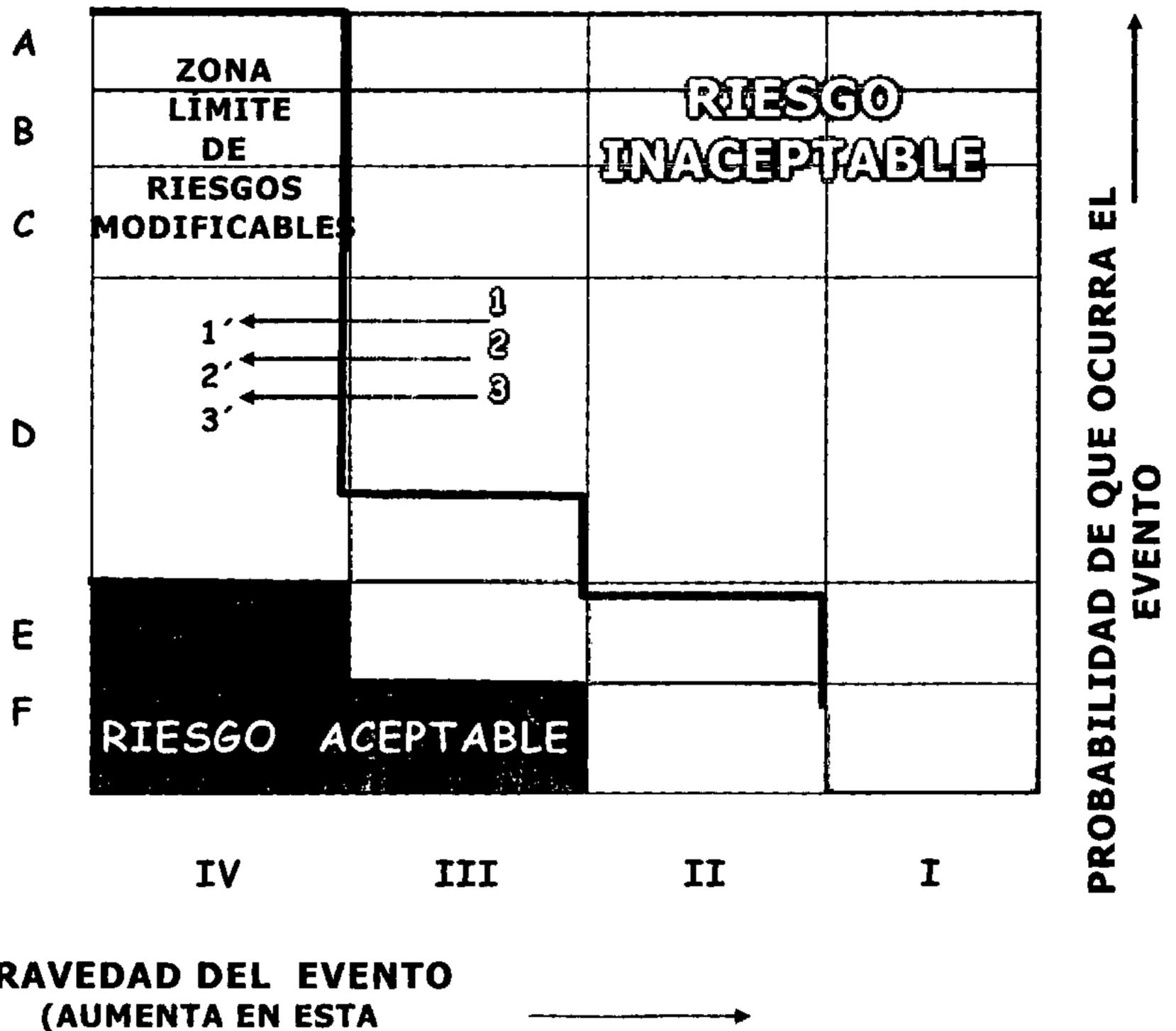


2.1.2 Análisis de riesgos internos de Fertilizantes Compuestos S.A.

		<b>ANÁLISIS DE PELIGROS</b>			<b>ELABORADO POR:</b>	
		<b>Instalación: FC S.A.</b> <b>Alcance: Almacenamiento, Suministro y Transporte de Líquidos Inflamables y Combustibles</b>			<b>FECHA:</b> <b>Mes 00 de 2.002</b>	
<b>No</b>	<b>Peligro</b>	<b>Causa</b>	<b>Nivel</b>	<b>Efecto</b>	<b>Cat.</b>	
<b>1</b>	Transporte de Combustibles	Ruptura de Tanque de Almacenamiento del Vehículo de Suministro	<b>D</b>	Mientras se detecta, se derramara el liquido ubicado por encima del punto de escape. El liquido combustible se esparcirá por el suelo hasta alcanzar drenajes que lo lleven hasta cuerpos de agua, afectando el medio ambiente. Fácilmente controlable con cordones absorbentes para derrames de hidrocarburos, palas y sacos con arena.	<b>III</b>	
<b>2</b>	Suministro de Líquidos Inflamables y Combustibles	Ruptura de la Línea de entrada al Tanque de Almacenamiento Fijo	<b>D</b>	Mientras se detecta y se toman las acciones para bloquear el tramo (válvulas), se derramara el liquido que se este descargando con consecuencias similares al punto anterior, especialmente para las instalaciones aledañas y cuerpos de agua cercanas. Fácilmente controlable con cordones absorbentes para derrames de hidrocarburos, palas y sacos con arena.	<b>III</b>	
<b>3</b>	Almacenamiento de Combustibles	Ruptura de Tanque de Almacenamiento	<b>D</b>	Igual al anterior	<b>III</b>	

2.1.3 Perfil de riesgos internos de Fertilizantes Compuestos S.A.

<p><b>Instalación:</b> FC S.A. <b>Alcance:</b> Almacenamiento, Suministro y Transporte de Líquidos Inflamables y Combustibles</p>	<p><b>PERFIL DE PELIGROS PARA EL FUTURO</b></p>	<p><b>ELABORADO POR:</b></p> <p><b>FECHA:</b> Mes 00 de 2.002</p>
---	---	---



2.1.4 Catalogo de Medidas de Reducción del riesgo interno de Fertilizantes Compuestos S.A.

		<b>CATALOGO DE MEDIDAS DE REDUCCION DEL RIESGO</b>					<b>ELABORADO POR:</b>
		<b>Empresa: FC S.A.</b>					<b>FECHA:</b>
		<b>Alcance: Almacenamiento, Suministro y Transporte de Líquidos Inflamables y Combustibles</b>					<b>Mes 00 de 2.002</b>
<b>No</b>	<b>Peligro</b>	<b>Causa</b>	<b>Nivel</b>	<b>Categoría</b>	<b>Zona de Riesgo</b>	<b>Prioridad</b>	<b>Acciones</b>
<b>1</b>	Transporte de Líquidos Inflamables y Combustibles	Ruptura de Tanque de Almacenamiento del Vehículo de Suministro	<b>D</b>	<b>I</b>	<b>INTOLERABLE</b>	<b>3</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Mantenimiento Preventivo a equipos.</li> <li>&gt; Señalización de equipos de transporte</li> <li>&gt; Entrenamiento a Operarios</li> <li>&gt; Materiales de construcción garantizados</li> <li>&gt; Procedimientos estándar para Trabajo Seguro</li> <li>&gt; Recursos y Entrenamiento a Brigada</li> <li>&gt; Planes de Emergencia</li> </ul>
<b>2</b>	Suministro de Líquidos Inflamables y Combustibles	Ruptura de la Línea de entrada al Tanque de Almacenamiento Fijo	<b>D</b>	<b>I</b>	<b>INTOLERABLE</b>	<b>2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Mantenimiento Preventivo a equipos.</li> <li>&gt; Señalización de equipos de transporte</li> <li>&gt; Entrenamiento a Operarios</li> <li>&gt; Materiales de construcción garantizados</li> <li>&gt; Procedimientos estándar para Trabajo Seguro</li> <li>&gt; Recursos y Entrenamiento a Brigada</li> <li>&gt; Planes de Emergencia</li> </ul>
<b>3</b>	Almacenamiento de Líquidos Inflamables y Combustibles	Ruptura de Tanque de Almacenamiento	<b>D</b>	<b>I</b>	<b>INTOLERABLE</b>	<b>1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Mantenimiento Preventivo y Predictivo a equipos.</li> <li>&gt; Señalización de Seguridad de áreas:               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Riesgos de los Productos (Diamante NFPA 704).</li> <li>2. Obligación de apagar Celulares a 50 ms a la redonda.</li> <li>3. Obligación de conectar cables para igualar cargas estáticas y evitar chispas. Instalaciones eléctricas bajo código NEC (NFPA 70).</li> <li>4. Mantener el área aseada.</li> <li>5. Solo personal entrenado y Autorizado puede permanecer en el área</li> </ol> </li> <li>&gt; Planes de Emergencia</li> <li>&gt; Recursos y Entrenamiento Brigada</li> <li>&gt; Instalación de una Línea CI con sistema de inundación con espuma</li> <li>&gt; Instalación de Muro Cortafuegos entre Tanques de almacenamiento</li> </ul>

## 2.1.5 Significado del perfil de riesgos utilizado y del nivel de Protección aplicado.

2.1.5.1 Nivel de protección. Una parte importante de la política de riesgos de una empresa, es el requerido Nivel de Protección.

Los Niveles de la Causa de Peligro y las Categorías del Efecto del Peligro, definidas y usadas en el análisis de peligros Zurich permiten determinar el correspondiente nivel de protección deseado.

Aquí hay que tener muy en cuenta la relación costo beneficio, ya que obtener un nivel de protección en el cual el Nivel de la causa de Peligro cuyos máximos valores sean niveles E (improbable que ocurra) o F (prácticamente imposible) o una Categoría del efecto de Peligro, cuyo máximo nivel sea IV (insignificante) puede ser tan oneroso que supere con creces los costos generados por accidentes en una instalación, reduciendo muy significativamente la rentabilidad de la operación de dicha instalación y por ende, de la misma empresa.

Debido a esto, por norma general, las empresas buscan reducir los riesgos hasta niveles aceptables (esto se conoce como LA POLÍTICA DE LA EMPRESA), lo cual quiere decir, que de concretarse un riesgo en forma de una contingencia específica, los efectos del mismo sean fácilmente manejables con los recursos de la organización y las pérdidas y lesiones al personal, bienes e instalaciones sean bajas.

Por esta razón se seleccionó para las instalaciones de la Empresa FERTILIZANTES COMPUESTOS S.A. la siguiente combinación:

<b>RIESGO</b>	<b>COLOR</b>	<b>ALCANCE</b>	<b>COMENTARIO</b>
<b>ACEPTABLE</b>	<b>VERDE</b>	Abarca riesgos comprendidos en las casillas E-IV (Improbable e Insignificante), F-IV (Imposible e Insignificante) y F-III (Imposible y Marginal)	No requiere de una acción fuera de lo normal.
<b>MODIFICABLE</b>	<b>AMARILLO</b>	Abarca riesgos comprendidos en las casillas A-IV (Frecuente e Insignificante), B-IV (Moderado e Insignificante), C-IV (Ocasional e Insignificante), D-IV (Remoto e Insignificante), E- III (Improbable y Marginal) y F-II (Imposible y Critico).	Requiere de un programa de trabajo anual para eliminarlos o por lo menos, minimizarlos.
<b>INACEPTABLE</b>	<b>ROJO</b>	Abarca riesgos comprendidos en las demás casillas.	Requiere de una acción <u>inmediata</u> para <u>eliminarlo</u> o por lo menos, convertirlo en un riesgo Modificable.

2.1.5.2 Perfil de riesgo. Al colocar los peligros consecutivamente numerados en el lugar correspondiente del perfil, se facilita la Visibilidad requerida para conocer donde esta situado un riesgo con respecto a los demás.

El Perfil de Riesgo, con sus varios usos, constituye por lo tanto un instrumento de decisión valioso, tanto para la gerencia, como para todo lo relativo a la Gerencia de Riesgos.

Como ya se explicó en el ítem anterior, se desea Reubicar los riesgos, reduciéndolos, haciéndolos más manejables para la organización. Por esto, un riesgo, que según el Análisis de Riesgos sea clasificado como Modificable o No Aceptable, aparece en dos puntos distintos, unido con una línea. El número de extremo derecho de la línea representa el punto donde se ubica dicho riesgo actualmente, mientras que el número en comillas del extremo izquierdo de la línea representa el punto donde debe quedar ubicado dicho riesgo en un futuro determinado sólo por la empresa, responsable final de todo lo que pase o deje de pasar en sus instalaciones.

## 2.1.6 Inventario de peligros externos

### 2.1.6.1 Escape de gases

#### ESCAPE DE GASES

Fuente	Sustancia
Gasoducto de PROMIGAS S.A.	Gas Natural
Colterminales S.A.	Amoniaco Anhidro
Zeus S.A.	Amoniaco Anhidro
Platanitos S.A.	Amoniaco Anhidro
Camiones Tanques y Tracto Mulas en la vía	Amoniaco Anhidro, Cloro, Gases Licuados de Petróleo (GLP) como Propano y Butano, etc.
MALTERIA TROPICAL S.A.	Amoniaco Anhidro

#### INCENDIO Y EXPLOSIÓN

Fuente	Sustancia
Camiones Tanques y Tracto Mulas en la vía	Gasolina, ACPM, Amoniaco Anhidro, Nitrato de Amonio, Estireno Monómero, Pesticidas, Cilindros de Cloro, Cilindros con Gases Licuados de Petróleo (GLP) tales como Propano y Butano, Cilindros con Hidrogeno y Cilindros de acetileno.

**DERRAMES**

Fuente	Sustancia
Colterminales S.A.	Amoniaco Anhidro
Zeus S.A.	Amoniaco Anhidro
Platanitos S.A.	Amoniaco Anhidro
MALTERIA TROPICAL S.A.	Amoniaco Anhidro
Líneas de Transferencia de Productos entre las instalaciones de Planta de Producción y el Muelle de la Empresa DOW Colombiana S.A.	Pesticidas
Carro Tanques en la vía	Gasolina, ACPM, Amoniaco Anhidro, Ácido Nítrico, Nitrato de Amonio, Estireno Monómero, Pesticidas, etc.

**2.2 ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD**

La vulnerabilidad es entendida como la predisposición o susceptibilidad que tiene un elemento a ser afectado o a sufrir una pérdida.

El concepto actual de Vulnerabilidad va mas allá de los Factores económicos, involucrando factores Tecnológicos, Sociales, Ambientales y Políticos, tratando de determinar el impacto que sobre la estabilidad del sistema pueda tener un riesgo o una combinación de ellas.

El Análisis de la Vulnerabilidad es un proceso mediante el cual se determina el nivel de exposición y la predisposición a la perdida de un elemento o grupo de elementos ante una amenaza especifica. Para su análisis se incluyen los elementos sometidos a riesgo, tales como las personas, los recursos y los procesos o sistemas. De acuerdo a la Vulnerabilidad encontrada en los sistemas a estos riesgos, se puede actuar en consecuencia sobre ellos, mejorando las expectativas de desempeño. A esto se le ha denominado comúnmente Análisis de Riesgos y Vulnerabilidad o por su nombre en Ingles, RISK ASSESSMENT.

La Metodología de Análisis de Vulnerabilidad proporciona una herramienta racional para tomar decisiones tendientes al control de los riesgos presentes, dentro de unos criterios de Costo-Beneficio.

El Propósito del Análisis de Vulnerabilidad dentro del Plan de Emergencias es el de conocer las Naturaleza y las Características de las diferentes Amenazas presentes en el sistema (Empresa) y sus posibles consecuencias sobre el mismo, con el fin de:

Identificar las Amenazas presentes en el sistema.

Conocer los Escenarios de Posibles Siniestros.

Determinar el Valor Relativo del Riesgo en cada Escenario.

Conocer el Impacto relativo que tendría el Siniestro sobre el Sistema.

Definir Criterios de Aceptabilidad de los Riesgos en el Sistema.

Definir Prioridades para el Manejo de los Riesgos.

Definir los Objetivos de Desempeño para el Plan de Emergencias de la Empresa.

Determinar los Niveles Óptimos de inversión o gasto para el Control de los Riesgos.

Definir Criterios para la Toma de Decisiones en el Manejo de Riesgos.

2.2.1 Conceptos básicos: Estos constituyen los elementos mínimos para comprender la forma como se establece este tipo de análisis.

Riesgo: Amenaza Evaluada en cuanto a su Probabilidad de Ocurrencia y a la Gravedad Potencial de sus Consecuencias posibles.

Medida de los Riesgos: En la Medición de los Riesgos intervienen dos (2) Variables Independientes, como son la Probabilidad y la Potencialidad.

Probabilidad: Esta determinada por la Posibilidad de Ocurrencia del Evento que puede originar la Consecuencia Negativa.

Potencialidad: Nivel esperado de las Consecuencias de un Siniestro, medido en extensión del daño, perdidas económicas, numero o tipo de lesiones, tiempo de interrupción de actividades, daño a la Imagen de la Compañía, daño Ambiental.

**Amenazas:** Situación Potencial con capacidad de afectar las instalaciones

**Orígenes de las Amenazas:** Accidentes Operacionales, Atentados Terroristas, Fenómenos Naturales

**Identificación de las Amenazas:** Incendios, Explosiones, Fuga de Productos, Atentados Terroristas, Inundaciones/Sismos/Maremotos

**Factores de Vulnerabilidad:** Variables que condicionan e impacto que un riesgo pueda generar en un sistema. Para la empresa FERTILIZANTES COMPUESTOS S.A. se han escogido los siguientes:

- a) Víctimas
- b) Pérdidas Económicas
- c) Daño Ambiental
- d) Operaciones
- e) Pérdida de Imagen

**Nivel de riesgo.** El riesgo es la posibilidad de exceder a un valor específico de consecuencias económicas, sociales o ambientales en un sitio particular y durante un tiempo determinado de exposición. Se obtiene de relacionar la amenaza o probabilidad de ocurrencia de un fenómeno con una intensidad específica y la vulnerabilidad de los elementos expuestos.

En términos Generales, podemos representar el Riesgo por medio de la siguiente expresión:

$$R = P \times I$$

Donde

**R = Valor del Riesgo**

**P = Probabilidad de Ocurrencia**

**I = Intensidad de las Consecuencias**

**2.2.2 Análisis de vulnerabilidad.** El primer paso para el Diseño, Estructuración y puesta en funcionamiento de un Programa de Administración de Riesgos, es conocer y valorar las posibles situaciones

de Siniestro que puedan presentarse en el Sistema. Esto comúnmente es conocido como ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

Vulnerabilidad. Grado de Sensibilidad de un Sistema ante un Riesgo, medido en cuanto al Impacto que pueda tener sobre su Estabilidad.

Numéricamente, la Vulnerabilidad puede expresarse como el Valor Relativo (medido en %) de un Riesgo respecto al Riesgo Máximo posible en el sistema.

$$V (\%) = (Vr_x / Vr_{max}) \times 100$$

Vulnerabilidad de las Personas: Las personas se definen como los empleados y trabajadores de la empresa FERTILIZANTES COMPUESTOS SA., y se analiza cada Empresa para observar su organización para la Prevención y Control de Emergencias, la capacitación y entrenamiento y la dotación completa en implementos para la seguridad y protección personal de acuerdo a cada amenaza

Vulnerabilidad de los Recursos. Los recursos se analizan desde dos campos, el de las construcciones, edificaciones, obras civiles y el campo de los materiales o equipos.

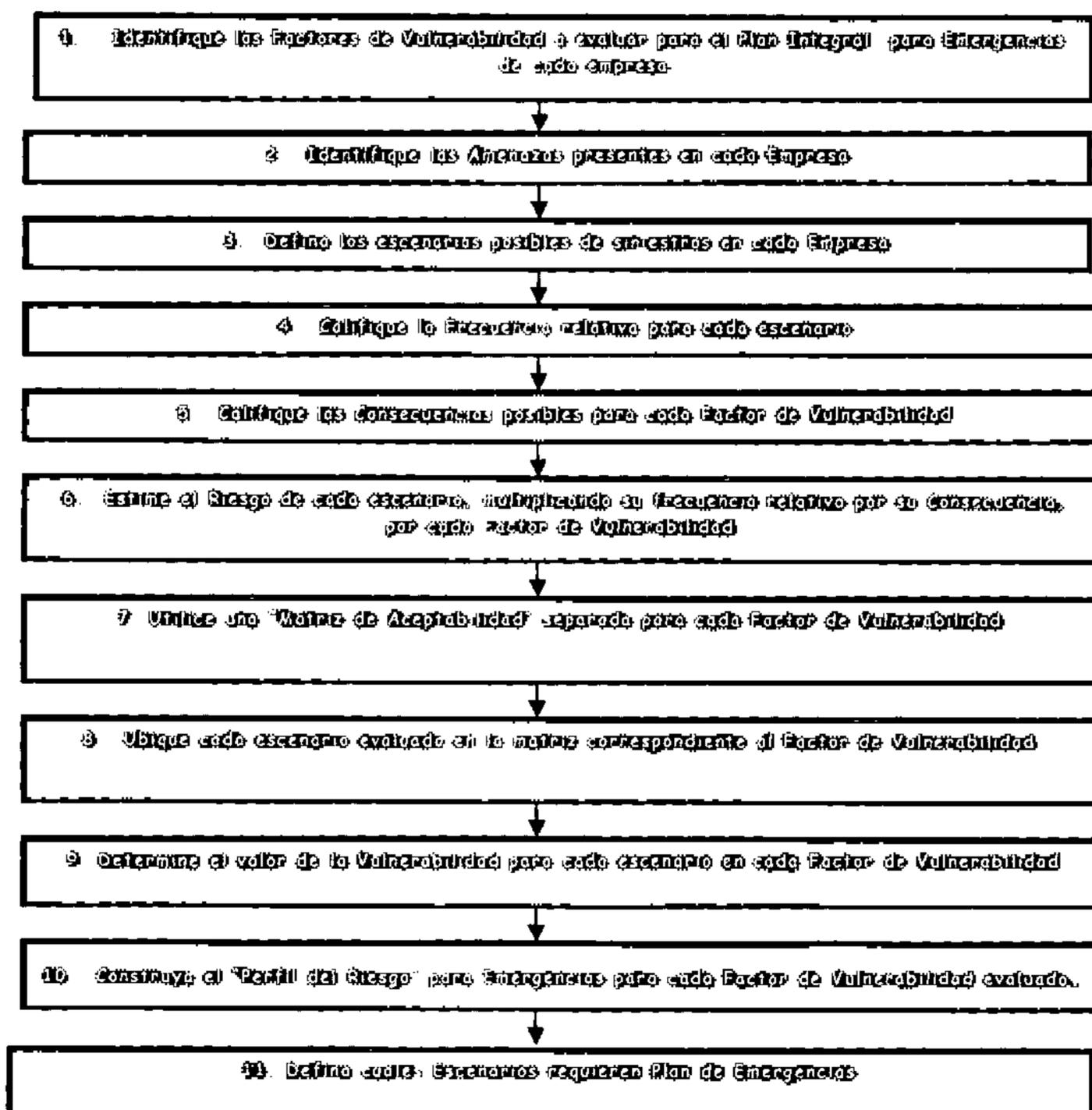
Para cada uno de estos campos se califica la instrumentación, la protección física y los sistemas de control. La instrumentación y el Monitoreo se entienden como las acciones de vigilancia y equipos utilizados para observar cualquier cambio en la amenaza que puede generar una situación de riesgo.

La protección física, como barrera o diseño estructural que disminuye los efectos que pueda ocasionar la amenaza. Los sistemas de control, como el equipo instalado o normas administrativas para responder ante la presencia de una amenaza con el fin de disminuir los efectos.

Vulnerabilidad en los Sistemas y Procesos. Los procesos se entienden como el desarrollo de las actividades productivas de los elementos involucrados bajo riesgo y los sistemas como el conjunto ordenado de normas y procedimientos. En este campo se analizan dos variables: la primera relacionada con el procedimiento de recuperación o actividades previamente concebidas, que permitan ante una emergencia poner nuevamente los procesos y sistemas en operación, ya sea por si mismos o a través del pago de seguros o de otra forma de financiación.

La segunda es el servicio alternativo entendido como el proceso existente, mecanismos o sistemas paralelos que permiten realizar una misma función temporalmente en la fase de impacto o recuperación de una emergencia. Ejemplo: Planta eléctrica de Emergencia.

### 2.2.2.1 Procedimiento utilizado para el análisis de vulnerabilidad



## 2.2.2.2 Gravedad de las consecuencias

GRAVEDAD DE LAS CONSECUENCIAS		
NIVEL	CONSECUENCIA	EFEECTO
1	Despreciable	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las consecuencias no afectan de ninguna forma a la empresa.</li> <li>Perdidas despreciables.</li> <li>No produce lesiones o lesiones leves sin incapacidad.</li> </ul>
2	Insignificante	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las consecuencias no afectan el funcionamiento de sistema.</li> <li>Pérdidas o daños pequeños.</li> <li>Lesiones leves con incapacidad.</li> </ul>
3	Marginal	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las consecuencias afectan en forma leve el funcionamiento de sistema.</li> <li>Pérdidas o daños moderados.</li> <li>Lesiones Graves.</li> </ul>
4	Critica	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las consecuencias afectan en forma parcial y Grave el funcionamiento de sistema.</li> <li>Pérdidas o daños considerables.</li> <li>Varios lesionados graves o una Muerte.</li> </ul>
5	Catastrófica	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las consecuencias afectan en forma Total el funcionamiento de sistema.</li> <li>Pérdidas o daños de gran magnitud.</li> <li>Varias Muertes.</li> </ul>



Tablas 1 de gravedad por factor de vulnerabilidad

**VICTIMAS**

GRAVEDAD	DEFINICIÓN	PUNTOS
DESPRECIABLE	Sin lesiones, o lesiones leves sin atención	1
INSIGNIFICANTE	Sin lesiones, o lesiones sin atención Hospitalaria	2
MARGINAL	Lesiones Leves Incapacitantes	5
CRITICA	Varias Lesiones con Hospitalización, 1 Muerte	10
CATASTROFICA	Varias Muertes	20

**DAÑO AMBIENTAL**

GRAVEDAD	DEFINICION	PUNTOS
DESPRECIABLE	No hay contaminación significativa	1
INSIGNIFICANTE	Contaminación Leve remediable	2
MARGINAL	Contaminación Leve No remediable	5
CRITICA	Contaminación Grave Remediable	10
CATASTROFICA	Contaminación Grave No remediable	20

**PERDIDAS ECONÓMICAS**

GRAVEDAD	DEFINICION	PUNTOS
DESPRECIABLE	Menor a US\$ 50.000,°°	1
INSIGNIFICANTE	Entre US\$ 50.000,°° y US\$ 200.000,°°	2
MARGINAL	Entre US\$ 200.000,°° y US\$ 500.000,°°	5
CRITICA	Entre US\$ 500.000,°° y US\$ 2' 000.000,°°	10
CATASTROFICA	Mas de US\$ 2' 000.000,°°	20

**DAÑO A LA IMAGEN DE LA EMPRESA**

GRAVEDAD	DEFINICION	PUNTOS
DESPRECIABLE	Conocimiento solo en la Empresa	1
INSIGNIFICANTE	Conocimiento Local	2
MARGINAL	Conocimiento Regional	5
CRITICA	Conocimiento Nacional	10
CATASTRÓFICA	Conocimiento Internacional	20

### OPERACIONES

GRAVEDAD	DEFINICION	PUNTOS
DESPRECIABLE	Suspensión Neta Menor a cuatro(4) horas	1
INSIGNIFICANTE	Suspensión Neta Inferior, entre 4 h. y un (1) día	2
MARGINAL	Suspensión Neta, entre dos (2) días y cinco (5) días	5
CRITICA	Suspensión Neta, entre seis (6) días y diez (10) días	10
CATASTROFICA	Suspensión Neta Mayor a diez (10) días	20

2.2.2.3 Probabilidad de los siniestros. Para efectos de la Planificación para Emergencias, los eventos se clasificaran de acuerdo a su Probabilidad "frecuencial" de ocurrencia, asignándole a cada uno un valor relativo lineal.

### CLASIFICACIÓN DE LAS FRECUENCIAS:

ÍTEM	PERÍODO	OBSERVACIONES
1	Improbable	<ul style="list-style-type: none"> <li>Muy difícil que ocurra.</li> <li>Se espera que ocurra menos de una vez en 20 años: 0.05 casos por año</li> </ul>
2	Remoto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Baja posibilidad de ocurrencia.</li> <li>Ha sucedido o se espera que suceda solo pocas veces (una vez entre los 10 y los 20 años): entre 0.05 a 0.1 casos por año.</li> </ul>
3	Ocasional	<ul style="list-style-type: none"> <li>Limitada posibilidad de ocurrencia.</li> <li>Sucede en forma esporádica (una vez entre los 5 y los 10 años): entre 0.1 a 0.2 casos por año.</li> </ul>
4	Moderado	<ul style="list-style-type: none"> <li>Significativa posibilidad de ocurrencia.</li> <li>Sucede algunas veces (una vez entre 1 y los 5 años): entre 0.2 y 1.0 casos por año.</li> </ul>
5	Frecuente	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alta posibilidad de ocurrencia.</li> <li>Sucede en forma reiterada (mas de una vez por año): mas de 1.0 casos por año.</li> </ul>

Tabla 2 Valoración de las frecuencias

FRECUENCIA	DEFINICION	CASOS/AÑO	VALOR
IMPROBABLE	Poco probable que ocurra	$5 \times 10^{-2}$	1
REMOTO	Baja probabilidad de ocurrencia	$1 \times 10^{-1}$	2
OCASIONAL	Limitada probabilidad de ocurrencia	$2 \times 10^{-1}$	3
MODERADO	Significativa probabilidad de ocurrencia	$1 \times 10^0$	4
FRECUENTE	Alta probabilidad de ocurrencia	Mas de $1 \times 10^0$	5

2.2.2.4 Calificación del riesgo. Usando las escasas de valoración definidas tanto para la Probabilidad como para la Potencialidad, se califica cada Escenario respecto al Riesgo a cada uno de los Factores de Vulnerabilidad identificados.

Se utiliza la siguiente matriz de Gravedad vs. Probabilidad:

Escenario (X- # <sub>i</sub> )	Probabilidad (Pr)	Gravedad (Gr)	Riesgo = Pr x Gr
-----------------------------------	----------------------	------------------	------------------

Matriz de aceptabilidad de los riesgos. La Matriz de Aceptabilidad de los Riesgos es la determinación de las zonas de Aceptabilidad de los riesgos para el sistema, según la anterior matriz de Gravedad vs. Probabilidad. Se pueden determinar diversas zonas de Vulnerabilidad, tal como: Zona aceptable, Zona tolerable, Zona Inaceptable, etc.

Niveles de Riesgo. La ubicación de un escenario dentro de la Matriz de Riesgos determinara la prioridad relativa en su gestión. Los niveles escogidos son:

Nivel Aceptable: Un escenario situado en esta región de la matriz, significa que la combinación Probabilidad-Gravedad NO representa una

amenaza significativa, por lo que no amerita la inversión inmediata de recursos y no requiere una acción específica para su gestión. No se hace Plan de Emergencia para el Factor de Vulnerabilidad. **Vulnerabilidad Menor al 3,00%**

**Nivel Tolerable:** Un escenario situado en esta región de la matriz, significa que, aunque deben desarrollarse actividades prioritarias para la gestión sobre el riesgo, esta tiene una prioridad de segundo nivel. Se desarrolla un Plan de Emergencia de tipo General. **Vulnerabilidad entre el 3,00% y el 10,00%**

**Nivel Inaceptable:** Un escenario situado en esta región de la matriz, significa que, se requiere siempre desarrollar acciones prioritarias para su gestión, debido al alto impacto que tendrían sobre el sistema. Requiere un Plan de Emergencia de tipo Detallado. **Vulnerabilidad Mayor al 10,00%.**

Con base en los niveles de Vulnerabilidad definidos como Aceptables, Tolerables e Inaceptables, se construye una Matriz de Aceptabilidad para el sistema, tal como se presenta a continuación.

### 2.2.3 Desarrollo del análisis de vulnerabilidad

#### 2.2.3.1 Escenarios posibles de siniestros en Fertilizantes Compuestos S.A.

##### A) Amenazas presentes en las instalaciones de Fertilizantes Compuestos S.A.

- Incendios
- Explosiones
- Colapso Estructural
- Atentado Terrorista
- Terremoto
- Maremoto
- Derrame de Productos
- Escape de Gases

B) Escenarios posibles de Siniestros en las instalaciones de Fertilizantes Compuestos S.A.

INTERNOS	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	(H)
	Incendio	Explosión	Escape de Gases	Siniestro	Colapso Estructural	Quemadura	Tránsito	Caída
1 - Sistemas de Proceso Amoníaco Anhidro	A-1	B-1	C-1	D-1	E-1	F-1	G-1	H-1
2 - Sistemas de Proceso de Acido Nítrico	A-2	B-2	C-2	D-2	E-2	F-2	G-2	H-2
3 - Sistema de Recibo, Almacenamiento, Transporte y Manipulación de Cilindros de Gases Comprimidos	A-3	B-3	C-3	D-3	E-3	F-3	G-3	H-3
4 - Sistemas de Generación, Transformación y Transporte de Energía Eléctrica	A-4	B-4	C-4	D-4	E-4	F-4	G-4	H-4
5 - Bodega de Materiales	A-5	B-5	C-5	D-5	E-5	F-5	G-5	H-5
6 - Oficinas y Baños	A-6	B-6	C-6	D-6	E-6	F-6	G-6	H-6
EXTERNOS	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	(H)
7 - Sistemas de Recibo, Almacenamiento y Transporte de Amoníaco Anhidro en ZEUS S.A.	A-7	B-7	C-7	D-7	E-7	F-7	G-7	H-7
8 - Sistemas de Recibo, Almacenamiento y Transporte de Amoníaco Anhidro en PLATANITOS S.A.	A-8	B-8	C-8	D-8	E-8	F-8	G-8	H-8
9 - Sistemas de Recibo, Almacenamiento y Transporte de Amoníaco Anhidro en MALTERIA S.A.	A-9	B-9	C-9	D-9	E-9	F-9	G-9	H-9
10 - Sistemas de Recibo, Almacenamiento, Transporte y Producción de Pesticidas En DOW QUIMICA DE COLOMBIA S.A.	A-10	B-10	C-10	D-10	E-10	F-10	G-10	H-10
11 - Gasoducto de PROMIGAS S.A.	A-11	B-11	C-11	D-11	E-11	F-11	G-11	H-11
12 - Camiones Tanques y Tracto Mulas en la vía transportando sustancias peligrosas	A-12	B-12	C-12	D-12	E-12	F-12	G-12	H-12
13 - Sistemas de Producción, Transporte y Almacenamiento de Fertilizantes NPK, Nitrato de Amonio, Amoníaco Anhidro Y Acido Nítrico de ABOCOL S.A.	A-13	B-13	C-13	D-13	E-13	F-13	G-13	H-13
14 - Sistemas de Almacenamiento de Amoníaco Anhidro de COLTERMINALES S.A.	A-14	B-14	C-14	D-14	E-14	F-14	G-14	H-14

### 2.2.4 Resumen del análisis de vulnerabilidad por escenario y necesidades individuales de planes de respuesta a emergencia por escenario

#### VICTIMAS

ESCENARIO	PROBABILIDAD	POTENCIALIDAD	RIESGO	VULNERABILIDAD	POSICION	TIPO DE PLAN
A-1	1	10	10	10%	TOLERABLE	GENERAL
A-2	1	10	10	10%	TOLERABLE	GENERAL
A-3	1	1	1	1%	ACEPTABLE	NO PLAN
A-4	1	10	10	10%	TOLERABLE	GENERAL
A-5	1	10	10	10%	TOLERABLE	GENERAL
A-6	1	5	5	5%	TOLERABLE	GENERAL
A-7	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
A-8	1	5	5	5%	TOLERABLE	GENERAL
A-9	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
A-10	1	10	10	10%	TOLERABLE	GENERAL
A-11	1	10	10	10%	TOLERABLE	GENERAL
A-12	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
A-13	1	10	10	10%	TOLERABLE	GENERAL
A-14	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
B-1	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
B-2	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
B-3	1	10	10	10%	TOLERABLE	GENERAL
B-4	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
B-5	1	10	10	10%	TOLERABLE	GENERAL
B-6	1	10	10	10%	TOLERABLE	GENERAL
B-7	1	5	5	5%	TOLERABLE	GENERAL
B-8	1	10	10	10%	TOLERABLE	GENERAL
B-9	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
B-10	1	10	10	10%	TOLERABLE	GENERAL
B-11	1	10	10	10%	TOLERABLE	GENERAL
B-12	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
B-13	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
B-14	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
C-1	4	20	80	80%	INTOLERABLE	DETALLE
C-2	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
C-3	4	2	8	8%	TOLERABLE	GENERAL
C-4	2	10	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
C-5	4	5	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
C-6	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NORMAL
C-7	3	2	6	6%	TOLERABLE	GENERAL
C-8	1	5	5	5%	TOLERABLE	GENERAL
C-9	1	10	10	10%	TOLERABLE	GENERAL
C-10	1	10	10	10%	TOLERABLE	GENERAL

ESCENARIO	PROBABILIDAD	POTENCIALIDAD	RIESGO	VULNERABILIDAD	POSICION	TIPO DE PLAN
C-11	1	10	10	10%	TOLERABLE	GENERAL
C-12	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
C-13	1	10	10	10%	TOLERABLE	GENERAL
C-14	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
D-1	3	5	15	15%	INTOLERABLE	DETALLE
D-2	1	5	5	5%	TOLERABLE	GENERAL
D-3	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
D-4	1	5	5	5%	TOLERABLE	GENERAL
D-5	1	5	5	5%	TOLERABLE	GENERAL
D-6	1	5	5	5%	TOLERABLE	GENERAL
D-7	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
D-8	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
D-9	1	1	1	1%	ACEPTABLE	NO PLAN
D-10	1	10	10	10%	TOLERABLE	GENERAL
D-11	1	10	10	10%	TOLERABLE	GENERAL
D-12	1	10	10	10%	TOLERABLE	GENERAL
D-13	1	10	10	10%	TOLERABLE	GENERAL
D-14	1	10	10	10%	TOLERABLE	GENERAL
E-1	1	10	10	10%	TOLERABLE	GENERAL
E-2	1	10	10	10%	TOLERABLE	GENERAL
E-3	1	10	10	10%	TOLERABLE	GENERAL
E-4	1	10	10	10%	TOLERABLE	GENERAL

ESCENARIO	PROBABILIDAD	POTENCIALIDAD	RIESGO	VULNERABILIDAD	POSICION	TIPO DE PLAN
E-5	1	10	10	10%	TOLERABLE	GENERAL
E-6	1	10	10	10%	TOLERABLE	GENERAL
E-7	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
E-8	1	10	10	10%	TOLERABLE	GENERAL
E-9	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
E-10	1	10	10	10%	TOLERABLE	GENERAL
E-11	1	10	10	10%	TOLERABLE	GENERAL
E-12	1	10	10	10%	TOLERABLE	GENERAL
E-13	1	10	10	10%	TOLERABLE	GENERAL
E-14	1	10	10	10%	TOLERABLE	GENERAL
F-1	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
F-2	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
F-3	1	10	10	10%	TOLERABLE	GENERAL
F-4	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
F-5	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
F-6	1	10	10	10%	TOLERABLE	GENERAL
F-7	1	5	5	5%	TOLERABLE	GENERAL
F-8	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
F-9	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
F-10	1	10	10	10%	TOLERABLE	GENERAL
F-11	1	10	10	10%	TOLERABLE	GENERAL
F-12	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
F-13	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
F-14	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
G-1	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
G-2	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
G-3	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
G-4	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
G-5	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
G-6	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
G-7	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
G-8	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE

ESCENARIO	PROBABILIDAD	POTENCIALIDAD	RIESGO	VULNERABILIDAD	POSICION	TIPO DE PLAN
G-9	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
G-10	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
G-11	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
G-12	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
G-13	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
G-14	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
H-1	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
H-2	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
H-3	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
H-4	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
H-5	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
H-6	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
H-7	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
H-8	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
H-9	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
H-10	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
H-11	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
H-12	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
H-13	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
H-14	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE

## DAÑO AMBIENTAL

ESCENARIO	PROBABILIDAD	POTENCIALIDAD	RIESGO	VULNERABILIDAD	POSICION	TIPO DE PLAN
A-1	1	10	10	10%	TOLERABLE	GENERAL
A-2	1	10	10	10%	TOLERABLE	GENERAL
A-3	1	1	1	1%	ACEPTABLE	NO PLAN
A-4	1	1	1	1%	ACEPTABLE	NO PLAN
A-5	1	10	10	10%	TOLERABLE	GENERAL
A-6	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
A-7	1	1	1	1%	ACEPTABLE	NO PLAN
A-8	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
A-9	1	1	1	1%	ACEPTABLE	NO PLAN
A-10	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
A-11	1	10	10	10%	TOLERABLE	GENERAL
A-12	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
A-13	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
A-14	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
B-1	1	10	10	10%	TOLERABLE	GENERAL
B-2	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
B-3	1	1	1	1%	ACEPTABLE	NO PLAN
B-4	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
B-5	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
B-6	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
B-7	1	1	1	1%	ACEPTABLE	NO PLAN
B-8	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
B-9	1	1	1	1%	ACEPTABLE	NO PLAN
B-10	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
B-11	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
B-12	1	20	20	50%	TOLERABLE	GENERAL
B-13	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
B-14	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE

ESCENARIO	PROBABILIDAD	POTENCIALIDAD	RIESGO	VULNERABILIDAD	POSICION	TIPO DE PLAN
C-1	4	10	40	40%	INTOLERABLE	DETALLE
C-2	1	10	10	10%	TOLERABLE	GENERAL
C-3	4	1	4	4%	TOLERABLE	GENERAL
C-4	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
C-5	4	10	40	100%	INTOLERABLE	DETALLE
C-6	1	1	1	1%	ACEPTABLE	NO PLAN
C-7	3	1	3	3%	ACEPTABLE	NO PLAN
C-8	1	1	1	1%	ACEPTABLE	NO PLAN
C-9	1	1	1	1%	ACEPTABLE	NO PLAN
C-10	1	10	10	10%	TOLERABLE	GENERAL
C-11	1	10	10	10%	TOLERABLE	GENERAL
C-12	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
C-13	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
C-14	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
D-1	3	10	30	30%	INTOLERABLE	DETALLE
D-2	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
D-3	1	1	1	1%	ACEPTABLE	NO PLAN
D-4	1	1	1	1%	ACEPTABLE	NO PLAN
D-5	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
D-6	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
D-7	1	1	1	1%	ACEPTABLE	NO PLAN
D-8	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
D-9	1	1	1	1%	ACEPTABLE	NO PLAN
D-10	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
D-11	1	10	10	10%	TOLERABLE	GENERAL
D-12	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
D-13	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
D-14	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
E-1	1	10	10	10%	TOLERABLE	GENERAL
E-2	1	10	10	10%	TOLERABLE	GENERAL
E-3	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
E-4	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
E-5	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
E-6	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
E-7	1	1	1	1%	ACEPTABLE	NO PLAN
E-8	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
E-9	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
E-10	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
E-11	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
E-12	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
E-13	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
E-14	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
F-1	1	10	10	10%	TOLERABLE	GENERAL
F-2	1	10	10	10%	TOLERABLE	GENERAL
F-3	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
F-4	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
F-5	1	10	10	10%	TOLERABLE	GENERAL
F-6	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
F-7	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
F-8	1	10	10	10%	TOLERABLE	GENERAL
F-9	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
F-10	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
F-11	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
F-12	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
F-13	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
F-14	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE

ESCENARIO	PROBABILIDAD	POTENCIALIDAD	RIESGO	VULNERABILIDAD	POSICION	TIPO DE PLAN
G-1	1	10	10	10%	TOLERABLE	GENERAL
G-2	1	10	10	10%	TOLERABLE	GENERAL
G-3	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
G-4	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
G-5	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
G-6	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
G-7	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
G-8	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
G-9	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
G-10	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
G-11	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
G-12	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
G-13	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
G-14	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
H-1	1	10	10	10%	TOLERABLE	GENERAL
H-2	1	10	10	10%	TOLERABLE	GENERAL
H-3	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
H-4	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
H-5	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
H-6	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
H-7	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
H-8	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
H-9	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
H-10	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
H-11	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
H-12	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
H-13	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
H-14	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE

## PERDIDAS ECONOMICAS

ESCENARIO	PROBABILIDAD	POTENCIALIDAD	RIESGO	VULNERABILIDAD	POSICION	TIPO DE PLAN
A-1	1	1	1	1%	ACEPTABLE	NO PLAN
A-2	1	1	1	1%	ACEPTABLE	NO PLAN
A-3	1	1	1	1%	ACEPTABLE	NO PLAN
A-4	1	1	1	1%	ACEPTABLE	NO PLAN
A-5	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
A-6	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
A-7	1	1	1	1%	ACEPTABLE	NO PLAN
A-8	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
A-9	1	1	1	1%	ACEPTABLE	NO PLAN
A-10	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
A-11	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
A-12	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
A-13	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
A-14	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
B-1	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
B-2	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
B-3	1	1	1	1%	ACEPTABLE	NO PLAN
B-4	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
B-5	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
B-6	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN

ESCENARIO	PROBABILIDAD	POTENCIALIDAD	RIESGO	VULNERABILIDAD	POSICION	TIPO DE PLAN
B-7	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
B-8	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
B-9	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
B-10	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
B-11	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
B-12	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
B-13	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
B-14	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
C-1	4	1	4	4%	TOLERABLE	GENERAL
C-2	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
C-3	4	1	4	4%	TOLERABLE	GENERAL
C-4	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
C-5	4	1	4	4%	TOLERABLE	GENERAL
C-6	1	1	1	1%	ACEPTABLE	NO PLAN
C-7	3	1	3	3%	ACEPTABLE	NO PLAN
C-8	1	1	1	1%	ACEPTABLE	NO PLAN
C-9	1	1	1	1%	ACEPTABLE	NO PLAN
C-10	1	1	1	1%	ACEPTABLE	NO PLAN
C-11	1	1	1	1%	ACEPTABLE	NO PLAN
C-12	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
C-13	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
C-14	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
D-1	3	1	3	3%	ACEPTABLE	NO PLAN
D-2	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
D-3	1	1	1	1%	ACEPTABLE	NO PLAN
D-4	1	1	1	1%	ACEPTABLE	NO PLAN
D-5	1	1	1	1%	ACEPTABLE	NO PLAN
D-6	1	1	1	1%	ACEPTABLE	NO PLAN
D-7	1	1	1	1%	ACEPTABLE	NO PLAN
D-8	1	1	1	1%	ACEPTABLE	NO PLAN
D-9	1	1	1	1%	ACEPTABLE	NO PLAN
D-10	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
D-11	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
D-12	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
D-13	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
D-14	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
E-1	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
E-2	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
E-3	1	1	1	1%	ACEPTABLE	NO PLAN
E-4	1	1	1	1%	ACEPTABLE	NO PLAN
E-5	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
E-6	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
E-7	1	1	1	1%	ACEPTABLE	NO PLAN
E-8	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
E-9	1	1	1	1%	ACEPTABLE	NO PLAN
E-10	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
E-11	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
E-12	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
E-13	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
E-14	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
F-1	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
F-2	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
F-3	1	1	1	1%	ACEPTABLE	NO PLAN
F-4	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
F-5	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
F-6	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
F-7	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN

ESCENARIO	PROBABILIDAD	POTENCIALIDAD	RIESGO	VULNERABILIDAD	POSICION	TIPO DE PLAN
F-8	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
F-9	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
F-10	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
F-11	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
F-12	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
F-13	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
F-14	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
G-1	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
G-2	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
G-3	1	1	1	1%	ACEPTABLE	NO PLAN
G-4	1	1	1	1%	ACEPTABLE	NO PLAN
G-5	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
G-6	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
G-7	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
G-8	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
G-9	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
G-10	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
G-11	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
G-12	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
G-13	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
G-14	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
H-1	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
H-2	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
H-3	1	1	1	1%	ACEPTABLE	NO PLAN
H-4	1	1	1	1%	ACEPTABLE	NO PLAN
H-5	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
H-6	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
H-7	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
H-8	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
H-9	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
H-10	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
H-11	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
H-12	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
H-13	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
H-14	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN

## DAÑO A LA IMAGEN DE LA EMPRESA

ESCENARIO	PROBABILIDAD	POTENCIALIDAD	RIESGO	VULNERABILIDAD	POSICION	TIPO DE PLAN
A-1	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
A-2	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
A-3	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
A-4	1	5	5	5%	TOLERABLE	GENERAL
A-5	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
A-6	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
A-7	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
A-8	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
A-9	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
A-10	1	10	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
A-11	1	10	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
A-12	1	10	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
A-13	1	10	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
A-14	1	10	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
B-1	1	10	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE

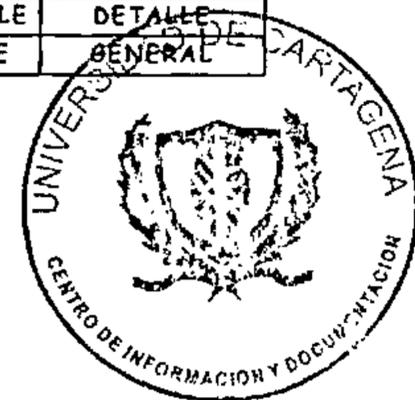
ESCENARIO	PROBABILIDAD	POTENCIALIDAD	RIESGO	VULNERABILIDAD	POSICION	TIPO DE PLAN
B-2	1	5	5	5%	TOLERABLE	GENERAL
B-3	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
B-4	1	5	5	5%	TOLERABLE	GENERAL
B-5	1	5	5	5%	TOLERABLE	GENERAL
B-6	1	5	5	5%	TOLERABLE	GENERAL
B-7	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
B-8	1	5	5	5%	TOLERABLE	GENERAL
B-9	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
B-10	1	10	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
B-11	1	10	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
B-12	1	10	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
B-13	1	10	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
B-14	1	10	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
C-1	4	10	40	40%	INTOLERABLE	DETALLE
C-2	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
C-3	4	2	8	8%	TOLERABLE	GENERAL
C-4	1	10	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
C-5	2	10	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
C-6	1	5	5	5%	TOLERABLE	GENERAL
C-7	2	2	4	4%	TOLERABLE	GENERAL
C-8	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
C-9	1	1	1	1%	ACEPTABLE	NO PLAN
C-10	1	10	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
C-11	1	10	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
C-12	1	10	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
C-13	1	10	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
C-14	1	10	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
D-1	4	10	40	40%	INTOLERABLE	DETALLE
D-2	1	10	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
D-3	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
D-4	1	5	5	5%	TOLERABLE	GENERAL
D-5	1	5	5	5%	TOLERABLE	GENERAL
D-6	1	5	5	5%	TOLERABLE	GENERAL
D-7	1	1	1	1%	ACEPTABLE	NO PLAN
D-8	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
D-9	1	1	1	1%	ACEPTABLE	NO PLAN
D-10	1	10	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
D-11	1	10	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
D-12	1	10	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
D-13	1	10	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
D-14	1	10	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
E-1	1	10	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
E-2	1	10	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
E-3	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
E-4	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
E-5	1	5	5	5%	TOLERABLE	GENERAL
E-6	1	5	5	5%	TOLERABLE	GENERAL
E-7	1	1	1	1%	ACEPTABLE	NO PLAN
E-8	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
E-9	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
E-10	1	10	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
E-11	1	10	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
E-12	1	10	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
E-13	1	10	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
E-14	1	10	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
F-1	1	10	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE

ESCENARIO	PROBABILIDAD	POTENCIALIDAD	RIESGO	VULNERABILIDAD	POSICION	TIPO DE PLAN
F-2	1	10	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
F-3	1	10	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
F-4	1	10	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
F-5	1	10	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
F-6	1	10	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
F-7	1	10	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
F-8	1	10	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
F-9	1	10	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
F-10	1	10	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
F-11	1	10	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
F-12	1	10	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
F-13	1	10	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
F-14	1	10	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
G-1	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
G-2	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
G-3	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
G-4	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
G-5	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
G-6	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
G-7	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
G-8	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
G-9	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
G-10	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
G-11	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
G-12	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
G-13	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
G-14	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
H-1	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
H-2	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
H-3	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
H-4	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
H-5	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
H-6	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
H-7	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
H-8	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
H-9	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
H-10	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
H-11	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
H-12	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
H-13	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
H-14	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE

## OPERACIONES

ESCENARIO	PROBABILIDAD	POTENCIALIDAD	RIESGO	VULNERABILIDAD	POSICION	TIPO DE PLAN
A-1	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
A-2	1	10	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
A-3	1	5	5	5%	TOLERABLE	GENERAL
A-4	1	1	1	1%	ACEPTABLE	NO PLAN
A-5	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE

ESCENARIO	PROBABILIDAD	POTENCIALIDAD	RIESGO	VULNERABILIDAD	POSICION	TIPO DE PLAN
A-6	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
A-7	1	1	1	1%	ACEPTABLE	NO PLAN
A-8	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
A-9	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
A-10	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
A-11	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
A-12	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
A-13	1	5	5	5%	TOLERABLE	GENERAL
A-14	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
B-1	1	10	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
B-2	1	10	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
B-3	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
B-4	1	5	5	5%	TOLERABLE	GENERAL
B-5	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
B-6	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
B-7	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
B-8	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
B-9	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
B-10	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
B-11	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
B-12	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
B-13	1	5	5	5%	TOLERABLE	GENERAL
B-14	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
C-1	4	2	8	8%	TOLERABLE	GENERAL
C-2	1	1	1	1%	ACEPTABLE	NO PLAN
C-3	4	1	4	4%	TOLERABLE	GENERAL
C-4	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
C-5	4	2	8	8%	TOLERABLE	GENERAL
C-6	1	1	1	1%	ACEPTABLE	NO PLAN
C-7	3	1	3	3%	ACEPTABLE	NO PLAN
C-8	1	1	1	1%	ACEPTABLE	NO PLAN
C-9	1	1	1	1%	ACEPTABLE	NO PLAN
C-10	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
C-11	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
C-12	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
C-13	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
C-14	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
D-1	3	2	6	6%	TOLERABLE	GENERAL
D-2	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
D-3	1	1	1	1%	ACEPTABLE	NO PLAN
D-4	1	1	1	1%	ACEPTABLE	NO PLAN
D-5	1	1	1	1%	ACEPTABLE	NO PLAN
D-6	1	1	1	1%	ACEPTABLE	NO PLAN
D-7	1	1	1	1%	ACEPTABLE	NO PLAN
D-8	1	1	1	1%	ACEPTABLE	NO PLAN
D-9	1	1	1	1%	ACEPTABLE	NO PLAN
D-10	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
D-11	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
D-12	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
D-13	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
D-14	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
E-1	1	5	5	5%	TOLERABLE	GENERAL
E-2	1	5	5	5%	TOLERABLE	GENERAL
E-3	1	10	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
E-4	1	5	5	5%	TOLERABLE	GENERAL



ESCENARIO	PROBABILIDAD	POTENCIALIDAD	RIESGO	VULNERABILIDAD	POSICION	TIPO DE PLAN
E-5	1	5	5	5%	TOLERABLE	GENERAL
E-6	1	5	5	5%	TOLERABLE	GENERAL
E-7	1	5	5	5%	TOLERABLE	GENERAL
E-8	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
E-9	1	5	5	5%	TOLERABLE	GENERAL
E-10	1	5	5	5%	TOLERABLE	GENERAL
E-11	1	5	5	5%	TOLERABLE	GENERAL
E-12	1	5	5	5%	TOLERABLE	GENERAL
E-13	1	5	5	5%	TOLERABLE	GENERAL
E-14	1	5	5	5%	TOLERABLE	GENERAL
F-1	1	10	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
F-2	1	10	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
F-3	1	10	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
F-4	1	10	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
F-5	1	10	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
F-6	1	10	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
F-7	1	10	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
F-8	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
F-9	1	10	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
F-10	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
F-11	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
F-12	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
F-13	1	5	5	5%	TOLERABLE	GENERAL
F-14	1	5	5	5%	TOLERABLE	GENERAL
G-1	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
G-2	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
G-3	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
G-4	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
G-5	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
G-6	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
G-7	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
G-8	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
G-9	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
G-10	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
G-11	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
G-12	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
G-13	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
G-14	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
H-1	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
H-2	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
H-3	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
H-4	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
H-5	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
H-6	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
H-7	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
H-8	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
H-9	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
H-10	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
H-11	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
H-12	1	20	20	20%	INTOLERABLE	DETALLE
H-13	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN
H-14	1	2	2	2%	ACEPTABLE	NO PLAN

## 2.3 ANÁLISIS DE CONSECUENCIAS

2.3.1 Análisis de consecuencias a través del OCA de la EPA. Usted esta obligado a ejecutar un Análisis de Consecuencias Exteriores o por sus siglas en ingles OFFSITE CONSEQUENCES ANÁLISIS o simplemente OCA, para proporcionar información al Gobierno o al Publico acerca de las Potenciales Consecuencias de un Escape accidental de una Sustancia Química. El Análisis de Consecuencias Exteriores (OCA) consta de dos (2) elementos:

- El Escenario del Peor Caso de Escape Posible
- Escenarios Alternativos de Escape

Para simplificar el Análisis y asegurar unas bases comunes de comparación, EPA ha definido el Escenario del Peor Caso como el Escape de la mas grande cantidad de una Sustancia Regulada de un solo Envase o Falla de una Línea de Proceso que resulta en la mas grande distancia hasta el punto de alcance final. En términos sencillos, la distancia hasta el alcance final es la distancia que una Nube de Vapores de Amoniaco deberá viajar antes de disiparse hasta el punto que no ocurran serias lesiones por un periodo corto de exposición a los vapores.

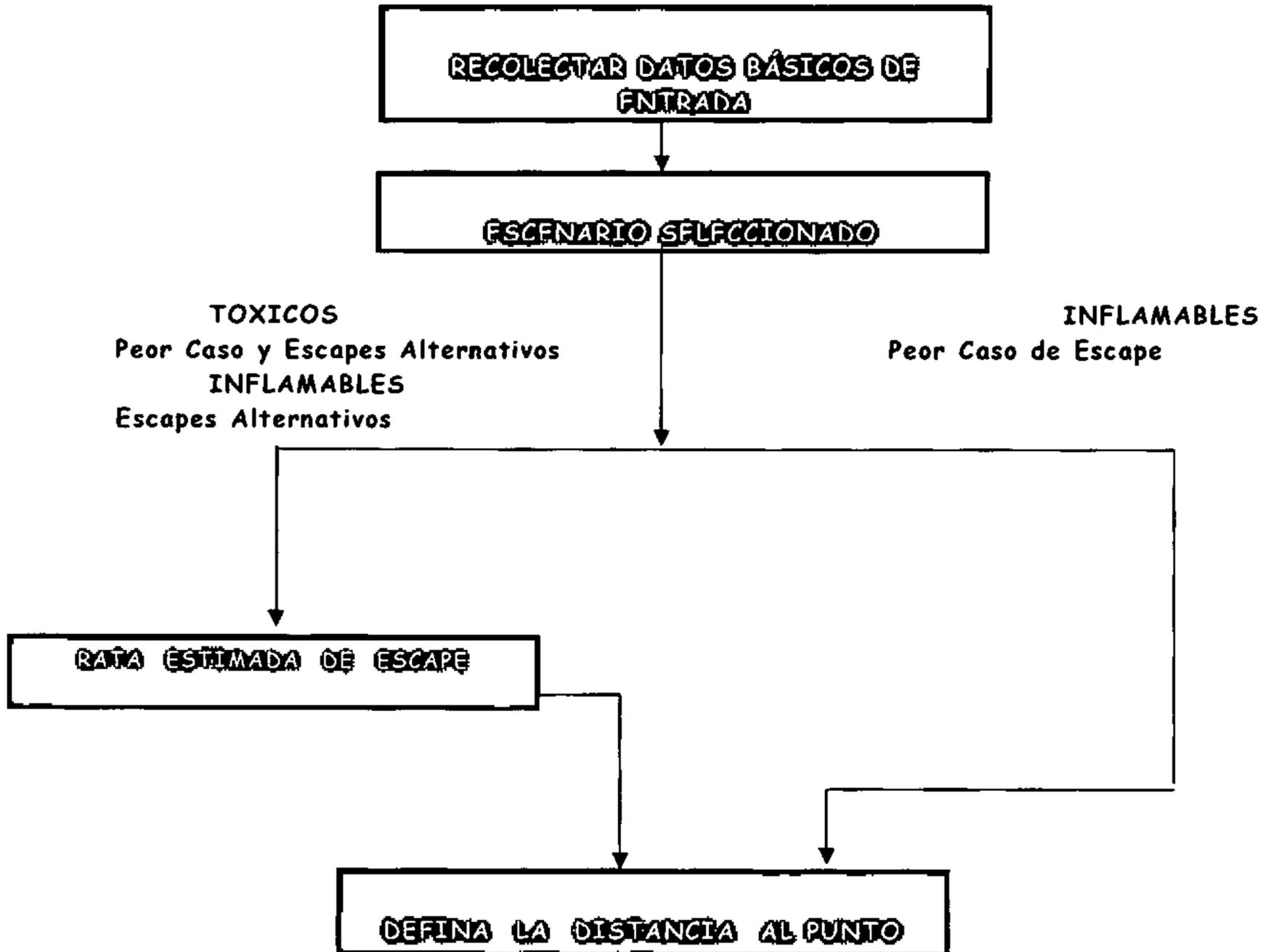
Este capitulo presenta el Análisis de Consecuencias Exterior para Amoniaco Anhidro en una Instalación que utiliza Refrigeración con Amoniaco, como es el Caso de la empresa FERTILIZANTES COMPUESTOS S.A.,

Para la elaboración del presente Análisis de Consecuencias Externas se recurrió a un Software desarrollado por la EPA (Envirommental Protection Agency) y la NOAA (National Oceanic and Atmosferic Administration). Este software se conoce como RMP\*Comp™

El desarrolla los cálculos descritos en el Capitulo 4 OFFSITE CONSEQUENCES ANÁLISIS del Documento de la EPA-CEPPO RISK MANAGEMENT PROGRAM GUIDANCE FOR AMMONIA REFRIGERATION (40 CFR PART 68).

### 2.3.1.1 Resumen esquemático de la metodología OCA de la EPA

#### PASOS PARA UN ANÁLISIS DE CONSECUENCIAS EXTERNAS



2.3.2 Población residencial. Para estimar poblaciones residenciales, se recurrió al Estudio que realizó la Fundación Carvajal - ECOPETROL durante los años 1996-1997 que consiste básicamente en un Diagnostico Físico-Socioeconómico y Cultural de la Zona Industrial de Mamonal.

La regla requiere que Ud. estime poblaciones con dos dígitos significativos. Por ejemplo, si hay 1.260 personas dentro del círculo,

Ud. debe reportar 1.300 personas. Si el número de personas está entre 10 y 100, estime el número para el más cercano a 10. Si el número de personas es menor que 10, asigne el número actual.

2.3.2.1 Características de las comunidades aledañas. Las expectativas generadas por el desarrollo industrial de Cartagena hace unos 30 años, estimularon la formación de asentamientos humanos en la zona, los cuales se establecieron en torno a los cuerpos de agua.

Según puede apreciarse, al considerar el número de viviendas con necesidades básicas insatisfechas (NBI), en la ciudad de Cartagena se registran 92 barrios subnormales, los cuales se distribuyen en dos espacios particularmente críticos, clasificados dentro de la zonificación del Plan de Desarrollo de la ciudad como Zona Sur Oriental y Zona Sur Occidental, esta última zona es donde se encuentra nuestras áreas de estudio.

La Zona Sur Occidental, presenta condiciones críticas en cuanto a la falta de servicios públicos, vías y calidad de la vivienda. Esta conformada por las comunas 11 y 12. En la Cuadro 3 se presentan algunos datos demográficos de los barrios que están presentes en la zona de estudio.

Cuadro 3. Datos demográficos de los barrios de la zona de estudio.  
 Diagnostico físico - socioeconómico y cultural. Estudio fundación  
 carvajal - ECOPETROL años 1996 - 1997

Nº	Barrios	Estrato	Cantidad de Población	Extensión (Hectáreas)	Cantidad de Viviendas	Centros Educativos	Centros Médicos Hospitalarios
1	Ceballos	3	5.219	27	883	1(Primaria/ Secundaria)	
2	Corales	4	3.600	2.5	610		
3	Santa Clara	3	3.290	13	685	1(Primaria)	
4	Albornoz	2-3	931	9	175	1(Primaria)	Centro de Salud
5	Bella Vista	2-3	740	11	140	1(Preescolar)	Puesto de Salud
6	V. Barraza	1-2-3	308	2	60	1(Primaria)	
7	20 de Julio	2-3	829	8	173	1(Primaria)	
8	Libertador	1-2-3	679	4	127	1(Primaria)	
9	Puerta de Hierro	2-3	770	15	154	1(Primaria)	
10	Henequén	1-2	444	7	103	1(Primaria)	
11	Bernardo Jaramillo	2	420	2	88	1(Madre Comunitaria)	
12	La Gloria	2-3	718	4	139	1(Secundario )	
13	Quindío	2-3	440	2	80		
14	Arroz Barato	2	2.007	22	337	1(Primaria/ Secundaria)	Centro de Salud
15	Antonio J. De Sucre	2	1.345	7	269	1(Madre Comunitaria)	
16	Membrillal	2-3	1.087	7	211	1(Primaria/ Secundaria)	Puesto de Salud
17	Policarpa	2	2.524	6	478	1(Primaria)	
18	Río Elva		478	1	105		
19	N. Mándela		10.710	20	2.380		
20	Ararca		596	7	158	1(Primaria/ Secundaria)	Puesto de Salud
Parcial n° 1	20 Barrios		37.135	177	7.355	16	6

Nº	Corregimientos	Estrato	Cantidad De Población	Extensión (Hectáreas)	Cantidad de Viviendas	Centros Educativos	Centros Médicos Hospitalarios
1	Pasacaballos	2-3	9.242	89	1.705	2 Colegios (Primaria/ Secundaria) 3 Escuelas (Primaria) 2 (Preescolares)	1 Policlínica (Privada) 1 Puesto de Salud (Publico)
2	Santa Ana		2.099	15	441	1 (Preescolar/ Primaria/ Secundaria)	Centro de Salud
3	Bocachica		3.038	18	681	1 (Preescolar/ Primaria)	
Parcial nº 2	3 Corregimientos		14.379	122	2.827	9	3

Nº	Veredas	Estrato	Cantidad de Población	Extensión (Hectáreas)	Cantidad de Viviendas	Centros Educativos	Centros Médicos Hospitalarios
1	Bajo del Tigre	1-2	127	40	33	1 (Primaria)	
2	Recreo	1-2	238	16	23	1 (Primaria)	Puesto de Salud
3	Leticia	1-2	282	19	26	1 (Primaria)	
4	Caño del Loro		1.255	9	255	1 (Primaria/ Secundaria)	Puesto de Salud
Parcial nº 3	4 Veredas		1.902	84	337	4	2
<b>GRAN TOTAL Para la Zona Industrial de Mamonal</b>			<b>53.416 Personas</b>	<b>383 Hectáreas</b>	<b>10.519 Viviendas</b>	<b>29 Centros Educativos</b>	<b>11 Centros Médicos</b>

2.3.3 Análisis de consecuencias a través del OCA de la EPA a través del software RMP\*Comp Ver. 1.07 DE LA EPA

PLANTA DE PROCESOS

PEOR CASO: LIBERACIÓN DE AMONIACO ANHIDRO POR RUPTURA DE AMBOS TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE AMONIACO ANHIDRO

RMP\*Comp Version 1.07  
Resultados del Análisis de Consecuencias

INFORMACION GENERAL

QUIMICO	Amoniaco (anhidro)
CAS #	7664-41-7
CATEGORIA	Gas Toxico
ESCENARIO	Peor Caso
	Licudo por Refrigeración
DURACION DE LA LIBERACION	10 Minutos

PARAMETROS PARA LA LIBERACION

CANTIDAD LIBERADA	7000 toneladas
VELOCIDAD DE LIBERACION	366000 Libras por minuto
TOPOGRAFIA	Vecindario Urbano (muchos obstáculos en el área inmediata)
CONCENTRACION TOXICA MAXIMA	0.14 mg/L; base: ERPG-2
ALCANCE ESTIMADO DE LA CONCENTRACION TOXICA MAXIMA	7.8 millas (12.6 kilómetros)- Vease Figura N° 1

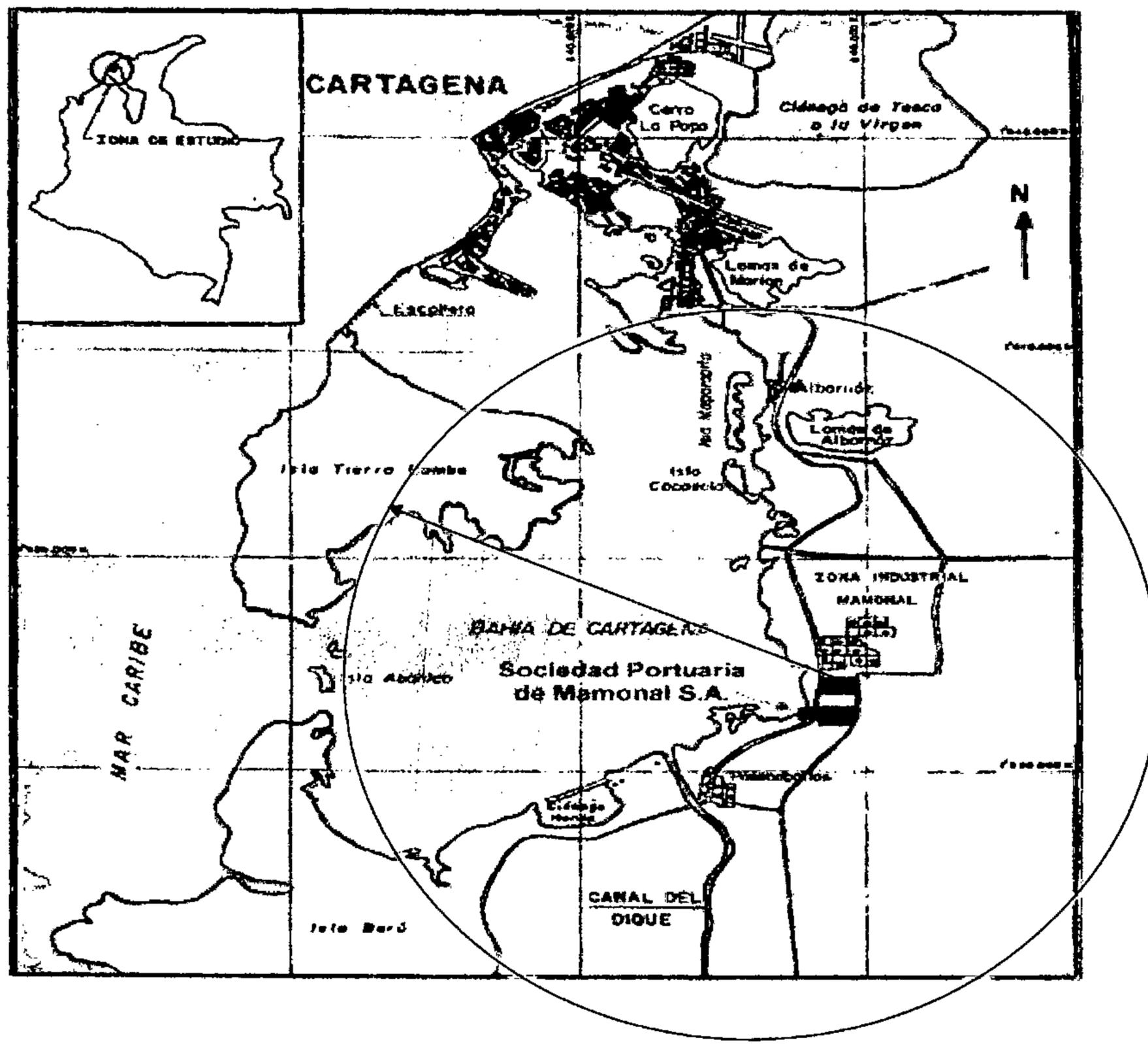
MEDIDAS DE MITIGACION

ÁREA DEL DIQUE	6000 metros cuadrados
ALTURA DEL DIQUE	1 metro

SUPUESTOS ACERCA DE ESTE ESCENARIO

VELOCIDAD DEL VIENTO	1.5 metros/segundo (3.4 millas/hora)
CLASE DE ESTABILIDAD	F
TEMPERATURA DEL AIRE	77 grados ° F (25 grados ° C)

Figura 2. Peor Escenario. Ruptura ambos Tanques de Almacenamiento de Amoniaco Anhidro



### 3 PROCEDIMIENTO DE RESPUESTA EN CASO DE ACCIDENTES CON MATERIALES PELIGROSOS

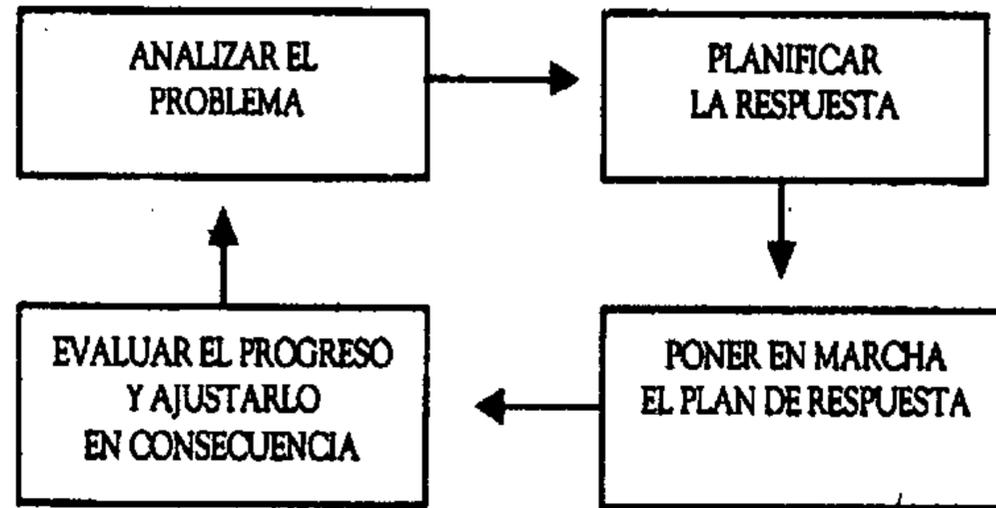
Los materiales peligrosos pueden ser una parte importante de nuestro nivel de vida, pero cuando se produce una fuga, pueden suponer un peligro para las personas, incluido el personal de respuesta, para los bienes materiales y para el medio ambiente. El control eficaz de las emergencias con materiales peligrosos y otros productos químicos requiere un enfoque global, que trate de (1) la prevención, (2) la protección, (3) la respuesta, y (4) la recogida y limpieza. Este Procedimiento trata concretamente de la respuesta, pero los conceptos que se utilicen en el mismo se pueden aplicar también al resto de las actividades.

El objetivo de las actividades de respuesta es cambiar el orden de los acontecimientos que constituyen una emergencia, antes de que suceda, y reducir al mínimo los daños que de otro modo se podrían producir<sup>1</sup>. Para conseguir estos fines, hay que realizar cuatro tareas Véase Figura 3. 1. Analizar el problema. 2. Planificar la respuesta. 3. Poner en marcha el plan de respuesta. 4. Evaluar sus progresos y ajustarlo consecuentemente.

---

<sup>1</sup> Benner, Ludwig, Jr., "D.E.C.I.D.E. In Hazardous Materials Emergencies," Fire Journal, Vol. 69, No. 4, p. 13, July 1975.

Figura 3. Diagrama de flujos de las tareas de respuesta ante emergencias con materiales peligrosos.



Cada tarea supone una serie de actividades y pasos que hay que evaluar y dar mediante decisiones y acciones. Cuando se cuenta con la respuesta apropiada de la Brigada para el Control de Emergencias de la empresa FERTILIZANTES COMPUESTOS S.A., estas tareas son el marco de una respuesta adecuada, orientada a la supervivencia, ante incidentes con materiales peligrosos. Unas decisiones razonadas basadas en este enfoque reducirán al mínimo el daño resultante de los incidentes con materiales peligrosos y el riesgo que corren los que se enfrentan a ellos.

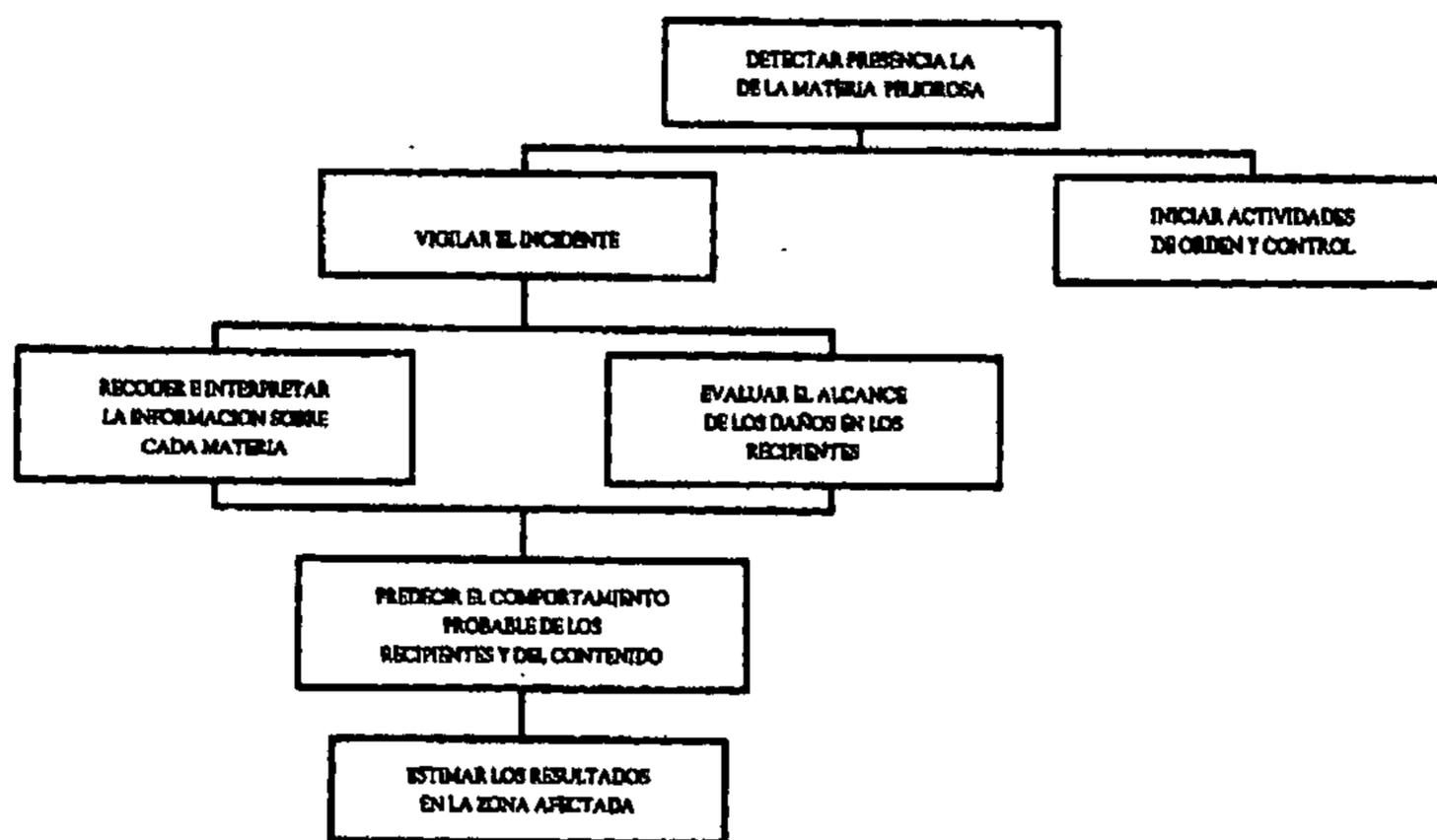
### 3.1. PROCEDIMIENTO DE RESPUESTA, PASO NO.1 ANÁLISIS DE LOS PROBLEMAS CAUSADOS POR MATERIALES PELIGROSOS.

El proceso de análisis empieza cuando una de las personas encargadas de la emergencia recibe un aviso de un problema e inicia el proceso normal, acudiendo al lugar amenazado por los materiales peligrosos. Una buena planificación previa y el seguir después las tareas y pasos previstos, reduce el tiempo que se tarda en conseguir una respuesta eficaz y económica ante uno de estos incidentes, y por tanto las opciones de respuesta.

Un análisis del problema de un vertido peligroso supone realizar las siguientes tareas: Véase Figura 4

1. Detectar la presencia de los materiales peligrosos.
2. Vigilar el incidente.
3. Recoger e interpretar la información sobre riesgos y respuesta.
4. Determinar los daños producidos en los recipientes que contienen los materiales peligrosos.
5. Prever el posible comportamiento del recipiente y el contenido.
6. Estimar los posibles resultados en la zona afectada.

Figura 4. Diagrama de Flujos de las tareas que hay que realizar para analizar un problema con materiales peligrosos.



3.1.1 Detectar la presencia de materias peligrosas. La Primera tarea al analizar y, en último término, al comprender y resolver problemas con materiales peligrosos, es reconocer aquellas situaciones en las que existen dichas materiales. Esto comienza con la recepción del aviso

inicial de la emergencia y sigue a través del proceso de enfrentarse a ella. A cualquier punto de emergencia se debe acercarse en una dirección que le proteja de la presencia de materiales peligrosos. Como las demás tareas de este proceso de análisis, la detección se debe realizar desde un lugar seguro: en contra del viento, en un lugar elevado y corriente arriba, si es posible.

En la etapa de detección de la presencia de materiales peligrosos, hay que dar los siguientes pasos:

A. Revisar la información inicial recibida: El que llama o el que recibe la llamada puede dar o sugerir más datos sobre los materiales implicados.

B. Revisar la actividad, emplazamiento y planos del lugar por si indican algo sobre materiales peligrosos.

C. Buscar las indicaciones en los recipientes y contenedores que indiquen la presencia de materiales peligrosos.

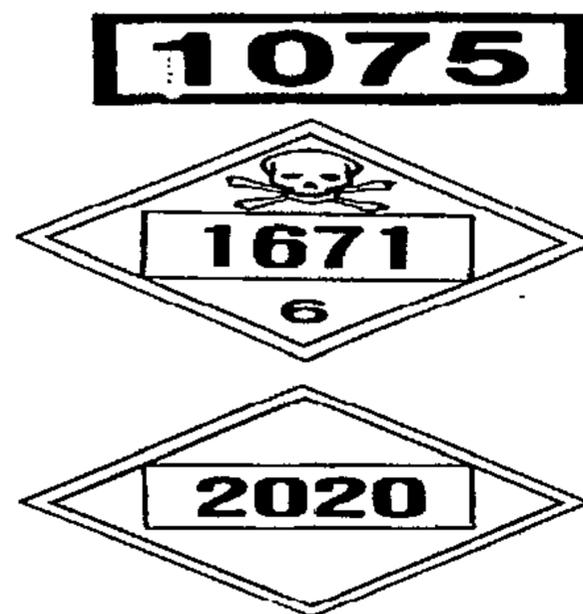
D. Buscar las marcas y colores en las instalaciones y medios de transporte que indiquen la presencia de materiales peligrosos. Hay marcas normalizadas que indican la presencia y manejo de sustancias peligrosas. Ver anexo 2. Algunas de ellas son las siguientes:

Los números de identificación del DOT son números de cuatro cifras asignados a determinados materiales o grupos de materiales peligrosos. Se utilizan como referencia cruzada con el nombre del material, a fin de acceder a toda la información disponible sobre el. El DOT exige que durante el transporte se utilicen los siguientes números de identificación:

Envases no a granel de materiales peligrosos (excepto en cantidades pequeñas), impresos al lado de las etiquetas exigidas en el envase o embalaje.

Envases a granel de materiales peligrosos, como cisternas, cisternas portátiles, vagones cisterna y otros, los números del DOT pueden ir sobre un panel naranja en el centro de las placas obligatorias o en el centro de una placa en forma de rombo con fondo blanco Véase Figura 5.

Figura. 5 Maneras de utilizar los números de identificación del DOT. El rectángulo tiene fondo naranja. Los rombos tienen fondo blanco.

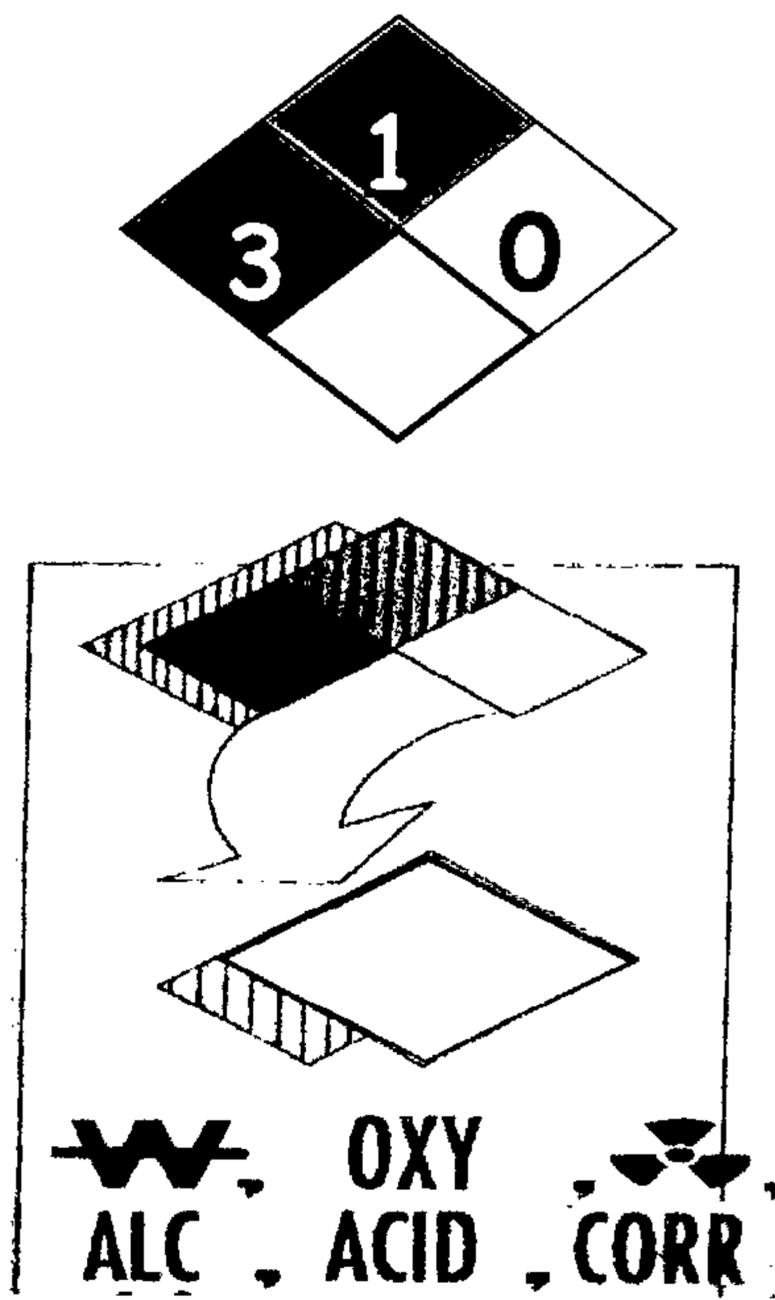


En los documentos de embarque, estos números deben ir precedidos por las letras UN/ONU/UUNN (Naciones Unidas) para el transporte interior e internacional o NA (Norte América) para el transporte exclusivamente dentro de Norteamérica.

Las marcas que establece la NFPA 704 son símbolos en forma de rombo que se utilizan en las instalaciones fijas para alertar al personal del tipo y grado de riesgo. También se pueden encontrar en los embalajes individuales (no a granel), pero no en el transporte. El símbolo romboidal se divide en cuatro cuadrantes con distintos colores Véase Figura No. . El azul de la izquierda se refiere al riesgo para la salud; el rojo del superior indica el riesgo de inflamabilidad; el amarillo de la derecha se refiere a la reactividad y el cuadrante inferior lleva información especial, como "OX" para los oxidantes o "W" para los que reaccionan con el agua. Cada cuadrante lleva además

un número del 0 al 4 que representa el nivel de riesgo (0 el mínimo, 4 el máximo (Véase Figura 6.1 y 6.2 ).

Figura 6.1 . Ejemplo de marcas recomendadas por la NFPA 704



## Norma NFPA 704 - Identificación de los riesgos de los materiales

Figura 6.2 Breve explicación del significado de los números que aparecen en el Sistema de Marcaje NFPA 704<sup>2</sup>.

IDENTIFICACION DE RIESGOS PARA LA SALUD COLOR NORMALIZADO AZUL		IDENTIFICACION DE RIESGOS DE INFLAMABILIDAD COLOR NORMALIZADO ROJO		IDENTIFICACION DE RIESGOS DE REACTIVIDAD COLOR NORMALIZADO AMARILLO	
Posible tipo de lesión		Susceptibilidad a arder		Susceptibilidad a liberar energía	
Señal	Significado	Señal	Significado	Señal	Significado
<b>4</b>	Materiales que en exposiciones cortas pueden causar la muerte o daños residuales mayores que en el caso de que reciban rápida atención médica.	<b>4</b>	Materiales que a temperaturas ambiente y a presión atmosférica se vaporizan fácilmente y espontáneamente o que se desprenden rápidamente en forma de gases tóxicos.	<b>4</b>	Materiales que por si mismos son capaces de detonar y/o explotar fácilmente por reacciones a temperatura ambiente y a presión normal.
<b>3</b>	Materiales que por exposiciones cortas pueden causar daños severos temporales o daños residuales que en el caso de recibir rápida atención médica.	<b>3</b>	Líquidos y gases que pueden inflamarse bajo casi todas las condiciones ambientales de temperatura.	<b>3</b>	Materiales que por si mismos son capaces de reaccionar explosivamente o detonar pero que requieren una gran fuente iniciadora o que se deben calentar bajo confinamiento antes de que se inicie la reacción, o que reaccionan explosivamente con agua sin requerir calor o confinamiento.
<b>2</b>	Materiales que después de una exposición severa o continua puede causar incapacidad temporal o posible daño residual o menos que reciba rápida atención médica.	<b>2</b>	Materiales que deben inflamarse espontáneamente a temperaturas cercanas de que presenten combustión.	<b>2</b>	Materiales que por si mismos son normalmente inestables y sufren reacciones de cambio químico violento con facilidad pero que no detonan. También debe incluir aquellos materiales que pueden reaccionar violentamente con el agua o que puedan formar mezclas explosivas con agua.
<b>1</b>	Materiales que por exposición a ellos pueden causar irritaciones pero solo daños residuales menores que si no se recibe atención médica.	<b>1</b>	Materiales que deben inflamarse antes de que puedan mantenerse.	<b>1</b>	Materiales que por si mismos son normalmente estables pero que pueden volverse inestables a temperaturas y presiones elevadas o que pueden reaccionar con agua con algún desprendimiento de energía, no violento.
<b>0</b>	Materiales cuyo exposición bajo condiciones de un fuego no ofrecen riesgos mayores a los propios de materiales comunes.	<b>0</b>	Materiales que no arden.	<b>0</b>	Materiales que por si mismos son normalmente estables, aun bajo condiciones de exposición a un fuego y no reaccionan con agua.

<sup>2</sup> NFPA, Fire Protection Guide on Hazardous Materials National Fire Protection Association, 1991

También se utilizan marcas militares para indicar los materiales peligrosos transportados en medios militares.

Las marcas de comunicación de riesgos especiales se utilizan en determinadas situaciones para señalar otros materiales peligrosos.

Las etiquetas de precaución indican la presencia de materiales peligrosos con palabras tales como Atención, Peligro, Precaución y Veneno.

Las marcas de tuberías señalan la presencia de estos dispositivos, sobre todo cuando una tubería cruza una calle.

Las marcas de los contenedores pueden ser simplemente una palabra marcada con rotulador que indica su contenido y que pueden indicar también la presencia de materiales peligrosos.

**Placas y etiquetas en Estados Unidos y Canadá:** Las placas y etiquetas son símbolos en forma de rombo, exigidos por el DOT para comunicar la presencia de materiales peligrosos durante el transporte. Son de 10 3/4 pulgadas cuadradas (273 mm<sup>2</sup>), que se deben instalar en algunos contenedores a granel, incluidos los vehículos de transporte (camiones cisterna, cisternas portátiles, vagones cisterna y vagones tolva). Las etiquetas son de 4 pulgadas cuadradas (102 mm<sup>2</sup>) o menos y se instalan en las botellas de gas y en algunos contenedores individuales. Las placas y etiquetas llevan información codificada por colores, símbolos, clases de riesgo y números, además de una palabra o cuatro cifras que indican el código de riesgo. El Diagrama 9 del DOT ofrece algunos ejemplos de las placas y etiquetas de Estados Unidos y Canadá.

Obtención y revisión de los documentos de las instalaciones y de embarque.

3.1.2. Supervisión de incidentes con materiales peligrosos. Durante el estudio de un incidente con materias peligrosas hay que seguir estos pasos:

A. Identificar cada sistema de envase o embalaje por su tipo, marcas y tamaño.

B. Localizar el nombre, número o placa del DOT que debe llevar cada contenedor con materiales peligrosos.

En las instalaciones: Las fuentes para identificar los materiales peligrosos son los documentos con los planes de emergencia, las marcas y colores, el jefe de planta y las correspondientes hojas de seguridad (MSDS). ver anexo 3

En el transporte: La identidad del material peligroso se puede establecer a través del número de identificación del DOT o de las marcas con rotulador o placas en los recipientes o contenedores, anotaciones en los documentos de embarque y llamando al fabricante, transportista o consignatario usando el teléfono de emergencia de veinticuatro horas que debe constar en los documentos de embarque. Los indicadores de las tuberías deben señalar el producto que circula por las mismas y por lo menos el nombre y número de teléfono al que llamar en caso de emergencia.

C. Establecer los sistemas de contención de fugas.

D. Indicar las condiciones circundantes.

3.1.3. Recogida e interpretación de datos sobre el riesgo y la respuesta. Una vez identificada un material peligroso, hay que recoger información sobre los riesgos que comporta, su comportamiento y los medios de respuesta. Esta información, que se puede recoger al mismo tiempo que se establece el alcance de los daños en los medios de transporte, se utiliza para predecir el comportamiento de esa materia. La información recogida se divide en seis grupos: Identificación de la materia, propiedades físicas, propiedades químicas, riesgos físicos, riesgos para la salud y respuesta. La tarea de conseguir, anotar e interpretar la información sobre materias peligrosas puede ser larga y minuciosa. Se utilizan varios tipos de impresos Véase Figura 7.

Figura 7. Hoja de datos para las materias peligrosas. Se usa para anotar la información obtenida sobre riesgos y respuesta<sup>5</sup>.

<b>Hoja de datos sobre materias peligrosas</b>		N.º de ID del sistema de envasado						
Nombre de la materia _____		N.º ID del DOT _____ N.º del STCC _____						
Sinónimos _____								
Clase de riesgo _____								
Marcas de la NFPA 704: Salud _____		Inflamabilidad _____ Reacción _____ Otras _____						
<b>Propiedades físicas</b>								
Forma	Color	Olor	Fórmula química					
<input type="checkbox"/> Sólido <input type="checkbox"/> Líquido <input type="checkbox"/> Gas								
<b>Propiedades químicas</b>								
Temperatura	Punto de ebullición	Punto de fusión	Presión de vapor					
			Coef. de dilatación					
			Peso específico					
			Densidad de vapor					
			¿Soluble? <input type="checkbox"/> SI					
			Grado de solubilidad					
<b>Riesgos físicos</b>								
Inflamable (color/fuego) <input type="checkbox"/> SI		Temperatura real	Punto de inflamación					
Criogénico (frio) <input type="checkbox"/> SI			Temperatura de inflamabilidad					
Oxidante (favorece la combustión) <input type="checkbox"/> SI								
Explosivo <input type="checkbox"/> SI		Concentración real	Margen de inflamabil.					
Reactivo (con qué?) <input type="checkbox"/> SI			Productos tóxicos de la combustión					
<b>Riesgos para la salud</b>								
<b>Riesgos agudos:</b> Venenoso <input type="checkbox"/> SI Corrosivo (De qué?) <input type="checkbox"/> SI Asfixia <input type="checkbox"/> SI Ecológico <input type="checkbox"/> SI Radiación <input type="checkbox"/> SI Tipo: Alfa, Beta, Gamma	Concentración actual	Límites de exposición no mortales						
			TLV-TWA (PEL)	TLV-C	TLV-STEL			
		Umbral de olor	Límites de exposición mortales					
			IDLH	LC <sub>50</sub>	LD <sub>50</sub>			
<b>Riesgos crónicos:</b> Cancerígeno <input type="checkbox"/> SI Mutágeno <input type="checkbox"/> SI Teratógeno <input type="checkbox"/> SI Riesgo acuático <input type="checkbox"/> SI	Vía de entrada <input type="checkbox"/> - SI	Clasif. de toxicidad		Notes				
	Inhalación <input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	6	
	Contacto con la piel <input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	6	
	Ingestión <input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	6	
<b>Información de la respuesta</b>								
Distancias de evacuación _____								
Primeros auxilios _____								
Equipo de protección personal _____								
Agentes extintores _____								
Agentes neutralizantes _____								

Para esta tarea existen, entre otros, los siguientes recursos:

**Impresos:** Hay varios tipos de guías sobre respuesta, además de las hojas de seguridad.

**Las guías:** Se utilizan para obtener información sobre los riesgos, comportamiento y respuesta. Ver anexo 3.

**Las Hojas de seguridad de los materiales (MSDS):** Estas hojas las tienen los directores u otro personal de las instalaciones y también

las llevan los medios de transporte. Si no hubiera información local sobre alguna material, el CHEMTREC (USA) tiene en sus ficheros más de 250.000 hojas de seguridad. El CISPROQUIM (COLOMBIA) tiene en sus ficheros más de 700 hojas de seguridad. Estas hojas ofrecen generalmente la siguiente información:

Características físicas y químicas.

Riesgos físicos de las materias.

Riesgos para la salud de las materias.

Síntomas y signos de exposición.

Rutas de acceso.

Límites permitidos de exposición.

Persona responsable.

Instrucciones de manejo (prácticas de higiene, medidas de protección y procedimientos de limpieza de las fugas y vertidos).

Medidas de control aplicables, incluido el equipo de protección personal.

Medidas de emergencia y de primeros auxilios.

Fuentes técnicas

### EN COLOMBIA

CISPROQUIM (Centro de Información de Seguridad sobre Productos Químicos) TEL: CISPROQUIM, 01 8000 9 16 012

3.1.4 Determinación de los daños en el sistema de envasado. La información sobre los tipos y magnitud de los daños en el sistema de envasado se utiliza para prever el comportamiento previsible del Contenedor y el contenido. Esta tarea se puede iniciar simultáneamente con la recogida de información sobre las materias implicadas.

Para determinar los daños en el sistema de envasado hay que seguir estos pasos:

A. Identificar los sistemas de envase o embalaje que hayan resultado dañados.

B. Determinar las características de los sistemas dañados.

C. Determinar el tipo y posición de los cierres de los sistemas de envase o embalaje.

D. Determinar el tipo y posición de cualquier daño producido en los sistemas de embalaje y sus cierres.

E. Determinar en qué medida están dañados los envases o embalajes y sus cierres.

En la Figura 8. Presenta un ejemplo de impreso utilizado para establecer los daños causados en los vagones cisterna, que puede servir de Guía para evaluar los daños en un Camión Tanque.

Figura 8. Evaluación de daños en Vagones Cisterna

Evaluación de daños en vagones cisterna		N.º e instalos del vagón																																														
<b>Características del vagón cisterna</b> Tipo de vagón: <input type="checkbox"/> Sin presión <input type="checkbox"/> A presión <input type="checkbox"/> Criogénico N.º de especificación: _____ Capacidad de la cisterna: _____ Año de construcción: _____ Presión de presión de la cisterna: _____ Chasis: <input type="checkbox"/> Continuo <input type="checkbox"/> Base de base <input type="checkbox"/> Base de base Protecciones térmicas: <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Otro Material de construcción: Tipo/grado: _____		<b>Características</b> Estado físico: _____ Análisis: _____ Formación térmica: _____ Porosidad: _____ Revestimiento externo: _____ Dimensiones: _____	SI NO																																													
<b>Daños en la cisterna, forro y parte superior</b> Indicar la posición y gravedad de los daños (corrosión, raja, hundimiento, resaca, grietas en las juntas, grietas, quemaduras en las juntas, rasguños en el chasis y rasguños en el revestimiento exterior).		<b>Daños en los subsistemas</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Accesorios</th> <th>Daño</th> <th>Descripción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/> Válvula de líquido</td> <td><input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Válvula de vapor</td> <td><input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Válvula de aire</td> <td><input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Salida inferior</td> <td><input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Válvula de seguridad</td> <td><input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Válvula de vacío</td> <td><input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Manómetro</td> <td><input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Tapa de la base de acceso</td> <td><input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Orificio de llenado</td> <td><input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Tuba de muestreo</td> <td><input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Soporte del termómetro</td> <td><input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Lavado</td> <td><input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Cerradura</td> <td><input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Otros</td> <td><input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Accesorios	Daño	Descripción	<input type="checkbox"/> Válvula de líquido	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No		<input type="checkbox"/> Válvula de vapor	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No		<input type="checkbox"/> Válvula de aire	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No		<input type="checkbox"/> Salida inferior	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No		<input type="checkbox"/> Válvula de seguridad	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No		<input type="checkbox"/> Válvula de vacío	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No		<input type="checkbox"/> Manómetro	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No		<input type="checkbox"/> Tapa de la base de acceso	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No		<input type="checkbox"/> Orificio de llenado	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No		<input type="checkbox"/> Tuba de muestreo	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No		<input type="checkbox"/> Soporte del termómetro	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No		<input type="checkbox"/> Lavado	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No		<input type="checkbox"/> Cerradura	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No		<input type="checkbox"/> Otros	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	
Accesorios	Daño	Descripción																																														
<input type="checkbox"/> Válvula de líquido	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No																																															
<input type="checkbox"/> Válvula de vapor	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No																																															
<input type="checkbox"/> Válvula de aire	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No																																															
<input type="checkbox"/> Salida inferior	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No																																															
<input type="checkbox"/> Válvula de seguridad	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No																																															
<input type="checkbox"/> Válvula de vacío	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No																																															
<input type="checkbox"/> Manómetro	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No																																															
<input type="checkbox"/> Tapa de la base de acceso	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No																																															
<input type="checkbox"/> Orificio de llenado	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No																																															
<input type="checkbox"/> Tuba de muestreo	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No																																															
<input type="checkbox"/> Soporte del termómetro	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No																																															
<input type="checkbox"/> Lavado	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No																																															
<input type="checkbox"/> Cerradura	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No																																															
<input type="checkbox"/> Otros	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No																																															

FIG. 8. Impreso de evaluación de daños en vagones. Para llenarlo se utiliza para obtener los resultados de la evaluación de los daños en los vagones cisterna. (Cortado de Libro Fuente Material).

3.1.5 Previsión del posible comportamiento. Después de recoger la información sobre las características de los materiales y la gravedad de los daños de su sistema de transporte, lo siguiente es prever cuál

va a ser su posible comportamiento. Los pasos para prever el comportamiento del sistema de envasado y del contenido, son los siguientes:

- a) Identificar el tipo de esfuerzos reales o posibles a los que está sometido el Contenedor y/o el contenido.
- b) Predecir cómo se puede romper el Contenedor.
- c) Predecir el modo en que se puede fugarse el contenido.
- d) Predecir cómo se va a dispersar el Contenedor por la zona afectada.
- e) Predecir durante cuánto tiempo puede estar en contacto el entorno con las materias vertidas.
- f) Predecir los riesgos que pueden causar daños.

Existen varias guías que indican los efectos de mezclar productos químicos, como la NFPA 491M, Manual of Hazardous Chemical Reactions (Manual de reacciones químicas peligrosas).

3.1.6 Estimación de los resultados. La tarea final es el proceso de análisis de los resultados, para establecer la magnitud del problema en términos de daños producidos en la zona afectada. La zona afectada es la real o potencialmente expuesta a las materias peligrosas. Para evaluar los resultados en la zona afectada hay que dar los siguientes pasos:

- A) Establecer las dimensiones de la zona afectada.
- B) Estimar el número de exposiciones dentro de la zona afectada.
- C) Medir las concentraciones de las materias peligrosas vertidas en la zona afectada. En algunos casos se pueden utilizar los equipos de supervisión para identificar o clasificar las materias desconocidas,

comprobar la identidad de algunas de ellas o establecer su concentración.

Estos equipos pueden ser, entre otros:

Tubos colorimétricos.  
 Medidores de CO.  
 Medidores de gases combustibles.  
 Analizadores de vapores orgánicos.  
 Medidores de oxígeno.  
 Dosificadores pasivos.  
 Equipo personal de control del aire.  
 Detectores de fotoionización.  
 Papeles para medir el pH  
 Detectores de radiaciones.

D) Predecir la magnitud de los riesgos físicos, para la salud y la seguridad dentro de la zona afectada y en las condiciones existentes: Predecir los riesgos para la salud supone que se conocen los distintos límites de exposición, como son:

- (1) Peligro inmediato para la vida y seguridad (IDLH)
- (2) Concentración mortal (LC50)
- (3) Dosis mortal (LD50)
- (4) Límite de exposición permitido (PEL)
- (5) Límite de umbral superior (TLV-C)
- (6) Límite de umbral de exposición a corto plazo (TLV-STEL)
- (7) Límite de umbral medio ponderado (TLV-TWA)

E) Predecir las áreas de posibles daños dentro de la zona afectada.

F) Estimar los resultados dentro de la zona afectada: Véase Figura 9. Hay que tener en cuenta el número de exposiciones en la zona afectada, la edad y estado físico de las personas expuestas, su posible reacción en contacto con los materiales peligrosos y las condiciones atmosféricas.

3.2. Procedimiento de respuesta, Paso No. 2 Planificación de la respuesta. Basándose en la magnitud del problema se establecen las medidas de prevención y control necesarias. Las acciones de control son las de contención, confinamiento y extinción. Ante cada decisión hay que tener en cuenta su posible impacto (beneficios y pérdidas) respecto a las personas, bienes materiales, equipos y medio ambiente.

Figura. 9. Hoja de Evaluación y estimación de Pérdidas y Cantidades que se pueden salvar.

**HOJA DE ESTIMACIÓN DE LAS PÉRDIDAS Y CANTIDADES QUE SE PUEDEN SALVAR**

EXPOSICIÓN	CANTIDADES ESTIMADAS	DAÑOS ESTIMADOS	VALORACIÓN DAÑOS	CANTIDADES PERDIDAS	CANTIDADES QUE SE PUEDEN SALVAR
PERSONAS	N.º	MUERTOS	N.º		
		HERIDOS	N.º		
BIENES MATERIALES	↓	DAÑOS	↓		
MEDIO AMBIENTE	↓	DAÑOS	↓		

FIG. 9-14K. Hoja de estimación de pérdidas y de las cantidades que se pueden salvar. Se usa para estimar las consecuencias de una emergencia y las cantidades que se podrían salvar.

El proceso de planificar la respuesta incluye las siguientes tareas:

Determinación de los objetivos de la respuesta.

Determinación de las opciones disponibles que pueden influir favorablemente en los resultados.

Identificación del equipo de protección personal para las distintas opciones de respuesta.

Identificación de los procesos de descontaminación adecuados para cada opción de respuesta.

Elección de las opciones que, dentro de los recursos disponibles, pueden influir más favorablemente en los resultados.

Desarrollo de un plan de actuación que tenga en cuenta las medidas de seguridad.

En este utilizaremos las siguientes definiciones:

**Equipo de protección personal.** Es la ropa y equipo de respiración adecuados para proteger o aislar a una persona de los riesgos químicos, biológicos, físicos o térmicos que se pueden presentar en todo incidente con materias peligrosas. No hay un solo equipo protector que proteja contra todo tipo de riesgos. El EPP se debe utilizar junto con otros métodos de protección, como la supervisión médica y la vigilancia del medio ambiente. En cualquier situación se debe elegir el EPP de modo que ofrezca un nivel de protección adecuado. Tanto la superprotección como la protección insuficiente pueden ser peligrosas, por lo que deben evitarse.

**La ropa protectora.** Son las prendas proyectadas para proteger al que las lleva del contacto de la piel y de los ojos con las materias peligrosas. La ropa protectora puede ser de los siguientes tipos:

Ropa estructural para los bomberos (NFPA 1971).

Ropa protectora contra salpicaduras de líquidos (NFPA 1992).

Ropa protectora contra los vapores (NFPA 1991).

Ropa para alta temperatura.

**La protección respiratoria.** Son los equipos proyectados para proteger al que los lleva contra la inhalación de materiales Peligrosos. Pueden ser de tres tipos:

Mascarillas purificadoras del aire.

Mascarillas de aire normal.

Equipo de respiración autónomo a presión.

**Tiempo de invasión.** Es el tiempo que tarda el material Peligroso en atravesar el material protector.

**Penetración.** Es el movimiento de un producto químico a través de las cremalleras, costuras o defectos de la ropa protectora.

**Permeación.** Es el proceso mediante el cual un producto químico se disuelve y atraviesa la ropa protectora a nivel molecular.

**Degradación.** Es la descomposición física de un material debido a su exposición a productos químicos, el uso o las condiciones ambientales, como la luz solar.

La identificación del EPP adecuado requiere los siguientes pasos:

1. Saber el nombre, concentración y riesgo que supone cada una de los materiales peligrosos: Esta información debe haberse conseguido durante el proceso de análisis del Accidente con materiales peligrosos.

2. Prever el tipo de exposición que va a suponer cada opción de respuesta. Estos tipos Pueden ser:

**Inmersión.** (Por ejemplo, estar al lado o manipulando el producto químico).

**Salpicaduras** Por ejemplo, salpicaduras de un líquido desde un bidón o descontaminación de personas o equipos que hayan estado en contacto directo con el líquido

**Respiración** Por ejemplo, exposición a productos químicos en suspensión en el aire, como consecuencia de un muestreo.

3. Determinar el nivel de EPP necesario: Este paso permite obtener una lista del equipo de protección personal necesario como trajes, guantes y botas. Si la principal amenaza es el contacto con líquidos,

esta ropa debe resistir la degradación y penetración por productos químicos. Si el principal riesgo es el contacto con vapores, la ropa protectora debe ser impermeable. En cuanto al equipo respiratorio, el mínimo que establece la OSHA en 29 CFR 1910.120 es un equipo autónomo a presión, hasta que se conozcan las concentraciones.

El personal de respuesta en caso de emergencia debe conocer las ventajas, limitaciones y usos de la ropa de cada uno de los niveles y el tipo de incidentes en los que se debe usar. Si no puede protegerse con ropa del nivel adecuado, debe hacerlo por otros medios.

La EPA establece cuatro niveles de protección:

<b>NIVEL A</b>	Es el de mayor protección y debe llevarse cuando se necesita protección del aparato respiratorio, la piel, los ojos y las mucosas.
<b>NIVEL B</b>	Es el segundo y debe llevarse cuando es necesario un menor nivel de protección de la piel y los ojos. Es el nivel mínimo recomendado para la entrada inicial en un lugar hasta que se haya establecido el riesgo mediante inspección, muestreo u otro método de análisis fiable.
<b>NIVEL C</b>	Es el tercero y debe llevarse cuando se conozca el tipo de sustancia que hay en el aire, su concentración, cuando se cumplan los criterios para usar mascarillas purificadoras y cuando no sea probable la exposición de la piel y los ojos al peligro. El aire se debe analizar cada cierto tiempo.
<b>NIVEL D</b>	Es el menor nivel de protección y se trata sobre todo de un uniforme de trabajo. No se debe llevar si existen riesgos respiratorios o para la piel.

4. Adecuar el EPP suministrado o disponible con los materiales peligrosos.

5. Determinar el EPP necesario para cada opción de respuesta.

6. Identificar los materiales químicamente compatibles con los causantes del incidente.

En la Figura 10. se representa una hoja para anotar los materiales compatibles según los productos químicos identificados.

Figura 10. Hoja de identificación de productos químicos compatibles. Se utiliza para anotar la ropa protector compatible con cada material peligroso

HOJA DE IDENTIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS QUÍMICOS COMPATIBLES				
PRODUCTO	CONCENTRACIÓN	ROPA PROTECTORA COMPATIBLE PARA		
		> 8 HORAS	> 2 HORAS	< 1/2 HORA

8. Establecer los métodos adecuados de descontaminación.

Estos métodos deben adaptarse a los riesgos concretos que plantee el incidente. Pueden variar en complejidad y fases, según el nivel de riesgo y de exposición al mismo. Los pasos que hay que dar para elegir un método adecuado de descontaminación o reducción de la contaminación son los siguientes:

1. Determinar qué es lo que hay que descontaminar.
2. Determinar el contaminante y el tipo y cantidad de la contaminación.

3. Buscar asesoramiento: El Emergency Response Guidebook del Departamento de Transporte de Estados Unidos<sup>3</sup> (en las páginas de primeros auxilios y en la guía numerada), la Pocket Guide to Chemical Hazards del NIOSH<sup>4</sup> u otros documentos de los planes locales de emergencia, ofrecen ayuda inmediata para la descontaminación. El seguimiento de un incidente con materias peligrosas se puede hacer con los consejos de los centros locales de control de sustancias venenosas, del fabricante o transportista a través del Chemtrec, de la Agencia de Registro de Sustancias y Enfermedades Tóxicas o del CISPROQUIM, y entidades locales que colaboran en el proceso de ayuda mutua. Ver anexo 4 y anexo 5

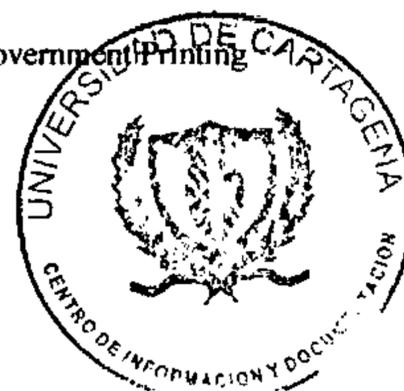
Hay que establecer los métodos para aislar y mantener en lugar seguro y luego tirar las ropas y equipos que no se puedan descontaminar.

El plan local de respuesta a emergencias o las normas y procedimientos de las organizaciones que actúen darán también orientaciones sobre los procedimientos de descontaminación (o reducción de la contaminación). En las actividades de planificación previa hay que establecer también otras posibles fuentes alternativas, entre ellas la Agencia de Registro de Sustancias y Enfermedades Tóxicas, los centros de control de sustancias venenosas y los transportistas o fabricantes de los productos, a través del Chemtrec o del CISPROQUIM.

9. Elección de las opciones de respuesta: La elección de las opciones de respuesta que permitan cambiar favorablemente las consecuencias del incidente debe ser consistente con los planes locales de emergencia, con los procedimientos operativos de las organizaciones actantes y con la capacidad del personal, equipo protector y equipo de control disponibles. Al hacer esta elección hay que tener en cuenta lo siguiente:

<sup>3</sup> Emergency Response Guidebook, U.S. Department of Transportation, Research and Special Programs Administration, Washington, DC, 1990.

<sup>4</sup> NIOSH, Pocket Guide to Chemical Hazards, U.S. Department of Health and Human Services, Government Printing Office, Washington, DC, 1990.



Determinar los recursos necesarios para emprender dicha acción de respuesta: Estos recursos son el tiempo para poner en marcha la opción, la disponibilidad de personal en número y calificación suficientes, el equipo de protección personal, los materiales para la descontaminación o reducción de la contaminación y el equipo de control.

Hacer una lista de los recursos disponibles. Ver anexo 6

Determinar cómo obtener dichos recursos: Las soluciones a estos dos puntos se obtienen de los documentos de planificación.

Elegir la opción u opciones de respuesta adecuadas a los recursos disponibles: Evaluar la posible reacción de la materia peligrosa a las acciones de control y la posibilidad de controlar los efectos colaterales de la opción elegida. Las condiciones topográficas del lugar y las atmosféricas, además de los tiempos de respuesta, pueden afectar también a esta decisión.

10. Desarrollar un plan de acción. Un plan de acción debe establecer también los procedimientos de higiene y seguridad para proteger de los posibles riesgos de un incidente al personal de respuesta y al público en general. Estos procedimientos deben tratar del control del incidente, medios de comunicación internos y externos, establecimiento de zonas de control para mayor seguridad, uso del EPP, procedimientos de descontaminación y documentación. Además debe definir una zona de seguridad y prever la actuación de un jefe de seguridad; establecer procedimientos de atención médica en caso de emergencia, control de la contaminación ambiental, procedimientos de emergencia y supervisión del personal.

Los elementos de un típico plan de acción son:

Descripción del lugar.

Objetivos de la respuesta.

Organización y coordinación in situ.

Control de las operaciones in situ.  
 Evaluación de riesgos.  
 Equipo de protección personal.  
 Asignación de tareas in situ.  
 Procedimientos de comunicación.  
 Procedimientos de descontaminación.

3.3 Procedimiento de respuesta Paso No. 3: puesta en marcha del plan de respuesta. Una vez establecido el plan de acción, el personal de respuesta debe poner en marcha el plan según las opciones previstas. Este procedimiento incluye:

- Poner en marcha el sistema de control del incidente.
- Poner en marcha las acciones protectoras previstas.
- Establecer y hacer que se cumplan los procedimientos de control en el lugar de los hechos.
- Poner en marcha las acciones de control previstas.

A. Poner en marcha el sistema de control del incidente

En Colombia existe el SUME (SISTEMA UNIFICADO PARA EL MANEJO DE EMERGENCIAS), que es un sistema nacional de control de incidentes mediante la coordinación de diversos organismos, que es un ejemplo de los elementos que debe utilizar un sistema de este tipo para coordinar las actividades de respuesta. Este sistema busca lo siguiente:

Establecer una terminología común.  
 Disponer de una organización modular.  
 Integrar las comunicaciones.  
 Unificar la estructura de mando.  
 Consolidar los planes de acción.  
 Controlar las propias actividades de control.  
 Establecer los medios para luchar contra el incidente.  
 Considerar globalmente la gestión de los recursos.

El Sistema Unificado para el Manejo de Emergencias adoptado por la empresa incluye los procedimientos de notificación y uso de recursos distintos a los locales (por ejemplo, personal de organismos privados o públicos locales y Nacionales). La persona que tome el mando del incidente debe estar familiarizada con los requisitos de los siguientes planes y hacerlos cumplir:

Plan de respuesta en caso de emergencias de la Empresa  
Procedimientos operativos normales de la organización.

PNC (Plan Nacional de Contingencia contra Derrames de Hidrocarburos, Derivados y Sustancias Nocivas en Aguas marinas, fluviales y lacustre

#### B. Puesta en marcha de las acciones protectoras

Las medidas protectoras son las que se toman para mantener la higiene y seguridad del personal de respuesta en caso de emergencia y del público durante incidentes producidos por fugas de materias peligrosas. Estas medidas son las siguientes:

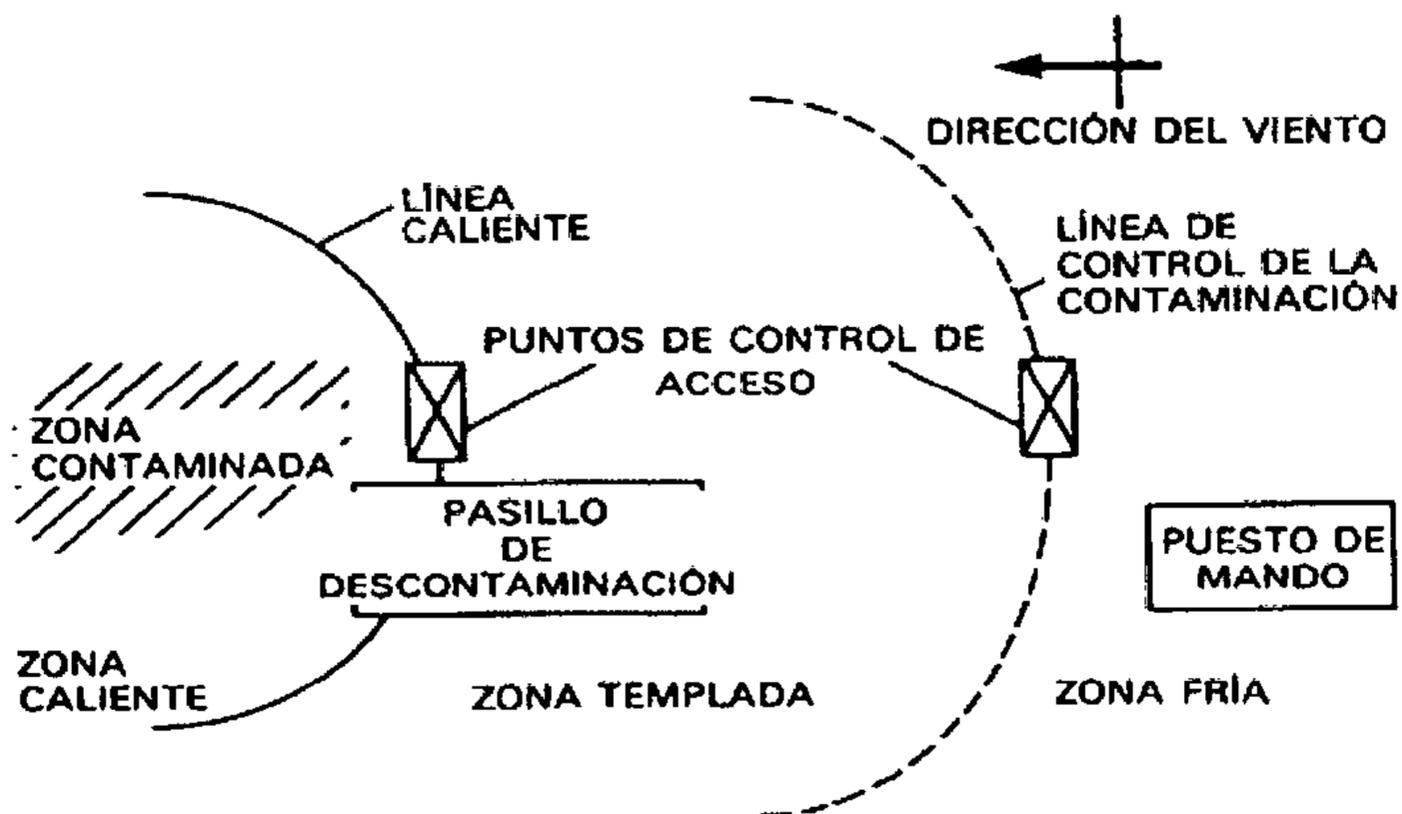
Aislar la zona peligrosa e impedir la entrada.

Evacuar a las personas de la zona amenazada.

Proteger IN SITU a las personas que no puedan ser evacuadas.

C. Establecer y hacer que se cumplan los procedimientos de control en el lugar de los hechos

Figura 11. Zonas de Control en un Incidente con Materiales Peligrosos



**FIG. 9-14P. Zonas de control en un incidente.**

El control del lugar de los hechos se establece mediante zonas de Control basadas en la seguridad y el grado de riesgo. La zona caliente es la que rodea inmediatamente al punto donde se ha producido el incidente con materiales peligrosos. Se extiende lo suficiente como para evitar los efectos adversos que la fuga del producto peligroso pueda tener sobre las personas que estén fuera de esta zona. La zona templada es aquella en la que tiene lugar la descontaminación del personal y los equipos. En la zona fría se encuentra el puesto de mando y se realizan las demás acciones de apoyo. El acceso a las distintas zonas se establece según las necesidades y el nivel de protección personal que determina el correspondiente plan de acción.

Al prestar asistencia médica a las víctimas de incidentes con materiales peligrosos hay que tener un cuidado extremo.

#### D. Funciones de control

El personal de las Brigadas de Emergencia de la empresa debe realizar las funciones de control que se establezcan en el plan de acción, eligiendo las herramientas, equipos y materiales adecuados a las tareas asignadas. Además deben conocer todas las precauciones para controlar las fugas de los recipientes que se hayan visto involucrados en el incidente.

Además de poder utilizar el equipo de protección personal, el personal de las Brigadas de Emergencia de la empresa debe saber identificar los síntomas de fatiga por el calor o el frío. Debe ser consciente de los esfuerzos físicos y psíquicos que pueden afectar a los que utilizan equipos de protección personal. Debe saber identificar los síntomas de exposición a materiales peligrosos y debe recordar los procedimientos de uso, reparación y pruebas de la ropa protectora contra productos químicos.

3.4 Procedimiento de Respuesta Paso No. 4: evaluación de resultados y posibles ajustes. La cuarta y última tarea que hay que realizar en los casos de respuesta a incidentes con materiales peligrosos es evaluar los resultados de las acciones emprendidas, tanto si el incidente está estabilizado, se intensifica o cambia de cualquier otro modo. Esta evaluación debe comprobar la eficacia:

- Del personal de respuesta.
- Del equipo de protección personal.
- De las zonas de control establecidas.
- De las medidas de descontaminación.
- De las acciones emprendidas.

3.5. Terminación. La terminación de un incidente con materias peligrosas es la parte del mismo en la que el personal se dedica a

redactar los procedimientos de seguridad, las operaciones realizadas, los riesgos con que se han tenido que enfrentar y las conclusiones extraídas del incidente. La terminación se divide en tres fases: conversación con el personal de respuesta, análisis del incidente y críticas a las diversas actuaciones<sup>5</sup>.

La conversación con el personal de respuesta. Tiene por finalidad revisar el incidente, centrándose en los siguientes factores:

Informar al personal participante de cualquier riesgo que puede correr por haber estado expuesto a las materias peligrosas y de los síntomas que delatarían cualquier anomalía.

Saber el estado de los equipos empleados y si se ha trabajado en condiciones poco seguras.

Asignar las tareas de recogida de información para hacer una crítica.

Resumir las actividades realizadas.

El análisis del incidente. Es la reconstrucción del mismo para hacerse una idea clara de todo lo que ha sucedido. Este análisis se centra en cuatro puntos clave: mando y control, operaciones tácticas, recursos y servicios de apoyo.

La crítica del incidente. Tanto de las operaciones bien hechas como mal hechas, se debe hacer entre todos los que han participado en el mismo. El procedimiento para realizarla debe estar ya establecido en el plan local de respuesta a emergencias o en los procedimientos operativos de la organización y debe incluir un informe por escrito a los responsables, en el que se indiquen posibles medios de mejorar la actuación en el futuro.

---

<sup>5</sup> No 11, Gregory C., Hildebrand, Michael S., and Yvon-a, James C., "Tenanting the Incident," Hazardous Materials: Managing the Incident, Peake Productions Inc., Annapolis, MD, pp. 183-188, 1988

A la terminación de la fase de emergencia se debe devolver la autoridad a la persona responsable de las actividades de recuperación. En el Plan de Respuesta a Emergencias de la empresa, o en los procedimientos operativos normales de la organización se establecen los pasos para terminar esta fase del incidente.

3.6 Informes y documentación. El personal que ha acudido a incidentes con materias peligrosas debe cumplir los requisitos Nacionales, Departamentales y locales sobre presentación de informes. Todos los informes y demás documentos relativos al incidente deben cumplir con dichos requisitos.

Los informes sobre entrenamiento, exposición, incidentes y críticas deben formar parte del expediente del incidente. Para cada incidente se deben guardar también informes detallados de la actividad desarrollada y de los riesgos de exposición. Generalmente, en los planes de emergencia y procedimientos operativos se deben establecer las medidas necesarias para el archivo de estos documentos.

## BIBLIOGRAFIA

- ARAYA MOLINA, Cristian. Psicología de la Emergencia. Cuarta Edición. Chile, 1995.
- CARDONA ARBOLEDA Omar D. Prevención y Atención de Desastres. Memorias del curso sobre Reducción de Riesgos y Preparativos para Emergencias. Santa Fe de Bogotá, Junio de 1996.
- Cruz Roja Colombiana. La Comunidad en la Prevención y Mitigación de Riesgos, Bogotá, Noviembre de 1998.
- Cruz Roja Colombiana. Plan de Preparación de Desastres, Serie 3000, 1990.
- DISEÑO Y ESTRUCTURA DE PLANES DE EMERGENCIA. Consejo Colombiano de Seguridad.
- DUQUE Y ASOCIADOS. Como diseñar y administrar los Planes de Emergencia y Evacuación y la Brigada contra Incendios. Seminario, Medellín, 1995.
- Hurtad V. Graciela, Laverde Laura A., López Jarfet, Análisis de Vulnerabilidad, Documento sin fecha impresa.
- JUEGO DE PREPARATIVOS PARA EMERGENCIAS Y DESASTRES "EMERGENCIAS". Cruz Roja Colombiana, Comité Departamento de Antioquia.
- Ley 9ª de 1979. Código Sanitario Nacional. Ministerio de Salud.

- Magallon M.F. Segura S.C. Cevo C.J. Como enfrentar un Terremoto. Nacional para Docentes. San José de Costa Rica, 1988.
- MANUAL DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS, Cuarta Edición en Español. Editorial Mafre S.A., Madrid, Octubre de 1993.
- Norma 10. NFPA. Extintores Portátiles.
- PENTE BALLESTEROS Juan J. Planes de Emergencia Industrial. Guía para su Realización. Gobierno Vasco. Departamento del Interior, 1989.
- PLAN NACIONAL CONTRA DERRAMES DE HIDROCARBUROS, DERIVADOS Y SUSTANCIAS NOCIVAS
- PLANES PARA EVACUACION DE INSTALACIONES. NFPA - OPCI. Seminario, Medellín, 1993. Asociación Antioqueña de Seguridad Integral.
- RESOLUCION 1016 DE 1989. Ministerio de Trabajo y Seguridad Social.
- RESOLUCION 2400 DE 1979. Estatuto de Seguridad Industrial. Ministerio de Trabajo y Seguridad Social.
- Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres. Como Vivir. 1991.
- Sistema Nacional para Prevención de Desastres, Como Elaborar un Plan Escolar de Prevención de Desastres, 1989.
- TRIANA LLANO, Luis Alberto. Elaboración de Planes de Emergencia. Cruz Roja Colombiana, Departamento de Capacitación. Medellín, 1995.



- SEPARATA, Preparación para Emergencias, Consejo Colombiano de Seguridad, Santa Fe de Bogotá, Octubre de 1998.
- Defensa Civil Colombiana, Desastres en Grandes Edificaciones y Areas de Aglomeraciones "Humanas", Imprenta y Publicaciones de las Fuerzas Militares, 1985.
- DEFEX Rafael L. Protección de Plantas Químicas, Consejo Colombiano de Seguridad, Santa Fe de Bogotá, Septiembre de 1990.
- CONTROL DE RIESGOS DE ACCIDENTES MAYORES, Manual Practico, Oficina del Trabajo(OIT), Alfaomega, México D.F., 1995.
- ZOGG H.A., Breve introducción al Método de Análisis de Peligros- "Zurich", Grupo "Zurich" - Seguros, Zurich, 1996.
- ORGANIZACIÓN, CAPACITACION Y OPERACIÓN DE BRIGADAS CONTRA INCENDIOS, NFPA - OPCI. Seminario, Medellín, 1993. Asociación Antioqueña de Seguridad Integral.
- MANUAL FOR THE CLASSIFICATION AND PRIORITIZATION OF RISKS DUE TO MAJOR ACCIDENTS IN PROCESS AND RELATED INDUSTRIES, International Atomic Energy Agency(IAEA), Austria, Noviembre de 1996.
- GERENCIA DE RIESGOS, Consejo Colombiano de Seguridad, Seminario, Cartagena, Octubre de 1992.
- METODOLOGIA PARA EL ANALISIS DE RIESGOS: HAZOP. Consejo Colombiano de Seguridad, Santa Fe de Bogotá, Agosto de 1997.
- METHODS FOR THE CALCULATION OF PHYSICAL EFFECTS. Committee for the Prevention of Disasters, Second Edition, La Haye, 1992.

- METHODS FOR THE DETERMINATION OF POSSIBLE DAMAGE for people and objects resulting from releases of hazardous materials. Committee for the Prevention of Disasters, Second Edition, La Haye, 1992.
- SISTEMA UNIFICADO PARA EL MANEJO DE EMERGENCIAS. Cruz Roja Colombiana, Departamento de Capacitación. Medellín, 1999.
- INCIDENT COMMAND SYSTEM. Federal Emergency Management Agency, 1998.

# ANEXOS

Anexo 1. Plan operativo ayuda mutua Fundación Mamonal

## CONVENIO DE AYUDA MUTUA FUNDACION MAMONAL

### OBJETIVO

Establecer los Deberes y Derechos que regulan la Ayuda Mutua entre las Empresas Miembros de la Fundación Mamonal.

### DEFINICIÓN

La Ayuda Mutua es un convenio privado, voluntario, condicionado, reciproco y sin fines de lucro, suscrito entre las empresas miembros de la Fundación Mamonal, con el fin de prestarse en forma coordinada asistencia técnica o humana (o ambas), en casos en que una emergencia supere - o amenace con superar - la capacidad propia.

### ALCANCE DE LA AYUDA MUTUA:

Empresas Miembros de la Fundación Mamonal.

### DEBERES Y DERECHOS DE LAS EMPRESAS :

#### 1. DEBERES:

- 1.1. Disponer de recursos (Humanos y Técnicos) para atender sus propias emergencias. Ver Anexo 1.
- 1.2. Disponibilidad de recursos para prestar la Ayuda Mutua.
- 1.3. Contar con un Plan de Emergencias.
- 1.4. Reponer los equipos utilizados durante la Ayuda Mutua.
- 1.5. Atender el llamado cuando sea solicitado.
- 1.6. Contar con cobertura para las posibles lesiones a los participantes en las labores de la Ayuda Mutua o para las instalaciones y equipos involucrados.
- 1.7. Solicitar la Ayuda Mutua solamente en los casos en que una emergencia supere, o amenace superar, la capacidad de respuesta interna.
- 1.8. La Ayuda Mutua se presta sin fines de Lucro (Tiempo/Gente/Equipo).
- 1.9. Estar conectado a la red de comunicaciones del comité de protección de la Fundación Mamonal.
- 1.10. Firmar el convenio.

#### 2. DERECHOS

- 2.1. Recibir la Ayuda Mutua inmediata solamente en los casos en que una amenaza supere, o amenace con superar, la capacidad de respuesta interna.
- 2.2. Asistencia para el mejoramiento de planes de emergencia.

### Firmas Representantes Legales de las Empresas Miembros:

### PLAN OPERATIVO DE AYUDA MUTUA

1. Cada empresa la solicitará directamente suministrando la siguiente información sobre:
  - Tipo de Emergencia
  - Lugar de la Emergencia
  - Persona que solicita la Ayuda Mutua.
  - Tipo de Ayuda requerida.
2. Medios de Comunicación:
  - Radio
  - Teléfono
  - Otros
3. La empresa que reciba la solicitud procede a despachar la Ayuda, colocándola a disposición del encargado de la emergencia de la empresa solicitante.
4. El encargado de la emergencia determinará el final de la Ayuda Mutua.
5. La empresa afectada procederá a reponer los equipos usados.
6. La empresa afectada a través del Comité de Seguridad Industrial liderará la evaluación del proceso de respuesta de Ayuda Mutua.

### LISTADO DE RECURSOS TÉCNICOS Y HUMANOS DE ACUERDO A LOS RIESGOS MÍNIMOS

ITEM	DESCRIPCION
1	Plan de Emergencia que incluya la Ayuda Mutua
2	Identificación y Riesgos de Materiales de Productos (Fichas Técnicas)
3	Red Contra Incendio de acuerdo a necesidad. (extintor, mangueras, red de abastecimiento, etc.)
4	Brigada de Emergencia y de Primeros Auxilios.
5	Sistema de Comunicaciones.
6	Responsable del Programa de Seguridad.
7	Equipo para Control de Derrames. (Barreras de Contención, Bombas, Absorbentes, etc.)

**Anexo 4. Puesto de mando unificado en una emergencia P.M.U.**

## PUESTO DE MANDO UNIFICADO EN UNA EMERGENCIA (P.M.U.)

### PUESTO DE MANDO UNIFICADO (P.M.U.)

En él se localizan las personas responsables de coordinar todo el Manejo de la Emergencia, con base en las guías tácticas. En estas se definen los criterios generales de evaluación, las áreas de trabajo (salud, protección, infraestructura operativa e información) y las actividades a desarrollar.

En el P.M.U. se reúnen los conceptos, los criterios de decisión y las diferentes actividades para trabajar en forma coordinada durante el proceso de atención de una emergencia.

Su objetivo es procurar que la gestión y coordinación de todos los miembros del Grupo de Apoyo y Consultoría (GAC) participantes en el control y manejo de una emergencia, se realice de manera eficiente y eficaz, es decir que se lleve a cabo con la mejor utilización de los recursos y se logre la consecución real de los fines en cada uno de los frentes.

Al implementar un P.M.U. para emergencias se trata de lograr el funcionamiento simultáneo de todas las entidades, como un trabajo en equipo, realizado a partir de la colaboración concertada y decidida de todos sus participantes para trabajar como una sola unidad en beneficio de la comunidad o industria afectada por una situación de emergencia.

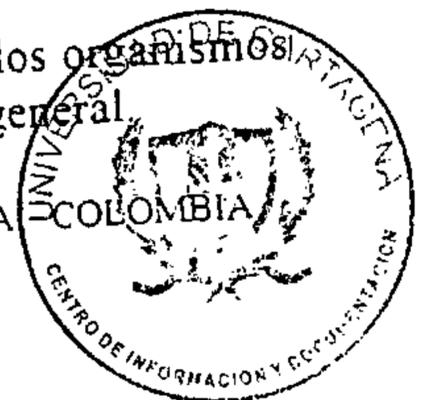
El Comandante de la Emergencia tiene entre sus funciones:

- Reunir a los asesores Técnicos
- Dirigir los operativos de la emergencia
- Plantear propuestas a los responsables del Grupo de Apoyo y Consultoría (GAC)
- Tomar las decisiones de las acciones a seguir.
- Organizar el trabajo a seguir
- Dirigir al Grupo de Apoyo y Consultoría (GAC)
- Suministrar al Grupo de Apoyo y Consultoría el personal y equipos necesarios.
- Distribuir las Zonas Operativas:

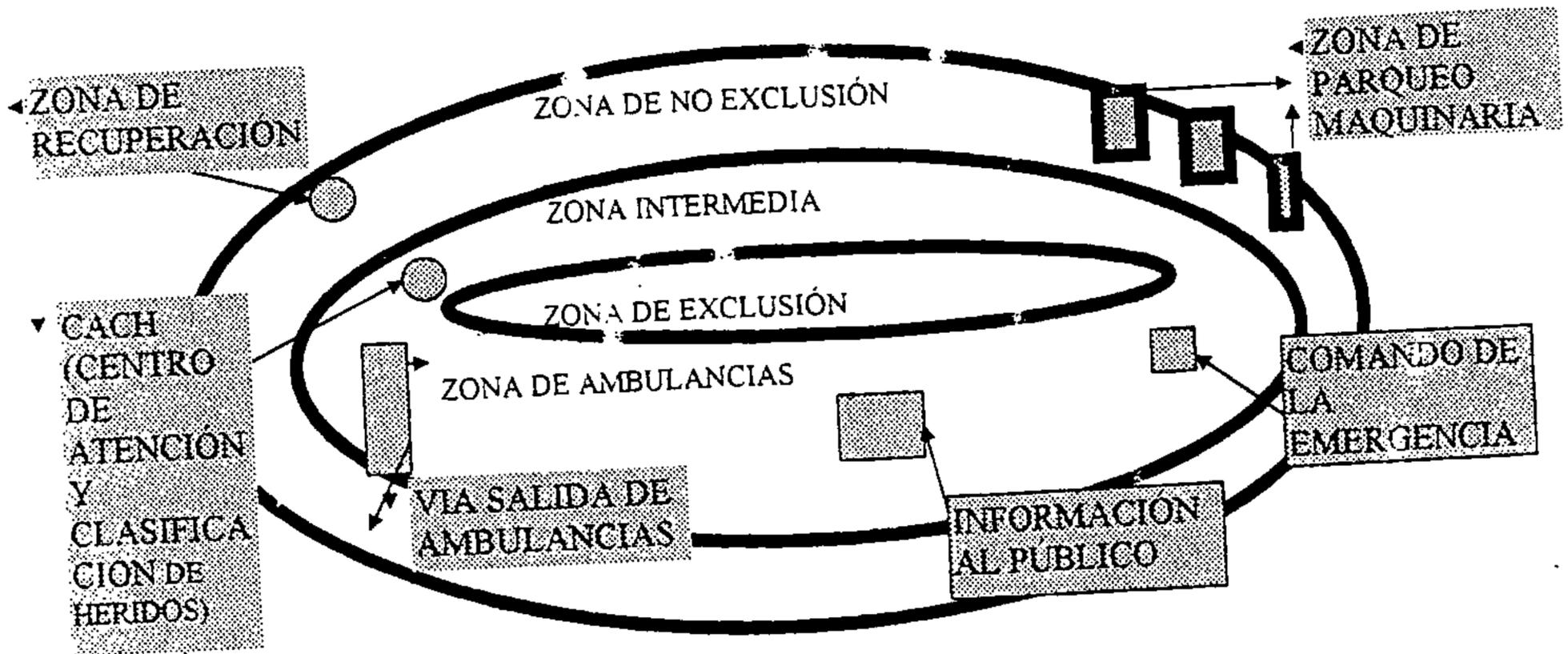
■ Zona de exclusión (Caliente). Es el punto exacto donde ocurrió el evento o donde continua en actividad.

■ Zona Intermedia. Es el área necesaria para una rápida movilización y acción del personal operativo, también incluye los lugares donde la seguridad de los bienes puede estar amenazada.

■ Zona de no exclusión (Fria). Es el área de libre acceso tanto para los organismos de socorro como para los medios de comunicación y el público en general.



Gráficamente se explica así:



### UBICACIÓN PUESTOS DE TRABAJO.

Dentro del lugar demarcado y delimitado en estas tres zonas, se encuentran los organismos operativos encargados de atender la emergencia. Esto implica que algunos de ellos tendrán que instalar puestos provisionales de trabajo dentro del área, lo cual facilitará la atención misma y el manejo de información, especialmente en lo que hace referencia a censo de afectados. Estos puestos de trabajo deben ser fácilmente identificados tanto por el personal operativo como por el público en general.

### EVALUACIÓN DE LA SITUACIÓN.

Es realizada por el Comandante de la Emergencia para decidir el camino a seguir en la emergencia y el tipo de estrategia que se debe aplicar (ofensiva ó defensiva).

**ESTRATEGIA OFENSIVA:** Consiste en atacar, controlar y manejar el siniestro siempre y cuando no exista peligro para el personal operativo.

**ESTRATEGIA DEFENSIVA:** Consiste en abandonar el área porque representa un peligro inminente, siendo inoficioso tratar de controlar la emergencia. En este estado se debe dejar que el evento siga su curso, pero controlando su expansión hacia otras áreas.

## GUIA OPERATIVA PARA EL PUESTO DE MANDO UNIFICADO

### SUBCOMANDOS. - DISTRIBUCIÓN ZONAS OPERATIVAS. - DESIGNACIÓN DE RESPONSABLES.

SALUD		PROTECCIÓN				INFRAESTRUCTURA OPERATIVA			INFORMACIÓN	
<b>TRASLADO DE HERIDOS</b> Defensa Civil Cruz Roja Servicios de salud	<b>BUSQUEDA RESCATE</b> Defensa Civil Cruz Roja Bomberos	<b>UBICACIÓN DEL CACH</b> Cruz Roja Servicios de salud	<b>DELIMITACIÓN DE ÁREAS</b> Policía Infantería Marina Defensa Civil D.A.T.T.	<b>CONTROL ORDEN PÚBLICO</b> Infantería Marina Policía	<b>COORDINACIÓN VEHICULAR</b> D.A.T.T. Policía	<b>MONITOREO DE RIESGOS ASOCIADOS</b> Industria	<b>CHEQUEO MEDICO AL PERSONAL</b> Cruz Roja Servicios de salud	<b>CONTROL GENERAL DE LA EMERGENCIA</b> Brigadas Emerg. Grupo de Apoyo.	<b>REGISTROS FUENTE OFICIAL</b> Informes a la comunidad, etc., Designar vocero ante los "trandios", Atención de familiares y periodistas. Boletines de prensa. La Oficina de Prevención y Atención de Desastres es la entidad encargada de manejar y suministrar la información al público, cuando la emergencia es en la comunidad.	
<b>P R I O R I D A D I</b>										
<b>EVACUACIÓN ZONA O ÁREA</b> Defensa Civil Cruz Roja Bomberos			<b>BUSQUEDA Y DESACTIVACIÓN EXPLOSIVOS.</b> SIJIN Fuerzas Armadas	<b>LABORES JUDICIALES</b> Fiscalía DAS SIJIN			<b>BLOQUEO SERVICIOS PÚBLICOS</b> Agua Energía Gas Calderas Bombeo	<b>INGRESO DE RECURSOS</b> Designar	<b>REACONDICION. DE ZONAS</b> Designar	
<b>P R I O R I D A D II</b>										
<b>P R I O R I D A D III</b>										
<b>REGISTRO DE HERIDOS</b> Cruz Roja Servicios de salud							<b>REMOCIÓN DE ESCOMBROS</b> Sec. Obras Públicas Industrial/Contrat. Bomberos Empresa Asen	<b>LIMPIEZA ZONA</b> Empresa Aseo Industria	<b>ZONA DE REHABILITACIÓN</b> Cruz Roja Campamentos Clínicas Enfermería	

## Anexo 2 TABLA DE DISTANCIAS PARA EL ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS PELIGROSAS

De acuerdo a las recomendaciones y directrices a nivel Nacional e Internacional, dirigidas a incrementar la Seguridad en lo que se refiere al Almacenamiento de Sustancias Peligrosas dentro de las Areas Industriales. La Oficina de Seguridad Industrial de CSC presenta a continuación la Tabla referente a las recomendaciones mínimas de segregación contenidas en el Código IMDG (Código Marítimo Internacional de Mercancías peligrosas).

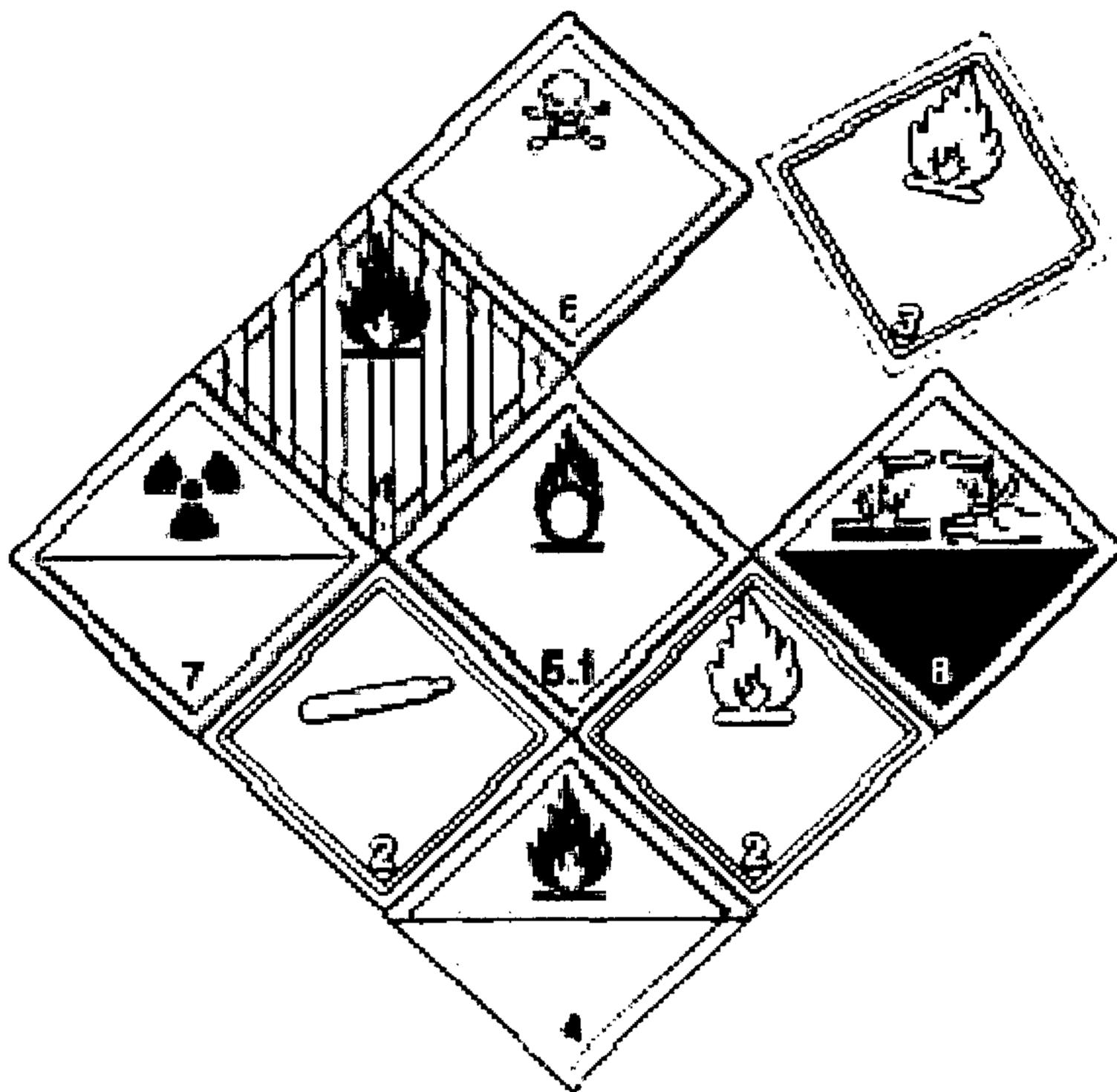
CLASIFICACION OMI	1.1	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	6.1	6.2	7.1	7.2	7.3	8	9	
	1.2 1.5	1.6																		
EXPLOSIVOS 1.1, 1.2, 1.5	*	*	*	D	B	B	D	D	D	D	D	D	B	D	B	B	D	D	X	
EXPLOSIVOS 1.3, 1.6	*	*	*	D	B	B	D	C	C	D	D	D	B	D	B	B	B	B	X	
EXPLOSIVOS 1.4	*	*	*	B	A	A	B	B	B	B	B	B	X	D	B	B	B	B	X	
GASES INFLAMABLES 2.1	D	D	B	X	X	X	B	A	B	X	B	B	X	D	B	B	A	A	X	
GASES NO TOXICOS, NO INFLAMABLES 2.2	B	B	A	X	X	X	B	X	B	X	X	B	X	B	A	A	X	X	X	
GASES TOXICOS 2.3	B	B	A	X	X	X	B	X	B	X	X	B	X	B	A	A	X	X	X	
LIQUIDOS INFLAMABLES 3	D	D	B	B	A	B	X	X	B	A	B	B	X	C	B	B	X	X	X	
SÓLIDOS INFLAMABLES (inclusive sustancias que reaccionan espontáneamente y sustancias afines y explosivos insensibilizados) 4.1	D	C	B	A	X	X	X	X	A	X	A	B	X	C	B	B	A	A	X	
SUSTANCIAS QUE PUEDEN EXPERIMENTAR COMBUSTIÓN ESPONTÁNEA 4.2	D	C	B	B	A	B	B	A	X	A	B	B	A	C	B	B	A	A	X	
SUSTANCIAS QUE EN CONTACTO CON EL AGUA DESPRENDEN GASES INFLAMABLES 4.3	D	D	B	X	X	X	A	X	A	X	B	B	X	B	B	B	A	A	X	
SUSTANCIAS COMBURENTES 5.1	D	D	B	B	X	X	B	A	B	B	X	B	A	C	A	A	B	B	X	
PERÓXIDOS ORGANICOS 5.2	D	D	B	B	A	B	B	B	B	B	B	X	A	C	B	B	B	B	X	
SUSTANCIAS TOXICAS 6.1	B	B	X	X	X	X	X	X	A	X	A	A	X	A	X	X	X	X	X	
SUSTANCIAS INFECCIOSAS 6.2	D	D	D	D	B	B	C	C	C	B	C	C	A	X	C	C	C	C	X	
MATERIALES RADIOACTIVOS 7.1, 7.2, 7.3	B	B	B	B	A	A	B	B	B	B	A	B	X	C	X	X	C	B	X	
SUSTANCIAS CORROSIVAS 8	D	B	B	A	X	X	X	A	A	A	B	B	X	C	B	B	C	X	X	
SUSTANCIAS Y ARTICULOS PELIGROSOS VARIOS 9	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

**CONVENCIONES:**

- A Pueden almacenar en la misma bodega separadas 4 ms. Mínimo
- B Pueden almacenarse en la misma bodega separadas 12 ms. Mínimo
- C Separación mínima de 30 ms. o en bodegas diferentes
- D Separación mínima de 30 ms. en bodegas diferentes y con vigilancia
- X No se recomienda separación especial

**Nota:** La separación no implica que se pueda colocar otra mercancía intermedia entre las peligrosas.

# GUÍA DE RESPUESTA A EMERGENCIAS 2000



UNA GUÍA PARA LOS PRIMEROS RESPONDEDORES  
A UNA EMERGENCIA. DURANTE LA FASE INICIAL  
DE UN INCIDENTE DE MATERIALES PELIGROSOS.

**PELIGROS POTENCIALES****A LA SALUD**

- **TOXICO; puede ser fatal si se inhala.**
- Los vapores son extremadamente irritantes y corrosivos.
- El contacto con gas o gas licuado puede causar quemaduras, lesiones severas y/o quemaduras por congelación.
- El fuego producirá gases irritantes, corrosivos y/o tóxicos.
- Las fugas resultantes del control del incendio pueden causar contaminación.

**INCENDIO O EXPLOSION**

- Algunos pueden arder, pero no incendiarse inmediatamente.
- Los vapores de gas licuado son inicialmente más pesados que el aire y se esparcen a través del piso.
- Algunos de estos materiales pueden reaccionar violentamente con agua.
- Los contenedores pueden explotar cuando se calientan.
- Los cilindros con rupturas pueden proyectarse.

**SEGURIDAD PUBLICA**

- **LLAMAR primero al número de teléfono de respuesta en caso de emergencia en el documento de embarque. Si el documento de embarque no está disponible o no hay respuesta, diríjase a los números telefónicos enlistados en el forro de la contraportada.**
- Aisle el área del derrame o fuga inmediatamente a por lo menos 100 a 200 metros (330 a 660 pies) a la redonda.
- Mantener alejado al personal no autorizado.
- Permanezca en dirección del viento.
- Muchos de los gases son más pesados que el aire y se dispersan a lo largo del suelo y se juntan en las áreas bajas o confinadas (alcantarillas, sótanos, tanques).
- Manténgase alejado de las áreas bajas.
- Ventile los espacios cerrados antes de entrar.

**ROPA PROTECTORA**

- Use el equipo de aire autónomo de presión positiva (SCBA).
- Use ropa protectora contra los productos químicos, la cual esté específicamente recomendada por el fabricante. Esta puede proporcionar poca o ninguna protección térmica.
- El traje estructural de bomberos provee protección limitada **SOLAMENTE** en situaciones de incendio; no es efectivo en situaciones de derrame.

**EVACUACION**

- **Derrame**  
• Vea la Tabla de Aislamiento Inicial y Distancias de Acción Protectora para las sustancias resaltadas. Para las otras sustancias, aumente como sea necesario en la dirección del viento, la distancia de aislamiento mostrada en

**"SEGURIDAD PUBLICA**

- **Incendio**  
• Si un tanque, carro de ferrocarril, tanque o autotanque está involucrado en un incendio, AISLE a la redonda a 1600 metros (1 milla) también, considere la evacuación inicial a la redonda a 1600 metros (1 milla).

**RESPUESTA DE EMERGENCIA**

### FUEGO

#### Incendios Pequeños

- Polvos químicos secos o CO2.

#### Incendios Grandes

- Use rocío de agua, niebla o espuma regular.
- Mueva los contenedores del área de fuego si lo puede hacer sin ningún riesgo.
- No introducir agua en los contenedores.
- Los cilindros dañados, deberán ser manejados solamente por especialistas.

#### Incendio que involucra Tanques

- Combata el incendio desde una distancia máxima o utilice soportes fijos para mangueras o chiflones reguladores.
- Enfíe los contenedores con chorros de agua hasta mucho después de que el fuego se haya extinguido.
- No ponga agua directamente a la fuente de la fuga o mecanismos de seguridad; puede ocurrir congelamiento.
- Retírese inmediatamente si sale un sonido creciente de los mecanismos de seguridad de las ventilas, o si el tanque se empieza a decolorar.
- SIEMPRE manténgase alejado de tanques envueltos en fuego.

### DERRAME O FUGA

- Deberán usarse trajes protectores de encapsulamiento total contra el vapor, en derrames y fugas sin fuego.
- No tocar ni caminar sobre el material derramado.
- Detenga la fuga, en caso de poder hacerlo sin riesgo.
- Si es posible, voltee los contenedores que presenten fugas para que escapen los gases en lugar del líquido.
- Prevenga la entrada hacia vías navegables, alcantarillas, sótanos o áreas confinadas.
- No ponga agua directamente al derrame o fuente de la fuga.
- Use rocío de agua para reducir los vapores; o desviar la nube de vapor a la deriva. Evite que flujos de agua entren en contacto con el material derramado.
- Aisle el área hasta que el gas se haya dispersado.

### PRIMEROS AUXILIOS

- Mueva a la víctima a donde se respire aire fresco.
- Llamar a los servicios médicos de emergencia.
- Aplicar respiración artificial si la víctima no respira.
- **No usar el método de respiración de boca a boca si la víctima ingirió o inhaló la sustancia: proporcione la respiración artificial con la ayuda de una máscara de bolsillo con una válvula de una sola vía u otro dispositivo médico de respiración**
- Suministrar oxígeno si respira con dificultad.
- Quitar y aislar la ropa y el calzado contaminados.
- En caso de contacto con gas licuado, descongelar las partes con agua tibia.
- En caso de contacto con la sustancia, enjuagar inmediatamente la piel o los ojos con agua corriente por lo menos durante 20 minutos.
- Mantener a la víctima en reposo y con temperatura corporal normal.
- Mantener a la víctima bajo observación.
- Los efectos de contacto o inhalación se pueden presentar en forma retardada.
- Asegúrese que el personal médico tenga conocimiento de los materiales involucrados, y tomar las precauciones para protegerse a sí mismos.

**Distancias de aislamiento inicial y acción protectora****DERRAMES PEQUEÑOS**

Primero AISLAR a la Redonda: 30 metros, 100 pies

**LUEGO**

**DIA:** PROTEJA a las Personas en la Dirección del Viento: 0.2 kilómetros, 0.1 millas

**O**

**NOCHE:** PROTEJA a las Personas en la Dirección del Viento: 0.2 kilómetros, 0.1 millas

**DERRAMES GRANDES**

Primero AISLAR a la Redonda: 60 metros, 200 pies

**LUEGO**

**DIA:** PROTEJA a las Personas en la Dirección del Viento: 0.5 kilómetros, 0.3 millas

**O**

**NOCHE:** PROTEJA a las Personas en la Dirección del Viento: 1.1 kilómetros, 0.7 millas



**Suceptibles al Agua)**

**Acido nítrico, excepto el ácido nítrico fumante rojo, Número de identificación 2031**

**PELIGROS POTENCIALES**

**A LA SALUD**

- **TOXICO; la inhalación, ingestión o contacto con vapores (piel, ojos) polvos o sustancias pueden causar lesiones severas, quemaduras o la muerte.**
- La reacción con el agua o aire húmedo puede producir gases tóxicos, corrosivos e inflamables.
- La reacción con el agua puede generar mucho calor, el cual aumentará la concentración de humos en el aire.
- El fuego producirá gases irritantes, corrosivos y/o tóxicos.
- Las fugas resultantes del control del incendio o la dilución con agua, pueden ser corrosivas y/o tóxicas y causar contaminación.

**INCENDIO O EXPLOSION**

- Las sustancias no-combustibles no encienden por sí mismas, pero se pueden descomponer al calentarse y producir vapores corrosivos y/o tóxicos.
- Los vapores pueden acumularse en áreas confinadas (sótano, tanques, carros de ferrocarril y de tolva etc.).
- La sustancia reaccionará con agua, (algunas veces violentamente) despidiendo gases corrosivos y/o tóxicos.
- La reacción con el agua puede generar mucho calor, el cual aumentará la concentración de humos en el aire.
- El contacto con metales puede despedir hidrógeno gaseoso inflamable.
- Los contenedores pueden explotar cuando se calientan o si se contaminan con agua.

**SEGURIDAD PUBLICA**

- **LLAMAR primero al número de teléfono de respuesta en caso de emergencia en el documento de embarque. Si el documento de embarque no está disponible o no hay respuesta, diríjase a los números telefónicos enlistados en el forro de la contrapo**
- Aisle el área del derrame o fuga inmediatamente a por lo menos 50 a 100 metros (160 a 330 pies) a la redonda.
- Mantener alejado al personal no autorizado.
- Permanezca en dirección del viento.
- Manténgase alejado de las áreas bajas.
- Ventile las áreas encerradas.

**ROPA PROTECTORA**

- Use el equipo de aire autónomo de presión positiva (SCBA).
- Use ropa protectora contra los productos químicos, la cual esté específicamente recomendada por el fabricante. Esta puede proporcionar poca o ninguna protección térmica.
- El traje estructural de bomberos provee protección limitada SOLAMENTE en situaciones de incendio; no es efectivo en situaciones de derrame.

**EVACUACION**

- **Derrame**
- Vea la Tabla de Aislamiento Inicial y Distancias de Acción Protectora para las sustancias resaltadas. Para las otras sustancias, aumente como sea necesario en la dirección del viento, la distancia de aislamiento mostrada en

**"SEGURIDAD PUBLI**

- **Incendio**
- Si un tanque, carro de ferrocarril o autotanque está involucrado en un incendio, AISLE a la redonda a 800 metros (1/2

**Suceptibles al Agua)**

**Acido nítrico, excepto el ácido nítrico fumante rojo, Número de identificación 2031**  
**milla) a la redonda; también, considere la evacuacion inicial a la redonda a 800 metros (1/2 milla).**

**RESPUESTA DE EMERGENCIA**

**FUEGO**

- Nota: La mayoría de las espumas reaccionan con el material y despiden gases corrosivos/tóxicos.
- Incendios Pequeños**
- CO2 (excepto para cianuros), polvo químico seco, arena seca, espuma resistente al alcohol.
- Incendios Grandes**
- Use rocío de agua, niebla o espuma resistente al alcohol.
- Mueva los contenedores del área de fuego si lo puede hacer sin ningún riesgo.
- Utilice rocío de agua. No usar chorros directos.
- Hacer un dique de contención para el agua que controla el fuego para su desecho posterior.
- Incendio que involucra Tanques o Vagones o Remolques y sus Cargas**
- Combata el incendio desde una distancia máxima o utilice soportes fijos para mangueras o chiflones reguladores.
- No introducir agua en los contenedores.
- Enfríe los contenedores con chorros de agua hasta mucho después de que el fuego se haya extinguido.
- Retírese inmediatamente si sale un sonido creciente de los mecanismos de seguridad de las ventilas, o si el tanque se empieza a decolorar.
- SIEMPRE manténgase alejado de tanques envueltos en fuego.

**DERRAME O FUGA**

- ELIMINAR todas las fuentes de ignición (no fumar, no usar bengalas, chispas o llamas en el área de peligro).
- Todo el equipo que se use durante el manejo del producto, deberá estar conectado eléctricamente a tierra.
- No tocar los contenedores dañados o el material derramado, a menos que esté usando la ropa protectora adecuada.
- Detenga la fuga, en caso de poder hacerlo sin riesgo.
- Se puede usar una espuma supresora de vapor para reducir vapores.
- **NO INTRODUCIR AGUA EN LOS CONTENEDORES.**
- Use rocío de agua para reducir los vapores; o desviar la nube de vapor a la deriva. Evite que flujos de agua entren en contacto con el material derramado.
- Prevenga la entrada hacia vías navegables, alcantarillas, sótanos o áreas confinadas.
- Derrames Pequeños**
- Cubrir con tierra SECA, arena SECA u otro material no-combustible seguido con una película de plástico para disminuir la expansión o el contacto con la lluvia.
- Use herramientas limpias a prueba de chispas para recoger el material y depositarlo en contenedores forrados de plástico para su desecho posterior.

**PRIMEROS AUXILIOS**

- Mueva a la víctima a donde se respire aire fresco.
- Llamar a los servicios médicos de emergencia.
- Aplicar respiración artificial si la víctima no respira.
- **No usar el método de respiración de boca a boca si la víctima ingirió o inhaló la sustancia: proporcione la respiración artificial con la ayuda de una máscara de bolsillo con una válvula de una sola vía u otro dispositivo médico de respirac**
- Suministrar oxígeno si respira con dificultad.
- Quitar y aislar la ropa y el calzado contaminados.

**Suceptibles al Agua)**

**Acido nítrico, excepto el ácido nítrico fumante rojo, Número de identificación 2031**

- En caso de contacto con la sustancia, enjuagar inmediatamente la piel o los ojos con agua corriente por lo menos durante 20 minutos.
- Para contacto menor con la piel, evite esparcir el material sobre la piel que no esté afectada.
- Mantener a la víctima en reposo y con temperatura corporal normal.
- Los efectos de exposición a la substancia por (inhalación, ingestión o contacto con la piel) se pueden presentar en forma retardada.
- Asegúrese que el personal médico tenga conocimiento de los materiales involucrados, y tomar las precauciones para protegerse a sí mismos.

**PELIGROS POTENCIALES****A LA SALUD**

- **TOXICO; puede ser fatal si se inhala o se absorbe por la piel.**
- El fuego producirá gases irritantes, corrosivos y/o tóxicos.
- El contacto con gas o gas licuado puede causar quemaduras, lesiones severas y/o quemaduras por congelación.
- Las fugas resultantes del control del incendio pueden causar contaminación.

**INCENDIO O EXPLOSION**

- La sustancia no arde, pero propiciará combustion.
- Los vapores de gas licuado son inicialmente más pesados que el aire y se esparcen a través del piso.
- Estos son oxidantes muy fuertes y reaccionarán vigorosamente o explosivamente con muchos materiales, incluyendo los combustibles.
- Puede encender otros materiales combustibles (madera, papel, aceite, ropa, etc.).
- Algunos reaccionarán explosivamente con aire, aire húmedo y/o agua.
- Los contenedores pueden explotar cuando se calientan.
- Los cilindros con rupturas pueden proyectarse.

**SEGURIDAD PUBLICA**

- **LLAMAR primero al número de teléfono de respuesta en caso de emergencia en el documento de embarque. Si el documento de embarque no está disponible o no hay respuesta, diríjase a los números telefónicos enlistados en el forro de la contrapo**
- Aisle el área del derrame o fuga inmediatamente a por lo menos 100 a 200 metros (330 a 660 pies) a la redonda.
- Mantener alejado al personal no autorizado.
- Permanezca en dirección del viento.
- Muchos de los gases son más pesados que el aire y se dispersan a lo largo del suelo y se juntan en las áreas bajas o confinadas (alcantarillas, sótanos, tanques).
- Mantengase alejado de las áreas bajas.
- Ventile los espacios cerrados antes de entrar.

**ROPA PROTECTORA**

- Use el equipo de aire autónomo de presión positiva (SCBA).
- Use ropa protectora contra los productos químicos, la cual esté específicamente recomendada por el fabricante. Esta puede proporcionar poca o ninguna protección térmica.
- El traje estructural de bomberos provee protección limitada SOLAMENTE en situaciones de incendio; no es efectivo en situaciones de derrame.

**EVACUACION****Derrame**

- Vea la Tabla de Aislamiento Inicial y Distancias de Acción Protectora para las sustancias resaltadas. Para las otras sustancias, aumente como sea necesario en la dirección del viento, la distancia de aislamiento mostrada en

**"SEGURIDAD PUBLI****Incendio**

- Si un tanque, carro de ferrocarril o autotankue está involucrado en un incendio, AISLE a la redonda a 800 metros (1/2 milla) a la redonda; también, considere la evacuacion inicial a la redonda a 800 metros (1/2 milla).

**RESPUESTA DE EMERGENCIA**

### FUEGO

#### Incendios Pequeños

- **Solamente agua, no use polvos químicos secos, CO2 o Halon?**
- Contenga el fuego y permita que arda. Si el fuego debiera ser combatido se recomienda rocío de agua o niebla.
- No introducir agua en los contenedores.
- Mueva los contenedores del área de fuego si lo puede hacer sin ningún riesgo.
- Los cilindros dañados, deberán ser manejados solamente por especialistas.

#### Incendio que involucra Tanques

- Combata el incendio desde una distancia máxima o utilice soportes fijos para mangueras o chiflones reguladores.
- Enfíe los contenedores con chorros de agua hasta mucho después de que el fuego se haya extinguido.
- No ponga agua directamente a la fuente de la fuga o mecanismos de seguridad; puede ocurrir congelamiento.
- Retírese inmediatamente si sale un sonido creciente de los mecanismos de seguridad de las ventilas, o si el tanque se empieza a decolorar.
- **SIEMPRE** manténgase alejado de tanques envueltos en fuego.
- Para incendio masivo, utilizar los soportes fijos para mangueras o los chiflones reguladores; si esto es imposible, retirarse del área y dejar que arda.

### DERRAME O FUGA

- Deberán usarse trajes protectores de encapsulamiento total contra el vapor, en derrames y fugas sin fuego.
- No tocar ni caminar sobre el material derramado.
- Mantener los materiales combustibles (madera, papel, aceite, etc.) lejos del material derramado.
- Detenga la fuga, en caso de poder hacerlo sin riesgo.
- Use rocío de agua para reducir los vapores; o desviar la nube de vapor a la deriva. Evite que flujos de agua entren en contacto con el material derramado.
- No ponga agua directamente al derrame o fuente de la fuga.
- Si es posible, voltee los contenedores que presenten fugas para que escapen los gases en lugar del líquido.
- Prevenga la entrada hacia vías navegables, alcantarillas, sótanos o áreas confinadas.
- Aisle el área hasta que el gas se haya dispersado.
- Ventile el área.

### PRIMEROS AUXILIOS

- Mueva a la víctima a donde se respire aire fresco.
- Llamar a los servicios médicos de emergencia.
- Aplicar respiración artificial si la víctima no respira.
- **No usar el método de respiración de boca a boca si la víctima ingirió o inhaló la sustancia: proporcione la respiración artificial con la ayuda de una máscara de bolsillo con una válvula de una sola vía u otro dispositivo médico de respiración**
- Suministrar oxígeno si respira con dificultad.
- La ropa congelada a la piel deberá descongelarse antes de ser quitada.
- Quitar y aislar la ropa y el calzado contaminados.
- En caso de contacto con la sustancia, enjuagar inmediatamente la piel o los ojos con agua corriente por lo menos durante 20 minutos.
- Mantener a la víctima en reposo y con temperatura corporal normal.
- Mantener a la víctima bajo observación.
- Los efectos de contacto o inhalación se pueden presentar en forma retardada.
- Asegúrese que el personal médico tenga conocimiento de los materiales involucrados, y tomar las precauciones para protegerse a sí mismos.

**Distancias de aislamiento inicial y acción protectora****DERRAMES PEQUEÑOS**

Primero AISLAR a la Redonda: 30 metros, 100 pies

**LUEGO**

**DIA:** PROTEJA a las Personas en la Dirección del Viento: 0.3 kilómetros, 0.2 millas

**O**

**NOCHE:** PROTEJA a las Personas en la Dirección del Viento: 1.1 kilómetros, 0.7 millas

**DERRAMES GRANDES**

Primero AISLAR a la Redonda: 275 metros, 900 pies

**LUEGO**

**DIA:** PROTEJA a las Personas en la Dirección del Viento: 2.7 kilómetros, 1.7 millas

**O**

**NOCHE:** PROTEJA a las Personas en la Dirección del Viento: 6.8 kilómetros, 4.2 millas

Tabla de distancias de aislamiento inicial y acción protectora

	DERRAMES PEQUEÑOS	DERRAMES GRANDES
# de Id. Nombre del Material	Primero AISLAR a la Redonda Metros (Pies) 30 100	Primero AISLAR a la Redonda Metros (Pies) 275 900
	Luego, PROTEJA a las Personas en la Dirección del Viento Durante DIA NOCHE Kms. (Millas) Kms. (Millas) 0.3 0.2 1.1 0.7	Luego, PROTEJA a las Personas en la Dirección del Viento Durante DIA NOCHE Kms. (Millas) Kms. (Millas) 2.7 1.7 6.8 4.2



**PELIGROS POTENCIALES****INCENDIO O EXPLOSION**

Estas sustancias acelerarán su combustión cuando se involucren en un incendio.  
Algunos pueden descomponerse explosivamente cuando se calientan o involucran en un incendio.  
Puede explotar por calor o contaminación.  
Algunos reaccionarán explosivamente con hidrocarburos (combustibles).  
Puede encender otros materiales combustibles (madera, papel, aceite, ropa, etc.).  
Los contenedores pueden explotar cuando se calientan.  
La fuga resultante del control puede crear incendio o peligro de explosión.

**LA SALUD**

La inhalación, ingestión o contacto (piel y ojos) con los vapores o sustancia puede causar daños severos, quemaduras o la muerte.  
El fuego puede producir gases irritantes, corrosivos y/o tóxicos.  
Las fugas resultantes del control del incendio o la dilución con agua, pueden causar contaminación.

**SEGURIDAD PUBLICA**

**LLAMAR primero al número de teléfono de respuesta en caso de emergencia en el documento de embarque.**  
**Si el documento de embarque no está disponible o no hay respuesta, dirijase a los números telefónicos enlistados en el forro de la contrapo**  
Aisle el área del derrame o fuga inmediatamente a por lo menos 10 o 25 metros (30 a 80 pies) a la redonda.  
Mantener alejado al personal no autorizado.  
Permanezca en dirección del viento.  
Mantengase alejado de las áreas bajas.  
Ventile los espacios cerrados antes de entrar.

**ROPA PROTECTORA**

Use el equipo de aire autónomo de presión positiva (SCBA).  
El traje para bomberos profesionales proporcionara solamente protección limitada.

**EVACUACION****Derrame Grande**

Considere la evacuación inicial a favor del viento de por lo menos 100 metros (330 pies).

**Incendio**

Si un tanque, carro de ferrocarril o autotank está involucrado en un incendio, AISLE a la redonda a 800 metros (1/2 milla) a la redonda; también, considere la evacuación inicial a la redonda a 800 metros (1/2 milla).

**RESPUESTA DE EMERGENCIA****FUEGO****Incendios Pequeños**

Use agua. No usar polvos químicos secos o espuma. El uso de CO2 y Halon? pueden proveer un control limitado.

**Incendios Grandes**

Inunde el área de incendio con agua a distancia.  
Mueva los contenedores del área de fuego si lo puede hacer sin ningún riesgo.

**Nitrato amónico, abonos a base de, Número de identificación 2067**

No mover la carga ni el vehículo, si la carga ha sido expuesta al calor.

Combata el incendio desde una distancia máxima o utilice soportes fijos para mangueras o chiflones reguladores.

Enfríe los contenedores con chorros de agua hasta mucho después de que el fuego se haya extinguido.

**SIEMPRE** manténgase alejado de tanques envueltos en fuego.

Para incendio masivo, utilizar los soportes fijos para mangueras o los chiflones reguladores; si esto es imposible, retirarse del área y dejar que arda.

**DERRAME O FUGA**

Mantener los materiales combustibles (madera, papel, aceite, etc.) lejos del material derramado.

No tocar los contenedores dañados o el material derramado, a menos que esté usando la ropa protectora adecuada.

Detenga la fuga, en caso de poder hacerlo sin riesgo.

No introducir agua en los contenedores.

**Derrames Secos Pequeños**

Con una pala limpia, colocar el material en un contenedor limpio y seco y cubrir holgadamente; quitar los contenedores del área del derrame.

**Derrames Pequeños de Líquidos**

Use un material no-combustible como vermiculita, arena o tierra para absorber el producto y ponerlo en un contenedor para su desecho posterior.

**Derrames Grandes**

Construir un dique más adelante del derrame líquido para su desecho posterior.

**Después de la recuperación del producto, lave el área con agua.****PRIMEROS AUXILIOS**

Mueva a la víctima a donde se respire aire fresco.

Llamar a los servicios médicos de emergencia.

Aplicar respiración artificial si la víctima no respira.

Suministrar oxígeno si respira con dificultad.

Quitar y aislar la ropa y el calzado contaminados.

En caso de contacto con la sustancia, enjuagar inmediatamente la piel o los ojos con agua corriente por lo menos durante 20 minutos.

Mantener a la víctima en reposo y con temperatura corporal normal.

Asegúrese que el personal médico tenga conocimiento de los materiales involucrados, y tomar las precauciones para protegerse a sí mismos.

**PELIGROS POTENCIALES****INCENDIO O EXPLOSION**

Estas sustancias acelerarán su combustión cuando se involucren en un incendio.  
Algunos pueden descomponerse explosivamente cuando se calientan o involucran en un incendio.  
Puede explotar por calor o contaminación.  
Algunos reaccionarán explosivamente con hidrocarburos (combustibles).  
Puede encender otros materiales combustibles (madera, papel, aceite, ropa, etc.).  
Los contenedores pueden explotar cuando se calientan.  
La fuga resultante del control puede crear incendio o peligro de explosión.

**LA SALUD**

La inhalación, ingestión o contacto (piel y ojos) con los vapores o sustancia puede causar daños severos, quemaduras o la muerte.  
El fuego puede producir gases irritantes, corrosivos y/o tóxicos.  
Las fugas resultantes del control del incendio o la dilución con agua, pueden causar contaminación.

**SEGURIDAD PUBLICA**

**LLAMAR primero al número de teléfono de respuesta en caso de emergencia en el documento de embarque.**  
**Si el documento de embarque no está disponible o no hay respuesta, diríjase a los números telefónicos enlistados en el forro de la contrapalo**  
Aíse el área del derrame o fuga inmediatamente a por lo menos 10 o 25 metros (30 a 80 pies) a la redonda.  
Mantener alejado al personal no autorizado.  
Permanezca en dirección del viento.  
Manténgase alejado de las áreas bajas.  
Ventile los espacios cerrados antes de entrar.

**ROPA PROTECTORA**

Use el equipo de aire autónomo de presión positiva (SCBA).  
El traje para bomberos profesionales proporcionara solamente protección limitada.

**EVACUACION****Derrame Grande**

Considere la evacuación inicial a favor del viento de por lo menos 100 metros (330 pies).

**Incendio**

Si un tanque, carro de ferrocarril o autotanque está involucrado en un incendio, AISLE a la redonda a 800 metros (1/2 milla) a la redonda; también, considere la evacuación inicial a la redonda a 800 metros (1/2 milla).

**RESPUESTA DE EMERGENCIA****FUEGO****Incendios Pequeños**

Use agua. No usar polvos químicos secos o espuma. El uso de CO2 y Halon? pueden proveer un control limitado.

**Incendios Grandes**

Inunde el área de incendio con agua a distancia.  
Mueva los contenedores del área de fuego si lo puede hacer sin ningún riesgo.

No mover la carga ni el vehículo, si la carga ha sido expuesta al calor.

Combata el incendio desde una distancia máxima o utilice soportes fijos para mangueras o chiflones reguladores.

Enfríe los contenedores con chorros de agua hasta mucho después de que el fuego se haya extinguido.

**SIEMPRE** manténgase alejado de tanques envueltos en fuego.

Para incendio masivo, utilizar los soportes fijos para mangueras o los chiflones reguladores; si esto es imposible, retirarse del área y dejar que arda.

**DERRAME O FUGA**

Mantener los materiales combustibles (madera, papel, aceite, etc.) lejos del material derramado.

No tocar los contenedores dañados o el material derramado, a menos que esté usando la ropa protectora adecuada.

Detenga la fuga, en caso de poder hacerlo sin riesgo.

No introducir agua en los contenedores.

**Derrames Secos Pequeños**

Con una pala limpia, colocar el material en un contenedor limpio y seco y cubrir holgadamente; quitar los contenedores del área del derrame.

**Derrames Pequeños de Líquidos**

Use un material no-combustible como vermiculita, arena o tierra para absorber el producto y ponerlo en un contenedor para su desecho posterior.

**Derrames Grandes**

Construir un dique más adelante del derrame líquido para su desecho posterior.

**Después de la recuperación del producto, lave el área con agua.**

**PRIMEROS AUXILIOS**

Mueva a la víctima a donde se respire aire fresco.

Llamar a los servicios médicos de emergencia.

Aplicar respiración artificial si la víctima no respira.

Suministrar oxígeno si respira con dificultad.

Quitar y aislar la ropa y el calzado contaminados.

En caso de contacto con la sustancia, enjuagar inmediatamente la piel o los ojos con agua corriente por lo menos durante 20 minutos.

Mantener a la víctima en reposo y con temperatura corporal normal.

Asegúrese que el personal médico tenga conocimiento de los materiales involucrados, y tomar las precauciones para protegerse a sí mismos.

**Anexo 4. Directorio de entidades públicas y privadas para apoyar  
emergencias**

**DIRECTORIO DE FUNCIONARIOS DE ENTIDADES PUBLICAS Y PRIVADAS  
ENCARGADAS DE COORDINAR LA RESPUESTA PARA EMERGENCIAS.**

<b>ENTIDADES</b>	<b>TELEFONOS</b>
BOMBEROS	6658039/0337333999
COMANDANCIA BASE NAVAL	6654785
COMANDANCIA POLICIA NACIONAL	6608068
CDCIA INFANTERIA MARINA PUESTO MILITAR MAMONAL	6685205/0337314396 6682500
CARDIQUE	6605250/6605913
CRUZ ROJA	6627201/ 6625311
DADIS	6606191/6635426
DASALUD - SIREM	6648033/6600873
DAMARENA	6644415/6644717
D. A. T. T. TRANSITO.	6635497/6635123
DEFENSA CIVIL	6816323
HOSPITAL NAVAL	6654206/6651073
HOSPITAL UNIV. - C.R.U.	125/6698693
SEGURO SOCIAL	6675088/667488
SURTIGAS	164/ 6625420
POLICIA (UNIDADES DE REACCION)	
SUBESTACION PASACABALLOS	6687011
CAI No. 8. BARRIO CEBALLOS	6673123
SUBESTACION BLAS DE LEZO	6623768/6615929
CAI No 6. BARRIO EL BOSQUE	6622004

# DIRECTORIO DE ENTIDADES PÚBLICAS Y PRIVADAS.

ENTIDADES	TELEFONOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• MANTENIMIENTO DEL ORDEN</li> </ul>	
Comandante de la Infantería de Marina	6654695 / 6656231 / 6656279
Comandante Estación Blas de Lezo	6615929
Comandante de la Policía Nacional	6608791 6609125/ 73141229
Comandante Guarda Costa del Atlántico	6550315 16
Comandante Base Naval	6650249
Capitanía de Puerto	6643237 6645972
Fuerza Naval del Atlántico	6550315 6650205
<ul style="list-style-type: none"> <li>• PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO</li> </ul>	
Comandante de Bomberos	6658039 033733399
<ul style="list-style-type: none"> <li>• COMUNICACIONES</li> </ul>	
Jefe Comunicaciones Policía Nal	6608061 6609115 16
Director de Socorro de la Cruz Roja	6625311 6625267
<ul style="list-style-type: none"> <li>• OBRAS Y TRABAJOS PÚBLICOS</li> </ul>	
Secretaría de Obras Públicas del Distrito	6601917
Secretaría de Infraestructura de la Gobernación	6649680 / 6600747
Gerente Lima	6606312 313 314
Gerente Ciudad Limpia	6685097 099
<ul style="list-style-type: none"> <li>• SERVICIOS MÉDICOS Y DE SALUD</li> </ul>	
Departamento Administrativo Distrital de Salud (DADIS)	6605456 6605462
H. Universitario	6697307 6697327
H. Naval	6654206 6655637
C. Blas de Lezo	6632253 6631251 / 6632604
C. Madre Bernarda	6531744 6531747 6532066
Clinica Enrique de la Vega ISS	6675045 6675088
Hospital de Bocagrande	6655270 6655273
Cruz Roja	6627201
Defensa Civil	6816323
SIREM (DASALUD)	6648033 6600873
<ul style="list-style-type: none"> <li>• SERVICIOS DE ASISTENCIA PÚBLICA</li> </ul>	
Oficina de Atención y Prevención de Desastres	6640279 6600782
Departamento Administrativo de Salud (DASALUD)	6644160 6647247
<ul style="list-style-type: none"> <li>• INFORMACIÓN AL PÚBLICO</li> </ul>	
Secretaría General de la Alcaldía	6640875
CIOH	6694463 50 49/6694285
IDEAM	6665280
<ul style="list-style-type: none"> <li>• EVALUACIÓN DE MATERIALES PELIGROSOS</li> </ul>	
Damarena	6644717 6644415
Cardique	6605250 6605913
Sociedad Portuaria	6607585 6607855
<ul style="list-style-type: none"> <li>• SERVICIO DE TRANSPORTE</li> </ul>	
DATT	6635123 6632069
Colfecar	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• SERVICIOS JURÍDICOS</li> </ul>	
Fiscalía Procuraduría	6562752 6562095
	6645551 6643898

## TELÉFONOS DE EMERGENCIAS DE ENTIDADES PÚBLICAS Y PRIVADAS

AMBULANCIAS	CRUZ ROJA - <u>DADIS</u>	132
	I.S.S.	6674888 / 6676645
<u>DASALUD - SIREM</u>	HOSPITAL UNIV. - C.R.U.	125
ATENCION DESASTRES		111
BOMBEROS	EMERGENCIA	119
	BOCAGRANDE	6652222
	BAZURTO	6621449
C.A.I.	EMERGENCIA	156
	PASACALLOS	6687011
	CEBALLOS	6673123
CARDIQUE		6605913 / 6605250
CISPROQUIM (Bogotá)	PRODUCTOS QUÍMICOS	980016012 / 2886012
CLINICAS Y/O HOSPITALES	BLAS DE LEZO	6632253 / 6631251/6632604
	I.S.S.	6674888 / 6675039 / 6675040
	UNIVERSITARIO - C.R.U.	6697934 / 6698693 / 6698938
	NAVAL	6654206 / 6655637
	TOXICOLOGICA(Bogotá)	980016818 / 2576818
CRUZ ROJA		132 / 6672202
DAMARENA		6644415 / 664717
D.A.S.		153
DEFENSA CIVIL		6816323
ENERGIA ELECTRICA	DAÑOS EMERGENCIAS MAMONAL	6632226 172 6685367
FISCALLA		122
POLICIA	EMERGENCIA	112
	F.2	157
TRANSITO. DATT		127 / 6647240
SURTIGAS		164 / 6625420
CENTRO DE INFORMACIÓN PARA PRODUCTOS QUÍMICOS (USA)		90-1-202-8871315
ALERT DISASTER CONTROL (SINGAPUR)		65-545-5088/535-8508

## DIRECTORIO DE INSTITUCIONES DE SALUD PARA ATENCIÓN DE EMERGENCIAS.

INSTITUCIONES	DIRECCIÓN	TELEFONO
HOSPITAL UNIVERSITARIO DE CARTAGENA	ZARAGOCILLA Cll. 30	6698695
HOSPITAL SAN PABLO	ZARAGOCILLA Cll. 30	6699751
HOSPITAL INFANTIL NAPOLEON FRANCO	BRUSELAS. Transv. 36 # 36-33	6625287
HOSPITAL NAVAL	B/grande Cr. 2 Base Naval	6654206
HOSPITAL BOCAGRANDE	B/grande Cll. 5 Cr. 6	6655270
CLINICA HENRIQUE DE LA VEGA	Via al Bosque. Entrada Mamonal	6675045
CLÍNICA MATERNIDAD RAFAEL CALVO	Alcibia Sector Maria Auxiliadora	6625817
CLINICA CLUB DE LEONES DE CARTAGENA	Espinal. Av. Antonio Arevalo Cr. 17 # 32 - '72	6663828
CLINICA BLAS DE LEZO	El Bosque Tr. 54 # 47 - 57	6632604
CLINICA DE FRACTURAS Y CIRUGIA PLASTICA	Manga. Av Lacides Segovia Cll 26 # 15 - 73	6605652
CLINICA DE LA MUJER. Ma. AUXILIADORA	Alcibia. Av. Pedro de Heredia Cll 31 # 35 - 119	6624954
CLINICA DE MATERNIDAD BOCAGRANDE	B/grande. Cr. 3 # 8-177	6654953
CLINICA DE TUMORES	Boston Cl. 31 Cr. 48 Esquina	6625580
CLINICA LA CANDELARIA	Popa. Cll. Real Cll 30 # 20 - 192	6664485
CLINICA LA INMACULADA	Amberes Cr. 39 # 38-01	6622474
CLINICA MADRE BERNARDA	La Providencia Cr. 71 # 31 - 395	6531744
CLINICA OFTALMOLOGICA DE CARTAGENA	Popa. Cll. Real Cll 30 # 20 - 71	6661856
CLINICA PSIQUITRICA DE LA COSTA	Turbaco. Plan Parejo	6637103
CLINICA VARGAS	Torices. Cr. 14 # 43-66	6563600

**DIRECTORIO DE EMPRESAS MIEMBROS DE FUNDACIÓN MAMONAL Y SUS REPRESENTANTES**

No	EMPRESA	NOMBRE	REPRESENT. COMITÉ	TEL	EXT	CELULAR	TEL/CASA
1	ABOCOL AMOCAR	JAMIE RUIZ VARGAS GUSTAVO HERRERA MAURICIO ORTIZ N.	SEGURIDAD - APELL AMBIENTAL PROTECCIÓN	6685000-491-101	225	0336572903 0336575033	
2	AGAFANO	EMILIO OSORIO RAFAEL GARCIA VICTOR LEMAITRE	SEGURIDAD AMBIENTAL PROTECCIÓN	6685363-355		0336573847	
3	AGREVO	LEONARDO RUIZ NORMA BADRAN	SEGURIDAD-PROTECC AMBIENTAL	6685801/23		0337310959	6652111
4	A&W. PAAD	JOSE ROMERO JORGE ORTIZ B. EDUARDO DE ARCO	SEGURIDAD AMBIENTAL PROTECCIÓN	6685103-884			
5	BIOFILM	DUVAN RUBIO FABIO CAMACHO	SEGURIDAD- PROTECC AMBIENTAL	6685456-934-047-508	107		6678600
6	CABOT C.BIANA	HDO DE BRIGARD FERNANDO ROMAN	SEGURIDAD - AMBIEN PROTECCION	6688557-511	257	0337310936	
7	CARTAGAS	HENRY SILVA MA. MILVIA SANTOS MARTIN MORA	SEGURIDAD AMBIENTAL PROTECCION	6685098-118			
8	CELLUX	MARIA NELFY MALO JULIA PARDO JOHN AVIOT	SEGURIDAD AMBIENTAL PROTECCIÓN	6693141-150 6685439-797			
9	C.I. OCEANOS	PEDRO MELENDEZ ANTONIO CASTRO LEOVIGILDO MARTINEZ	SEGURIDAD AMBIENTAL PROTECCIÓN	6685188-6685285	160		
10	Ciudad Limpia	HERNANDO HOLGUN	SEGURIDAD - AMBIEN. PROTECCION	6685097-099		0336572324	
11	COLCLINKER	WILLIAN BENDECK GUILLERMO BARRETO	SEGURIDAD- PROTECC AMBIENTAL	6685015-081	250-230	0336570132 0337314726	6674976
12	COLTERMINALES	DAVID SARMIENTO	SEGURIDAD - AMBIEN PROTECCIÓN	6685586-140-6686237			
13	CONTECAR S.A.	RAUL PAEZ ADEL VILLAMIZAR JORGE I. AVENDAÑO	SEGURIDAD. AMBIENTAL PROTECCIÓN	6655763/556-6571750	117	0336572394	6617892
14	CUR. MATEUCCI	EDGAR MATTHEUS	SEGURIDAD-AMBIENT PROTECCION	6686451-049-052-051		0337314700	
15	DENTON	OCTAVIO GUZMAN MYRON ABARCA ROSARIO ABELLA	SEGURIDAD - AMBIEN APELL PROTECCIÓN	6685772-784	128		6660147
16	DOW QUÍMICA	CARLOS RAMIREZ	SEGURIDAD - APELL - PROTECC AMBIENTAL	6685155-130	2460	0337332781 0336571036	
17	ECOLAB	VICTOR FERNANDEZ JOHN J REDONDO	SEGURIDAD- PROTECC AMBIENTAL	6570829-17 6670566 6685400			
18	ECOPETROL	WILFRIDO BARRA VICENTE RICCIULLI LUIS MANUEL DIAZ LUIS F OLIER CIPRIANO GUTIERREZ JORGE VILLALBA PABLO SUAREZ JORGE GOENAGA	SEGURIDAD SEGURIDAD APELL APELL PROTECCION PROTECCIÓN AMBIENTAL AMBIENTAL		2572 2437	0336575112 0337314465	6674065
19	ELECTROCOSTA	FERNANADO MURCIA JUAN C DIAZ HERNAN ROJAS	SEGURIDAD AMBIENTAL PROTECCION	6655387-3512 6685041 6550198			
20	ESSO COLOMBIANA	FABIO PABON L JOSE V MARTINEZ ALFONSO BECERRA	SEGURIDAD-PROTECC AMBIENTE APELL	6685364-117-715			
21	HOLASA	HERNAN ARANGO	SEGURIDAD - AMBIEN PROTECCION	041-2-66611			
22	INEX S.A.	HAROLD TORRES	SEGURIDAD PROTECCION	6672190-231-66854- 2214	724		
23	INDUPOLLO S.A	SAYONARA GALINDO GEORGE DIAZ HECTOR L VERA	SEGURIDAD AMBIENTAL PROTECCIÓN	6671007	724		

Nº	EMPRESA	NOMBRE	CARGO	TEL	EXT	CELULAR	TEL.CASA
24	IQR S.A.	ALBERTO ESPITALETA VICTOR TABORDA	SEGURIDAD. PROTECCIÓN - AMBIEN	6672291-5-6572125			
25	K&M ST	JAI ME HOYOS F PAOLO SENTZ	SEGURIDAD- PROTECC AMBIENTAL	6685074-6655510			671-254
26	LAMITECH	CARLOS SANDOVAL	SEGURIDAD - AMBIEN. PROTECCIÓN	6686653-6686964	231		
27	MALTERIAS	AGAPITO GUARNIZO MARIANO BELTRAN	SEGURIDAD- PROTECC AMBIENTAL.	6685903-686-425	109	0337318388	
28	MUELLES EL BOSQUE	L. SALAZAR / G. MORA	SEGURIDAD	6625042 - 6625170			
29	NOVARTIS DE COLOMBIA	RODOLFO BRUN EVELYS ESPITIA	SEGURIDAD - PROTECC AMBIENTAL.	6685873-397-475	222	0336570491	56083-14
30	PETCO S.A.	FDO. ESPITALETA MARBEL MIRANDA SIGIFREDO MARIN	SEGURIDAD - APELL AMBIENTAL. PROTECCIÓN.	6685411-894-6	348	0336571410 0337347691	
31	POLYBAN	OSCAR CERVANTES JAI ME ARANGO MUÑOZ	SEGURIDAD - AMBIEN. PROTECCIÓN.	6685667-664-663-666	16		668563
32	POLYBOL	RICARDO FRANCO	SEGURIDAD - AMBIEN PROTECCIÓN	6686380-192-6686291			
33	PORTOGAS	PABLO PORTO M PEDRO MARTINEZ M	SEGURIDAD PROTECC-AMBIENTE	6685311-594-357			
34	PROELECTRICA S A	ALICIA SAENZ JOSE R. MERCADO GUILLERMO CABRALES	AMBIENTE SEGURIDAD PROTECCIÓN	6685127-938		0337311-065	5646027
35	PROMIGAS	ANTOLIANO MEJIA	SEGURIDAD - AMBIEN. PROTECCIÓN.	6685202-020/094-083/			
36	PROPILCO	BEATRIZ BARROS OSCAR VEGA ADEL MANSILLA FRANCISCO PAREJA	SEGURIDAD APELL AMBIENTAL PROTECCION.	6685755-942-751	401-414		
37	SLRTIGAS	SAMIR BERMUDEZ JAI RO PELAEZ B	SEGURIDAD - AMBIEN. PROTECCIÓN.	6625420-26572-27766			
38	TERMOCARTAGENA	ANTONIO RODRIGUEZ EMIRO SURMAY	SEGURIDAD-PROTECC. AMBIENTAL	6685066-051	215		
39	VAN LEER	ENITH PATERNA	SEGURIDAD - AMBIEN PROTECCION.	6685213-6685009	15		564424
40	WISE	NOE VICTORIA R/GUEZ. RICARDO RIVERO SANDRA VERGARA EDNA ZABOGAL	SEGURIDAD- PROTECC. PROTECCION SEGURIDAD- AMBIENT AMBIENTAL	6663000-6662899 6564565		0337332345	
41	VIGILANTES MARITIMA COMERCIAL	PATRICIA MARTINEZ EFRAIN PRETELT	SEGURIDAD - AMBIEN. PROTECCIÓN.	6673515-5-66-5557			
42	VIK FRIG/ASTIVICK	JAI RO VASQUEZ WILLIAM PARRA	SEGURIDAD AMBIENT. PROTECC.	6672145-85211- 6685028	323	0337332182 0337318066	
43	ZONA FRANCA S A	PEDRO SILVA LORENA LEOTTAU	SEGURIDAD- PROTECC AMBIENTAL.	6685277-6685335-544			5629556
<b>APOYO</b>							
	F MAMONAL	ROXANA SEGOVIA	DIR EJECUTIVA	6670949-6671104	103-110	0337318854	
	F MAMONAL	ADRIANA SALOM V	SEGURIDAD - AMBIEN. PROTECCION	6670949-6671104	105	0337353991	
<b>OTROS - ASESORES</b>							
	SOCIEDAD PORTUARIA	ISIDRO ACUÑA	JEFE SEGURIDAD	6607781-6607585		0336500171	
	POLICIA DE BOLIVAR	Ct. JOSE V PERDOMO	CDTE OPERATIVO	6608064		6608064	

**ANEXO 6. LISTADO DE REPRESENTANTES DEL COMITÉ DE SEGURIDAD INDUSTRIAL**

Nº	EMPRESA	NOMBRE	CARGO	TELEFONO	EXT	CEL	CASA	CORREO ELECTRONICO	FAX
1	ABOCOL		Coor Seg Ind. - Prot	6688300-382	8382	7314673		emergencias@abocol.com	6685653-153
2	ACUACAR		Jefe Dpto. Seg. y control	6504100	440	6575661		osier@acuacar.com	6504104
3	AGAFANO	RAFAEL GARCIA	Ing. Ventas Comercial	6685363/255917	1601	7353167		rafael.garcia@co.aga.com	6685348
4	ASTVIK	W.MEDINA	Vicepres. de	6685038/018	380	7316606		astvik@latino.net.co	6685348
		JORGE BABILONIA	Ingeniero de Operaciones	6685853/423					6685162
5	AVENTIS Secretario (00-01)	MARGARITA VIVERO	Jefe Salud Ocupacional	6685801	219	7514454		leonardo.ruiz@aventis.com	6685800/6308
		LEONARDO RUIZ	Jefe Ing & Seg	6685801	217	7284000		margarita.vivero@aventis.com	6685800
6	BIOFILM	DUVAN RUBIO	Card. Recur Hum.	6685456/508/164/	164	7387450	6513202	duvanr@mail.biofilm.com.co	6685473
7	C.I ANTILLANA	VIVIANA PEREIRA	Jefe Rec. Hum.	6685694-807				ypereira@ciantillana.com	6685919
8	C.I. OCEANOS	RAMIRO BARBOZA	Jefe Seg Ind	6685188/747	156	7384146	6618787	oceanos@ciocianos.com	6685266
9	C.I. VIKINGOS	WILLIAM PARRA	Jefe Seguridad	6672148-85211	351	7315603	6678801	Vikingos@ctgred.net.co	6685162-6672146
10	CABOT	JAVIER VELASCO	Spote de Seguridad	6688947		7314367	6650075	Javier.velasco@cabot-corp.com	6685486
11	CARTAGENA SHRIM	JUAN MANUEL FAJARDO	Director de Mantenimiento	6685600/112		6573316		jmfajardo@cartagenashrimp.com	6685692
12	CELLUX	MA. NELFI MALO	Jefe Dpto. Admon	6687065-075	106		6604490	malalo@cellux.com	6687151-251
13	COLCLINKER	WILLIAM BENDECK	Jefe de Servicio	6685015-081	250	6570132	6634976	wbendeck@colclinker.com	6685559
14	CONTECAR S.A.	CARLOS TUJON	Jefe Seg. Ind.	6571750	110	7495096	6817092	carloscomtecar@telefonica.net.co	6671898/1912
15	CURT. MATEUCCI	ORNELYS MATHEUS	Asist. Admon. Amb. y	6686451/049/052	19	6386987	6608535	ornelys45@hotmail.com	6686048
16	DEXTON	FRANCISCO LEMOS	Ing de Proyectos	6685784	112		6536854	flemos@dextonsa.com	6685784-805
		JOSE GIL	Supervisor de Producción	6685772	127		6664863	jgil@dextonsa.com	6685784-805
17	DOW QUIMICA	LUIS ESPINAL	Ehs Delivery Specialist	6688054	54	7245352	6607897	leespnal@dow.com	6685823-521
		WILFRIDO IBARRA	Coord Control de Emergencias	6682504/355		7368465	6613801	wibarra@ecopetrol.com.co	6682543
18	Coord (00-01)	JAIIME LOPEZ	Jefe Dpto. HSQE	6682539/564			6844539	jlopez@ecopetrol.com	6685716/434
19	EXXONMOBIL	LUIS VARELA	Superv Mitto	6685364				luis.varela@exxonmobil.com	6685380
20	HOLASA	JUAN C. WALTER	Gerente	(94) -2666611	110			juwalter@holasa.com	94-2662241
21	INDUPOLLO S.A.	YENIS BABILONIA	Planeacion Mitto	6671007	124		6698120	yenisb@yahoo.com	6671007
22	IMEX S.I.A	HAROLD TORRES	Jefe de Admon y Cont	6672190/319/94		7322615	6631263	hotorres@imex.com.co	
23	I.Q.R. S.A.	ALBERTO ESPITALETE	Gerente Produccion	6672921-6572125	21	7312199	6631198	alberto@iqr.net.co	6671673
24	LAMITECH	KATTIA BENNEDETTI	Dir. Relaciones	6686653-6686064	208			kbenedetti@lमितex.com	6685619
		TOMAS ESTRADA	Salud Ocupacional	6686653-6686064	231			socupacional@lमितex.com	
25	MALTERIAS	GRACIELA VARGAS	Jefe de Salud	6685903/686/425	205		6631867	mgvargas@bavaria.com.co	6685619/353
		LUIS CALA DUARTE	Jefe Rec. Humanos y	6685903/686/425	110			mlcalad@bavaria.com.co	
26	MUELLES BOSQUE	LEONEL SALAZAR	Jefe de Seguridad	6625042-170	128	7332019		leosalazar@elbosque.com	6627557/3
		JUAN CASILLA	Superv. de Seguridad	6625042-170	155				
27	PETCO S.A.	RAFAEL CONSUEGRA	Ing Jefe de Seg y	6685411-894-6			6620257	rconsuegra@petco.com.co	66851176325-588
28	POLYBAN	OSCAR CERVANTES	Jefe Calidad-Seg. Ind	6685687-664-663	32			ocervantes@polyban.com	6685665
29	POLYBOL	JESUS PEREZ	Jefe Seg Industrial	6686380-192-291				polybol@telecartagena.com	6686380
30	PROELECTRICA	JAIIME SALCEDO	Jefe ProL y Prev de	6688911		7314565	6688922	jsalcedo@termocandelaria.com	6688901
31	PROMIGAS	ANTOLIANO MEJIA *	Coord. Zona Norte	6685202/020/084		6538125		amejia@promigas.com	6685050
		TULA ARENAS (BIQUILLA)	Trabajadora Social	(5) 3713120				tarenas@promigas.com	
32	PROFILCO Sub Coord (00-01)	BEATRIZ BARROS	Coord Salud. Ocup Industrial	6688736-700		6570372	6610162	beatriz_barros@profico.com	6685757
		DOMINGO RADDA	Asistente en Seg Industrial	6685755-942-751	736		6634374		

REFISAL	LUIS FDO BENEDETTI	Jefe de Seg Ind, Fisica y	6636212/128/524	710	7570413	luis_benedetti@rehsai.com.co	6685128	
34	SOC. PORTUARIA	Jefe Seg Ind	6607855		7313408	facunma@pbc.com.co	6502387	
35	SURTIGAS	Jefe Seg. y Medio Amb.	6625420-27766		7314989	samirb@surtigas.com.co	6625676	
36	SYNGENTA	Jefe Seg Ind	6685873-397-475	222	6570491	rodolfo_brun@syngenta.com	6685458	
37	TERMOCADELARIA	J. Prot. Y Prev. Riesgos	6686730/5212		7314565	salcedo@termocandelaria.com	6688901	
38	TERMO CARTAGENA	Tecnico en Seg Ind	6685068-6685091	121	6409626		6685263/641	
		Salud Ocupacional	6685257	107	6511291	elkinso@latinmail.com		
39	VAN LEER	Ing de Calidad	6685213-009-575	15	7239331	elkin.caicedo@hotmail.com	6685415	
40	VIMARCO	Subgte Talento Humano	6673515-516-309			lisseth.blanco@vanleer.com	6641824/85283	
41	ZOFRANCA S.A.	Gte de Servicios	6607780/ 6685542/6685540			stalenito@vigilantesmaritimacomercial.com	6607752	
						zofranca@ctired.net.co		
42	ALGRANEL	Asist. Admon	6607650/52			algranel@col3.telecom.com.co	6607851	
<b>APOYO</b>								
	ANDI - FUNDACION MAMONAL	ROXANA SEGOVIA	6685938/438	103	7318854	segovia@andi.com.co	6685812	
		ADRIANA SALOMI	6685938/438	105	7317882	comitefund@ctired.net.co		
<b>ASESORES</b>								
ENTIDAD	NOMBRE	CARGO	TEL	EXT	CELULAR	CASA	CORREO ELECTRONICO	FAX
1 BOMBEROS (119) CelGuardia 7353232	ALBERTO OJEDA	Director Bomberos	6600532/6658039 Bep 6561515 Cod 17215					6658039
2 OFC. PREV Y ATEN	JUAN YACAMAN	Director	6661121		7315883	6564010		6661121
3 CRUZ ROJA (132)	MARILYN BONFANTE	Secretaria General	6627201		6500515			6625311
	PEDRO RAMOS	Coordinador de Telecomunicaciones	6625514 - Dir. 6627202	27				
	EVERLEDYS PEREZ	Coordinador Docencia y Capacitación	6625514	730				
	Dra MARIEN SANCHEZ	Docencia y Capacitación	6625311-6625267	730				
	GABRIEL PEREZ	Asis. Docencia y Cap	6625311-6625268	730				
	HECTOR NUÑEZ	Coord Socorro	6625311-6625269	729				
4 DATT (127)	Dir MARTA BARRIOS	Director	8632069/8608660		7342099			6635123
	DAVID BOSSA	Coord Mamonal	6606660		7337749			
	ORLANDO CABEZA	Coord Operativo	6635123		7452404			6602288
	BLANCA ZAPATA	Capacitación - Educación	6606660					
5 DEFENSA CIVIL CEL PERM. 2707793 Edif. Dasalud Piso 7	LUIS A VEJARANO	Director	6602288		2707793	6561602		
	CLAUDIA ECHEVERRY	Tecnico Operativo	6602288		6529154			
	MIR. GRAL. ALFONSO VACCA	Director Nal (Bgt)	Edif. Dasalud		7452404			
6 EST GUARDACOSTA CIGENA (146)	CF. JAIRO GUERRERO P.	Comandante	6654044/6550316 7040		7313994			6550315
	JUAN JOSE LEAL	Jefe de Seg. Industrial	6550040	343		6670375		6550316
	SONIA CASTELLANOS	Gerente	6600374-6645811		7607133/6942		hisamat@calcariba.net.co	6646764
8 H.U.-C.R.U. (125)	HELI HERNANDEZ A.	Director	6697934-6697327					6699998/698
9 PUESTO MILITAR DE MAMONAL	My. ROBERTO GONZALEZ	Comandante	6685205-6682500		7317867 7312427			
10 POLICIA DE Linea Electiva 112	Cr. JOSÉ JAVIER TORO	Comandante del Distrito	6609125/15/16		7340334		com.and.debol@policia.gov.co	6609124
	Cap. ALEXANDER MORALES	Ccte Blas de Lezo	6719453					6608064
11 POLICIA	Tn LUIS PEREZ RODRIGUEZ	Dir. Policia Carr. Cig	6617197		4010999			
12 SEG. SOCIAL (133)	Dr. LACIDES PADILLA	Jefe Urgencias	6675088		7587071			6677034

13	TRANSITO DEPARTAMENTAL	JESUS AMADOR JOSE PINZON	Director Subdirector Planeación	6627055/6625768 6625568				6635123
14	UNI. TECNOL DE BO	ARMANDO MENDOZA D	J Dpto Recursos Humano	6535272			amedoza@cutb.cutb.edu.co	6619240300/653
15	CONCESIÓN VIAL	ALFREDO VILLA	Coord. Del Operativo	6608420/6707822		7351801		
	7184829/4627	GABRIEL ESPER	Representante legal			7186322	gabriel_esper@ccnival.net	

CONSEJO  
 16 COLOMBIANO DE OLGA ELENA VALLEJO Gerente Regional CCS 3602741 6326362  
 SEGURIDAD (B/quilla) [cccseguridad@calcanba.net.co](mailto:cccseguridad@calcanba.net.co)



Anexo 6. Inventario de recursos físicos y humanos para apoyar emergencias

RECURSOS FÍSICOS Y HUMANOS DISPONIBLES PARA APOYAR EMERGENCIAS. MIEMBROS FUNDACIÓN MAMONAL.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
RECURSOS	Unidad	Abocad Amocar	Agafeno	Agrevo	A & W PAAD	Asinva Vibroya	Botlim	Cabot	Cartagas	Cebus	Cudad Limpia	Cobeh liter	Cullerms nales	Cuntescar	Cuthem lres M	Deston Anbar	Dup Quimica	Ecolab	Ecopetrol	Electro costa	Esso	Ines	Indu polo	KIR	SUB-TOTAL
1																									
2																									56
3					120	1000		3000				500				1000	2000		15		40				10120
4		2000																	500		1				2502
5																			2500		1				2
6																									0
7																									22
8																									66
9																									21
10																									4
11																									15
12																									2
13																									7
14																									4
15																									36
16																									10
17																									43
18																									4
19																									3
20																									11
21																									580
22					55																				17
23																									7
24																									8
25																									1
26																									12
27																									3
28																									0
29																									8
30																									10
31																									7
32																									2
33																									2
34																									7
35																									19
36																									7
37																									20
38																									8
39																									5
40																									3
41																									22
42																									5
43																									4
44																									3
45																									13
46																									1
47																									3
48																									3
49																									4
50																									4
51																									2
52																									6
53																									1
54																									1

RECURSOS FÍSICOS Y HUMANOS DISPONIBLES PARA APOYAR EMERGENCIAS. MIEMBROS FUNDACIÓN MAMONAL.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X
RECURSOS	Unidad	Landst	Máscaras de C	Mód	Muebles	Novatos	Oceanos	Parco	Prayban	Publud	Porto Gas	Proetic	Prontagat	Principo	Sucted	Sutigas	Termo	Van Leer	Vigilante	VISE	Zobranca	SUB	TOTAL
56																							
57																							
58	Roños																						
59	Mis	500																					
60	Mis																						
61																							
62																							
63																							
64																							
65																							
66																							
67																							
68																							
69																							
70																							
71	Tambor																						
72																							
73																							
74																							
75																							
76																							
77	gls																						
78																							
79																							
80																							
81																							
82																							
83																							
84																							
85																							
86																							
87																							
88																							
89																							
90																							
91																							
92																							
93	VHF																						
94	VHF																						
95																							
96																							
97																							
98																							
99																							
100																							
101																							
102																							
103																							
104																							
105																							
106																							
107																							
108																							
109																							

