

**PROPUESTA DE UN PLAN DE EMERGENCIA Y EVACUACIÓN APLICADO A
LAS EMPRESAS PRODUCTORAS DE SUSTANCIAS QUÍMICAS DE LA
CIUDAD DE BARRANQUILLA EN EL AÑO 2004**

**ALEXANDER BOLIVAR PEREZ
ESTEBAN TORREGROSA MENDOZA
JOHAN SANTIAGO FIGUEROA**

Monografía presentada como trabajo final en la asignatura de Investigación VI

Asesores:
ARMANDO CRESPO

Licenciada
CECILIA MORAN

**UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
X SEMESTRE (NOCTURNO)
2004**



TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCION	1
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
1.1 DESCRIPCION DEL PROBLEMA	5
1.2 FORMULACION DEL PROBLEMA	8
2. JUSTIFICACION	9
3. OBJETIVOS	11
3.1 OBJETIVO GENERAL	11
3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	11
4. MARCO REFERENCIAL	12
4.1 ANTECEDENTES HISTORICOS	12
4.2 MARCO TEORICO	17
4.2.1 Plan de Emergencia	22
4.2.2 Evacuación	23
4.3 MARCO GEOGRAFICO	25
4.5 MARCO CONCEPTUAL	25
4.5 MARCO LEGAL	28
5. DISEÑO METODOLOGICO	31
5.1 TIPO DE ESTUDIO	31
5.2 METODO DE INVESTIGACION	31
5.3 UNIVERSO, POBLACION Y MUESTRA	31
5.3.1 Universo	31
5.3.2 Población	32
5.3.3 Muestra	32
5.4 TECNICAS DE RECOLECCION	32
5.4.1 Fuentes Primarias	32
5.4.2 Fuentes secundarias	32



6. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	33
6.1 TABLA DE CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	34
7. PRESUPUESTO	35
8. CARACTERIZACION DE LOS RIESGOS EXISTENTES EN LAS EMPRESAS DEL SECTOR QUIMICO	36
8.1 NATURALES	36
8.1.1 Las tormentas eléctricas	36
8.1.1 Los huracanes	36
8.1.3 Sismos	37
8.1.4 Los deslizamientos y las erupciones	37
8.2 SOCIALES	37
8.2.1 Atentados terroristas	37
8.2.2 Los disturbios y los atracos	38
8.3 TECNOLOGICAS	38
8.3.1 Incendios	38
8.3.2 Explosiones	39
8.3.3 Fuga de gases y vapores tóxicos	39
8.3.4 Derrames	39
8.3.5 Daño eléctrico	39
8.3.6 Las fallas estructurales	39
9. CARACTERIZACION DE LOS RECURSOS DISPONIBLES EN LAS EMPRESAS DEL SECTOR QUIMICO ANTE RESPUESTAS DE EMERGENCIA	41
10. ANALISIS DE VULNERABILIDAD EN LAS EMPRESAS DEL SECTOR QUIMICO	49
10.1 DEFINICION DE ESCENARIOS PARA SINIESTROS	49
10.1.1 Derivadas de la operación	49
10.1.2 Transporte de caprolactama	50
10.1.3 Polimerizacion	50
10.1.4 Embobinado	51
10.1.5 Laboratorio químico	52



10.1.6 Area de servicios	53
10.1.7 Area de talleres	53
10.1.8 Bodegas	54
10.1.9 Almacén	54
10.2 DERIVADOS DE EVENTOS SOCIALES	54
10.2.1 Atentados	54
10.3 DERIVADOS DE EVENTOS NATURALES	55
10.3.1 Tormentas eléctricas	55
11. CLASIFICACION DE LAS EMERGENCIAS	56
11.1 EMERGENCIA GRADO 1	56
11.2 EMERGENCIA GRADO 2	56
11.3 EMERGENCIA GRADO 3	56
12. ESTRATEGIAS DE RESPUESTAS A LAS DIFERENTES SITUACIONES DE EMERGENCIA EN LAS EMPRESAS DEL SECTOR QUIMICO	57
12.1 ESTRATEGIAS DE CONTROL PREVENTIVO	57
12.2 ESTRATEGIAS DE RESPUESTAS A INCENDIOS	58
12.3 ESTRATEGIAS DE RESPUESTAS A EXPLOCIONES	58
12.3.1 Estrategias en caso de explosión en la subestacion eléctrica y tubería de gas natural	59
12.3.1.1 Estrategia de control preventivo	59
12.3.1.2 Acciones en caso de emergencia	59
12.3.2 Estrategias de repuesta en caso de explosión en calderas	60
12.3.2.1 Estrategia de control preventivo	60
12.3.2.2 Acciones en caso de emergencia	61
12.3.3 Estrategias de repuesta en caso explosión de los cilindros de acetileno para soldadura	61
12.3.3.1 Estrategia de control preventivo	61
12.3.3.2 Acciones en caso de emergencia	61
12.3.4 Estrategias de repuesta a fuga de vapores tóxicos	62
12.3.5 Estrategias de repuesta en caso de derrame de	63

sustancias químicas	
12.3.6 Estrategias de repuesta a atentados terroristas	64
12.3.6.1 Estrategia de control preventivo	64
12.3.6.2 Acciones en caso de emergencia	65
13. ESTRUCTURA DEL PLAN DE ACCION PARA LAS EMPRESAS	
DEL SECTOR QUIMICO	67
13.1 ANALISIS DE RIESGOS DE ACCIDENTES MAYORES	67
13.2 PLAN ESTRATEGICO	67
13.3 PLAN OPERATIVO	67
13.4 PLAN INFORMATICO	68
13.5 PLAN DE ATENCION MEDICA	68
13.6 PLAN DE EVACUACION	68
14. PLAN DE EMERGENCIA Y EVACUACION PARA LAS EMPRESAS	
DEL SECTOR QUIMICO	69
14.1 ALCANCES DEL PLAN DE EMERGENCIA Y EVACUACION	69
14.2 ESTRUCTURA ORGANICA DEL PLAN DE EMERGENCIA Y EVACUACION	69
14.2.1 Funciones y responsabilidades	69
14.2.1.1 Director plan de emergencia	69
14.2.1.2 Director de emergencia	71
14.2.1.3 Asesor del plan	75
14.2.1.4 Coordinador del grupo de emergencia y control	76
14.2.1.5 Coordinador del grupo de primeros auxilio	80
14.2.1.6 Coordinador general de evacuación	83
14.2.1.7 Coordinador de información interna	85
14.2.1.8 Coordinador de seguridad física	88
14.2.1.9 Brigada de emergencia	90
14.2.1.10 Brigada de primeros auxilios	93
14.2.1.11 Brigada de evacuación	96
CONCLUSIONES	100
RECOMENDACIONES	102



BIBLIOGRAFIA	106
ANEXOS	106
ANEXO 1 Encuesta	107
ANEXO 2 Cuadro de tabulación de datos	108

INTRODUCCIÓN

Sin lugar a dudas son muchos los adelantos de la ciencia y la tecnología que se han sucedido en esta era, los cuales no sólo han traído consigo el desarrollo de la humanidad sino que han hecho cada vez más fácil la vida del hombre.

Este desarrollo tecnológico ha impulsado a la industria mundial convirtiéndola en uno de los grandes artífices y motores del avance de la humanidad. Sin embargo, este desarrollo ha potenciado la ocurrencia de graves accidentes que han ocasionado numerosas pérdidas en vidas humanas, económicas, al medio ambiente y que incluso han hecho desaparecer a numerosas organizaciones empresariales debido en gran medida a que estas instituciones no estaban preparadas para estas situaciones y a que no contaban con los recursos necesarios para controlar la emergencia.

Consciente de esta situación ya son muchas las empresas y las instituciones que han encaminado su cultura empresarial y corporativa hacia una cultura en seguridad y han empezado a desarrollar planes de actuación para emergencias ya que estos planes pueden en determinado momento marcar la diferencia entre la vida y la muerte, la permanencia o desaparición del sistema.

En este orden de ideas y con bases firmes en la filosofía del control total de pérdidas, se evidenció la necesidad de contar con un procedimiento ordenado y sistemático, de control y actuación de emergencias que corresponda a sus necesidades como la industria química ya que sus procesos entrañan riesgos

mayores en algunas de sus etapas y como cualquier otra organización se encuentra amenazada por fenómenos naturales con el potencial de generar cuantiosas pérdidas.

Por esto, el presente trabajo de investigación, da respuesta a esta necesidad al diseñar UNA PROPUESTA DE UN PLAN DE EMERGENCIA Y EVACUACIÓN PARA EMPRESAS DEL SECTOR QUÍMICO, brindando así una herramienta eficaz para el control y la actuación en caso de emergencia de todos los integrantes del sistema empresarial y de las comunidades circunvecinas.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

El desarrollo tecnológico que ha impulsado a la industria en las últimas décadas y los cambios sociales del país han incorporado a las organizaciones empresariales, situaciones y factores que representan peligros para las personas, las instalaciones y los procesos. Estas situaciones de riesgo, acompañadas por una falta de cultura en Seguridad han provocado en numerosas ocasiones grandes accidentes que han llegado incluso a ocasionar pérdidas de vidas humanas, la desaparición de grandes industrias y afectar severamente al medio ambiente y sus ecosistemas.

Independiente de los factores antes mencionados existen las amenazas que la misma naturaleza representa para todas las personas y las comunidades. Estos desastres naturales también generan cuantiosas pérdidas en vidas humanas y a edificaciones.

Si se considera la empresa como un sistema en el cual todos los elementos están interactuando constantemente, cualquier efecto negativo generado en alguno de ellos, provocará en mayor o menor grado resultados adversos en todos los demás y por ende en el sistema.

Por esto los factores que amenazan o representan un riesgo para las empresas, cuando llegan a materializarse se revierten en pérdidas de vidas humanas, materiales, equipos, procesos y al medio ambiente.



En el caso específico de las empresas del sector químico, existen numerosas fuentes de riesgos representadas por equipos, procesos, materiales, sustancias, así como por actos de terrorismo y desastres naturales, que dadas las circunstancias y bajo ciertas condiciones pueden desencadenar emergencias que si no son controladas a tiempo y de la forma más oportuna y eficaz producirían cuantiosas pérdidas tanto económicas como de vidas humanas en la organización empresarial y severos daños al medio ambiente.

Ante estas circunstancias, algunas empresas del sector químico de la ciudad de Barranquilla no cuentan con un conjunto de acciones y procedimientos que permitan de un modo rápido y eficiente proteger, prevenir y controlar situaciones de riesgo mayor. Además no cuentan con un conocimiento adecuado por parte de la población trabajadora acerca de las acciones a tomar y las formas de protegerse ante la eventualidad de una emergencia. Por esta razón se tiene que acudir a la aplicación de un plan de emergencia y evacuación.

El Plan de Emergencia y Evacuación que se quiere realizar en este proyecto está contemplado en las leyes expedidas por el Ministerios de Trabajo y Seguridad Social y de Salud tales como: Decreto 919 de 1989, Resolución 2400 de 1979 y Resolución 1016 de 1989, las cuales establecen la obligatoriedad en las empresas, de la realización de estos planes.

Por otra parte, estos planes, están contemplados dentro del Plan Maestro de Emergencia, de la aseguradora de riesgos profesionales contratada por las empresas y dentro de sus políticas se encuentra la exigencia de estos planes a sus empresas afiliadas.

Por todo esto, es necesario, que se diseñe una propuesta de un Plan de Emergencia y de Evacuación que responda a las necesidades particulares de las

empresas de productos químicos y que permita afrontar oportuna, rápida y eficientemente una situación de emergencia, de modo que se minimicen las pérdidas y que la vuelta a la normalidad de las operaciones se haga prontamente.

Dentro de los elementos del problema planteado se encontraron:

- ❑ Las condiciones de trabajo y variables de los diferentes procesos o unidades de operación.
- ❑ Las propiedades toxicológicas y fisicoquímicas de las sustancias químicas utilizadas en los procesos.
- ❑ Las características geográficas, ambientales y climatológicas del área de influencia de las empresas del sector químico.
- ❑ Los sistemas de detección y control de las empresas del sector químico.
- ❑ Los sistemas de comunicación para el control de emergencias y el tiempo de respuesta de los principales organismos de ayuda.
- ❑ La capacidad de atención de las instituciones involucradas en el control de emergencias.

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cómo harían las empresas del sector químico para minimizar los impactos que un siniestro puede tener sobre la integridad de las personas, empresas y medio ambiente?

2. JUSTIFICACIÓN

La filosofía del Control Total de pérdidas establece que la finalidad de la Seguridad debe ser manejada o llevada a cabo como cualquier otra de las funciones gerenciales: calidad, producción, finanzas y que además es responsabilidad directa de la gerencia administrativa.

En este orden de ideas, la seguridad como función gerencial debe tener un estricto proceso de planeación que le permita prever el futuro y tomar acciones necesarias para mitigar los efectos negativos.

Consecuentemente con esto, las situaciones que representen un mayor riesgo para el sistema empresarial, aquellas que incluso puedan hacerlo desaparecer deben tener previsto acciones tendientes a controlar sus efectos de modo que se minimicen las pérdidas en la organización.

Por esto, el Plan de Emergencia y Evacuación para las empresas productoras de sustancias químicas se justifica con el fin de que las personas encargadas de la administración de la Seguridad en cada empresa, puedan contar con procedimientos estructurados, planificados, institucionalizados, oportunos, eficaces, y conocidos por todos los integrantes del sistema, que le permitan responder adecuadamente y sobre todo donde cada cual conozca qué debe hacer y qué no, de modo que se evite llegar al caos y a la confusión que a la postre ocasionarán numerosas pérdidas.

El proyecto además se encuentra justificado en la obligatoriedad que plantean el Decreto 919 de 1989, la Resolución 2400 de 1979 y la Resolución 1016 de 1989,

buscando así la correspondencia de la gestión en seguridad con la normatividad vigente.

Así mismo, se busca con este proyecto cumplir con algunos requisitos establecidos por las Aseguradoras de Riesgos Profesionales, referente a los planes de Emergencia y Evacuación, consciente de la aplicación de estos.

Por todo lo anterior, el presente proyecto encuentra su justificación en la filosofía del Control Total de Pérdidas, la Normatividad Colombiana Vigente y la gestión en Seguridad de la empresa, que pretende institucionalizar estos planes en busca de afrontar con posibilidades de éxito la eventualidad de un accidente de riesgo mayor en sus instalaciones.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar un Plan de Emergencia y Evacuación para las empresas de productos químicos con el fin de minimizar el impacto que un siniestro puede tener sobre la integridad de las personas (usuarios y comunidad), la empresa y el medio ambiente.

3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- ◆ Identificar la naturaleza, ubicación y magnitud de todos y cada uno de los riesgos existentes en las empresas del sector químico.
- ◆ Identificar los recursos internos y externos con que cuentan las empresas en materia de respuesta a emergencias, así como su disponibilidad, cantidad y ubicación.
- ◆ Realizar un análisis de Vulnerabilidad para la empresa.
- ◆ Diseñar la estrategia de respuesta a las diferentes situaciones que se puedan presentar en la empresa.
- ◆ Definir funciones, objetivos y metas operacionales para cada elemento del sistema del plan de Emergencia y Evacuación.



4. MARCO REFERENCIAL

4.1 ANTECEDENTES HISTORICOS

Los accidentes químicos son el resultado de las emisiones no controladas, hacia el ambiente, de una sustancia o sustancias dañinas para la salud, el ambiente o los bienes materiales.

Aunque de hecho estos accidentes se inician con el desarrollo tecnológico de la humanidad, su número aumenta en Europa y Estados Unidos a partir de la Revolución Industrial. También aumenta en todo el mundo después de la Segunda Guerra Mundial, con el impresionante desarrollo industrial que le siguió, el incremento en número y cantidades de sustancias químicas que se utilizan y en el consumo de energía y por tanto de combustibles de diversas clases. Todo ello ha contribuido a elevar el número de accidentes químicos en el mundo y aumentar también su gravedad.

Los accidentes químicos están asociados con la fuga, derrame, explosión, incendio, de sustancias peligrosas, ya sea que resulten de estos accidentes, o bien que la entrada de dichas sustancias al ambiente sea consecuencia de estos eventos. Muy frecuentemente ocurren ambas cosas; es decir, al inicio puede haber una fuga, derrame, explosión, con la que está asociada una o más sustancias químicas, lo que origina que se formen otras sustancias y entren al ambiente. Por lo tanto, los accidentes químicos son acontecimientos peligrosos para la comunidad cercana, no sólo en el momento en que ocurren, sino que también pueden causar daño grave a largo plazo y en sitios relativamente lejanos.

Los riesgos de que ocurran estos accidentes y de que sus consecuencias sean graves - o inclusive irreparables - dependen de las características de la sustancia

o sustancias de que se trate, las cantidades de ellas que se manejen, produzcan o desechen, las condiciones del manejo, la naturaleza de los procesos en los que intervienen, la vulnerabilidad del entorno y las condiciones de las poblaciones potencialmente expuestas.

Las consecuencias de estos accidentes dependen en gran medida de la eficacia de las medidas de emergencia que se tengan previstas para enfrentarlos. Los accidentes químicos son básicamente de dos tipos:

Agudos: Están asociados con la explosión, fuga, derrame o incendio de una o más sustancias químicas dentro de una instalación, tal como una fábrica o un almacén, o durante el transporte; sus efectos son inmediatos. Usualmente estos accidentes son motivo de una amplia cobertura en los medios de comunicación porque causan un daño apreciable y algunas veces afectan a un número considerable de personas.

Ejemplos de este tipo de accidentes abundan en la literatura mundial. Basta recordar los casos de Bhopal, Seveso, Chernobyl y Basilea (otros continentes), y en América Latina los de San Juanico y Guadalajara en México, Goiana en Brasil. Se recuerdan también los repetidos casos de contaminación de alimentos con plaguicidas como paratión, que causaron un número elevado de víctimas en países como Colombia y México desde fines de los años 60 hasta mediados de la década de 1970.

Crónicos: Están asociados con la entrada continua al ambiente, por un tiempo prolongado, de una sustancia que causa la contaminación del agua, se incorpora en la cadena alimentaria o contamina el suelo y/o los alimentos en la zona. Los accidentes de este tipo son difíciles de controlar oportunamente, debido a que sus efectos pueden tardar años en ser evidentes; en estos casos también es muy

difícil determinar con certeza el número de víctimas y la magnitud de los efectos adversos a largo plazo sobre el ambiente y la salud.

Entre los accidentes de este tipo en otras regiones del mundo están los muy conocidos de la Bahía de Minamata, en Japón y las enfermedades conocidas como Itai-Itai y Yusho, también en Japón, así como el síndrome del aceite tóxico en España.

En América Latina han ocurrido varios casos similares al de Minamata; entre ellos, los de la contaminación con mercurio de la Bahía de Cartagena; el Lago de Maracaibo; el Lago de Managua; y Salvador, Bahía, en Brasil. Sin embargo, a diferencia de aquél, la información que se recabó respecto a estos accidentes fue parcial y no diseminó ampliamente. En todos estos casos, el mercurio llegó al ambiente como resultado de la operación de plantas de cloro-sosa que usaban tecnología antigua. Cabe recordar que estas plantas fueron vendidas (o trasladadas) a América Latina por la Compañía Pennwalt, cuando se vio la necesidad de sustituir este tipo de tecnología en sus plantas de Estados Unidos, por la que requiere el uso de diafragma.

La contaminación de suelos y aguas alrededor de la fábrica "Cromatos de México" ubicada en el norte de la ciudad de México, que ocurrió a principios de los años cincuenta y cuyos efectos aún perduran, fue uno de los primeros casos de contaminación ambiental por desechos peligrosos en América Latina y causó un número elevado de víctimas de la exposición prolongada a cromatos, así como la contaminación ambiental de la zona, que aún persiste.

Aunque muy escasa, la información de que se dispone indica que, actualmente, los accidentes químicos son un problema de gran magnitud en América Latina. Así, entre 1978 y 1985, tan sólo en el estado de Sao Paulo, Brasil se registraron

90 episodios, de los cuales 72% fueron causados por petróleo y sus derivados. En México, entre noviembre de 1984 y octubre de 1985 (un año luego del accidente de San Juanico) aparecieron en los diarios noticias sobre 34 episodios, la mayoría, asociados con plaguicidas y metales pesados; 28 de estos episodios causaron 2.321 casos de intoxicación y 271 muertes, lo que da una tasa de letalidad de 12%.

También en México, entre febrero de 1991 y diciembre de 1992, conforme a lo leído en los diarios nacionales, ocurrieron 113 accidentes químicos, en los cuales predominaron las fugas y los derrames de sustancias químicas, con una frecuencia total de 72%. Sin embargo en éste, como en el caso de Sao Paulo, según los registros disponibles, no se puede obtener el número de afectados ni las tasas de morbilidad y mortalidad asociadas con el accidente.

Si se analizan los accidentes químicos que han ocurrido en América Latina hasta la fecha, se concluye que hay varios factores comunes.

- En la mayoría de los casos ha habido, por lo menos, un manejo poco cuidadoso - o poco informado - sobre las sustancias cuyo potencial de daño es extremadamente alto. Predomina el desconocimiento general sobre los riesgos que cada tecnología específica puede representar para la salud y el ambiente. Esto causa que las autoridades no estén conscientes de los riesgos en su zona de influencia o que no se encuentren preparadas para enfrentar los accidentes o sus consecuencias.
- Estos accidentes empiezan a reducirse, en número y gravedad, en los países desarrollados; sobre todo después del ocurrido en Seveso, Italia, que dio origen a que la Comunidad Europea emitiera la llamada Directiva de Seveso.

No obstante, llama la atención que estos accidentes estén en aumento en lugar de disminuir en los países en desarrollo y particularmente en algunos de los conocidos como recientemente industrializados (*newly industrialized countries* o NIC, por sus siglas en inglés). Éstos son principalmente Argentina, Brasil, México y Venezuela. Además, como se comprobó en el caso de Guadalajara, México, cada vez aumenta también el número de víctimas y la magnitud de los daños materiales que causan estos accidentes.

- Además, en América Latina los problemas asociados con la industrialización acelerada son relativamente nuevos y no ha habido aún tiempo de establecer medidas realmente eficaces para la prevención y control de estas emergencias.
- También es posible que la falta de un registro correcto de los datos disponibles sobre estos accidentes impida que se haga un seguimiento correcto, que permita identificar tendencias y causas, y evaluar correctamente los daños.
- En términos generales, fuera de las actividades inmediatas para el control del accidente, es muy poco lo que se hace en la Región para conocer y reducir sus consecuencias a largo plazo.

En el caso puntual de las empresas productoras del sector químico de la ciudad de Barranquilla han realizado acciones que permiten proteger la seguridad social de sus trabajadores y han partido desde diferentes estrategias proponiendo alternativa para reducción del riesgo a que esta expuesta la población.

4.2 MARCO TEÓRICO

El estado de emergencia se puede definir como toda perturbación parcial o total de un sistema empresarial que pueda afectar a uno o varios de sus componentes poniendo en peligro su estabilidad y que puede requerir para su manejo recursos y procedimientos diferentes a las respuestas básicas normalmente utilizadas por las empresas.

Las situaciones de emergencia pueden ser ocasionadas por eventos de origen accidental y estas pueden ser:

- Antrópicos: Ocasionados por el hombre
- De carácter tecnológico: Incendios, explosiones, contaminación, intoxicaciones, fallas estructurales, daños a máquinas y equipos etc.
- De carácter social: Terrorismo, atentado, vandalismo, etc.
- Acontecimientos naturales: Terremotos, huracanes, erupciones volcánicas y maremotos.

De acuerdo con lo anterior se consideran dos tipos de emergencias:

- Emergencias operacionales: son aquellas que perturban el sistema sin que en forma inminente representen una amenaza para las personas y las instalaciones e involucran la posibilidad de suspensiones parciales o totales del proceso o actividades críticas, que pueden afectar sensiblemente al sistema. Este tipo de emergencia requiere de una respuesta inmediata de los diferentes

niveles de la organización, pero no de la actuación de los grupos de emergencia.

- Emergencias de riesgo: Son aquellas que perturban el sistema representando un riesgo para las personas y/o instalaciones, requiriendo una pronta respuesta que involucre a grupos especializados de emergencia.

Una herramienta que nos puede facilitar este trabajo, es el METODO HAZOP, ya que nos permite revisar la planta en una serie de reuniones durante las cuales un equipo multidisciplinario realiza una lluvia de ideas bajo un método sobre el diseño de la planta. La gran ventaja de este método es que genera muchas ideas como resultado de la interacción de las distintas experiencias de las personas que forman el equipo HAZOP.

Inicialmente se realiza una identificación de nodos, de cada uno de ellos se estudian las desviaciones en los parámetros de procesos, utilizando las palabras guías. Con esto se asegura que el diseño se explora en todas las vías concebibles. El equipo por tanto debe identificar un gran número de desviaciones cada una de las cuales serán estudiadas, se identificarán sus causas, consecuencias y las acciones a tomar. Este estudio puede realizarse en cualquier fase sin embargo el momento idóneo para realizar HAZOP es cuando el diseño sea definitivo.

Para realizar un estudio HAZOP se debe tener en cuenta:

- *Definición de parámetros del nodo:* Se define como se espera que opere en ausencia de desviaciones.

- *Desviaciones*: Se aplica sistemáticamente las palabras guías que sean factibles.
- *Causas*: Se definen las causas generadoras de la desviación.
- *Consecuencias*: Posibles consecuencias como resultado de la desviación en estudio.
- *Palabras – guías*: Las más usadas son las que aparecen en la tabla 1.

Tabla 1. Palabras – guías HAZOP

Palabra guía	Significado	Comentarios
No	Negación de intención prevista	Ninguna de las previsiones del diseño se logran.
Más	Aumento cuantitativo de lo previsto	Referido a propiedades cuantitativas como flujo, previsión o actividades como transmisión de calor o velocidad de una reacción.
Además de	Aumento cualitativo de lo previsto	Se logran todas las previsiones de diseño pero además ocurren desviaciones adicionales.
Parte de	Disminución cualitativa	Sólo se logran parte de

		las previsiones de diseño
Inverso	Lo opuesto a lo previsto en el diseño	Aplicables básicamente a actividades, como flujo inverso, reacción química invertida.
Otro que	Todo lo que puede ocurrir fuera de las condiciones de operación	Ocorre algo totalmente distinto

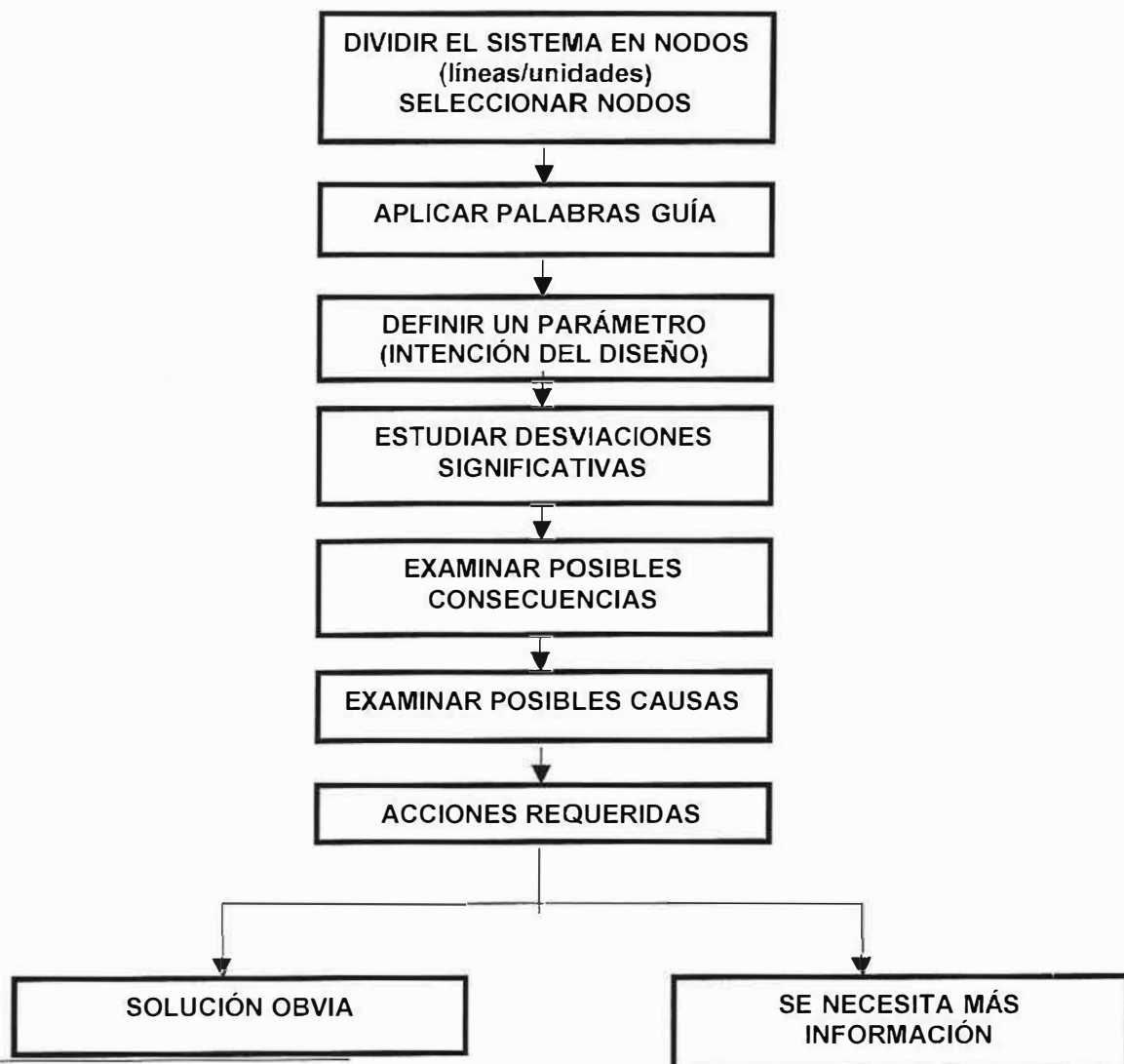
Fuente: Análisis de Riesgos. ITSEMAP. Santa fe de Bogotá. 1997.

Para poner en práctica el estudio HAZOP hay que realizar necesariamente los siguientes pasos:

- Definir el propósito, los objetivos y el alcance del estudio.
 - Seleccionar el equipo HAZOP.
 - Preparación de secciones HAZOP.
 - Resultados.
- ✓ Equipo HAZOP. El equipo se conformó por 6 miembros a saber:
- Dos ingenieros de proceso
 - Un ingeniero de mantenimiento
 - Un ingeniero eléctrico
 - Los ejecutores del proyecto.

- ✓ **Presentación de resultados.** A continuación se muestra los resultados arrojados por el estudio para el proceso productivo mediante y para los procesos del área de servicio en la tabla 7. Cabe anotar que en análisis se hizo por unidades de proceso y a su vez se dividió en nodos.

La Metodología fue tomada del curso análisis de riesgos del ITSEMAP¹ y se muestra en el gráfico 1



¹ ITSEMAP COLOMBIA. Curso análisis de riesgos. Santa fe de Bogotá. 2004

4.2.1. Plan De Emergencia.

El plan de Emergencia es una serie de procedimientos orientados a preparar una respuesta interna tendiente a evitar, minimizar y/o mitigar el impacto que un siniestro pueda tener sobre la integridad de las personas, la empresa y el medio ambiente. Para ello la respuesta deberá comprender como mínimo los siguientes aspectos:

- Acciones tendientes a eliminar o a controlar la amenaza (Control del siniestro).
- Acciones tendientes a aislar a las personas no afectadas por la amenaza (evacuación).
- Acciones tendientes a proteger a las personas amenazadas sin posibilidad de defensa por medios propios (rescate).
- Acciones tendientes a prestar asistencia a las personas que hayan sido afectadas por el siniestro (atención médica de emergencias)

Durante los últimos años los Planes de Emergencia han venido tomando cada vez más importancia como herramienta importante en el control de pérdidas, la administración de riesgos y la gestión en Salud Ocupacional.

Es por ello que muchas empresas han iniciado este proceso buscando acciones tendientes a minimizar el impacto que un siniestro pueda causar sobre la integridad de las personas, la empresa y el medio ambiente; además actualmente las administradoras de riesgos profesionales están

exigiendo a las empresas cumplir con esos Planes conscientes de los buenos resultados de la aplicación de éstos.

El Plan de Emergencia puede tener aplicación en los siguientes tipos de eventos:

- Incendios y/o explosión
- Derrames y/o fugas de productos
- Intoxicaciones
- Fallas estructurales
- Inundaciones y otros eventos naturales

4.2.2 Evacuación

La evacuación pretende racionalizar la huida instintiva de las personas en caso de amenazas, buscando optimizar el uso de los recursos disponibles y maximizar las opciones de supervivencia de las personas, en función del riesgo presente y las características de las personas y de las instalaciones, mediante una movilización organizada a sitios de menor riesgo.

Para los procesos de evacuación se han venido manejando dos enfoques a saber:

- Teoría Mecánica: considera que lo más significativo son las condiciones y características del movimiento de una masa de personas.

- Teoría Social: considera que el condicionante para el éxito de una evacuación es el comportamiento de las personas ante el siniestro.

La evacuación se lleva a cabo mediante un proceso de 4 fases, cada una de las cuales está determinada por una serie de factores que inciden en su duración. El tiempo total de evacuación será la suma de los tiempos requeridos en cada fase.

En las 3 primeras fases, cuyo conjunto se reconoce como “tiempo de reacción”, no se presenta disminución del número de personas en la edificación.

A continuación se describen cada una de las fases del proceso y los factores que influyen en ellas:

- *Primera fase:* Detección del peligro: tiempo transcurrido desde que se origina el peligro hasta que alguien lo reconoce.
- *Segunda Fase Alarma:* Tiempo transcurrido desde que se conoce el peligro hasta que se toma la decisión de evacuación y se comunica a la gente. El tiempo depende de los sistemas de alarma y el adiestramiento del personal.
- *Tercera Fase:* Tiempo transcurrido desde que se comunica la decisión de evacuar hasta que empieza a salir la primera persona. El tiempo depende de la planificación y el entrenamiento.

- *Cuarta fase:* Salida del personal: tiempo transcurrido desde que empieza a salir la primera persona hasta que sale la última, a un lugar seguro. El tiempo de salidas depende de: distancia a recorrer, número de personas a evacuar, capacidad de las vías y limitantes de riesgos.

4.3 MARCO GEOGRÁFICO

Esta investigación pretende presentar un plan de emergencia y evacuación para todas las empresas del sector químico de la ciudad de Barranquilla con el fin de minimizar el impacto que un siniestro puede tener sobre la integridad de las personas (usuarios y comunidad), la empresa y el medio ambiente.

4.4 MARCO CONCEPTUAL

- ❑ Empresa: Unidad socioeconómica que mediante la utilización de recursos humanos, técnicos y financieros, planeados, coordinados y dirigidos por una organización, generan productos o servicios para satisfacer las necesidades de un medio, obteniendo así una retribución o beneficio.
- ❑ Riesgo: Es una amenaza evaluada en cuanto a la probabilidad de ocurrencia y a la gravedad de sus consecuencias posibles.
- ❑ Factores de riesgo: Es la existencia en el ambiente laboral de sustancias, equipos, herramientas, instalaciones locativas y acciones humanas que encierran la capacidad potencial del producir pérdidas a la empresa y a su entorno incluyendo al medio ambiente



- ❑ Administración del riesgo: Planificación efectiva de los recursos necesarios para minimizar el impacto de los siniestros sobre el sistema, evitar y/o minimizar las víctimas y recuperar el equilibrio financiero y su efectividad operacional después del siniestro.
- ❑ Accidente: Es todo suceso repentino, no planeado que puede tener consecuencias negativas sobre el sistema (lesiones, pérdidas, daños, etc.) cuyo origen es de carácter fortuito.
- ❑ Atentado: Todo evento repentino que pueda tener consecuencias negativas sobre el sistema cuyo origen es de carácter intencional.
- ❑ Seguridad: Es un riesgo controlado adecuadamente.
- ❑ Emergencia: Es toda perturbación parcial o total del sistema empresarial que puede afectar a uno o varios de sus componentes poniendo en peligro su estabilidad y que puede requerir para su manejo recursos y procedimientos diferentes y/o superiores a la respuesta básica de la empresa.
- ❑ Plan de Emergencia: Conjunto de procedimientos que les permiten a los usuarios de las instalaciones prevenir y protegerse de los casos de desastres y amenazas que pongan en peligro su integridad mediante acciones rápidas, coordinadas y confiables.
- ❑ Plan de Evacuación: Conjunto de acciones tendientes a proteger la vida de los trabajadores que se encuentran amenazados por un peligro mediante un desplazamiento por y hasta lugares de menor riesgo.

- ❑ Desastre: Es el resultado de una emergencia cuyas consecuencias puedan considerarse de carácter grave para el sistema que las sufre
- ❑ Amenaza: Es la posibilidad de que un siniestro pueda ocurrir.
- ❑ Siniestro: Todo evento indeseado no programado que puede generar consecuencias negativas en el sistema. También se le suele denominar accidente.
- ❑ Vulnerabilidad: Grado de sensibilidad de un sistema ante un riesgo, medido en cuanto al nivel de afectación posible a su estabilidad.
- ❑ Respuesta Básica: Acción de respuesta inicial a un siniestro, utilizando los medios normales disponibles en el sistema y desarrollada sin modificar su estructura normal de funcionamiento.
- ❑ Respuesta de línea: Acción inicial, de carácter individual desarrollada con el fin de controlar un siniestro por las personas que normalmente operan en un sitio.
- ❑ Respuesta externa: Acciones desarrolladas por personas u organizaciones no pertenecientes a la empresa, con el fin de controlar un siniestro presentado.
- ❑ Respuesta interna especializada: Acciones coordinadas desarrolladas por un grupo de personas de una empresa organizadas, entrenadas y equipadas especialmente para responder a los siniestros.
- ❑ Escenario: Determinación de una amenaza específica enmarcada en las variables de actividad y lugar.

- Mapa de amenazas: Ubicación geográfica de los diferentes escenarios de amenazas, con indicación de su posible área de impacto o afectación.
- Perfil de riesgos: Ubicación relativa de un riesgo respecto a unos niveles predefinido como aceptables, en función de una combinación de frecuencia y severidad de los mismos.
- Evacuación: Acción planificada mediante la cual cada persona amenazada por riesgos colectivos, desarrolle procedimientos 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.
- Mitigación: Acciones desarrolladas durante o después de un siniestro tendientes a contrarrestar sus efectos críticos y asegurar la supervivencia del sistema, hasta tanto se puedan efectuar las actividades de recuperación.

4.5 MARCO LEGAL

La legislación del país contempla el diseño e implantación de Planes de Emergencia que garanticen el control eficaz y oportuno de todos aquellos eventos que pongan en peligro la integridad de las personas, la estabilidad de la empresa, la vida y bienes de las comunidades circunvecinas; de igual forma la elaboración de un plan de evacuación con el objeto de proteger la integridad física y la vida de las personas amenazadas por un peligro, mediante su desplazamiento por y hasta lugares de menor riesgo. Estas actividades se encuentran dentro de las resoluciones y decretos expedidos por los Ministerios de Trabajo y Seguridad Social y de Salud, las cuales se enuncian a continuación:

- LEY NOVENA DE 1979 (Código Sanitario Nacional) Artículo 114: "En todo lugar de trabajo deberá disponerse de personal adiestrado, métodos, equipos y materiales adecuados y suficientes para la prevención y extinción de incendios"

- RESOLUCIÓN 2400 DE 1979 (Estatuto de Seguridad Industrial)

Capítulo II. De la extinción de incendios

Artículo 222: "En las industrias o lugares de trabajo que ofrezcan peligro de incendio o explosión deberán tomarse las medidas necesarias para que todo incendio en sus comienzos pueda ser rápidamente combatido, para salvar el personal y los bienes materiales según las siguientes normas":

Literal e): " Se instruirá al personal sobre los métodos de salvamento y actuación, en los casos de incendio y se les proporcionarán todos los medios y elementos necesarios para el cumplimiento de su función."

Artículo 223: "Los establecimientos de trabajos por sus características industriales y tamaño de sus instalaciones establecerán entre sus trabajadores una Brigada de Incendio, constituida por personal voluntario debidamente entrenado para la labor de extinción de incendios dentro de las zonas de trabajo del establecimiento."

- RESOLUCIÓN 1016 DE 1989 (por la cual se reglamenta la organización, funcionamiento y forma de los programas de Salud Ocupacional)

Artículo 11: "Las principales actividades del Subprograma de Higiene y Seguridad Industrial son":

Numeral 18: " Organizar y desarrollar un Plan de Emergencia teniendo en cuenta las siguientes ramas":

Literal c) "Rama pasiva o control de las emergencias: Conformación y organización de Brigadas (Selección, capacitación, planes de emergencia y

evacuación), sistemas de detección, alarmas, comunicación, selección y distribución de equipos de control fijos o portátiles (manuales o automáticos), inspección, señalización, mantenimiento de los sistemas de control”.

- Decreto 919 de 1989 de la Presidencia de la República, mediante el cual se organiza el Sistema Nacional para la Atención y prevención de desastres, el cual en su artículo 8 a la letra dice:

“Para el efecto del sistema integrado de información, todas las entidades públicas o privadas encargadas de la prestación de servicios públicos, que ejecuten obras civiles de gran magnitud o que desarrollen actividades industriales o de cualquier naturaleza que sean peligrosas o de alto riesgo, así como las que específicamente determine la Oficina Nacional para la Atención y Prevención de desastres deberán realizar análisis de la presentación de desastres en sus áreas de jurisdicción o de influencia, o que puedan ocurrir con ocasión o a causa de sus actividades, y las capacidades y disponibilidades en todas las órdenes para atenderlos.

5 DISEÑO METODOLÓGICO

5.1. TIPO DE ESTUDIO

La investigación tiene un enfoque de tipo analítico, descriptivo y exploratorio a partir del Método HAZOP.

5.2 METODO DE INVESTIGACION

El estudio del método HAZOP identifica los riesgos asociados con las operaciones del sistema, investigando las desviaciones posibles de la planta de la operación normal. Este estudio no tiene como objetivo encontrar soluciones a los problemas encontrados. El principal objetivo del método HAZOP es la identificación. Dicha metodología está basada en el principio de la actuación conjunta de varios expertos en diversos campos con el fin de identificar muchos más problemas de los que aparecerían si se trabajara desordenadamente.

5.3. UNIVERSO, POBLACION Y MUESTRA

5.3.1 Universo

El universo para la investigación serán todas aquellas empresas que produzcan y comercializan productos químicos tales como caprolactama, hidrazina, entre otros.

5.3.2 Población

La población está determinada por el número de empresas dedicadas a la producción y comercialización de productos químicos en la ciudad de Barranquilla.

5.3.3 Muestra

La muestra representativa son las empresas MONOMEROS COLOMBO VENEZOLANOS S.A. y VANILON S.A., ya que son las unidades organizacionales que interesan a los investigadores y en la cual se aplicará el estudio con miras a elaborar un plan de emergencia y evacuación.

5.4 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN

5.4.1 Fuentes Primarias

Las fuentes primarias para la recolección de la información serán las encuestas realizadas a los trabajadores ubicados en las diferentes áreas de trabajo y las entrevistas efectuadas a los encargados de la parte seguridad industrial.

5.4.2 Fuentes Secundarias

Como fuentes secundarias se utilizará toda la bibliografía relacionada directamente con el tema entre los que se encuentran, Manuales y Folletos de las organizaciones, Norma Técnica Colombiana NTC-ISO 9001 y 14001, además de información consultada en Internet.

6. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Para el desarrollo de esta investigación se realizaron una serie de actividades, partiendo de la observación, recolección, tabulación, organización, confrontación y sistematización de la información obtenida, organizándola de la siguiente manera:

- ✓ Identificación de la naturaleza, ubicación y magnitud de todos y cada uno de los riesgos existentes en la organización empresarial.
- ✓ Realizar un análisis de Vulnerabilidad para la empresa
- ✓ Definir funciones, objetivos y metas operacionales para cada elemento del sistema del plan de Emergencia y Evacuación.



6.1. TABLA DE CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Tabla 2. Cronograma de actividades

Actividades	Periodo				Marzo				Abril				Mayo				Agosto				Sept.				Oct.				Nov.			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1. Revisión Bibliográfica																																
2. Diseño del																																
3. Observaciones																																
4. Presentación del Anteproyecto																																
5. Corrección del director																																
6. Evaluación del Anteproyecto																																
7. Recolección de la información																																
8. Informe de Avance I																																
9. Tratamiento de la Información																																
10. Informe de Avance II																																
11. Análisis e Interpretación de datos																																
12. Desarrollo de la Propuesta																																
13. Informe Avance III																																
14. Redacción preliminar																																
15. Redacción del documento final																																
16. Presentación del informe final																																
17. Sustentación del trabajo																																

7. PRESUPUESTO DEL PROYECTO

RUBROS	Unidad de medida	Cantidad a utilizar	Costo Unitario	Costo Total
1. PRESUPUESTO DE PERSONAL				
1.1 Director	Horas	40	\$50.000	\$2.000.000
1.2 Investigadores		450	\$10.000	\$4.500.000
2. RECURSOS MATERIALES Y LOGÍSTICOS				
2.1 Computador	Unidad	1	\$2.700.000	\$2.700.000
2.2 Papelería	-	-	-	\$ 150.000
2.3 Diskettes	Unidad	10	\$1.200	\$ 12.000
2.4 Fotocopias	-	-	-	\$ 150.000
2.5 Empastes	-	-	-	\$ 12.000
2.6 Internet	Horas	200	\$2.500	\$ 500.000
2.7 Transporte	-	-	-	\$ 150.000
2.9 Otros insumos	-	-	-	\$ 400.000
3. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS				
3.1 Libros	-	-	-	\$ 250.000
3.2 Revistas	-	-	-	\$ 50.000
3.3 Documentos Especiales	-	-	-	\$ 100.000
4. OTROS GASTOS				
4.1.Gastos Imprevistos	-	-		\$ 300.000
TOTAL				\$11.274.000

8. CARACTERIZACION DE LOS RIESGOS EXISTENTES EN LAS EMPRESAS DEL SECTOR QUIMICO

Todas las organizaciones se encuentran expuestas a una serie de situaciones tanto naturales como tecnológicas que ponen en peligro su estabilidad y permanencia. Para las empresas del sector químico de la ciudad de Barranquilla se identificaron los siguientes tipos de amenazas, tomando como muestra lo observado al interior de las instalaciones de Monomeros Colombo-Venezolano y Vanilon S.A.

8.1. NATURALES

Dentro de las amenazas naturales se tuvo en cuenta.

8.1.1 Las tormentas eléctricas

Debido a que ésta es una situación frecuente en la Ciudad de Barranquilla en los dos períodos lluviosos que se suceden a lo largo de cada año y que en ocasiones anteriores han causado algunos daños en las instalaciones de la empresa.

8.1.2 Los huracanes

Barranquilla por estar en una zona costera, se halla ubicada en la zona de riesgo de los *huracanes* que amenazan a gran parte de las costas del océano Atlántico. Los huracanes que con mayor frecuencia afectan a Colombia se forman cerca de las islas de Cabo Verde junto al Africa y avanzan hacia el oeste. En el país, los huracanes se presentan en el mar Caribe y generalmente afectan los departamentos de la Guajira, Cesar,

Magdalena, Atlántico, Bolívar en su región costera y el archipiélago de San Andrés y Providencia. Los huracanes pueden aparecer en cualquier tiempo. Sin embargo la temporada de huracanes va desde junio hasta noviembre. Por estas razones se tuvo en cuenta para el análisis de vulnerabilidad.

8.1.3 Sismos

Los niveles de afectación sísmica en Barranquilla y consecuentemente las empresas en estudio desde un punto de vista general, se encuentran localizadas en un nivel de afectación baja, por lo que *sismos* de gran intensidad son muy improbables y aunque en la ciudad se han presentado temblores, esto han sido en ocasiones casi imperceptibles y no han originado víctimas ni pérdidas económicas.

Por estas razones esta amenaza natural no se tuvo en cuenta para el estudio de vulnerabilidad.

8.1.4 Los deslizamientos y las erupciones

Fueron obviados también debido a que las empresas no se hallan cerca de elevaciones de ningún tipo, ni tampoco existen volcanes en sus alrededores que le representen el riesgo de deslizamientos de tierra o de avalanchas de ninguna clase.

8.2. SOCIALES

Dentro de las amenazas sociales se tuvieron en cuenta.

8.2.1 Atentados terroristas

Son las situaciones en las que las empresas se encuentren eventualmente amenazadas por bombas o artefactos explosivos debido a que por la situación que atraviesa el país en materia de orden público ninguna organización se encuentra exenta de este tipo de acciones vandálicas en contra de sus instalaciones o de alguno de sus integrantes.

8.2.2 Los disturbios y los atracos

Se obviaron de este estudio debido a que la zona en que se hallan la mayoría de las empresas del sector químico es una zona militar y está protegido por el Batallón del Paraíso.

8.3. TECNOLÓGICAS

Dentro de las empresas productoras de sustancias químicas, entrañan en sus procesos y en sus operaciones diarias, materiales y condiciones peligrosas que le representan diversos riesgos, algunas con mayor o menor grado de probabilidad de ocurrencia. Entre las cuales están las siguientes.

8.3.1 Incendios

Debido a que son muchos los materiales combustibles e inflamables que se manejan en ella y con ocasión de la operación del sistema o desviaciones en éste, por fallas de los operarios, de las máquinas o por actos de descuido o mala intención de terceros pueden generarse fuentes de ignición que ocasionen conatos de incendio o incendios declarados en varias secciones de las empresas como la sección de Polimerización, la Subestación de gas natural, la bodega de productos químicos entre otras.

8.3.2 Explosiones

Debido principalmente a fallas o desviaciones de condiciones normales en la operación de las calderas, por escapes en las tuberías de gas natural o por fallas en los procesos de soldadura que se llevan a cabo en las empresas.

8.3.3 Fuga de gases y vapores tóxicos

Originado por desviaciones o fallas en el manejo, operación y manipulación de sustancias química peligrosas tales como Dyphil, Hidrazina, y escapes de Nitrógeno o gas natural que aunque no son tóxicos pueden generar asfixia y en el caso del Nitrógeno quemaduras por congelamiento.

8.3.4 Derrames

Debido al gran volumen de algunas sustancias que se manejan en la empresa como Caprolactama y varios tipos de ácidos, los cuales ante desviaciones en sus condiciones de almacenamiento u operación pueden ocasionar emergencia de este tipo.

8.3.5 Daño eléctrico

Debido a variaciones en las condiciones de voltaje, frecuencia y temperatura las cuales pueden originar daños graves en la maquinaria o pueden representar fuentes de ignición con graves consecuencias.

8.3.6 Las fallas estructurales

Se obviaron del estudio ya que después de la revisión de la estructura física de la empresa se concluyó que no presenta grietas en ninguno de sus pisos ni de sus secciones.

Tabla 3. Amenazas probables en las empresas de sustancias químicas

1	OPERACIONALES	SI	NO
	Incendios	X	
	Explosiones	X	
	Fuga de vapores tóxicos	X	
	Derrames	X	
	Fallas estructurales		X
	Daño eléctrico	X	
2	SOCIALES		
	Atentados terroristas	X	
	Atracos		X
	Disturbios		X
3	NATURALES		
	Sismos		X
	Inundaciones		X
	Huracanes	x	
	Deslizamientos		X
	Erupciones		X
	Tormentas eléctricas	X	

Tabla 4 . Codificación de amenazas derivadas del proceso

1= Incendio	2= Explosión	3= Derrame	4= Fuga de vapores o gases tóxicos	5= Daño eléctrico
-------------	--------------	------------	------------------------------------	-------------------

Fuente: Empresa Monomeros Colombo Venezolano y Vanilon, Barranquilla 2004

Tabla 5 . Codificación de amenazas generales.

6G = atentados terroristas	7G = Tormentas eléctricas	8G= Huracanes
----------------------------	---------------------------	---------------

Fuente: Empresa Monomeros Colombo Venezolano y Vanilon, Barranquilla

9. CARACTERIZACION DE LOS RECURSOS DISPONIBLES EN LAS EMPRESAS DEL SECTOR QUIMICO ANTE RESPUESTAS DE EMERGENCIA.

Dentro de los procesos de control de emergencia se cuenta con una serie de recursos necesarios para este fin, la disponibilidad de ellos en un momento dado pueden determinar el éxito en el control de siniestros. Los recursos internos con los que cuenta las empresas se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 6 . Recursos internos de las empresas Vanilon S.A, 2004

Tipo de recurso	Cantidad	Ubicación	Disponibilidad	Tiempo de respuesta
EQUIPOS				
♦ Red contra incendio	1			
	21 válvulas	Bodega (3) Heberlein (4) Urdido (1) Bodega de ventas(2) Bodega de urdido(2) Almacén (1) Despacho (1) Patio Bod. de copsis(1) Estiradora(2) Recipiente nitrógeno(1) Convertidores	No disponible actualmente, se encuentra en proyecto de adecuación y puesta en funcionamiento	—

Extintores	35	(1) Taller de torno(1) Limpieza de rollos(1) Hilandería (1) Hilandería (1) Compresores(1) Bodega (1) Estiradora(5) Taller pintura(1) Taller convertidores(3) Urdidoras(1) Bodega (1) Compres. Atlas Copco(1) Taller de Boquillas(1) Hilandería 10:75(2) Taller alumbrado(1) Laboratorio textil(1) Laboratorio químico(1) Subesta.	Buena	Inmediata
♦ CO ₂ 10 libras				

♦ CO ₂ 15 libras	21	Eléctrica n°1(1) Refriger. Planta fuerz(1) Poly (1) Taller de torno(1) Ventas(2) Nivel 00(2) Acondicionamie nto(1) Poly sótano(1) Auditorio(1) Cabina de Poly(2) Subestación(1) Embobinadora(1) Scragg(1) Subestación eléctrica(1)
♦ CO ₂ 20 libras	8	Turbogas(2) Heberlein(3) Poly (1) Zona de talleres(1) Urdidora(1) Poly sótano(2) Nivel 00(1) Estiradora(1)
	1	

♦ CO ₂ 30 libras		Cocina(1)		
	8	Taller de torno(1)		
♦ CO ₂ 50 libras		Refrig. Plant.		
		Fuerz(1)		
		Scragg(1)		
		Paralelo(1)		
		Cabina de		
		Poly(1)		
		Subestación(1)		
♦ SOLKAFLAN 3700 g		Molino		
		condux(1)		
		Corredor		
		sótano(1)		
	23	Embobinadora(1)		
♦ SOLKAFLAN20000g		Refrig plan.		
		Fuerza(1)		
		Molino		
		condux(1)		
♦ AGUA 2.5 gal		Nivel 00(1)		
		Bodega de		
		copses(1)		
		Corredor sótano		
		(2)		
		Hilandería(1)		
EQUIPOS				
AUTOCONTENIDO	2	Heberlein		

HIDRANTE				
	6	Refrig plan fuerza(4)		
MATERIALES Y MEDICAMENTOS PARA LA ATENCIÓN MÉDICA		Taller pintura(1)		
		Gerencia(1)		
		Poly sótano(1)		
	7	Heberlein(1)		
♦ Camilla metálica				
♦ Bala de Oxígeno		Estiradora(2)		
♦ Foco de mano		Poly (1)		
♦ Esparadrapo		Almacén(1)		
♦ Gasa (rollo)		Urdidora(1)		
♦ Algodón (paquete)		Hilandería (1)		
♦ Suero fisiológico	2	Hilandería (1)		
♦ Isodine solución				
♦ Isodine solución		Poly sótano(4)		
	15	Taller de torno(1)		
RECURSO HUMANO		Scragg(1)		
♦ Director del plan		Bodega (1)		
♦ Director emergencia		Hilandería (2)		
		Cabina Poly(1)		
♦ Coordinador de emergencia y control		Poly (3)		
♦ Coordinador de primeros auxilios.		Estiradora(3)		
♦ Coordinador general de evacuación	2	Hilandería (1)		
		Nivel 00 (3)		
♦ Coordinadores de información pública	2	Poly (1)	No disponible. En	
		Casino(1)	reparación	
		Embobinadora(1)	Buena	5 min.

♦ Coordinador de información interna		)		
♦ Coordinador de seguridad física		Almacén (1) Gerencia (1)		
♦ Brigadistas contra incendio		Calderas (1)		
♦ Brigadistas de primeros auxilios	3	Taller		
	3	convertidores	Buena	Inmediata
♦ Brigadistas de evacuación	1	(1)		
	2	Refrig. Plant.		
	2	Fuerza(3)		
	1	Bodega patio(1)		
	8 frascos			
	1 frasco	Taller del		
	1 frasco	paralelo(1)		
		Poly (1)		
	2	Cabina de	Buena	Inmediata
	2	Poly(2)		
		Compr. Atlas		
		Copco(1)		
	2	Contabilidad (1)		
		Sistemas (1)		
	1			
		Turbogas(2)		
	1			
	1			
		Hilandería (1)		
	2	Empaque(1)		
		Bodega (2)		

1	Despacho(3) Empaque (2) Ventas (3) Bodega patio(3)		
	Caseta de seguridad		
	Esquina cra. 73(1) Aluminio Reynolds(1)		
	Enfermería Enfermería Enfermería Enfermería Enfermería Enfermería Enfermería Enfermería Enfermería		
	Gerencia- financiera		

	Salud ocupacional- Rec. Humano		
	Área de servicios		
	Enfermería		
	Contabilidad		
	Oficina jurídica		
	Recepción		
	Recepción		

Fuente: Vanilon S.A, 2004

10. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD EN LAS EMPRESAS DEL SECTOR QUIMICO

Las condiciones actuales bajo las cuales las industrias se han desarrollado y han estructurado sus procesos, los cambios acelerados que se han sucedido en la tecnología y el incremento en la utilización de sustancias peligrosas, han potencializado la probabilidad de ocurrencia de sucesos negativos que generen en las organizaciones accidentes de riesgos mayores, con la posibilidad de hacer desaparecer al sistema empresarial o de provocar cuantiosa pérdidas tanto materiales como humanas.

Es así como cada organización empresarial cuenta con elementos materiales y tecnológicos propios de su proceso que encierran un riesgo particular para cada una de ellas, haciéndose necesario que éstos se encuentren debidamente identificados, evaluados y cuantificados para así estar preparados para actuar sobre las consecuencias que ellos pueden generar y tomar decisiones tendientes al control de los riesgos presentes según criterios de costo/beneficio.

10.1 DEFINICIÓN DE ESCENARIOS PARA SINIESTROS.

Las amenazas de ocurrencia más probable en las organizaciones empresariales son:

10.1.1 Derivadas de la operación

Las amenazas más probables de ocurrencia originadas de la operación del sistema se describen a continuación



10.1.2 Transporte de caprolactama.

Esta es la primera fase del proceso productivo en la cual se transporta la materia prima, originando la posibilidad de Incendio de líquidos (por la inflamabilidad de la sustancia), derrames (por la gran cantidad de sustancia que se transporta) y explosiones debido a que esta sustancia al calentarse forma mezclas explosivas con el aire.

10.1.3 Polimerización.

- Incendio eléctrico y daño eléctrico.

Debido a posibilidad de que la gran cantidad de bandejas portacables que atraviesan la sección y las máquinas utilizadas en el proceso, que en algunos tramos se encuentran defectuosas puedan generar un incendio de este tipo en presencia de materiales combustibles/ inflamables.

- Incendio de líquidos y gases.

Originados por la posibilidad de que las sustancias que se utilizan en el proceso por sus características y las cantidades que se manejan, las cuales se muestran en la tabla 8, puedan generar un incendio de este tipo en presencia de una fuente de ignición.

- Explosiones.

Originada por la posibilidad de que por las características de ciertas sustancias utilizadas en el proceso, se pueda presentar una mezcla explosiva que pueda generar incendio en presencia de una fuente de ignición.



- Fuga de vapores tóxicos.

Originadas debido a la posibilidad de que por la toxicidad de las sustancias y las cantidades manejadas se presente una emergencia de este tipo. Entre estas sustancias se tienen:

- Ácido clorhídrico
- Hidrazina y Caprolactama
- Nitrógeno: no es tóxico pero en grandes cantidades causa asfixia.

- Derrames.

Debido a la posibilidad de que se derramen grandes cantidades de sustancias utilizadas durante el proceso, ya sea por ruptura de la tubería de caprolactama, ácido acético, dyphil, nitrógeno líquido y agua caliente.

10.1.4 Embobinado.

- Incendio eléctrico.

Originados por la posibilidad de que un corto circuito en las máquinas que se encuentran en esta sección pueda actuar como fuente de ignición incendiando los materiales combustibles e inflamables que allí se encuentran.

- Daño eléctrico.

Un daño eléctrico puede causar daños graves a las partes de las máquinas generando grandes pérdidas en la producción.

10.1.5 Laboratorio Químico.

- Incendio eléctrico.

Originado por la posibilidad de que el cableado existente genere chispas como consecuencia de un corto, lo que puede iniciar un incendio.

- Incendio de líquidos y de gases.

Debido al manejo de ciertas sustancias con alto riesgo de incendio como lo muestra la siguiente tabla

Tabla 7. Sustancias con riesgo de incendio en el Laboratorio químico

SUSTANCIA	CARACTERÍSTICA	CANTIDAD
Acido acético	Combustible	600 kg./mes
Eter de petróleo	Fácilmente inflamable	10 lt/mes
Metanol	Altamente inflamable	50 lt/mes
Piridina	Altamente inflamable	Esporádicamente
Hidrazina	Altamente inflamable	20 kg./mes

Fuente: Laboratorio Químico Vanilon S.A., 2004.

- Explosión.

Se origina principalmente de la manipulación de la Hidrazina la cual es altamente explosiva e inestable.

- Fuga de vapores tóxicos.

Originado por la manipulación de sustancias que encierran la posibilidad de desprender al ambiente vapores dañinos a las personas y al ambiente. Entre estas se tienen Hidrazina y ácido sulfúrico.

10.1.6 Area De Servicios

- Incendio eléctrico y corto circuito.

Estos pueden ser originados por la posibilidad de chispas y cortos circuitos en los caterpillars, chillers de refrigeración, torres de enfriamiento, compresores para gas, la turbogas y principalmente las subestaciones eléctricas.

- Incendio de líquidos.

En esta sección se encuentra un tanque de ACPM, el cual puede encenderse en presencia de una fuente de calor. Es importante anotar que es un tanque de 15 m³ y que se encuentra expuesto a los rayos directos del sol.

- Explosiones.

Las cuales pueden ser originadas por la operación de las calderas, los compresores para gas y por la tubería de gas natural.

10.1.7 Area de Talleres.

- Incendio eléctrico.

Originados por la posibilidad de que en estas áreas los cables conductores, las máquinas utilizadas (tornos, convertidores, equipos de soldadura, entre otros) puedan generar chispas como consecuencia de un corto circuito.

- Derrames de líquidos combustibles.

En estos talleres existe la posibilidad de derrames de sustancias combustibles e inflamables que están almacenadas principalmente en el taller de convertidores

- Explosiones.

Originados principalmente por el uso y almacenamiento de cilindros de acetileno, oxígeno y argón para los procesos de soldadura .

10.1.8 Bodegas

- Bodega almacén.

En esta área de la empresa se almacenan todas las sustancias que entran al proceso productivo y al área de servicios, debido a que todas estas sustancias no se encuentran clasificadas según sus riesgos para su correcto almacenamiento existe un gran peligro de incendio de líquidos y sólidos, derrames, explosiones, agravado por las cantidades que se almacenan.

10.1.9 Almacén

- Cortos circuitos

Generados por los cables eléctricos que pueden originar chispas.

- Incendio de sólidos

Aquí se almacena todos los materiales de oficina y complementarios, los cuales encierran la posibilidad de incendiarse en presencia de chispas o llamas.

10.2 DERIVADOS DE EVENTOS SOCIALES

10.2.1 Atentados.

10.3 DERIVADOS DE EVENTOS NATURALES

10.3.1 Tormentas eléctricas.

11. CLASIFICACIÓN DE LAS EMERGENCIAS

Con el propósito de lograr el control efectivo de una emergencia mediante procedimientos adecuados las emergencias de las empresas del sector químico, se clasificaron de la siguiente manera.

11.1 EMERGENCIA GRADO 1

Son aquellas que sólo afectan a la sección donde esté ocurriendo y puede ser controlada con los recursos internos de la empresa. El plan de emergencia se activará discretamente a solicitud del director de emergencias

11.2 EMERGENCIAS GRADO 2

Aquellas emergencias que requieren de recursos internos y/o externos, los cuales se activan en forma parcial.

11.3 EMERGENCIAS GRADO 3

Aquellas que por sus características, magnitud e implicaciones requieren de la intervención inmediata, masiva y total de los recursos internos y externos, incluyendo a la dirección del Plan de Emergencias.

Esta clasificación no es excluyente ya que bajo ciertas circunstancias una emergencia grado 2 e incluso una de grado 1 puede desenvolverse en una de grado 3 ó 2 respectivamente. Esta clasificación da una idea de los resultados más probables esperados.

12. ESTRATEGIAS DE RESPUESTA A LAS DIFERENTES SITUACIONES DE EMERGENCIA EN LAS EMPRESAS DEL SECTOR QUIMICO

12.1 ESTRATEGIAS DE CONTROL PREVENTIVO

Estas son las estrategias más importantes ya que se busca controlar el problema en su origen para evitar consecuencias desastrosas.

- Identificar periódicamente los cables viejos, los aislamientos desgastados y las piezas eléctricas rotas de modo que se proceda a su inmediata reparación.
- Mantener el aseo de las máquinas mediante limpieza periódica de los equipos evitando la acumulación de polvo, grasas y materiales de residuo.
- Se recomienda organizar los productos terminados de modo que:
 - No se obstaculice el acceso a los extintores y a los hidrantes de la red contraincendio.
 - Sea fácil el acceso a cualquier lugar de la bodega ya sea para combatir alguna emergencia o para rescatar a posibles personas lesionadas dentro de ella. Los espacios entre arrumes deben ser lo suficientemente grandes como para facilitar estas acciones.
- Colocar avisos de no fumar en las diferentes secciones de la empresa para así evitar que los empleados tiren al suelo cigarrillos encendidos y colillas que puedan generar incendios.

- Revisar periódicamente los equipos eléctricos y mecánicos de la empresa para así evitar el recalentamiento de éstos.

12.2 ESTRATEGIAS DE RESPUESTAS A INCENDIOS.

El propósito de este procedimiento es proporcionar una guía e iniciar las acciones necesarias para el aislamiento y mitigación en caso de incendio, estos procedimientos de control, deben realizarlo solamente los brigadistas en conjunto con los grupos de apoyo externo debido a que como son emergencias tipo 3 deben contar con este apoyo.

- Al detectarse la emergencia de aviso al director de la emergencia para activar el plan, en lo posible, debe inmediatamente cortar el flujo de energía y gas en el área donde se está presentando el incendio.
- Llame inmediatamente al Cuerpo de Bomberos.
- Evacuar el personal presente para dejar actuar a los grupos.
- Si el incendio no es controlado, dar aviso para activar plan de evacuación
- Siga las instrucciones de los bomberos y colabóreles en todo momento
- Interrumpa el flujo de energía y gas las demás secciones aledañas a la zona en emergencia.

12.3 ESTRATEGIA DE RESPUESTA A EXPLOSIONES.

En las empresas existen varios escenarios en los que se pueden presentar explosiones. A continuación se describen las estrategias de respuesta para cada uno de éstos escenarios.

12.3.1. Estrategias en caso de explosión en la subestación y tubería de gas natural

12.3.1.1 Estrategia de control preventivo.

Si nota olor a gas natural comuníquelo o dé la alarma inmediatamente.

Si usted es brigadista proceda de la siguiente forma:

- Retire todo el personal del área involucrada en la fuga.
- Cierre la válvula más cercana a la fuga y verifique que el escape haya cesado.
- Si con lo anterior no se controla la fuga se deberá cerrar la válvula principal de la subestación.
- Utilice agua en forma de neblina o pulverizada para diluir el escape.
- Apague todo motor de combustión interna (bombas, vehículos, motores, etc.) dentro del área de la fuga, así como suspender todos los trabajos en caliente.
- Pasado un tiempo prudencial (5 minutos) hacer un muestreo con el explosímetro del área involucrada en la fuga y zonas adyacentes. El peligro de incendio y explosión cesará cuando la lectura del explosímetro registre 0% de mezcla explosiva.

12.1.2 Acciones en caso de emergencia

- Cortar el flujo de gas y el de energía si es posible, en caso contrario llamar a Promigas, para que tome las acciones requeridas.
- Verifique el estado de las instalaciones y estructuras físicas en el lugar de la emergencia tendientes a evitar derrumbamientos que puedan ocasionar accidentes e incluso la muerte.



- No mueva ni toque absolutamente nada del lugar de emergencias para conservar las posibles evidencias que ayudarán a la aclaración del siniestro.
- Evite encender fósforos, golpear metales o accionar interruptores eléctricos o producir cualquier tipo de chispa que pueda originar un incendio.
- Busque las víctimas que posiblemente resulten de la emergencia. En caso de que usted encuentre una persona muerta no la mueva del lugar y dé aviso inmediato para que las autoridades realicen el levantamiento del cadáver.

12.3.2.Estrategias De Respuesta En Caso De Explosión En Calderas

12.3.2.1Estrategia de control preventivo.

Si usted identifica una condición peligrosa en la caldera que amenace con causar una explosión tales como un aumento en el caudal de vapor o sobrepresión y un bajo nivel de agua, de aviso inmediatamente para que se evacue a todo el personal del área de servicios y trate en lo posible de sacar de funcionamiento la caldera comprometida. Corte el flujo de gas y energía. Avise al ingeniero de mantenimiento para que realice las acciones necesarias para recobrar las variables de diseño y si es seguro poner en funcionamiento las otras calderas para alimentar el proceso.

12.3.2.2. Acciones de caso de emergencia

Corte inmediatamente el flujo de energía y gas a la caldera. Verifique el estado de las paredes y de los pisos antes de entrar al área de la emergencia. Si como consecuencia de la explosión se ha originado un incendio active el plan de control de incendios. Verifique el buen funcionamiento de las otras calderas, si están averiadas sáquelas de funcionamiento. Si los hay, evacue los lesionados y aquellos materiales que puedan incendiarse. Remueva los escombros y active el plan de recuperación post-siniestro.

12.3.3 Estrategias de respuesta en caso de explosión de los cilindros de acetileno para soldadura

12.3.3.1 Estrategia de control preventivo.

En caso de que los cilindros resulten averiados físicamente, si están expuestos al fuego o se presenta una fuga (el acetileno presenta un ligero olor a ajo), debe eliminarse toda fuente de ignición y suspenderse el proceso de soldadura y apague todas las maquinas de la sección. Suspenda el flujo de energía. De la orden de evacuación del área inmediatamente. Incremente la ventilación y si es necesario derrumbe algunas paredes para este fin. Si es posible cerrar la válvula por donde se está produciendo el escape o detener de alguna manera la fuga.

12.3.3.2 Acciones de caso de emergencia

Evacue inmediatamente el área y en lo posible detenga y controle la fuga del gas. Si hay fuego como consecuencia de la explosión de inmediato aviso a los bomberos y active el plan de control de

incendios. Desde un lugar protegido enfríe los cilindros con agua en forma de llovizna y sumérjalos en agua por un periodo mínimo de 24 horas. Si los cilindros están calientes no deben moverse. Si a acusa de la explosión otros cilindros fueron afectados siga el procedimiento para escapes. Apoye y colabore a los grupos de apoyo. Después de controlada la emergencia active el plan de emergencia post – siniestro.

12.3.4 Estrategia de respuesta a fuga de vapores tóxicos.

Estos procedimientos se aplican en caso de fuga de vapores de Dyphil por rotura de la camisa que rodea al reactor o por derrame de Hidrazina en el área de Polimerización. En caso de presentarse una fuga de vapores no usuales debe darse inmediato aviso a la cabina de poly de modo que se verifique la situación. Si la fuga es de las anteriores mencionadas debe evacuarse el área de polimerización, suspender en lo posible el flujo de la sustancia y activar el plan de emergencia. Aumentar la ventilación y evitar toda fuente de ignición. Si el derrame es de Hidrazina use tierra o arena seca para contenerlo, no use aserrín porque puede incendiarse; no permita el contacto con ninguna parte de su cuerpo. Deberá hacerse la solicitud de equipos de protección respiratoria incluyendo mascarillas con filtro para vapores orgánicos si el escape es de Diphyl, equipos autocontenido y ropa de protección de manos, ojos. Si hay personas quemadas por las altas temperaturas del Dyphil, deben ser trasladadas afuera del área, las personas asfixiadas o con dificultad de respiración deben evacuarse con ayuda de los brigadistas. Se debe evitar toda fuente de ignición Con la ayuda del equipo detector de vapores orgánicos verifique la evolución de la fuga y determine el momento en que esta haya cesado. Si hay incendio de puede utilizar cualquier medio de extinción. Active el plan de atención médica. Después de controlada la emergencia debe disponerse

adecuadamente los residuos del derrame y activar el plan de recuperación post- siniestro. Consulte la MSDS de la sustancia.

En caso de fuga de vapores tóxicos siga las siguientes recomendaciones:

- Suspenda sus actividades y apague los equipos que está usando.
- Busque un trapo o pañuelo húmedo y cubra su nariz y boca. Es conveniente, si es necesario limpiarse los ojos con la misma prenda húmeda.
- Oriéntese sobre la dirección del viento observando el movimiento al levantar un pañuelo y aléjese mínimo 100 metros en dirección contraria al viento.
- Evite encender fósforos, golpear metales o accionar interruptores eléctricos.
- Cuide de que no haya llamas en la cercanía.
- Si puede cierre la válvula principal de la línea afectada. Si la fuga está antes trate de taparla si la presión lo permite.
- Ventile el lugar abriendo puertas y ventanas.

12.3.5 Estrategias de respuesta en caso de derrame de sustancias químicas.

- Proteja su nariz y boca con trapo húmedo.
- Evite inhalar vapores o gases.
- Acordone el área.
- Eliminar cuando sea posible toda fuente que origina el derrame.
- Ventilar el área.

- Pida a la sección de Salud Ocupacional la hoja de seguridad de la sustancia y siga las instrucciones que se dan en ella en caso de derrame.
- Utilice la hoja de seguridad para conocer si la sustancia derramada es incompatible con agua, si lo es no la utilice para diluir de lo contrario utilice agua en forma de rocío.
- Si el derrame es de grandes proporciones aislarlo mediante diques, barricadas de tierra y absorben la sustancia con tierra u otro material inerte.
- Cuando se trate de sustancias tóxicas evite que caiga en fuentes o agua y alcantarillas.
- No fumar en el área de emergencia.
- Deposite en contenedores cerrados los residuos para su posterior manejo.

12.3.6 Estrategia de respuesta a atentados terroristas.

12.3.6.1 Estrategias de control preventivo.

La principal acción preventiva que se puede tomar es la restricción del acceso a la organización empresarial sin la debida autorización de un funcionario de la empresa. Toda persona que ingrese a las instalaciones de las empresas que manejen productos químicos, debe ser registrada en el formato de visitantes y debe portar la escarapela que lo identifica como tal, además debe ser recogido por el funcionario a quien visita y llevado luego de regreso a la recepción.

Todos los funcionarios de la organización deben identificarse, mostrando su carnet a los vigilantes. Si es un día no laborable debe registrar su nombre en el formato que reposa en recepción.

Es indispensable que los vigilantes realizar inspecciones a todos los vehículos y materiales que ingresen a la empresa.

12.3.6.2 Acciones en caso de emergencia.

Si usted descubre elementos sospechosos o encuentra a personas con comportamientos extraños notifique inmediatamente a recepción, identifíquese y describa la situación de forma clara y sencilla.

- No mueva ni toque ningún material sospechoso.
- Impida el acceso de otras personas al área.
- Desaloje el área de forma calmada y si causar pánico.
- Espere indicaciones de la brigada de emergencia.

Si usted recibe una llamada de amenaza terrorista

- Trate de prolongar la conversación.
- Si tiene mecanismos de grabación actívelo inmediatamente.
- Pregunte quién es, dónde se encuentra y por qué lo hace, con el fin de que usted trate de captar detalles importantes, como voz, acento, ruido entre otros.
- Mientras conversa con el terrorista indique por escrito o señas a otra persona que notifique lo que está sucediendo.
- No cuelgue hasta que él que llama lo haga.



- No comente con nadie el hecho, ni suministre información a nadie diferente a la brigada excepto policía, D.A.S, antiexplosivos, ejército, etc.
- No infunda el pánico entre los demás empleados.
- Espere indicaciones de los brigadistas.

13. ESTRUCTURA DEL PLAN DE ACCION PARA LAS EMPRESAS DEL SECTOR QUIMICO

El Plan de acción de emergencias consta de un documento escrito que mediante su consulta, permite poner en marcha las estrategias de respuesta. Es necesario capacitar adecuadamente al personal según las funciones y procedimientos asignados en el mismo, de manera que se pueda asumir una actitud acorde con las situaciones de emergencia que se puedan presentar en la organización. La estructura del plan esta conformada por seis partes fundamentales a saber.

13.1 ANÁLISIS DE RIESGOS DE ACCIDENTES MAYORES

A los cuales está expuesta la organización, de manera que se evalúe su probabilidad de ocurrencia y las posibles consecuencias que éstos podrían desencadenar sobre las personas, propiedad, operación y medio ambiente.

13.2 PLAN ESTRATÉGICO

En donde se muestra el alcance y cobertura del plan, y las estrategias y organización de recursos a implementar en situaciones de emergencia.

13.3 PLAN OPERATIVO

En el cual se establecen los procedimientos que permitan dar una respuesta rápida y adecuada al evento que se presente.

13.4 PLAN INFORMÁTICO

En el cual se genera una base de datos con todos los recursos para el control de emergencias, su ubicación y disponibilidad.

13.5 PLAN DE ATENCIÓN MÉDICA

En el cual se establecen las acciones necesarias para la atención de las víctimas que pueden resultar como consecuencia de un siniestro.

13.6 PLAN DE EVACUACIÓN

En donde se presentan las acciones tendientes a establecer una barrera entre una fuente de riesgo y las personas amenazadas, mediante su desplazamiento hacia lugares más seguros.

14. PLAN DE EMERGENCIA Y EVACUACION PARA LAS EMPRESAS DEL SECTOR QUIMICO

14.1 ALCANCES DEL PLAN DE EMERGENCIA Y EVACUACION

- Establecer procedimientos que prevean esfuerzos bien coordinados de parte del personal de las empresas del sector químico y de los grupos de apoyo externos en la mitigación de una emergencia.
- Minimizar las lesiones que se pueden ocasionar a ocupantes o usuarios de las instalaciones y a la comunidad circunvecina.
- Disminuir las pérdidas económicas que se puedan causar a la organización como resultado del siniestro.
- Minimizar el tiempo de interrupción del sistema, en caso de que ello llegara a suceder.
- Mitigar el impacto ambiental que sobre el ecosistema pueden tener los siniestros.

14.2 ESTRUCTURA ORGÁNICA DEL PLAN DE EMERGENCIA Y EVACUACIÓN.

14.2.1 Funciones Y Responsabilidades.

14.2.1.1 Director Plan de Emergencia

✓ *Propósito.*

Proporcionar una guía e identificar las acciones y responsabilidades que debe asumir el director del plan para el control total y la administración de la emergencia presentada.

✓ *Aplicabilidad.*

- Estas funciones y procedimientos se aplican al director del plan de emergencia en caso de que suceda una emergencia en la empresa.
- Estas funciones son efectivas desde el momento en que se expidan.

✓ *Funciones*

- Institucionalizar el plan de emergencias y servir de nexo político, organizacional y legal.
- Dar soporte y solidez a la estructura orgánica del plan, asumiendo el liderazgo y responsabilidad del proceso.
- Aprobar los alcances, contenido, presupuesto del plan y gestionar los recursos necesarios para tal fin.
- Avalar las políticas, procedimientos, programas y actividades propias del plan de emergencia en las fases de preplaneamiento, entrenamiento y situaciones de emergencia.
- Ejercer control y seguimiento sobre el desarrollo y continuidad del programa de preparación para emergencias.
- Decidir la información que se debe suministrar a los medios de comunicación públicos en caso de emergencia.

✓ *Procedimientos en caso de emergencia.*

- Al recibir la voz de alarma por parte del director de emergencia trasladarse al puesto de mando unificado.
- Verificar la presencia del personal necesario para coordinar las acciones tendientes a mitigar la emergencia.
- Verificar el tipo de emergencia y el lugar exacto donde se está presentando.
- Estar atento en todo momento a los mensajes recibidos por parte de los coordinadores de emergencia.
- Autorizar los recursos necesarios para el control de la emergencia.
- Autorizar y decidir que tipo de información debe ser suministrada a los medios y comunicarla a la oficina jurídica.
- Decidir la conveniencia del ingreso de los medios de comunicación a las instalaciones de la empresa.

14.2.1.2 Director de emergencia.

✓ *Propósito.*

Proporcionar una guía e identificar las funciones y responsabilidades que debe asumir el Director de emergencias para la activación del plan y la toma de decisiones en caso de emergencia.

✓ *Aplicabilidad.*

- Estas funciones se aplican al director de emergencias en caso de siniestro en la empresa.
- Estas funciones son efectivas desde el momento de su expedición.

✓ *Funciones.*

Antes del siniestro:

- Auditar el plan y coordinar las acciones con y entre las diferentes dependencias de la empresa.
- Administrar los recursos asignados al plan de emergencia siguiendo las políticas establecidas por la empresa.
- Responder por el buen estado y funcionamiento de todos los equipos e instrumentos necesarios para el control de emergencias.
- Coordinar la capacitación y divulgación de la información referente al plan de emergencia y evacuación de modo permanente.
- Realizar las modificaciones y actualizaciones que requiera el plan de emergencia y evacuación.

Durante el siniestro:

- De acuerdo con la magnitud de la emergencia recibe la voz de alarma o la comunicación y activa el plan apoyado por el coordinador de emergencia y control.
- Establecer comunicación permanente con el coordinador de emergencia.
- Estar atento a las indicaciones sobre acciones y requerimientos del coordinador y de los brigadistas, dirigiendo y apoyando las labores de control.
- Determinar la vuelta a la normalidad del sistema empresarial.
- Coordinar con la dirección del plan, las decisiones y acciones extraordinarias no contempladas en el pre-planeamiento para el efectivo control de la emergencia tales como: Entrada y salida de

vehículos, activación del proceso APELL, corte de energía, intervención de organismos públicos.

- Coordinar la emisión periódica de mensajes para activar el plan de emergencias, como lo son: alerta sobre la emergencia, tranquilizar a los ocupantes de la edificación, instrucciones para evacuación, vuelta a la normalidad.
- Tomar las decisiones estratégicas para el manejo global de la emergencia.
- Realizar una retroalimentación y evaluación del proceso de control de la emergencia.

Después del siniestro:

- Realizar un resumen de las actividades realizadas durante el control de la emergencia.
- Desarrollar un informe detallado sobre el control de la emergencia.
- *Procedimientos a seguir en caso de emergencia.*
- Al recibir la voz de alerta, verificar el tipo de emergencia y el lugar exacto donde se está generando.
- Decidir la necesidad de activar el plan de emergencia.
- Informar al coordinador de información interna la activación del plan.
- Informar al director de la situación de emergencia presentada.
- Verificar la presencia de los coordinadores de emergencia y establecer las acciones a seguir para controlar el siniestro.
- Trasládarse al puesto de mando unificado.
- Activar la alarma para evacuar la zona donde se está presentado la emergencia.
- Establecer comunicación permanente con los coordinadores de emergencia.

- Identificar en lo posible las causas que dieron origen a la emergencia apoyándose en sus coordinadores.
- Estar atento sobre las acciones que están desarrollando y los recursos requeridos para apoyar las labores de control.
- Decidir e informar al coordinador de información interna la necesidad de solicitar equipos para el control de la emergencia a la empresa Monomeros Colombo Venezolanos. E.M.A.
- Informar al director del plan la necesidad de adquirir recursos para el control de la emergencia.
- Suministrar al director del plan la necesidad de adquirir recursos para el control de la emergencia.
- Suministrar al director del plan toda la información acerca de las acciones de control.
- Autorizar la intervención de grupos de apoyo externo, luego de haber sido informado por el coordinador de emergencia y control e informarlo al coordinador de información interna.
- Comunicar al coordinador de seguridad física esta decisión y coordinar con este la entrada y salida de vehículos.
- Atender la intervención de los organismos de apoyo externo y suministrar la información sobre el tipo, lugar y las causas de la emergencia.
- Insistir a los coordinadores la necesidad de conservar la calma de todos los ocupantes de la edificación.
- Activar la alarma para evacuación para la zona donde se está presentando la emergencia.
- Informar al coordinador de evacuación, la necesidad de evacuar el edificio según los parámetros establecidos para ello.

- Verificar con el coordinador de evacuación el seguimiento conforme al plan de evacuación o cualquier imprevisto no contemplado que lo modifique.
- Controlar impartir las órdenes necesarias para proteger los archivos contables y documentos importantes de la empresa y para llevarlos al puesto de mando unificado.
- Coordinar e impartir las órdenes necesarias para que el coordinador de la brigada de primeros auxilios suministre la lista de los lesionados al coordinador de información interna.
- Recibir información constante del coordinador de información interna acerca del estado de salud de los lesionados.
- Decidir en apoyo con los coordinadores de emergencia la decisión de evacuar a todas las personas de las instalaciones.
- Mantener constante comunicación con el coordinador de emergencia y control a cerca del estado de la emergencia.
- En caso de que la emergencia sea controlada decretar la vuelta a la normalidad.
- Evaluar junto con sus coordinadores las acciones llevadas a cabo en el control del siniestro.
- Evaluar con los directores y jefes de sección las pérdidas económicas, el lucro cesante y estimar el tiempo necesario para la vuelta a la normalidad de las operaciones.

14.2.1.3 Asesor del plan.

✓ *Poseedor del puesto.*

Asesor de la ARP

✓ *Propósito.*

Proporcionar una guía para la actuación del asesor a lo largo de las fases de preplaneamiento y entrenamiento para emergencias.

✓ *Aplicabilidad.*

- Estas funciones se aplican al asesor en caso de emergencia.

✓ *Funciones.*

- Avalar directrices, procedimientos, programas y actividades propias del plan de emergencia en las fases de preplaneamiento, entrenamiento y situaciones especiales.
- Brindar información al director de emergencia relacionada con las brigadas, situaciones de los grupos de socorro, condiciones de la edificación, etc., para asegurarle la información precisa y oportuna que le permita una dirección correcta.

14.2.1.4 Coordinador del grupo de emergencia y control.

✓ *Propósito.*

Proporcionar una guía al coordinador del grupo de emergencia y control en caso de ocurrencia de un siniestro y las funciones que este debe asumir.

✓ *Aplicabilidad.*

- Estas funciones se aplican al coordinador del grupo de emergencia y control en caso de ocurrencia de un siniestro.
- Estas funciones son efectivas desde el momento en que se expiden.

✓ *Funciones.*

Antes del siniestro

- Velar por la disponibilidad y buen estado de los sistemas contra incendio.
- Notificar al director de emergencia las irregularidades que se presenten en los sistemas contra incendio.

Durante el siniestro

- Activar las brigadas contra incendio de acuerdo al tipo de emergencia que se presente.
- Clasificar y notificar la emergencia al director.
- Evaluar y comunicar al director las necesidades de:
- intervención de las brigadas
- intervención de los equipos de socorro exteriores (bomberos, cruz roja, defensa civil)
- evacuación
- vuelta a la normalidad
- Dirigir las acciones de las brigadas contra incendio orientados al control de la emergencia.

Después del siniestro

- Reportar al director de emergencia los equipos utilizados en el control de la emergencia y que necesitan reponerse.
- Reportar al director de emergencia los equipos que resultaron averiados durante las acciones de mitigación del siniestro.

- Realizar una retroalimentación acerca de las acciones ejecutadas por los brigadistas luego de la vuelta a la normalidad del sistema empresarial.

✓ *Procedimientos a seguir en caso de emergencia.*

- Al recibir la voz de alarma debe dirigirse inmediatamente al lugar de la emergencia.
- Ubicar en un lugar visible distintivo el distintivo que lo acredita como coordinador de emergencia y control.
- Evaluar la emergencia y decidir si es necesario activar las brigadas de la empresa o si el siniestro requiere de la intervención de grupos de apoyo externo.
- Comunicar su decisión al director de emergencia.
- Ubicar a los brigadistas y dar las instrucciones que se requieran según la emergencia presentada.
- Comunicarse constantemente con el director de emergencia, informándole la evolución de la situación presentada.
- Si es necesario la adquisición de equipos para el control de la emergencia, comunicárselo al coordinador de información interna.
- Decidir la necesidad de intervención de grupos de apoyo externo, cuando las condiciones de la emergencia no puedan ser controladas por la brigada contra incendio y los demás grupos internos y comunicarlo al director de emergencia.
- Si hay heridos en el lugar de la emergencia, dar la orden de que sean llevados a un lugar donde no existan riesgos e informe al coordinador de primeros auxilios el sitio exacto donde se encuentran.

- Comunicar la orden de evacuación al coordinador general y de las instrucciones necesarias para ello.
- Dar la orden para que la brigada de primeros auxilios actúe en el control de la emergencia.
- Si la emergencia está afectando a las áreas ubicadas a sus alrededores, informar al coordinador de evacuación la necesidad de evacuar el edificio, haciendo énfasis en el orden y tranquilidad con que deben evacuar las personas.
- Recibir a los grupos de apoyo externos y suministrarles toda la información referente a la emergencia y las acciones llevadas a cabo para controlarla.
- Establecer comunicación permanente con el coordinador de evacuación.
- Realizar el seguimiento al proceso de evacuación de las personas.
- Confirmar que todas las personas se encuentran en el sitio de reunión final.
- Si es necesario activar el proceso de búsqueda de las personas que no llegaron al sitio de reunión final.
- Coordinar con los grupos de apoyo externo las acciones a seguir para el control de la emergencia.
- Informar al director de la emergencia el cese de la situación de emergencia y la vuelta a la normalidad de la empresa.
- Dirigir con el coordinador de evacuación la entrada de los trabajadores a sus áreas.
- Decidir si la situación de emergencia amerita que el personal se dirija a sus hogares e infórmelo al director de emergencias y al coordinador de evacuación.



- Realizar con sus brigadistas un proceso de retroalimentación donde evalúen las acciones seguidas para controlar el siniestro y determinen que aspectos deben mejorarse.
- Entregar al director de emergencias un informe acerca de las acciones seguidas durante la emergencia.
- Reporte al director los equipos utilizados y los que resultaron averiados en el control del siniestro

14.2.1.5 Coordinador del grupo de primeros auxilios.

✓ *Propósito.*

Proporcionar una guía para la actuación del coordinador de primeros auxilios, dando los lineamientos a seguir en caso de una emergencia.

✓ *Aplicabilidad.*

- Estas funciones se aplican al coordinador del grupo de primeros auxilios en caso de una emergencia.
- Estas funciones son efectivas desde el momento en que se expiden.

✓ *Funciones.*

Antes del siniestro

- Mantener al día la historia clínica de todos los empleados de la empresa, incluyendo el tipo de sangre.

- Mantener actualizada la lista de los integrantes de la brigada de primeros auxilios.
- Mantener al día el inventario de drogas y equipos básicos para la atención de emergencias.
- Mantener al día el listado de los centros de atención con los que cuenta la empresa y darlo a conocer al coordinador de información interna.
- Brindar capacitación a la brigada de primeros auxilios.
- Coordinar con los grupos externos de atención médica los procedimientos a seguir en caso de una emergencia.
- Coordinar las capacitaciones de los brigadistas.
- Avisar a la recepcionista las necesidades de ambulancia y apoyo de grupos externos (cruz roja y centros de atención de salud).

Durante el siniestro

- Reunir a los brigadistas de primeros auxilios cuando se dé la voz de emergencia.
- Coordinar la atención y el transporte de las víctimas en caso de emergencia.
- Coordinar los procedimientos realizados por la brigada de primeros auxilios.

Después del siniestro

- Recuperar el nivel de existencias de los suministros hospitalarios y medicamentos utilizados en la emergencia.
- Realizar un listado de los medicamentos e insumos utilizados .
- Realizar un informe sobre los resultados del siniestro en cuanto a víctimas registradas y estado de salud de éstas, dirigido al director de emergencias.

✓ *Procedimientos en caso de emergencia.*

- Al recibir la voz de alarma ubique a los integrantes de la brigada de primeros auxilio y reúnalos en enfermería.
- Colóquese el distintivo que lo acredita como coordinador de primeros auxilios en un lugar visible.
- De a sus brigadistas el equipo de primeros auxilios necesario para la atención de los heridos.
- De las instrucciones necesarias para actuar cuando se requiera.
- Comuníquese constantemente con el coordinador de emergencia y control para saber si existen heridos y su ubicación exacta.
- Evalúe a los heridos y determine la necesidad de ser llevados a centros de atención.
- Informe al coordinador de información interna que se requieren ambulancias, dé el número de ambulancias requeridas.
- Cuando se le informe de un herido, envíe a su brigadista al sitio donde se encuentra el lesionado.
- Establezca comunicación con su brigadista y de las instrucciones necesarias para la atención del paciente y su traslado hasta el lugar establecido para los heridos.
- Coordine los procedimientos que deben realizar los brigadistas para la atención de víctimas.
- Sitúe dos brigadistas en el sitio destinado para la atención de heridos, indicándoles que no pueden alejarse de ahí y que su labor es atender a las personas que lleguen a este sitio.
- Luego de la vuelta a la normalidad realice una retroalimentación con sus brigadistas acerca de las acciones llevadas a cabo para la atención de los heridos.

- Reporte al director de emergencias un listado de los medicamentos e insumos utilizados en la atención a víctimas.
- Realice un seguimiento al estado de salud de las personas lesionadas.

14.2.1.6 Coordinador general de evacuación

✓ *Propósito.*

Proporcionar una guía al coordinador general de evacuación para su actuación en caso de emergencia e identificar las funciones que debe asumir en este evento.

✓ *Aplicabilidad.*

- Estas funciones se aplican al coordinador general de evacuación.
- Estas funciones y procedimientos son efectivos desde el mismo momento en que se expidan.

✓ *Funciones.*

Antes del siniestro:

- Planear la organización del grupo de evacuación.
- Informar al director de emergencia las irregularidades u obstrucciones que presenten las salidas de evacuación.
- Mantener actualizados los listados de las personas de todas y cada una de las secciones de la empresa y enviar copia a cada coordinador de evacuación del listado de su sección.

Durante el siniestro

- Al recibir la voz de alarma comunicarse constantemente con el director de la emergencia para realizar un seguimiento del desarrollo del siniestro.
- Estar atento a la orden de evacuación del director de emergencia.
- Comunicar la orden de evacuación a los brigadistas de evacuación.
- Establecer las acciones que deben seguir los brigadistas de evacuación.
- Tomar las decisiones que sean necesarias cuando se presenten imprevistos no contemplados en el plan de evacuación.
- Estar atentos a la orden de regreso a las actividades o salida del personal de las instalaciones de la empresa, impartidas por el director de la emergencia.

Después del siniestro

- Realizar una retroalimentación y evaluación sobre el proceso de evacuación realizado por los brigadistas.

✓ *Procedimientos en caso de emergencia.*

- Al recibir la voz de alarma comuníquese inmediatamente con el director de emergencia.
- Establezca comunicación permanente con sus brigadistas insistiendo en mantener alerta al personal pero conservando la calma.
- Al recibir la orden de evacuación ordene al brigadistas de la sección afectada que salga con el personal a su cargo e imparta las órdenes que considere necesarias.

- Si las condiciones de la emergencia empeoran y el director de la emergencia lo dispone, ordene la evacuación de las demás secciones de la empresa según lo establecido en el plan de evacuación.
- Dirija la evacuación de las personas en el sitio de reunión final.
- Esté atento a los llamados de sus brigadistas.
- Comunicar al coordinador de emergencia y control la presencia de personas o grupos de personas atrapados y sin poder salir para que se inicien las operaciones de rescate. Explique claramente el sitio exacto y las causas por las cuales no pueden salir.
- Verifique el conteo de las personas de cada una de las secciones en el sitio de reunión final.
- Informe a sus brigadistas el cese de la emergencia y de la orden de regreso a las secciones.
- Coordine el regreso del personal a las áreas de trabajo según lo estipulado en el plan de evacuación.
- Si las condiciones del siniestro no cesan y el director de emergencia lo autoriza, de la orden de evacuación del personal hacia sus hogares.
- Coordine la salida del personal a sus casas.
- Abra las puertas definidas para la salida del personal de las instalaciones, que poseen cerradura para posibilitar la salida del personal.

14.2.1.7 Coordinador de información interna.

✓ *Poseedor del puesto.*

Recepcionista.

✓ *Propósito.*

Proporcionar una guía al coordinador de información interna para su actuación en caso de emergencia e identificar las funciones que debe asumir en caso de emergencia.

✓ *Aplicabilidad.*

- Estas funciones se aplican al coordinador de información interna
- Son efectivas desde el momento en que se expidan.

✓ *Funciones.*

- Suministrar la información interna necesaria para el control de la emergencia.
- Recibir la voz de alarma y comunicarla al director de emergencia.
- Cortar toda comunicación que no esté relacionada con la emergencia y ser la conexión entre las diferentes personas involucradas en el control del siniestro.
- Transmitir la voz de emergencia a la central GAT- APELL, luego de haber sido autorizada por el director de emergencia.
- Comunicar a los grupos de apoyo externo su intervención de acuerdo al desenvolvimiento de la emergencia.
- Comunicar al servicio de ambulancias su intervención para el traslado de víctimas, luego de haber sido autorizada por el coordinador del grupo de primeros auxilios.
- Avisar a los centros de atención la remisión de las víctimas de la emergencia.
- Informar a los familiares de las víctimas que resultan de la emergencia, su estado de salud y el centro de atención donde se

encuentran. Para tal fin deberá tener actualizado el listado de los empleados de la empresa con sus direcciones y teléfonos.

✓ *Procedimientos en caso de emergencia.*

- Recibir la voz de alarma de la zona afectada.
- Informar al director de emergencia acerca de la situación que se presenta de manera clara y precisa.
- Al recibir la notificación del director de emergencia, debe dar aviso a todos los integrantes del plan.
- Cortar todas las comunicaciones no referentes a la emergencia.
- Recibir y transmitir todos los mensajes referentes a la emergencia.
- Informar a los usuarios de radios la necesidad de mantener comunicación constante a través de este medio, para así conocer en todo momento la evolución y desarrollo de la emergencia.
- Solicitar ambulancias cuando el coordinador de primeros auxilios lo autorice.
- Solicitar ala empresa el préstamo de equipos para controlar la emergencia en el momento en que lo autorice el director de emergencia.
- Solicitar la ayuda de grupos de apoyo externo (Bomberos, Defensa Civil, Tránsito distrital, Policía Nacional, Proceso Apell, grupo de la calle 80), inmediatamente después de la autorización del director de la emergencia utilizando los teléfonos que se encuentran en los anexos.
- Verificar con el coordinador de seguridad física los centros de atención a los que fueron remitidos los heridos y su identificación.
- Mantener constante comunicación con los centros de atención acerca del estado de salud consignando la información en el formato destinado para ello.

- Comunicar a los familiares de las personas lesionadas lo sucedido y el estado de salud de las víctimas, conservando la calma y tranquilizando al familiar.
- En caso de que una persona atrapada por la emergencia se logre comunicar con usted, pregunte el sitio exacto donde se encuentra e informe inmediatamente al coordinador de emergencia y control

14.2.1.8 Coordinador de seguridad física.

✓ *Poseedor del puesto:*

Vigilante en turno

✓ *Propósito.*

Proporcionar una guía al coordinador de seguridad física para su actuación en caso de emergencia e identificar las funciones que debe asumir.

✓ *Aplicabilidad.*

- Estas funciones se aplican al coordinador de seguridad física en caso de emergencia.
- Estas funciones son efectivas desde el mismo momento en que se expidan.

✓ *Funciones*

- Controlar el flujo vehicular dentro de las instalaciones.
- Coordinar la entrada y salida de personas y grupos de apoyo a la planta las órdenes del director de emergencia.

- Evitar actos de vandalismo y/o robo que se puedan presentar como consecuencia de la emergencia.
- Coordinar y reportar la llegada de los equipos para el control de emergencia suministrados por otras empresas en calidad de préstamo.
- Reportar en un formato los heridos y los centros asistenciales a los que fue remitido y comunicarlo al coordinador de información interna.

✓ *Procedimientos en caso de emergencia:*

- Dirigir la movilización de los vehículos dentro de la empresa o hacia fuera según determine el director de emergencia.
- No permitir el acceso de personal no autorizado por el director de emergencia, a las instalaciones de la empresa.
- Comunicarse constantemente con el director de emergencia, para recibir instrucciones por parte de este y para que se coordinen acciones conjuntamente.
- Estar atento a personas extrañas que se quieran aprovechar de la emergencia para cometer actos de robo y/o vandalismo.
- Impedir que cualquier extraño, ajeno a la emergencia, ingrese a las instalaciones de la empresa.
- Recibir y registrar en un formato los equipos para la atención de la emergencia prestados por Monómeros y otras empresas.
- Informar al director de la emergencia la llegada de los equipos a la empresa luego de haberlos registrado en el formato.
- Recibir a los grupos de apoyo externo, comunique su llegada al coordinador de emergencia y control.

- Preguntar al coordinador de emergencia y control su ubicación exacta y lleve a los miembros de los grupos de apoyo externo hacia ese lugar.
- Recibir las ambulancias que lleguen a la empresa y dirijalas al sitio de reunión final de heridos.
- Dirigir la entrada de los grupos de apoyo y personas ajenas a la empresa que hayan sido autorizadas para entrar.
- Prestar la colaboración necesaria a los grupos de apoyo externo.
- Registrar en el formato asignado para ello, las personas lesionadas y el centro de salud al que es trasladado.
- Estar atento a la salida de grupos y equipos, cuando estos hayan cumplido con su labor.

14.2.1.9 Brigada de emergencia.

✓ *Propósito.*

Proporcionar una guía a los brigadistas de emergencias en caso de una eventualidad e identificar las funciones y responsabilidades que estos deben asumir.

✓ *Aplicabilidad.*

- Estas funciones se aplican a la brigada contra incendio
- Estas funciones son efectivas desde el momento en que se expiden.

✓ *Funciones.*

Antes de la emergencia

- Inspeccionar las secciones para reconocer las condiciones de riesgo en el trabajo que puedan dar origen a una emergencia.
- Mantener identificados los riesgos generales y particulares que se presentan en los diferentes sitios y actividades que se desarrollan en el área donde labora.
- Verificar el estado y cantidad de los equipos necesarios en el control de la emergencia e informar al coordinador del grupo cualquier irregularidad.
- Señalar las deficiencias o situaciones que constituyan riesgo o afecten los medios de protección y verificar que se eliminen o soluciones prontamente.

Durante la emergencia

- Actuar prontamente cuando se informe una emergencia en su área (si es requerido por otra área, estar atento a colaborar), usar extintores portátiles en caso de incendios incipientes.
- En cualquier emergencia deben actuar coordinadamente con los demás miembros del plan de emergencia de la empresa.
- Prestar toda su colaboración al cuerpo de bomberos, Defensa Civil, Cruz Roja, u otras instituciones, siguiendo las instrucciones de su coordinador.
- Realizar las maniobras que sean necesarias para rescatar a las personas que hayan quedado atrapadas durante la emergencia llevándolas a sitios seguros.



Después de la emergencia

- Valorar la calidad, efectividad y resultados de los procedimientos utilizados en el control de la emergencia.
- Efectuar ajustes o modificaciones al plan de atención de emergencias, cuando éste lo requiera.
- Informar al coordinador general de la emergencia sobre el accidente y los métodos utilizados.

✓ *Procedimientos en caso de emergencia.*

- Al escuchar la voz de alarma por parte de su coordinador ubique en un lugar visible su identificación.
- Dirijase al lugar exacto de la emergencia.
- Escuche atentamente las órdenes de su coordinador.
- Acordone el área(s) donde está sucediendo la emergencia.
- Si la emergencia es en su área de trabajo, realice las acciones pertinentes.
- Si el incendio está en su etapa incipiente, combátalo siguiendo las instrucciones de su coordinador.
- Establezca constantemente comunicación con su coordinador, informándole de la evolución de la situación de emergencia.
- Esté atento a las indicaciones de su coordinador.
- Informe a su coordinador la necesidad de ayudas de grupos de apoyo externo, si la situación de emergencia se sale de control.
- Preste toda su colaboración a los grupos de apoyo externo.
- Si es informado por parte de su coordinador sobre alguna(s) persona(s) atrapada(s) dirijase al sitio donde se le indique y rescátelas.

- Traslade a estas personas hasta un sitio seguro e informe al coordinador de evacuación el lugar donde se encuentran, acompañelas hasta que se haga presente el brigadista de evacuación o el de primeros auxilios
- Informe a su coordinador la vuelta a la normalidad cuando cese la situación de emergencia.
- Informe a su coordinador la necesidad de evacuar a las personas para sus hogares si las condiciones de la emergencia no mejoran con la intervención de los grupos de apoyo.
- Luego de la vuelta a la normalidad, reúnanse con su coordinador y evalúe las acciones realizadas para el control de la emergencia.

14.2.1.10 Brigada de primeros auxilios

✓ *Propósito.*

Proporcionar una guía a la brigada de primeros auxilios para garantizar una atención oportuna y adecuada a todas las personas que lleguen a resultar lesionados en caso de una emergencia.

✓ *Aplicabilidad.*

- Estas funciones se aplican a la brigada de primeros auxilios en caso de una emergencia.
- Estas funciones son efectivas desde el momento de su expedición.

✓ *Funciones.*

Antes del siniestro

- Asistir a las capacitaciones que se programen para las brigadas.
- Mantener dotados y disponibles los diferentes botiquines de primeros auxilios en las instalaciones.

Durante el siniestro

- Prestar los primeros auxilios médicos a quienes lo requieran.
- Remitir a los centros de atención las personas lesionadas de consideración y que así lo requieran.
- Coordinar con el coordinador de primeros auxilios la remisión de las víctimas.
- Colaborar con los grupos de apoyo externo de atención médica cuando éstos lo requieran.
- Acompañar a las víctimas en el transporte hacia los centros de salud.

Después del siniestro

- Reportar a la enfermera los casos atendidos durante el siniestro.
- Coordinar la dotación de los botiquines de primeros auxilios ubicados en las instalaciones de la empresa.

✓ *Procedimientos en caso de emergencia.*

- Cuando se comunique la voz de emergencia cada miembro de la brigada de primeros auxilios tomará el botiquín ubicado en su sección y se trasladará a la enfermería quedando a disposición del coordinador de la brigada de primeros auxilios (enfermera).

- Colóquese el distintivo que lo acredita como brigadista de primeros auxilios, en un lugar visible.
- Escuche atentamente las indicaciones de su coordinador de primeros auxilios.
- Todos los integrantes de la brigada deberán dirigirse al sitio de reunión final de lesionados y prestar su cooperación a las víctimas que resulten de la emergencia dando prioridad aquellas situadas en el área roja.
- En caso de evacuación, los brigadistas se ubicarán en el sitio de reunión final de lesionados llevando consigo los botiquines e instrumentos necesarios, coordinando siempre sus acciones con la enfermera y los grupos externos de atención médica.
- Comunique al coordinador cualquier inquietud acerca del tratamiento de heridos y lesionados.
- Informe al coordinador la necesidad de intervención de los grupos de apoyo externo.
- Si usted considera que el herido debe ser trasladado a un centro asistencial, comuníquelo al coordinador de primeros auxilios.
- Al momento de la llegada de las ambulancias un brigadista deberá indicarle el sitio donde se encuentran los heridos (zona de heridos) y el lugar en que debe ubicarse, el cual se muestra en el plano general de evacuación.
- En caso de requerirse el traslado de una víctima a un centro de salud, un integrante de la brigada debe acompañarlo y reportar en el momento de la salida de las instalaciones al coordinador de seguridad física, el lugar al cual es trasladado.

- Si no tiene radio y necesita estar en comunicación permanente sitúese cerca de alguien que si lo posea.

14.2.1.11 Brigada de evacuación

✓ *Propósito.*

Proporcionar una guía e identificar las acciones y responsabilidades que debe asumir la brigada en el momento de la emergencia.

✓ *Aplicabilidad.*

- Estas funciones se aplican a la brigada de evacuación.
- Estas funciones y procedimientos son efectivos desde el momento en que se expiden.

✓ *Funciones.*

Antes del siniestro

- Verificar que las salidas establecidas como de emergencia estén libres de obstrucciones y debidamente señalizadas.
- Informar al coordinador general de evacuación las irregularidades que presenten las salidas de emergencia.

Durante el siniestro:

- Evacuar el área que le fue asignada.
- Dirigir al personal de su área hasta el sitio de reunión final por las rutas previamente establecidas.
- Verificar que todas las ocupantes del área hayan abandonado el lugar.

- Mantener la calma y el ordenamiento de la evacuación.
- Reportar al coordinador de la brigada de evacuación las novedades presentadas.

Después del siniestro:

- Dirigir el retorno de los ocupantes de su área, luego de haber cesado la emergencia y hayan terminado las labores de control.

✓ *Procedimientos en caso de emergencia.*

Si se da la orden de evacuación, lleve a cabo las siguientes acciones:

Antes de salir:

- Verifique la orden de evacuación impartida por su coordinador.
- Si está en un área diferente a la asignada evacue el personal del área donde se encuentre y luego diríjase al sitio de reunión final.
- Solicite a las personas que suspendan sus actividades y comiencen a realizar los procedimientos de evacuación establecidos.
- Recuerde a las personas cuál es la salida a utilizar y donde está ubicado el punto de reunión final, tenga presente las rutas alternas de evacuación establecidas en caso de que esté obstruida o bloqueada la ruta que siguen.
- Verifique que todos hayan abandonado el área.

- Inspeccione rápidamente los diferentes sitios de su sección oficina, baños, etc.
- Salga y si le es posible cierre la puerta sin ponerle seguro.

Durante la salida

- Impida el regreso de las personas.
- Mantenga contacto visual permanente con su grupo, repitiendo en forma clara y calmada consignas como: no corran, conserven la calma, todo está controlado, entre otras.
- El coordinador de evacuación de vehículos en caso de que la emergencia alcance mayores proporciones o se encuentre cerca del parqueadero, deberá dirigirse a éste y coordinar la salida de los vehículos hacia el parqueadero externo de la empresa y registrar el nombre de las personas que salieron para reportarlo al coordinador general de evacuación.
- Evite brotes de comportamientos incontrolados, separe a quien lo provoque y hágalos reaccionar.
- Auxilie oportunamente a quien lo requiera (desmayados, lesionados, etc.).
- Comunique al coordinador de primeros auxilios la necesidad de atención de víctimas y el sitio exacto donde se encuentran; si puede trasladar al lesionado hasta el sitio de reunión final ubíquelo en la zona de atención a víctimas.
- En caso de no poder salir lleva a su grupo a un lugar seguro apoyándose en las órdenes que le imparta su coordinador. Solicite inmediatamente auxilio por los medios de comunicación que tenga a su alcance indicando de forma clara, sencilla y

calmada el sitio exacto donde se encuentran y las causas que le impiden salir.

Después de salir:

- Llegue hasta el sitio de reunión final convenido y ubique al personal de su sección en el sitio que fue asignado para ello y verifique que todas las personas de su área lograron salir.
- En caso de duda sobre si alguien no logró salir, infórmelo a su coordinador general de evacuación.
- Repórtese y notifique a su coordinador las novedades y situaciones anómalas.
- Dirija a su grupo hacia fuera de las instalaciones de la empresa si su coordinador general de evacuación le autoriza que las personas se vayan a sus hogares. En caso contrario permanezca al lado de su grupo en el lugar que fue asignado para su sección.
- Cuando el coordinador general de evacuación lo autorice, regrese con el personal a su cargo al área e trabajo. Recuerde que el último brigadista de evacuación que llegó al sitio de reunión final será el primero en regresar.
- Dirija ordenada y calmadamente el regreso del personal a sus áreas laborales.

CONCLUSIONES

- ✓ Los tipos de accidentes de riesgo mayor derivados de la operación del sistema con el potencial de suceder en las empresas que se identificaron luego de haber realizado el estudio HAZOP son:
 - Incendios
 - Explosiones.
 - Fuga de gases y vapores tóxicos
 - Daño eléctrico

- ✓ Las amenazas naturales que se identificaron en el análisis de riesgos fueron las tormentas eléctricas y los huracanes, las cuales son las que cuentan con el potencial de causar graves daños a la empresa y las de mayor probabilidad de ocurrencia.

- ✓ Las áreas de prioridad de protección en las empresas derivadas del análisis general de riesgos son:
 - Compresores para gas
 - Subestación de gas
 - Calderas
 - Bodega de almacén
 - Polimerización (reactores)
 - Estiradora
 - Polimerización (camisa de tubería de Dyphil)
 - Taller de torno

- ✓ Las emergencias grado 3 que se identificaron en las empresas y que requieren de la intervención inmediata, masiva y total de los recursos internos y externos, incluyendo a la dirección del Plan de Emergencias son:
 - Explosión planta de nitrógeno.
 - Fuga de vapores en polimerización.
 - Incendio en caterpillars.
 - Explosión en caterpillars y calderas.
 - Incendio en compresores y tubería de gas.
 - Explosión en compresores y tubería de gas.
 - Explosión en compresores Atlas Copco (estiradora).
 - Explosión en taller de torno.
 - Atentado terrorista

- ✓ Para el control de la emergencia se diseñó una estructura orgánica flexible con los siguientes cargos: director general del plan, director general de la emergencia, coordinador de emergencia y control, coordinador de información pública, coordinador de información interna, coordinador de seguridad física, coordinador de primeros auxilios, asesor del plan, coordinador de evacuación, brigadistas de incendio, brigadistas de primeros auxilios, brigadistas de evacuación y cada uno cuenta con procedimientos y funciones claramente definidas para su actuación en caso de emergencia.

- ✓ La mayoría de las secciones de las empresas el proceso de evacuación del personal ocupante es favorable.

RECOMENDACIONES

Teniendo en cuenta los principios básicos de prevención y control de emergencias y analizando la situación actual de las empresas PRODUCTORAS DE SUSTANCIAS QUIMICAS se sugieren la revisión de los siguientes aspectos:

- ✓ Divulgar la información contenida en el manual de las hojas de seguridad a todos los empleados que manipulen los productos químicos que se utilizan en la organización, así mismo se deberá colocar en un lugar visible en los sitios de almacenamiento para que sea consultada cada vez que se requiera.
- ✓ Poner en funcionamiento lo más pronto posible la red contra incendio de la empresa VANILON S.A., ya que ésta actualmente no cumple con los requisitos necesarios para combatir incendios y muchas áreas se encuentran desprotegidas. La red contra incendios es una herramienta primordial para la atención de emergencias.
- ✓ Actualmente los productos químicos que se utilizan en las empresas para el proceso productivo se encuentran almacenados en una bodega ubicada en el área de servicios de la empresa MONOMEROS COLOMBO VENEZOLANO S.A.. En dicha bodega estos productos se almacenan sin tener en cuenta los aspectos que deben considerarse para este propósito por ejemplo incompatibilidad de sustancias, temperatura, acción de rayos solares, atmósfera que rodea el producto, interacción con otros materiales, entre otros, lo cual puede bajo las circunstancias adecuadas generar una emergencia. Se recomienda que se verifiquen en las hojas de seguridad de las sustancias que allí se encuentran, las condiciones bajo las cuales estos productos deben ser almacenados y se hagan los cambios correspondientes, especialmente para el

producto llamado Hidrazina el cual es altamente inflamable, altamente peligroso para la salud, muy inestable químicamente y reacciona con una gran cantidad de materiales ya que éste se está manejando y almacenando de una forma poco segura lo que puede originar una emergencia.

- ✓ Se deben ampliar o adecuar nuevos sitios para el almacenamiento ya que actualmente algunos pasillos están siendo utilizados para almacenar bolsas de productos en proceso, tanques y bolsas de productos químicos, cajas, empaques de productos, estibas y materias primas, lo cual no sólo está obstruyendo algunas vías de tránsito y evacuación sino que están generando un riesgo latente ya que estos sitios no están diseñados para almacenar sino para el tránsito de personas.
- ✓ Se recomienda la instalación de extractores de humo en la edificación, y por el tipo de edificación es necesario que éstos sean instalados como parte de la atención de emergencias ya que en caso de un incendio el humo se propagaría rápidamente a otras secciones de la empresa por los ductos de aire perjudicando a sus ocupantes, pues no se cuenta con un sistema de ventilación y extracción adecuado para las empresas estudiadas.
- ✓ Se recomienda la reparación y prueba de los equipos de respiración autónomos que existen en las empresas ya que éstos son indispensables para el control de emergencia y es un equipo fundamental para los brigadistas tanto en las prácticas como en la atención de emergencias.
- ✓ En la actualidad las brigada de la empresa VANILON S.A. que están conformada actualmente cuenta con muy pocos integrantes y tal cual está diseñado el plan cumplirá las funciones de atención de emergencia y rescate, por lo tanto se recomienda que se incluyan y entrene más empleados como

brigadistas para así contar con una brigada de mínimo 50 integrantes y con una brigada de control de emergencias y una de rescate y salvamento para así lograr mayor eficacia en el control de emergencias.

- ✓ Se recomienda organizar los productos terminados de modo que:
 - No se obstaculice el acceso a los extintores y a los hidrantes de la red contraincendio.
 - Sea fácil el acceso a cualquier lugar de la bodega ya sea para combatir alguna emergencia o para rescatar a posibles personas lesionadas dentro de ella. Los espacios entre arrumes deben ser lo suficientemente grandes como para facilitar estas acciones.
- ✓ Al instalarse la red contra incendios en la empresa VANILON S.A., realizar pruebas de caudal y presión periódicas al sistema de la red contraincendio.
- ✓ Colocar avisos de no fumar en las diferentes secciones de la empresa para así evitar que los empleados tiren al suelo cigarrillos encendidos y colillas que puedan generar incendios.
- ✓ Instalar en todas las secciones y en especial en los pasillos y rutas de evacuación iluminación de emergencia, con el objetivo de garantizar la evacuación en forma segura de los empleados en caso de que la emergencia esté relacionada con los equipos de generación y distribución de energía y la iluminación normal de la empresa pueda suspenderse.
- ✓ En lo posible, cambiar el sentido de las puertas de la empresa que abren hacia adentro, de modo que todas abran hacia fuera, ya que por naturaleza, el

hombre en casos de emergencias tiende más a empujar que a halar, lo que podría generar dificultades al momento de la evacuación.

- ✓ Estructurar un programa de simulacros periódicos de las actividades del plan de emergencia para la empresa VANILON S.A., los cuales abarquen a todos los empleados y los integrantes del plan, de modo que se practiquen los procedimientos allí diseñados. Los simulacros generales deben realizarse por lo menos una vez al año.

- Este plan de simulacros y prácticas debe contener como mínimo:
- Reconocimiento de los procedimientos de alarma.
- Recorrido completo por las rutas de evacuación.
- Conteo y verificación de personas.
- Operación de equipos o medios de comunicación.
- Procedimientos de emergencia.

BIBLIOGRAFIA

- ITSEMAP Colombia, Curso análisis de riesgo. Santa fe de Bogotá, 1997
 - Guía proceso APELL Barranquilla, 2004
 - Consultores de riesgos Cesar Duque y Asociados, 2004.
 - Programa de salud ocupacional, Suratep, 2004
 - Programa de divulgación y capacitación en salud ocupacional, Guía naviera Fluvial
 - Organización internacional del trabajo, enciclopedia de salud y seguridad, Madrid, España. Imprenta SA 1989
 - Internet
-

ANEXOS

ANEXO 1. Encuesta

MEJORAMIENTO DEL PLAN DE EMERGENCIA Y EVACUACIÓN.

Fecha: _____ Nombre del Trabajador _____

Encuestador: JOHAN SANTIAGO

1. ¿Cuentan con un programa continuo, documentado y actualizado de capacitación y motivación acerca de respuestas a emergencias, seguridad y protección ambiental?

SI _____

NO _____

2. ¿Cuáles son los riesgos para los cuales la empresa es más vulnerable?

1. _____

2. _____

3. _____

3. ¿Qué pasos utilizan para actuar en casos de emergencia?

1. _____

4. _____

2. _____

5. _____

3. _____

6. _____



ANEXOS 2. Cuadro De Tabulación De Datos

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

DESCRIPCIÓN	ESTADO			OBSERVACIONES
	B	R	M	
Compresores para Gas				
Subestación de Gas				
Calderas				
Bodega de Almacén				
Polimerización (Reactores)				
Polimerización (Camisas de Tuberías Dyphil)				
Talleres de Torno				
Bodegas de Productos Terminados				
Área de Soldadura				
Área d Mantenimiento				
Bodega de Productos Químicos				
Área de Servicios Generales				
Taller Eléctrico				