

II ANTECEDENTES

Las emergencias con materiales y residuos peligrosos son eventos repentinos e inesperados que responden a una serie de factores que les dan origen; sin embargo, estos sucesos aunque súbitos pueden predecirse, lo cual involucra la planeación de la atención a dichas emergencias. Así la necesidad de planear la atención a emergencias, está estrechamente relacionada con la existencia real del peligro para la población, el ambiente y las propiedades, y con la percepción del riesgo.

En el presente capítulo se presenta el ciclo de vida de una emergencia y los componentes principales de los planes para la atención de ésta, su descripción y actividades requeridas.

2.1 CICLO DE VIDA DE UNA EMERGENCIA

Durante el manejo de sustancias y materiales peligrosos puede producirse una eventualidad que origine una emergencia, en la cual puede haber sucedido una liberación de material, o existir la posibilidad de que se produzca una liberación de material al ambiente. Las emergencias presentan una serie de etapas que en conjunto constituyen su ciclo de vida, de manera general estas etapas incluyen:

- *Incubación* Se refiere a la interacción de diferentes factores que contribuyen a la posibilidad de que suceda un incidente; la incubación cubre el lapso previo a la manifestación u ocurrencia del incidente.
- *Manifestación*: Se refiere a las señales o indicios de una liberación de sustancias; incluye también a los accidentes que aun sin presentar una liberación de sustancias, existe la posibilidad de que ésta suceda debido a las condiciones finales del recipiente.
- *Detección*: Identificación de la presencia de un material peligroso en el ambiente o la posibilidad de que suceda una liberación dado que ha sucedido un accidente y la integridad del recipiente ha sido vulnerada
- *Confirmación*. Revisión de la integridad del recipiente, y confirmación de la liberación o posibilidad de fuga.
- *Aviso*: Notificación a las autoridades u organismos encargados de la atención de emergencias de que ha sucedido un accidente y existe la liberación de alguna sustancia o puede presentarse dicha liberación.
- *Activación del sistema*: Recepción del aviso o notificación al organismo encargado de la atención de emergencias de que ha sucedido un accidente, se activa el sistema de atención e inician las acciones de respuesta.
- *Activación de recursos*: De acuerdo al tipo de incidente se asignan los recursos necesarios para su atención y de ser necesario se solicitan recursos adicionales.
- *Movilización de recursos*: Los recursos humanos y materiales se desplazan al lugar del incidente.
- *Llegada al sitio del incidente*: Se desarrolla la evaluación del incidente, ubicación del centro de comando, determinación de la zona de aislamiento, ubicación de recursos, planeación de la respuesta específica, identificación de materiales involucrados en el incidente, asignación de niveles de protección para las brigadas de intervención
- *Control de la emergencia*. Incluye las acciones de contención de la liberación, confinamiento de derrames, control de acceso a las zonas y reducción de niveles de peligro, entre otras.
- *Control ambiental* Se establece el muestreo ambiental del sitio, determinación del comportamiento inmediato y futuro de los materiales peligrosos liberados, evaluación de los efectos del material peligroso al agua subterránea y cuerpos de agua superficiales, estimación de la concentración de contaminantes en el aire, aislamiento de los materiales en el sitio para evitar su dispersión (líquidos y sólidos) hacia áreas no contaminadas y reducción de emisiones a la atmósfera.

- *Recuperación del nivel operativo:* Detención de la fuga, disminución de concentraciones de vapores o gases inflamables o tóxicos a niveles no peligrosos, trasvase de materiales a una unidad no dañada, recuperación de materiales derramados, etcétera.

2.2 ETAPAS DEL MANEJO DE UNA EMERGENCIA

Cada emergencia es diferente; sin embargo, las emergencias comparten algunas características en común, éstas son:

- Se involucra alguna situación inusual o anormal.
- La situación representa un riesgo para la seguridad y la salud, o posee el potencial de dañar a las propiedades.
- Para la reducción del riesgo se requiere una intervención rápida y efectiva de las autoridades y/o grupos de atención.
- La respuesta puede requerir de procedimientos extraordinarios y acciones por parte de las autoridades.

El manejo de una emergencia comprende las estrategias y acciones para la administración de recursos que los responsables deberán realizar antes, durante y después de una emergencia. El manejo de una emergencia puede dividirse en cuatro etapas:

- *Prevención:* Los programas de prevención están destinados a prevenir o mitigar los efectos de una emergencia, e incluyen medidas tales como: desarrollo de estándares o normas para la construcción, operación y mantenimiento de equipo e instalaciones.
- *Preparación:* Los programas de preparación están diseñados para que los individuos y los participantes (autoridades, voluntarios, etc.) estén preparados para reaccionar efectivamente una vez que la emergencia ha ocurrido, e incluyen medidas como: planes de emergencia, convenios de ayuda mutua, inventario de recursos, procedimientos de aviso o advertencia, ejercicios de capacitación, sistema de comunicación de emergencias, etcétera.
- *Respuesta:* Los programas de respuesta están diseñados para combatir emergencias cuando éstas han ocurrido, e incluye medidas como: establecimiento del centro de operación, movilización de recursos, provisiones para los servicios de asistencia médica y social, procedimiento para la declaración de emergencia, etcétera.
- *Recuperación:* Los programas de recuperación están diseñados para ayudar a restaurar el ambiente y/o el sitio del incidente y áreas afectadas, a las condiciones previas a la emergencia, e incluyen medidas como: restauración y reconstrucción física, alojamiento temporal, información sobre seguridad e higiene, etcétera.

Las autoridades locales (seguridad pública, cuerpo de bomberos, etc.) son comúnmente los primeros en responder a una emergencia, por lo cual requerirán establecer y aplicar las acciones de atención antes que otras instituciones participantes. Esto no implica que actuarán solos pero, puesto que serán quienes responden al inicio, requerirán de algunas provisiones para compartir recursos, información y asistencia con otros participantes.

La planeación de emergencias permite a las autoridades locales anticiparse a los problemas y plantear posibles soluciones; no es posible anticiparse a todas las contingencias pero si es posible desarrollar acciones apropiadas de respuesta para un amplio rango de situaciones.

La figura 2.1 presenta las etapas de preparación, respuesta y recuperación, esta última etapa referida a la recuperación de la capacidad de respuesta.

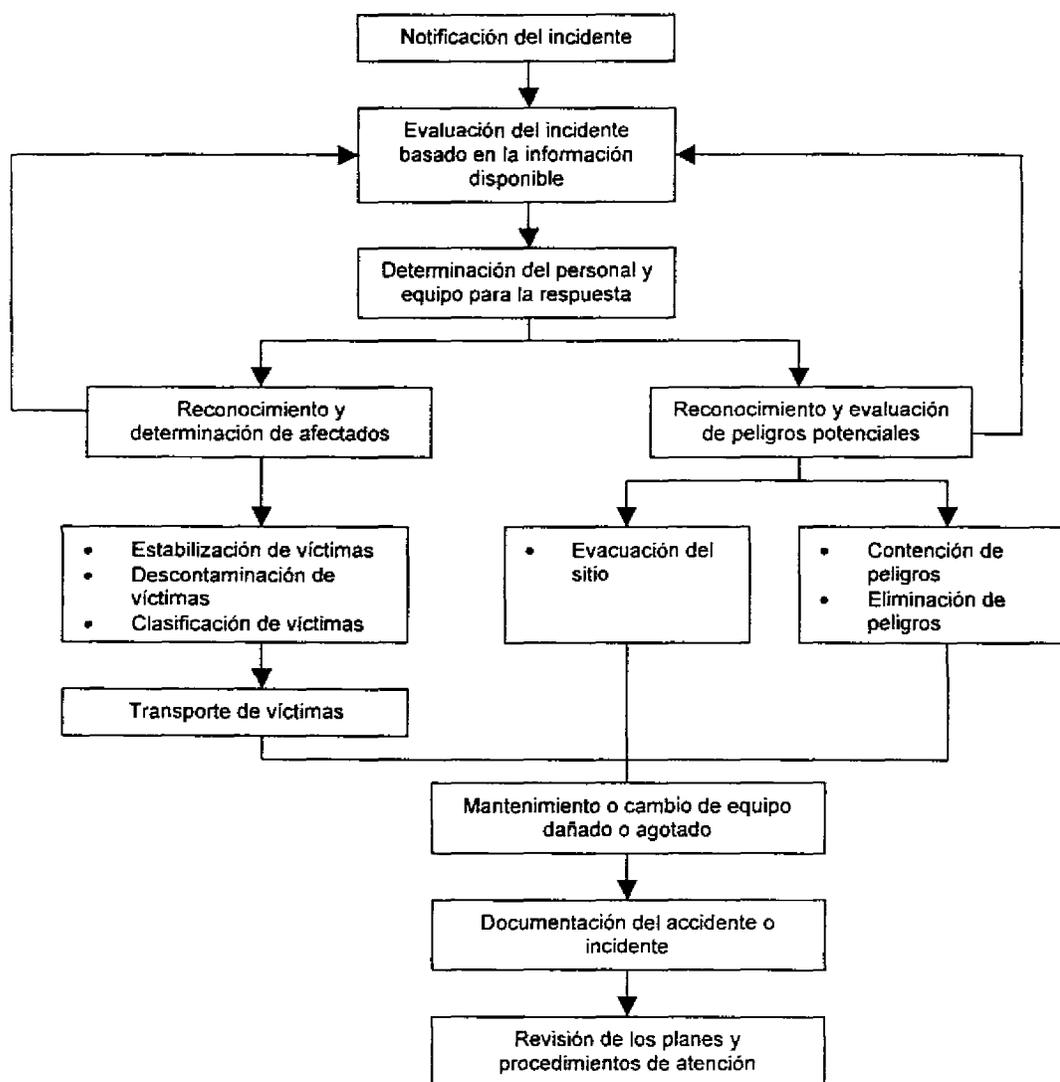


Figura 2.1 Operaciones de respuesta a emergencias

2.3 RESPUESTA A EMERGENCIAS

Cuando una emergencia ha sido declarada y requiere atención se establecen una serie de acciones que integran el proceso de respuesta, dicho proceso inicia con el arribo al sitio del incidente de quienes atenderán la emergencia y concluye con la recuperación del nivel operativo o reestablecimiento de las condiciones originales. Cada una de estas acciones se caracterizan por diversas tareas, y asimismo estas acciones se insertan en las diferentes etapas del ciclo de vida de la emergencia. De manera general el proceso de respuesta está integrado por:

1. Llegada o arribo al sitio del incidente.
2. Evaluación del sitio.
 - Topografía, fuentes de abasto de agua, áreas sensibles, preparación del personal y equipo.
3. Instalación de la zona de seguridad.
 - Zona caliente: zona de alto riesgo y acceso restringido, exclusivo para brigadistas.

- Zona tibia: ubicación del pasillo de acceso a zona caliente y pasillo de descontaminación
 - Zona fría: ubicación de puesto de comando.
- 4 Consideraciones antes del ingreso.
 - Instrucciones: definir objetivos de la intervención, material y equipo de apoyo, sustancia en el sitio, etcétera
 - Asignación de tareas: definir tareas de acuerdo al material peligroso en el sitio y equipo disponible
 - Número de brigadistas: determinación del número de brigadistas necesarios para atender la emergencia.
 - Condiciones ambientales: temperatura, presencia de lluvia, hora del día, etcétera
 5. Consideraciones en el corredor de ingreso.
 - Revisión final del equipo de protección personal
 - Definición del "punto de no retorno" para cada usuario del equipo de respiración autónoma.
 - Ingreso en parejas
 - 6 Búsqueda y rescate de víctimas.
 - Reconocimiento y evaluación del lugar y de las víctimas.
 - Factibilidad del rescate de acuerdo a la exposición al peligro, recursos humanos y recursos materiales
 - Protección a las víctimas.
 7. Evacuación de víctimas.
 - Clasificación de víctimas: quiénes deben ser estabilizados antes de la evacuación, quiénes pueden ser evacuados sin atención médica inmediata, víctimas de última prioridad.
 - Estabilización de víctimas.
 - Control de víctimas durante la evacuación.
 - Descontaminación de las víctimas.
 - 8 Control de la emergencia.
 - Identificación del material peligroso: tamaño de la fuga, ubicación de la fuga.
 - Control de la fuga: confinamiento del derrame, detención de la fuga.
 - Intercambio de información con el personal fuera de la zona caliente.
 - 9 Control ambiental.
 - Establecer procedimientos de control.
 - Establecer procedimiento de restauración.
 - Restauración de las condiciones originales del lugar (esta actividad puede ser realizada posteriormente).
 - 10 Conclusión de la emergencia.
 - Recuperación de la situación a condiciones seguras.
 11. Otras actividades posteriores a la emergencia.
 - Intercambio de información sobre el sitio y las acciones realizadas.
 - Reporte de acciones y medidas tomadas.
 - Reporte a las autoridades sobre condición del incidente y del área afectada

Las emergencias con materiales peligrosos suceden de manera rápida e inesperada y requieren de atención inmediata. Las emergencias en el transporte de materiales peligrosos se caracterizan por su diversidad, esta variabilidad hace que se requiera una planeación que incluya los posibles escenarios y una preparación para lo contingente. Los cuerpos de atención a emergencias deben planear la respuesta, dentro de los aspectos a considerarse en la planeación se incluyen.

- Responsabilidades y deberes del personal de atención a emergencias
- Definición de líneas de mando.
- Niveles de capacitación de los participantes
- Sistemas de comunicación disponibles.
- Mapas y descripción del sitio o escenarios posibles.
- Acciones para el control y seguridad del sitio.

- Diseño y selección de rutas de evacuación
- Ubicación de refugios.
- Procedimientos de descontaminación.
- Opciones para la atención médica a lesionados.
- Procedimientos de documentación: del sitio; reporte y aviso a autoridades.

2.3.1 Planeación de la respuesta

Cuando ocurre un incidente en el transporte de materiales y residuos peligrosos, se requiere que sean tomadas acciones inmediatas. Las decisiones tomadas pueden tener consecuencias inmediatas o posteriores; asimismo, el retraso en la atención y en la toma de decisiones pueden crear situaciones que hagan más peligrosas las actividades para quienes atienden la emergencia, o sean una amenaza para la población cercana. Por lo anterior el personal que atenderá la emergencia deberá estar preparado lo más rápido posible, lo que hace indispensable diseñar previamente las acciones de respuesta.

Un plan de respuesta a emergencias (puede ser de tipo genérico o específico) es un conjunto de documentos que integran las políticas y procedimientos de respuesta. El plan de respuesta que una institución (cuerpo de bomberos, unidades de Protección Civil, etcétera) elabore debe ser congruente y compatible con los planes existentes a nivel local, y en su caso estatal y nacional; además, debe revisarse periódicamente el plan y los procedimientos considerando si existe algún cambio en los participantes y en los recursos disponibles.

En la siguiente sección se describen los aspectos que puede contemplar un plan de respuesta a emergencias.

2.3.1.1 Personal

El personal que participa en la respuesta debe estar informado de la capacidad para realizar las acciones indicadas de acuerdo al tipo de emergencia, para lo cual deben establecerse:

- *Responsabilidades y deberes:* atribuciones y asignación de tareas de los diferentes participantes.
- *Líneas de autoridad:* jerarquías, mando y toma de decisiones
- *Capacitación:* nivel de preparación para atención de emergencias
- *Secuencia de comunicación:* comunicación entre los participantes en la atención de la emergencia a nivel interno y externo.

En este componente del plan, se incluye a quienes participan directamente en la atención de la emergencia y que en su momento estarán en las diferentes zonas (zonas caliente, tibia y fría). La estructura de la organización debe indicar claramente la línea de mando, y cada individuo debe conocer su posición y nivel de autoridad. En el plan se debe identificar a todas las personas y grupos quienes participarán en la respuesta a la emergencia y, definir sus deberes y responsabilidades respectivas (OSHA, 1985)

En emergencias en las cuales existe una liberación significativa de materiales peligrosos que puedan afectar a un gran número de personas, deberá existir una coordinación eficiente entre los diferentes niveles de gobierno a que pertenecen los organismos participantes en la atención de emergencias; así, el gobierno federal, las entidades federativas y los municipios deben establecer los convenios necesarios para promover la coordinación y el cumplimiento de los objetivos de la protección civil y protección al ambiente.

Los posibles ámbitos de participación de autoridades, instituciones y empresas en la atención a emergencias con materiales y residuos peligrosos se indican en la tabla 2.1.

Tabla 2.1 Posibles ámbitos de participación de autoridades, instituciones y empresas en la atención de emergencias con materiales peligrosos

Participante	Rescate	Respuesta	Apoyo
<i>Nivel Federal</i>			
Policía Federal Preventiva (Policía Federal de Caminos)			X
Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales			X
Secretaría de la Defensa Nacional		X	X
Secretaría de Gobernación ^a		X	X
<i>Nivel Estatal</i>			
Unidad Estatal de Protección Civil ^a	X	X	X
Policía estatal			X
Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales			X
<i>Nivel Local o municipal</i>			
Cuerpo local de bomberos	X	X	X
Servicio de atención médica (Cruz Roja, hospitales públicos, etc.)			X
Seguridad pública			X
Delegación municipal de Protección Civil ^a	X	X	X
Grupos voluntarios	X	X	X
Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales			X
Industrias cercanas (equipo de transporte, maquinaria, etc.)			X

Rescate: Salvamento y atención médica a víctimas.

Respuesta: Control y estabilización de las condiciones peligrosas.

Apoyo: Proporcionar asistencia técnica, equipo y recursos

^a Responsable de la coordinación en la atención de la emergencia.

2.3.1.2 Capacitación

Para responder adecuadamente a una emergencia es necesario que el personal esté capacitado, todas las personas que se encuentren o ingresen a la zona de aislamiento deben estar capacitadas de acuerdo a su posible participación. Las personas que tienen responsabilidades directas en la atención de la emergencia (por ejemplo quienes ingresan a la zona caliente y tibia) deben tener un conocimiento completo de las acciones de respuesta, la capacitación debe estar directamente relacionada con los deberes específicos e incluir lo relacionado a:

- Sistema de comando.
- Sistemas de comunicación.
- Equipo empleado en las emergencias y su uso.
- Identificación de materiales peligrosos.
- Técnicas de respuesta a emergencias.
- Procedimientos de descontaminación.
- Procedimiento de evacuación.
- Rescate de víctimas.
- Disponibilidad de recursos de apoyo y su utilización.

Quienes participan en la respuesta deben estar formalmente capacitados de acuerdo a las tareas que realizarán. El personal que no posee una responsabilidad definida en la respuesta a emergencias pero participa proporcionando apoyo debe poseer un nivel de capacitación que como mínimo incluya (OSHA, 1985; OSHA Technical Manual).

- Reconocimiento de los peligros.
- Procedimiento estándar de operación.
- Señales de alarma.
- Procedimiento de evacuación.
- Rutas de evacuación y ubicación de refugios.

Los cuerpos locales de bomberos y servicios médicos de socorro (Cruz Roja, Escuadrón de Rescate y Urgencias Médicas, etc.) son a menudo los primeros en llegar a una emergencia y pueden exponerse a los materiales peligrosos liberados en el accidente, sin tomar medidas de protección adecuadas; estas personas deberán estar capacitadas para reconocer los peligros y tratar con ellos. Ya que la falta de capacitación puede resultar en una situación de mayores consecuencias al realizar acciones equivocadas.

2.3.1.3 Comunicación

Durante una emergencia, la información (incluido el aviso de un accidente) debe ser transmitida de manera rápida y precisa; el personal debe ser capaz de recibir y transmitir la información relevante, como es: ubicación del incidente, acciones a tomar, orden de evacuación, ubicación de las rutas de evacuación, etcétera. La comunicación al interior del sitio del incidente se emplea para prevenir de los peligros existentes a las personas participantes en la atención, transmitir la información de manera segura y ayuda a mantener el control del sitio. Los sistemas de comunicación externa deben mantener en contacto a las personas en el sitio de la emergencia con las fuentes externas de recursos o apoyo, para informar a los responsables e interesados de las condiciones en que se encuentra la emergencia y de las situaciones que puedan afectar a personas, propiedades y al ambiente (OSHA, 1985).

2.3.1.4 Área de aislamiento y refugios

El área de aislamiento inicial puede determinarse de acuerdo a las recomendaciones contenidas en la *Guía de Respuesta en Caso de Emergencia*, sin embargo, un distanciamiento eficiente solo puede determinarse durante la emergencia basado en las condiciones particulares del sitio y las condiciones en que se desarrolla el incidente. Entre los factores que influyen para establecer el distanciamiento se encuentran:

- Propiedades peligrosas del material.
- Cantidad liberada.
- Tasa de liberación.
- Presión de vapor de la sustancia.
- Densidad relativa con respecto al aire.
- Dirección y velocidad del viento.
- Estabilidad atmosférica.
- Topografía del sitio.

2.3.1.5 Evacuación de la población

La orden de evacuar toda o una parte del área donde se localiza una emergencia, es una acción que requiere de planeación. Cuando la autoridad responsable ordena evacuar un sitio, la población afectada necesita desarrollar acciones diseñadas previamente. En algunos casos situaciones obvias y claras de riesgo pueden indicar la necesidad de evacuar; en otros casos una evacuación precautoria puede justificarse para evitar un riesgo esperado. Los planes de evacuación deben diseñarse para evacuaciones menores de un área limitada y para evacuaciones mayores que afectan una gran porción de la población; asimismo, los planes deben ser flexibles para incluir ambas posibilidades o situaciones que indiquen diversos tipos de peligros. En el procedimiento de evacuación deberán coordinarse las acciones entre las autoridades locales, estatales y federales apropiadas, así como con los grupos voluntarios. Los planes de evacuación deberán considerar dos grupos distintos de personas: la población en riesgo y la población donde se ubicarán los evacuados.

El primer requisito para planear la evacuación es disponer de información detallada de la población en riesgo, además se requiere el desarrollo de algún método de comunicación con la población. La necesidad de evacuar y la facilidad con que ella puede efectuarse depende de diferentes factores, por ejemplo: el día de la semana y hora del día, determinarán si las familias se encuentran en su casa, o se encuentran en el trabajo y la escuela. También hay que considerar que algunas personas necesitarán ser transportadas, otros lo harán por sí mismos y otros se negarán a evacuar (OSHA, 1985).

2.3.1.6 Rutas de evacuación

En el plan de evacuación se deben establecer los puntos de reunión, rutas de evacuación, puntos para el control del tráfico y designar los vehículos u otros medios de transporte a emplearse, además se requieren establecer puntos de reunión y rutas de evacuación alternas en caso de que las rutas primarias estén bloqueadas. En las rutas de evacuación deben identificarse los puntos conflictivos (por embotellamiento u otra causa) y los medios disponibles para evitarlos o agilizar el tráfico.

Asimismo, para emergencias que ocurren en inmuebles, en las cuales existe la posibilidad de que sea interrumpido u obstruido el pasillo de salida asignado, se pueden establecer por anticipado o durante el desarrollo de la emergencia rutas de evacuación alternativas. Las rutas deberán estar en contra de la dirección del viento, dirigidas de la zona caliente a la zona de apoyo a través de la zona tibia, y de la zona de apoyo a la zona fría cuando se requiera una evacuación general (OSHA, 1985).

2.3.1.7 Descontaminación

En el manejo de la emergencia se llevan a cabo dos tipos de descontaminación, la primera se realiza al abandonar los brigadistas la zona caliente, y la segunda corresponde a la descontaminación de las víctimas. La decisión de descontaminar a la víctima o no, se basa en la severidad de las lesiones y la naturaleza de la contaminación. En algunos casos la descontaminación inmediata de las víctimas es esencial para salvar su vida, en otros casos la descontaminación puede agravar su estado o retrasar su atención. Cuando no es posible descontaminar a la víctima, se deberá posponer y tomar las medidas necesarias para evitar que otras personas sean contaminadas. Para la descontaminación de personal y equipo se debe establecer un procedimiento adecuado para el tipo de material peligroso involucrado que contemple al material de limpieza y las soluciones (OSHA, 1985).

2.3.1.8 Equipo

En una emergencia, el equipo es necesario para rescatar y atender víctimas, proteger al personal de respuesta y mitigar las condiciones peligrosas en el sitio, por lo cual todo el equipo deberá estar en condiciones de ser utilizado y disponible para cuando ocurre una emergencia.

Para atender emergencias se debe contar con un equipo básico, el cual dependerá de los tipos específicos de emergencias posibles y de las capacidades, tanto por el número de personas disponibles como de la capacitación o entrenamiento recibido. Para la atención de la emergencia se deberá contar, de manera general, con equipo de protección personal, de atención médica y para mitigación de peligros; puede contarse con equipo especial dependiendo de los tipos específicos de emergencias que pueden ocurrir en el área de servicio. Para determinar el tipo y cantidad de equipo especial se deben considerar los siguientes factores (OSHA, 1985; OSHA Technical Manual)

- Tipos de emergencias que pueden ocurrir, para cada emergencia considerar el caso más probable y el peor caso.
- Tipos de peligros a los que los brigadistas y personal en el sitio pueden exponerse y las medidas apropiadas para protección del personal, el confinamiento de la emergencia y mitigación de los efectos.

- Las capacidades y el tiempo estimado de respuesta
- El número posible de víctimas en el sitio del incidente.
- El número de personas disponibles para la respuesta.

2.3.1.9 Atención médica

En una emergencia la exposición a sustancias tóxicas y a situaciones peligrosas pueden ocasionar lesiones o afectaciones. La atención médica de emergencia puede variar desde el vendaje de heridas pequeñas o lesiones por abrasión hasta técnicas avanzadas para salvar vidas. De esta manera, debido a que la atención médica en algunos casos debe ser inmediata, es esencial que se capacite y entrene a parte del personal sobre técnicas de emergencia médica. Para establecer un programa para atención médica de emergencia se debe considerar (OSHA, 1985; OSHA Technical Manual).

- Capacitar a un grupo en el tratamiento médico de emergencia que incluya desde primeros auxilios hasta resucitación cardiopulmonar (RCP).
- Contar con el equipo necesario de primeros auxilios y mantener los suministros, reponiendo los utilizados después de alguna emergencia.
- Establecer vínculos con personal médico en hospitales y, capacitarlos sobre materiales peligrosos y sus características de tal manera que se familiaricen con su tratamiento.

2.4 PROCEDIMIENTOS DE RESPUESTA

Las operaciones de respuesta inician con el aviso y notificación, para continuar hasta el restablecimiento de condiciones seguras o de operación, y la preparación del equipo y personal para una próxima emergencia. El aviso y notificación tienen como propósito alertar al personal de la emergencia, interrumpir las tareas necesarias e iniciar el procedimiento ante emergencias. La notificación incluye información esencial sobre: que sucedió, dónde sucedió, cuando sucedió, como sucedió, a quien le sucedió, la extensión del daño y sobre la ayuda requerida.

Para establecer la dimensión de la emergencia se debe disponer de información del incidente y evaluar las capacidades de respuesta, para lo cual se requiere establecer:

- *¿Qué pasó?*: tipo de incidente, causa del incidente, extensión de la liberación, extensión del daño a estructuras, equipo y terreno.
- *Afectados*: número, localización y condiciones de las víctimas, personas desaparecidas.
- *¿Qué pudo haber sucedido?*: Tipo de material peligroso en el sitio, características de material peligroso, ubicación del personal en el sitio y áreas peligrosas, potencial de daño para la población fuera del sitio y el ambiente.
- *¿Qué puede hacerse?*: recursos materiales y de personal necesarios para el rescate de víctimas y mitigación del peligro, recursos disponibles en el sitio, recursos disponibles de grupos externos, tiempo requerido para el arribo de los recursos externos, peligros existentes para el rescate y respuesta.

Las acciones de rescate y respuesta deben decidirse de acuerdo a la información disponible y el tipo de acciones requeridas. No se debe proceder a la respuesta a emergencias y al rescate hasta que el personal de respaldo y las rutas de evacuación se han identificado. Las acciones de rescate y respuesta pueden incluir:

- *Sistema de parejas*: no debe ingresarse a la zona de exclusión o áreas peligrosas sin una pareja. El personal en la zona de exclusión deberá estar en contacto visual o en comunicación con los supervisores en el centro de comando.
- *Registro de afectados*: localizar las víctimas y evaluar su condición, determinar recursos para estabilización y transporte.

- *Establecer los peligros existente y potenciales.* determinar cuando y como realizar la respuesta, la necesidad de evacuación, los recursos necesarios para la evacuación y respuesta.
- *Ubicar recursos* ubicar personal, equipo de rescate y para las operaciones de respuesta.
- *Solicitud de ayuda:* contactos con personal externo requerido o recursos, como son ambulancias, bomberos, policía, etcétera.
- *Control:* mantener las condiciones peligrosas bajo control, medidas para prevenir la dispersión de la emergencia.
- *Retiro de víctimas.* retirar y dar asistencia a las víctimas.
- *Descontaminación:* empleo de procedimientos para descontaminación de víctimas.
- *Estabilización:* administrar procedimientos médicos antes de movilizar a las víctimas; estabilizar las condiciones de peligro existentes en el sitio.
- *Transporte:* tomar medidas para minimizar la contaminación química del vehículo de transporte y personal en el hospital. Los rescatadores, adecuadamente protegidos deben descontaminar a las víctimas antes de transportarlas, si esto no es posible se cubrirá a las víctimas con mantas adecuadas.
- *Evacuación:* movilizar las personas en el sitio a una distancia segura viento arriba; vigilar los cambios en las condiciones del incidente; informar al personal encargado de la seguridad sobre la necesidad actual o el potencial de evacuar a la población cercana; no intentar evacuaciones públicas a gran escala sin un procedimiento.

Una vez que las actividades de respuesta en el sitio se han concluido, se debe preparar el equipo y el personal para otra emergencia, así como elaborar las notificaciones requerida por las autoridades correspondientes (número de lesionados, daños al ambiente, etc.) y el sistema de administración de la respuesta (personal involucrado, tipo de accidente, recursos empleados, etc.) Se deberá realizar una revisión de los aspectos relativos al plan de respuesta considerando.

- *Causa:* ¿qué causó la emergencia?
- *Prevención:* ¿qué es prevenible? y de serlo ¿cómo?
- *Procedimientos.* ¿fueron correctas y adecuadas las órdenes y acciones realizadas?
- *Cuáles fueron las causas de estas órdenes o acciones incorrectas:* mala información, procedimientos inadecuados, mal juicio, insuficiente entrenamiento, etc.
- *Población* ¿fue afectada por el incidente, la protección fue adecuada?
- *Responsabilidad:* definición del o los responsables del incidente, afectaciones y gastos.

2.5 DOCUMENTACIÓN

La documentación de una emergencia es importante, principalmente cuando resultaron personas lesionadas, daños a propiedades o afectación al ambiente. La documentación puede emplearse para ayudar a que no se repita el incidente, como evidencia para futuras acciones legales, delimitación de responsabilidades y revisión por parte de las autoridades. Los documentos deben ser:

- *Precisos:* la información debe ser recopilada objetivamente.
- *Auténtica.* debe emplearse un procedimiento de custodia; los documentos necesarios deberán ser firmados por quien los elaboró.
- *Completa:* como mínimo la siguiente información debe incluirse: cronología del incidente; nombre y cargo de las personas que intervinieron en la respuesta; órdenes dadas (a quién, por quién, dónde), acciones tomadas; tipos de análisis y mediciones realizadas y sus resultados; posible exposición del personal; relatoría de lesiones y afectaciones durante o como resultado del incidente.

2.6 MANEJO DEL SITIO

El manejo del sitio comprende las actividades que todos los participantes realizan para controlar y resolver la emergencia: incluye las acciones y decisiones tomadas por la comandancia del incidente, las acciones de los brigadistas y del personal de apoyo

La información sobre el sitio del accidente o de las áreas de peligro existentes en una localidad es esencial para la planeación del manejo de una emergencia. Los mapas son herramientas de gran utilidad ya que pueden usarse en la planeación y el entrenamiento, sirviendo como base en el desarrollo de escenarios potenciales para emergencias y de estrategias alternativas de respuesta. En los mapas puede identificarse lo siguiente (OSHA, 1985):

- *Áreas de peligro.* considerar principalmente las áreas donde se presenten concentraciones cercanas a las establecidas como inmediatamente peligrosas para la vida y la salud, así como dentro de los límites de inflamabilidad.
- *Topografía del sitio:* obstáculos, construcciones, cuerpos de agua.
- *Rutas de evacuación:* descripción, selección.
- *Rutas de acceso:* número, descripción.
- *Población cercana.* distribución, cantidad estimada de personas.

En el mapa del sitio pueden señalarse las áreas de interés e información útil como es la dirección del viento, rutas de evacuación, refugios, puesto de comando, etcétera. Esta información en el mapa puede emplearse durante la emergencia para dirigir y determinar las acciones de atención.

En el manejo de un sitio se requiere establecer y desarrollar

- Caracterización del sitio.
- Control del sitio.

2.6.1 Caracterización del sitio del accidente

La caracterización de un sitio donde sucedió un accidente es el proceso por el cual se recopila la información necesaria para identificar los peligros en el sitio y seleccionar los métodos de protección para los brigadistas. La caracterización de un sitio generalmente consta de tres fases:

2.6.1.1 Caracterización de los alrededores

Previo a la entrada al sitio del accidente se debe recoger la información que permita determinar y evaluar los peligros existentes, para establecer la protección inicial del personal que ingresará. El propósito de recoger información inicial es identificar todas las condiciones potenciales o sospechosas que representan peligro por inhalación como son concentraciones inmediatamente peligrosas para la vida y la salud, u otras condiciones que puedan causar la muerte o lesiones serias

Cuando los peligros existentes en el sitio son completamente desconocidos o no existe la necesidad urgente de ingresar de manera inmediata debe hacerse una observación visual, asimismo, se deben medir las concentraciones en el aire de contaminantes en los alrededores del sitio. Con la información recopilada durante el reconocimiento de los alrededores se puede establecer la ropa y equipo de protección personal para una evaluación inicial del sitio. El nivel mínimo de protección personal para el ingreso a un sitio es el nivel B, hasta que se hayan identificado los peligros y definido el nivel apropiado de protección. En la tabla 2.2 se incluyen algunos de los principales indicadores visuales de condiciones peligrosas para la vida y la salud (OSHA, 1985).

Tabla 2.2 Indicadores visuales de condiciones peligrosas para la vida y la salud

• Deterioro o daño de los contenedores en unidades de transporte o áreas de almacenamiento
• Gran cantidad de material en tanques o recipientes
• Espacios confinados, de tipo estructural o no estructurales
• Condiciones potencialmente explosivas o inflamables, visibles por medio de generación de gas, lectura de instrumentos, ebullición de sustancias, tanques abombados, etc
• Existencia de materiales altamente peligrosos, como son los compuestos de cianuro o fuentes de radiación ionizante
• Presencia de condiciones inusuales como son: nubes de vapor visibles, ebullición en líquidos, encharcamiento de líquidos, olores extraños perceptibles
• Condiciones de los indicadores biológicos: áreas en las que la vegetación fue afectada o se encuentran animales muertos

2.6.1.2 Revisión del sitio

El propósito de la revisión del sitio es verificar e incorporar más información sobre éste, la información obtenida puede emplearse para elaborar un plan de seguridad del sitio que indique las acciones a realizar y las medidas para proteger la salud e ingresar de manera segura al sitio. Dentro del sitio el personal debe:

- Revisar las concentraciones de sustancias en la atmósfera a niveles inmediatamente peligrosos para la vida y la salud, concentración de vapores inflamables, atmósferas explosivas, concentración de oxígeno.
- Revisión de la presencia y niveles de radiaciones ionizantes
- Revisión de la existencia de signos potenciales o actuales de condiciones peligrosas: condiciones de las estructuras, obstáculos para entrar o salir, inestabilidad de terreno, etcétera.
- Condiciones en que se encuentra el material: estado físico (sólido, líquido, vapor, más de uno), apariencia (color, turbidez), comportamiento (ebullición, evaporación).
- Condiciones del recipiente con material peligroso. daño evidente, presencia de fuga, debilitamiento por exposición a calor, deformación, etcétera.

2.6.1.3 Vigilancia de las condiciones existentes en el sitio

Debido a que las condiciones ambientales presentes en el sitio y a que las condiciones en que se libera el material peligroso pueden cambiar durante la emergencia es necesario vigilar y evaluar los indicadores de peligro, después de haber caracterizado el sitio. La vigilancia o monitoreo incluye la evaluación de cualquier cambio en las condiciones del sitio o de trabajo que puedan afectar la seguridad de los brigadistas. cuando existe un cambio significativo en las condiciones, los peligros deben reevaluarse. Algunas indicadores de la necesidad de reevaluación son (OSHA, 1985, OSHA Technical Manual):

- Cambios en las tareas o acciones realizadas: mayor exposición al material peligroso, mayor exigencia física, etcétera.
- Cambio en las condiciones ambientales.
- Cambio en los niveles de contaminantes en el ambiente.

2.6.2 Control del sitio del accidente

El propósito de mantener un sitio bajo control es disminuir la contaminación potencial de quienes ingresan al lugar donde sucedió un accidente o incidente y proteger a la población de los peligros de tipo físico, químico o biológico provocados por la liberación de un material peligroso. El control de un sitio es especialmente importante en situaciones de emergencia; así el nivel de control requerido y posible dependerá de la características del sitio, características del material peligroso liberado, dimensiones de la liberación, condiciones meteorológicas y número de personas potencialmente expuestas

Existen diferentes medidas a desarrollarse de acuerdo a las características propias del incidente. algunas de estas deberán realizarse de manera simultánea. Entre las medidas de control se encuentran:

- *Elaboración de mapas del sitio:* Al elaborar un mapa del sitio y sus alrededores, se puede ubicar e identificar la zona de alto riesgo, zona de amortiguamiento, dirección del viento dominante, rutas de ingreso y escape de brigadas, ruta para ingreso de personal y suministros, zona afectable, zonas seguras, rutas de evacuación de la población, refugios y centros de reunión provisionales, etcétera.
- *Determinación de la zona de aislamiento (zona de control):* La zona de aislamiento es el área alrededor de un incidente, permite que el peligro que representa la liberación de materiales peligrosos sea limitado y asegurar la protección de áreas cercanas al sitio del incidente. Establecer esta zona facilita la vigilancia y asegura que el personal que ingresa a las áreas esté adecuadamente protegido contra los peligros presentes, asimismo que las actividades estén restringidas y se limite la contaminación. La zona de aislamiento puede dividirse en diferentes zonas que cumplen con objetivos de tipo operativo y de seguridad. Estas zonas son (OSHA, 1985: OSHA Technical Manual):
 - *Zona de exclusión o zona caliente:* Es el área contaminada o el área donde se desarrolla o puede desarrollarse el incidente (liberación), esta área se extiende lo suficiente para prevenir los efectos adversos de la emisión de materiales peligrosos para el personal fuera de esta zona. El límite de la zona puede establecerse de acuerdo a los criterios contenidos en la tabla 2.3; asimismo, también puede establecerse de acuerdo a las distancias anotadas en la *Guía de Respuesta en Caso de Emergencia*.

Tabla 2.3 Criterios para la determinación de la zona de exclusión

• Inspección visual de los alrededores
• Identificación y ubicación de peligros del material, cantidad de material derramado, nubes de vapor o gases, contaminación visible
• Evaluación de datos sobre concentración de gases o vapores inflamables, concentración de sustancias tóxicas, niveles de radiación electromagnética nivel de radiación térmica
• Considerar las distancias necesarias para prevenir una explosión o incendio que puedan afectar a las personas ubicadas fuera de la zona de exclusión.
• Espacio necesario para la realización de operaciones
• Condiciones meteorológicas presentes y variaciones de éstas que provoquen una posible dispersión del material.
• Distancia que deberá recorrer el personal que atiende la emergencia hasta la salida de la zona de exclusión

- *Zona tibia o de reducción de la contaminación.* Esta zona es la transición entre el área contaminada o de más peligro y la zona no contaminada o segura, es el área donde el personal, el equipo de descontaminación y personal de apoyo de la zona caliente están instalados. Incluye puntos de control para el acceso al corredor, lo que ayuda a reducir la propagación de la contaminación.
- *Zona fría:* En esta área se establece el puesto de mando y otras funciones que se consideran necesarias para controlar el incidente.

2.6.2.1 Seguridad del sitio

En el sitio donde ocurre una emergencia es necesario controlar el ingreso de personal dentro de las áreas peligrosas para prevenir alguna exposición o afectación adicional. La seguridad del sitio tiene como objetivos:

- Prevenir la exposición a los peligros en el sitio a personas no autorizadas y sin la adecuada protección.
- Evitar la interferencia con las labores que se realizan.
- Evitar pérdida, daño o robo de equipo.

2.6.2.2 Sistema de comunicación

En el sitio de la emergencia debe establecerse un sistema de comunicación que tenga como propósito la comunicación interna entre las personas en el sitio, y la comunicación externa que se establece entre el personal dentro del sitio (zona de control) y el exterior. La comunicación interna se utiliza para (OSHA, 1985):

- Transmitir información sobre aspectos de seguridad, por ejemplo el tiempo restante que puede permanecer un brigadista en el área, de acuerdo a la cantidad de aire contenido en el cilindro con aire a presión del sistema de respiración autónoma (SCBA).
- Comunicar necesidades, por ejemplo de equipo y materiales.
- Transmitir órdenes.
- Comunicar la situación en que se encuentra el material peligroso involucrado en el incidente.

Dentro de los recursos utilizados para la comunicación se incluyen: aparatos de radio comunicación, sirenas, magnetófonos, silbatos, luces, señales con las manos, banderas, etcétera. El sistema de comunicación externa es necesario para:

- Coordinar la respuesta a la emergencia.
- Reportar el manejo dado a la emergencia.
- Mantener contacto con el personal externo.

Los medios principales para la comunicación externa son: teléfono, fax y equipo de radio. Debe considerarse para el uso de los aparatos de comunicación estos sean apropiados de acuerdo a la zona donde se emplearán, de esta manera deberán estar certificados y ser intrínsecamente seguros.

2.6.2.3 Prácticas seguras de trabajo

Para mantener la seguridad en el sitio se establecen una serie de indicaciones y procedimientos que deberán cumplirse durante la atención de la emergencia. Es posible establecer disposiciones para cada una de las zonas (tibia y caliente) de acuerdo a los niveles de peligro existentes. La tabla 2.4 contiene algunas disposiciones que pueden aplicarse en las diferentes zonas.

Tabla 2.4 Prácticas seguras de trabajo

Personal que ingresa o permanece en la zona tibia
<ul style="list-style-type: none"> • No tomar, comer, beber o aplicarse cosméticos en esta zona. • No encender cerillos, encendedores o equipos de flama abierta sin revisar las condiciones presentes • Revisar la integridad de la ropa de protección. • Si se requiere SCBA en esta zona, revisar condiciones de operación y contenido de aire. • Pasar la revisión necesaria en el punto de control de acceso antes de ingresar a esta zona • Pasar la revisión necesaria en el punto de control de acceso antes de salir de esta zona
Personal que ingresa o permanece en la zona caliente
<ul style="list-style-type: none"> • No encender cerillos, encendedores o equipos de flama abierta sin revisar las condiciones presentes • Pasar la revisión necesaria en el punto de control de acceso antes de ingresar a esta zona. • Pasar la revisión necesaria en el punto de control de acceso antes de salir de esta zona • Siempre realizar labores con un compañero. • Si se requiere SCBA en esta zona, revisar condiciones de operación y contenido de aire. • Si se descubre cualquier indicio de radiactividad, atmósferas explosivas o condiciones inusuales, tomar las medidas pertinentes, avisar al punto de comando y en su caso abandonar el área.