

# Capítulo 11.

# DESASTRES TECNOLÓGICOS

- **Introducción.**
- **Accidentes con sustancias peligrosas.**
- **Accidentes catastróficos del transporte.**
- **Incendios de grandes proporciones.**
- **Otros desastres tecnológicos.**

## Introducción

La incidencia de accidentes tecnológicos ha aumentado en las últimas décadas, sobre todo como resultado de la producción, almacenamiento, traslado y utilización de un número mayor de nuevas sustancias y por la generalización de nuevas tecnologías; no podemos olvidar las posibilidades para los errores humanos que esto acarrea. Los desastres que resultan de las actividades tecnológicas, amenazan la salud de las comunidades y su equilibrio ecológico, ya que están a menudo asociados con la liberación de sustancias peligrosas o de sus productos en el ambiente. Las fugas o derrames más catastróficos ocurren en la fase de transporte, durante las actividades industriales, dado que muchos procesos de manufactura requieren derivados del petróleo; a menudo ocurren explosiones e incendios que pueden resultar en estallidos, quemaduras o lesiones por inhalación. Entre las consecuencias ambientales de estos desastres se incluyen la contaminación química del agua, del suelo, de la cadena alimentaria o de los productos comunes del hogar; los efectos adversos en la salud o el entorno pueden prolongarse durante años.

Se consideran **desastres tecnológicos** a los sucesos que interrumpen la vida normal (*pueden tener alerta previa o no*); que causen o amenacen con originar muertos, heridos, damnificados o necesidad de evacuación de un número importante de personas; que produzcan graves afectaciones económicas; que ocasionen la contaminación de objetos, personas o territorios y que requieran de acciones de emergencia mediante procedimientos normales o especiales. Su clasificación (*químicos, radiológicos o biológicos*) estará en dependencia de la sustancia peligrosa involucrada.

Aunque conceptualmente existe una gran variedad de situaciones excepcionales originadas como consecuencia de la tecnología, para este trabajo consideraremos como desastres tecnológicos a aquellos originados por la acción directa del hombre, entre los que tenemos los accidentes catastróficos del transporte (*marítimos, aéreos y terrestres*), accidentes con sustancias peligrosas, explosiones de gran magnitud, derrames de hidrocarburos, incendios de grandes proporciones en instalaciones industriales y edificaciones sociales, derrumbes de edificaciones y la ruptura de obras hidráulicas.

## Accidentes con sustancias peligrosas

En nuestro país se fabrican, importan, exportan, almacenan, transportan, emplean y consumen explosivos industriales, medios de iniciación, sus precursores químicos, productos tóxicos y otras sustancias peligrosas como gases, líquidos y sólidos inflamables, sustancias oxidantes, corrosivas, materiales biológicos y radiactivos. El empleo de estos productos constituye un peligro para la población y los trabajadores, cuyos riesgos pueden conducir al surgimiento de situaciones de desastres.

**Sustancias peligrosas:** Todo material nocivo o perjudicial que, durante su producción, manipulación, almacenamiento, transporte o uso, puede generar o desprender humos, gases, vapores, polvos o fibras de naturaleza peligrosa, ya sea explosiva, inflamable, tóxica, infecciosa, radiactiva, irritante o corrosiva en cantidades que tengan la posibilidad de causar lesiones y daños a personas, animales, plantas, instalaciones y/o el medio ambiente.

**Accidentes con sustancias peligrosas:** Eventos no predeterminados que se expresan en forma súbita (*explosión, incendio, escape o fuga y derrame*) o no súbita, como resultado de un proceso en el curso de las actividades de producción, manipulación y almacenamiento de sustancias peligrosas en cualquier instalación, objetivo, medio ambiente o en medios de transporte, en los que intervengan una o varias sustancias peligrosas que alteran el curso regular de los acontecimientos e implican un peligro grave (*afectaciones, lesiones o muerte*), de manifestación inmediata o retardada, reversible o irreversible para la población, trabajadores, sus bienes, medios materiales, instalaciones, el ambiente y los ecosistemas.

Los accidentes con sustancias peligrosas, generalmente de carácter súbito, pueden provocar daños que abarcan inicialmente las zonas exteriores a las instalaciones donde se originan, para después extenderse a otras áreas en dependencia de factores como el viento. Ello origina la necesidad de la evacuación de un número importante de personas, animales y recursos; también provocan la contaminación del ecosistema y aquellas de efectos duraderos pueden llegar a producir daños a más de una generación de especies vivientes, debiéndose considerar el costo económico que producen.

### Objetivos económicos con peligro químico:

Son las entidades que en su gestión económica o social emplean productos tóxicos industriales, en cantidades tales que su derrame y/o escape al medio ambiente crearía una contaminación química que podría provocar afectaciones a las personas, animales, plantas o al entorno y en especial la ecología de una región.

Atendiendo a la calidad del producto, sus propiedades físicas, químicas y tóxicas y la cantidad de personal que puede ser afectado, estos se clasifican en:

**Tipo 1:** Afectan a los trabajadores y a los seres vivos del medio circundante.

**Tipo 2:** Afectan solo al personal que labora con ellos.

### Ante incidentes con materiales peligrosos.

- Manténgase informado y siga las indicaciones de la Defensa Civil (DC).
- Manténgase alejado del lugar del incidente para reducir el riesgo de contaminación. Recuerde que algunos químicos tóxicos son inodoros.
- Evacue el lugar inmediatamente.
- Trate de alejarse por lo menos 8-10 cuerdas del área de peligro en dirección transversal al viento.
- Evite el contacto con líquidos derramados, vapores en el aire o depósitos de sustancias químicas sólidas condensadas.
- Evite ubicarse cerca de zanjas u otros accidentes del terreno por donde pueda correr un líquido.
- No fume y menos tire colillas en el suelo.
- Si no puede salir: Los sistemas de ventilación tanto en instituciones, la casa o los vehículos deben cerrarse. Vaya a la habitación preseleccionada como refugio. Esta habitación debe estar sobre el nivel de la tierra y tener el menor número posible de aberturas hacia el exterior.
- Vuelva a casa sólo cuando las autoridades le indiquen que puede hacerlo sin peligro. Abra las ventanas y salidas de ventilación y prenda los ventiladores para proporcionar ventilación.
- Coloque la ropa y los zapatos expuestos en recipientes bien sellados. No permita que entren en contacto con otros materiales. Llame a las autoridades locales para averiguar cómo desecharlos debidamente.
- Avise a todos los que estén en contacto con usted que posiblemente estuvo expuesto a una sustancia tóxica.
- Debe acordonarse la zona afectada.

### Prevención ante emergencias domésticas por productos químicos.

- Compre únicamente la cantidad del producto químico que crea que va a utilizar.
- Guarde los productos que contienen materiales peligrosos en sus recipientes originales y nunca retire las etiquetas, a menos que el recipiente tenga corrosión.

- El contenido de los recipientes corroídos debe reenvasarse y etiquetarse con claridad.
- Nunca guarde productos peligrosos en envases de comida.
- Nunca mezcle productos químicos o desechos peligrosos domésticos con otros productos. Las sustancias incompatibles, como el blanqueador de cloro y el amoníaco, pueden reaccionar, arder o explotar.
- Siga las instrucciones del fabricante respecto al uso correcto del producto químico para uso doméstico.
- Nunca fume mientras usa productos químicos domésticos.
- Nunca use laca para el cabello, soluciones de limpieza, productos de pintura ni pesticidas cerca del fuego.
- Si derrama un producto químico, límpielo inmediatamente, use para ello trapos, guantes y protección para los ojos. Deje que las emanaciones en los trapos se evaporen afuera y luego deséchelos envolviéndolos en papel periódico y colocándolos en una bolsa de plástico sellada en el recipiente de basura.
- Deseche correctamente los materiales peligrosos.

### Principales síntomas de envenenamiento tóxico:

- Dificultad para respirar.
- Irritación de ojos, piel, garganta o vías respiratorias.
- Cambios de coloración en la piel.
- Dolor de cabeza o visión borrosa.
- Mareo.
- Torpeza o falta de coordinación.
- Retorcijones o diarrea.

### Parámetros y plazos para el establecimiento de las fases para accidentes con sustancias peligrosas.

Las fases para este peligro se establecen fundamentalmente para los accidentes por escapes, derrames, incendios y explosiones provocados por sustancias peligrosas que puedan ocasionar afectaciones masivas a las personas y graves daños al medio ambiente.

- **FASE DE ALERTA:** Se establece cuando hay indicios de la probabilidad de ocurrencia de un desastre en una instalación que manipula o almacena sustancias peligrosas o en un medio de transporte de éstas, que pueda afectar a su personal y a la población de sus alrededores.
- **FASE DE ALARMA:** Se establece al producirse o ante la inminencia de contaminación, explosión u otras manifestaciones con sustancias peligrosas, que pongan en peligro la vida de personas, animales y la integridad de instalaciones y otros recursos materiales y medioambientales.
- **FASE RECUPERATIVA:** Se establece después de ser controlado el accidente o desaparecer las causas que pudieron conllevar a la ocurrencia de este.

## Plan de medidas de la DC

### Medidas de prevención:

- Elaboración de documentos legales que regulen la respuesta a accidentes con sustancias peligrosas, así como controlar su implementación.
- Elaboración y actualización permanente de los estudios de riesgo ante accidentes con sustancias peligrosas, así como de los itinerarios de transportación de estas.
- Exigencia y control del cumplimiento de reglamentos de trabajo (*procedimientos normativos operacionales*) en los procesos tecnológicos y de manipulación.
- Incremento de la cultura de seguridad industrial.
- Realización de inspecciones y controles al estado de las instalaciones y al cumplimiento de las regulaciones para la transportación de sustancias peligrosas
- Fortalecimiento de las redes de vigilancia ambiental, vigilancia de la calidad del aire y vigilancia radiológica del agua y los alimentos, con la participación de los organismos, órganos, entidades económicas e instituciones correspondientes.
- Establecimiento de políticas seguras en la disposición final de desechos peligrosos y actualización de los inventarios.
- Información a la población en áreas de riesgo sobre las medidas de protección y normas de conducta.
- Perfeccionamiento cualitativo y cuantitativo de medios especiales y personal de las fuerzas que participan en la respuesta
- Fiscalización en materia de protección contra incendios las nuevas inversiones y exigir la capacitación de los funcionarios.

### Preparativos:

- Preparación del personal que produce, manipula o almacena sustancias peligrosas en interés del plan de respuesta.
- Puntualización y planteamiento de misiones a los órganos, entidades económicas e instituciones que participan en la respuesta a accidentes con sustancias peligrosas.
- Actualización sistemática de los planes de reducción de desastres.
- Actualización de las plantillas de los órganos de dirección y del resto del personal que interviene en la respuesta.
- Puntualización de los medios y recursos que puedan ser empleados en cada territorio en interés de la respuesta.
- Incremento de la preparación de los órganos de dirección y del resto del personal que participa en la respuesta.
- Realización de ejercicios prácticos con la participación activa de las empresas y la comunidad.

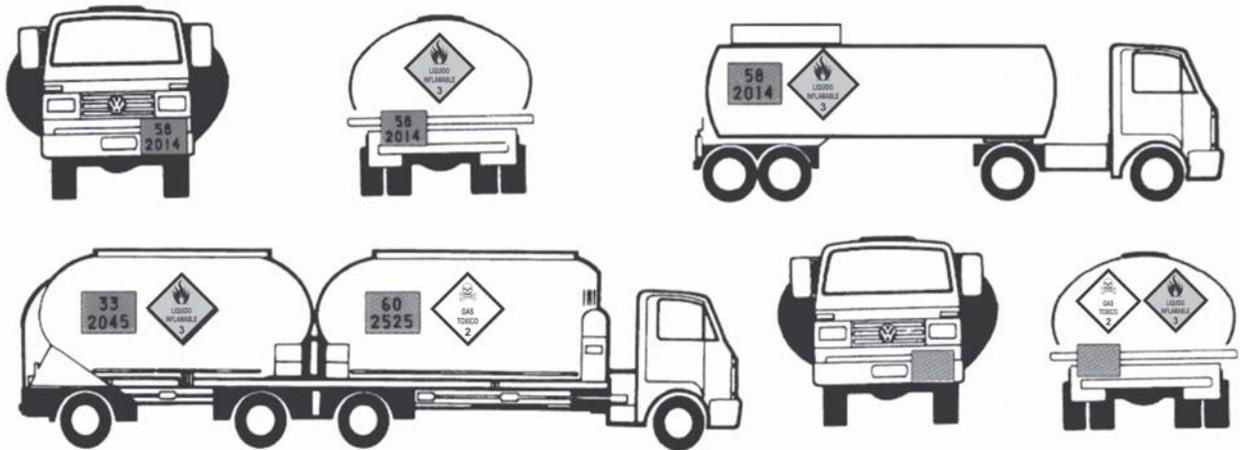
### Traslado de productos tóxicos.

La industria y la economía de los países dependen, en parte, del gran número de materiales peligrosos que se transportan desde el proveedor hasta el usuario y en última instancia, hasta la planta de eliminación de residuos. Los materiales peligrosos se transportan por carretera, ferrocarril, vías navegables, aire, gasoductos y oleoductos y en su gran mayoría llegan al destino con seguridad y sin incidentes. Para ello, la transportación requiere de una serie de medidas de seguridad contempladas en numerosos convenios internacionales y entre las cuales tenemos, la adecuada señalización de los vehículos, el uso de simbologías según el tóxico y sus características (*Ej. De ambos son mostrados en la figura 1 y 2*); principios de clasificación y definición de categorías, enumeración de los componentes de las sustancias peligrosas, requisitos generales de embalaje, procedimientos de prueba, elaboración, etiquetado o rotulado y documentos de transporte. Ante un accidente del transporte con estos productos, una de las precauciones a la hora de informar lo sucedido es explicar el símbolo que tiene el contenedor y si es posible los números y letras (*estos indican el tipo de producto*).

Figura No. 1. Principales símbolos para el transporte de sustancias peligrosas.



Figura No. 2. Ubicación de la simbología en los vehículos.



### Derrames de hidrocarburos

Nuestro país por su situación geográfica es vulnerable a derrames de hidrocarburos, cuyas causas pueden ser provocadas por accidentes marítimos (*naufragio de buques tanque, durante el proceso de carga y descarga en los puertos, por emisiones submarinas, como consecuencia de la rotura de depósitos costeros de combustibles o durante las perforaciones en las costas o mar afuera*) o la limpieza de tanques y sentinas de embarcaciones en aguas nacionales o internacionales próximas al país, por lo que pueden producirse el arribo de manchas a las costas y playas. Otras causas pudieran estar originadas por vertimiento accidental en la tierra o los ríos, producto del escape de tanques, oleoductos o vehículos del transporte.

### Parámetros y plazos para el establecimiento de las fases.

La respuesta a derrames de hidrocarburos se realizará:

**Territorialmente (provincia):** Cuando se originen derrames menores en instalaciones fijas o buques de cabotaje con magnitudes de derrames de hidrocarburos que no exceden de 100 barriles (*14,2 toneladas*).

**Nacional:** Nivel máximo de respuesta, cuando se originen derrames medianos y mayores en volúmenes superiores a los 100 barriles, así como en aquellos lugares donde se aprecien daños ambientales altos o muy elevados, aunque el vertimiento sea inferior a la cifra anteriormente señalada; escalonándose la respuesta desde el nivel territorial, por fases.

- **FASE INFORMATIVA:** Se establece en caso de producirse un accidente o vertimiento en aguas internacionales cercanas a Cuba y de acuerdo con los datos de los sistemas de vigilancia y la observación, se estime que la contaminación pudiera afectar una parte del territorio nacional en las próximas 24 a 48 horas, realizándose de inmediato una evaluación en la que se valoran los pronósticos y las posibilidades reales de llegar a un determinado tramo de costa.

- **FASE DE ALERTA:** Se establece para el probable territorio afectado y territorios vecinos, al apreciarse el arribo de la mancha de hidrocarburo a las costas, en las próximas 24 horas.
- **FASE DE ALARMA:** Se establece cuando se pronostica que en las próximas 12 horas se producirá el arribo de la mancha a las costas cubanas. En el caso de derrames en áreas terrestres y aguas interiores, esta se establece inmediatamente de notificarse a los órganos correspondientes.
- **FASE RECUPERATIVA:** Se establece cuando se concluyen las actividades de limpieza del área afectada o recogida del hidrocarburo en el mar y se está listo para comenzar las acciones de restablecimiento de la zona afectada.

### Plan de medidas de la DC

#### Medidas de prevención:

- Elaboración de normativas, políticas y otros documentos legales.
- Realización de estudios sobre el impacto en instalaciones turísticas y en la flora y fauna marinas, especialmente en especies comerciales.
- Exigencia y control del cumplimiento de reglamentos de trabajo (*procedimientos normativos operacionales*) para el proceso de carga-descarga de hidrocarburos y el trasvase entre buques.
- Comprobaciones a las medidas cotidianas de trabajo, considerando el desgaste o estado técnico de los medios operacionales.
- Realización de inspecciones y controles al estado de las instalaciones.
- Establecimiento de la política de preparación del personal que labora en buques, terminales, depósitos, instalaciones de perforación, en interés del plan de enfrentamiento.

- Organización del plan de vigilancia y observación, con la participación de las Tropas Guardafronteras del MININT, de la Fuerza Aérea del MINFAR, del Instituto de Meteorología del CITMA y otros.
- Organización de las reservas de productos necesarios para la elaboración de los productos biorremediadores, así como de la disponibilidad técnica de las instalaciones donde se van a producir.
- Perfeccionamiento cualitativo y cuantitativo de los medios especiales y el personal que participa en el enfrentamiento a derrames de hidrocarburo así como a los órganos de dirección de estos.
- Realización de estudios territoriales sobre el empleo de algas y otros recursos marítimos durante la respuesta a derrames de hidrocarburos.

#### Preparativos:

- Puntualización y planteamiento de misiones a los órganos, entidades económicas e instituciones que participan en la respuesta a derrames de hidrocarburos.
- Evaluación sistemática de las posibilidades de respuesta a derrames mayores.
- Actualización de las plantillas de los órganos de dirección y del resto del personal que interviene en la respuesta.
- Determinación de las posibilidades de cooperación internacional y elaboración de propuestas conciliadas.
- Puntualización de los medios y recursos que puedan ser empleados en cada territorio en interés del enfrentamiento a derrames de hidrocarburos.
- Establecimiento de la cooperación para la fabricación de biorreguladores y sustancias dispersantes.
- Elaboración de los métodos y variantes de empleo de las sustancias dispersantes y biorreguladores, así como actualización sistemática de las reservas creadas.
- Incremento de la preparación de los órganos de dirección y del resto del personal que participa en la respuesta a derrames de hidrocarburos.
- Puntualización de los planes de las instituciones y organismos que participan en el enfrentamiento a derrames de hidrocarburos, haciendo las comprobaciones sistemáticas a la documentación, medios y personal disponible.
- Preparación del personal previsto a participar en la respuesta así como a la población y trabajadores que residan o trabajen en las zonas priorizadas.

#### Gases tóxicos

Los gases tóxicos pueden ser de naturaleza diversa; pueden clasificarse en orgánicos o inorgánicos y de acuerdo a su origen, en artificiales o naturales (*amoníaco, cloro, sulfuro de hidrógeno, etc*). Por su poder de dispersión a la atmósfera pueden afectar a grandes grupos poblacionales, las plantas y los animales. La

inhalación de gases está claramente reconocida como elemento que afecta la salud humana e incluso de forma aguda puede producir verdaderas emergencias médicas. La peligrosidad de una sustancia está directamente relacionada con los efectos adversos, su naturaleza, gravedad y reversibilidad.

#### Accidentes con gas natural.

Una variante frecuente de estos eventos son los **accidentes con gas natural**, tanto en hogares como en las entidades donde se utilice este combustible, la instalación debe estar sujeta a todas las medidas de seguridad.

- Nunca se deben instalar tanques contenedores de gas con estas anomalías: Golpeados, oxidados, con la válvula en malas condiciones o con fugas de cualquier magnitud y localización.
- Antes de salir de su casa, revise siempre que las llaves de cocina y estufa estén cerradas.
- No busque el área de la fuga con una flama, solo con espuma y jabón.
- No conecte ni desconecte la energía eléctrica si siente olor a gas.
- Si la fuga se presenta directamente en la válvula del recipiente y se enciende una llama, conserve la calma y trate de controlarla tomando en cuenta las recomendaciones siguientes: No intente apagar el fuego en forma violenta, la llama irá disminuyendo a medida que baje el volumen y la presión del gas, refresque el contenedor con un chorro de agua continuo y disperso; permita que el fuego permanezca como una llama y aleje del área objetos y materiales que puedan incendiarse.
- Evitar las corrientes de aire en la cocina, ya que pueden apagar la llama y producirse un escape.
- Abrir la puerta del horno antes de dar paso al gas cuando se encienda el horno manualmente. Nunca hacerlo al revés.

#### Usos de caretas antigas.

Una de las medidas de protección ante estos casos es el uso de **caretas o máscaras antigás**, estas permitirían una mayor seguridad en caso de evacuación por zona expuesta o ante una extensión repentina del foco pero nunca permitirían actuar como socorristas en altas concentraciones; lo que necesita de equipamiento y entrenamiento especializado. Tampoco deben ser utilizados en atmósferas con deficiencia de oxígeno, contra sustancias extremadamente tóxicas, incluso en bajas concentraciones, ni en lugares confinados, donde se pueden producir “picos” de concentración de contaminantes. En dependencia de los tóxicos que puedan existir se emplean diferentes tipos de filtros acoplados a las caretas, estos tienen sus especificidades y se utilizan según el tóxico. **Los filtros sin especificaciones suelen ser sólo para humo.**

## Como seleccionar el filtro adecuado para gases y vapores.

| Tipo de Filtro | Color Característico | Sector de empleo principal                              |
|----------------|----------------------|---|
| A              | Marrón               | Gas y vapores orgánicos.<br>Punto de ebullición < 65° C |
| AX             | Marrón               | Gas y vapores orgánicos.<br>Punto de ebullición > 65° C |
| B              | Gris                 | Gas y vapores inorgánicos.                              |
| E              | Amarillo             | Anhidro sulfurosa                                       |
| K              | Verde                | Amoniaco  |
| HG             | Rojo                 | Vapores de mercurio                                     |

No obstante el uso de caretas, se deben tener en cuenta algunas otras medidas como: No penetre en espacios confinados como tragantes y cloacas antes de ser aireados, respete la señalización de las áreas industriales y nunca olvide que los gases tóxicos están presentes en un escape de un contenedor, pero otras fuentes están en sitios con descomposición de la materia orgánica con elevado contenido en azufre (*cloacas y pozos negros*), así como en las bolsas de gas natural, en el refinado del petróleo y la actividad en túneles y minas.

La toxicidad generalmente cesa tan pronto se separa a la víctima del ambiente contaminado y como las manifestaciones dependen de la concentración a la que se fue expuesto; la primera medida es la separación de las personas de la exposición al gas.

### Accidentes con cloro

El cloro es un gas corrosivo y tóxico (*por ingestión, inhalación y por contacto con la piel y las mucosas*); se disuelve en agua ligeramente y da una solución con propiedades oxidantes, decolorantes y germicidas, su solubilidad aumenta en el agua con el incremento de la presión del cloro, la solución del cloro en agua forma ácido clorhídrico e hipocloroso.

Es un gas invisible a baja concentración, de color violeta y con olor desodorante, como es más pesado que el aire y se **desplaza a ras de suelo**, con la humedad del medio ambiente forma **nube tóxica** corrosiva. El líquido que sale de los recipientes a presión es muy frío y tiende a formar nieve, cuidado con su baja temperatura, produce quemaduras frías agudas. Reacciona con gran cantidad de sustancias, pudiendo originar incendios, explosiones y averías

Exposición a 15 partes por millón (*ppm*) provoca irritación de las membranas mucosas de los ojos y de la nariz y en especial de la garganta y los pulmones. Las concentraciones de 50 ppm o más son peligrosas incluso en exposiciones breves, puede provocar la inflamación de los pulmones con acumulación de fluidos; estos síntomas pueden no aparecer de inmediato, hasta 2 días después pueden presentarse. El contacto con cloro líquido con la piel o mucosas pueden producir quemaduras.

#### Medidas de protección:

- Se prohíbe cargar al hombro los envases (*botellas de acero*); rodarlos y dejarlos caer. Tienen que transportarse bien identificados, sujetos y su manejo tiene que ser cuidadoso.

- Se prohíbe usar todo tipo de fuente de llama abierta que incida sobre el recipiente y contenido y también sobre instalaciones que lo contengan.
- Se evitará su transportación dentro de la población y estacionamiento de vehículos con este producto en lugares públicos.
- Se recomienda transportarlo de noche o en la madrugada con las medidas de seguridad correspondientes.
- Se prohíbe transportarlo con explosivos, con sustancias corrosivas e inflamables; principalmente con el mercurio, yodo, bromo y otros ácidos fuertes y solubles.
- Todo trabajador que emplee, trasiegue y almacene este gas tiene que estar debidamente capacitado y con los medios de protección correspondientes con relación a este producto.
- Deben poseerse todos los medios de contención para si ocurre un derrame y para abatir la nube contaminante y combustible.
- Las instalaciones que almacenen o usen este gas tienen que contar con veletas que indiquen siempre la dirección del viento, tienen que estar situadas en varios puntos y ser visibles.
- En caso de que el cuerpo haga contacto con cloro líquido o gaseoso quítese la ropa y báñese con suficiente agua y jabón.
- Como extintores se utiliza el agua pulverizada para enfriar y abatir las nubes de gases. El chorro compacto para contener los escapes de líquidos en tuberías, válvulas o huecos en recipientes. Está indicada la espuma para cubrir las canalizaciones, drenajes o similares donde pueda alojarse.
- Debe tenerse presente que los contenedores que participan en accidentes pueden explotar.

### Accidentes con amoníaco

El amoníaco es un gas tóxico (*por ingestión, inhalación y por contacto con la piel y las mucosas*), ligeramente explosivo, irritante e incoloro, con olor fuerte y característico. Los vapores son invisibles, son más ligeros que el aire y forman con él mezclas explosivas y tóxicas. El líquido que puede salir de los recipientes es muy frío y al caer en la piel puede originar quemaduras, además se evapora rápidamente en la atmósfera. Este gas en concentraciones pequeñas puede provocar el adormecimiento y mareos. En altas concentraciones puede quemar las vías respiratorias y sus órganos, con inminente peligro para la vida. El líquido ocasiona graves lesiones en los ojos, congelaciones en la piel y en las mucosas.

#### Medidas de protección:

- Se prohíbe cargar al hombro los envases (*botellas de acero*); rodarlos y dejarlos caer. Tienen que transportarse bien identificados y sujetos y su manejo tiene que ser cuidadoso.

- Se prohíbe usar todo tipo de fuente de llama abierta que incida sobre el recipiente y contenido y también sobre instalaciones que lo contengan.
- Se evitará su transportación dentro de la población y estacionamiento de vehículos con este producto en lugares públicos.
- Se recomienda transportar de noche o en la madrugada con las medidas de seguridad correspondientes.
- Se prohíbe transportarlo con explosivos, con sustancias corrosivas e inflamables; principalmente con el cloro, mercurio, hipoclorito de calcio, yodo, bromo y otros ácidos fuertes y solubles.
- Todo trabajador que emplee, trasiegue y almacene este gas tiene que estar debidamente capacitado y con los medios de protección correspondientes con relación a este producto.
- Deben poseerse todos los medios de contención para su derrame y para abatir la nube contaminante y combustible.
- Las instalaciones que almacenen o usen este gas tienen que contar con veletas que indiquen siempre la dirección del viento, tienen que estar situadas en varios puntos y ser visibles.
- En caso de escape de amoníaco corte la electricidad, cierre de ser posible el local, sus puertas y ventanas, confínelo.
- En caso de que el cuerpo haga contacto con amoníaco líquido o gaseoso quítese la ropa y báñese con suficiente agua y jabón.

## Accidentes catastróficos del transporte

Estas situaciones de desastres se clasifican, según lo medios involucrados en aéreos, marítimos y terrestres. El peligro de accidentes aéreos es mayor en las zonas del país que son atravesadas por corredores de tráfico internacional y nacional y en los territorios con aeropuertos. Los accidentes marítimos en aguas jurisdiccionales presentan un mayor riesgo en puertos donde se reciben buques de cargas o cruceros de pasajeros y tienen un gran componente de daño para la ecología. Los accidentes terrestres son los más frecuentes y pueden involucrar transporte automotor o ferroviario y el riesgo está en dependencia del estado técnico de las vías y su señalización, lo cual está caracterizado por el centro Nacional de Vialidad del Ministerio del Transporte. Casi siempre son de inicio súbito.

En la mayoría de los países del mundo, las lesiones mortales por accidentes del tránsito aparecen entre las primeras causas de muerte para todas las edades, aunque con mayor incidencia en niños, jóvenes y adultos mayores. En los países en vías de desarrollo las lesiones de tráfico poseen una elevada incidencia y se pronostica será la tercera causa de muerte e invalidez mundial en el año 2020.

Tanto para los accidentes aéreos en los que los restos del avión caen en tierra, como los terrestres el procedimiento es similar, es necesario realizar un grupo de actividades en el escenario con el fin de salvar la mayor cantidad posible de personas. Es importante recordar que en ambos casos pueden estar involucrados además sustancias químicas, incendios, cables eléctricos caídos, con lo cual se le agrega un componente de mayor peligrosidad tanto para los rescatistas como para las víctimas.

### Actividades en el lugar del siniestro.

- **EVALUACIÓN DE LA SITUACIÓN.** Es la secuencia de actividades ejecutadas para lograr la movilización eficaz de los recursos adecuados e incluye la advertencia inicial, la evaluación de la situación y la difusión del mensaje de alerta. En esta fase, las organizaciones involucradas en la respuesta del desastre y la población potencialmente afectada, son notificadas.

La llamada de alerta debe tener además información lo más amplia posible sobre el incidente y debe incluir:

- Ubicación precisa del evento.
  - Hora en que se produjo.
  - Tipo de incidente.
  - Número estimado de víctimas.
  - Riesgo potencial y población expuesta.
- **SEGURIDAD.** El primero y uno de los elementos más importantes a tener en cuenta en el momento de la atención a enfermos múltiples es la seguridad; se deben tomar todas las medidas destinadas a proteger a los encargados de salvamento, las víctimas y a la población expuesta contra riesgos inmediatos o potenciales. Lo primero es la propia seguridad pues plantea el aforismo que héroes muertos no salvan vidas.
- Uno de los aspectos de mayor trascendencia es el acercamiento a la escena, para lo cual hay que tomar algunas precauciones:**
- Aproxímese desde la parte superior de una elevación o desde la dirección del viento.
  - Aísle y evite el contacto con la escena si sospecha desastre químico, biológico, por fuego o con explosivos.
  - Esté alerta ante olores o nubes inusuales y contenedores con salideros.
  - No transite a través de salideros o nubes de vapor.
  - Mantenga a todo el personal a una distancia segura de la escena.
  - Aproxímese al escenario con precaución.
  - Antes de extraer a una persona atrapada, estabilice primero el vehículo o la estructura que la aprisiona.
  - Parquee los vehículos ordenadamente y en posición defensiva.

El resto de los aspectos relacionados al manejo de accidentes en el escenario del desastre, ya fueron comentados en el capítulo 3 sobre aseguramiento médico.

# Incendios de grandes proporciones

El estado cubano presta especial atención a la protección de los bienes sociales y de los ciudadanos en general; ello incluye la adopción de medidas encaminadas al cumplimiento de la seguridad contra incendios por todos y cada uno de los factores que componen la sociedad. Desde el año 1959 hasta la fecha, toda actividad relacionada con la seguridad contra incendios ha estado regulada jurídicamente. Desde principios de la década de los 60, se transfiere al Ministerio del Interior los servicios de prevención y extinción de incendios que prestaban los gobiernos municipales.

Se entiende por **prevención** al grupo de acciones destinadas a localizar los riesgos y establecer las medidas para evitar el surgimiento y propagación de los incendios, facilitar la evacuación de personas, animales, bienes materiales y la creación de condiciones para la liquidación de los incendios. **Extinción** es el grupo de medidas organizativas táctico-técnicas dirigidas a garantizar una respuesta operativa eficiente en los servicios de extinción de incendios, salvamento y rescate.

## Características del fuego

**Es rápido:** En menos de 30 segundos una pequeña llama puede quedar completamente fuera de control y convertirse en un incendio mayor. Apenas toma pocos minutos para que una casa se llene de humo negro denso o pueda ser devorada por las llamas.

La mayor parte de los incendios ocurre en la casa cuando la gente está dormida, por lo que si usted despierta a causa de un fuego, no tendrá tiempo de recoger objetos valiosos porque el fuego se expande rápidamente y el humo es demasiado denso. **Por tanto: ¡No hay mucho tiempo!** Apenas hay el que se necesita para escapar.

**Es caliente:** Basta el calor de un incendio para matar. En un cuarto, las temperaturas durante un incendio pueden ser de 100 grados al nivel del suelo y llegar a 600 grados al nivel de los ojos; el respirar este aire supercaliente le chamuscará los pulmones. Este calor puede derretir la ropa y dejarla pegada sobre su piel. En cinco minutos un cuarto puede calentarse tanto que todo lo que haya adentro se encenderá de pronto: Esto se llama llamarada instantánea. **No lo olvide: ¡El calor es más peligroso que las llamas!**

**Tiene un componente oscuro:** El fuego comienza con brillo, pero pronto produce humo negro y la oscuridad es completa. Si usted despierta a causa de un incendio puede quedar ciego, desorientado e incapaz de ubicarse dentro de la casa en la que ha vivido durante años.

**No solo las llamas matan:** La asfixia es la causa principal de muertes por incendio, excediendo a las quemaduras, en una proporción de tres a uno. El incendio consume el oxígeno que usted necesita y produce humos y gases venenosos que matan. El respirar aunque sea pequeñas cantidades de humo y gases

tóxicos puede provocar mareos, desorientación y falta de respiración. Los humos incoloros e inodoros pueden sumirlo a usted en un sueño profundo antes que las llamas alcancen las puertas. Es posible que usted no pueda despertar para escapar a tiempo. **Tenga presente: ¡El humo y los gases tóxicos matan más personas que las llamas!**

## Clasificación de los incendios.

Existen muchas formas de clasificarlos, las más utilizadas las comentaremos a continuación.

Según su ubicación en: **Incendios estructurales**, para aquellos que se producen en cualquier tipo de construcciones, ya sean de madera, concreto o mixtas e **incendios forestales** para un fuego que afecta combustibles vegetales y se propaga rápidamente en un bosque.

## En Cuba se clasifican en:

**Q-101:** Principio de incendio.

**Q-102:** De medianas proporciones sin vías de propagación.

**Q-103:** De medianas proporciones con vías de propagación.

**Q-104:** De grandes proporciones sin vías de propagación.

**Q-105:** De grandes proporciones con vías de propagación.

Al conocerse que el incendio está clasificado como Q-104 ó Q-105, se sabe que las destrucciones serán considerables y un gran número de fuerzas participarán en la extinción.

Por **su surgimiento y causa**, se clasifican en: **Naturales** (los que se producen por la acción de la naturaleza o atmósfera, dentro de ellos se encuentran las descargas por rayo, radiación de los rayos enfocados del sol, entre otros); **accidentales** (los que se originan por una acción o inacción del hombre, que no tuvo como intención provocar la combustión); por **violación de las normas técnicas** (se refiere a los que se producen al violarse determinados parámetros del proceso tecnológico o régimen de trabajo de un equipo); **por negligencia** (tiene poca diferencia con el anterior, valorándose en esta, si poseía o no los conocimientos para poder evitar el surgimiento de la combustión) y **premeditado o intencional** (son provocados por una acción premeditada que puede tener diferentes móviles, de acuerdo con el caso específico que se investigue).

## Impactos del fuego en el medio ambiente.

**Destrucción del hábitat natural:** A la fauna silvestre le origina mortalidad súbita de la población animal, modificación de su hábitat natural, escasez de alimentos, pérdida de sus nichos y refugios y migración de las especies de las áreas afectadas.

**Destrucción de bellezas escénicas.** Paisajes de alto valor y significado (valle de Viñales, reserva de biosfera en la Sierra del Rosario).

**Esguerramiento y erosión del suelo:** En especial para las montañas, conduce al arrastre de nutrientes minerales, alteración de las arcillas del suelo y pérdida de nutrientes.

**Alteración del ciclo hídrico:** Afectación de la calidad del agua de ríos y embalses por arrastres de partículas en suspensión o materia orgánica en disolución en relación con el esguerramiento del agua que se produce posterior a un incendio.

**El humo** puede ejercer efectos inmediatos o diferidos sobre la salud humana y el entorno:

Enfermedades de las vías respiratorias (*más del 90 % de las partículas emitidas por el fuego son tan pequeñas que penetran sin dificultad en las vías respiratorias y contienen decenas de sustancias químicas, algunas son tóxicas*); disminución de la lluvia porque el humo satura las nubes y estas deben crecer por encima de su nivel de congelación; destrucción de importante sumidero para el dióxido de carbono y las emisiones de gases a la atmósfera, básicamente dióxido de carbono, monóxido de carbono, metano y óxidos de nitrógenos.

## Incendios en áreas rurales

En Cuba durante el período 1961-1980, no se alcanzaban los 1000 incendios forestales por quinquenio, con un promedio anual de 158 siniestros. A partir de 1981 la tendencia ha sido al aumento, con un promedio anual de 305 incendios forestales en el período 1981-2005, lo que ha estado asociado al incremento de las áreas afectadas.

La época de mayor peligro para el surgimiento de incendios en áreas rurales está comprendida entre los meses de febrero y abril por la existencia de bajos niveles de humedad correspondiente al período de seca y vientos propicios para la propagación.

El principal riesgo se localiza en las áreas de bosques naturales y artificiales y en áreas no forestales, entre ellas, plantaciones cañeras, pastos y herbazales donde pueden ocurrir focos de incendios por quemas no controladas o inducidas por personas que violan las medidas de seguridad. Los incendios provocan grandes pérdidas económicas, deforestación, degradación de los suelos, pérdida de la diversidad biológica, contaminación de las aguas terrestres y marinas, deterioro del saneamiento de las condiciones ambientales en asentamientos humanos, por lo que la recuperación se logra a muy largo plazo.

### Parámetros y plazos para el establecimiento de las fases.

Para establecer las fases correspondientes, se realizará una evaluación gradual del incendio a partir de su ubicación, topografía, velocidad de los vientos, temperatura atmosférica, régimen de precipitaciones, humedad relativa, accesibilidad, potencial de propagación y recursos para su control, así como cualquier otra condición que pudiera agravar o complicar la situación.

El análisis integral de estos factores o condiciones determinará, en primer lugar, si el incendio potencialmente puede adquirir grandes proporciones y un peligro real para el territorio, lo que permitirá contar con el tiempo suficiente para el cumplimiento de las medidas previstas para estos casos y tener en cuenta los siguientes plazos:

- **FASE INFORMATIVA:** Se establecerá a partir de que el resultado de la evaluación inicial, determine el peligro

real de su propagación y posibilidades potenciales para adquirir grandes proporciones.

- **FASE DE ALERTA:** Se establecerá cuando el pronóstico indique que a partir de las próximas 24 horas el incendio tiene posibilidades de propagación.
- **FASE DE ALARMA:** Se establecerá cuando el incendio no pueda ser controlado por las fuerzas del primer ataque y se requiera de la movilización de fuerzas, medios y recursos del territorio para su atención.

Estos plazos pudieran alterarse en el tiempo a partir del cambio brusco en la situación meteorológica (*fuerza de los vientos*) y del material combustible existente. A partir del inicio del período de alta peligrosidad (*enero-mayo*) el Centro de Dirección del Consejo de Defensa Nacional para caso de desastres podrá emitir avisos de alerta temprana, en coordinación con los organismos competentes con el objetivo de extremar las medidas previstas establecidas y adoptar otras que se consideran necesarias, pudiendo decidir en cualquier momento el cumplimiento de medidas específicas que se correspondan a una fase superior, cuando el peligro sea inminente.

## Plan de medidas de la DC

### Medidas preventivas:

- Realizar los estudios y análisis que permitan la disminución de las causas que inciden directamente en la ocurrencia de este tipo de siniestros, con acciones directas en la eliminación de éstas cuando ello sea posible.
- Elaborar las normativas, políticas y otras de carácter legal.
- Aplicar trochas cortafuegos en las áreas forestales.
- Fortalecer la capacidad de exploración del Cuerpo de Guardabosques, incluyendo los sistemas de comunicaciones, que garanticen una respuesta inmediata a los focos detectados.
- Colocar propaganda gráfica sobre medidas preventivas en los lugares de mayor peligro.

### Preparativos:

- Puntualizar los planes de las instituciones y organismos que participan en el enfrentamiento a los incendios de grandes proporciones en áreas rurales, haciendo las comprobaciones sistemáticas a la documentación, medios y personal disponible con estos fines.
- Controlar el estado, situación y posibilidades de los medios para la respuesta a todos los niveles.
- Preparar al personal previsto a participar en las acciones de respuesta, así como a la población y trabajadores que residen o trabajan en áreas de mayor peligro, haciendo hincapié en las medidas para evitarlos y las acciones en caso de surgimiento.

- Coordinar la activa participación de todas las instalaciones y órganos que de una forma u otra aseguran el cumplimiento integral de las acciones en caso de incendios, concretando los medios a emplear en cada momento.
- Perfeccionar los métodos, medios y formas que permiten la detección temprana del surgimiento de incendios en áreas y las comunicaciones para el aviso.
- Mantener el control de las existencias de agua en los puntos que pueden ser utilizados en los grandes incendios y en plantaciones agrícolas, así como en áreas de pasto.

Los incendios forestales se diseminan a una gran velocidad, que línea recta puede llegar a 5 Km por hora y ante la acción del viento hasta 8,5 Km/h. La preparación de la comunidad ante esto, no evita de por sí la ocurrencia de daños; toda la vegetación es una sustancia combustible, incluida la verde. Por ello, mantener un área libre de vegetación en las cercanías de la casa o institución es una de las medidas de protección más efectiva; los 10 primeros metros son la primera prioridad y deben estar libres de hierba, madera seca e incluso de árboles; una segunda prioridad está entre los 10 y 30 metros y una tercera entre 30 y 100 metros. Es necesario tener en cuenta los cables eléctricos, los depósitos de combustible y la presencia de otros materiales fácilmente combustibles.

## Incendios de grandes proporciones en instalaciones industriales y edificaciones sociales

El incremento de las inversiones en la economía, fundamentalmente en el sector industrial vinculado con el petróleo y sus derivados, ha hecho crecer el peligro de surgimiento de incendios, a lo cual se le suma el empleo con materiales de muy baja resistencia al fuego en la construcción de viviendas y objetivos económicos. Los edificios altos constituyen uno de los objetivos de mayor complejidad para las labores de extinción y evacuación de los Cuerpos de Bomberos.

Esta complejidad está dada por dos razones técnicas principales:

- El carácter vertical de la propagación de las llamas y los productos de la combustión.
- Las dificultades propias en la introducción de los medios y fuerzas.
- Muchos edificios altos, fueron construidos sin tomar en cuenta en sus diseños las soluciones técnicas destinadas a la evacuación masiva de personas en caso de situaciones de desastres.

### Medidas generales para la prevención de incendios.

- Tener un plan para escapar de la casa, oficinas, centro de trabajo, etc. y establecer un punto de encuentro afuera.
- Asegurarse que todos los miembros de la familia o grupo conozcan dos rutas de escape desde cada cuarto, estas deben practicarse con los ojos cerrados.

- En las escuelas, ubicar con cuidado los reactivos químicos que son utilizados en el laboratorio, estos deben estar bien cerrados.
- No dejar al alcance de los niños fósforos, encendedores, velas, pólvora ni líquidos inflamables. Asegúrese de que los encendedores sean difíciles de encender para los niños.
- Revisar los cables eléctricos utilizados en las instalaciones y verificar su buen estado.
- Disponer y conocer el lugar donde está ubicado el extintor, su uso y especificidades.
- Disponer de los elementos mínimos para apagar un fuego (*arena, pico, pala, etc.*).
- Disponer de un plan de evacuación que se practique al menos dos veces al año.
- No realizar fuegos, en especial cerca de sitios con combustibles.
- Tener una alarma que funcione bien, aumenta considerablemente las posibilidades de sobrevivir en un incendio.
- Hacer que un electricista inspeccione por lo menos cada diez años el sistema de cables eléctricos de su casa y aplique las reparaciones que le recomienden.
- Enchufar cada aparato doméstico eléctrico directamente en el enchufe de la pared y evite usar cables alargadores o extensiones.
- Hacer que un electricista le instale interruptores contra posibles fallas de contacto a tierra en los cuartos donde pueda haber agua.
- Estar alerta en el momento de cocinar, mantener las manijas de las cacerolas hacia adentro, no calentar demasiado la comida (*especialmente grasas y aceites*) y mantener limpias las superficies donde se cocina.
- Para evitar quemaduras usar siempre agarraderas protectoras y guantes para manejar las ollas y cacerolas y para abrir el horno. Cuando esté cocinando evite usar ropa suelta con mangas anchas, como batas o salidas de baño, ya que se pueden prender fuego al contacto con una hornilla.
- Si usted tiene que salir de la cocina cuando está cocinando, usar un marcador de tiempo o llévese una agarradera o una cuchara de madera para recordarle que usted está cocinando.
- Almacenar fuera de la casa los líquidos inflamables como los solventes para la limpieza y la gasolina.
- Dejar un metro más o menos de espacio, en todas las direcciones alrededor de los calentadores portátiles.
- Mantener las chimeneas limpias.
- Nunca fumar en la cama, principalmente si siente mareos o esté bajo la influencia de medicamentos o del alcohol.
- Usar ceniceros amplios y profundos para colocar los desechos de fumar; deje que se enfríen antes de deshacerse de ellos.

# Otros desastres tecnológicos

## Accidentes nucleares

Las plantas de energía nuclear utilizan el calor generado por la fusión nuclear en un ambiente contenido, para convertir agua en vapor, que impulsa los generadores que producen electricidad. El peligro en potencia de un accidente en una central electronuclear es la exposición a la radiación, esta podría provenir de la liberación de material radiactivo de la planta en el ambiente, por lo general caracterizada por una columna (*una formación parecida a una nube*) de gases y partículas radiactivas. Otra forma de sufrir los efectos de las radiaciones, es por el empleo de la energía atómica como arma de exterminio en masa, ya no sólo como los eventos de Hiroshima y Nagasaki, sino en forma de proyectiles con uranio empobrecido (*muy utilizado desde la primera guerra del golfo*) o incluso artefactos más pequeños usados en actividades terroristas.

Los principales riesgos para las personas más cercanas al hongo radiactivo son: Exposición del cuerpo a la radiación proveniente de la nube y partículas depositadas en el suelo y la inhalación e ingestión de materiales radiactivos. Por otro lado, las explosiones nucleares accidentales o por bombas, pueden causar efectos mortales: Luz que ciega, intenso calor (*radiación térmica*), radiación nuclear inicial, detonación, incendios causados por el impulso de calor y los incendios secundarios causados por la destrucción; también pueden producir partículas radioactivas llamadas precipitación radiactiva que pueden ser llevadas por el viento hasta cientos de kilómetros.

El territorio nacional puede ser afectado como consecuencia de accidentes nucleares severos que ocurran en las centrales nucleares ubicadas en la península de la Florida (*Turkey Point y Crystal River*), en la Central Nuclear de Laguna Verde ubicada en Veracruz, México y por accidentes nucleares producidos por buques de propulsión nuclear que navegan cerca de las costas del territorio nacional.

El peligro esperado en los dos primeros casos es la contaminación de alimentos, en niveles superiores a los establecidos por la Organización Mundial de la Salud para su comercialización y consumo, así como la necesidad de evaluar las dosis que pueden producir afectación en la población por el consumo de éstos y por ende, la necesidad de tomar medidas para el control de la cosecha, producción y distribución de alimentos y agua. El tercer caso puede provocar un impacto radiológico en las costas del territorio y en la producción de alimentos en estas áreas.

Para la reducción de la exposición a la radiación debe tenerse en cuenta que: Mientras más distancia haya entre usted y la fuente de radiación, será mejor, esto podría implicar una evacuación o permanecer dentro de algún lugar para reducir al

mínimo la exposición; mientras más pesado y denso sea el material entre usted y la fuente de radiación, será mejor y por último, la mayor parte de la radiactividad pierde su potencia bastante pronto. Si cree que ha estado expuesto a la radiación nuclear, cámbiese de ropa y zapatos, colóquelos en una bolsa de plástico y bótelos donde se le oriente por las autoridades. Busque ayuda médica ante cualquier síntoma inusual.

## Derrumbes de edificaciones

En Cuba el Instituto de Planificación Física es el organismo encargado de llevar adelante los trabajos de estructuración del sistema de asentamientos poblacionales; la realización de esquemas y planes de ordenamiento territorial de las ciudades y asentamientos en general; emitir las regulaciones de índole territorial para la gestión y control de toda intervención humana dirigida al aprovechamiento de las potencialidades naturales de cada localidad, en el marco de su misión de proponer el uso de la tierra rural y urbana.

Este riesgo para la población es ocasionado por el mal estado constructivo de un grupo importante de viviendas y otros inmuebles, que se agrava entre otras causas, por las acciones constructivas no certificadas por especialistas y los efectos destructivos asociados a peligros naturales y tecnológicos. Los aspectos de su manejo como desastre son similares a los expuestos en el tema sobre terremotos en el capítulo de desastres naturales.

### Acciones en las edificaciones con peligro por derrumbe.

Se procederá a la evacuación de la población como medida preventiva de protección del personal y con vistas a garantizar una mayor organización de los trabajos a realizar. En ocasiones, de acuerdo con la magnitud apreciada de las afectaciones, en primer lugar de tipo estructural y no estructural, se procederá al apuntalamiento o demolición parcial de los elementos esenciales.

Para la ejecución de los trabajos se procederá a desconectar los sistemas de suministro de electricidad, gas, agua, y teléfonos. Igualmente se evacuarán del inmueble los materiales inflamables o explosivos que existan en él. Además, se determinarán los objetos que constituyan obstáculos en las labores de demolición, apuntalamiento, reparación o reconstrucción. A fin de evitar accidentes lamentables y facilitar las acciones constructivas, las autoridades correspondientes pueden establecer regulaciones del tránsito en los alrededores de la edificación o adoptar otras medidas que estimen pertinentes.

## Ruptura de obras hidráulicas

Aunque la causa puede ser deficiencias en el manejo de presas y otros embalses, el resultado es la presencia de inundaciones, tema que ya fue tratado en el capítulo sobre desastres naturales.

## Bibliografía consultada

- Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA). ¿Esta listo? Una guía completa para la preparación ciudadana. Jessup: FEMA; 2004.
- Bello B, Cruz NM, Álvarez M, Chao FL, García V. Medicina de Desastres. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2004. p. 25-8.
- Consejo de Defensa Nacional. República de Cuba. Directiva No 1 para la planificación, organización y preparación del país para las situaciones de desastres. La Habana: CDN; 2005.
- Comité de Trauma del Colegio americano de Cirujanos. Soporte vital básico y avanzado en el trauma prehospitalario. Madrid: Elsevier; 2004.
- Figueroa DJ, Chavez H. Guía de trabajo y primeros auxilios contra los desastres químicos. La Habana: Editorial Veterinaria; 1986.
- Giraldo MA, Álvarez CI, Giraldo DM, Vélez AY, Hanao JJ. Los incendios. Programa de prevención y atención de desastres. Armenia: CISP. 2003.
- González ML, Capote B, Rodríguez E. Mortalidad por intoxicaciones agudas causadas por plaguicidas. Rev Cubana Hig Epidemiol. 2001; 39(2):136-43.
- Lillibridge SR. Desastres industriales. En: Noji EK. Impacto de los desastres en la salud pública. Bogota: OPS; 2000.
- Menéndez JR, Infante M, Moreno RA, Rodríguez JM. Uranio empobrecido y salud. Rev Cubana Med Milit. 2005;34(4):4-5.
- Navarro VR, Rodríguez G, Sosa A. Organización de los Servicios de Urgencia Médica en el escenario del desastre. Rev Finlay 2006; 11(1): 150-8.
- Navarro VR, Rodríguez G.. Organización de un sistema de atención a víctimas en masa. En: Navarro VR, Falcón A. Manual para la instrucción del socorrista. Rodas: Damují; 2001 .p. 117-26.
- Organización Panamericana de la Salud. Accidentes químicos: Aspectos relativos a la salud. Guía para la preparación y respuesta. Washington DC: OPS; 1998.
- Sosa A. Trauma y desastres. En: Urgencias Médicas. Guías de primera intención. La Habana; Editorial Ciencias Médicas. 2004 .p. 154-76.
- Stumpf J. Incident Command System: The History And Need. The Internet Journal of Rescue and Disaster Medicine. [en línea]. 2001 [fecha de acceso 20 noviembre 2003]; 2(1). URL disponible: <http://www.ispub.com/ostia/index.php?xmlFilePath=journals/ijrdm/vol2n1/ics.xml>
- Torres MT, García M, Hernández MT, Sardiñas O, Martínez M, Brown LA. Perfiles toxicológicos de contaminantes químicos peligrosos. Rev Cubana Hig Epidemiol. 2002; 40(2): 132-35.