

CONTENIDO

UNIDAD 1.	2
Introducción al plan de emergencias	2
Objetivos de un plan de emergencias	2
Tipos de desastre por su origen	2
Por su magnitud	2
Análisis del plazo de la alarma	3
Planes alternativos en función del tiempo	3
Interrupción de servicios	4
Consideraciones importantes del programa	4
Cómo se empieza	4
Grupo o comité asesor	5
Centro de mando de operaciones	5
Organización de las brigadas	5
Sistema de alarma	6
Refugio para el personal	6
Equipo de emergencia	6
Coordinación con ayuda externa	6
Simulacros	6
Elaboración de un plan de emergencia	7
Establecimiento de los planes de emergencia	8
Implantación y mantenimiento de los planes	10
UNIDAD 2.	12
Causas de incendio	12
Bodega para el almacenamiento de líquidos	13
UNIDAD 3.	18
La naturaleza del fuego	18
Tetraedro del fuego	20
Métodos de propagación del fuego	22
Métodos de extinción del fuego	24
Clases de fuegos	25
UNIDAD 4.	28
Extintores portátiles de incendios	28
Clasificación de extintores	29
Selección de extintores	31
Reglas generales para el uso de los extintores	32
Clasificación de los riesgos	33
Extintor a base de agua	34
Extintor de espuma	36
Extintor de halón 1211	38
Extintor de bióxido de carbono	41
Extintor de polvo químico seco	44
Extintor de polvo químico sobre ruedas	48
Mantenimiento	49
Extintores para metales combustibles	51
Extintores dañados	52
Extintores obsoletos	52
Inspección de los extintores	53
Bibliografía	54

UNIDAD 1

PLANES DE EMERGENCIA

En las instalaciones físicas de empresas o instituciones de diversa ocupación, los niveles de Gerencia o Autoridad Superior Administrativa a quienes se ha confiado la seguridad de los trabajadores deben considerar muchos problemas cuando se plantea la evacuación de emergencia de los edificios o plantas.

Existe un factor común en la ocurrencia de cualquier tipo de desastre (incendio, terremoto, huracán, tornado y otros) y es el saldo de muertos, heridos o lesionados; así como los cuantiosos daños materiales. Además, en muchos casos el pánico produce más pérdidas de vidas que el mismo siniestro, ya que atenta contra una evacuación ordenada y segura.

La estructuración de un plan de evacuación debe circunscribirse a las características propias del riesgo donde se ejecutará; sin embargo, una guía razonable y amplia basada en una secuencia lógica, podrá ser de gran utilidad a fin de adecuar y elaborar dicho plan. En todo caso se requiere de esfuerzo, dedicación y tiempo para la puesta en marcha del plan de evacuación, y además considerar los siguientes puntos:

1. OBJETIVOS DE UN PLAN DE EMERGENCIA

- 1.1. Salvar vidas humanas.
- 1.2. Salvar bienes materiales.
- 1.3. Regreso a la normalidad de las actividades.

2. TIPOS DE DESASTRE POR SU ORIGEN

2.1. Naturales:

Incendios, inundaciones, terremotos, origen volcánico, huracán, maremoto, tornados y otros.

2.2. Causados por el hombre:

Tecnológicos, incendio, actos terroristas, accidentes aéreos, accidentes terrestres, accidentes marinos, asalto, explosión, contaminación, intoxicación, otros.

3. POR SU MAGNITUD

3.1. Desastres de Amplitud Limitada:

Estos no dañan la infraestructura de los servicios públicos y afectan sólo una parte del lugar, área del desastre; en consecuencia permiten utilizar todo tipo de recursos disponibles en el lugar. Generan pocas lesiones personales, y generalmente no se dan casos de muerte.

3.2. Desastre de Mediana Magnitud:

La infraestructura de los servicios públicos se conservará sin mayores daños, pero la población se ve afectada anímicamente; en estos casos los recursos materiales del lugar no se podrán utilizar en su totalidad y los recursos humanos se pueden ver afectados por cantidad de lesionados (heridos y muertos) causando un problema anímico en el resto. Sin embargo, esta gente se incorporará gradual y progresivamente a la atención de los resultados de desastres conforme se repongan del impacto emocional.

3.3. Desastres de Enorme Magnitud:

Destruye la infraestructura de los servicios públicos, obligan a que todos los servicios durante la fase de emergencia sean aportados desde fuera del lugar afectado. Los recursos humanos también sufrirán grandes pérdidas de vidas y muchos heridos, causando el mismo resultado descrito en el punto anterior sobre las personas que resultan con lesiones leves o salgan ilesas.

4. ANALISIS DEL PLAZO DE ALARMA

Se entiende como alarma la acción y efecto de alertar a todo el personal que escenifica un desastre. Dependiendo del tipo de emergencia y de las dimensiones del edificio o planta,

existirán períodos cada vez más prolongados entre la detección de un incendio y por ejemplo, la ejecución de la alarma. En todo caso deberán tomarse todas las previsiones, a fin de minimizar dicho lapso, mediante la instalación de detectores, señales audiovisuales de alerta u otros recursos a disposición.

5. PLANES ALTERNATIVOS EN FUNCION DEL TIEMPO DISPONIBLE

Este renglón corresponde a los diferentes planes de acción para hacer frente al desastre en función del tiempo disponible para ello. En todo caso de emergencia existen tres etapas:

5.1. Pre-impacto:

Se refiere a las acciones y determinaciones que pueden ser ejecutadas con anticipación a la ocurrencia de un siniestro, principalmente la capacitación y la organización. Su tiempo de duración no se puede determinar, pero termina en el momento en que da inicio el desastre.

5.2. Impacto:

Se refiere a las acciones y determinaciones a efectuar una vez desencadenado el siniestro, se ve la respuesta de los recursos humanos ante la emergencia, la efectividad tanto de los planes preparados previamente como su ejecución. Su tiempo de duración dependerá de la magnitud del desastre.

5.3. PostImpacto:

Se refiere a las actuaciones necesarias con posterioridad al hecho, para la normalización de las funciones interrumpidas, en esta fase se deben ejecutar a la mayor brevedad posible todas las operaciones para el control o estabilización de la emergencia.

6. INTERRUPCION DE SERVICIOS

En este aparte deberán estudiarse las posibilidades de interrupción de los servicios fundamentales como agua, electricidad, ventilación, comunicaciones y otros. Como por ejemplo en un incendio los servicios primordiales se truncan y existe probabilidad de inundación de humo en las instalaciones; por lo tanto, deben tomarse medidas correctivas o alternativas, que coadyuvan a la evacuación.

7. CONSIDERACIONES IMPORTANTES DEL PROGRAMA

La planificación de actuación en situaciones de emergencia, requiere fundamentalmente de la actitud positiva de las altas jerarquías de la empresa o institución, ya que sin su comprensión y apoyo, no se ejecutarán medidas de importancia, sobre todo por las implicaciones económicas .

Superada esta etapa trascendental, la política y responsabilidad del programa

recae en manos de la Gerencia, que a su vez, deberá disponer de un funcionario dedicado a poner en práctica el mismo, y que de preferencia estará relacionado con la seguridad industrial en el riesgo.

Por último, para la efectiva implantación del programa deberá elaborarse un manual de instrucciones, que contenga toda la información necesaria, para que todo el personal sepa que se debe hacer en caso de presentarse una emergencia.

8. COMO SE EMPIEZA

Una persona designada por la Gerencia debe asumir la responsabilidad total del programa, y será el COORDINADOR GENERAL y máxima autoridad de la actividad de evacuación. Este contará con un suplente para casos de vacaciones, incapacidades o cualquier ausencia. El Coordinador General deberá tener adscrito el personal de importancia dentro de la empresa, para los fines de actuación como por ejemplo: de mantenimiento, médico y vigilancia, con los cuales resolverá inconvenientes o imprevistos de urgencia.

Además deberá adoptar las medidas de carácter general necesarias para dirigir y coordinar el uso racional de dichos recursos, de crear y organizar el funcionamiento de las diferentes comisiones, sean temporales o permanentes, de tomar medidas requeridas para que éstas funcionen debidamente y cumplan las actividades asignadas y de adoptar las medidas

necesarias para capacitar a su personal para un buen desempeño.

9. GRUPO O COMITE ASESOR

El Comité Asesor está constituido por personal altamente capacitado en diferentes disciplinas y donde se establece claramente que el nivel de dirección es el responsable de la conducción política ante situaciones de desastre que es el responsable de la aplicación de esas políticas. Por lo tanto actuará en coordinación con el Coordinador General. Estos grupos deben constituirse en un núcleo de asesores y ejecutivos capaces, con puestos regulares en los organismos o instituciones a los que pertenecen (Ingeniero Químico, Gerente, Jefe Mantenimiento, Jefe Transportes, Médico y otros) preferiblemente deben estar disponibles en épocas normales para elaborar los planes en conjunto con el Coordinador General y cumplir con las tareas preparatorias y con carácter permanente durante las situaciones de emergencia.

10. CENTRO DE MANDO DE OPERACIONES

Dentro de los requisitos del programa o plan de evacuación se debe contemplar este renglón, que se constituye en un punto de reunión de los principales gestores del movimiento de evacuación, a fin de que puedan así ultimar todos los detalles pertinentes y coordinar las

diferentes actividades.

El centro de mando de operaciones deberá ser un lugar ajeno en lo posible a la influencia del desastre.

11. ORGANIZACION DE LAS BRIGADAS O GRUPOS

Para un mejor desempeño, parte del personal se debe organizar en brigadas o grupos de trabajo con objetivos definidos para cada uno e integrados por personal afín en los siguientes campos:

- 11.1. Brigada de extinción de incendios.
- 11.2. Brigada de rescate.
- 11.3. Brigada de evacuación.
- 11.4. Brigada de primeros auxilios.
- 11.5. Brigada de transporte.
- 11.6. Brigada de vigilancia.
- 11.7. Brigada de salvamento.
- 11.8. Brigada de mantenimiento.
- 11.9. Brigada de información.

Estas personas serán responsables de la ejecución del plan. Por lo tanto está representado por las fuerzas de trabajo, que en el lugar afectado por el desastre desarrollan las acciones planeadas para la fase de emergencia, y lógicamente, con amplios conocimientos en cada campo.

Cada grupo o brigada debe estar identificado por medio de un distintivo, como un brazalete o peto, que los identificará del resto del personal.

12. SISTEMA DE ALARMA

Deben tomarse las previsiones para alertar solamente a una sección o a la totalidad del personal en riesgo, según el tipo de emergencia que se suscite o a las características que presente, lo cual deberá efectuarse mediante medios visuales, audibles o combinados, con codificación. Es importante que el Coordinador General sea notificado en el menor tiempo posible sobre el problema existente.

13. REFUGIO PARA PERSONAL Y/O PUBLICO

Es importante que las personas una vez evacuadas o en el mismo proceso tengan a disposición lugares seguros en los cuales puedan concentrarse o agruparse sin que la influencia del siniestro las afecte. Esta práctica es por sí misma necesaria y justificada pero además, presenta aspectos favorables, como pueden ser enumeración de desaparecidos, que para tal fin debe existir una persona encargada de censar a cada veinte personas, lugar de atención de heridos, emplazamiento de personal de socorro y otros.

14. EQUIPO DE EMERGENCIA

Dentro de este aparte interesa la provisión de medios y equipos para las diferentes labores, dentro de estos medios están:

- 14.1. Planta de emergencia.
- 14.2. Lámparas automáticas.
- 14.3. Linternas de mano (focos).
- 14.4. Cuerdas.
- 14.5. Herramientas.
- 14.6. Señalización.
- 14.7. Otros.

15. COORDINACION DE AYUDA EXTERNA

Para que los esfuerzos internos del Plan se culminen, es necesario efectuar la coordinación con las fuerzas externas, que proporcionarán ayuda al suscitarse la emergencia. Esto también con el fin de que estos funcionarios conozcan la existencia del plan y que las personas que lo ejecutan saben que hacer; obteniéndose así los mejores frutos. Por lo tanto la coordinación con BOMBEROS, CRUZ ROJA, GUARDIA CIVIL, TRANSITO y otros.

16. SIMULACROS

La evaluación del proceso para la estructuración del plan de evacuación en emergencias y del plan mismo, que hasta el punto anterior tenía un nivel teórico, coordinativo e instructivo, tiene lugar al efectuarse simulacros.

El simulacro pondrá en función el desarrollo del plan y descubrirá fallas o inconsistencias, y será la herramienta para introducir innovaciones y mejoras, lo mismo que para el acondicionamiento de las personas que participan, ya que el planteamiento práctico conlleva a una

respuesta más positiva cuando la situación sea real.

Los simulacros deberán llevar una progresión, desde el momento de su arranque porque no se puede esperar resultados positivos en una primera ocasión solamente.

Se recomienda la siguiente secuencia:

16.1. Simulacro avisado a todo el personal.

16.2. Simulacro avisado sólo a supervisores.

16.3. Simulacro sin aviso previo.

En cada simulacro se realizará una evaluación de las labores realizadas y de los tiempos, a fin de identificar en esta etapa si se tienen que hacer mejoras al Plan de Emergencias, ya que de ser una emergencia real no se podrían realizar y podrían darse resultados negativos.

ELABORACION DE UN PLAN DE EMERGENCIA

1. CLASIFICACION DE EMERGENCIAS

Se clasifican las emergencias según:

A. EL TIPO DE RIESGO

Riesgos de la naturaleza

- Terremotos
- Huracanes
- Tifones
- Inundaciones
- Rayos
- Sequías

Riesgos Tecnológicos

- Incendios
- Explosiones
- Fugas contaminantes químicas (tóxicas, corrosiones)
- Colapsos de estructura

Riesgos Criminales

- Sabotaje, atentado
- Secuestro
- Amenaza de bomba

Riesgos Varios

- Epidemias
- Disturbios

B. AMBITO DE INFLUENCIA

Las emergencias en la empresa se clasifican en:

- * Internas; cuando las zonas afectadas quedan restringidas al recinto de la empresa.
- * Externas; cuando las zonas afectadas rebasen el recinto de la empresa.

C. NIVEL DE APLICACION

En función de los elementos propios de la empresa que se ven afectados:

- * Emergencia local (restringida); sólo afecta a la zona donde se produce el accidente.
- * Emergencia sectorial; afecta a un sector parcial de la empresa.
- * Emergencia general; afecta a todas las dependencias de la empresa.

D. SITUACION LABORAL

En función de la situación laboral en que ocurre la emergencia:

- * Horario laboral normal
- * Turno reducido
- * Epocas de conflicto laboral

2. ESTABLECIMIENTO DE LOS PLANES DE EMERGENCIA

Según la clase de emergencia, diferenciada por los tipos citados en el punto anterior y otras circunstancias que particularizan la situación, deben establecerse los Planes de Emergencia que garanticen una respuesta rápida y eficaz ante un accidente y las consecuencias producidas por él.

El proceso para establecer un Plan de Emergencia comprende las siguientes fases:

Identificación de los riesgos

Teniendo presentes los riesgos enumerados en el apartado "a", deben identificarse cuáles de ellos pueden tener lugar en la empresa en cuestión.

Además de los riesgos inherentes a la empresa habrá que tener en cuenta los transferibles de propiedades o actividades vecinas.

Evaluación de riesgos

Para cada uno de los riesgos detectados se debe efectuar una evaluación de los daños que pueden sufrir:

- * Personas
- * Bienes materiales
- * Procesos productivos, operativos, comerciales, etc.

Es aconsejable emplear métodos de evaluación cuantitativos comparables, procurando su contraste con la apreciación global de expertos.

Actuaciones a acometer en las emergencias

Para cada uno de los riesgos detectados y en función de la gravedad evaluada, preferentemente para las personas, se debe efectuar un listado exhaustivo de todas las actuaciones que pueden ser necesarias para cada accidente.

Algunas de las actuaciones a desarrollar en un incendio son las siguientes:

- * Avisar al Departamento de Seguridad y miembros de las Brigadas.
- * Avisar al Cuerpo de Bomberos
- * Avisar a las Fuerzas de Orden Público
- * Guiar la entrada de los Bomberos a la empresa
- * Desconectar por zonas la energía eléctrica
- * Controlar el funcionamiento correcto de los equipos de protección contra incendios (fijos y portátiles)
- * Retirar productos almacenados (peligrosos o deteriorables) de zonas

próximas al incendio

- * Ordenar la evacuación por edificios y plantas
- * Controlar la situación del personal en los lugares de reunión
- * Cerrar las puertas y ventanas
- * Acordonar zonas de acceso al lugar del incendio

Las actuaciones en cada accidente han de estar coordinadas entre sí y ordenadas cronológicamente.

Inventario de Medios Propios

Para acometer las actuaciones necesarias se precisan unos medios humanos y materiales según el tipo y nivel de emergencia; y la situación laboral.

Debe analizarse qué actuaciones podrán ser efectuadas con medios propios y en qué casos será precisa ayuda externa.

Inventario de Medios de Socorro Externos

Ha de tenerse un claro conocimiento de los medios que pueden ser utilizados en un plazo de tiempo breve.

En este inventario de medios externos se tendrá presente:

-
- * Servicio de Bomberos
 - * Servicio de Ambulancias
 - * Otros servicios necesarios

Redacción del Plan de Emergencia

Cubiertos los puntos anteriores se está en condiciones de definir el Plan de Emergencias General para riesgos de poca gravedad y los específicos para los accidentes graves.

El contenido de los Planes de Emergencia debe cubrir los siguientes apartados:

- * Definición y objetivos
- * Identificación de los riesgos
- * Evaluación de los riesgos
- * Dirección de la emergencia
- * Jefe de la Emergencia
(Coordinador General)
- * Comité Asesor
- * Jefes de equipos de emergencia
(brigadas)
- * Coordinación con la dirección de las ayudas externas
- * Equipos de emergencia

Desencadenamiento de la emergencia

- * Aviso de la emergencia al Centro de Control
- * Difusión de la alarma
- * Interna, local, sectorial, general
- * Externa

Actuaciones de emergencia

Las actuaciones precisas han de ser encomendadas a trabajadores concretos, organizados en equipos y con una cadena de mando perfectamente definida.

La actuación debe estar descrita en procedimientos operativos, de tal forma que no existan dudas para los ejecutantes.

Se deben diseñar diagramas operacionales con las secuencias de actuación. También es de gran ayuda la combinación de esquemas e información sobre planos o croquis.

Las actuaciones básicas a atender en las emergencias se canalizan a través de los siguientes equipos:

- * Equipos de intervención
- * Equipos de salvamento de bienes
- * Equipos de primeros auxilios
- * Equipos de control de acceso y alrededores de la zona de emergencia
- * Equipos de comunicación

3. IMPLANTACION Y MANTENIMIENTO DE LOS PLANES DE EMERGENCIA

Una vez definidos los Planes de Emergencia, éstos deben ser puestos en conocimiento de sus ejecutantes.

Igualmente, se deberá equipar con los

elementos necesarios para el adecuado cumplimiento del Plan de Emergencia.

Los pasos sucesivos para la implantación del Plan de Emergencia son:

* Ejecución y dotación de medios complementarios entre los que se encuentran:

- * Medios de protección contra incendios (fijo y portátil)
- * Vías de evacuación
- * Señalización
- * Alumbrado de emergencia
- * Telecomunicaciones
- * Otros
- * Redacción resumida del Manual del Plan de Emergencia para los trabajadores.
 - Instrucciones generales.
 - Instrucciones específicas.
- * Mentalización de los trabajadores
- * Reuniones informativas

- * Campañas, carteles, etc.

- * Selección de los miembros de los equipos de emergencia y organización en equipos (brigadas)

- * Distribución del Manual del Plan de Emergencia por conducto ejecutivo

- * Formación y capacitación de las brigadas de emergencia

- * Coordinación con ayudas externas

- * La realización de los ejercicios de

evacuación cumple la vital función de preparar al personal, a fin de que conozca como debe actuar en caso de presentarse una emergencia real; y así no ceder al pánico al encontrarse sometido a presiones externas y ajenas a su vida normal.

Acorde a lo anterior es importante que la realización de simulacros sean lo más parecidos a la realidad Comenzando por simulacros parciales y con preaviso, hasta llegar a efectuar sin aviso e involucrando a todos los elementos de la empresa y ajenos.

Es aconsejable que la frecuencia de realización de los simulacros sea anual, variando los términos de la emergencia: accidente distinto, hora, vías de evacuación y puntos de reunión distintos, etc.

El mantenimiento actualizado de los Planes de Emergencia se garantiza mediante:

- * Inspecciones periódicas de las condiciones de riesgo y adecuación de medios de protección a lo largo del tiempo.

- * Programas de formación y capacitación del personal y las brigadas de emergencia.

- * Simulacros periódicos.

UNIDAD 2

CAUSAS DE INCENDIOS

ELECTRICIDAD

Una sobrecarga es la operación del circuito más allá de su capacidad durante un tiempo lo suficientemente grande como para causar daño o sobrecalentamiento peligroso.

Las sobrecargas pueden causar temperaturas elevadas que provocan daños y que persisten durante períodos extensos de tiempo.

Cuando falla repentinamente el aislamiento de un circuito se produce una corriente de gran magnitud debido al corto circuito. Estas corrientes suelen ser mucho mayores que las cargas normales y que las corrientes de sobrecarga. La falla repentina del aislamiento produce el deterioro gradual o un sobrevoltaje repentino.

Otro problema general que se presenta es el cambio del calibre adecuado para los sistemas eléctricos, el cual origina también serios problemas y como resultado en la mayoría de los casos, un incendio.

Los fusibles son un implemento diseñado especialmente para dar aviso de las sobrecargas en el sistema eléctrico y al

mismo tiempo impedir serios daños en la estructura. Actualmente se ha generalizado el uso incorrecto de otros elementos para sustituir a los fusibles reales; entre ellos encontramos: clips, alambre negro, clavos, cable eléctricos y otros.

FUMADO

El descuido producido por el lanzamiento sin control de colillas de cigarrillos y fósforos sin la seguridad de que estén apagados ocasiona grandes problemas por orígenes de incendios, tanto en plantas industriales, hogares, como en zonas boscosas.

Lo anterior se debe a que las personas desconocen aspectos como los siguientes: en pruebas de laboratorio se ha llegado a comprobar que la colilla de cigarrillos produce temperaturas que oscilan entre los 290°C a 420°C; y por lo tanto son capaces de encender fácilmente materiales como: **madera** que necesita de 230°C a 250°C, **papel** 225°C a 230°C y el **plástico** a 260°C.

LIQUIDOS INFLAMABLES Y COMBUSTIBLES

En sentido estricto, los líquidos inflamables y combustibles no son causa de incendio. Son simplemente factores que contribuyen al incendio; una chispa o alguna fuente menor de ignición es lo que causa el incendio o la explosión en presencia de vapores inflamables.

Lo que arde o hace explosión es el vapor de los líquidos cuando están expuestos al aire o al calor, y no el propio líquido; siempre que dicho vapor se encuentre mezclado con el aire en ciertas proporciones y en presencia de una fuente de ignición.

Los líquidos inflamables son aquellos que tienen punto de inflamación por debajo de los 38°C.

Los líquidos combustibles son aquellos que su punto de inflamación es igual o superior a los 38°C.

BODEGA PARA EL ALMACENAMIENTO DE LIQUIDOS

La construcción de la bodega para almacenar los líquidos inflamables y/o combustibles debe de cumplir los siguientes requisitos:

1. Aislamiento de las instalaciones, con suficientes dimensiones para tener capacidad de almacenamiento de recipientes (estañones) ordenados en filas de no más de dos unidades, uno encima de otro, contando con pasillos y separaciones con respecto a las paredes, no inferiores a un metro con fines de poder realizar inspecciones.

2. Construída con paredes de bloques de concreto tipo barda inclinada a fin de aprovechar las corrientes de aire, con una resistencia al fuego de una hora

(F60), lo mismo que las puertas y ventanas. El techo será del tipo resistente al fuego con fácil liberación de presión. La puerta debe ser metálica y del tipo deslizante.

3. Piso de concreto con drenaje de emergencia para remover rápidamente cualquier derrame de líquido. El drenaje no se debe canalizar hacia los sistemas de aguas pluviales o alcantarillados, ni a vías públicas, siendo preferible dirigirlos a un tanque o foso separador. El gradiente del piso hacia el drenaje será de 2,54 centímetros en 3 metros como mínimo y la colocación de dicho drenaje en forma que no pase por debajo de los recipientes almacenados.

4. Los recipientes (estañones) deben almacenarse de acuerdo a su género y grado de peligrosidad; éstos deben ser metálicos y herméticos, los que están en uso deben estar provistos de llaves de cierre automático (del tipo de acción positiva) y debidamente conectados a tierra.

5. La instalación eléctrica será entubada y con dispositivos (apagadores, lámparas, panel de distribución u otros) a prueba de explosión, según las Normas 500 y 501 del Código Eléctrico Vigente.

6. Puede considerarse la utilización de materiales como la malla del tipo «CICLON» para mejorar las condiciones de ventilación.

7. La acción de la ventilación debe dirigirse principalmente a los niveles inferiores por cuanto los vapores de los líquidos por almacenar se concentran en las partes bajas de la bodega.

GASES

El término gas, aquí empleado se refiere a las sustancias que existen en estado gaseoso en condiciones llamadas normales, es decir a temperaturas y presiones normales.

Los gases se clasifican según sus propiedades químicas en:

Gases inflamables: cualquier gas que pueda arder en concentraciones normales de oxígeno, y en el aire igual que los vapores de los líquidos inflamables; es decir, cualquier gas entrará en combustión sólo dentro de unos ciertos límites de la composición gas-aire.

Gases no inflamables: son los que no arden en ninguna concentración de aire o de oxígeno. Algunos de estos gases pueden mantener la combustión de otras materias, mientras que otros tienden a sofocarla.

Los gases que mantiene la combustión se llaman **oxidantes** y se trata generalmente de oxígeno.

Gases reactivos: Son aquellos gases que reaccionan con otras materias o

consigo mismos.

Gases tóxicos: Ciertos gases pueden presentar un serio riesgo para las personas si se liberan en la atmósfera. Resultan venenosos o irritantes al inhalarlos o al entrar en contacto con la piel (cloro, sulfuro de hidrógeno, dióxido de azufre, etc).

Riesgos del gas en un recipiente

Los gases se expanden cuando se les calienta, incrementando la presión sobre el recipiente, lo que puede provocar el escape de gas, la rotura del recipiente o ambos fenómenos.

El calentamiento afecta de forma distinta a los gases comprimidos y los licuados. El gas comprimido (el que está solamente en estado gaseoso), al calentarse tiende simplemente a expandirse.

Los gases licuados, tienen un comportamiento bastante más complicado, puesto que el resultado final de un calentamiento es el resultado neto de la combinación de tres efectos. Primero: la fase gaseosa está sujeta a los mismos efectos de los gases comprimidos. Segundo: el líquido tiende a dilatarse comprimiendo más el vapor. Finalmente, la presión del vapor del líquido aumenta al aumentar la temperatura de éste. Estos tres efectos se combinan dando por resultado un aumento de presión cuando se calienta el recipiente.

IGNICION ESPONTANEA

Es el resultado de reacciones químicas que generan un lento desprendimiento de calor a causa de la oxidación de componentes orgánicos la cual bajo ciertas condiciones se acelera, hasta alcanzar la temperatura de ignición del combustible.

Tal condición se alcanza únicamente donde existiendo aire suficiente para la oxidación, no hay ventilación suficiente para disipar el calor a medida que se va generando.

La humedad aumenta el calentamiento espontáneo, un material como la cal viva causa ignición espontánea principalmente cuando está mojada.

Ciertos productos son susceptibles a la combustión espontánea: aserrín, la paja, el yute, el cáñamo, el aceite de linaza, pintura y otros.

TRABAJOS EN CALIENTE

Los trabajos en caliente producen gran cantidad de incendios cuando no se toman las medidas de seguridad correspondientes para realizarlos.

Siempre que sea posible las soldaduras y los cortes deberán de realizarse en locales especiales incombustibles, con pisos de concreto o de lámina metálica.

Si es preciso soldar en pisos de madera,

estos deberán limpiarse adecuadamente y cubrirse con mantas resistentes a la llama o con alguna otra cubierta incombustible. Se evitará que el metal fundido o las escorias caigan a través de aberturas en el piso e inflamen materiales combustibles que se encuentren debajo.

Para protección de usted mismo y de los demás, lea y entienda las siguientes reglas:

Descarga (choque) eléctrico

- a. Una descarga eléctrica puede ser mortal.
- b. No toque las partes eléctricas que tengan corriente.
- c. Compruebe que el equipo para soldadura esté bien instalado, que la caja tenga buena tierra y que el equipo esté en buenas condiciones de trabajo.
- d. Evite soldar con arco en un lugar mojado o húmedo. Si es inevitable, utilice botas de caucho y sitúese en una plataforma seca y aislada. Evite mojaduras.
- e. Utilice siempre portaelectrodos aislados. Cuando no están en uso, cuélguelos en los ganchos en el equipo. Nunca los ponga debajo de su brazo.
- d. Compruebe que todas las conexiones eléctricas estén apretadas, limpias, secas y aisladas.
- g. No intente nunca reparar el equipo eléctrico dentro de la máquina soldadora o en los tableros eléctricos, etc.

h. Compruebe que los cables (conductores) de corriente estén aislados. Compruebe que los cables para soldar estén aislados. No se enrolle los cables en el cuerpo.

i. No emplee cables con el aislamiento gastado, agrietado o con puntos desnudos. Si los cables para soldar tienen un empalme, compruebe que esté apretado y aislado.

Radiación del arco

a. Los rayos del arco pueden lesionar los ojos y quemar la piel.

b. Protéjase los ojos contra los rayos del arco. Utilice un casco o careta con lentes del color recomendado al soldar o cortar. Consulte una tabla para selección de color de los lentes.

c. Compruebe que el equipo protector esté en buenas condiciones. Utilice anteojos de seguridad en todo momento en la zona de trabajo.

d. Emplee ropa protectora adecuada para el trabajo de soldadura que efectúe. Utilice guantes, mandiles y manguitos de cuero para trabajo pesado de soldadura. La ropa protectora debe proteger la piel contra los rayos del arco.

e. No suelde cerca de donde se desengrasa con disolventes. Los rayos del arco pueden hacer que los vapores se vuelvan tóxicos.

f. Proteja a los demás contra los rayos o deslumbramiento con pantallas protectoras o barreras pintadas con pintura no reflejante.

Contaminación del aire

a. Los vapores y gases pueden ser peligrosos para su salud.

b. Mantenga la cabeza alejada de los vapores. No se acerque demasiado al arco.

c. Tenga ventilación o extracción suficientes junto al arco para mantener los vapores y gases alejados de su cara. Utilice tiro natural o ventilación para mantener los vapores alejados de su cara.

d. Utilice extractores mecánicos de aire al soldar plomo, cadmio, cromo, manganeso, berilio, bronce, zinc o acero galvanizado.

e. No suelde en espacios cerrados sin tomar precauciones adicionales.

f. No suelde materiales que tengan baño galvanoplástico o que estén revestidos con vinilo o pintura gruesa sin tener extractores mecánicos de aire. Los revestimientos pueden liberar gases o vapores tóxicos.

g. Lea y obedezca las instrucciones y advertencias en las etiquetas de los envases para materiales de soldadura.

Incendio y explosión

a. La soldadura con arco y el corte con llama producen arcos y llamas abiertos de altas temperaturas, que pueden producir incendios.

b. Mantenga la zona de trabajo ordenada, limpia, seca y libre de productos y materiales peligrosos.

- c. Tenga a la mano el equipo para extinción de incendio y compruebe que sabe utilizarlo.
- d. No suelde cerca de líquidos o gases inflamables, volátiles o explosivos. Elimine todos los riesgos potenciales de incendio de la zona donde va a soldar.
- e. No suelde los tanques de combustible de equipo con motor de combustión interna ni cerca de ellos.
- f. No suelde sobre recipientes como tambores, barriles o tanques que hayan podido contener materiales combustibles o peligrosos sin tomar precauciones adicionales.
- g. No suelde recipientes o compartimientos cerrados sin antes proveer respiradores y tomar precauciones adicionales.

Gases comprimidos

- a. Maneje todos los cilindros de gas comprimido con sumo cuidado. Mantenga las tapas de las válvulas en su lugar cuando el cilindro no esté en uso.
- b. Compruebe que todos los cilindros de gas estén sujetos al muro u otro soporte estructural. Protéjalos contra golpes y sacudidas.
- c. Nunca forme el arco en un cilindro de gas comprimido, pues el cilindro nunca debe ser parte de un circuito eléctrico.
- d. Cuando un cilindro ya esté vacío, cierre la válvula, ponga la tapa de la válvula y márquelo **VACIO**.
- e. Almacene los cilindros de gas comprimido en un lugar seguro y con

buena ventilación. Los cilindros de acetileno y otros gases combustibles se deben almacenar separados de los cilindros de oxígeno. Evite el calor excesivo.

- f. Los cilindros de acetileno se deben almacenar y utilizar en posición vertical.

Limpeza y eliminación de escoria de soldadura y otros riesgos

- a. Utilice gafas protectoras al picar la escoria de soldadura. Pique hacia el lado contrario a su cara.
- b. Cuando esmerile o emplee herramientas motorizadas, use siempre anteojos de seguridad con protectores laterales debajo del casco para soldar.
- c. Elimine los cabos o colas de electrodos en un recipiente para basura; los cabos sueltos en el piso son un peligro.
- d. Al soldar en andamios, escaleras o plataformas, compruebe que tengan la resistencia y seguridad adecuadas.
- e. Al trabajar en un lugar alto sin barandillas, utilice cinturón o cable de seguridad.
- f. Al trabajar en lugares ruidosos o al usar procesos de soldadura ruidosos, utilice protección para los oídos.
- g. Al trabajar en lugares cerrados, tome precauciones especiales por los problemas de incendio y explosión con materiales combustibles. Protéjase contra la acumulación de gas inerte o vapores de la soldadura. Se deben tener mirillas y ventilación especial.