

EXPLOSIONES

ESCUELA PROFESIONAL DE MÉDICA DEL TRABAJO UCM.

EXPLOSIÓN

Expansión violenta y rápida de un sistema de energía, y puede tener origen en distintas formas de transformación física o química, acompañada de un cambio de energía potencial y generalmente seguida de una onda expansiva que actúa de forma destructiva sobre el recipiente o estructura que lo contiene.

Explosión:

Debido a la inflamación de un gas acumulado en un ambiente (por ejemplo en el caso de una fuga).

-Para que ocurra es necesario:

Acumulación de un gas

Estar dentro del rango de inflamabilidad

Que se produzca una chispa o llama que inflame la mezcla



sustancia inflamable

+

un medio de oxidación

+

una fuente apropiada de ignición

LÍMITE INFERIOR DE EXPLOSIVIDAD (LIE)

La concentración mínima de una mezcla de gases, vapores o nieblas inflamables con aire donde justamente una llama no se puede propagar independientemente de la fuente de ignición después del encendido.

LÍMITE SUPERIOR DE EXPLOSIVIDAD (LSE)

Valor límite superior de una mezcla de gases, vapores o nieblas inflamables con aire donde justamente una llama no se puede propagar independientemente de la fuente de ignición después del encendido.

LA DIRECTIVA EUROPEA 1999/92/CE, TAMBIÉN LLAMADA „ATEX-137“ O „DIRECTIVA ATEX PARA USUARIOS

Requerimientos mínimos para garantizar la seguridad y la protección de la salud de los trabajadores.

- .- Evitar el surgimiento de atmósferas potencialmente explosivas o, cuando el tipo de trabajo no lo permita,
- .-Evitar el encendido de atmósfera potencialmente explosiva y.-Reducir los posibles efectos de una explosión de tal forma que la salud y la seguridad de los trabajadores u otras personas arriesgadas estén garantizadas.

LA DIRECTIVA EUROPEA 94/9/CE, TAMBIÉN LLAMADA „ATEX-95“ O „DIRECTIVA ATEX PARA PRODUCTOS“,

Características de los equipos y sistemas de protección para uso en zonas potencialmente explosivas.

En esta directiva se define el objetivo de protección. La transposición y los detalles de los aparatos y sistemas de protección no se describen si no que son tratados en las normas europeas.

ATMÓSFERA POTENCIALMENTE EXPLOSIVA PELIGROSA.

Lugar en el que pueda formarse una atmósfera potencialmente explosiva de tal magnitud que se hagan necesarias medidas especiales para la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores se denomina lugar de peligro

En estos lugares de trabajo debe colocarse un aviso específico de peligro.

ZONAS DE PELIGRO

Las áreas de peligro tienen que ser reconocidas y clasificadas en zonas de acuerdo a la frecuencia y a la duración de la aparición de la atmósfera potencialmente explosiva peligrosa.

Zona 0 es una zona en la que una atmósfera potencialmente explosiva peligrosa en forma de mezcla de aire y gases, vapores o nieblas combustibles está presente de modo continuo, o por espacios prolongados de tiempo, o con frecuencia.

Zona 1 es una zona en la que, bajo condiciones normales de operación, una atmósfera potencialmente explosiva peligrosa en forma de mezcla de aire y gases, vapores o nieblas inflamables puede formarse ocasionalmente.

ZONAS DE PELIGRO

Zona 2 es una zona en la que, bajo condiciones normales de operación, una atmósfera potencialmente explosiva peligrosa en forma de mezcla de aire y gases, vapores o nieblas inflamables habitualmente no aparece o aparece durante breves períodos de tiempo.

Zona 20 es una zona en la que una atmósfera potencialmente explosiva peligrosa en forma de nube de polvo combustible contenido en el aire está presente de modo continuo, o por espacios prolongados de tiempo, o con frecuencia.

Zona 21 es una zona en la que, bajo condiciones normales de operación, una atmósfera potencialmente explosiva peligrosa en forma de nube de polvo combustible contenido en el aire puede formarse ocasionalmente.

ZONAS DE PELIGRO

Zona 22 es una zona en la que, bajo condiciones normales de operación, una atmósfera potencialmente explosiva peligrosa en forma de nube de polvo combustible contenido en el aire habitualmente no aparece o aparece durante breves períodos de tiempo.

MEDIDAS PREVENTIVAS.

.- Evitar o limitar la cantidad de sustancias inflamables

*.- Respetar los límites de explosión para la concentración de la sustancia inflamable/
de la mezcla de aire*

❖ Ventilación natural.

❖ Ventilación técnica

❖ Aspiración.

.- Determinación de la consistencia de los polvos

.- Evitar fuentes efectivas de ignición

.- Sistema de alerta para atmósferas potencialmente explosivas

MEDIDAS ORGANIZATIVAS.

1. Elaboración de instrucciones de trabajo por escrito
2. Mantenimiento y control periódicos
3. Limpieza periódica
4. Señalización del lugar de trabajo
5. Suficiente cualificación

Prevención de incendios

ESTANDARES DE SEGURIDAD.

- 1- Manipulación de tubos
- 2- Manipulación de oxígeno y otros gases de uso médico
- 3- Uso de gases combustibles
- 4- Instalaciones eléctricas
- 5- Almacenamiento de líquidos inflamables
- 6- Almacenamiento de líquidos combustibles
- 7- Almacenamiento de materiales peligrosos
- 8- Calderas y generadores de vapor
- 9- Autoclaves
- 10- Soldaduras
- 11- Señalización
- 12- Recomendaciones generales

1- Manipulación de tubos

Gases comprimidos a alta presión.

Esta condición de almacenamiento bajo presión, ya es un riesgo independientemente de las características del gas.

Cualquier daño al tubo afectará su resistencia mecánica.

Una disminución de la resistencia mecánica posibilitará una explosión.

Recomendaciones

No golpear los tubos.

No realizar soldaduras en su superficie.

Sujetarlos durante su almacenamiento o uso.

Siempre utilizar la tapa de válvula durante el almacenamiento o transporte.

No exponerlos en ambientes con altas temperaturas.

Mantenerlos en posición vertical.

Mantener en buen estado las identificaciones de seguridad.

Almacenarlos en casetas diseñadas especialmente para ese uso.

2- Manipulación de oxígeno y otros gases

Se pueden almacenar en tubos, por lo tanto caben los mismos riesgos mencionados en la manipulación de tubos.

Sus características químicas le asignan una condición adicional de riesgo (la de ser gases oxidantes).

Un pequeño aumento en las concentraciones normales de oxígeno en la atmósfera produce un fuerte aumento de la intensidad de combustión de un material.

En el caso particular de mezclarse con aceite o grasa, una cantidad mínima de energía puede producir inflamación o explosión.

Recomendaciones

No engrasar ni aceitar elementos que vayan a ser usados con oxígeno.

Usarlo en espacios ventilados ya que es más pesado que el aire, por lo que fugas o derrames tenderán a acumularse a nivel del suelo.

Abrir suavemente las válvulas.

No fumar ni provocar llamas en lugares donde se almacene o se use oxígeno.

No tener contacto con nubes producidas por fugas de oxígeno.

En instalaciones dotadas por sistema de distribución por red, colocar válvulas de seguridad de corte de suministro.

El **óxido nítrico** también es oxidante (aunque no tan energético como el oxígeno), por lo cual es necesario tomar las mismas precauciones.

Colocarles a todos los tubos que contengan gases, marcas permanentes que permitan identificar su contenido, su riesgo y las principales precauciones de seguridad.

<u>Elemento</u>	<u>Fórmula</u>	<u>Riesgo</u>
Óxido Nitroso	N_2O	Gas comprimido no inflamable
Aire	O_2N_2	Gas comprimido no inflamable
Oxígeno	O_2	Gas comprimido no inflamable

En el caso de instalaciones dotadas por sistema de distribución por red verificar la correcta identificación del fluido que transportan según normas correspondientes.

Oxígeno: amarillo

Aire comprimido: verde

Vacío-aspiración: castaño

Oxido nitroso: azul-negro

3- Uso de gases combustibles

Utilizados en la preparación de alimentos o calefacción.

Por sus características físico químicas, son todos inflamables.

Recomendaciones

Sellar todas las conexiones que no tengan conectado un artefacto, y revisarlas periódicamente.

Utilizar solo elementos certificados para la conexión de artefactos a la red.

Mantener siempre visible y libre de obstáculos a las llaves de corte.

Utilizar solo artefactos certificados.

Realizar el mantenimiento de los artefactos por servicios técnicos autorizados.

Realizar las instalaciones o modificaciones de éstas con personal autorizado.

Revisar periódicamente el estado de las mangueras de conexión.

Mantener todos los artefactos instalados en buenas condiciones.

Repara o reemplazar cañerías cuando se encuentren dañadas u oxidadas.

Manipular adecuadamente las llaves de corte.

Proteger de golpes los reguladores, llaves de paso, cañerías, tubos y artefactos.

Mantener la llave de paso cerrada cuando no se están utilizando los artefactos.

Específicas para el uso de gas licuado

Instalar los tubos en espacios ventilados. Protegidos de la intemperie.

No someter los tubos a calor excesivo.

Utilizar herramientas adecuadas para realizar su instalación.

Utilizar los tubos en posición vertical.

No golpear los cilindros.

Realizar la instalación de estanques, fuera de los edificios.

Donde son instalados, liberar el terreno de materiales combustibles.

Protegerlos del acceso del público.

Específicas para el uso de gas natural

Contar con llaves de corte fuera de las dependencias.

Instalar llaves de corte intermedias, que permitan distribuir el suministro hacia diferentes sectores.

Ubicar estas llaves en lugares donde ante un siniestro no se impida el acceso.

Los equipos y artefactos deben contar con válvula de corte de gas en el caso que la llama se apague, o que el equipo no funcione adecuadamente.

Los locales que alberguen equipos o artefactos consumidores de gas deben ser ventilados de forma tal que eviten atmósferas peligrosas.

Para detectar fugas: verificar que las llaves de corte estén cerradas, cortar el flujo del gas cerrando la llave de paso, ventilar la habitación, reanudar el flujo y rápidamente hacer la verificación utilizando agua jabonosa.

4- Instalaciones eléctricas

Los incendios de origen eléctrico generalmente son de lenta evolución.

Las partes defectuosas o expuestas de un conductor, un cable o un artefacto producidas por un golpe o alza de voltaje, disminuyen el potencial de aislamiento originándose fugas de corrientes en el conductor. Esta corriente de fuga al entrar en contacto con tierra o con otro conductor desprenderá calor. Este ciclo se repetirá.

Por carbonización lenta el conductor perderá su resistencia y la corriente aumentará. Al elevarse la temperatura será capaz, aunque lentamente, de carbonizar los elementos combustibles ubicados junto al conductor.



Recomendaciones

Realizar las instalaciones o modificaciones de éstas solo con personal autorizado.

No sobrecargar enchufes.

No desconectar los aparatos eléctricos tirando del cable.

Utilizar conductores de tamaño necesario para afrontar la demanda eléctrica de la instalación.

Repara inmediatamente aparatos, cables y enchufes averiados.

No utilizar telas aislantes para la unión de conectores.

No recargar la capacidad de suministro de la instalación.

No dejar elementos combustibles en contacto con lámpara encendidas.

La mejor forma de reducir el riesgo de una instalación eléctrica es contar con un programa de mantenimiento, y que estos sean solo realizados por personal autorizado.

5- Almacenamiento de líquidos inflamables

En los hospitales se encuentran gran cantidad de productos inflamables, que son necesarios para el desarrollo de las tareas normales de éste (por ejemplo el alcohol).

Estos líquidos son capaces de emitir vapores inflamables a baja temperatura.

Alto nivel de riesgo de incendio producto de derrames.



Recomendaciones

Identificar de forma clara y visible todos los contenedores de estos líquidos.

Para el almacenamiento dentro de recintos interiores, hacerlo en pequeñas cantidades, y utilizar gabinetes, con puertas, totalmente herméticos, fijados a la pared, y rotulados (inflamable – no fumar ni encender fuego).

Para el almacenamiento de grandes cantidades, hacerlo en depósitos, con puertas resistentes al fuego, de cierre hermético y que abran hacia fuera, con cerradura que permita el desbloqueo desde el interior y el exterior, con ventanas fijas, resistentes al fuego y de cierre hermético, con techos de material resistente al fuego y con aislamiento térmico para evitar la influencia de la radiación solar.

El piso de los depósitos deben contar con pendientes y canaletas para conducir el líquido hacia una cámara impermeable. También deben ser resistentes al fuego y de fácil aseo para evitar la contaminación.

La instalación eléctrica dentro de los depósitos deben tener cajas, uniones y luminarias herméticas (fijas, protegidas por rejillas y resistentes a golpes). Los tableros deben instalarse fuera del recinto.

En los lugares donde se realice el trasvasije de estos líquidos debe contar con sistema de ventilación de extracción continua.

Los conductos de ventilación desembocarán en lugares abiertos, donde por ningún motivo haya afluencia de personas, o exista el riesgo de calor excesivo o chispas.

Los almacenamientos de recipientes apilados deben colocarse de modo que se proporcione estabilidad y se eviten esfuerzos excesivos sobre las paredes de los recipientes.

Las estanterías deben ser de materiales incombustibles, deberán tener letreros de advertencia visibles y deben considerar sistemas de anclaje que eviten la caída de los estantes o sus contenidos.

Para el almacenamiento exterior (al aire libre, sin muros ni barreras de protección contra incendios) deben mantenerse las áreas libres de materiales combustibles no necesarios para el almacenamiento.

El piso del área de almacenamiento exterior debe tener pendiente que permita desviar los posibles derrames o debe tener un dique para el mismo fin.

Evitar generar energía electrostática al trabajar en estas áreas.

Evitar el uso de prendas propensas a generar este tipo de chispas.

Disponer de conexiones a tierra de todas aquellas instalaciones propensas a la acumulación de energía electrostática.

6- Almacenamiento de líquidos combustibles

En los hospitales también se encuentra variedad de líquidos combustibles, que son necesarios para el desarrollo de algunas tareas de éste (por ejemplo nafta, gasoil, solventes).

Estos líquidos emiten vapores inflamables.

Alto nivel de riesgo de incendio producto de derrames.

Recomendaciones

Alejar los tanques o estanques de los puntos de ignición (personas) para incrementar la seguridad.

La distancia de los tanques o estanques a las líneas de propiedad, caminos o edificación importante, variará según la capacidad de almacenamiento.

Definir zonas estancas de seguridad (muros de contención, suelo impermeable) o sistemas de conducción de derrames a lugares controlados (drenaje hacia un pozo estanco separado de éstos).

En el caso de estanques enterrados, debe existir un colector instalado en la línea de descarga del combustible.

Revisar periódicamente los sistemas de venteo (ductos que evitan que se incremente la presión en el interior de un tanque).

Mantener protegidas de materiales extraños o agua de lluvia a estos ductos de venteo.

Señalizar todos los tanques identificando el combustible que contiene y su capacidad.

Nunca ubicar el recinto de almacenamiento donde atraviesan redes de agua, eléctricas, teléfonos, etc., sean aéreas o subterráneas.

7- Almacenamiento de materiales peligrosos

Las actividades que se realizan en los laboratorios de los hospitales implican el almacenamiento de elementos químicos peligrosos.

Cada elemento químico es compatible con algunos químicos e incompatible con otros. Esta incompatibilidad puede generar reacciones peligrosas en caso de un accidente.

Recomendaciones

Almacenar cantidades mínimas.

Almacenarlos segregados en grupos compatibles.

Señalizar claramente las áreas de almacenamiento y gabinetes.

Separar las áreas de almacenamiento de las áreas de trabajo.

Evitar la exposición al calor o a la luz directa del sol.

Mantener una adecuada ventilación.

Afirmar y asegurar firmemente los lugares de almacenamiento.

Utilizar contenedores secundarios.

Contar con un depósito específico para el almacenamiento de estos elementos.

Etiquetar adecuadamente los contenedores (indeleble).

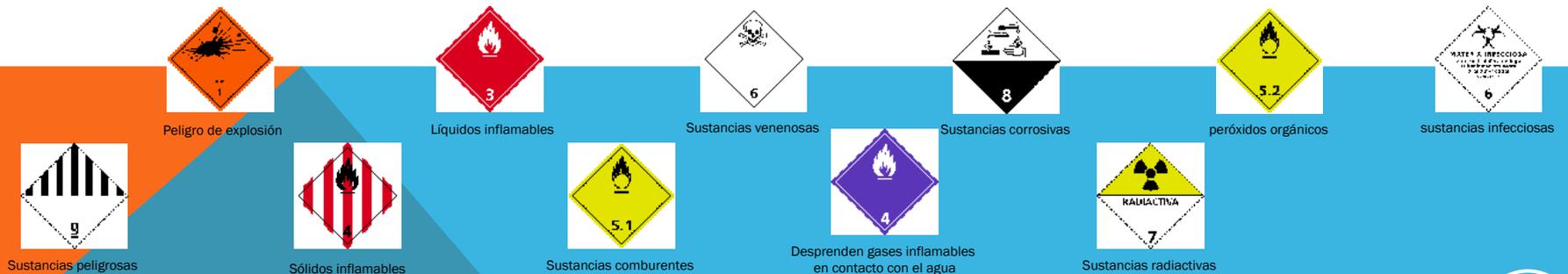
Revisar frecuentemente el estado y la legibilidad de las etiquetas.

Señalizar adecuadamente las áreas de almacenamiento.

No almacenar líquidos inflamables dentro de heladeras que no están diseñadas específicamente para dicho fin.

Clasificación en clases de sustancias peligrosas

- Sustancias y objetos explosivos
- Gases comprimidos, licuados, disueltos a presión o criogenados
- Líquidos inflamables
- Sólidos inflamables y sustancias que en contacto con el agua desprenden gases inflamables
- Sustancias comburentes, peróxidos orgánicos
- Sustancias venenosas (tóxicas) y sustancias infecciosas
- Sustancias radiactivas
- Sustancias corrosivas
- Sustancias peligrosas varias



8- Calderas y generadores de vapor

Uno de los procesos comunes de lograr la conversión de agua en vapor para proveer calor para calefacción o esterilización, es mediante el uso de calor, para lo cual se requiere del uso de algún combustible.

Los riesgos y las precauciones a tomar en cuenta, son los ya vistos para combustibles.

Este proceso también considera la presencia de altas presiones al momento de generar vapor.

Recomendaciones

En la utilización, instalación, mantención, operación y seguridad regirse bajo normas:

Registrada en el organismo pertinente.

Poseer registro de todos los datos referentes a funcionamiento, mantenimiento, reparación, accidentes ocurridos, pruebas efectuadas.

Registro de fabricación, año, presión máxima de trabajo, etc.

Características mínimas de los recintos donde se ubiquen.

Deben poseer accesorios de observación (indicadores de niveles de agua y de presión).

Deben poseer accesorios de seguridad (válvulas de seguridad, alarma visual y sonora, sellos o puertas de alivio -tapón fusible-).

Realizar mantenciones preventivas del equipamiento (revisiones externas e internas, pruebas hidráulicas, pruebas con vapor, etc.).

Operarlas únicamente por personal idóneo calificado.

Realizar pruebas diarias de los dispositivos de alimentación de agua y de las válvulas de seguridad.

Llevar una bitácora con las novedades y anomalías observadas.

9- Autoclaves

Utilizadas para esterilización y en laboratorios.

Estos equipos generan su propio vapor para funcionar.

Este proceso también considera la presencia de altas presiones al momento de generar vapor.

Los riesgos y las precauciones a tomar en cuenta, son los ya vistos para calderas.

Recomendaciones

Debido a que son elementos generadores de vapor, los riesgos y las precauciones a tomar en cuenta, son los ya vistos para calderas.

Deben poseer accesorios de seguridad (válvulas de seguridad, manómetros, sellos o puertas de alivio -tapón fusible-).

Realizar mantenciones preventivas del equipamiento (revisiones externas e internas, pruebas hidráulicas,etc.).

Operarlas únicamente por personal idóneo calificado.

Poseer un procedimiento escrito para su utilización.

Entrenar a todos los que trabajen en el laboratorio para el uso del autoclave.

10- Soldaduras

Algunas tareas de mantenimiento de los hospitales requieren de trabajos de soldadura, lo que implica trabajar con llama directa, por lo que el riesgo de incendio está más presente que en otras tareas.

Dependiendo del proceso de soldadura que se utilice, serán de aplicación las recomendaciones indicadas anteriormente (oxígeno, gases a presión, eléctricas, etc)

Recomendaciones

Solicitar autorización para realizar el trabajo de soldadura.

Trasladar a otro lugar o proteger el material combustible o inflamable.

Controlar los espacios ocultos que pueden contener material inflamable.

Controlar el equipo de extinción de incendio.

Comprobar que el equipo de soldadura no presente defectos.

Tener cuidado de no dejar caer material fundido o escorias en lugares donde exista riesgo de ignición.

Cerrar todas las válvulas al finalizar el trabajo.

Poner los cilindros de gas en un lugar seguro.

Vigilar el lugar donde se realizó el trabajo durante unas horas.

Informar que ha concluido el trabajo.

11- Señalización

Una señalización adecuada de los diferentes elementos que deben considerarse ante el riesgo de incendio, reduce ampliamente los riesgos.

Recomendaciones

Las vías de evacuación deben señalizarse en toda su extensión.

Indicar todas las puertas colocadas transversalmente a las vías de evacuación, si conducen al exterior, a lugar seguro o a uno sin salida.

Colocar las señales que indican la localización de alarmas u otro sistema de alerta que posea el edificio en las vías de evacuación.

Colocar las señales que indican la localización de equipos contra incendio en las vías de evacuación.

Señalizar en el interior y en los accesos a todos los lugares de riesgo, indicando si el riesgo es producido por productos o sustancias peligrosas.

Señalizar todos aquellos elementos que pudiesen implicar riesgo en caso de incendio (tableros eléctricos, casetas de gas, llaves de corte de gas, calderas, etc.).



QUE HACER EN CASO DE: INCENDIOS					
	CONSERVA LA CALMA		IDENTIFICA EL ORIGEN DEL INCENDIO		ACCIONE LA ALARMA
	USE EL EXTINTOR		EMERGENCIA NOTIFICACION DEL PERSONAL SUPLENTE		SI PUEDE AYUDA, SI NO RETIENASE
	NO USE ELEVADORES		CUBRAL NARIZ Y BOCA CON UN TAPAO BOUCOS		SI EL HUMO ES DENSO ABASTENETE POR EL SUELO



Tipos de señales

Señales de prohibición.

Señales de mandato.

Señales de precaución.

Señales de información.

Señales de información para equipos de emergencia y lucha contra el fuego.



12- Recomendaciones generales

Archivos: El almacenamiento de documentos presenta un riesgo de incendio por sí solo.

Disminuir la cantidad de documentos almacenados.

No fumar en esos lugares.

Alejar los documentos de luminarias.

No almacenar elementos de limpieza en dichas zonas.

Aislar las zonas de archivos, de lugares donde exista otro riesgo de incendio (por ejemplo laboratorios).

Instalar extintores de incendio en estos recintos.

La acumulación de basura y desperdicios, así como el crecimiento de los pastos, pueden convertirse en un riesgo de incendio.

Mantener un programa continuo de revisión de los terrenos exteriores.

No utilizar fuego para eliminar los pastos.

Almacenar los residuos en lugares adecuados, lejos del hospital y apartados de vías públicas o fuentes de ignición.