



OSHAcademy Latinoamérica[®]
Occupational Safety Health & Training Center



SEGURIDAD EN LOS TRABAJOS EN CALIENTE Y PROTECCION CONTRA INCENDIOS UNIDAD 01 GENERALIDADES

Coach Internacional:
James Mac-Arthur Rosas
Professional Certificate
Occupational Safety and Health Specialist
Code Number 02213-36
OSHAcademy LATINOAMERICA



OSHAcademy Latinoamérica[®]

Occupational Safety Health & Training Center



JAMES DOUGLAS MAC-ARTHUR ROSAS

INGENIERO EN PREVENCIÓN DE RIESGOS Y MEDIO AMBIENTE – INGENIERO INDUSTRIAL EN GESTIÓN DE OPERACIONES

ESPECIALISTA EN GESTIÓN DE RIESGOS CRÍTICOS – OSHAcademy LATINOAMERICA – Reg. 02213-36

INSTRUCTOR NFPA 1041 - OSHAcademy LATINOAMERICA

ESPECIALISTA EN SISTEMAS DE RESPUESTA Y CONTROL DE EMERGENCIAS

BOMBERO PROFESIONAL (22 años de Servicio)– ACADEMIA NACIONAL DE BOMBEROS – CHILE

INSTRUCTOR DE LA ACADEMIA NACIONAL DE BOMBEROS DE CHILE

PERITO EN INVESTIGACIÓN DE INCENDIOS Y EXPLOSIONES– NFPA 1033 / GUÍA TÉCNICA 921

INSTRUCTOR RESCATE MINERO SUBTERRANEO

LÍDER BRIGADA DE EMERGENCIA INDUSTRIAL – ENGIE ENERGÍA CHILE

Profesional del área de la Prevención de Riesgos Y Salud Ocupacional, chileno, con más de 17 años de experiencia en el rubro, ocupando diversos cargos de Jefaturas y Dirección en las áreas de la Gestión de Riesgos y emergencias, coordinación, supervisión en importantes empresas de los sectores mineros metálicos y no metálicos, puertos, entidades Gubernamentales, Generadoras Eléctricas, Líder de Brigadas de Emergencias, auditor trinorma de acuerdo a la ISO 19011. Consultor Internacional bajo las Normas OSHAS, ANSI, NFPA 2001/750, NFPA 72, NFPA 70E, NFPA 51B, NFPA 25, NFPA 1033, NFPA 10, NFPA 11, NFPA 13, NFPA 20, NFPA 1006 y NFPA 1001.

INTRODUCCIÓN



BASES INTERNACIONALES



- ✓ **Norma NFPA 51B 2019** Prevención de Incendios durante Soldadura, Corte y Otros Trabajos en Caliente
- ✓ **Norma NFPA 10 2018** Extintores Portátiles contra Incendios
- ✓ **Norma NFPA 701 2015** Métodos estándar de pruebas de fuego para propagación de la llama de textiles y películas
- ✓ **Norma ANSI Z49.1:2021**, Seguridad de los procesos de soldadura, corte y afines.
- ✓ **29 CFR 1910** (Normas de salud y seguridad ocupacional) Subparte Q (Soldadura, corte y soldadura fuerte (brazing))
- ✓ **29 CFR 1926** (Normas de salud y seguridad para la construcción) Subparte J (Soldadura y corte)

CONCEPTO DE TRABAJO EN CALIENTE Y DE TRABAJO EN FRÍO

TRABAJO EN CALIENTE

Trabajo que implica pulido, soldadura o una operación similar que tiene la **capacidad de iniciar incendios o explosiones** (NFPA 51B)

El trabajo en caliente es cualquier trabajo que implica llamas, soldadura u operaciones similares que **puedan iniciar incendios o explosiones**. (AWS ANSI Z49.1)



TRABAJO EN FRÍO

Operaciones que normalmente se realizan sin generación de calor, pero que se efectúan en instalaciones por las que circulan fluidos peligrosos.

También se considera trabajos en frío aquellos que sean tareas de pintura, reparación de válvulas, albañilería, limpieza de tanques, armado de andamios.

PELIGROS MÁS COMUNES EN LOS TRABAJOS EN CALIENTE

FACTORES DE RIESGO A LA SALUD EN LOS TRABAJOS EN CALIENTE

Los factores de riesgos a la salud que pueden presentarse en las operaciones de soldadura, proceden tanto del material a soldar, como del material de aporte y de las posibles reacciones en el aire.

1. **Contaminantes procedentes del material a soldar**
2. **Contaminantes procedentes del material de aporte**
3. **Contaminantes debidos a reacciones en el aire**



PELIGROS MÁS COMUNES EN LOS TRABAJOS EN CALIENTE

1. CONTAMINANTES PROCEDENTES DEL MATERIAL A SOLDAR

Contaminantes procedentes del material de base: Como las operaciones de soldadura se desarrollan a temperaturas muy elevadas, se favorece su disgregación en partículas que se oxidan fácilmente en contacto con el oxígeno del aire.

- En un acero al carbono se generarán óxidos de hierro y manganeso.
- En un acero inoxidable se producirán óxidos de hierro y cromo.
- En una pieza de latón se formarán óxidos de cobre y cinc.
- En una pieza de bronce se desprenderán óxidos de cobre y estaño



PELIGROS MÁS COMUNES EN LOS TRABAJOS EN CALIENTE

2- CONTAMINANTES PROCEDENTES DEL MATERIAL DE APORTE

3 FUENTES PRINCIPALES



a. Contaminantes derivados del electrodo revestido:

Revestido básico: Pueden desprenderse fluoruros.

Revestido de rutilo: Pueden formarse óxidos de hierro, de titanio, de manganeso y silicatos.

Revestido ácido: Se desprenden las mismas sustancias que en el revestido de rutilo y además sílice amorfa (SiO_2).

PELIGROS MÁS COMUNES EN LOS TRABAJOS EN CALIENTE

b. Contaminantes derivados del dióxido de carbono (CO_2) utilizado en soldadura eléctrica

En algunos casos se puede formar monóxido de carbono (CO).

c. Contaminantes derivados del fundente usado en soldadura autógena:

Se pueden desprender cloruros y fluoruros.

Por otra parte, al soldar hierro se suelen usar bicarbonatos y carbonatos, pudiendo generar dióxido de carbono (CO_2).



PELIGROS MÁS COMUNES EN LOS TRABAJOS EN CALIENTE

3- CONTAMINANTES DEBIDOS A REACCIONES EN EL AIRE.

En función del tipo de soldadura, cabe distinguir los siguientes:

- **Soldadura eléctrica**: Se genera radiación UV, que se intensifica cuando se sueldan piezas de aluminio.
- **Soldadura autógena**: Se desprenden óxidos de nitrógeno (NO y NO_2), por oxidación de este elemento contenido en el aire.

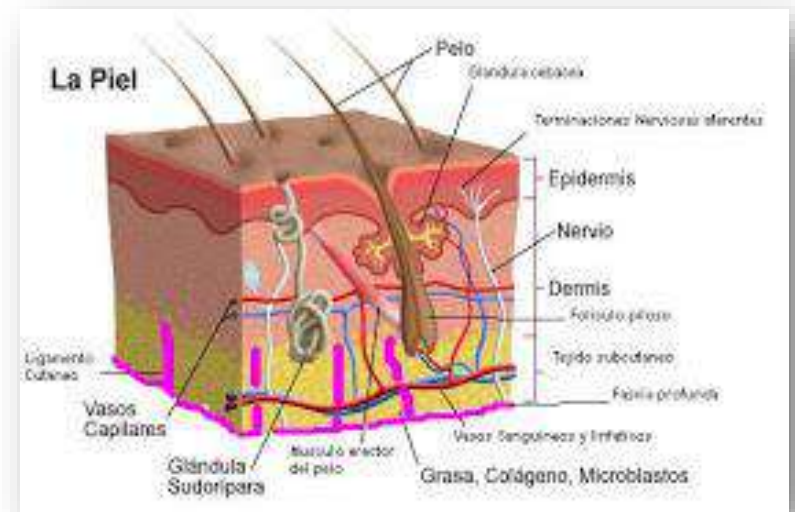


PELIGROS MÁS COMUNES EN LOS TRABAJOS EN CALIENTE

HUMOS METÁLICOS Y GASES DE SOLDADURA

- ✓ Los vapores y los gases de los procedimientos de soldadura pueden enfermar al operario.
- ✓ Los humos metálicos proceden de la sublimación y vaporización de los metales, compuestos a base plomo, cadmio, cromo, aluminio, cobre, berilio, hierro, estaño, níquel, etc.

VÍA DE ENTRADA: VÍAS RESPIRATORIA, DÉRMICA Y DIGESTIVA



PELIGROS MÁS COMUNES EN LOS TRABAJOS EN CALIENTE

APARATO RESPIRATORIO: La exposición general a los humos ocasiona diversos tipos de neumoconiosis (enfermedad producida por acumulación de partículas en los pulmones, que pueden producir sobrecarga pulmonar y disminución de la capacidad respiratoria).

Entre éstas se pueden apreciar:

- Afecciones generadas por acumulación de materia particulada en el pulmón.
- **Neumoconiosis benigna** ocasionada por la inhalación de humos Ejemplos: aluminio (Al); hierro (Fe); estaño (Sn).
- **Neumoconiosis maligna** productora de toda una serie de alteraciones de la función pulmonar que pueden desencadenar en tumores . Ejemplos: cobre (Cu); berilio (Be); cromo (Cr); níquel (Ni).



PELIGROS MÁS COMUNES EN LOS TRABAJOS EN CALIENTE

SISTEMA DÉRMICO

Existe la posibilidad de ejercer una acción local sobre la piel u otros tejidos, dando lugar a dermatitis, alergia y sensibilización por contacto.

Además, se han evidenciado algunos mecanismos de acción generadores de determinados procesos tumorales.



PELIGROS MÁS COMUNES EN LOS TRABAJOS EN CALIENTE

METAL	AFECCIONES
PLOMO	Anemias temporales, debilidad, encefalopatías, somnolencia, dolores abdominales y musculares en general, fatiga, inapetencia, adelgazamiento, vómitos, pérdida de memoria. Actúa sobre el sistema nervioso central y periférico, riñón y afecta a la reproducción.
CROMO	Úlceras de cromo, dermatitis, efectos respiratorios agudos, ulceración del tabique nasal, efectos sobre el riñón y el hígado, tumores bronquiales. Es un carcinogénico de Tipo 2.
ESTAÑO	En forma de polvo es irritante para los ojos y las vías respiratorias. "Estanosis" (neumoconiosis benigna).
ANTIMONIO	El aerosol es un irritante de piel, ojos y tracto respiratorio. Puede tener efectos sobre los pulmones (neumonitis) y sobre la función cardíaca. Edema pulmonar.
BARIO	En forma de óxido es un irritante para la piel, ojos y tracto respiratorio. Puede ocasionar náuseas, vómitos, diarreas, fatiga muscular, calambres
CADMIO	Es un irritante de los ojos y el tracto respiratorio, la inhalación de los humos puede ocasionar edema pulmonar y fiebres. Anemias y afecciones del riñón. Es un carcinogénico de Tipo 2.
COBALTO	Puede producir sensibilización en la piel. Asma y afecciones pulmonares. Puede tener efectos sobre el sistema cardiovascular (miocardiopatías).
COBRE	Afecta al sistema gastrointestinal, anemias, efectos sobre el riñón, hígado y bazo. Fiebres, enfermedad pulmonar "copperosis". Sensibilizaciones en la piel.

PELIGROS MÁS COMUNES EN LOS TRABAJOS EN CALIENTE

MANGANESO	Bronquitis y/o neumonitis, alteraciones neurológicas y neuropsiquiátricas (manganismo). Fiebres.
NÍQUEL	Neumonitis, dermatitis alérgica (sarna del níquel). Asma y afección de los pulmones. Inflammaciones y ulceraciones del tabique nasal. Fiebres. Es un carcinogénico de Tipo 1.
VANADIO	Cortas exposiciones pueden irritar los ojos y el tracto respiratorio. La inhalación del aerosol ocasiona asma y puede originar edema pulmonar. La inhalación de altas concentraciones puede originar traqueitis, bronquitis y broncoespasmos. Puede dar lugar a una coloración verdosa – negruzca de la lengua.
BERILIO	Cortas exposiciones irritan el tracto respiratorio, puede originar neumonitis química. Es un sensibilizante de la piel. Exposiciones prolongadas pueden dar lugar a una berilosis (tos, pérdida de peso, debilidad...). Es un carcinogénico de Tipo 2.

PELIGROS MÁS COMUNES EN LOS TRABAJOS EN CALIENTE

MOLIBDENO	Es un irritante respiratorio, una exposición prolongada puede generar dolores en las articulaciones, daños en el hígado, así como afecta al sistema nervioso central.
HIERRO	Puede ocasionar lesiones y trastornos en los pulmones, como puede ser la siderosis (si bien su efecto cesa al cesar la exposición).
CALCIO	Puede ser irritante de las mucosas en concentraciones elevadas.
TITANIO	La inhalación del polvo puede causar tirantez y dolor en el pecho, tos y dificultad para respirar. El contacto con la piel y los ojos puede provocar irritación.
CINC	Su óxido genera las denominadas fiebres de humos metálicos o "escalofríos del cinc". Es un irritante pulmonar.
ALUMINIO	Irritante del tracto respiratorio, pulmones y mucosas. Su óxido puede generar la enfermedad de Shaver o aluminosis.
FLÚOR	Ver ficha de Fluoruros.
SILICIO	Ver ficha de Polvo de sílice.

PELIGROS MÁS COMUNES EN LOS TRABAJOS EN CALIENTE

MEDIDAS PREVENTIVAS

MEDIDAS O PROTECCIONES COLECTIVAS:

- Utilizar sistemas de **extracción localizado por aspiración**.
- Mantener adecuadamente los filtros de los sistemas de extracción.
- Buena ventilación general del lugar de trabajo.
- En tareas de soldadura y otras en las que exista riesgo de exposición a humos metálicos, **evitar que los trabajadores se coloquen en la vertical de la emanación del contaminante**.
- **Evitar métodos de limpieza que pongan el polvo en suspensión** (barrido, soplado con aire comprimido, etc.), en su lugar usar aspiración.



PELIGROS MÁS COMUNES EN LOS TRABAJOS EN CALIENTE

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- **Protección respiratoria.** Cuando la soldadura se efectúe en recintos cerrados de pequeñas dimensiones sin ventilación, el soldador deberá estar equipado con un equipo de respiración autónomo o deberá haber suministro continuo de aire desde el exterior.
- **Protección corporal.** Vestimenta adecuada y resistente al calor, elementos adicionales a la ropa convencional de trabajo
- **Protección para cara y ojos.** Seleccionar los niveles de protección tanto para impactos como los filtros para la radiación



PELIGROS MÁS COMUNES EN LOS TRABAJOS EN CALIENTE

PELIGROS MÁS COMUNES EN LOS TRABAJOS EN CALIENTE	
PELIGROS	ACCIONES CORRECTIVAS
Contacto eléctrico directo	✓ Antes de conectar el cable eléctrico a la toma de corriente, verificar que el interruptor esté desconectado y que no haya nada conectado a las bases de salida.
Contacto eléctrico indirecto	✓ Conectar las clavijas de los cables del circuito de soldadura en su toma correspondiente. ✓ Conectar la pinza del cable de masa en un lugar lo más próximo posible al punto de soldeo. ✓ No hacer "masa" sobre los materiales que se vayan a soldar.
Daños a la máquina	✓ Evitar que las polaridades del circuito de soldadura puedan entrar en contacto. ✓ Elegir el tipo de electrodo más conveniente para el tipo de material a soldar y para el tamaño de la unión que se hará
Contacto eléctrico directo	✓ Como regla general, el electrodo debe ser compatible o del mismo material que las piezas a soldar. ✓ Reemplazar los electrodos cuando su longitud sea inferior a 50 mm. Emplear guantes durante esta operación. ✓ Los electrodos y la pinza portaelectrodo deben permanecer siempre secos. ✓ No enfriar nunca los electrodos sumergiendo la pinza portaelectrodos en agua.
Incendio	✓ Evitar soldar sobre superficies que contengan restos de pintura u óxidos

PELIGROS MÁS COMUNES EN LOS TRABAJOS EN CALIENTE

Sobreesfuerzos	✓ Colocar las piezas que se vayan a soldar en la posición o ángulo requerido
Caída de objetos	✓ En caso necesario, asegurar las piezas para que mantengan la posición deseada tanto durante el proceso de soldadura como durante el periodo de enfriamiento de la misma.
Aplastamiento	✓ Cuando se deban manipular piezas pesadas se deberán emplear aparatos de elevación.
Daños a la máquina	✓ Girar el regulador de corriente de la máquina para obtener la intensidad de soldadura deseada, teniendo en cuenta el tipo y diámetro del electrodo escogido.
Contacto eléctrico directo	✓ Antes de comenzar a trabajar, frotar ligeramente el electrodo sobre una pieza de metal diferente a la que se vaya a soldar para calentar su extremo activo hasta que se cree el arco eléctrico.
Contacto eléctrico indirecto	✓ Orientar el electrodo hacia la bisectriz que forman las piezas a soldar, creando un arco eléctrico que no exceda los 4 mm entre las zonas fundentes. ✓ Inclinar el electrodo entre 50° y 60° según la línea de soldadura, crear un arco corto y avanzar de forma continua y regular, aplicando una presión ligera sobre el electrodo y arrastrándolo, para crear el cordón de soldadura que unirá los bordes. ✓ Mantener los cables del circuito de soldadura desenrollados y alejados del calor, charcos de agua o aceite, aristas vivas o partes móviles. ✓ Protegerlos cuando discurren por zonas de paso de trabajadores o vehículos. ✓ Evitar que los cables del circuito de soldadura puedan ser alcanzados por proyecciones de material incandescente o ser manchados con grasa, aceites, etc. ✓ No enrollarse los cables al cuerpo. ✓ No mojar la máquina ni manipularla con las manos mojadas.

PELIGROS MÁS COMUNES EN LOS TRABAJOS EN CALIENTE

Quemaduras	✓ No tocar las piezas recientemente soldadas. ✓ Durante las pausas de trabajo, la pinza se deberá colocar sobre un material aislante (por ejemplo, madera)
Exposición a radiaciones	✓ Cuando sea necesaria la ayuda de otros operarios, estos deberán estar provistos de ropa y equipos de protección individual adecuados (ropa de algodón ignífuga, guantes, pantalla facial, etc.).
Proyecciones de partículas	✓ En caso de no disponer de pantalla facial, nunca deberán mirar directamente al arco eléctrico
Quemaduras contactos eléctricos	✓ Transportar el grupo mediante el asa dispuesta en la máquina. ✓ No tirar de los cables del circuito de soldadura para mover la máquina. ✓ No emplear el cable eléctrico para transportar, arrastrar o desenchufar la máquina.
Contactos eléctricos	✓ Retirar el electrodo de la pinza portaelectrodo cuando no se esté utilizando la máquina ✓ Evitar dejar la pinza directamente sobre el suelo o sobre una superficie metálica.
Utilización de la máquina por personas no autorizadas	✓ A continuación, desconectar el cable eléctrico de la toma de corriente. ✓ Al final de la jornada, guardar la máquina en un lugar seguro donde no pueda ser usada por personal no autorizado. Guardar la máquina en un lugar limpio, seco y protegido de las inclemencias del tiempo.

CONTROL DE PELIGROS PARA EJECUTAR TRABAJOS EN CALIENTE EN ESPACIOS CONFINADOS

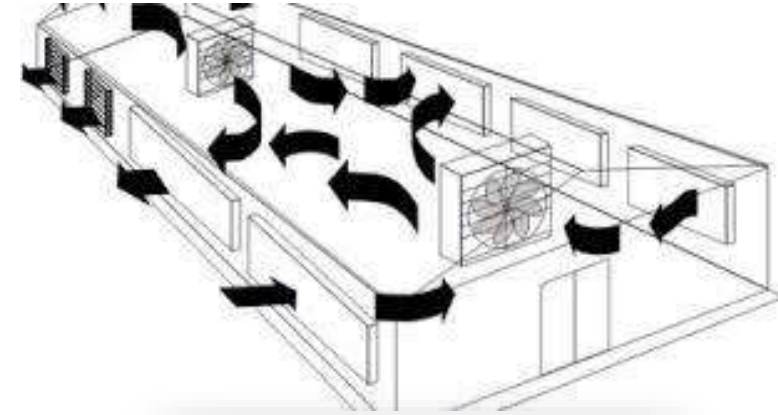
Ciertos entornos, como pozos, embarcaciones y otros espacios confinados requieren medidas de precaución adicionales:

- Todos los trabajadores que realizan labores de corte o soldadura en áreas de espacio confinado, deberán tener **capacitación sobre procedimientos de rescate y procedimientos correctos de entrar y salir de un espacio confinado**.
- Todo trabajador en espacio confinado **debe equiparse con arnés de seguridad, cuerda de vida**, y ropa apropiada de protección personal.
- **Un trabajador capacitado debe situarse afuera del espacio confinado** y tiene que equiparse con las herramientas apropiadas (incluyendo un extintor), para ayudar o rescatar al trabajador.
- Retire toda fuente de ignición del área de trabajo en caliente.



CONTROL DE PELIGROS PARA EJECUTAR TRABAJOS EN CALIENTE EN ESPACIOS CONFINADOS

- Use los conductos de ventilación locales para mantener la exposición dentro de los límites aceptables.
- Cumpla con el programa de protección respiratoria de la empresa.
- Su supervisor se encargará de controlar y evaluar la calidad del aire, los posibles contaminantes y las fuentes de ignición.
- Antes de comenzar el trabajo en caliente en embarcaciones que anteriormente contenían materiales inflamables o tóxicos, límpielas minuciosamente.
- Se debe usar ventilación mecánica y continua y un respirador cuando se están realizando labores de corte y soldadura.
- No ingrese cilindros o máquinas soldadoras en espacios confinados.
- Siga las normas relacionadas con el trabajo en espacios confinados de la empresa.



MEDIDAS PREVENTIVAS EN LOS TRABAJOS DE SOLDADURA - CORTE

La soldadura es un proceso de fabricación en donde se realiza la unión de dos materiales, usualmente logrado a través de la coalescencia (fusión), en la cual las piezas son soldadas derritiendo ambas y agregando un material de relleno derretido el cual tiene un punto de fusión menor al de la pieza a soldar.

El soldar y cortar son actividades peligrosas que representan una combinación única de riesgos tanto para la seguridad como para la salud.

Tipos de Soldadura y Corte:

- ✓ Soldadura Oxiacetilénica O Autógena
- ✓ Soldadura Eléctrica
- ✓ Soldadura por Punto



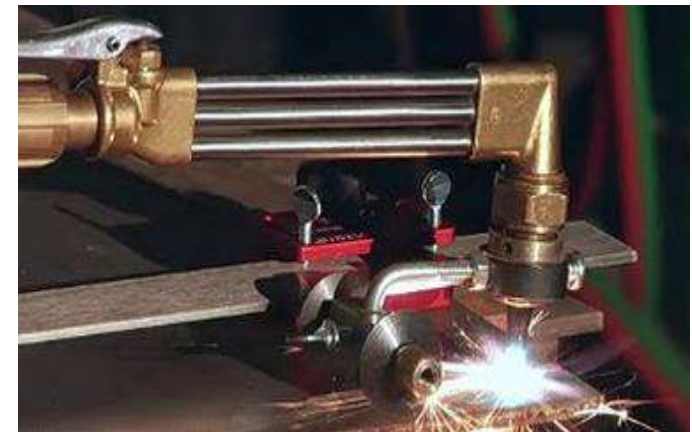
SOLDADURA OXIACETILÉNICA O AUTÓGENA- MEDIDAS PREVENTIVAS

- En los cilindros de oxígeno, las válvulas deben estar limpias de grasas y aceites.
- No se utilizará nunca oxígeno ni aire para desempolvar o limpiar ropa u otros objetos. No aplicar sobre piel desnuda.
- Las máquinas de soldar, nunca serán situadas debajo del lugar en que se esté efectuando el trabajo, para evitar la caída de chispas y proyecciones sobre las botellas.
- Ante un incendio fortuito en el equipo de soldadura antes de intentar sofocarlo se procederá a cerrar rápidamente las válvulas de alimentación, si es posible.



SOLDADURA OXIACETILÉNICA O AUTÓGENA- MEDIDAS PREVENTIVAS

- Las mangueras y accesorios deben mantenerse en buenas condiciones y revisar regularmente.
- Nunca se estrangulará una manguera para detener temporalmente el flujo de gas, por ejemplo, para cambiar un soplete o una boquilla.
- Las mangueras serán, excepto casos anormales, de una sola pieza.
- Los sopletes tienen que mantenerse en buenas condiciones y limpiarse regularmente.



SOLDADURA OXIACETILÉNICA O AUTÓGENA- MEDIDAS PREVENTIVAS

- Nunca se soldará o cortarán recipientes que hayan contenido líquidos o gases inflamables.
- Las mangueras para la conducción de gas acetileno u otro gas combustible serán de diferente color.
- Antes del uso se revisará el estado de las mangueras, eliminando aquellas que se encuentren agrietadas o en mal estado.
- Las fugas de gas en manguera o válvulas se buscarán siempre con agua jabonosa y jamás mediante llama.
- Todos los cilindros deben tener tapas o reguladores.



SOLDADURA POR PUNTO MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se deben proteger los ojos de posibles proyecciones mediante el uso de gafas de protección.
- No se deben de realizar trabajos de soldadura por punto sin los guantes de cuero.
- Vigilar donde caen las chispas o material fundido
- Al interrumpir el trabajo a las horas de comer o fin de jornada, se efectuará una inspección a fondo de la zona de soldadura o corte, para prevenir cualquier posible foco de ignición.
- Se deberá disponer de un extintor tipo PQS, cerca de la máquina de soldar.
- Se procurará No realizar trabajos de soldadura o corte en locales que contengan materias combustibles, inflamables o donde exista riesgo de explosión.



SOLDADURA OXIACETILÉNICA O AUTÓGENA- MEDIDAS PREVENTIVAS

- Después de soldar en una zona de este tipo, debe quedar vigilancia para cortar posibles focos de incendios.
- El lugar de trabajo debe estar situado en un lugar bien ventilado, con suficiente movimiento de aire para evitar la acumulación de humos tóxicos o las posibles deficiencias de oxígeno.
- Cuando el lugar de trabajo no tenga estas características de ventilación natural será obligatorio soldar con un sistema de ventilación forzada.
- Nunca suelde o corte barriles, tanque o recipientes hasta que estén absolutamente limpios y los haya probado. Cerciórese de que se han eliminado todos los residuos inflamables para evitar una explosión o un incendio.



TRABAJOS DE OXICORTE

El oxicorte es una técnica auxiliar a la soldadura. Se utiliza para la preparación de los bordes de las piezas a soldar cuando son de espesor considerable y también para realizar el corte de chapas y barras de acero al carbono de baja aleación u otros elementos ferrosos.

El proceso consta de dos etapas:

- En la primera, el acero se calienta a alta temperatura (900 °C) con la llama producida por el oxígeno y un gas combustible.

En la segunda, la corriente de oxígeno reacciona con el hierro de la zona afectada y lo transforma en óxido férrico (Fe_2O_3).



MEDIDAS PREVENTIVAS GENERALES

- Se prohíben los trabajos de soldadura y corte, en locales donde se almacenen materiales inflamables, combustibles, donde exista riesgo de explosión o en el interior de recipientes que hayan contenido sustancias inflamables.
- Para trabajar en recipientes que hayan contenido sustancias explosivas o inflamables, se debe limpiar con agua caliente y degasificar con vapor de agua, por ejemplo. Además, se comprobará con la ayuda de un medidor de atmósferas peligrosas (explosímetro), la ausencia total de gases.
- Se debe evitar que las chispas producidas por el soplete alcancen o caigan sobre las botellas, mangueras o líquidos inflamables.
- No utilizar el oxígeno para limpiar o soplar piezas o tuberías, etc., o para ventilar una estancia, pues el exceso de oxígeno incrementa el riesgo de incendio.

MEDIDAS PREVENTIVAS ESPECÍFICAS CILINDROS

- Los cilindros deben estar perfectamente identificadas
- Todos los equipos, canalizaciones y accesorios deben ser los adecuados a la presión y gas a utilizar.
- Los cilindros de acetileno llenos se deben mantener en posición vertical.
- Los reguladores o llaves de los cilindros de oxígeno y acetileno deben situarse de forma que sus bocas de salida apunten en direcciones opuestas.
- Los cilindros en servicio deben estar libres de objetos que las cubran total o parcialmente.
- Los cilindros deben estar a una distancia entre 5 y 10 m de la zona de trabajo.



MEDIDAS PREVENTIVAS ESPECÍFICAS CILINDROS MANGUERAS

Mangueras

- Las mangueras deben estar siempre en perfectas condiciones de uso y sólidamente fijadas a las tuercas de empalme.
- Las mangueras deben conectarse a las botellas correctamente sabiendo que las de oxígeno son verdes y las de acetileno rojas, teniendo estas últimas un diámetro mayor que las primeras.
- Se debe evitar que las mangueras entren en contacto con superficies calientes, bordes afilados, ángulos vivos o caigan sobre ellas chispas procurando que no formen bucles.



MEDIDAS PREVENTIVAS ESPECÍFICAS MANGUERAS

Mangueras

- Las mangueras no deben atravesar vías de circulación de vehículos o personas sin estar protegidas con apoyos de paso de suficiente resistencia a la compresión.
- Antes de iniciar el proceso de soldadura se debe comprobar que no existen pérdidas en las conexiones de las mangueras utilizando agua jabonosa, por ejemplo. Nunca utilizar una llama para efectuar la comprobación.
- No se debe trabajar con las mangueras situadas sobre los hombros o entre las piernas.



MEDIDAS PREVENTIVAS ESPECÍFICAS CONECCIONES

Retorno de llama

En caso de retorno de la llama se deben seguir los siguientes pasos:

- Cerrar la llave de paso del oxígeno interrumpiendo la alimentación a la llama interna.
- Cerrar la llave de paso del acetileno y después las llaves de alimentación de ambas botellas.

En ningún caso se deben doblar las mangueras para interrumpir el paso del gas.

Efectuar las comprobaciones pertinentes para averiguar las causas y proceder a solucionarlas.



MEDIDAS PREVENTIVAS COMPLEMENTARIAS

- Proteger los cilindros contra las temperaturas extremas, el hielo, la nieve y los rayos solares.
- Se debe evitar cualquier tipo de agresión mecánica que pueda dañar los cilindros como pueden ser choques entre sí o contra superficies duras.
- En el desplazamiento, los cilindros , deben tener la válvula cerrada y la cubre válvula debidamente fijada.
- No deben arrastrarse, deslizarse o hacerlas rodar en posición horizontal.
- Lo más seguro en moverlas con la ayuda de una carretilla
- En caso de no disponer de carretilla, el traslado debe hacerse rodando las botellas, en posición vertical sobre su propia base.
- Los cilindros se deben almacenar siempre en posición vertical y tener colocado el cubre válvula

MEDIDAS PREVENTIVAS COMPLEMENTARIAS

- No se deben almacenar botellas que presenten cualquier tipo de fuga
- Los cilindros llenos y vacíos se almacenarán en grupos separados.
- Almacenar las botellas al sol de forma prolongada no es recomendable, pues puede aumentar peligrosamente la presión en el interior de las botellas que no están diseñadas para soportar temperaturas superiores a los 54°C.
- Guardar los cilindros en un sitio donde no se puedan manchar de aceite o grasa.
- Manipular todos los cilindros como si estuvieran llenos.
- Las cadenas o cables metálicos o incluso los cables recubiertos de caucho no deben utilizarse para elevar y transportar los cilindros.
- Cuando existan materias inflamables como la pintura, aceite o disolventes, aunque estén en el interior de armarios espaciales, se debe respetar una distancia mínima de 6 metros.

TECNICAS DE SOLDADURA

TÉCNICA FUSIÓN	VENTAJAS	LIMITACIONES	APLICACIONES
FUSIÓN OXIACETILENO	- Se puede controlar la fuente de calor y la temperatura. - Bajo coste, equipo muy versátil. - Suelta materiales ferrosos y no ferrosos. - Mayor temperatura de la llama.	- Grandes deformaciones y grandes tensiones internas por las altas temperaturas y la baja velocidad del soldeo. - En espesores gruesos tiene un costo elevado.	- Pequeñas producciones. - Planchas delgadas de acero. - Algunos otros metales, acero inoxidable, cobre, latón y níquel.
FUSIÓN ELÉCTRICA SMAW	- Soldadura robusta, distorsión mucho menor - Alta velocidad. - Compatible con todos los metales, excepto aluminio. - Aplicación interior y exterior. - Bajo coste del equipo. - Fácil manipulación. Uso - Portátil. - Bajo ruido. - Mínimo equipamiento.	- Algo de escoria. - Velocidad moderada. - Limitado a materiales férreos - Limitado a cordones largos, tubos de rotatorios y gruesos. - Provoca irradiaciones de rayos Luminosos, Infrarrojos y Ultravioleta.	- Procesos de acero. - Tuberías complicadas. - Construcciones pesadas. Ej. Inds. Naval - Fabricación de componentes.
LÁSER	- Más preciso y menos calor de aportación. - Mayor profundidad de penetración. - Libre de porosidad. - Mayor rendimiento.	- Coste elevado. - Consumo alto de potencia. - No apto para soldar cordones muy anchos. - Perforación del material si no se controla bien. - Perjudicial para la vista.	- Robots industriales. - Automotriz, autopartes. - Fabricantes y construcciones de tuberías. - Reparación de piezas de espesor inferior a 1mm.



SEGURIDAD
EN SOLDADURA
Y
CORTE CON OXIACETILENO



**10 MINUTOS
Y REGRESAMOS...**

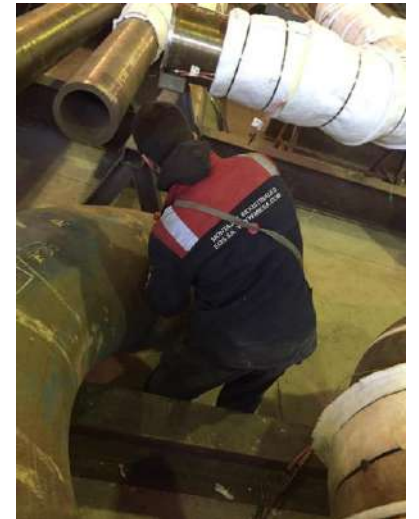
PRINCIPALES TRABAJOS EN CALIENTE

TRATAMIENTO CON CALOR

Proceso controlado que se utiliza para modificar la microestructura de materiales, como metales y aleaciones, para aportar propiedades beneficiosas -mayor dureza superficial, resistencia a la temperatura, ductilidad y fortaleza.

Aplicabilidad

- ✓ Curado de revestimientos de protección, pintura, fenólicos, resina epoxi, recubrimientos de caucho.
- ✓ Removimiento de humedad.
- ✓ Descongelamiento o descongestión de sustancias de bajo punto de fusión.
- ✓ Precalentamiento de soldaduras.
- ✓ Dilatación, por aplicación de calor, de componentes montados, tales como carcasas de intercambiadores y equipos.
- ✓ Remoción de pinturas



TRATAMIENTO CON CALOR

Indicaciones para eliminación de pinturas con calor

- Los trabajadores que ejecuten la tarea de eliminación de pinturas con calor o llama abierta, deben contar obligatoriamente con su E.P.P. al ejecutar la tarea, tal como:
 - ❖ Casco;
 - ❖ Coletos de cuero;
 - ❖ Guantes mosqueteros de cuero;
 - ❖ Polainas de cuero;
 - ❖ Zapatos de seguridad;
 - ❖ Cubre cabeza;
 - ❖ Mascara Facial.
 - ❖ Protección respiratoria
 - ❖ Lentes Herméticos
- El área de trabajo debe estar ventilada.



MEDIDAS DE SEGURIDAD

- La llama debe ser dirigida siempre a la superficie en la cual se trabaja.
- Nunca deje la llama dirigida a lugares donde exista material combustible o personas.
- Sólo deben estar en el área de trabajo las personas que ejecutan la tarea.
- El área de trabajo que pueda presentar acumulación de gases tóxicos o explosivos, deberán realizar las mediciones de los niveles de estas sustancias con dispositivos especiales antes de realizar cualquier trabajo en el espacio confinado y mantener periódicamente mediciones in situ.



CORTE – PULIDO- DESBASTE

Para el proceso de **corte, lijado y pulido de superficies metálicas** se utilizan herramientas como máquinas esmeriladoras, lustradoras y pulidoras fijas, para desgrasar, limpiar, pulir y lustrar.

Las radiales son máquinas portátiles utilizadas en la eliminación de rebabas (desbarbado), acabado de cordones de soldadura y amolado de superficies.

El principal **riesgo de estas máquinas estriba en la rotura del disco**, que puede ocasionar heridas de diversa consideración en manos y ojos.

También debe tenerse en cuenta el riesgo de inhalación del polvo que se produce en las operaciones de amolado, especialmente cuando se trabaja sobre superficies tratadas con cromato de plomo, minio, u otras sustancias peligrosas.



CORTE – PULIDO- DESBASTE

EL ORIGEN DE ESTOS RIEGOS RESIDE EN:

- El montaje defectuoso del disco
- Una velocidad de trabajo demasiado elevada
- Disco agrietado o deteriorado
- Esfuerzos excesivos ejercidos sobre la máquina que conducen al bloqueo del disco
- Carencia de un sistema de extracción de polvo

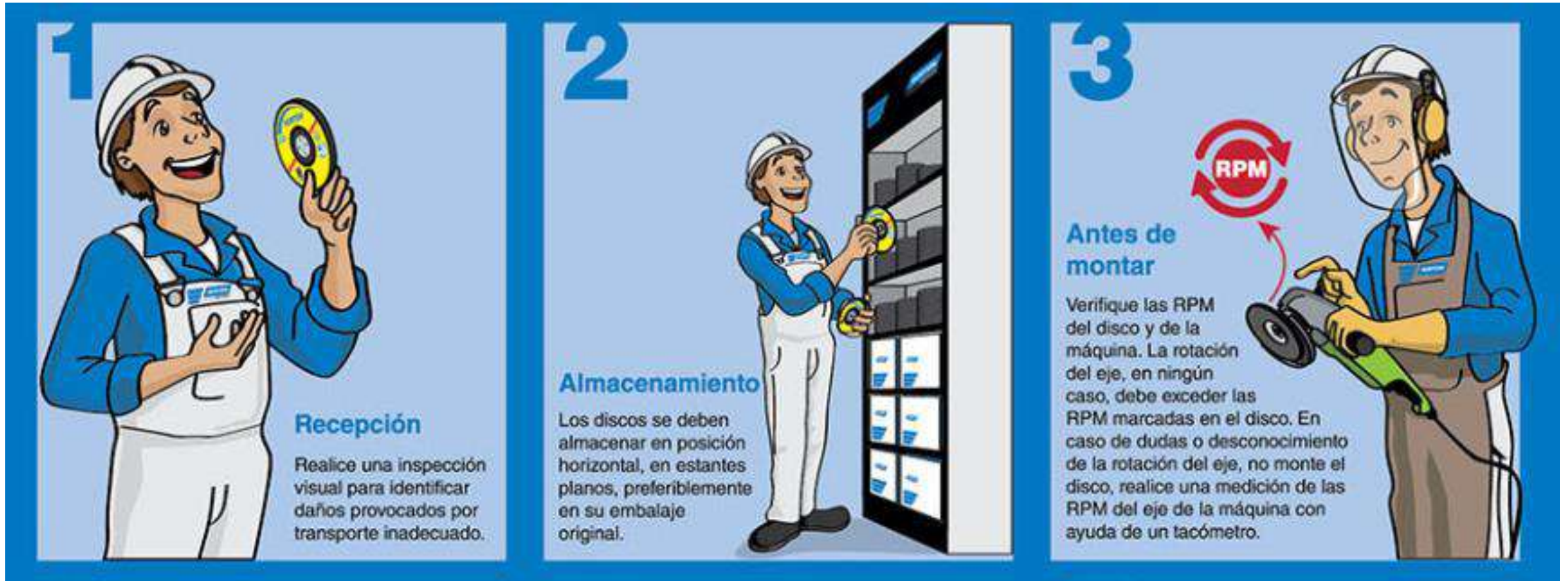


MEDIDAS PREVENTIVAS

1. Revisión / Recepción

2. Almacenamiento

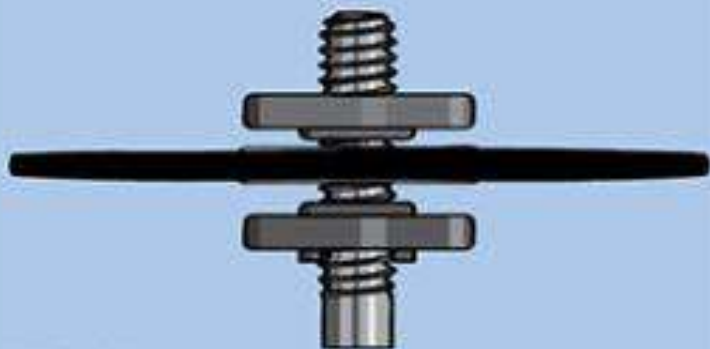
3. Antes de montar



MEDIDAS PREVENTIVAS

4. Bridas

4



Bridas

Utilice siempre bridas originales proporcionadas por el fabricante de la máquina, estas deben poseer depresiones adecuadas y deben estar siempre limpias y planas.

5. Montaje

5

Montaje

Para montar el disco, utilice siempre la llave original del equipo. Para fijarlo apriete sólo lo necesario. Nunca utilice el martillo o cualquier otro tipo de herramienta para fijarlo. Al encender la máquina por primera vez, nunca se pare delante del disco y déjelo girar libremente durante un minuto antes de iniciar la operación. ¡Siempre utilice guardas de protección!



6. Operación

6

Operación

Fije la pieza a trabajar para evitar vibraciones que pueden generar riesgo de accidentes. Durante el corte debe aplicar una presión media y constante. ¡No golpee el disco contra la pieza! Utilice el disco adecuado para el material que desea cortar.



MEDIDAS PREVENTIVAS

7. Aplicaciones

8. Ángulos de aplicación

7



Aplicaciones

No afile herramientas en la cara del disco. (La malla es la garantía de seguridad del disco, si desgasta la tela, el disco se puede romper, no afile herramientas en el disco!)

8

Ángulos de aplicación



Disco de corte 90°

Disco de desbaste 30° a 45°





Siempre use los implementos de seguridad: anteojos, protectores auditivos, mascarillas, guantes y peto.

EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

En cuanto a los equipos de protección individual de uso obligatorio cuando se trabaja con este tipo de máquinas portátiles son los siguientes:

- Gafas de seguridad de montura cerrada y pantalla protectora.
- Guantes de seguridad contra cortes y abrasión.
- Mandil especial de cuero grueso contra el contacto fortuito del disco con el cuerpo, cuando sea necesario adoptar posturas peligrosas.



USO DE PISTOLAS CLAVADORAS ELÉCTRICAS

Las pistolas de clavos se utilizan a diario en muchos trabajos de construcción, especialmente en la construcción residencial.

Estas herramientas aumentan la productividad, pero también causan decenas de miles de lesiones muy dolorosas todos los años.



USO DE PISTOLAS CLAVADORAS ELÉCTRICAS

PROPORCIONE CAPACITACIÓN.

Tanto los trabajadores **novatos como aquellos con experiencia** se pueden beneficiar de la capacitación en seguridad para aprender acerca de las causas de las lesiones por pistolas de clavos y las medidas específicas para reducirlas.

La siguiente es una lista de temas para la capacitación:

- Cómo funcionan las pistolas de clavos y cómo se diferencian los disparadores o gatillos.
- Principales causas de lesiones y diferencias entre los tipos de gatillos.
- Instrucciones suministradas en los manuales de herramientas del fabricante y dónde guardar los manuales.

USO DE PISTOLAS CLAVADORAS ELÉCTRICAS

COMPROBACIÓN DE HABILIDADES.

- Realizar capacitación práctica con clavos reales que se utilizan en el trabajo.
- Esto le da a cada empleado una oportunidad de manipular la clavadora y recibir comentarios sobre aspectos relacionados con:
 - ❖ Cómo cargar la pistola de clavos.
 - ❖ Cómo operar el compresor de aire.
 - ❖ Cómo disparar la pistola de clavos.
 - ❖ Cómo sujetar la madera durante trabajos de colocación.



PROCEDIMIENTOS PARA EL TRABAJO CON PISTOLAS DE CLAVOS.

- Asegúrese de que los manuales siempre disponibles en el lugar de trabajo.
- Asegúrese de que se entienda y se cumpla lo indicado por el fabricante en las etiquetas e instrucciones de las herramientas.
- Revise las herramientas y fuentes de energía antes de comenzar a trabajar.
- Retire del servicio inmediatamente las pistolas averiadas o que tengan fallas.
- Disponga la operación de manera que los trabajadores no estén en la línea de disparo que estén operando sus compañeros.
- Revise las superficies de madera antes de clavar; busque nudos, clavos, correas, viguetas, etc. que puedan causar retracción o rebote.
- Utilice un martillo o un clavo de colocación positiva al clavar piezas de uniones de metal o madera irregular.

PROCEDIMIENTOS PARA EL TRABAJO CON PISTOLAS DE CLAVOS.

LO QUE NO DEBE HACER:

- Nunca pasar por alto o desactivar los dispositivos de seguridad de las pistolas de clavos.
- Remover el resorte del dispositivo de seguridad de contacto o amarrar, pegar o asegurar de otra manera el gatillo para que no necesite ser apretado.
- Aumenta las posibilidades de que la pistola de clavos se le dispare involuntariamente al usuario actual o a cualquier otra persona que pueda utilizarla.
- Los fabricantes de pistolas de clavos advierten categóricamente contra las adulteraciones y OSHA exige que las herramientas se mantengan en condición segura.
- NO hay una razón legítima para modificar o desactivar un dispositivo de seguridad de una pistola de clavos.

PRINCIPALES TRABAJOS EN CALIENTE

LO QUE NO DEBE HACER:

- Aconseje a sus trabajadores que mantengan los dedos fuera del gatillo cuando sostengan o transporten una pistola de clavos.
- Si esto no es natural, los trabajadores deben utilizar una pistola de disparador totalmente secuencial o soltarla hasta que comiencen a clavar de nuevo.
- Nunca baje la pistola de clavos desde arriba ni la jale por la manguera.
- Si la manguera de la pistola se enreda con algo, no le dé un tirón; acérquese para ver cuál es el problema y libere la manguera.
- Nunca use la clavadora con la mano que no es la dominante.

SUMINISTRE EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP)

OSHA exige por lo general zapatos de seguridad que ayudan a proteger los dedos de los pies de los trabajadores de las lesiones por pistolas de clavos en los sitios de construcción residencial. Además, los empleadores deben proporcionar, sin costo para los empleados, el siguiente equipo de protección para los trabajadores que utilizan pistolas de clavos:

- ❖ Cascos.
- ❖ Protección para los ojos de gran impacto: gafas protectoras o anteojos marcados como **ANSI Z87.1**
- ❖ Protección auditiva, como tapones para oídos y orejeras

¡SEGURIDAD!
CON LAS PISTOLAS DE CLAVOS
EVITE LAS LESIONES CON PISTOLAS DE CLAVOS
Use un gatillo secuencial. Unos pocos minutos al día pueden evitar las lesiones con pistolas de clavos.

Use equipo de protección



- Use siempre casco rígido, gafas de seguridad, calzado con punta de acero y protección auditiva cuando use una pistola de clavos.
- Los anteojos de seguridad deberían tener la marca **Z87+**.
- Si resulta herido con una pistola de clavos, **busque atención médica de inmediato.**

Recuerde que las pistolas de clavos pueden ser muy efectivas, pero las lesiones con las pistolas de clavos envían a **decenas de miles** al hospital todos los años.

CPWR The Center for Construction Research and Training. Todos los derechos reservados. CPWR es la división de investigación y desarrollo de NIOSH. La elaboración de este documento está respaldada por el apoyo de la cooperación de OSHA de la Oficina de Asesoría y Seguridad Ocupacional (OSHA-OSHA). El contenido es responsabilidad exclusiva de los autores y no representa necesariamente las políticas del NIOSH.



DIVULGACIÓN DE LESIONES OCURRIDAS

- ✓ Los empleadores deben asegurarse de que sus reglamentos y prácticas promuevan la notificación de las lesiones por pistolas de clavos.
- ✓ Notificar ayuda a asegurar que los empleados obtengan atención médica.
- ✓ También ayuda a los contratistas a identificar los riesgos del sitio de trabajo no identificados que pueden generar lesiones adicionales si no se abordan.
- ✓ Las lesiones y las que estuvieron a punto de ocurrir constituyen una oportunidad para enseñar a mejorar la seguridad de los trabajadores.
- ✓ Si tiene un programa de incentivos de seguridad, asegúrese de que no desmotive a los trabajadores de notificar las lesiones.
- ✓ Los empleadores que intencionalmente dejen de reportar lesiones vinculadas al trabajo estarán violando las normas de OSHA sobre registro de enfermedades y lesiones.

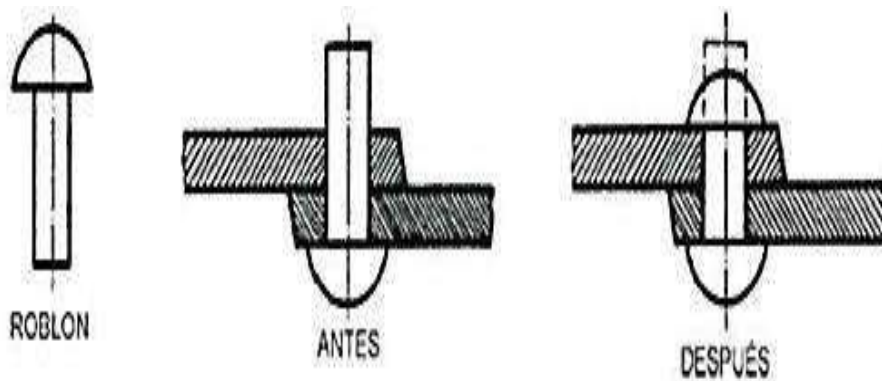
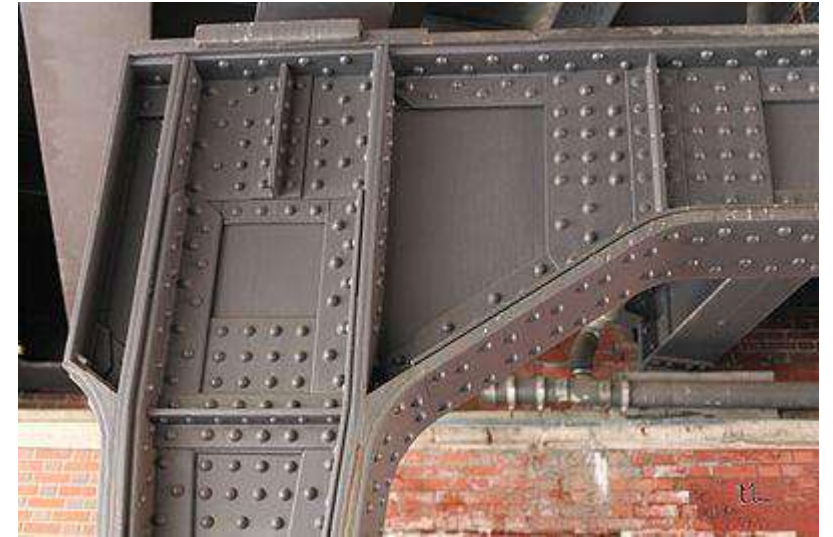
PROPORCIONE PRIMEROS AUXILIOS Y TRATAMIENTO MÉDICO.

- ✓ Los empleadores y trabajadores deben buscar atención médica inmediatamente después de que ocurran lesiones por pistolas de clavos, incluso para las lesiones de las manos que parezcan mínimas.
- ✓ Algunos estudios sugieren que 1 de cada 4 lesiones de las manos por pistolas de clavos pueden incluir algún tipo de daño estructural como fractura de hueso.
- ✓ Materiales como goma, plástico y hasta ropa pueden quedar incrustados en la herida y causar infección.
- ✓ Las púas en los clavos pueden causar lesiones secundarias si el clavo se retira incorrectamente.
- ✓ Estas complicaciones pueden evitarse haciendo que los trabajadores busquen atención médica inmediata.



REMACHADO Y ROBLONADO EN CALIENTE

Un remache consiste en una espiga de diámetro $\varnothing > 8\text{mm}$, provista de una cabeza de asiento, que está destinada a introducirse a través de las piezas a enlazar, previamente perforadas, de forma que una vez introducido se le forme una segunda cabeza que efectúe el cierre de la unión



TRABAJOS DE ARENADO O GRANALLADO

Los equipos de granallado a presión que arrojan abrasivos a alta velocidad requieren normas de seguridad y equipos de protección especialmente formulados y diseñados para realizar estas tareas.

Cuando los procesos y métodos de trabajos son los adecuados, el trabajo es seguro.

Sin embargo, cuando no se toman los recaudos necesarios, las personas que trabajan en el proceso pueden sufrir serias consecuencias que podrían evitarse siguiendo una serie de pautas y recomendaciones apropiadas



RECOMENDACIONES DE USO DE EQUIPOS DE GRANALLADO

- Realizar el segundo chequeo de mangueras, acoples y boquillas al momento de desplegar las mangueras de abrasivo entre la tolva de arenado y el lugar de trabajo (recordar que el primer chequeo se realiza antes de cargar los equipos).
- Utilizar un sistema seguro (esposas) y colocarlos adecuadamente.



EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL PARA GRANALLADO

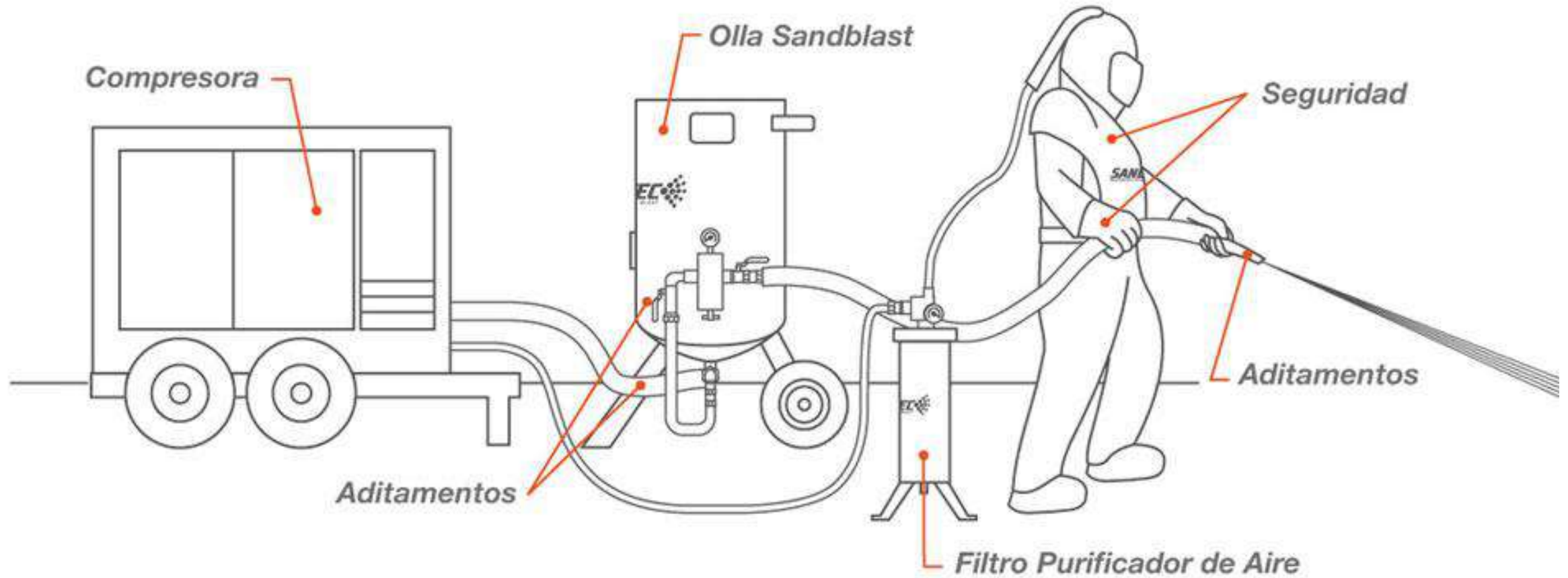
Equipo de operario

Un equipo básico de protección para tareas de arenado o granallado está compuesto

- Casco presión positiva clase CE construido con materiales resistentes a la abrasión y fácilmente recambiables, con circulación interna de aire
 - Capa de protección
 - Doble lente de protección sellados;
- Tubo de conducción de aire anti-ahogue con atenuador de ruido
- Cinturón con válvula de regulación;
- Guantes de protección.
- Un traje de protección de cuero frontal
- Botines de seguridad



EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL PARA GRANALLADO



EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL PARA GRANALLADO

- ✓ Si debe elegir un casco de protección para arenado una característica muy importante es la visibilidad.
- ✓ El disponer de un gran ángulo de visión no solo ayuda en la tarea sino que evita accidentes como golpes o caídas por visión insuficiente.
- ✓ También debe inspeccionarse que los visores y láminas de protección sean absolutamente traslucidos sin zonas de deformación que producirán invariablemente cansancio y mareos.
- ✓ Deben desecharse los de baja calidad.
- ✓ El aire que llega al operario debe ser convenientemente filtrada, apta para la respiración humana y con un máximo de 10 ppm de monóxido de carbono en un caudal de aproximadamente 0,5 m³/min.

APLICACIÓN DE MATERIALES PARA TECHOS MEDIANTE SOPLETE

REQUISITOS DE NFPA 241

La instalación de membranas de polímero modificadas de betún puede ser trabajo peligroso.

Identificar los peligros que pueden causar lesiones o incendios es una forma de protegerse a usted mismo y a sus compañeros, abordar la operación del equipo, técnicas de aplicación e identificación de peligros, tres puntos importantes para el uso seguro del soplete.



INSTRUCCIONES PARA EL MONTAJE DEL SOPLETE PARA EL TRABAJO DE TECHADO

- ✓ Examinar todo el equipo para ver si está dañado antes de usarlo. No usar componentes del soplete que estén dañados.
- ✓ Componentes dañados deben estar quitados del servicio y reparados por personal calificado.
- ✓ Examinar la válvula del cilindro para ver si hay suciedad o sustancias extranjeras.
- ✓ Limpiar la parte interior de la válvula con una toalla limpia o un cepillo suave si es necesario.
- ✓ Usar aire comprimido para soplar los materiales extranjeros que pueden haberse acumulado en la válvula durante su almacenamiento.



INSTRUCCIONES PARA EL MONTAJE DEL SOPLETE PARA EL TRABAJO DE TECHADO

- ✓ Cerrar la manija de la válvula ajustadamente y la válvula del regulador ajustable usando su manija o tornillo.
- ✓ Unir el regulador a la válvula del cilindro. Apretar la conexión.
- ✓ Unir la conexión de la manguera al regulador, apretar el ajuste de la manguera en forma ajustada a la toma del regulador.
- ✓ Abrir la válvula del cilindro de propano completamente mientras la válvula ajustadora del regulador está cerrada.
- ✓ Montar un soplete para trabajos de techado siguiendo las instrucciones del fabricante. Unir el otro extremo de la manguera al soplete para trabajos de techado.
- ✓ Realizar una prueba de escape.



INSTRUCCIONES PARA EL MONTAJE DEL SOPLETE PARA EL TRABAJO DE TECHADO

- ✓ Cerrar las válvulas del soplete, y abra las válvulas del cilindro.
- ✓ Abrir el regulador ajustando la manija o tornillo.
- ✓ Aplicar una solución de agua jabonosa para detectar escapes a cada conexión, ajuste y válvula al igual que el cuerpo del regulador. Si usted ve burbujas alrededor de la conexión, hay un escape.
- ✓ Primero intentar de volver a apretar la conexión con escape, pero no la fuerce.



ENCENDIENDO UN SOPLETE DE MANO

Proceda a encender el soplete usando la secuencia siguiente:

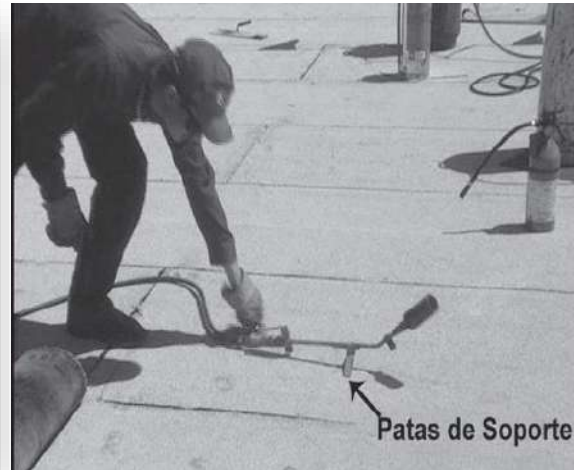
1. Usar el equipo de protección personal requerido.
2. Preparar el área de trabajo incluyendo lo siguiente:
 - Limpiar el área de equipo o desechos innecesarios.
 - Colocar dos extintores portátiles a una distancia de 3 metros del área de trabajo.
 - Colocar los cilindros de propano a una distancia de 3 metros, y reducir al mínimo el movimiento del cilindro.
 - Mantener a otros trabajadores detrás por lo menos tres pies.
 - Desenredar las mangueras para evitar tropiezos.

ENCENDIENDO UN SOPLETE DE MANO

- ✓ Cerrar todas las válvulas del soplete y las válvulas del cilindro propano.
- ✓ Sosteniendo la manija del soplete, dirigir la cabeza del soplete lejos de su cuerpo y de otros componentes del montaje del soplete.
- ✓ Abrir la válvula del cilindro lentamente y completamente.
- ✓ Gradualmente apretar la manija o el tronillo del regulador para abrir el regulador y ajústelo al marcado de presión correcto.
- ✓ Colocar un encendedor de chispas cerca de la boca del soplete para que pueda tocarlo cuando abra la válvula del piloto.
- ✓ Nunca usar un cerillo ni un encendedor de cigarros para encender un soplete.
- ✓ Si el soplete está equipado con una válvula para apagar, ábrala
- ✓ Las condiciones ventosas requerirán un ajuste inicial más alto de la válvula del piloto.

ENCENDIENDO UN SOPLETE DE MANO

- ✓ No depender en oír el sonido de gas del propano antes de prender el encendedor. Mantener el soplete en dirección contraria a su cuerpo, encender el gas usando un encendedor de chispa.
- ✓ Ajustar la llama experimental de acuerdo a las condiciones del viento para que se queme constantemente.
- ✓ Probar la operación del soplete abriendo y cerrando el disparador del soplete.



Siempre establezca el soplete de mano en su soporte.

ENCENDIENDO UN SOPLETE DE MANO

TÉCNICAS SEGURAS PARA EL USO DE SOPLETES

- Las llamas de un soplete del propano son difíciles de ver en luz de sol brillante.
- Siempre asumir que un soplete, aunque no esté en uso, está encendido.
- Cuando necesite sentar un soplete manual usar su soporte (vea la foto 1). No usar un soplete sin un soporte seguro.
- Apagar el soplete si no lo va a utilizar por más de dos minutos.
- Nunca dejar un soplete encendido desatendido.
- Nunca usar un soplete a 1 metro de otro trabajador.
- Nunca señalar la llama de un soplete hacia un área que no pueda ver claramente.
- Siempre implementar el método de antorchar fuera y voltear métodos de aplicación fría o aplicación con trapeador para aplicaciones en estas áreas.
- Nunca reclinar un soplete al borde de un techo, sobre una albardilla o una pared de parapeto.

CAMINANDO AL REVÉS EN UN TECHO

- ✓ Durante el uso del soplete requiere que los trabajadores de techado caminen hacia atrás.
- ✓ Al caminar hacia atrás puede aumentar la probabilidad de un tropiezo o caída.
- ✓ Usted debe asegurarse que todos los sistemas de protección de caídas estén en su lugar y las está utilizando apropiadamente y debe estar atento siempre de lo que está detrás de usted cuando caminan al revés.
- ✓ Además del equipo de protección contra caídas, una segunda persona, u observador, es recomendado para advertirle cuando usted se está acercando a una penetración y bordes de perímetro.



PRINCIPALES TRABAJOS EN CALIENTE

EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

- Quítese anillos o cualquier otro tipo de joyas antes de comenzar un trabajo.
- Use camisas de manga larga que se abotonen en el puño.
- Asegúrese que sus botas de trabajo cubran sus tobillos y tengan suelas de hule o plantas de pie compuestas.
- Use pantalones sin dobleces que se extiendan sobre las partes superiores de las botas de trabajo.
- Use guantes de cuero gruesos siempre que tenga un soplete en la mano.
- Use gafas protectoras o un protector de la cara para protegerse la cara y los ojos contra las llamas
- La protección de ojos y cara debe estar en acuerdo con ANSI Z87.
- Siempre use cascos cuando existan riesgos por encima de la cabeza.

RESUMEN...

UN TRABAJO EN CALIENTE

Es cualquier actividad o trabajo que involucre el uso de llama abierta, que implica una fuente de ignición, o equipos que producen chispas o que se puede generar calor suficiente para encender materiales inflamables o combustibles.

Las tareas mas comunes son:

Soldar

Corte con gas

Pulir

Esmerilar



RESUMEN...

Aplica al usar



Oxiacetilénica



Pulidoras



Esmeriles

¿Qué nos pueden ocasionar?



Lesiones en ojos



Amputaciones



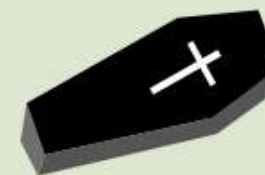
Quemaduras



Electrocución



Daño pulmones o respiratorios



Muerte

RESUMEN...

- ✓ **Planeé el trabajo identifique donde, con quien, como y con que herramientas y equipos se va a realizar, identifique todos los riesgos asociados a la tarea**



- ✓ **Para la ejecución de un trabajo en caliente mínimamente deben de estar presentes los involucrados en la actividad**

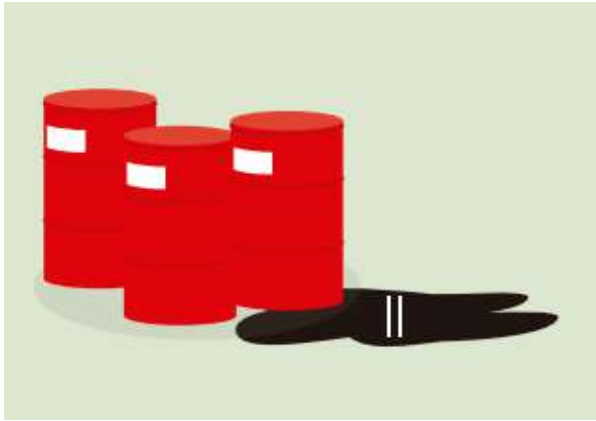


- ✓ **Solo puede realizar trabajos en caliente personal capacitado y competente.**



RESUMEN...

- ✓ Antes de iniciar informe si tiene una condición de salud que le impida realizar el trabajo.



- ✓ Antes de iniciar el trabajo se debe preparar el área y entorno por eso valide que no existan sustancias químicas cerca.



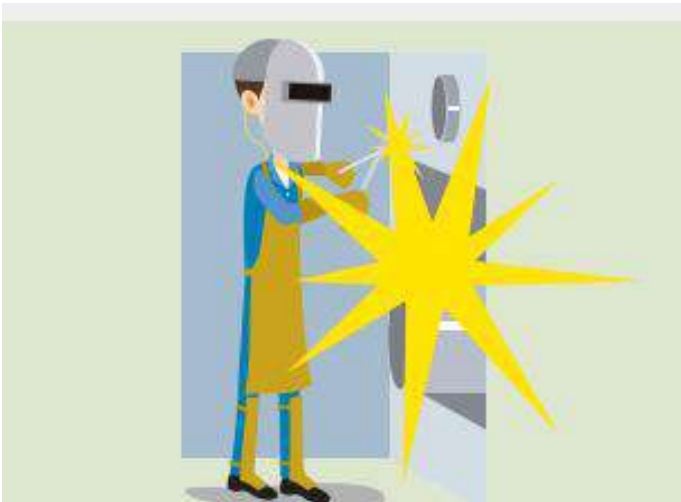
- ✓ Verificar que el material inflamable que no pueda ser aislado este cubierto por lonas ignifugas.



- ✓ Verificar que los equipos eléctricos no tenga empates, tengan puesta a tierra , para evitar chispas que puedan generar explosiones o contacto con energía eléctrica.

RESUMEN...

- ✓ Si el trabajo es realizado en la intemperie no se debe realizar si las condiciones del clima no son aptas como fuertes vientos, lluvia, tormentas eléctricas.



- ✓ No caliente , corte o suelde recipientes que hayan contenido sustancias inflamables, explosivas o por reacción con el metal del contenedor o recipiente generen compuestos inflamables o explosivos.

- ✓ Inspeccione el área de trabajo, que este libre de personas ajenas a la labor, señalice y restrinja el acceso



RESUMEN...

- ✓ Verifique y tape todos los drenajes y sumideros que puedan contener hidrocarburos o vapores de hidrocarburos.



- ✓ Revise y mantenga cerca durante la actividad extintores debidamente inspeccionados y acordes al riesgo.

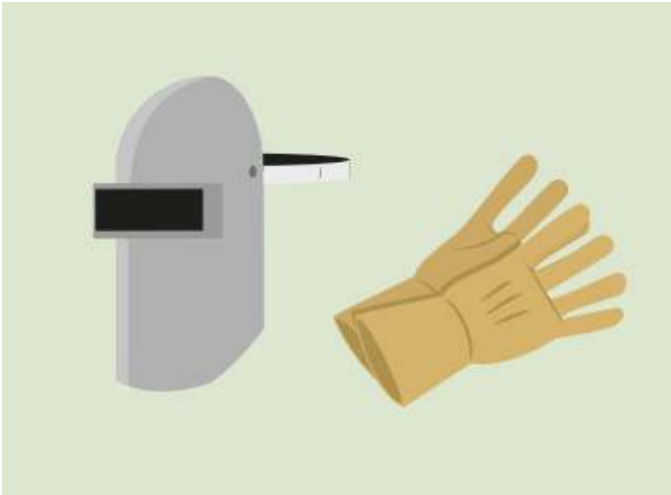


- ✓ Asegure que siempre se proteja o aíse el personal o área cercanas contra las radiaciones lumínicas y chispas , mediante mamparas, muros o aislamiento total del área.



RESUMEN...

- ✓ Inspeccione el equipo a utilizar ya sea para soldar, cortar o pulir . Verifique que los sistemas de detección , alarma y control estén en funcionamiento. Solo deshabilite los específicos donde se va a realizar el trabajo



- ✓ Utilice los elementos de protección según el tipo de equipo a utilizar y según los riesgos asociados a la tarea

- ✓ Si es necesario la autorización con un permiso de trabajo y las listas chequeo se deben solicitar al del emisor de permisos



RESUMEN...

- ✓ El emisor de permisos y los colaboradores que ejecutan la tarea deben registrar completamente el permiso de trabajo y listas de chequeo en el sitio de trabajo



- ✓ El permiso y las lista de chequeo solo son validas si se encuentran los nombres y firmas de los colaboradores y emisor de permisos



OSHAcademy Latinoamérica[®]
Occupational Safety Health & Training Center



SEGURIDAD EN LOS TRABAJOS EN CALIENTE Y PROTECCION CONTRA INCENDIOS

UNIDAD 02

RIESGOS Y PELIGROS EN LOS TRABAJOS EN CALIENTE

Coach Internacional:
James Mac-Arthur Rosas
Professional Certificate
Occupational Safety and Health Specialist
Code Number 02213-36
OSHAcademy LATINOAMERICA

PREVENCIÓN DE ACCIDENTES EN LOS TRABAJOS EN CALIENTE



PREVENCIÓN DE ACCIDENTES EN LOS TRABAJOS EN CALIENTE

TAREAS

- ✓ Soldadura
- ✓ Corte o quemado con acetileno o gas
- ✓ Corte de concreto
- ✓ Esmerilado
- ✓ Picado de metal
- ✓ Uso de llama abierta
- ✓ Uso de equipos eléctricos que no son a prueba de explosión
- ✓ Apertura de paneles eléctricos activos dentro de un área peligrosa
- ✓ Uso de maquinaria con motor
- ✓ Dispositivos eléctricos / electrónicos personales (Ej. cámaras, computadores ,buscapersonas ,etc.)
- ✓ Proyección de chorro abrasivo (sand-blasting)



IDENTIFICAR RIESGOS , PELIGROS Y CONSECUENCIAS

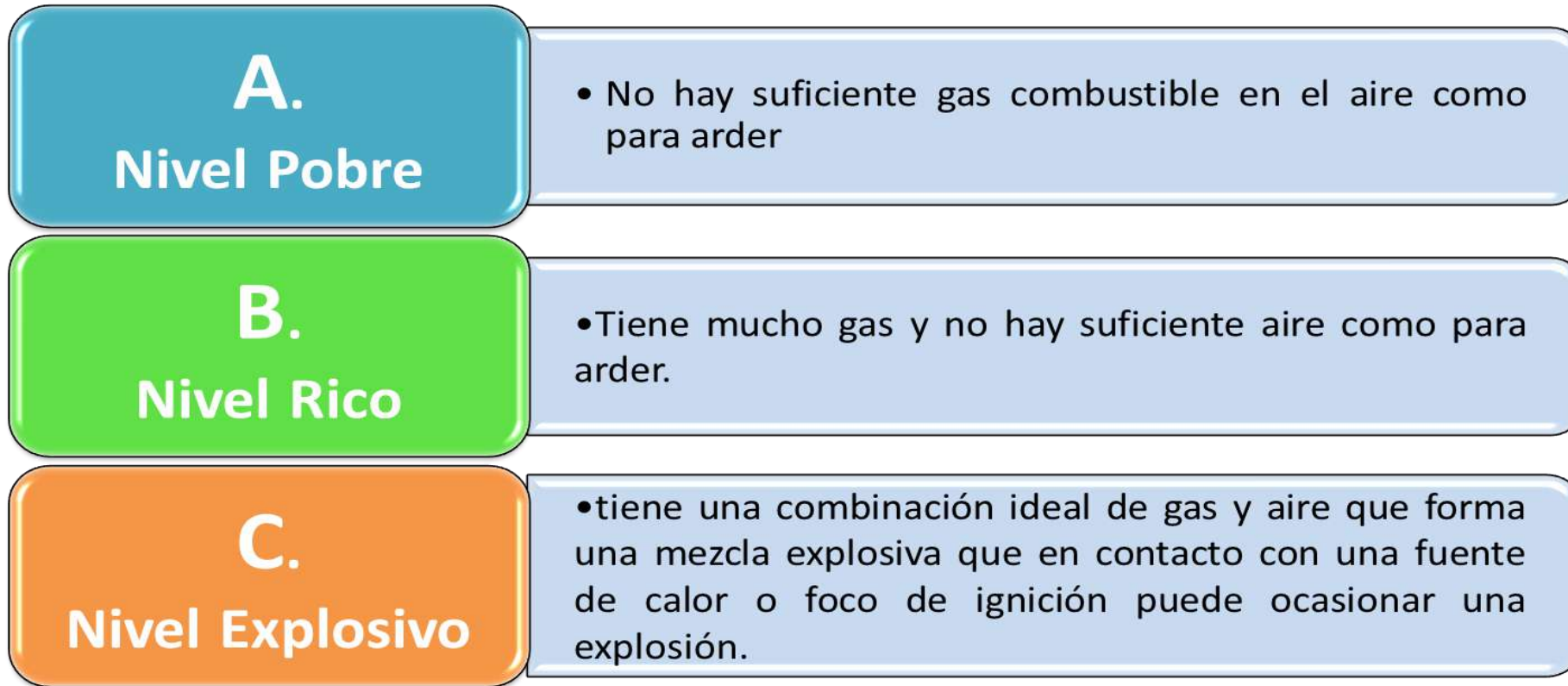
Realizar trabajos en caliente en áreas que no están diseñadas para la operación de equipos que producen llamas o chispas puede ocasionar un incendio accidental.

- ✓ Contacto de llamas con material combustible.
- ✓ El contacto de chispas con material combustible, con frecuencia a través de un agujero en la pared o el suelo.
- ✓ El calor transmitido a través de tubos, conductos o caños a materiales combustibles remotos.
- ✓ La ignición de vapores o polvo inflamables en el aire.
- ✓ Atmósferas peligrosas (gases combustibles)



IDENTIFICAR RIESGOS , PELIGROS Y CONSECUENCIAS

Atmósferas con gases combustibles:



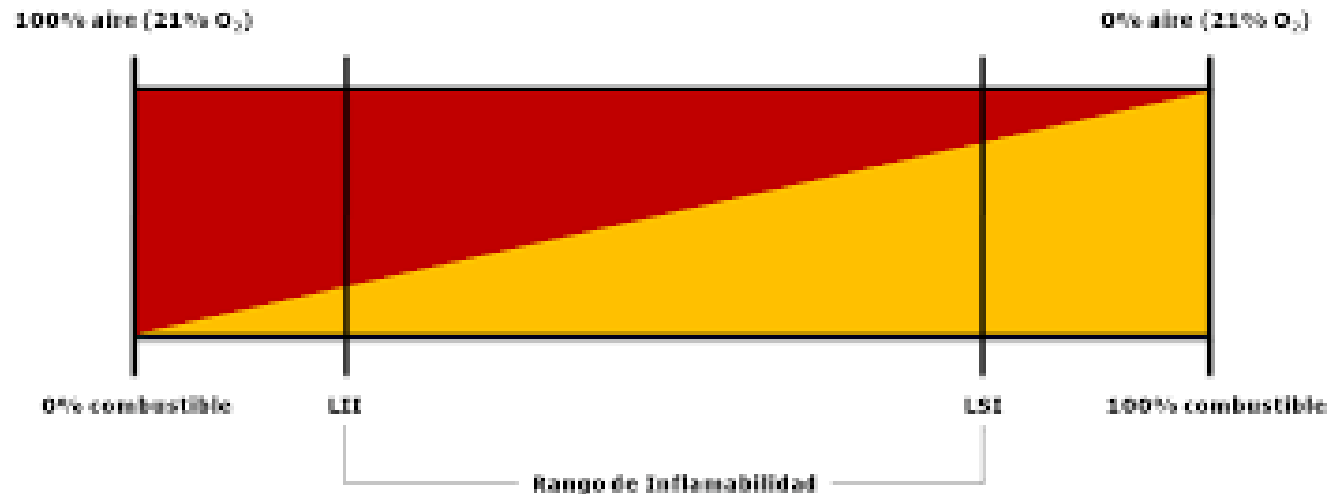
Menos del 10 % de su L I I (límite inferior de inflamabilidad).

IDENTIFICAR RIESGOS , PELIGROS Y CONSECUENCIAS

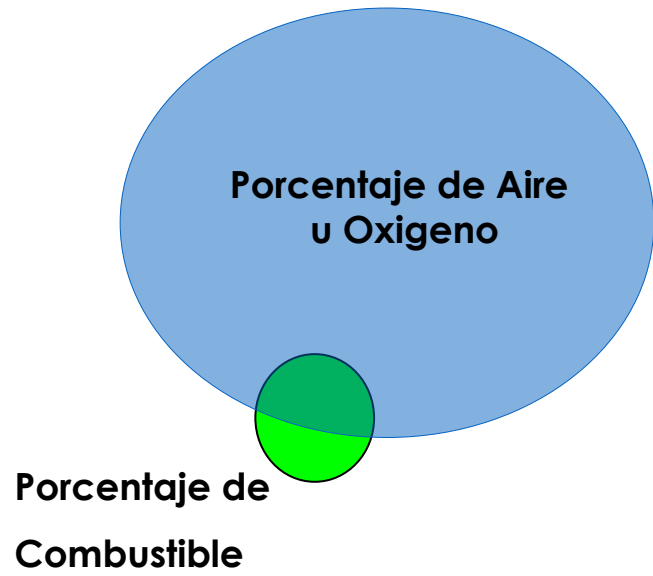
Límites de Inflamabilidad o de Explosión LII/LSI

Son los porcentajes requeridos de Gases o vapores inflamables , máximos y mínimos, en una mezcla Aire/Gas, que pueden mantener la combustión.

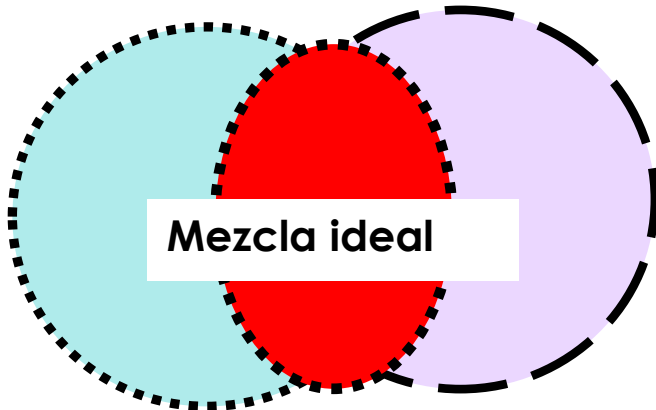
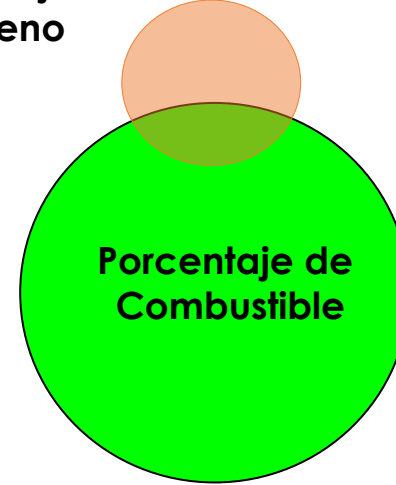
Se clasifican normalmente como Límite Superior y Límite Inferior de Inflamabilidad



IDENTIFICAR RIESGOS , PELIGROS Y CONSECUENCIAS



Porcentaje de Aire
u Oxígeno



IDENTIFICAR RIESGOS , PELIGROS Y CONSECUENCIAS

ARGÓN – Ar

TIPOS DE RIESGO/EXPLOSIÓN	ALTO RIESGO/SÍNTOMAS	PREVENCIÓN	COMBATE DEL FUEGO
FUEGO	No combustible. Calentamiento puede producir aumento de presión peligro de estallar		
EXPLOSIÓN	Calentamiento puede estallar cuando está envasado	• Rociar con agua los cilindros si es posible • Evacuar	

IDENTIFICAR RIESGOS , PELIGROS Y CONSECUENCIAS

ACETILENO – C₂H₂

TIPOS DE RIESGO/EXPLOSIÓN	ALTO RIESGO/SÍNTOMAS	PREVENCIÓN	COMBATE DEL FUEGO
FUEGO	Muy inflamable	✓ No llama abierta. ✓ No chispas. ✓ No fumar.	Cierre el suministro., si es posible y hay mucho riesgo en los alrededores deje que se queme; en otros casos apague con dióxido de carbono en polvo (Extintor Tipo BC)
EXPLOSIÓN	La mezcla aire/gas es explosiva	✓ Sistemas cerrados ✓ Ventilación ✓ Equipos e iluminación a prueba de explosión ✓ Evite carga electrostática ✓ Herramientas que no producen chispas ✓ Usar arresta flama para evitar que la llama se devuelva al cilindro	En caso de fuego enfríe el cilindro con agua

IDENTIFICAR RIESGOS , PELIGROS Y CONSECUENCIAS

HIDRÓGENO - H₂

TIPOS DE RIESGO/EXPLOSIÓN	ALTO RIESGO/SÍNTOMAS	PREVENCIÓN	COMBATE DEL FUEGO
FUEGO	Muy inflamable	✓ Mover los cilindros usando carro porta cilindros. ✓ No arrastrar, ni poner en posición horizontal los cilindros. ✓ Evitar que caigan y se golpeen. ✓ No transportarlos los cilindros en espacios cerrados. ✓ Durante su uso: no calentar el cilindro para acelerar la descarga. ✓ Usar válvula de contención anti retorno en la línea de descarga para prevenir el contra flujo peligroso al sistema. ✓ Después de su uso: cerrar la válvula de suministro	Cierre el suministro del gas. Evacuar al personal de la zona de peligro. Enfríe los cilindros rociándolos con agua desde lo más lejos posible. Cuidado al extinguir las llamas, si se extinguen sin cortar la fuente puede ocurrir una explosión.
EXPLOSIÓN	La mezcla aire/gas es explosiva	✓ Ventilación ✓ Utilizar monitor de gases	En caso de fuego enfríe el cilindro con agua

IDENTIFICAR RIESGOS , PELIGROS Y CONSECUENCIAS

METALES.

Los siguientes son algunos de los metales tóxicos.

- **El acero inoxidable contiene níquel y cromo.** El níquel causa asma. El níquel y el cromo pueden ocasionar cáncer. El cromo puede ocasionar problemas respiratorios y "agujeros" entre las fosas nasales.
- **El acero liviano (acero rojo) y el acero al carbono contienen manganeso.** El manganeso puede ocasionar la enfermedad de Parkinson la cual lesiona los nervios y los músculos.
- **El cinc en el metal galvanizado o en la pintura** puede ocasionar lo que se conoce como fiebre por vapor de metal la cual le hará sentir como que tiene un resfrío fuerte y desaparece en unas pocas horas o días después de haber sido expuesto.

IDENTIFICAR RIESGOS , PELIGROS Y CONSECUENCIAS

REVESTIMIENTOS Y RESIDUOS

El plomo (contenido en algunas pinturas) puede ocasionar envenenamiento por plomo - dolores de cabeza, sensibilidad en los músculos y las articulaciones, náusea, retortijones, irritabilidad, pérdida de la memoria, anemia y daño en los riñones y el sistema nervioso.

El cadmio (contenido en algunas pinturas y rellenos) puede ocasionar problemas en los riñones y también cáncer.



IDENTIFICAR RIESGOS , PELIGROS Y CONSECUENCIAS

DISOLVENTES

Soldaduras hechas sobre disolventes, o cerca de ellos, pueden generar fosgeno, un gas venenoso.

El gas puede producir líquido en los pulmones.

Quizá ni siquiera note el problema hasta horas después de haber terminado de soldar. Pero el líquido en los pulmones puede ocasionar la muerte.



IDENTIFICAR RIESGOS , PELIGROS Y CONSECUENCIAS

GASES

- ✓ El monóxido de carbono también se puede formar en la soldadura de oxiacetileno.
- ✓ El arco de soldadura puede formar ozono y óxidos nitrosos traídos del aire.
- ✓ La soldadura electrodo de metal y electrodo de tungsteno la mayor cantidad de ozono, especialmente cuando se suelda aluminio.
- ✓ Estos vapores irritan los ojos, la nariz, la garganta y los pulmones y pueden dañar los pulmones.
- ✓ Los óxidos nitrosos pueden producir líquido en los pulmones



IDENTIFICAR RIESGOS , PELIGROS Y CONSECUENCIAS

Contaminantes presentes en soldadura

Contaminantes	TLV	Contaminantes	TLV
Óxido de hierro	5 mg/m ³	Ozono	(0,05, 0,1) <u>p.p.m.</u>
Óxido de cromo	0,5 mg/m ³	NO ₂	3 <u>p.p.m.</u>
Óxido de aluminio	10 mg/m ³	CO	25 <u>p.p.m.</u>
Óxido de níquel	1 mg/m ³	CO ₂	5000 <u>p.p.m.</u>
Óxido de cobre	0,2 mg/m ³	Fosgeno	(0,02, 0,08) <u>p.p.m.</u>
Óxido de plomo	0,15 mg/m ³	Humos (NCOF)	5 mg/m ³

Los Valores Límite Umbral (Threshold Limit Values(TLV))

IDENTIFICAR RIESGOS , PELIGROS Y CONSECUENCIAS

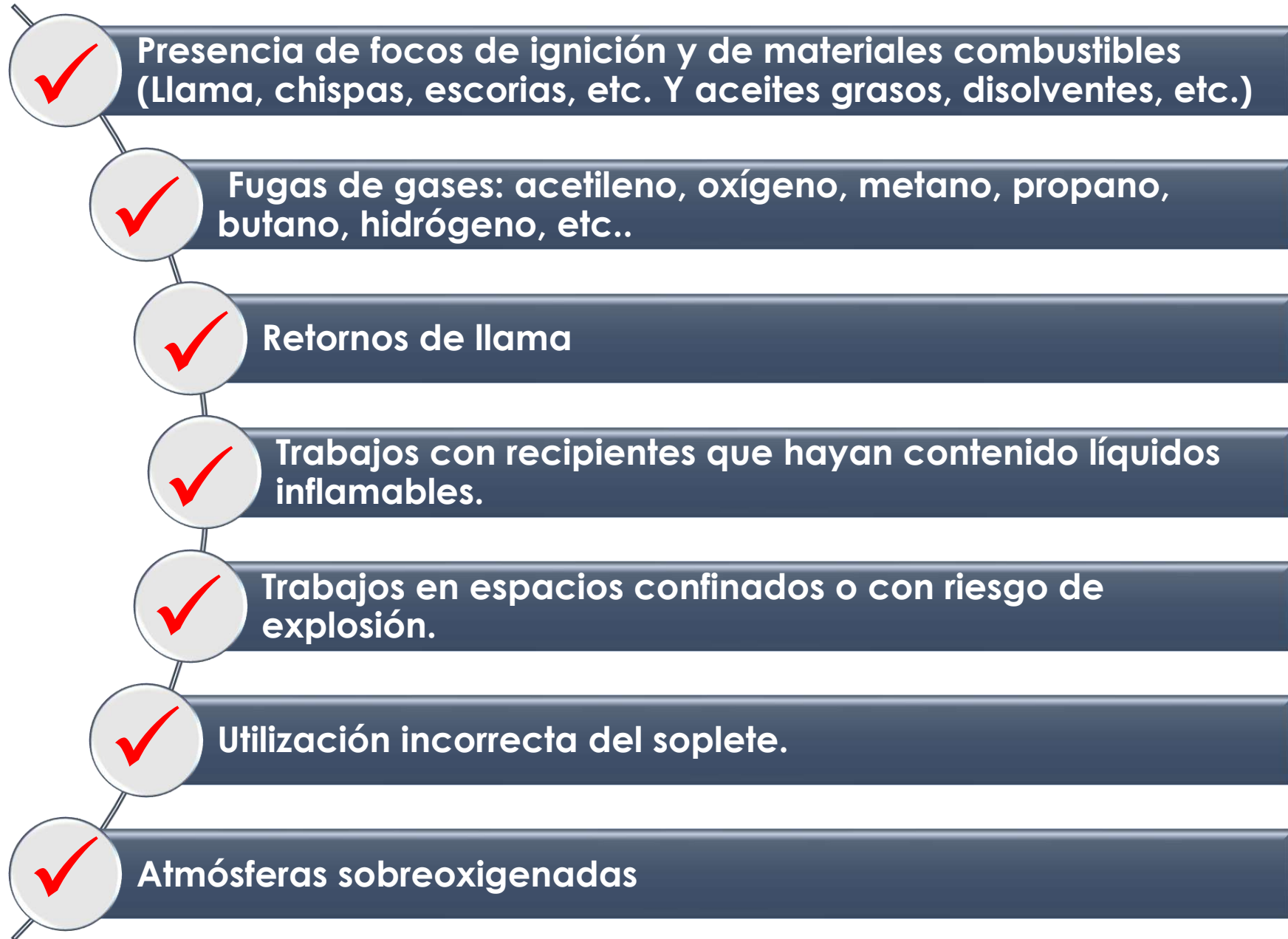
INCENDIOS Y/O EXPLOSIONES

Los trabajos en caliente tienen el potencial de unir los componentes básicos de los incendios:



IDENTIFICAR RIESGOS , PELIGROS Y CONSECUENCIAS

INCENDIOS O EXPLOSIONES ORIGEN



IDENTIFICAR RIESGOS , PELIGROS Y CONSECUENCIAS

CONTACTOS CON SUPERFICIES, OBJETOS O MATERIALES CALIENTES

Causas de quemaduras durante los trabajos en caliente:

- Contactos con los objetos calientes que se están soldando.
- Proyección de chispas y partículas de metal fundido durante las operaciones de soldadura.
- Contacto con electrodos al reemplazarlos, piezas recién cortadas, etc.
- Utilización de ropa de materiales sintéticos, bolsillos sin tapas, etc.
- Utilización de ácidos durante limpiezas preparatorias.



IDENTIFICAR RIESGOS , PELIGROS Y CONSECUENCIAS

PREVENIR QUEMADURAS DURANTE LOS TRABAJOS EN CALIENTE:

- **Utilizar pantallas o cortinas de soldadura** para limitar el riesgo derivado de proyección de partículas incandescentes.
- **Cubrirse todas las partes del cuerpo**, incluidos cara, cuello y orejas antes de iniciar los trabajos de soldadura.
- **Utilizar vestuario adecuado** (relativo a equipos de protección personal).
- **No portar materiales inflamables** (cerillas, mecheros, etc.) durante las operaciones de soldadura.
- **No utilizar nunca oxígeno** para desempolvar o limpiar ropa u otros objetos.



IDENTIFICAR RIESGOS , PELIGROS Y CONSECUENCIAS

CONTACTO CON ELECTRICIDAD

- **Controlar** periódicamente el funcionamiento de los interruptores diferenciales
- Instalar **puesta a tierra**
- Utilizar **equipos y herramientas** con **marcado CE** y **dotados de aislamiento** adecuado al trabajo a realizar.
- Respetar las **instrucciones de los fabricantes** de las herramientas o equipos.
- Comprobar sus **conexiones**
- No utilizar aparatos eléctricos con las **manos o guantes húmedos o mojados.**
- No utilizar aparatos eléctricos en **mal estado.**



MEDIDAS DE CONTROL



Evaluación de riesgos

- Identificación de posibles peligros
- Determinar control necesario para hacer la tarea de manera segura



Control de atmósfera combustible

- Pruebas con equipos de monitoreo
- No permitir la continuación del trabajo con un LEL mayor del 10%



Capacitación y entrenamiento del personal

- Todo el personal que realiza tareas en caliente deberá conocer los peligros y riesgos y las medidas de control para hacer la tarea de manera segura

MEDIDAS DE CONTROL



Solicitud de permiso de trabajo

- El trabajador debe solicitar permiso de trabajo para realizar tareas en caliente fuera del taller.



Instalación de barreras

- Siempre que se haga una tarea en caliente fuera del taller se deberá aislar e instalar barreras para proteger a las personas y las áreas vecinas.



Hacer aterrizaje a tierra

- Conectar todos los metales que pueden ocasionar una fuente de descarga estática e instalar un aterrizaje.

MEDIDAS DE CONTROL



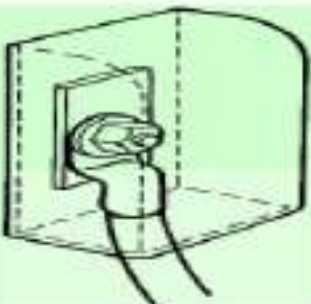
Vigía

- Se debe nombrar un vigía de incendios el cual estará atento durante todo el proceso en caliente



Equipo contra incendios

- Siempre que se realice una tarea en caliente deberá existir un extintor de incendios cerca para combatir el fuego en caso de que se inicie un conato.



Parar el trabajo

- En caso de detectar cualquier peligro de seguridad se deberá parar el trabajo y no continuar hasta tanto no se hayan tomado las medidas correctivas.

MEDIDAS DE CONTROL



Aislar material inflamable

- Se debe aislar todos los recipientes que contengan material inflamable.



Cubrir el material que no se pueda aislar

- Todo material que no se pueda retirar deberá cubrirse con lonas ignífugas, humedeciendo el material.

RESPONSABILIDADES EN LOS TRABAJOS EN CALIENTE

LA NORMA NFPA 51B CAPÍTULO 4

Individuo que autoriza los permisos (IAP/PAI):

Empleado de la empresa (no un contratista) asignado por la alta gerencia que se encarga de autorizar el permiso de trabajo en caliente.

Además de sus responsabilidades habituales, al momento de autorizar un permiso, es responsable de la implementación y adecuado manejo del programa de trabajo caliente



RESPONSABILIDADES EN LOS TRABAJOS EN CALIENTE

El PAI debe garantizar la protección de los combustibles contra ignición, a través de los siguientes medios:

1. Considerar métodos alternativos para el trabajo en caliente.
2. Traslado del trabajo a una ubicación en la que no haya combustibles.
3. Si el trabajo no puede ser trasladado, considerar el traslado de los combustibles a una distancia segura o resguardar adecuadamente los combustibles contra ignición.
4. Programación del trabajo en caliente, de manera que no se inicien operaciones que puedan exponer los combustibles a la ignición durante las operaciones de trabajo en caliente.

Si no puede cumplirse con los criterios 2 y 3, el trabajo en caliente no debe ser llevado a cabo.

RESPONSABILIDADES EN LOS TRABAJOS EN CALIENTE

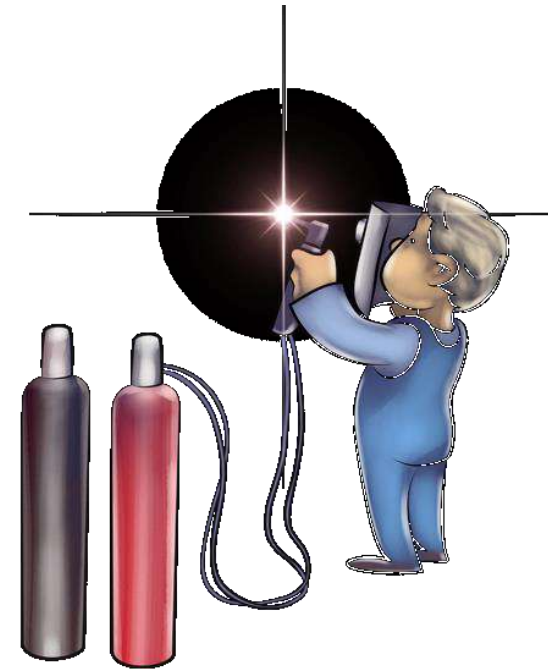
Individuo que autoriza los permisos (IAP/PAI):

- ✓ **Determinar la ubicación** que los equipos de extinción y protección contra incendios.
- ✓ Es responsable de **garantizar que haya una vigilancia** contra incendios de ser requerido.
- ✓ Debe llevar a cabo una **verificación final media hora después** de la finalización de las operaciones de trabajo en caliente con el fin de detectar y extinguir incendios sin llama.
- ✓ Se permite que el **PAI sea, entre otros, el supervisor, capataz, dueño de la propiedad** o representante, o administrador de la salud y la seguridad.
- ✓ **El PAI no puede ser el operador** del trabajo en caliente
- ✓ El PAI es consciente de los riesgos de incendio implicados y está **familiarizado con las disposiciones de la norma NFPA 51B.**

RESPONSABILIDADES EN LOS TRABAJOS EN CALIENTE

OPERADOR DEL TRABAJO EN CALIENTE.

- ✓ El operador debe **ser aprobado por el PAI** antes de comenzar las operaciones de trabajo en caliente.
- ✓ Todos los **equipos deben ser examinados** para garantizar que estén en condiciones operativas seguras.
- ✓ El operador debe **detener las operaciones de trabajo** en caliente si se presenta alguna **condición insegura**.
- ✓ Debe **notificar** a la gerencia, al supervisor del área o al PAI para **reevaluar la situación**.



RESPONSABILIDADES EN LOS TRABAJOS EN CALIENTE

FUNCIONES DE LOS VIGILANTES DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS.

- ✓ Estar debidamente **capacitados**
- ✓ **Garantizar las condiciones seguras** durante las operaciones
- ✓ **Detener las operaciones** ante el desarrollo de condiciones inseguras.
- ✓ **Contar con equipos** de extinción de incendios y estar **capacitados en el uso** de tales equipos.
- ✓ Estar **familiarizados con las instalaciones** y los **procedimientos de control de emergencia** en caso de incendio.



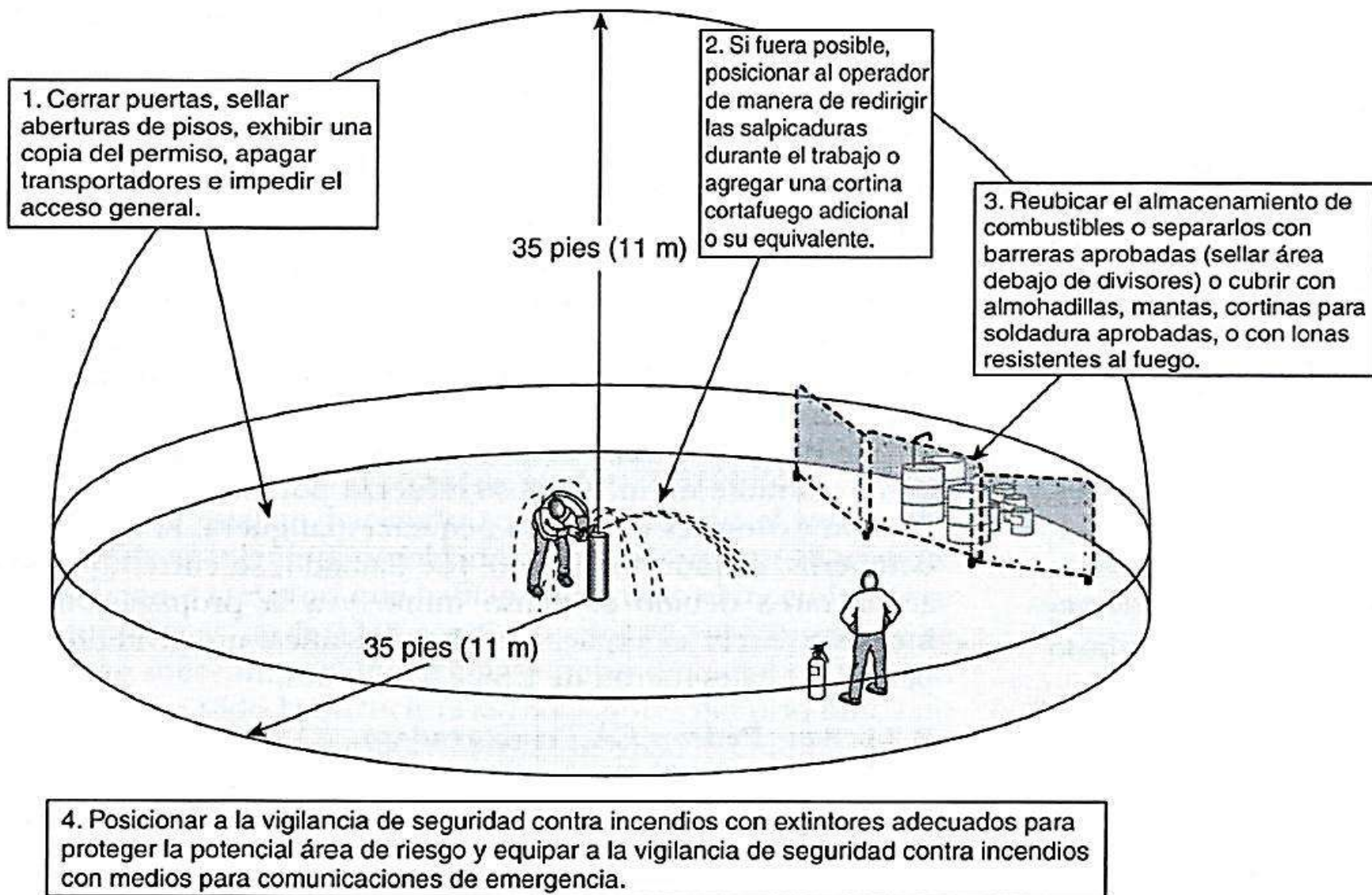
RESPONSABILIDADES EN LOS TRABAJOS EN CALIENTE

CUANDO REQUERIR UN VIGILANTE DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

- ✓ Los **materiales combustibles** de la construcción o los contenidos del edificio **están a menos de 11 metros**.
- ✓ Los materiales combustibles **están a más de 11 metros de distancia** del lugar de las operaciones de trabajos en caliente, **pero pueden ser fácilmente encendidos por chispas**.
- ✓ **Las aberturas en muros y pisos** dentro de un **radio de 11 metros exponen a los materiales** combustibles de las áreas adyacentes, entre lo que se incluyen los **espacios ocultos en muros y pisos**.
- ✓ Los **materiales combustibles adyacentes** al lado opuesto de tabiques, muros, cielorrasos o techos, y **existe la probabilidad de que se enciendan**.

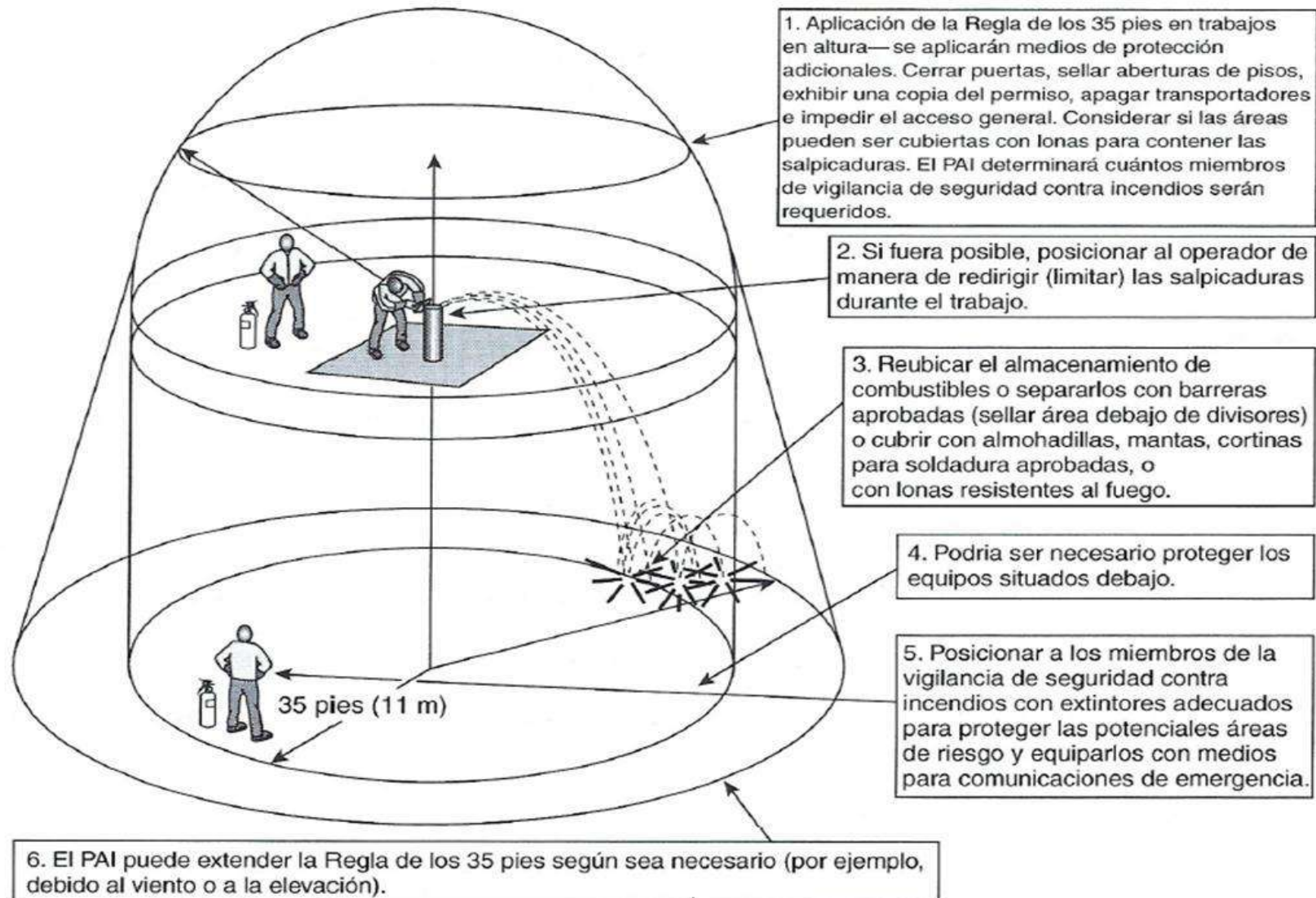
PERMISOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO Y DE SEGURIDAD

REGLA DE LOS 35 PIES (11 METROS)- ILUSTRADA



PERMISOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO Y DE SEGURIDAD

MÚLTIPLES VIGILANCIAS DE SEGURIDAD



PERMISOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO Y DE SEGURIDAD

El Permiso de Trabajo es una autorización y aprobación por escrito que especifica la ubicación y tipo de trabajo a efectuarse.

En este se certifica que los peligros han sido evaluados por personas capacitadas y que se han tomado las medidas de protección necesarias.

1. PERMISO PARA TRABAJOS EN CALIENTE

Fecha y hora de expedición _____
Válido de: _____ am _____ pm a _____ am _____ pm

Permiso concedido a:

Nombre	Cargo

Descripción del trabajo y Ubicación específica del sitio:

CASCO Y BARBUQUEJO

GAFAS

CARETA SOLDADORA

RESPIRADORES

MASCARILLA

BOTELLA SENSIDA

POLVO, HUMO, FUEGA

GAS, VAPORES

GUANTES

LARGO DE CUERO

CAUCHO

DELANTAL DE CUERO

POLAINAS DE CUERO

BOTA CON PUNTERA

LINEA DE VIDA

HORIZONTAL

VERTICAL

DOBLE ESQUINA

TIPO DE EXTRACTOR

OTROS EPP

PROTECCION AUDITIVA

APARATOS COMPLETOS

SEÑALIZACION CINTA

RAMPA PARA METALIZADA

Nombre de la Persona Responsable del diligenciamiento del permiso	Nombre de la Persona Responsable de ejecutar el trabajo
---	---

PLANEACIÓN Y SOLICITUD PARA PERMISOS DE TRABAJO EN CALIENTE

- Determinar y evaluar los riesgos, cumplimiento de la regla de los 11 metros
- Solicitar el permiso a la persona EMISOR.
- Si se requiere otros permisos como trabajos en alturas o trabajos en espacios confinados, al mismo tiempo, el EMISOR verificará que se cumplan las condiciones de seguridad.
- Definir el tipo de avisos de prevención y barreras de protección que se requieren durante la actividad.



PERMISOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO Y DE SEGURIDAD

- Verificar los elementos de protección personal.
- Notificar a todas las áreas que pueden verse afectadas por la realización de la tarea.
- El PAI revisa el área y completa el permiso de trabajo en caliente.
- El PAI determina la necesidad de un guardia de incendio (fire watch) y su ubicación.
- Una vez se hayan cumplido todas las medidas de seguridad, el PAI firma y publica el permiso en el área de trabajo designada.



PERMISOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO Y DE SEGURIDAD

CONTENIDO DEL PERMISO DE TRABAJO EN CALIENTE

- El área de permiso que cubre
- El propósito y fecha de la tarea
- El tiempo de vigilancia de la autorización
- Los riesgos identificados en el área de trabajo
- Los métodos de control y aislamiento
- Los exámenes iniciales y periódicos de la atmósfera
- Los equipos de protección personal y dispositivos de seguridad que deben ser suministrados
- Otros permisos
- Firma de persona que autoriza, persona que realiza la tarea y jefe o responsable del área



PERMISOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO Y DE SEGURIDAD

CAMBIOS DE TURNO

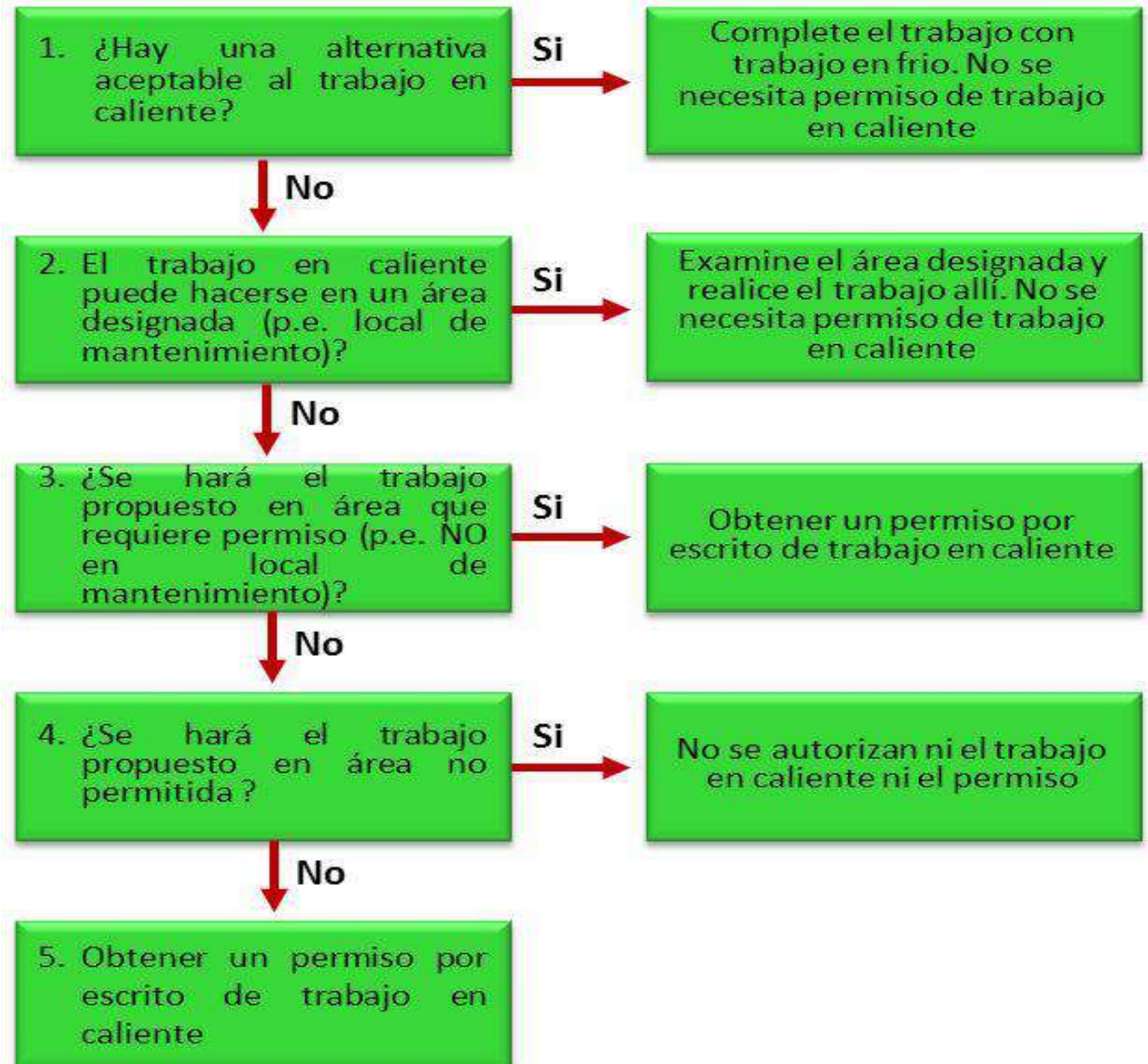
- ✓ Los permisos de trabajo deben ser emitidos por un periodo de tiempo que no puede exceder una jornada de trabajo
- ✓ Sin embargo, si el trabajo en caliente se extiende, se requiere una validación entre el PAI original y el que lo reemplazará en el próximo turno, a través de una firma de cada uno en el permiso.
- ✓ Se debe asegurar que las condiciones del trabajo sean claramente transmitidas de un PAI al otro.



PERMISOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO Y DE SEGURIDAD

EL ÁRBOL DE DECISIONES

Determinar si es necesario
un permiso para el trabajo
en caliente.



EVALUACIONES PREVIAS DE LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD

Precauciones Generales	
1	Verificar ubicación de alarma y extinción de incendio
2	Asegurar la existencia de un extintor PQS 10 Kg en el lugar
3	Señalizar sector inferior cuando ejecute trabajos en altura
4	Instalar pantallas (biombos) en sectores de tránsito peatonal
5	Verificar que la instalación de tierras y fuerza eléctrica del equipo están dentro del área cubierta.

Situaciones Especiales	
1	Asegurar que los contenedores o líneas de combustibles que desee intervenir, están exentos de sólidos, líquidos o vapores inflamables.
2	Al intervenir un estanque de combustible, asegurase de que todas las cañerías o tuberías de éste, están desconectadas y selladas.
3	Antes de intervenir un estanque de combustibles, Asegure mediante analizador de gases la evacuación de éstos.
4	Elaborar un procedimiento específico para las actividades a desarrollar.

EVALUACIONES PREVIAS DE LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD

Precauciones en un radio de 2 m. del Punto de Trabajo	
1	Asegurar que el piso esté exento de materiales combustibles (aserrín, aceite, papel, basura, etc.)
2	En pisos combustibles asegurar que éstos estén protegidos con alguna cubierta (arena, plancha metálica u otro) resistentes al fuego.
3	Asegurar que no exista una atmósfera inflamable y/o explosiva ni tampoco material inflamable cerca del punto de trabajo (a menos de 2 metros).
4	Asegurarse que los materiales combustibles que no sea posible retirar del sector estén cubiertos con pantalla (biombo de materiales tales como geotextil, lona, metálicos).
5	Asegurar que las aberturas en paredes, suelos (<u>gratting</u>) o conductos, estén cubiertos con pantallas (biombos de material tales como geotextil lona, metálicos).
6	Asegurar que no se ejecuten trabajos en caliente sobre tuberías u otro material que pueda producir ignición por conducción de calor en muros, techos, revestimientos de tuberías u otros materiales combustibles.
7	Asegure que no haya personas ejecutando otras labores dentro del perímetro de proyección de partículas o incandescentes.

EVALUACIONES PREVIAS DE LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD

Situaciones Especiales	
1	Asegurar que los contenedores o líneas de combustibles que desee intervenir, están exentos de sólidos, líquidos o vapores inflamables.
2	Al intervenir un estanque de combustible, asegurase de que todas las cañerías o tuberías de éste, están desconectadas y selladas.
3	Antes de intervenir un estanque de combustibles, Asegure mediante analizador de gases la evacuación de éstos.
4	Elaborar un procedimiento específico para las actividades a desarrollar.

Personal	
1	Asegurar que los trabajadores conocen los mecanismos de activación manual de alarmas y extinción de incendios.
2	Asegurar que los trabajadores conocen el sistema de aviso en caso de incendios y uso del equipo de extinción portátil.

Verificación Final	
1	Asegurar que la zona de trabajo y áreas adyacentes hasta un mínimo de 1/2 hora después de terminada la actividad, para detectar posibles amagos.

CONSIDERACIONES PARA CUALQUIER TRABAJO EN CALIENTE:

- Espere a que su supervisor finalice el proceso de obtención de permisos.
- Trabaje únicamente con equipos para los que haya sido debidamente capacitado y autorizado por la organización.
- Inspeccione todos los equipos de protección personal.
- Inspeccione todo el equipo para trabajo en caliente.
- Cumpla con los requisitos del programa de bloqueo/etiquetado.
- Siga los requisitos para la protección respiratoria.



PERMISOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO Y DE SEGURIDAD

PERMISO DE TRABAJO EN CALIENTE

Procure aplicar un método alternativo/más seguro, si existe esa posibilidad.

Antes de comenzar con el trabajo en caliente, asegúrese de que se han tomado las debidas precauciones, según lo requerido en NFPA 51B y ANSI Z49.1. Asegúrese de que haya un extintor portátil apropiado fácilmente disponible.

Se requiere este permiso para trabajo en caliente para cualquier operación con llama abierta o en la que se generen calor y/o chispas. Entre estos trabajos se incluyen, aunque no de manera limitada, soldadura no ferrosa, corte, pulido, descongelamiento de tuberías, aplicación de techos mediante soplete o soldadura química.

Fecha	Trabajo en caliente hecho por ☐ empleado ☐ contratista
Ubicación/edificio y piso	Nombre (en imprenta) y firma de la persona que hace el trabajo en caliente
Trabajo a llevar a cabo	Verifico que la ubicación arriba mencionada ha sido examinada, se han tomado las precauciones indicadas en la lista de verificación abajo incluida y se otorga el permiso para este trabajo.
Hora de inicio Hora de finalización	Nombre (en imprenta) de la persona a cargo de la autorización del permiso (PAP)
ESTE PERMISO TIENE VALIDEZ SOLAMENTE POR UN DÍA	

- ☐ Los rociadores, chorros de manguera y extintores disponibles están en servicio y son operativos.
- ☐ Los equipos para trabajos en caliente están en buenas condiciones de funcionamiento de acuerdo con las especificaciones del fabricante.
- ☐ Permiso especial obtenido para llevar a cabo trabajos en caliente en recipientes de metal o tuberías revestidas de caucho o plástico.

Requisitos dentro de 35 pies (11 m) del trabajo en caliente

- ☐ Líquidos inflamables, polvos, pelusas y depósitos oleosos eliminados.
- ☐ Atmósfera explosiva en el área eliminada.
- ☐ Pisos barridos, limpios y desechos eliminados.
- ☐ Pisos combustibles mojados o cubiertos con arena húmeda o materiales resistentes al fuego/no combustibles o su equivalente.
- ☐ Personal protegido contra descargas eléctricas cuando los pisos están mojados.
- ☐ Otros materiales de almacenamiento combustibles eliminados o cubiertos con materiales listados o aprobados (almohadillas, mantas o cortinas para soldadura; lonas resistentes al fuego), protectores metálicos o materiales no combustibles.
- ☐ Todas las aberturas de muros y pisos están cubiertas.
- ☐ Conductos y transportadores que podrían trasladar chispas hacia materiales combustibles distantes están cubiertos, protegidos o interrumpidos.

Requisitos para trabajos en caliente en muros, cielorrasos o techos

- ☐ La construcción es no combustible y no tiene cubiertas ni aislamientos combustibles.
- ☐ Se retira el material combustible del otro lado de muros, cielorrasos o techos.

Requisitos para trabajos en caliente en equipos con cerramientos

- ☐ Se limpia todo el combustible de los equipos con cerramientos.
- ☐ Se purgan los líquidos/vapores inflamables de los contenedores.
- ☐ Los recipientes, tuberías y equipos presurizados son puestos fuera de servicio, aislados y ventilados.

Requisitos para guardia de incendios y monitoreo de incendios de trabajos en caliente

- ☐ Se provee un guardia de incendios durante el trabajo en caliente y por un período mínimo de 30 minutos posteriores, incluso durante cualquier actividad que se efectúe durante el periodo de descanso.
- ☐ El guardia de incendios está provisto de extintores adecuados y, donde sea factible, de una pequeña manguera cargada.
- ☐ El guardia de incendios está capacitado en el uso de los equipos y en activación de alarmas.
- ☐ Puede requerirse un guardia de incendios en las áreas adyacentes, superiores e inferiores.
- ☐ Sí ☐ No Según PAP/guardia de incendios, se ha extendido el monitoreo del área del trabajo en caliente a más de 30 minutos.

PERMISO DE TRABAJOS EN CALIENTE

Permiso N°: 1

SOLICITUD		
EMPRESA SOLICITANTE	RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN	FECHA Y FIRMA
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO		
LOCALIZACIÓN DEL TRABAJO (Adjuntar croquis y/o plano si fuera necesario)		
Permisos adicionales según riesgos existentes: ☐ AST ☐ Radiografiado ☐ Izado con grúa ☐ Izado crítico ☐ Pruebas de presión		
Procedimientos adicionales a cumplir según riesgos existentes: ☐ Excavaciones ☐ Altura ☐ Bloqueo y etiquetado ☐		
RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS		
☐ Temperatura ☐ Riesgo químico ☐ Presión ☐ Ruido ☐ Máquinas funcionando ☐ Riesgo de caída		
☐ Inflamable/Combustible/Explosivo ☐ Riesgo eléctrico ☐ Partículas/chispas ☐		
☐ Explosi-vidad %LIE ☐ Asfixia %Oxígeno ☐ Toxicidad por ☐ Explosi-vidad %LIE ☐ Asfixia %Oxígeno ☐ Toxicidad por ☐ Explosi-vidad %LIE ☐ Asfixia %Oxígeno ☐ Toxicidad por		
En equipo		
Zona circundante		
Medido por (nombre): Fecha y hora: Observaciones	Medido por (nombre): Fecha y hora: Observaciones	Medido por (nombre): Fecha y hora: Observaciones
Otros riesgos, precauciones y protecciones especiales según códigos OHLI (Anexo 1 PD-IND-HS-007) ☐ No aplica		
PREPARACIÓN DEL EQUIPO Y CONTROL DE RIESGOS EXISTENTES (N=NECESARIO E=EJECUTADO)		
Despresurizar	☐ N ☐ E	Inertizar ☐ N ☐ E
Drenar	☐ N ☐ E	Fuente bloqueada ☐ N ☐ E
Lavar/Limpiar	☐ N ☐ E	Zona acordonada ☐ N ☐ E
Vaporizar	☐ N ☐ E	Cegar ☐ N ☐ E
Ventilar	☐ N ☐ E	Tapar arquetas ☐ N ☐ E
Extintor preparado	☐ N ☐ E	Barrera protecc. chispas ☐ N ☐ E
Zona limpia de combustibles	☐ N ☐ E	Mojar ☐ N ☐ E
Vigilancia contra el fuego	☐ N ☐ E	
AREA DE TRABAJO / ENTORNO:		
Se efectúa algún trabajo en la zona que provoque riesgo adicional ☐ SI ☐ NO Detallar:		
PROTECCIÓN PERSONAL ESPECÍFICA		
Casco ☐	Amás anticálida ☐	Protección corporal tipo: ☐
Pantalla facial ☐	Chaleco reflect. ☐	Protección respiratoria tipo: ☐
Prot. Auditiva ☐	Pantalla facial ☐	Protección ocular tipo: ☐
BLOQUEO ELÉCTRICO / MECÁNICO (anexo listado de descargos)		
EQUIPOS:		
OBSERVACIONES – MEDIDAS COMPLEMENTARIAS		
AUTORIZACIÓN		
Autorizado por Sup.	Nombre	Firma
Conformidad Jefe Seg.	Nombre	Firma
Conformidad Ejecutor	Nombre	Firma
Validéz del PT Desde: ___/___/___ De: ___/___/___ Hasta: ___/___/___ De: ___/___/___		
RENOVACIÓN		
Autorizado por Sup.	Nombre	Firma
Conformidad Jefe Seg.	Nombre	Firma
Conformidad Ejecutor	Nombre	Firma
Validéz del PT Desde: ___/___/___ De: ___/___/___ Hasta: ___/___/___ De: ___/___/___		
CIERRE		
Sup.	Fecha	Nombre
Jefe Seg.	Fecha	Nombre
Ejecutor	Fecha	Nombre
OBSERVACIONES		

PERMISOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO Y DE SEGURIDAD

AL FINALIZAR CUALQUIER TRABAJO EN CALIENTE:

- Se deberá verificar el área donde se desarrolló la operación, así como aquellas áreas anexas.
- Se deberá mantener una vigilancia permanente en el lugar durante 30 minutos después de finalizado el trabajo.
- Luego de dicho período de guardia permanente, se realizarán dos inspecciones cada 30 minutos en el área de trabajo.
- Se deben registrar dichas inspecciones. (30 / 60 y 90min)
- Los formularios de PERMISO DE TRABAJO EN CALIENTE deberán estar disponibles y a la vista durante la duración del mismo.

DETERMINACIÓN DE LAS “ÁREAS RESTRINGIDAS” Y “ÁREAS NO AUTORIZADAS”

La norma NFPA 51B Capítulo 5, Precauciones para la prevención de incendios, indica lo siguiente:

1. Área Designada:

Una ubicación específica diseñada y aprobada para operaciones de trabajo en caliente que se mantiene segura contra incendios, tal como un taller de mantenimiento, o una ubicación exterior no anexa, que es de una construcción no combustible o resistente al fuego, esencialmente libre de contenidos combustibles o inflamables, y adecuadamente segregada de las áreas adyacentes.



DETERMINACIÓN DE LAS “ÁREAS RESTRINGIDAS” Y “ÁREAS NO AUTORIZADAS”

2. Área que requiere permiso:

Cualquier ubicación distinta de un área designada que esté aprobada para el trabajo en caliente y que se hace segura contra incendios eliminando o protegiendo los combustibles de esas fuentes de ignición.



DETERMINACIÓN DE LAS “ÁREAS RESTRINGIDAS” Y “ÁREAS NO AUTORIZADAS”

ÁREAS PERMISIBLES O DESIGNADAS

- ✓ El trabajo en caliente solamente debe estar permitido en áreas que sean o se hayan hecho seguras contra incendios.
- ✓ El trabajo en caliente debe llevarse a cabo ya sea en áreas designadas o en áreas que requieran permisos.
- ✓ Antes del inicio de cualquier trabajo en caliente en un área designada, el operador del trabajo en caliente debe verificar, como mínimo, todo lo siguiente:
 1. La ubicación es resistente al fuego.
 2. Se cumplen los requisitos de seguridad
 3. Los extintores están en condiciones operativas y fácilmente disponibles.
 4. La ventilación funciona apropiadamente.
 5. Los equipos están en perfectas condiciones de funcionamiento.

DETERMINACIÓN DE LAS “ÁREAS RESTRINGIDAS” Y “ÁREAS NO AUTORIZADAS”

ÁREAS NO PERMISIBLES

No debe permitirse el trabajo en caliente en las siguientes áreas:

1. En **áreas no autorizadas** por la gerencia
2. En **edificios con los sistemas** de protección contra incendios **están desactivados**, a no ser que se hayan tomado precauciones adicionales determinadas por el PAI o la AC
3. En presencia de **atmósferas explosivas**
4. En presencia de **equipos, tambores, tanques** u otros contenedores **sucios o no preparados** adecuadamente que anteriormente han contenido materiales que podrían desarrollar atmósferas explosivas
5. En áreas con **potenciales peligros de incendios o fogonazo** asociados a la presencia de uno o más sólidos particulados combustibles (polvos)



PROTECCIONES COLECTIVAS

PROGRAMA DE CAPACITACIÓN

Contar con un programa de capacitación periódica que integre todos los aspectos a tener en cuenta en los trabajos en caliente realizados para dar fundamentos técnico-prácticos que faciliten a los funcionarios el desempeño de sus funciones con la máxima seguridad.



PROTECCIONES COLECTIVAS

CONDICIONES PARA LA FORMACIÓN

El empleador deberá proveer la capacitación, recursos y equipos sin generar costo alguno a todos los empleados cuyo trabajo implique la realización de trabajos en caliente que requiere permiso o autorización para la ejecución y así garantizar la comprensión, el conocimiento y las habilidades necesarias para el desempeño seguro.



PROTECCIONES COLECTIVAS

SE BRINDARA CAPACITACION A CADA EMPLEADO.

- ✓ **Antes** de que el empleado **se le asignen las labores**
- ✓ Antes de que haya un **cambio en las funciones asignadas**
- ✓ **Cada vez** que haya un **cambio en las operaciones que represente un peligro** sobre el empleado que no ha sido previamente capacitado acerca de la evaluación y control del riesgo que genera el cambio de la operación
- ✓ **Cuando el empleador** tiene razones para creer:
 - ❖ Que hay desviaciones de los procedimientos
 - ❖ Que existen deficiencias en el conocimiento
 - ❖ Que existen deficiencias en las habilidades



PROTECCIONES COLECTIVAS

PROGRAMA DE CAPACITACIÓN

Niveles de formación requerida

Todo el personal que intervenga de manera **directa o indirecta** en los trabajos en caliente que requieran permiso para su ejecución deberá contar con la formación requerida para los siguientes niveles:

•**DIVULGACION MASIVA:** Dirigido a todas las personas involucradas en el proceso productivo directa o indirectamente

•**TRABAJADOR AUTORIZADO:** Dirigido al personal que realiza trabajos en caliente y que cuenta con el equipo, conocimientos y certificación.





**10 MINUTOS
Y REGRESAMOS...**

PROTECCIONES COLECTIVAS

COMUNICACIONES DE PELIGRO.

Los empleadores deben asegurarse de que se comunique la información que se describe en todas las etiquetas, manuales, fichas técnicas o recomendaciones del fabricante, a los usuarios finales de los productos.



PROTECCIONES COLECTIVAS

HOJAS DE DATOS DE SEGURIDAD DE MATERIALES (MSDS)

Los proveedores de materiales de soldadura deben suministrar una Hoja de Datos de Seguridad de Materiales que identifique los materiales peligrosos, si los hubiere, empleados en sus productos para soldadura y corte.



PROTECCIONES COLECTIVAS

 **Material Safety Data Sheet**
rev. to 2010MS 11004 Page 1/7
Printing date: 11/24/2003 Reviewed on: 11/24/2003

1 Identification of substance

Product details

Trade name: *Acetic solution X 40*

Article number: *1210MS1700*

Application of the substance: *the preparation of material for resins*

Manufacturer/Supplier:

Chemie GmbH
Chemiestraße 17
D-89026 Kallwang
Tel.: 08437 942 21 22 23

Information department: Product safety department

Emergency information:
During normal opening times: environment protection department, Box 123
at other times: factory fire brigade, Box 222

2 Composition Data on components

Chemical characterization

Description: *Union of the substances listed below with nonstoichiometric addition.*

Component components:

25001-21-8	<i>propane product 1 (propene)</i>	<i>propene</i>	<i>average molecular weight</i>	27,00%
7803-35-2	<i>ethane</i>			10,23%
7417-76-6	<i>ethyl acetate</i>			10,23%
78-07-2	<i>butane</i>			23,20%
47-82-8	<i>propane</i>			23,20%

3 Hazard Identification

Hazard description:

 **Danger!**
Dangerous for the environment

Information pertaining to particular dangers for man and environment:
The product is to be labelled due to the calculation procedure of international guidelines.

Flammable:
Flammable by inhalation.
Irritating to eyes and skin.

May cause sensitization by skin contact.
Toxic to aquatic organisms, may cause long-term adverse effects in the aquatic environment.
Contains empty containers. See information supplied by the manufacturer.

Classification system:
The classification was made according to the latest editions of international substances lists, and expanded upon from company and literature data.

MSDS ratings (scale 0 - 4)

Health - 2
Env. - 3
Reactivity - 0

17/0001 on page 23

MSDS

Información
acerca del
producto

Sección 1: Información sobre la compañía
Sección 2: Composición e ingredientes
Sección 3: Identificación de Peligros

Incidentes y
accidentes

Sección 4: Procedimientos de emergencia y Primeros Auxilios
Sección 5: Procedimiento en caso de fuego y explosión
Sección 6: Procedimiento en caso de derrame y/o fuga

Prevención
de los
peligros y
protección

Sección 7: Manipuleo y almacenamiento.
Sección 8: Control de exposiciones / Protección personal.
Sección 9: Propiedades físicas y químicas
Sección 10: Reactividad y estabilidad

Información
específica
adicional

Sección 11: Información sobre toxicidad
Sección 12: Información sobre ecología
Sección 13: Procedimiento para disposición de residuos
Sección 14: Información sobre transporte.
Sección 15: Información sobre regulaciones.
Sección 16: Otras informaciones.

ANSI Z 400.1

PROTECCIONES COLECTIVAS

SÍMBOLOS GRÁFICOS.

Se deben permitir símbolos gráficos en lugar de texto, o combinados, cuando presenten información de precaución equivalente.



PROTECCIONES COLECTIVAS

COMUNICACIONES DE PELIGRO.

CARTELES.

Deben colocarse carteles para designar áreas de soldadura e indicar que deben usarse protección para los ojos y otros dispositivos de protección aplicables. Cuando las circunstancias presenten peligros adicionales, se debería colocar información preventiva adicional.



PROTECCIONES COLECTIVAS

COMUNICACIONES DE PELIGRO.

Identificación de cilindros

Rótulos: Use el rótulo de estado que indica si el cilindro está lleno, en uso o vacío.

Etiquetas: Todos los cilindros deben tener las etiquetas apropiadas que permitan identificar su contenido y la clasificación de peligro.

Señalización: Preste atención a las señales en las áreas de almacenamiento, como "Peligro : Inflamable lejos de fuentes de ignición, cigarrillos y llamas abiertas."

Almacenamiento: Almacene los cilindros con las tapas y los rótulos puestos.



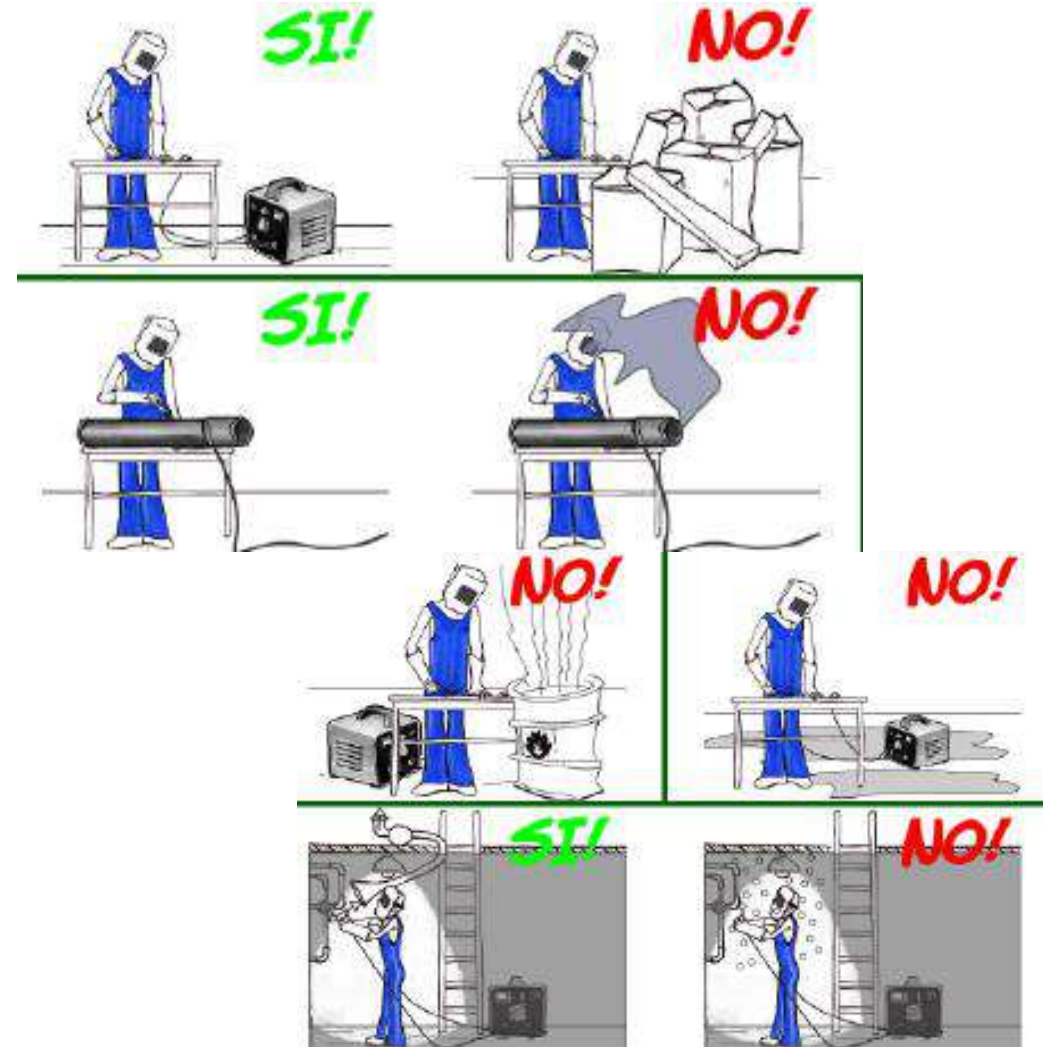
PROTECCIONES COLECTIVAS

La norma **AWS ANSI Z49.1-2021**, Seguridad en los Procesos de Soldadura Cortes y Afines, indica lo siguiente:

PROTECCIÓN DEL ÁREA GENERAL

Equipos. Se debe mantener una buena organización.

Por ejemplo, los lugares como pasillos, escaleras de mano o escaleras fijas deben mantenerse despejados.



PROTECCIONES COLECTIVAS

PANTALLAS DE PROTECCIÓN

Están hechas de una película plástica de cloruro de polivinilo, protegen a los trabajadores cercanos de la exposición a la luz UV del arco eléctrico, pero no deben ser usadas para reemplazar el filtro de cristal usado en los cascos y caretas del soldador.

Protege al personal del contacto con virutas de metal y chispas producidas durante los procesos de soldadura y rectificado.



PROTECCIONES COLECTIVAS

REFLECTIVIDAD.

Cuando la soldadura por arco se realiza regularmente, las paredes adyacentes y otras superficies deben tener baja reflectividad a la radiación ultravioleta.

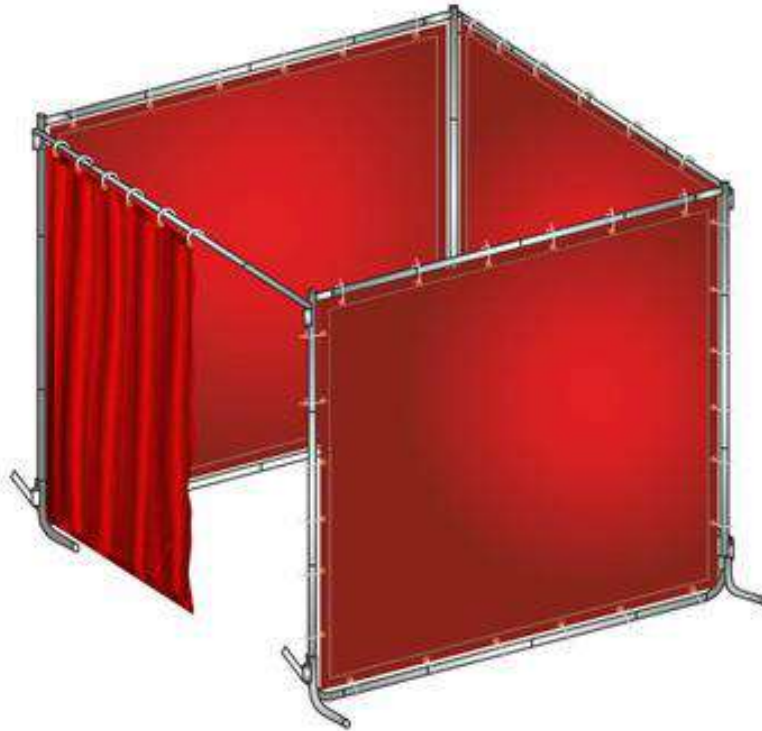
Los acabados formulados con pigmentos tales como dióxido de titanio u óxido de zinc tienen una baja reflectividad a la radiación ultravioleta.



PROTECCIONES COLECTIVAS

CABINAS DE SOLDADURA.

Cuando las operaciones lo permitan, las estaciones de soldadura deben estar separadas mediante pantallas o escudos no inflamables.



PROTECCIONES COLECTIVAS

MANTA PARA SOLDADURA.

Una **manta** ignífuga para **soldadura**, es una **manta** incombustible de mayor o menor tamaño, diseñada para repeler chispas, escorias y metal fundido que se proyectan hacia el exterior desde el punto de **soldadura**

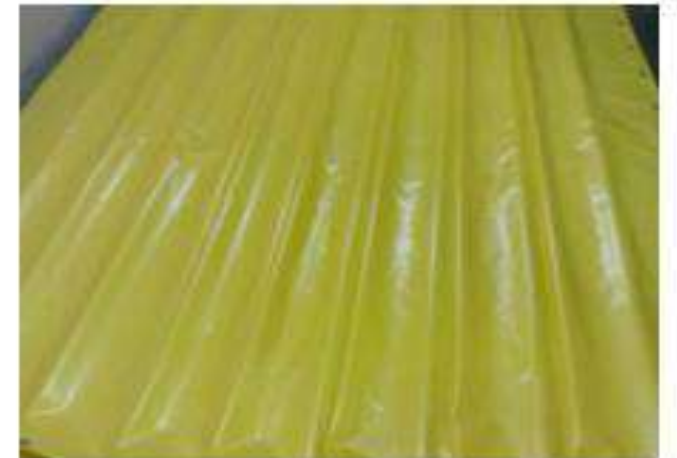


PROTECCIONES COLECTIVAS

TIPOS DE MANTAS IGNIFUGAS

- Lona ignifuga.
- Tejido de fibra de vidrio tratado.
- Tejido de fibra de silicio.
- Tejido de fibra de vidrio con silicona.

***Fabricadas a base de tejidos
que resisten temperaturas
entre 100 °C hasta 1.650 °C***



PROTECCIONES COLECTIVAS

SELECCION DE MANTAS IGNIFUGAS

Elegir y comprar la manta ignífuga según el uso, podría ser más fácil si se logra seguir estos tres pasos muy concretos:

1. Identificar la tarea a realizar.
2. Identificar y valorar el nivel de riesgo del peligro durante la tarea a realizar.
3. Escoger la manta ignífuga más apropiada.

Manta ignífuga	Uso
Apagafuego	Sofocar primeros conatos de fuego
Fibra de vidrio	Aislamiento eléctrico, térmico o acústico
Protección soldadura	Contra proyecciones de escoria y salpicaduras de metal fundido



PROTECCIONES COLECTIVAS

CORTINA PARA SOLDADURA.

Una **tela resistente al calor**, listada, aprobada y diseñada para **ser colocada en las inmediaciones** de una operación de trabajo en caliente; prevista para **uso en aplicaciones verticales con exposiciones de leves a moderadas**, tal como aquella resultante del picado, pulido, tratamiento con calor, limpieza con chorro de arena y soldadura horizontal leve; **diseñada para evitar el escape de chispas desde un área**



PROTECCIONES COLECTIVAS

VENTILACIÓN DE LAS ÁREAS DE TRABAJO

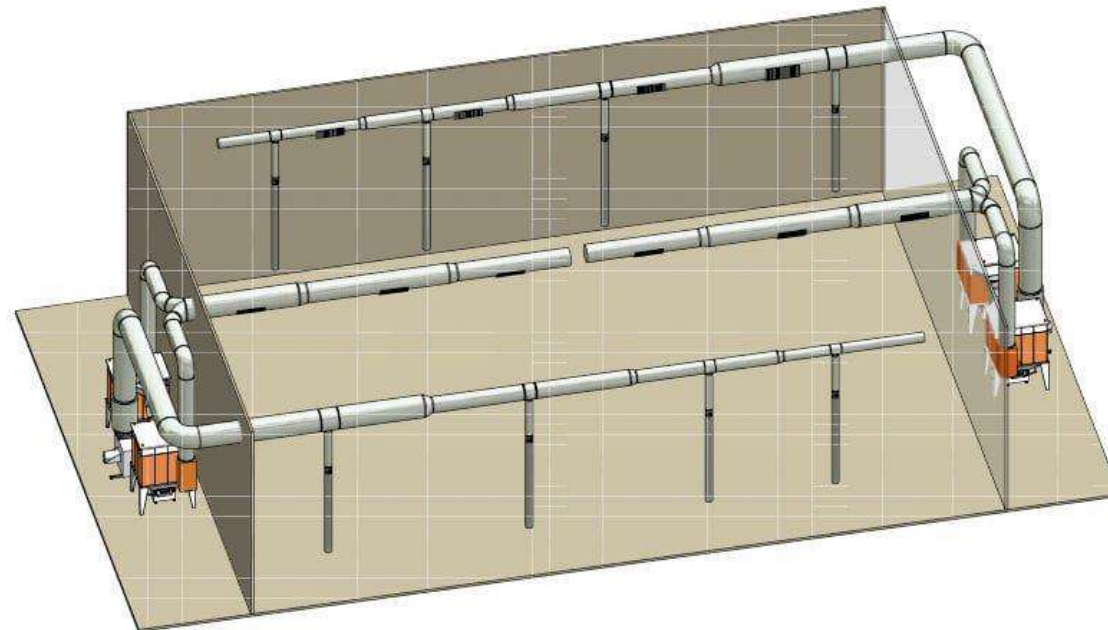
Debe proporcionarse una ventilación adecuada para todas las operaciones de soldadura, corte, soldadura fuerte y relacionadas. Una ventilación adecuada debe ser una ventilación suficiente para que la exposición del personal a concentraciones peligrosas de contaminantes en el aire se mantenga por debajo de los límites permitidos que especifica la autoridad competente.



PROTECCIONES COLECTIVAS

LOS FACTORES PARA DETERMINAR UNA VENTILACIÓN ADECUADA INCLUYEN LO SIGUIENTE:

- ✓ **Volumen y configuración** del espacio en el que se desarrollan las operaciones.
- ✓ **Cantidad y tipo** de operaciones que generan **contaminantes**.
- ✓ **Concentraciones** de los contaminantes tóxicos o inflamables específicos que se generan.



PROTECCIONES COLECTIVAS

LOS FACTORES PARA DETERMINAR UNA VENTILACIÓN ADECUADA INCLUYEN LO SIGUIENTE:

- ✓ Flujo de aire natural (caudal y condiciones atmosféricas generales donde se realiza el trabajo).
- ✓ Ubicación de las zonas de respiración del soldador y de otras personas en relación con los contaminantes o fuentes.



SISTEMAS Y EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL Y COLECTIVA

EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Con respecto a los equipos de protección personal del operador de trabajos en caliente, La norma **AWS ANSI Z49.1-2021**, Seguridad en los Procesos de Soldadura Cortes y Afines, indica lo siguiente:

NORMAS ANSI – Z49.1 PARA SOLDADURA Y CORTE



SISTEMAS Y EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL Y COLECTIVA

- **VENTILACIÓN DE LAS ANTIPARRAS.**

Las antiparras deben contar con ventilación para impedir el empañamiento de los lentes de acuerdo con la norma **ANSI Z87.1**.



- **LENTES CON CUBIERTA EXTERIOR.**

Se deben proporcionar lentes exteriores para proteger la lente con filtro o la lente con filtro de antiparras, cascos o caretas de mano contra salpicaduras, picaduras o rayones de soldadura.



SISTEMAS Y EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL Y COLECTIVA

PROTECCIÓN DE LOS OJOS Y LA CARA

Su supervisor especificará el tipo de protección personal necesario para la tarea.

Tipos de protecciones para los ojos:

Máscaras para soldar con lentes con el grado de sombra adecuado

Gafas para corte con soplete

Máscaras de rostro completo para amolar

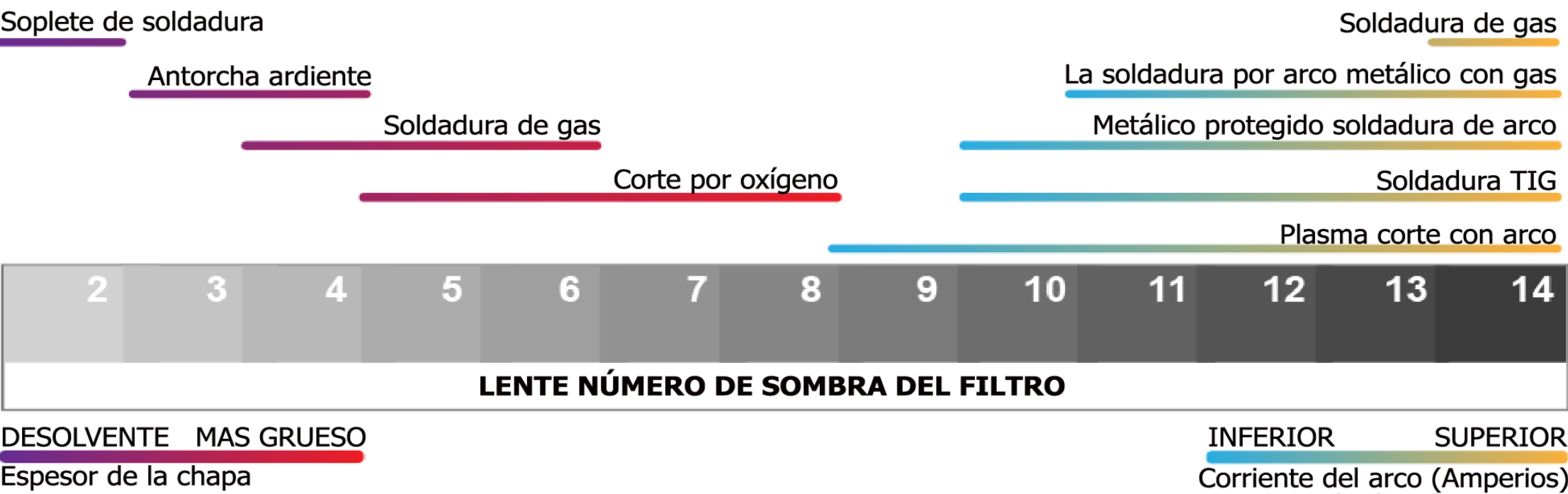
Gafas de seguridad para usar debajo de las máscaras para soldar o máscaras para el rostro al amolar.



SISTEMAS Y EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL Y COLECTIVA

NÚMERO DE SOMBRA DE LOS LENTES DE PROTECCIÓN

El rango de números de sombra para los lentes varía de 2 a 14. Los números más altos ofrecen mayor protección. La tabla a continuación muestra el número de sombra recomendado para tipos específicos de trabajo en caliente.



SISTEMAS Y EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL Y COLECTIVA

PROTECCIÓN DE LOS OJOS Y LA CARA



Elaboradas en **policarbonato flexible** resistente a **impactos nivel B y salpicaduras de químicos**, el soporte de cabeza regulable en varias **posiciones con ratchet**, permite ubicarlo cómodamente en la región occipital por su diseño móvil de 90°.

LIMITACIONES

- ✓ Trabajos de soldadura; eléctrica, autógena o corte con plasma.
- ✓ Fundición

APLICACIONES

- ✓ Industria de la madera
- ✓ Metalmecánica
- ✓ Mantenimiento automotriz.
- ✓ Reciclaje
- ✓ Construcción civil.
- ✓ Laboratorios, etc.

MANTENIMIENTO.

Los cascos, caretas de mano y antiparras deben estar bien cuidados y no deberían transferirse de un empleado a otro sin limpiarse.

SISTEMAS Y EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL Y COLECTIVA

ROPA DE PROTECCIÓN

El equipo de protección personal requerido para trabajo en caliente podría incluir protección para la piel, el cuerpo y los pies.

El equipo de protección personal contra las **descargas eléctricas** incluye guantes aislantes y zapatos con suela de goma.



- **Cuello con botones**
- **Máscara para soldar** con filtro para lentes ajustable
- **Guantes resistentes al fuego**
- **Chaqueta resistente al fuego** por fuera de los pantalones sin bolsillos abiertos
- **Pantalones resistentes al fuego** sin dobladillo en las piernas
- **Botas altas de cuero** y puntas de acero o dieléctrica

SISTEMAS Y EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL Y COLECTIVA

SELECCIÓN DE LA ROPA DE PROTECCIÓN.

La ropa de protección adecuada para las operaciones de soldadura y corte varía con el tamaño, naturaleza y ubicación del trabajo a realizar. La ropa debe mantenerse limpia, ya que el aceite y la grasa pueden reducir sus cualidades protectoras.

- ✓ **Material resistente**
- ✓ **Equipos normatizados**
- ✓ **Buenas condiciones**
- ✓ **Asignación personal**



PROTECCIÓN DE MANOS, BRAZOS Y CUERPO

PROTECCIÓN PARA LAS MANOS:

Cuentan con costura interna, para proteger las manos y muñecas al manipular las piezas metálicas calientes. Se recomiendan que sean fabricados de cuero, hilo kevlar y forro de algodón; reforzados en los puntos de más desgaste, además deben contar con un largo mínimo de 14" para brindar una adecuada protección.



Guante en base a cuero badana y descarne que permite confort y maniobrabilidad en el uso, ideal para el trabajo de maquinistas y mantenimiento en general donde se requiera proteger de riesgos mecánicos medios y bajos.

PROTECCIÓN DE MANOS, BRAZOS Y CUERPO

POLAINAS, MANGAS Y CASACAS DE CUERO:

Fabricados en diversos tipos de cuero, el fabricante debe indicar cuál es el más adecuado según sus especificaciones acorde a los trabajos de soldadura a realizar.

Polaina de cuero gris con ajustable por velcro y con hebilla

Grosor: 0.9 mm

Longitud: 31 cms

Tallas: Única



PROTECCIÓN DE MANOS, BRAZOS Y CUERPO

MANDIL DE CUERO:

De similar manera a lo descrito para el uso de mangas y casacas de cuero, el tipo de cuero y otros materiales con los que se elabora esta pieza estará en función de cada tipo de soldadura con la que se vaya a trabajar.



CALZADO DE SEGURIDAD:

Un soldador debe usar un calzado de seguridad que sea aislante, que no tenga broches, ojales, ni partes metálicas, excepto que estén cubierta con material aislante.



EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

CONTROL DE RUIDOS.

Cuando sea posible, el ruido se debe controlar en la fuente.

**Menor de 85 bBA
8 horas**

- **Tapones de Oídos de Inserción:**

Dependiendo el fabricante brindan una protección aproximada **de 27 dB NRR**, permiten un ajuste rápido, seguro y cómodo dentro del canal auditivo.



- **Orejeras tipo Copa:**

Brindan una mayor protección **auditiva (33 dB aproximadamente NRR)**, cubren la totalidad de la oreja.



**OÍDO HUMANO CAPTA FRECUENCIAS
20 Y 20.000 HZ a 50 cm**

EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

EQUIPO DE PROTECCIÓN RESPIRATORIA

La reglamentación federal para el uso de respiradores dispone que los respiradores no se pueden transferir de un empleado a otro sin desinfectarse, de acuerdo con la norma **OSHA 29 CFR, Sección 1910.134**, Respiratory Protection Standard (Normas para la protección respiratoria).



EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

Filtro 2097 (P100)

Con Medio Rostro o Rostro Completo

Ficha Técnica



■ Descripción

Los filtros 2097 pueden ser utilizados con los respiradores 7500, 7800, FX FF-400 y Serie 6000 de 3M, a su vez están aprobados para la protección contra aerosoles sólidos y líquidos con o sin aceite. Se fabrican con un **Medio Filtrante Electrostático Avanzado**, novedoso sistema de retención de partículas que permite mayor eficiencia del filtro con menor caída de presión. Los tres diferentes tamaños de los respiradores permiten un buen ajuste en distintas configuraciones faciales, su diseño de bajo perfil le permite ser usado con otros implementos de seguridad, sus válvulas de exhalación e inhalación extra grandes permiten tener una menor resistencia a la respiración, el diseño de estos filtros le atribuyen una mejor distribución del peso unido al respirador, con lo que se incrementa su comodidad. El filtro 3M 2097 ha sido diseñado para una eficiencia máxima de filtrado de partículas y en áreas donde hay presencia de niveles molestos de vapores orgánicos, porque cuenta con un **Medio filtrante removedor de olores**, recomendado por 3M para la protección contra Ozono y bajos niveles de Vapores Orgánicos.

■ Concentraciones Límites

No usar cuando las concentraciones sean mayores a 10 veces el límite de exposición (medio rostro) ó 50 veces (rostro completo). No usar en atmósferas cuyo contenido de oxígeno sea menor a 19.5 %.

No usar en atmósferas en las que el contaminante esté en concentraciones IDLH (inmediatamente peligroso para la vida y la salud).

■ Limitaciones de Uso

Aprobado para protección respiratoria contra polvos (incluyendo carbón, algodón, aluminio, trigo, hierro y sílice libre, producidos principalmente por la desintegración de sólidos durante procesos industriales tales como: esmerilado, lijado, trituración y procesamiento de minerales y otros materiales) y neblinas a base de líquidos con o sin aceites.

No usar en atmósferas que contengan vapores y gases tóxicos a niveles iguales o superiores al TLV.

EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

Las máscaras respiratorias con filtro utilizan cartuchos para filtrar el aire entrante y eliminan los contaminantes.

Usos:

- Se **exigen** para el trabajo en caliente al aire libre con metales que contienen sustancias tóxicas como el acero galvanizado, zinc o cromo.
- **No ofrecen** protección adecuada en espacios confinados sin ventilación suficiente.



Consulte las especificaciones del fabricante para determinar el tipo apropiado de cartucho.



TENGA EN CUENTA: Antes de usar una máscara respiratoria debe realizar la capacitación pertinente y obtener autorización. Use únicamente una máscara respiratoria diseñada y clasificada para los peligros involucrados.

EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

Máscaras respiratorias con suministro de aire: suministran aire puro a la máscara del rostro desde una ubicación fuera del área de trabajo.

Usos:

- Proporcionan soporte vital crítico cuando se trabaja en espacios donde las llamas pueden consumir el oxígeno disponible.
- Se requieren siempre para el trabajo en caliente con materiales de berilio.
- Pueden ser necesarios cuando se trabaje con materiales que contengan cadmio, plomo y mercurio.
- Siempre son necesarios en espacios cerrados con ventilación inadecuada.



*RECUERDE: Siga su organización'
Política de protección respiratoria.*

EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL PARA TRABAJO CON SOLDADURA

GORRO: Protege el cabello y el cuero cabelludo, especialmente cuando se hace soldadura en posiciones.

MASCARILLAS RESPIRATORIAS PARA HUMOS METÁLICOS: Esta mascarilla debe usarse siempre debajo de la máscara para soldar. Estas deben ser reemplazadas al menos una vez a la semana.

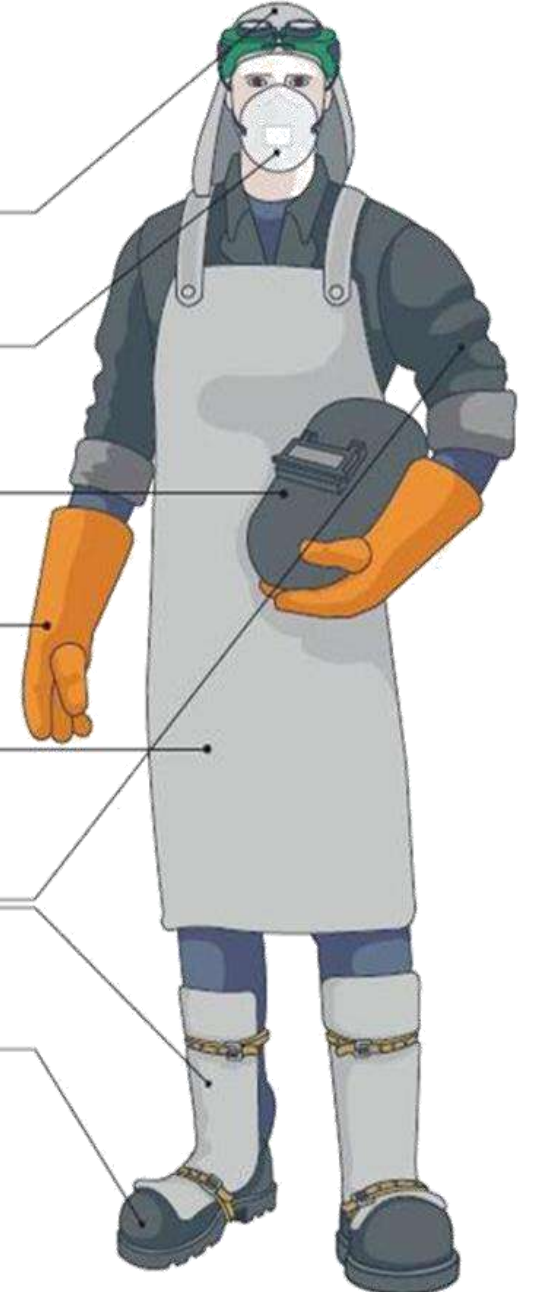
MÁSCARA DE SOLDAR: Protege los ojos, la cara, el cuello y debe estar provista de filtros inactivos de acuerdo al proceso e intensidades de corriente empleadas.

GUANTES DE CUERO: Tipo mosquetero con costura interna, para proteger las manos y muñecas.

COLETO O DELANTAL DE CUERO: Para protegerse de salpicaduras y exposición a rayos ultravioletas del arco.

POLAINAS Y CASACA DE CUERO: Cuando es necesario hacer soldadura en posiciones verticales y sobre cabeza, deben usarse estos aditamentos, para evitar las severas quemaduras que puedan ocasionar las salpicaduras del metal fundido.

ZAPATOS DE SEGURIDAD: Que cubran los tobillos para evitar el atrape de salpicaduras.





OSHAcademy Latinoamérica[®]
Occupational Safety Health & Training Center



SEGURIDAD EN LOS TRABAJOS EN CALIENTE Y PROTECCION CONTRA INCENDIOS

UNIDAD 03

USO DE EXTINTORES PORTATILES Y PREVENCION DE INCENDIOS

Coach Internacional:
James Mac-Arthur Rosas
Professional Certificate
Occupational Safety and Health Specialist
Code Number 02213-36
OSHAcademy LATINOAMERICA

EXTINTORES PORTÁTILES

Los extintores portátiles son una línea primaria de defensa con capacidad para controlar y extinguir incendios de tamaño limitado.

Los extintores no reemplazan a sistemas e instalaciones fijas.

Las personas que van a utilizar un extintor deberán estar familiarizadas con toda la información contenida en las placas de identificación de los fabricantes y con el manual de instrucciones.



LEGISLACION



Norma NFPA 51B -2019
**Prevención de Incendios durante Soldadura,
Corte y Otros Trabajos en Caliente**



Norma NFPA 10- 2018
Extintores Portátiles contra Incendios



Norma ANSI Z49.1:2012
**Seguridad de los procesos de soldadura, corte y
afines.**

CLASES DE FUEGOS

CLASIFICACIÓN DE LOS FUEGOS

Los fuegos se clasifican según sea el combustible que arde.

La norma **NFPA 10-2018**, establece la clasificación de los fuegos y su representación gráfica, coinciden en clasificar los fuegos tal como se indica a continuación:



CLASES DE FUEGOS

FUEGOS DE CLASE A.

- ✓ Son fuegos en materiales combustibles comunes sólidos tales como maderas, paja, telas, papeles, cauchos y plásticos.
- ✓ Su característica principal es que puede formar brasa y residuos.



CLASES DE FUEGOS

FUEGOS DE CLASE B.

Son fuegos en líquidos inflamables, combustibles líquidos, grasa de petróleo, breas, aceites, pinturas a base de aceites, solventes, alcoholes, lacas, y gases inflamables



CLASES DE FUEGOS

FUEGOS DE CLASE C.

Son fuegos que involucran equipos eléctricos energizados. Los fuegos clase C deben ser identificados por un círculo que contenga la letra C en blanco sobre fondo azul.



CLASES DE FUEGOS

FUEGOS DE CLASE D.

Son fuegos en metales combustibles tales como magnesio, titanio, circonio y sus aleaciones, sodio, litio y potasio metálico y otros.

Cuya peligrosidad radica en su alta reacción con el oxígeno.

Los fuegos clase D deben ser identificados por una estrella de cinco puntas que contenga la letra D en blanco sobre fondo amarillo.



CLASES DE FUEGOS

FUEGOS DE CLASE K.

Son los fuegos que se producen en instalaciones de cocina y que involucran medios combustibles usados para cocinar (grasas y aceites de origen animal o vegetal). **De ahí su denominación “K” = Kitchen (cocina en inglés).**



COMBUSTIBLE COMBURENTE ENERGÍA DE ACTIVACIÓN

Todos los combustibles que arden con llama, entran en combustión en fase gaseosa.

Según su temperatura, se presentan 3 niveles:

1. Punto de Ignición: Es aquella temperatura mínima a la cual el combustible emite suficientes vapores que, en presencia de aire u otro comburente, se inflaman en contacto con una fuente de ignición, pero si se retira se apaga.



COMBUSTIBLE. COMBURENTE. ENERGÍA DE ACTIVACIÓN

2.- Punto de inflamación: Es aquella temperatura mínima a la cual el combustible emite suficientes vapores que en presencia de aire u otro comburente y en contacto con una fuente de ignición se inflama **y siguen ardiendo, aunque se retire la fuente de ignición.**



3.- Punto de autoinflamación: Es aquella temperatura mínima a la cual un combustible emite vapores, que en presencia de aire u otro comburente, comienzan a arder **sin necesidad de aporte de una fuente de ignición**

COMBUSTIBLE. COMBURENTE. ENERGÍA DE ACTIVACIÓN

INFLAMABILIDAD: es la facilidad de un material combustible para arder con producción de llama.

Según su concentración de combustible, debe existir una mezcla con el oxígeno del aire para que se produzca la combustión, aunque se encuentren presentes los otros factores.

Los límites de concentración son conocidos como " **Limites de inflamabilidad**".

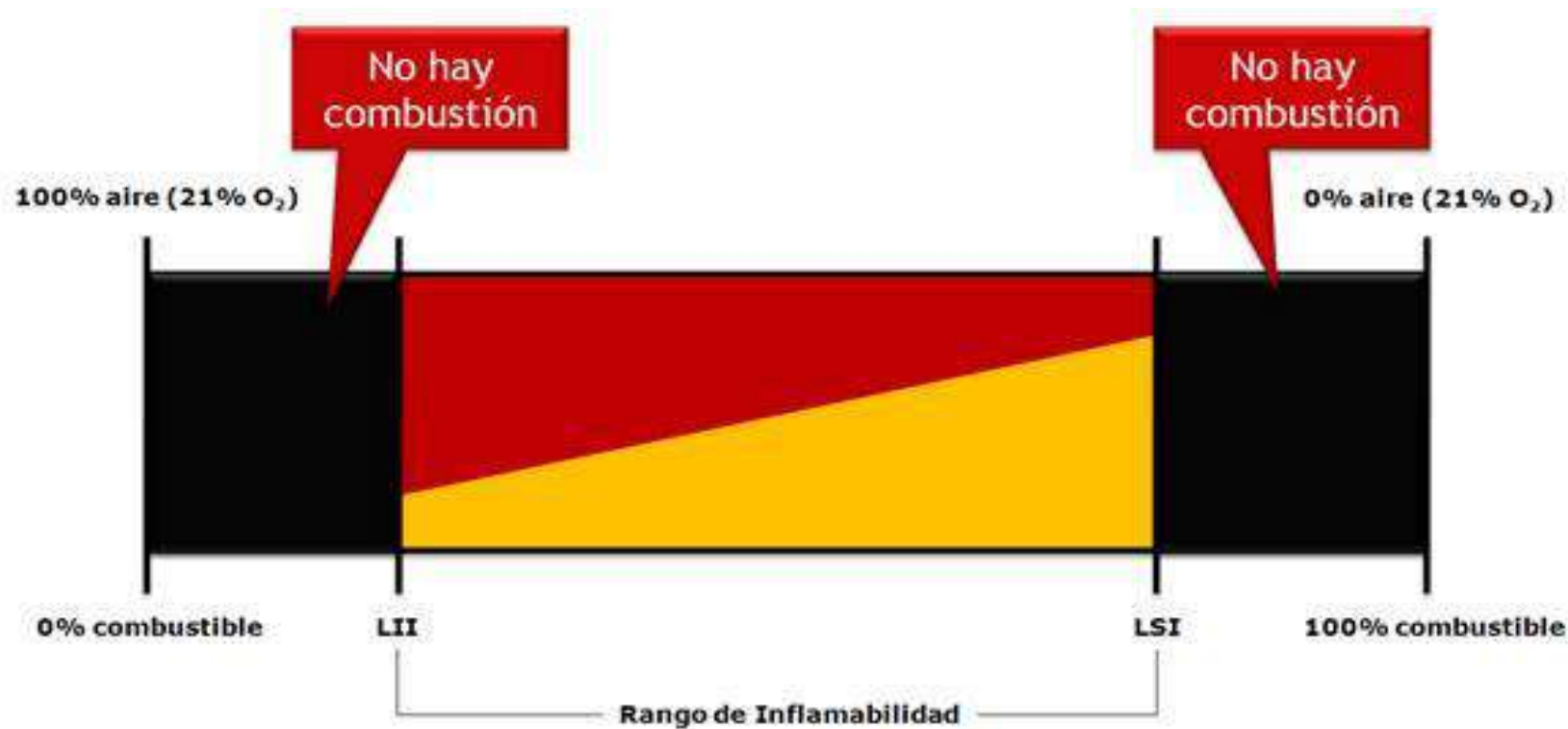


COMBUSTIBLE. COMBURENTE. ENERGÍA DE ACTIVACIÓN

LÍMITES DE INFLAMABILIDAD O DE EXPLOSIÓN LII/LSI

Son los porcentajes de Gas, máximos y mínimos, en una mezcla Aire/Gas, requeridos para mantener la combustión.

Se clasifican normalmente como Límite Superior y Límite Inferior de Inflamabilidad

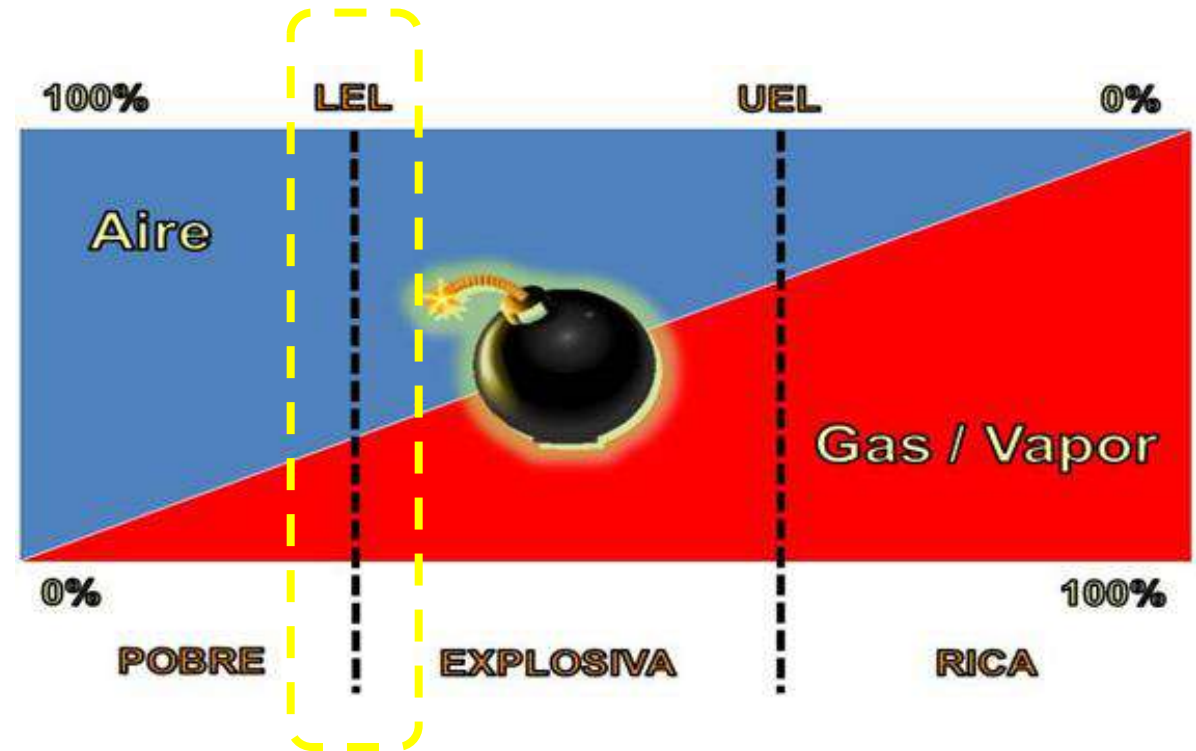


COMBUSTIBLE. COMBURENTE. ENERGÍA DE ACTIVACIÓN

LÍMITE INFERIOR DE INFLAMABILIDAD O EXPLOSIVIDAD

Es la concentración más baja (mínima), medida en % Vol, a la que arde o explota una mezcla de gas o vapor combustible en el aire u otro oxidante, ante la presencia de una fuente de ignición.

*Se le identifica con las siglas: L.I.I., o L.E.L.
(Lower Explosive Limit)*



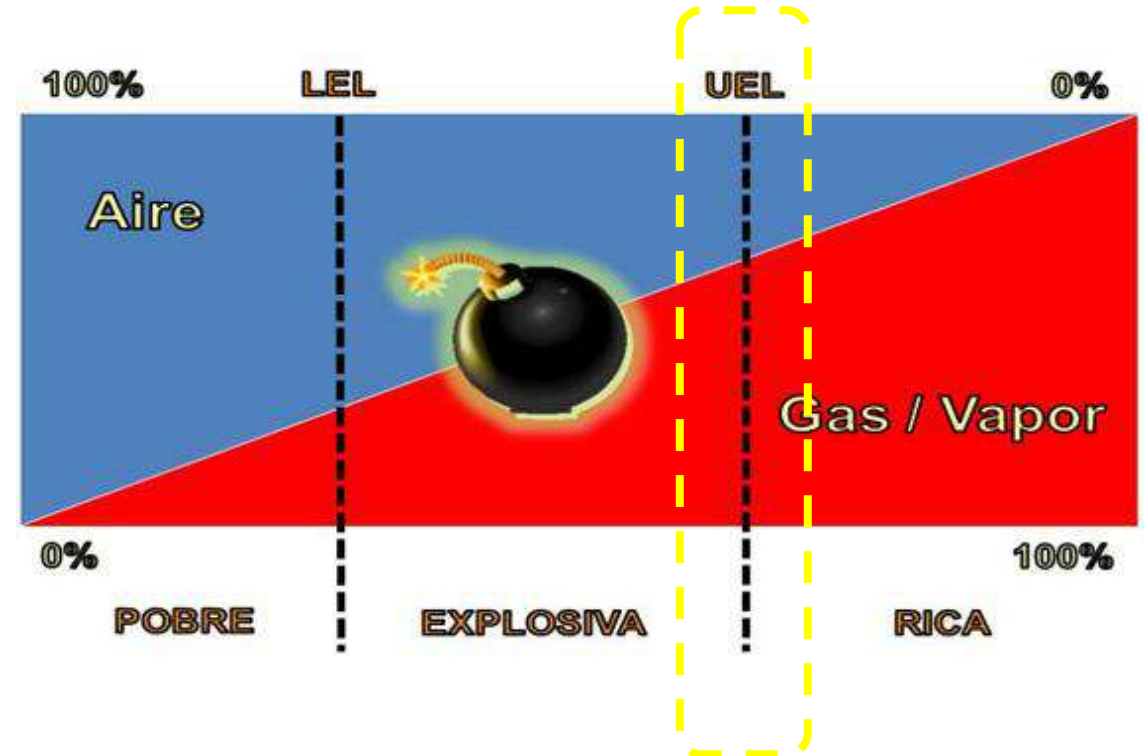
COMBUSTIBLE. COMBURENTE. ENERGÍA DE ACTIVACIÓN

LÍMITE SUPERIOR DE INFLAMABILIDAD O EXPLOSIVIDAD

Es la concentración más alta (máxima), medida en % Vol, a la que arde o explota una mezcla de gas o vapor combustible en el aire u otro oxidante, ante la presencia de una fuente de ignición.

Se le identifica con las siglas: L.S.I. o U.E.L.

(Upper Explosive Limit)



COMBUSTIBLE COMBURENTE ENERGÍA DE ACTIVACIÓN

RANGO DE INFLAMABILIDAD DE LOS PRODUCTOS

Es el intervalo de concentraciones de una mezcla inflamable comprendido entre los límites inferior y superior de inflamabilidad



COMBUSTIBLE COMBURENTE ENERGÍA DE ACTIVACIÓN

	<i>Substancia</i>	<i>L.I.I. % vol. aire</i>	<i>L.S.I. % vol. aire</i>
<i>Gases</i>	Propano	2,2	9,5
	Cloruro de Vinilo	3,6	33
	Metano	5,0	15,0
	Propileno	2,4	11
	Acetileno	2,5	81
	Monóxido de carbono	12,5	74
	Butano	1,9	8,5
	Etano	3	12,4
	Hidrógeno	4	75
	Gas Natural	4,5	15
<i>Liquidos</i>	Tolueno	1,2	7,1
	Alcohol etílico	4,3	19,0
	Acetona	2,5	12,3
	Benceno	1,4	7,1
	Aguarrás	1,1	6,0
	Amoniaco	16	25
	Gasolina	1,5	7,6
	Pentano	1,5	7,8
	Bisulfuro de carbono	1,3	50
	Decano	0,8	5,4

TRIÁNGULO Y TETRAEDRO DEL FUEGO

El triángulo asocia al fuego con los elementos físicos que lo componen, así tenemos representada la vinculación del fuego con el **combustible**, el **oxígeno** y el **calor**.

El Triángulo del Fuego

La remoción de uno de los elementos,
resulta en la extinción de la llama.



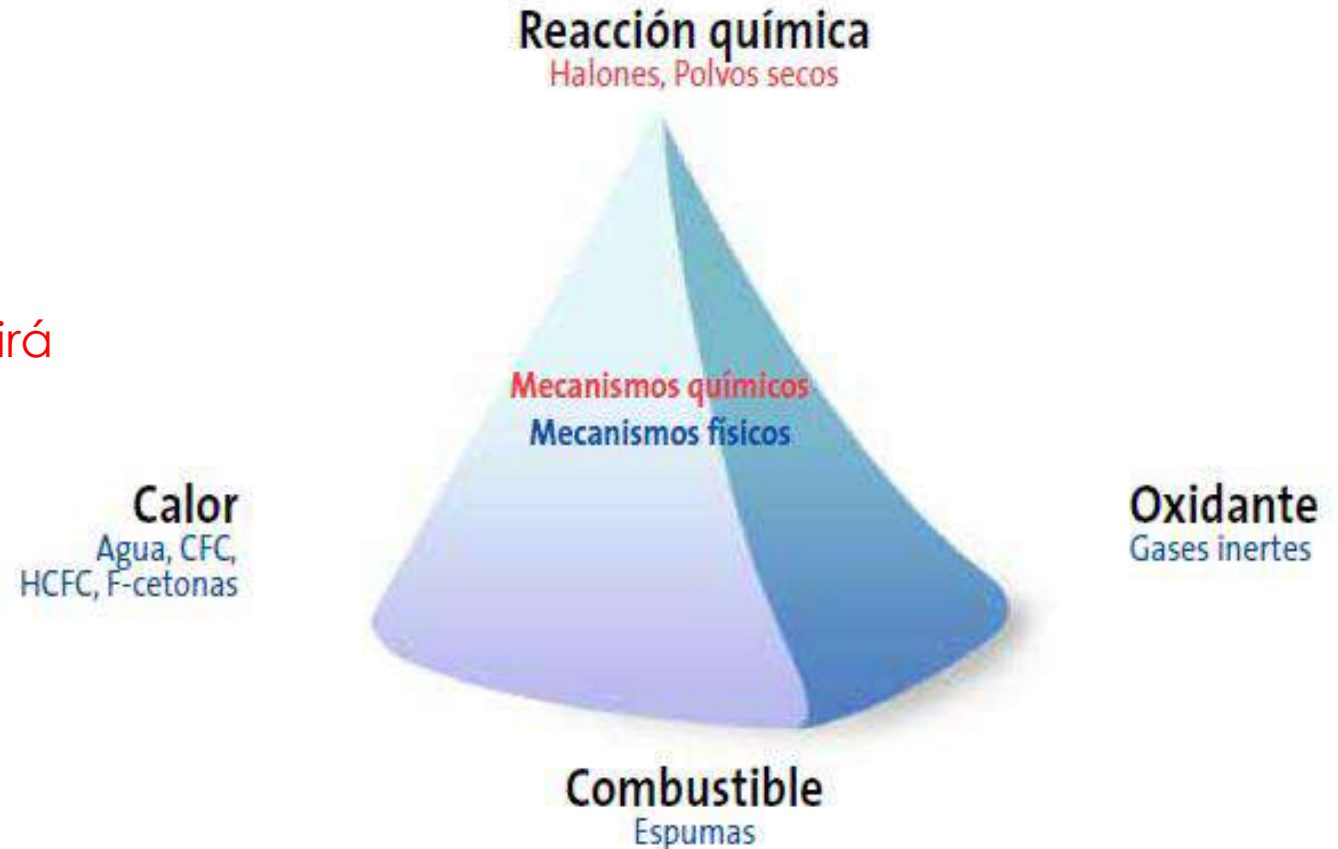
TRIÁNGULO Y TETRAEDRO DEL FUEGO

El tetraedro en cambio introduce la variable química del proceso de reacción en cadena que produce la combustión.

REACCIÓN EN CADENA, hace establecer la diferencia entre fuegos con la presencia de llamas y fuegos incandescentes

Tetraedro del Fuego

Es de notar en la figura que el fuego se extinguirá ya sea **al aislar la reacción química** o bien al actuar sobre los factores físicos (Calor, Combustible y Oxígeno)



TRIÁNGULO Y TETRAEDRO DEL FUEGO

• **Reacción en cadena:** cuando un combustible comienza arder en forma sostenida, esta reacción química produce que por efectos del calor, los gases o vapores ya calentados comiencen a quemarse.



TRIÁNGULO Y TETRAEDRO DEL FUEGO

• **Fuegos con llama:** la combustión es producida por la generación de gases o vapores de combustibles sólidos y líquidos y la participación de gases cuando el combustible se encuentra en este estado.



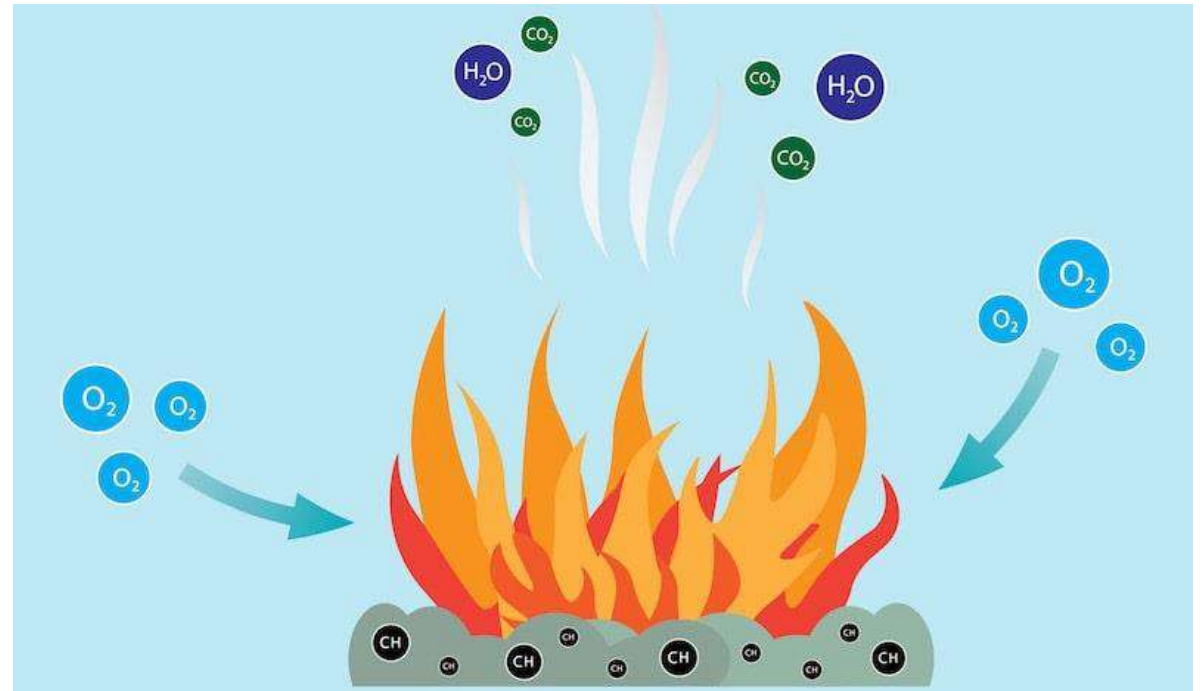
• **Fuegos incandescentes:** La combustión es producida a nivel superficial de combustibles sólidos sin la presencia de gases o vapores.

USO Y MANEJO DE EXTINTORES PORTÁTILES

COMBUSTIÓN

La combustión es una reacción exotérmica (libera energía calorífica) que involucra a un combustible (sólido, líquido o gaseoso).

El proceso obedece a una reacción de oxidación, en la cual se necesita la presencia de un combustible y un agente oxidante.



CONDICIONES PARA LA COMBUSTIÓN

IGNICIÓN Y PROCESO DE COMBUSTIÓN

Se entiende por ignición al proceso por el cual se inicia la combustión. La ignición puede ser provocada, por ejemplo, cuando se acerca una llama o chispa a la mezcla de aire/combustible o bien espontánea cuando se alcanza una temperatura límite, en cuyo caso se habla de punto o temperatura de auto ignición.



USO Y MANEJO DE EXTINTORES PORTÁTILES

QUE DIFERENCIA HAY ENTRE UN COMBURENTE Y UN COMBUSTIBLE?

Se denomina comburente al medio de reacción que permite que ocurra una combustión.

En nuestro planeta, el comburente natural es el oxígeno (O₂). Sin oxígeno no es posible una combustión.

Se define combustible a toda sustancia capaz de arder.

Los combustibles se clasifican de distintas maneras, ya sea por su origen – naturales o artificiales - o por el estado físico en que se hallan a temperatura ambiente – sólidos, líquidos o gaseosos-. Según la cantidad de oxígeno disponible, la combustión también se clasifica en **completa e incompleta**.

USO Y MANEJO DE EXTINTORES PORTÁTILES

QUE ES UNA COMBUSTION COMPLETA?

Toda combustión completa libera, como producto de la reacción, dióxido de carbono (CO_2) y agua en estado de vapor (H_2O); no importa cuál sea el combustible a quemar. El CO_2 es un asfixiante simple que actúa básicamente por desplazamiento del oxígeno.

- ✓ El calor de la reacción se libera, por eso se dice que es una reacción exotérmica.
- ✓ Esa energía calórica hace evaporar el agua, o sea los productos de una combustión completa están en estado gaseoso.
- ✓ La combustión completa presenta llama azul pálido, y es la que libera la mayor cantidad de calor –comparada con la combustión incompleta del mismo combustible–.



USO Y MANEJO DE EXTINTORES PORTÁTILES

QUE ES UNA COMBUSTION INCOMPLETA?

La combustión es incompleta cuando la cantidad de O_2 no es suficiente para quemar de modo completo al combustible.

Los productos de la combustión incompleta varían según la cantidad de oxígeno disponible. Generalmente se forma monóxido de carbono (CO), gas sumamente tóxico.

Esta sustancia produce la muerte por asfixia, ya que se combina con la hemoglobina de la sangre a una velocidad mayor que la del oxígeno.

Esto significa que, aún habiendo oxígeno en el aire, la hemoglobina absorbe al monóxido de carbono antes, formando una molécula compleja muy estable. Los primeros síntomas de intoxicación son: somnolencia, dolor de cabeza, mareos, vómitos.



CONDICIONES PARA LA COMBUSTIÓN

PRODUCTOS DE LA COMBUSTIÓN

- Humo
- Llama
- Calor
- Gases



LA TRANSMISIÓN DEL CALOR

TRANSMITE DE TRES FORMAS DIFERENTES



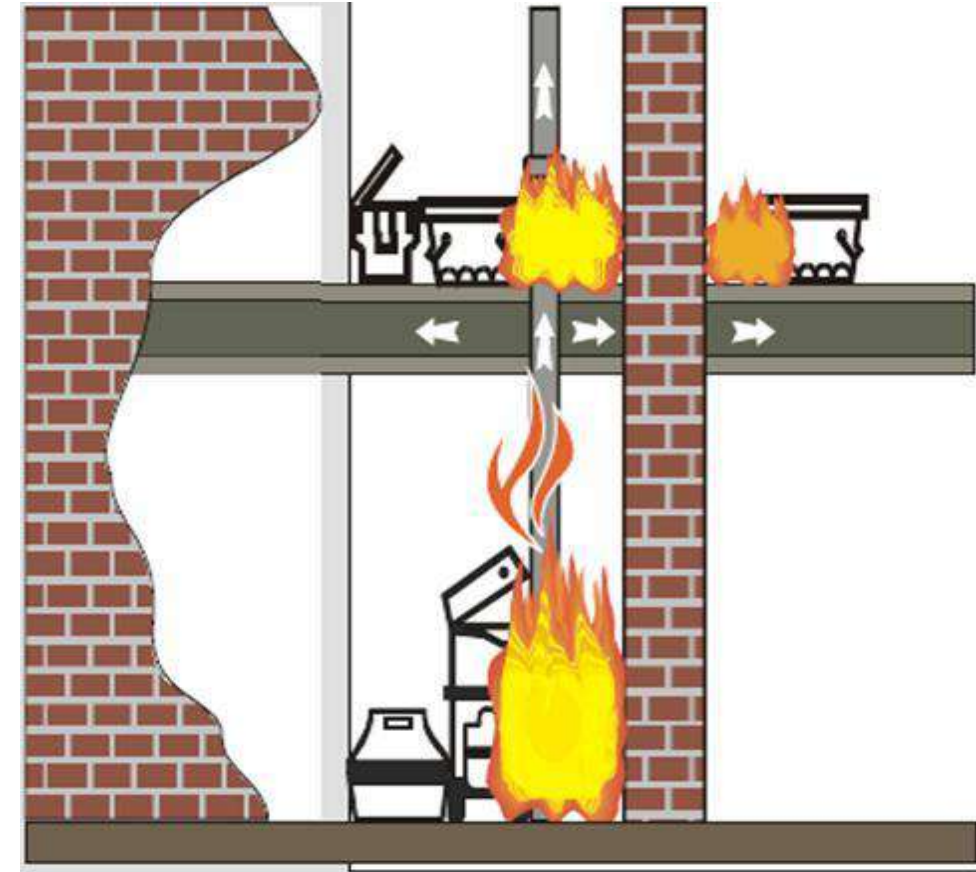
LA TRANSMISIÓN DEL CALOR

CONDUCCIÓN:

Transmisión progresiva del calor por contacto directo dentro de un mismo cuerpo.

Por ejemplo, en una barra metálica que se calienta por un extremo.

Las cañerías al calentarse transmitirán ese calor por conducción, a otros combustibles ubicados en otros ambientes de la misma edificación.



LA TRANSMISIÓN DEL CALOR

CONVECCIÓN:

Es la forma de transmisión más corriente en los incendios.

En general la propagación se efectuará en vertical, de abajo a arriba, aunque la presencia de corrientes provocará cambios de dirección.



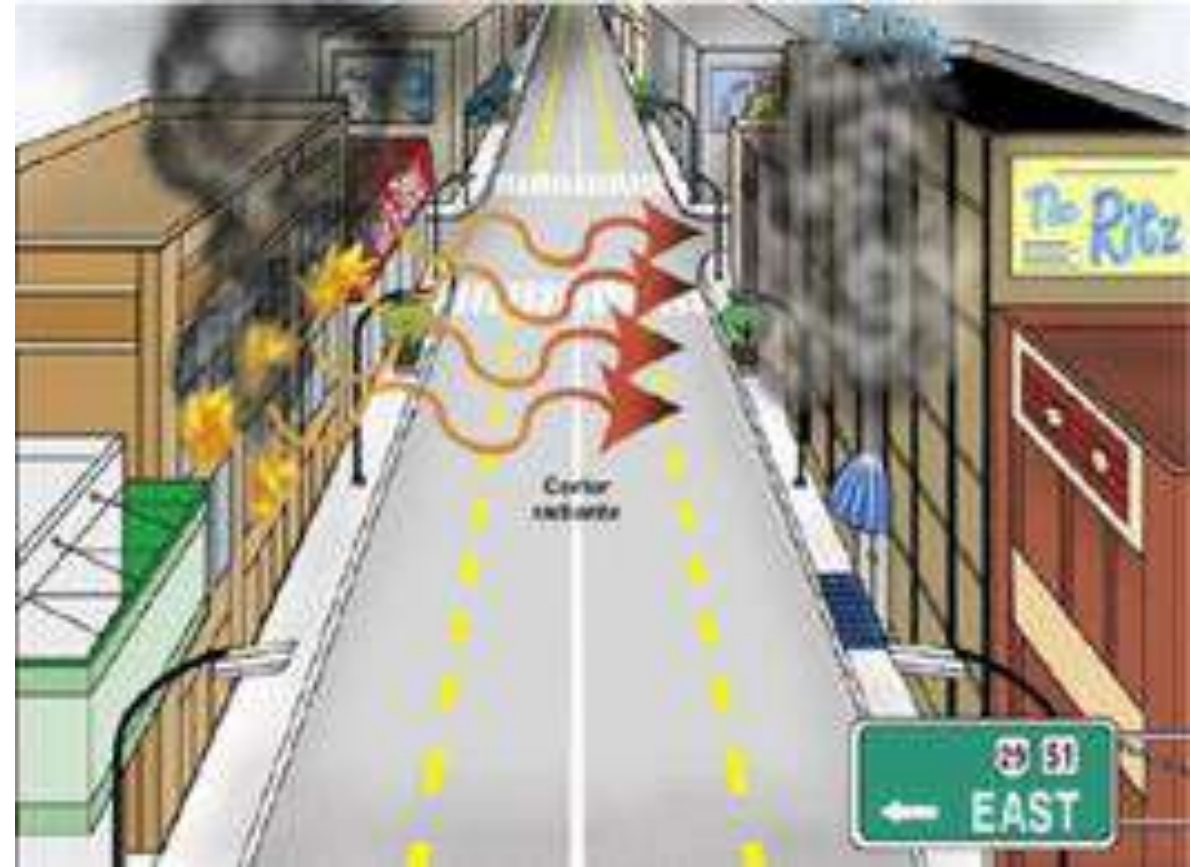
LA TRANSMISIÓN DEL CALOR

RADIACIÓN:

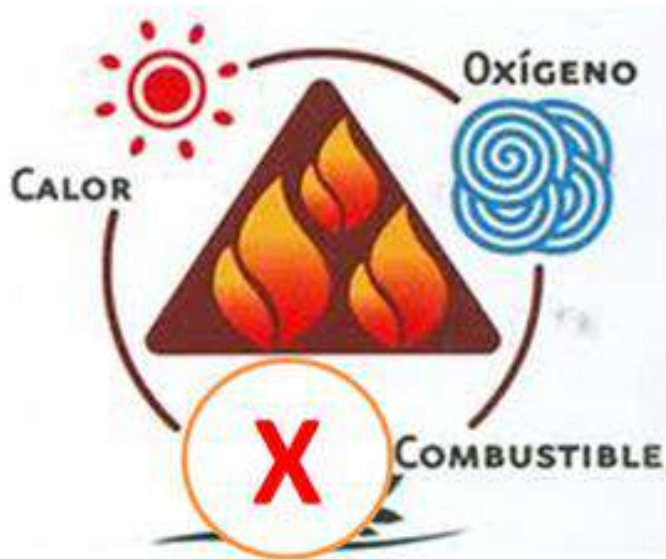
Proceso de transmisión desde un cuerpo hasta otro separado de aquel, en línea recta a través del aire.

El calor de la llama se siente a cierta distancia del fuego mismo.

El ejemplo más significativo de fuente de radiación de calor es el sol.



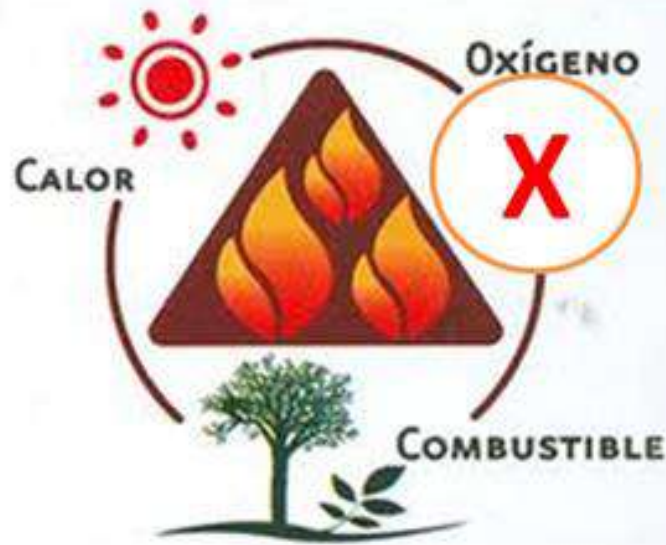
MÉTODOS DE EXTINCIÓN SEGÚN EL TIPO DE FUEGO



Separación.



Enfriamiento.



Sofocación.

MÉTODOS DE EXTINCIÓN SEGÚN EL TIPO DE FUEGO



Fuegos Clase A: Enfriamiento, es decir que se elimina el componente temperatura.

Fuegos Clase B: Eliminar el oxígeno o interrumpir la reacción en cadena que se produce durante la combustión.

Fuegos Clase C: No debe ser conductor de la electricidad, por lo que no se pueden utilizar soluciones acuosas, una vez cortada la corriente se puede utilizar agua.

Fuegos Clase D: Extintores diseñados especialmente para la protección de incendios de este tipo.

Fuegos Clase K: Requieren una solución acuosa de acetato de potasio que en contacto con el fuego producen de inmediato efecto de saponificación que enfría y aísla el combustible del oxígeno.

MÉTODOS DE EXTINCIÓN SEGÚN EL TIPO DE FUEGO

Mecanismos de extinción del fuego	
Enfriamiento	Acción sobre el calor
Sofocación	Acción sobre el oxígeno
Separación del combustible	Acción sobre el combustible
Confinamiento del combustible	Acción sobre el combustible
Inhibición de la reacción en cadena	Acción sobre la reacción

MÉTODOS DE EXTINCIÓN SEGÚN EL TIPO DE FUEGO

EXTINCIÓN CON AGUA

- ✓ Sin dudas el agua es el medio extintor más utilizado en todos los tiempos para combatir incendios.
- ✓ Su bajo costo y disponibilidad son factores cruciales para su empleo actual.
- ✓ Sin embargo, el agua posee otras características físicas y químicas que la tornan ideal.
- ✓ El agua extrae el calor de los cuerpos unas cuatro veces más rápido que cualquier otro líquido no inflamable convirtiéndose en un excelente agente enfriador.
- ✓ Es no tóxica y puede almacenarse a presión y temperaturas normales.



MÉTODOS DE EXTINCIÓN SEGÚN EL TIPO DE FUEGO

EXTINCIÓN CON NIEBLA DE AGUA

- ✓ La niebla se transforman en vapor absorbiendo el calor de la superficie del combustible o bien dentro de la llama.
- ✓ La niebla se evapora en el ambiente antes de llegar a la llama, disminuyendo en consecuencia el contacto de la misma con el oxígeno o bien suplantando el porcentual de oxígeno presente por el vapor (ahogamiento del incendio).
- ✓ La niebla bloquea directamente la transferencia del calor radiante entre el fuego y el combustible (aislamiento o interrupción de la reacción en cadena).
- ✓ La niebla se aplica por medio de instalaciones fijas o bien por extintores portátiles.



MÉTODOS DE EXTINCIÓN SEGÚN EL TIPO DE FUEGO

EXTINCIÓN CON GASES INERTES

Una reducción de la presencia del oxígeno del 21% (concentración presente en el aire) al orden del 14/15% es suficiente como para extinguir el incendio.

A este fenómeno también se lo conoce con el nombre de dilución.

El dióxido de carbono es el elemento más utilizado, aunque también se suele emplear el nitrógeno y el vapor.

Estos gases inertes pueden resultar en efectos colaterales para las personas.



MÉTODOS DE EXTINCIÓN SEGÚN EL TIPO DE FUEGO

EXTINCIÓN CON POLVOS QUÍMICOS SECOS

La mayoría de los mismos son **a base de fosfato monoamónico** que es impulsado por **un gas inerte (nitrógeno)** a presiones generalmente de 1,4 MPa, a este tipo de compuesto se lo llama polivalente por su amplia gama de aplicaciones (fuegos A B C).

Existen otras formulaciones de polvos químicos secos para apagar distinto tipos de fuego por ejemplo los destinados a combatir **fuegos clase B C** que son **basados en bicarbonato de sodio o bicarbonato de potasio** y los aptos para **fuego clase D** que tienen como agente extintor al borato de sodio.



MÉTODOS DE EXTINCIÓN SEGÚN EL TIPO DE FUEGO

EXTINCIÓN CON AGENTES ESPUMÓGENOS

- ✓ Los agentes espumógenos (también llamados espumas o agentes agua - espuma), basan su acción en la creación de una masa de burbujas a través de una solución en agua de distintos concentrados.
- ✓ Las espumas se usan principalmente para combatir incendios de líquidos inflamables.



CASOS ESPECIALES DE EXTINCIÓN

INCENDIOS EN COCINAS

- ✓ Los incendios en cocina por lo general involucran a grasas y aceites.
- ✓ En este último caso, se recomienda el empleo de los extintores tipo K que forma una saponificación sobre la superficie aislando los vapores ardientes y enfriando el combustible.



Extintores (a base de Acetato de Potasio)

USO Y MANEJO DE EXTINTORES PORTÁTILES

INCENDIOS DE GASES A FLUJO CONTINUO

La extinción de un incendio de un gas combustible que viaja por una tubería a flujo continuo, es generalmente muy difícil.

La mejor táctica es cortar el flujo de gas y dejar que el combustible que se encuentra presente arda y se elimine por combustión, evitando así la acumulación del mismo dentro de recintos que luego puedan conducir a una explosión.

Siempre se deberá enfriar las zonas aledañas al foco de incendio para que otros elementos no se inflamen y evitar que el incendio se propague.



USO Y MANEJO DE EXTINTORES PORTÁTILES

INCENDIOS DE METALES

Generalmente el agua no es el elemento indicado para sofocar incendios que involucren a metales dado que muchos de ellos reaccionan exotérmicamente liberando grandes cantidades de hidrógeno, un gas altamente combustible y explosivo.



USO Y MANEJO DE EXTINTORES PORTÁTILES

INCENDIOS QUÍMICOS

Ciertos químicos inorgánicos son incompatibles con el uso del agua, como ser el **carburo de calcio (produce acetileno)**, los hidruros de litio, sodio y aluminio (producen hidrógeno) y los peróxidos de sodio y de potasio (aportan calor al reaccionar).



ELECCIÓN DE LOS AGENTES EXTINTORES

AGENTES EXTINTORES

Existen una diversidad de agentes extintores que actúan específicamente sobre uno o varias de las componentes de formación del fuego.



ELECCIÓN DE LOS AGENTES EXTINTORES

CLASES DE FUEGOS		AGUA	AFFF	CO2	POLVO ABC	POLVO BC	HCFC 123	POLVO D	AGUA VAPORIZADA	ACETATO DE POTASIO
	Materiales que producen brasas (madera, papel, cartón y otros).	SI Acción de enfriamiento	SI Enfría y sofoca	NO No apaga fuegos profundos	SI Se funde sobre los elementos	NO No es específico para este uso	SI Absorbe el calor	NO No es específico para este uso	SI Absorbe el calor	SI Absorbe el calor
	Líquidos inflamables (naftas, alcoholes, y otros).	NO Esparce el combustible	SI Sofoca por medio de película de espumígeno	SI Sofoca por desplazar el oxígeno	SI Rompe la cadena de combustión	SI Rompe la cadena de combustión	SI Rompe la cadena de combustión	NO No es específico para este uso	NO No es específico para este uso	NO No es específico para este uso
	Equipos energizados eléctricamente.	NO Conduce la electricidad	NO Conduce la electricidad	SI No es conductor de la electricidad	SI No es conductor de la electricidad	SI No es conductor de la electricidad	SI No es conductor de la electricidad	NO No es específico para este uso	SI No es conductor de la electricidad	NO Conduce la electricidad
	Metales cobustibles (aluminio, magnesio y otros).	NO No es específico para este uso	NO No es específico para este uso	NO No es específico para este uso	NO No es específico para este uso	NO No es específico para este uso	NO No es específico para este uso	SI Es necesario utilizar el polvo adecuado para cada riesgo	NO No es específico para este uso	NO No es específico para este uso
	Elementos que involucran aceites y grasas de origen vegetal y mineral.	NO No es específico para este uso	NO No es específico para este uso	NO No es específico para este uso	NO No es específico para este uso	NO No es específico para este uso	NO No es específico para este uso	NO No es específico para este uso	NO No es específico para este uso	SI Actúa por saponificación
AGENTES EXTINTORES:		 SI	 NO ES RECOMENDABLE		 NO - PELIGRO					

ELECCIÓN DE LOS AGENTES EXTINTORES -PQS

POLVOS QUÍMICOS SECOS

Los polvos químicos secos se clasifican de acuerdo al tipo de fuego.

POLVOS QUÍMICOS SECOS ABC O MULTIPROPÓSITO:

- ✓ Tienen como principal agente extintor al fosfato monoamónico,
- ✓ Se comercializa con diferentes concentraciones 55% al 90%,
- ✓ A mayor porcentaje, corresponderá una efectividad superior de apagado.



FOSFATO
MONOAMÓNICO



EXTINTOR
PORTATIL



CERTIFICADO



ELECCIÓN DE LOS AGENTES EXTINTORES - PQS

POLVOS QUÍMICOS SECOS BC:

Estos polvos presentan una gran efectividad para combatir fuegos de combustibles, para esta aplicación se producen polvos químicos basados en:

- **Bicarbonato de potasio:** Es un polvo fino de color púrpura, de ahí que se lo conozca con su nombre comercial de “Púrpura K”.
- **Bicarbonato de sodio.** También conocido comercialmente con el nombre de BC Estándar, es un polvo químico fino de color rojizo.

Compuestos especiales a base de bicarbonato de potasio y urea: Conocido comercialmente como **MI10**, este tipo de agente es utilizado para fuegos BC de grandes dimensiones.



ELECCIÓN DE LOS AGENTES EXTINTORES -PQS

POLVOS QUÍMICOS SECOS PARA FUEGOS CLASE D:

Estos polvos pertenecen a los denominados “compuestos especiales” y utilizan como principal agente extintor al borato de sodio.



AGENTE EXTINGUIDOR: CLORURO DE SODIO
AGENTE IMPULSOR: NITROGENO



ELECCIÓN DE LOS AGENTES EXTINTORES - PQS

¿Cómo funcionan los polvos químicos secos?

Para ser capaces de extinguir un incendio los polvos químicos secos necesitan interferir directamente sobre los elementos que forman el fuego.

- **Rotura de la reacción en cadena:** Al descargar el polvo seco sobre las llamas impide que estas partículas reactivas se encuentren, interrumpiendo así la reacción y extinguendo en consecuencia el incendio.



ELECCIÓN DE LOS AGENTES EXTINTORES - PQS

ACCIÓN AISLANTE DE LOS POLVOS QUÍMICOS SECOS:

- ✓ Cuando se descargan los polvos polivalentes contra un fuego tipo A, el fosfato monoamónico se descompone por el calor, dejando un residuo pegajoso comúnmente denominado melaza (ácido metafosfórico) sobre el material incendiado.
- ✓ Este residuo aísla el material incandescente del oxígeno, extinguiendo así el fuego e impidiendo su re ignición.



VENTAJAS DE LOS POLVOS QUÍMICOS SECOS

- ✓ Alto poder y velocidad de extinción.
- ✓ Eléctricamente no conductores, pueden emplearse contra fuegos de líquidos inflamables que involucren a equipos eléctricos bajo tensión.
- ✓ Pueden ser utilizados en extintores manuales del tipo portátil, carros y en instalaciones.
- ✓ Fáciles de usar.
- ✓ Económicos, tanto las instalaciones como el agente extintor.
- ✓ Tienen baja reactividad con otros materiales.
- ✓ Son estables



DESVENTAJAS

- **Extinción temporaria.** Los polvos secos no producen atmósferas inertes por encima de la superficie de los líquidos inflamables; consecuentemente.

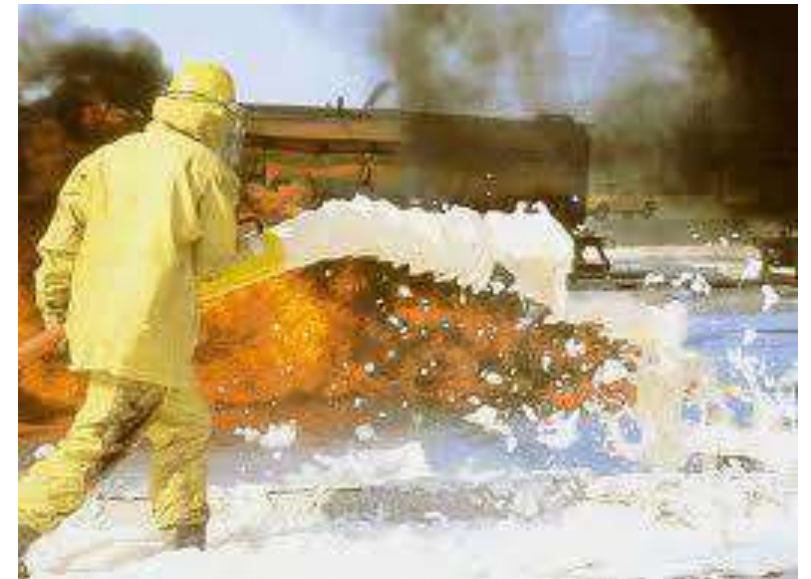


- **Son corrosivos.** No deben emplearse polvos secos donde se encuentren instalaciones o equipos eléctricos delicados o de alto valor

AGENTES EXTINGUIDORES

ESPUMAS SINTÉTICAS

Las espumas para combatir incendios son una masa estable de pequeñas burbujas de menor densidad que la mayoría de los combustibles líquidos y que el agua. Los agentes espumógenos se logran mezclando aire, un concentrado de espuma y agua para así producir la “espuma final” un poderoso extintor que inhibe la cadena de formación del fuego mediante el accionar de distintas barreras físicas.

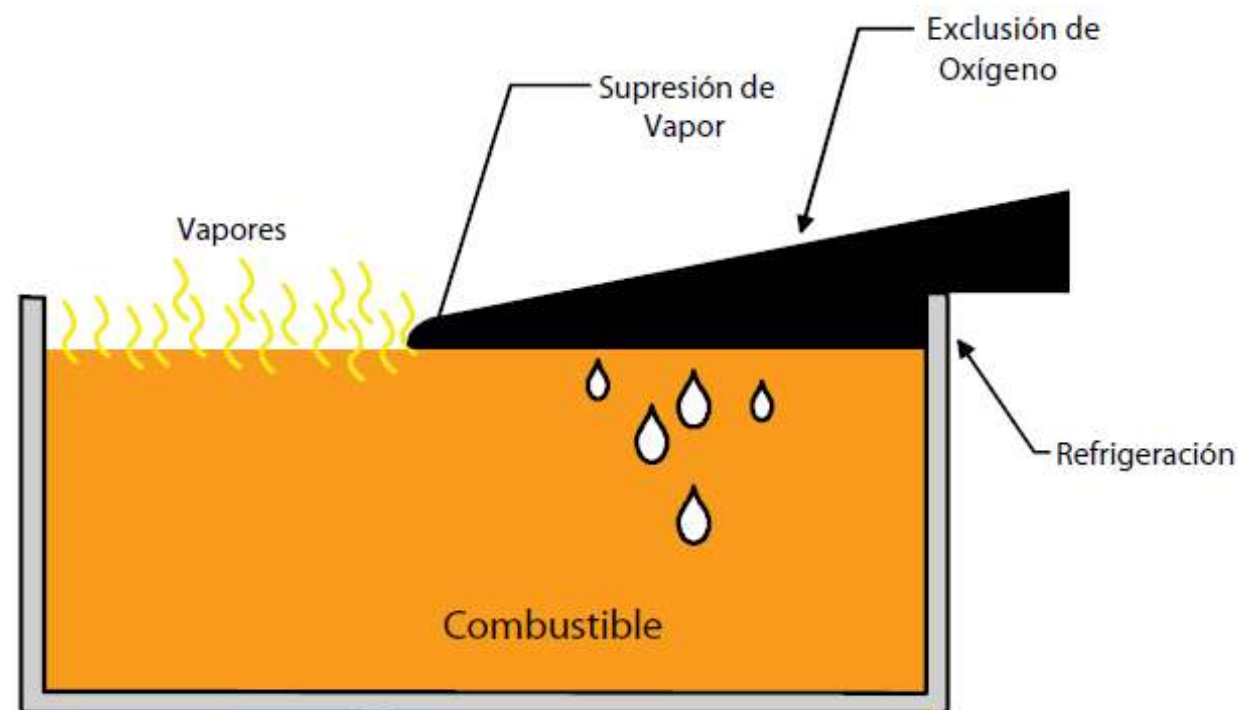


AGENTES EXTINGUIDORES

¿CÓMO FUNCIONAN LAS ESPUMAS?

Las espumas extinguen fuegos producidos por combustibles o líquidos inflamables actuando de 4 formas distintas:

1. Aísla el aire y en consecuencia el aporte del oxígeno a los vapores inflamables.
2. Elimina la emanación de vapores inflamables por parte del combustible.
3. Separa las llamas de la superficie del combustible.
4. Enfría la superficie del combustible y su entorno.



AGENTES EXTINGUIDORES

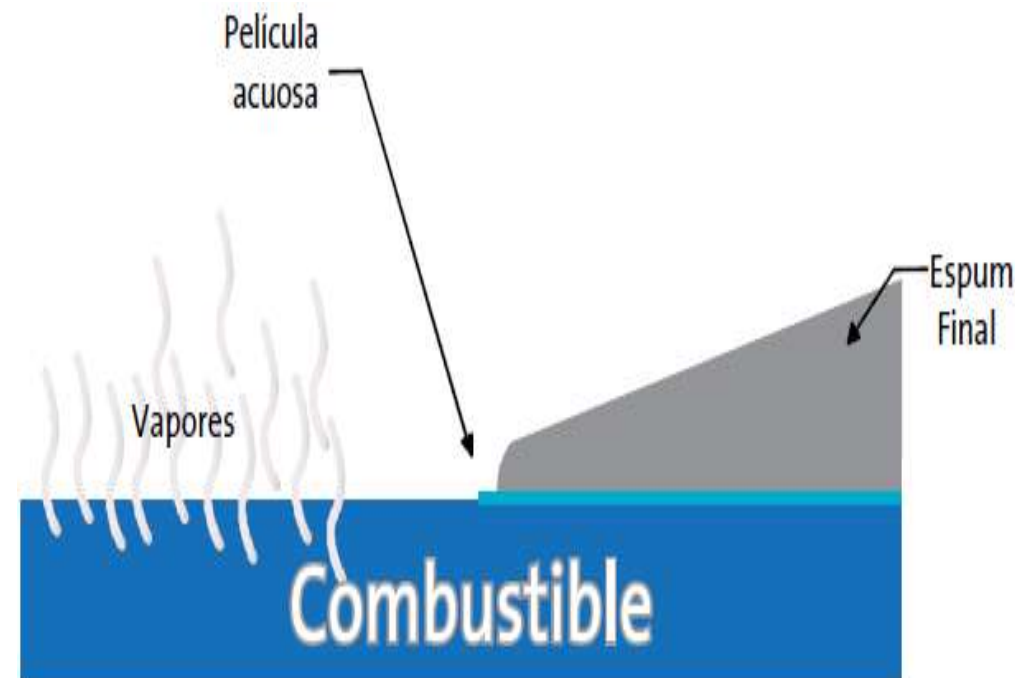
TIPOS DE ESPUMA

Los siguientes concentrados son los más comúnmente utilizados:

ESPUMAS FORMADORAS DE PELÍCULA ACUOSA (AFFF)

La denominación AFFF proviene de las siglas “Aqueous Film Forming Foam” o “espumas formadoras de película acuosa”.

Las espumas AFFF proveen la máxima capacidad de abatimiento sobre los hidrocarburos (combustibles no polares).

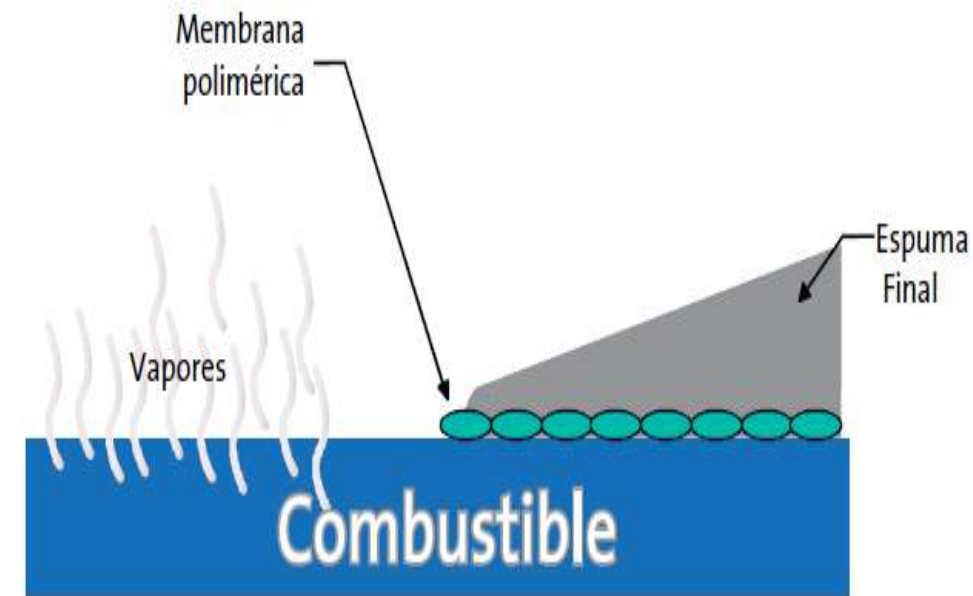


AGENTES EXTINGUIDORES

ESPUMAS FORMADORAS DE FILM ACUOSO RESISTENTE A ALCOHOLES (AR-AFFF)

La denominación AR-AFFF proviene de las siglas “Alcohol Resistant Aqueous Film Forming Foam” o “espumas formadoras de película acuosa resistentes al alcohol”.

Estos concentrados son producidos en base a la combinación de detergentes sintéticos, polímeros polisacáridos.

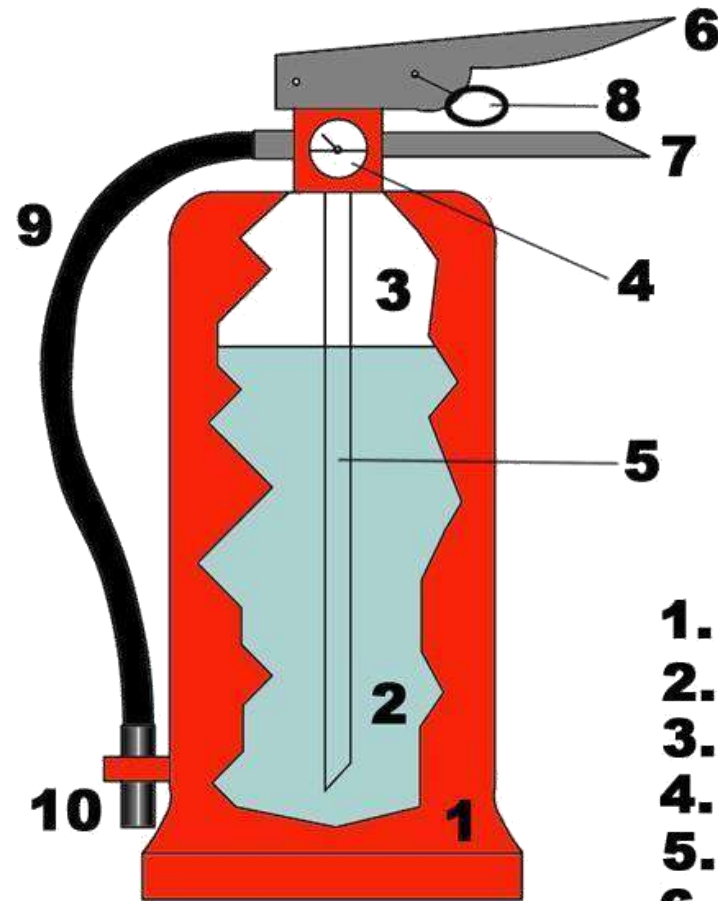




**10 MINUTOS
Y REGRESAMOS...**

EXTINTORES PORTATILES

El extintor está compuesto por un **recipiente metálico o cuerpo**, un **agente extintor**, un **agente impulsor** o **sistema de presurización**, una serie de **elementos de disparo** y unos **dispositivos de seguridad**, para garantizar su uso y mantenimiento adecuado



- 1.** Cuerpo del extintor
- 2.** Agente extintor
- 3.** Agente impulsor
- 4.** Manómetro
- 5.** Tubo sonda de salida
- 6.** Maneta palanca de accionamiento
- 7.** Maneta fija
- 8.** Pasador de seguridad
- 9.** Manguera
- 10.** Boquilla de manguera

EXTINTORES PORTATILES

• SEGÚN SU TAMAÑO

- Manuales
- Sobre Ruedas
- Fijos



• SEGÚN SU AGENTE EXTINGUIDOR

- Agua.
- Espuma.
- Bióxido de Carbono (CO₂).
- Polvo Químicos Secos (P.Q.S.).
- Polvo Químicos Secos Especiales.

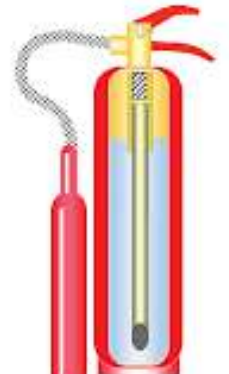


• SEGÚN SU MÉTODO DE EXPULSIÓN

- Presurización Directa.
- Presurización Indirecta.



EXTINTOR DE PRESIÓN ADOSADA
(BOTELLÍN EXTERIOR)



EXTINTOR DE PRESIÓN INCORPORADA

CLASIFICACIÓN DE LOS EXTINTORES

SEGÚN SU TAMAÑO

- **Extintores Manuales**

Es aquel que podrá ser usado por un operador llevándolo suspendido de la mano y cuyo peso no excede los 20 Kg.

- **Extintores Sobre Ruedas**

Es aquel que por tener un peso superior a los 20Kg posee toberas y es llevado sobre ruedas para su desplazamiento.

- **Extintores Fijos**

Son aquellos que se encuentran en una instalación fija, generalmente para su accionamiento automático



CLASIFICACIÓN DE LOS EXTINTORES

- Según su Agente Extinguidor



Agua



Espuma



Bióxido de Carbono
(CO₂)

CLASIFICACIÓN DE LOS EXTINTORES

- Según su Agente Extinguidor



**Polvo Químicos Secos
(P.Q.S.)**



**Polvo Químicos
Secos Especiales**

CLASIFICACIÓN DE LOS EXTINTORES

- Según su Método de Expulsión

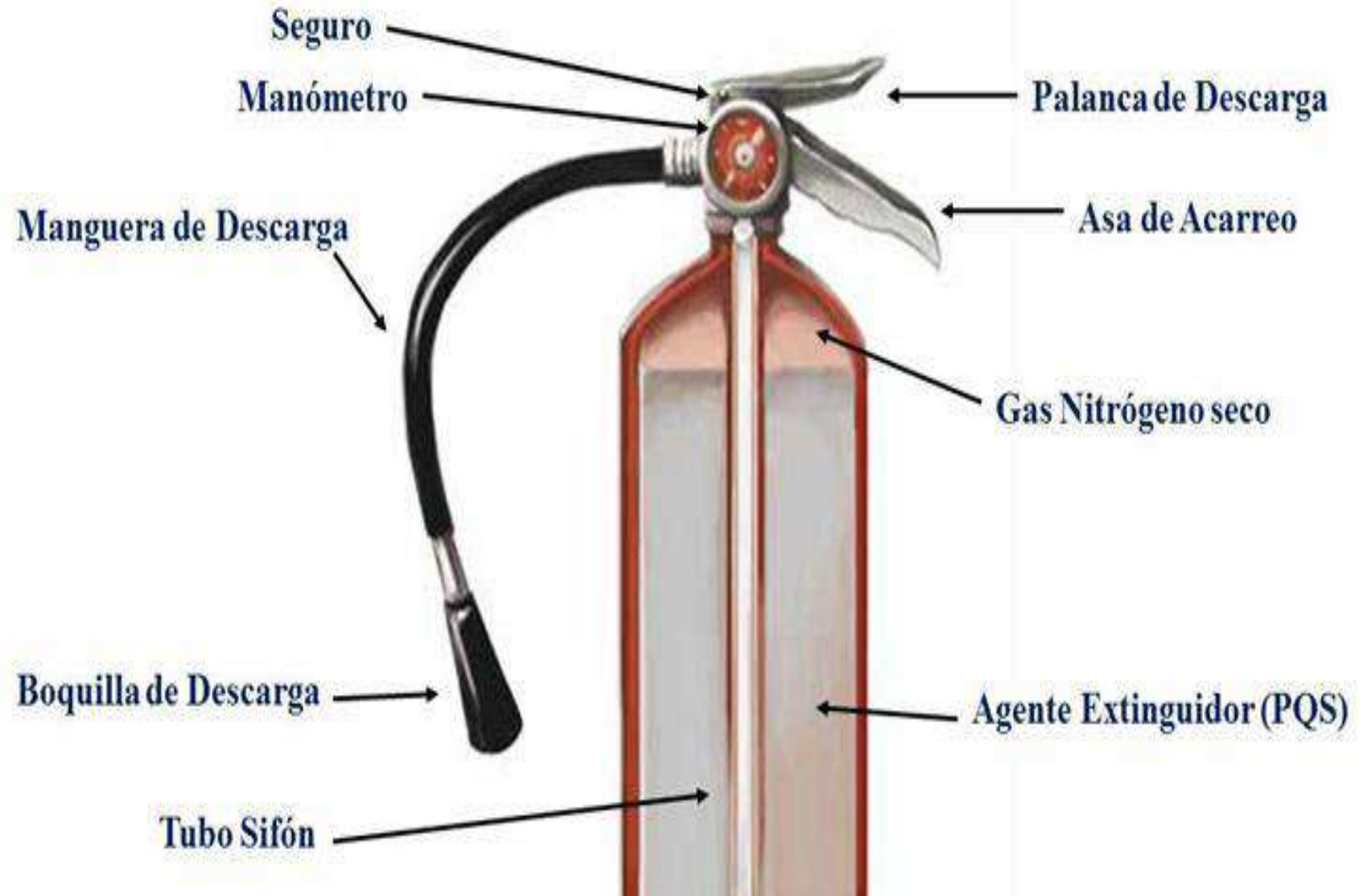


Presurización Directa

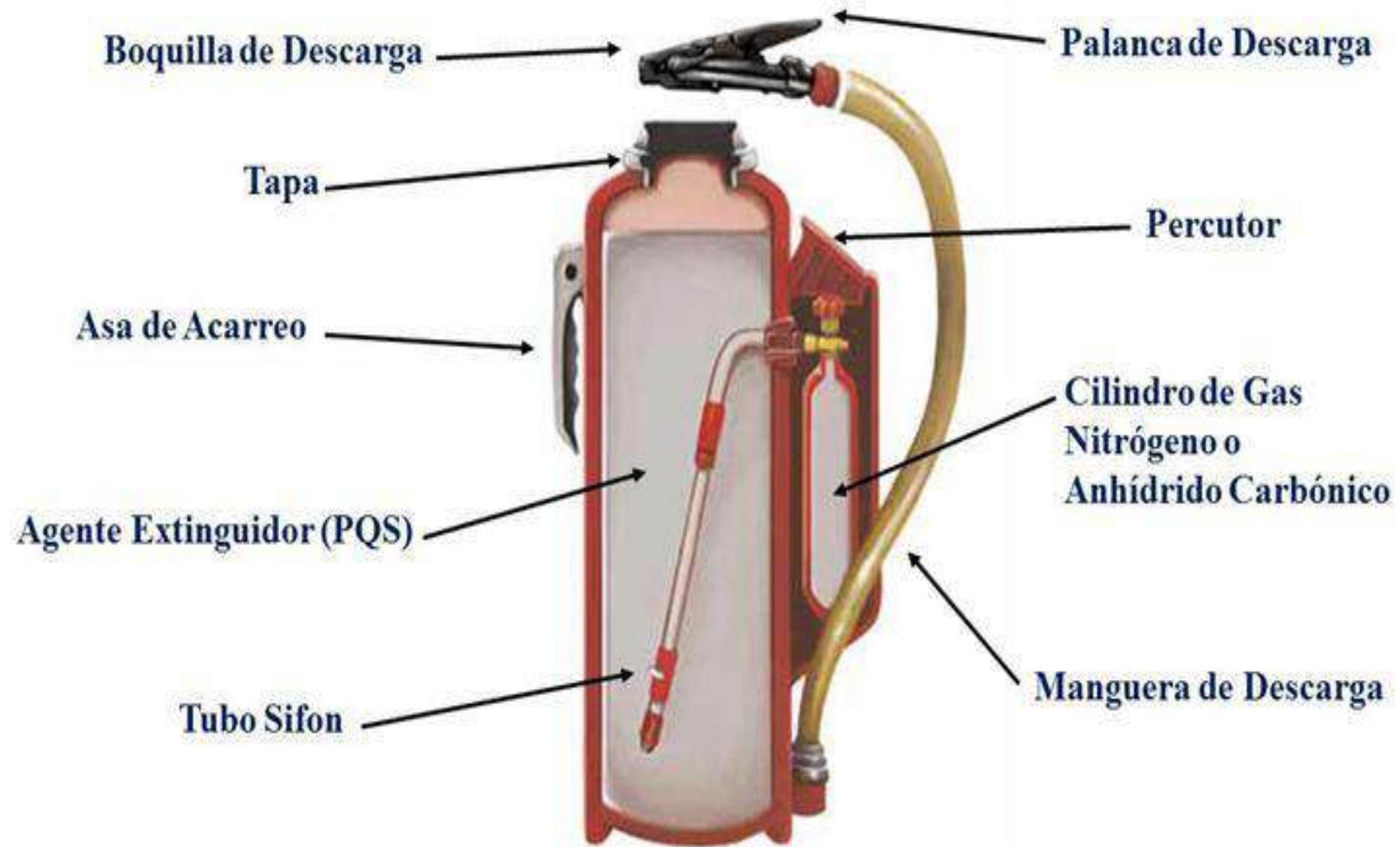


Presurización Indirecta

EXTINTORES DE PRESION DIRECTA - PARTES



EXTINTORES DE PRESION INDIRECTA - PARTES



MARCACIÓN DE EXTINTORES SEGÚN CLASE DE FUEGO

La norma NFPA 10, “Standard for Portable Fire Extinguishers”, recomienda un sistema de marcación para los extintores portátiles consistente en pictogramas que relacionan la clase de fuego para la cual son efectivos.

Es importante resaltar que la NFPA 10 no establece este sistema de marcación como un REQUISITO sino como una no obstante, los fabricantes lo utilizan en sus equipos. RECOMENDACIÓN;

Los pictogramas son los siguientes



MARCACIÓN DE EXTINTORES SEGÚN CLASE DE FUEGO

Extintor para fuego clase A



Extintor a base de agua

Extintor para fuegos clase A y B



Extintor a base de espuma

MARCACIÓN DE EXTINTORES SEGÚN CLASE DE FUEGO

Extintor para fuegos clase A, B y C



Extintor a base de
químico seco
multiuso



Extintor a base de
Halotron I

Extintor para fuegos clase B y C



Extintor a base de
químico seco
regular



Extintor a base de Bióxido de
Carbono

MARCACIÓN DE EXTINTORES SEGÚN CLASE DE FUEGO

Extintor para fuegos clase A y C



Extintor a base de agua destilada

Extintor para fuegos clase D



Extintor a base de cloruro de sodio

MARCACIÓN DE EXTINTORES SEGÚN CLASE DE FUEGO

Extintor para fuegos clase A y K



Extintor a base de acetato de potasio

ELECCIÓN DEL EXTINTOR ADECUADO

La norma NFPA 10, indica que selección del mejor extintor portátil para una determinada situación depende de los siguientes factores:

- ✓ **Naturaleza de los materiales** combustibles o inflamables que podrían ser encendidos.
- ✓ **Potencial gravedad** (tamaño, intensidad y velocidad de propagación) de cualquier fuego resultante.
- ✓ **Eficacia** del extintor para ese riesgo.
- ✓ **Facilidad de uso** del extintor.
- ✓ **Personal disponible para accionar** el extintor y sus aptitudes físicas y reacciones emocionales influenciadas por la capacitación.

ELECCIÓN DEL EXTINTOR ADECUADO

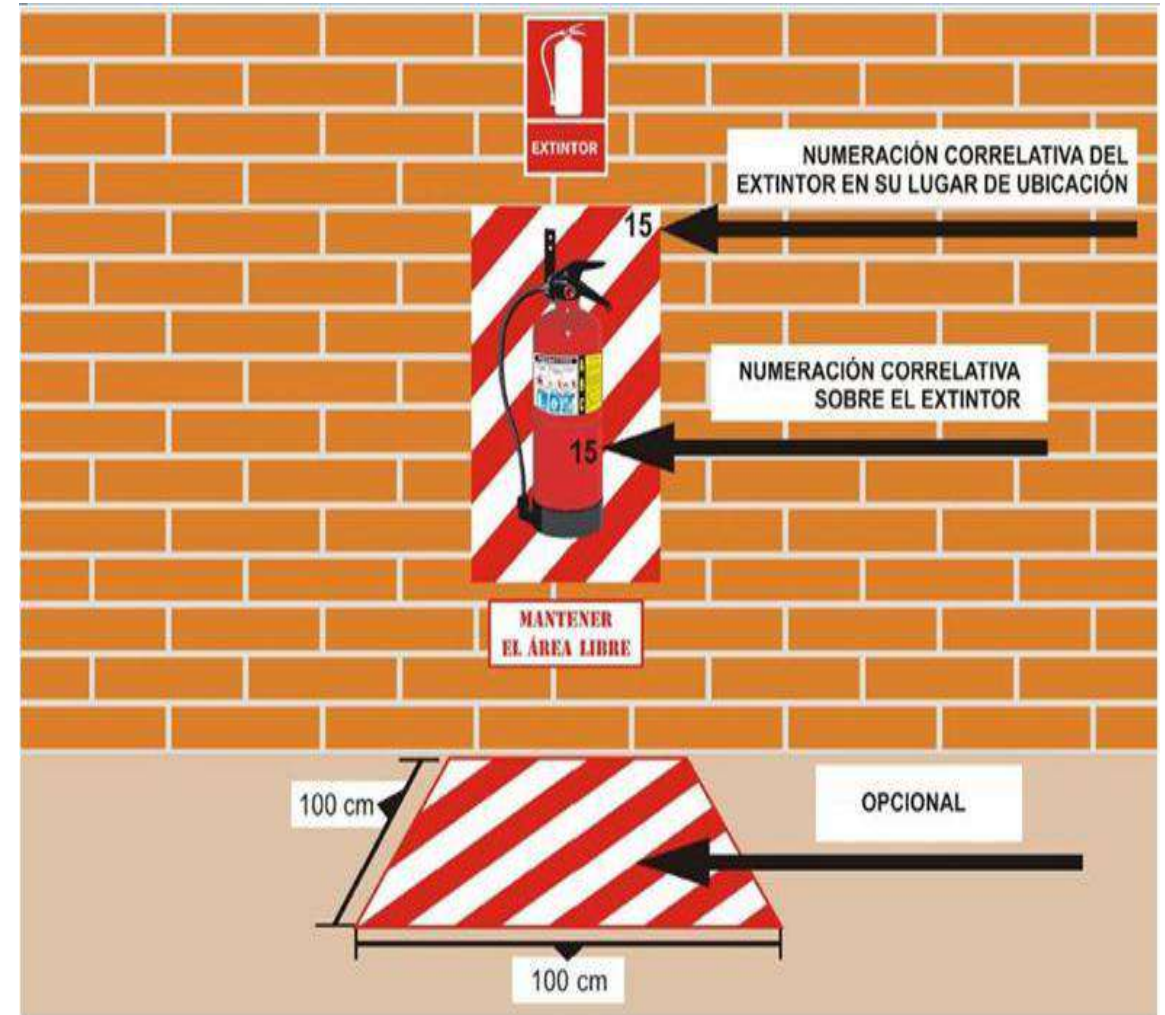
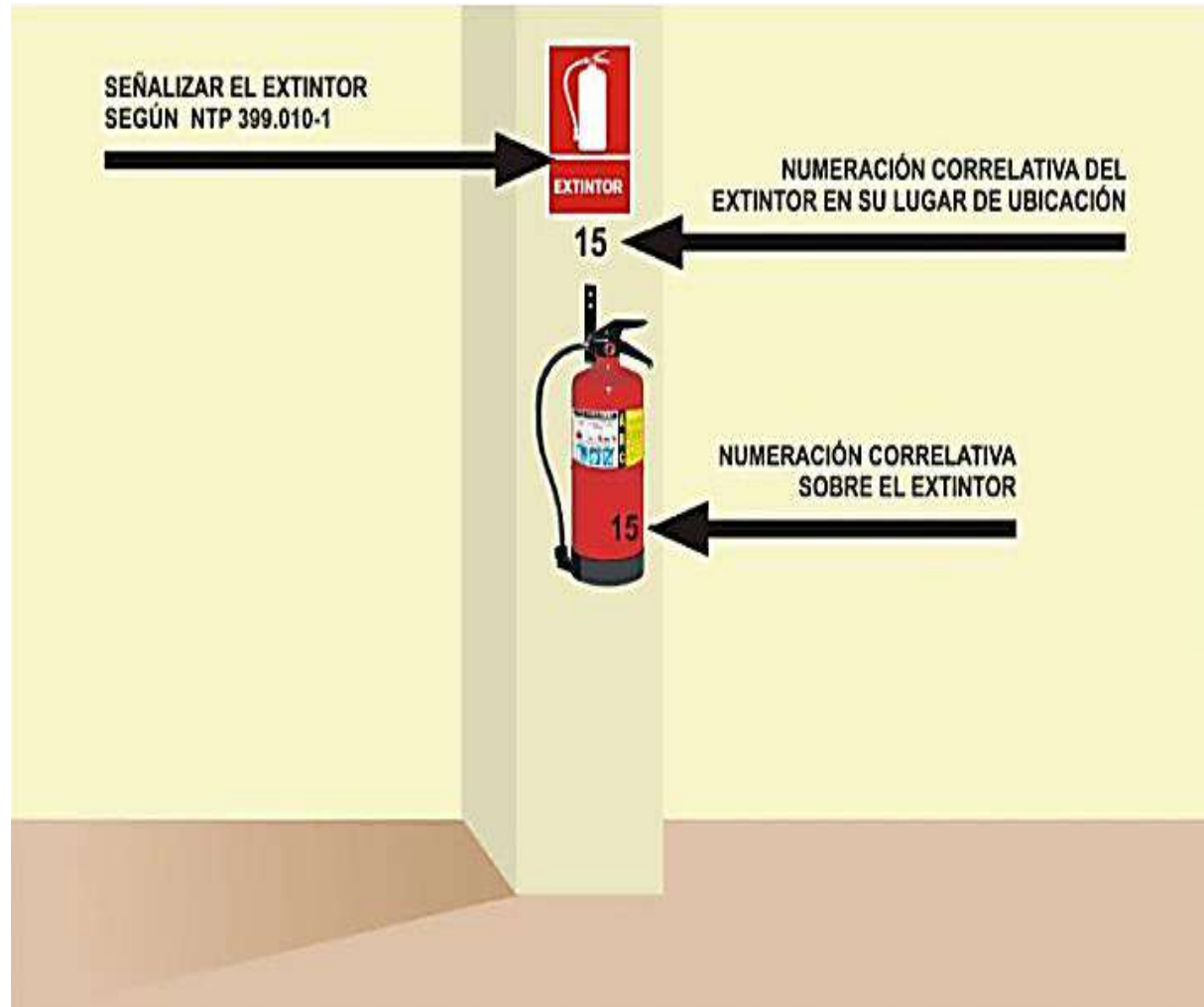
- ✓ **Condiciones de temperatura** ambiente y otras consideraciones atmosféricas especiales (viento, corriente de aire, presencia de vapores).
- ✓ **Adecuación del extintor** para su entorno.
- ✓ Cualquier **reacción química adversa** prevista entre el agente extintor y los materiales encendidos.
- ✓ Cualquier **inquietud sanitaria y de seguridad operativa** (exposición de los operadores durante las acciones de control del fuego).
- ✓ **Requisitos de conservación en buenas condiciones** y mantenimiento para extintores.

ELECCIÓN DEL EXTINTOR ADECUADO

La persona responsable de la planificación de la protección puede contribuir a garantizar que la selección del extintor sea la correcta mediante la aplicación de los siguientes procedimientos:

- 1. Ubicación de los extintores cerca de los riesgos para los que son adecuados.**
- 2. Uso de extintores adecuados para más de una clase de fuego.**
- 3. Clara señalización del uso previsto.**
- 4. Capacitación de los empleados en el uso de los extintores apropiados.**

IDENTIFICACIÓN Y NUMERACION DEL EXTINTOR



INFORMACIÓN SOBRE EL EXTINTOR

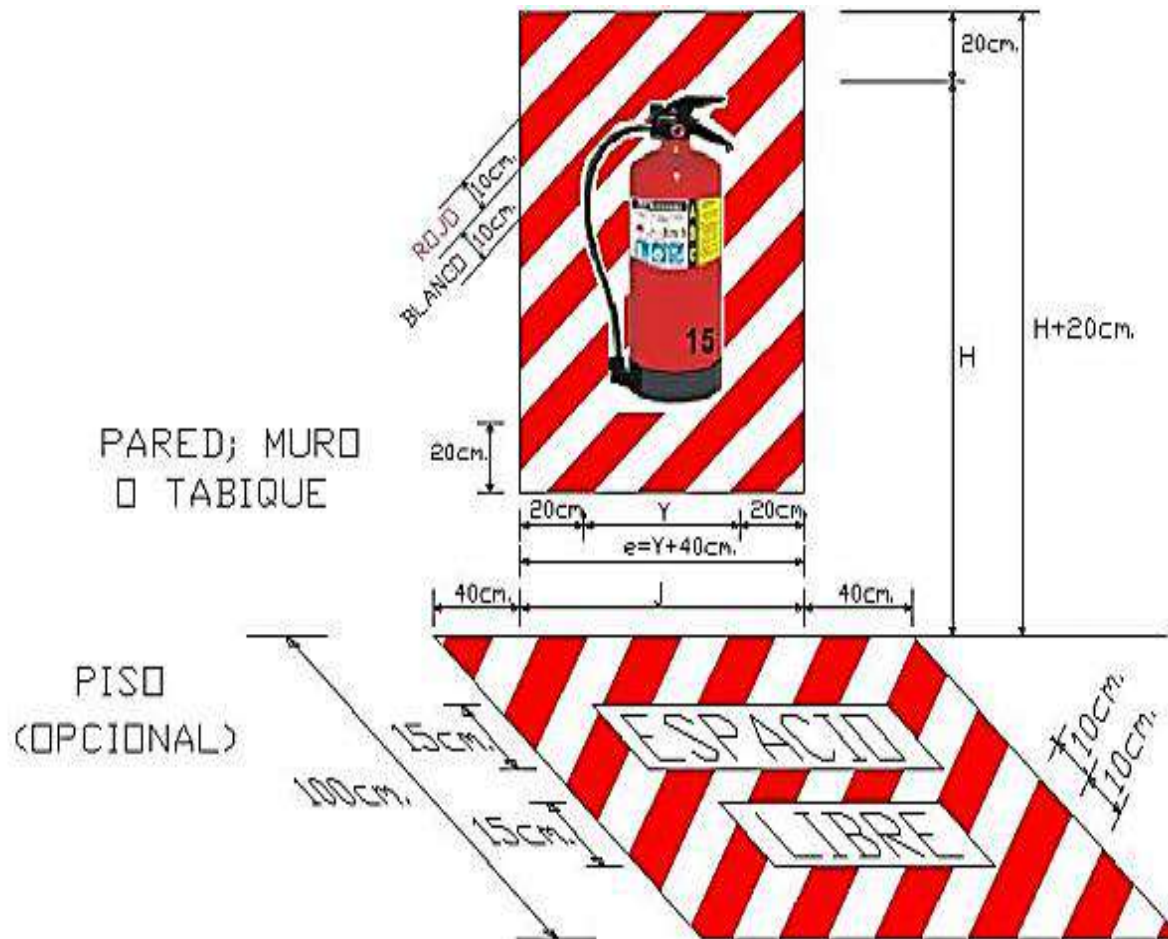
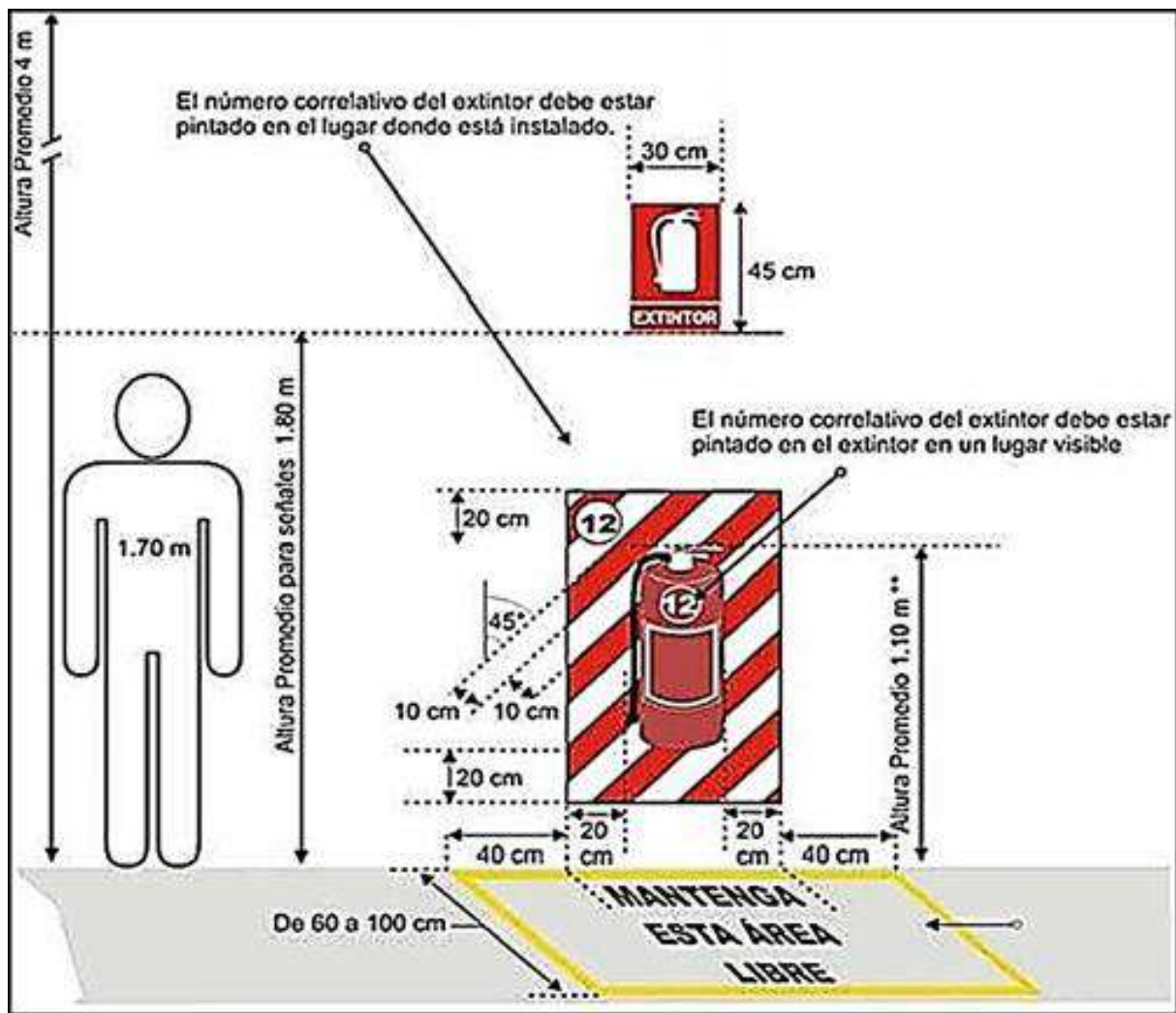
OBSTRUCCIONES VISUALES

Los extintores no deben estar obstaculizados o instalados en zonas oscurecidas que lo hagan poco visibles.



INFORMACIÓN SOBRE EL EXTINTOR

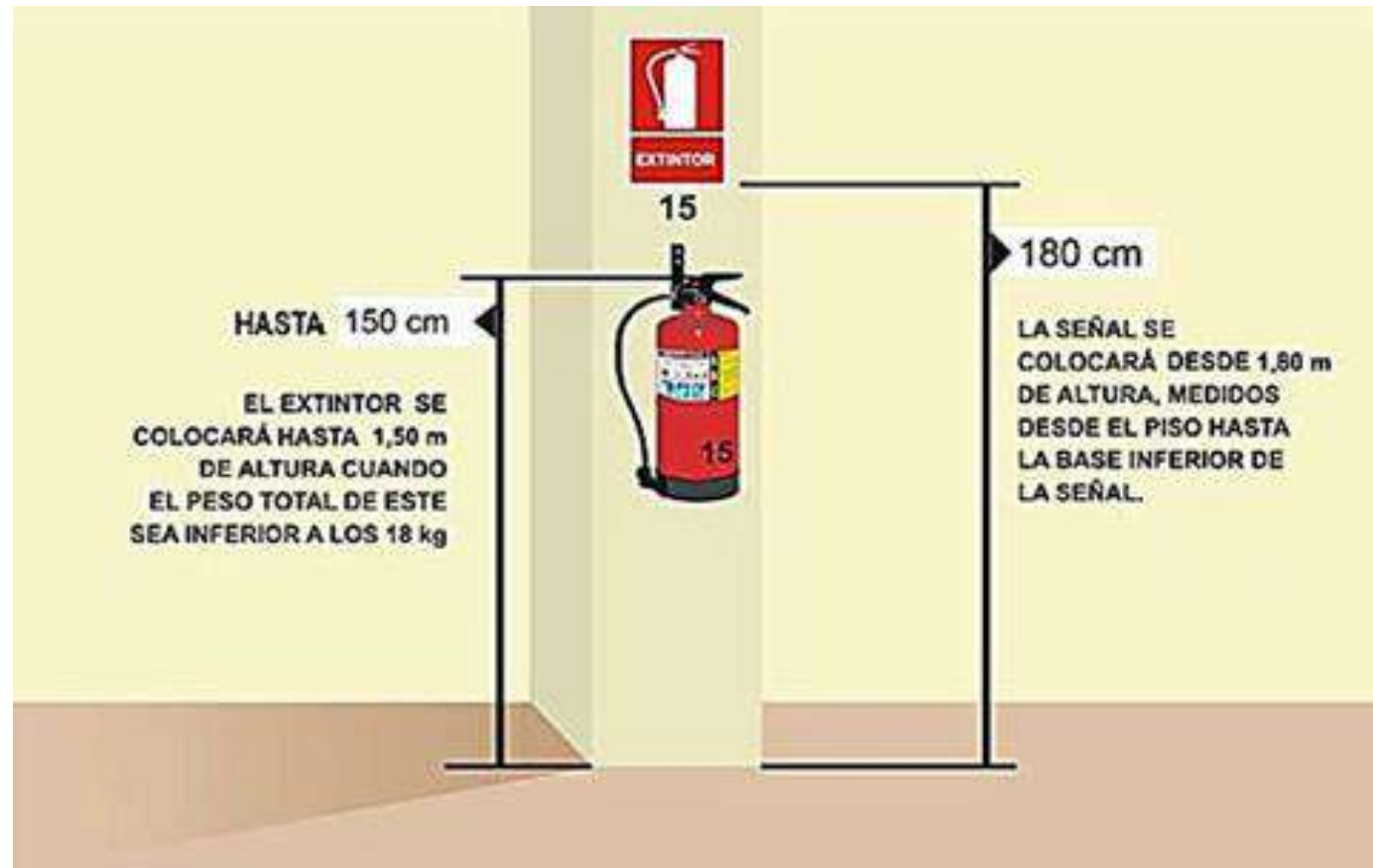
DIMENSIONES RECOMENDABLES DE LA SEÑALIZACIÓN PARA EXTINTORES EN ALMACENES O LOCALES INDUSTRIALES



INFORMACIÓN SOBRE EL EXTINTOR

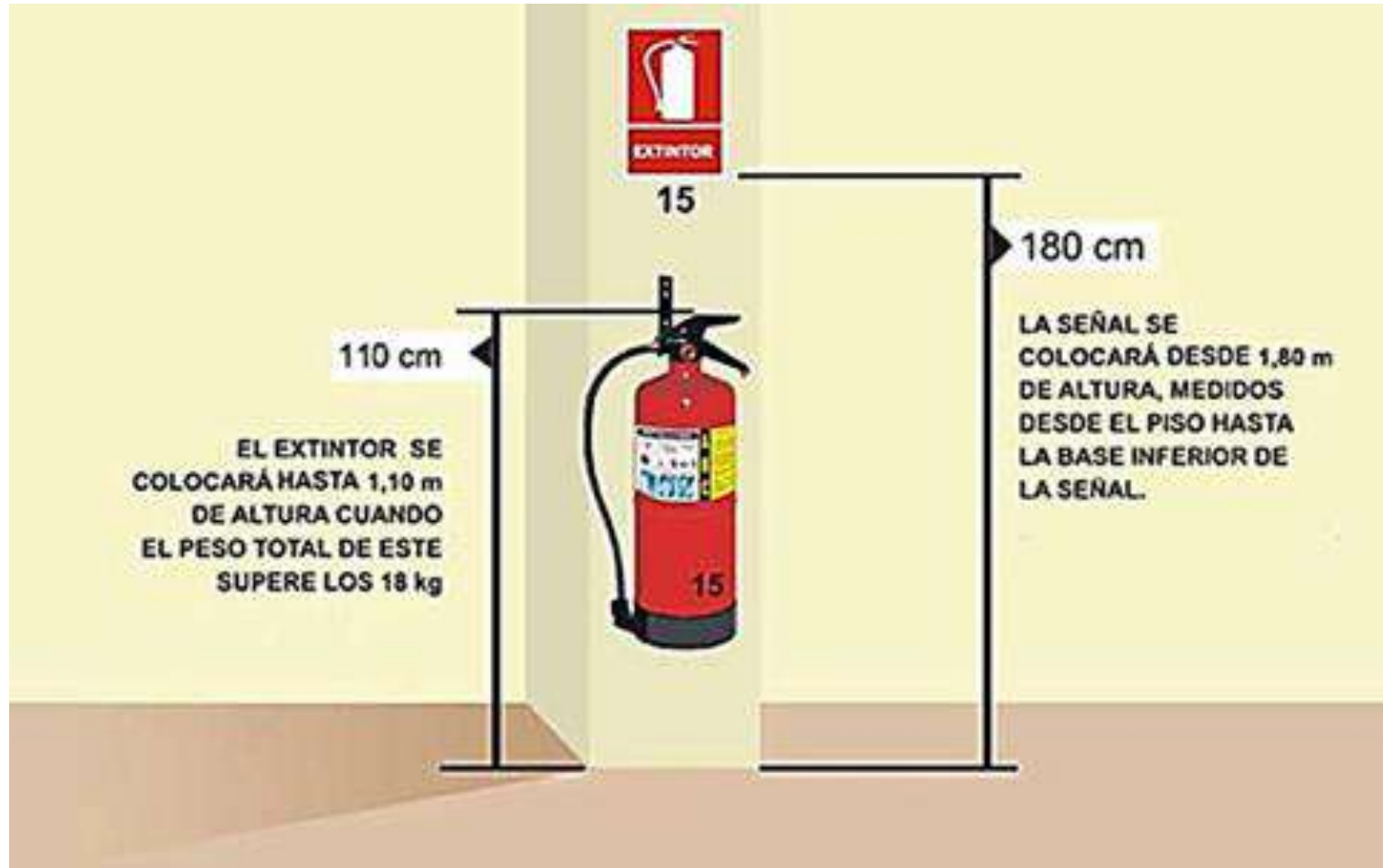
ALTURA DE INSTALACIÓN

- ✓ Los extintores que tengan un peso bruto **que no excedan los 18 kg** deben ser instalados de manera que la parte superior del extintor, no esté a **más de 1,5 m del piso.**



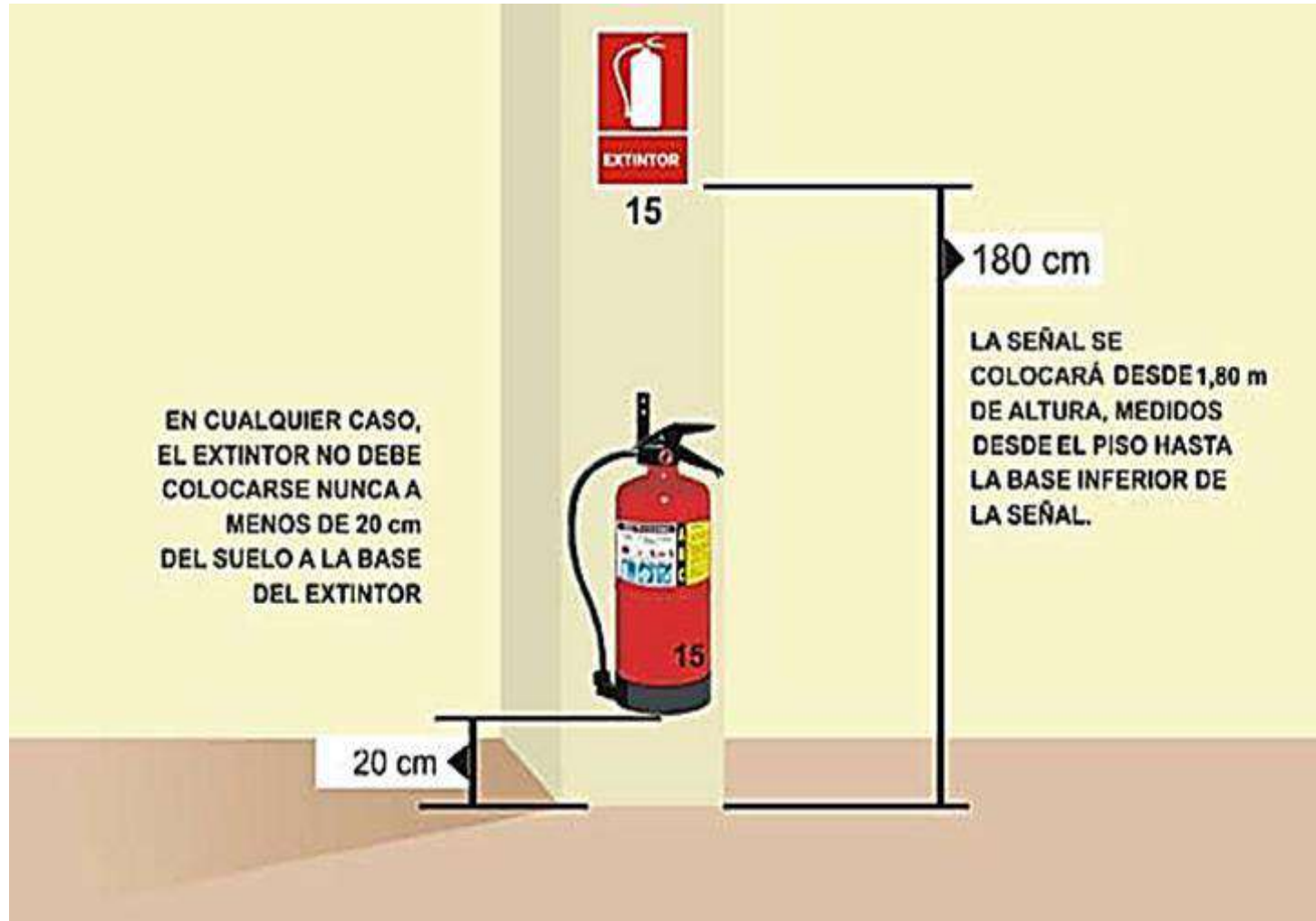
INFORMACIÓN SOBRE EL EXTINTOR

- ✓ Los extintores que tengan un **peso bruto mayor a 18 kg (excepto tipo sobre ruedas)** deben de ser instalados de manera que la parte superior del extintor, no esté a **más de 1,10 m** por encima del piso



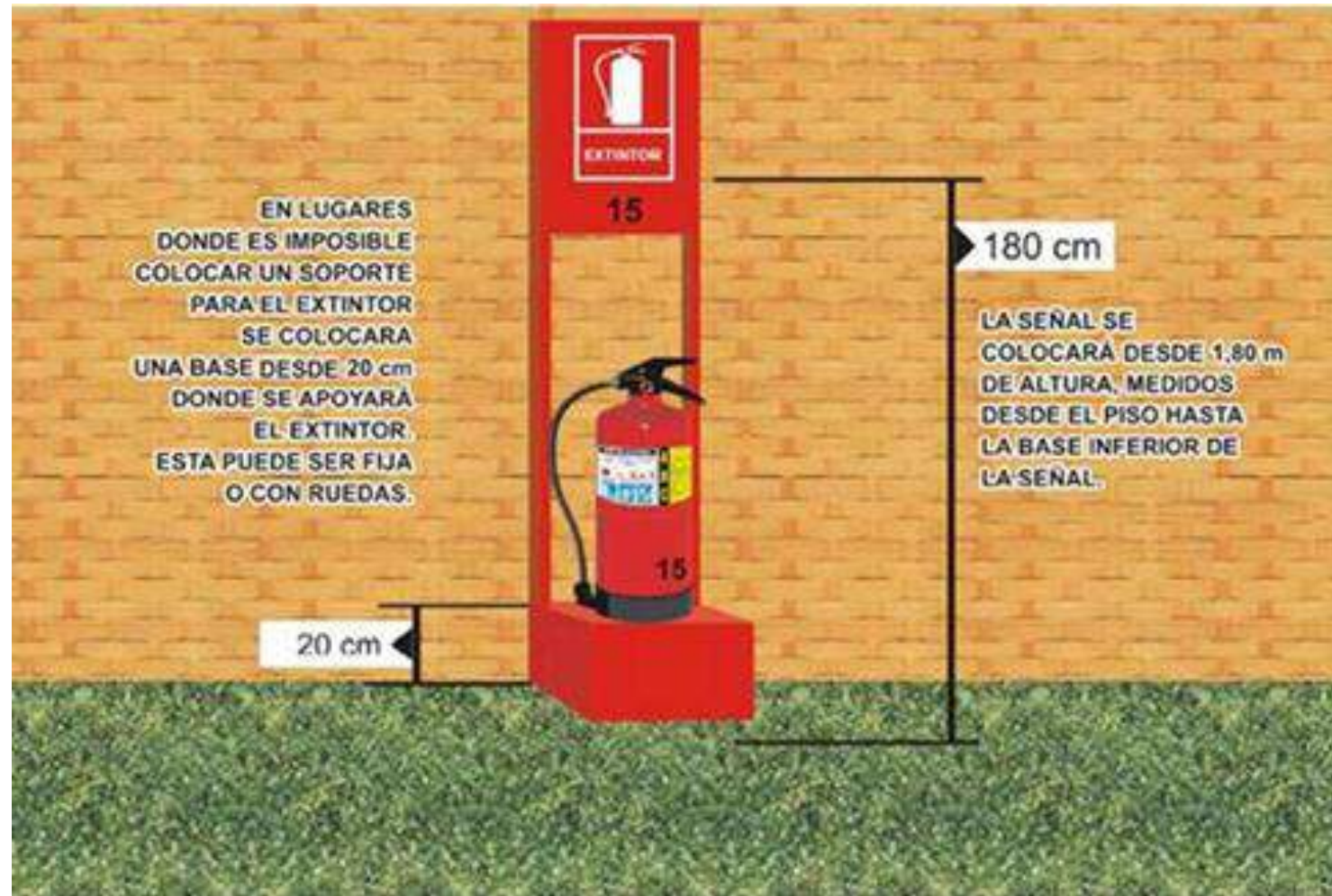
INFORMACIÓN SOBRE EL EXTINTOR

- ✓ En ningún caso el espacio entre la parte más baja del extintor y el piso no debe **ser menos 20 cm**



USO Y MANEJO DE EXTINTORES PORTÁTILES

- ✓ En el caso de paredes o tabiquería que no resisten, se podrán instalar en un pedestal que tenga un diseño con una apropiada base que permita una instalación estable.



USO Y MANEJO DE EXTINTORES PORTÁTILES

La norma NFPA 10, en su Capítulo 6. Instalación de extintores, indica lo siguiente:

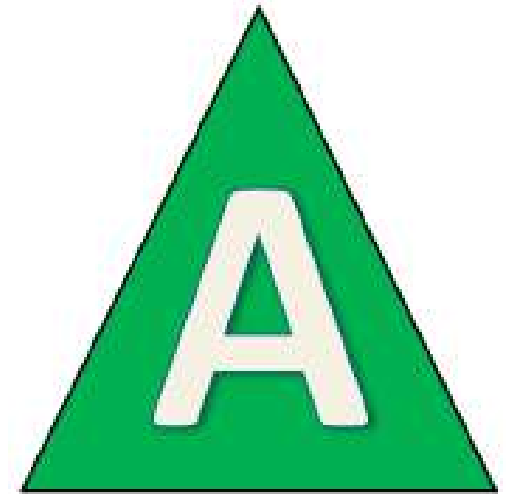
Distancia de Recorrido. La distancia real a pie desde un punto hasta el extintor mas cercano que cumple con los requisitos para los riesgos.



USO Y MANEJO DE EXTINTORES PORTÁTILES

TAMAÑO Y COLOCACIÓN DE EXTINTORES PARA RIESGO CLASE A

*Los extintores deben estar ubicados de modo que las distancias de recorrido máximas no excedan de 22,9m.
NFPA 10-2018*



TAMAÑO Y COLOCACIÓN DE EXTINTORES PARA RIESGO CLASE B

*Los extintores deben estar ubicados de modo
que las distancias de recorrido máximas no
excedan de 15 mts.
NFPA 10-2018*



USO Y MANEJO DE EXTINTORES PORTÁTILES

INSTALACIÓN PARA RIESGO CLASE D.

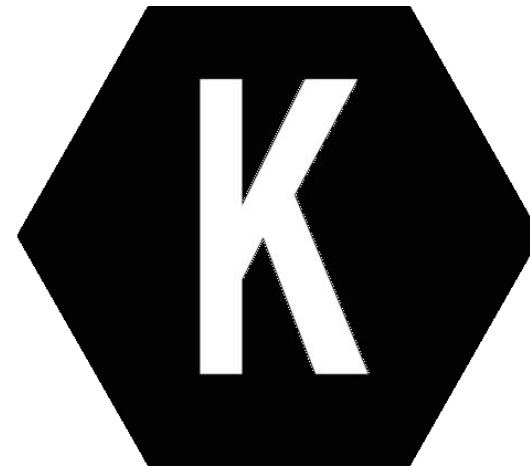
Los extintores o agentes extintores deben estar ubicados a no más de 22,9Mts de distancia de recorrido desde el riesgo clase D.



USO Y MANEJO DE EXTINTORES PORTÁTILES

INSTALACIÓN PARA RIESGO CLASE K.

La distancia de recorrido máxima no debe exceder de 9,1Mts desde el riesgo hasta los extintores.



UTILIZACIÓN DEL EXTINTOR- PASOS A SEGUIR ANTE UN FUEGO

- ✓ Dar la voz de alarma.
- ✓ Conservar la serenidad.
- ✓ Tomar el extintor mas cercano y adecuado para esta clase de fuego.
- ✓ Preferiblemente ubicarse con el viento a nuestra espalda y contra el fuego.
- ✓ Atacar el fuego desde una distancia prudencial (2 a 2,5 m).
- ✓ Aplicar el agente extinguidor a la base de la llama.
- ✓ Cuando extinga el incendio, retroceda vigilando la posible reignición.
- ✓ Esperar la llegada de los bomberos.
- ✓ Seguir las instrucciones que ellos le den.

UTILIZACIÓN DEL EXTINTOR- PASOS A SEGUIR ANTE UN FUEGO

- ✓ Averiguar el tipo de combustible, origen del incendio.
- ✓ Elegir el tipo de extintor adecuado.
- ✓ Situar-se de espaldas al viento.
- ✓ Revisar que el manómetro se encuentre en la zona verde, indicando una presión adecuada.
- ✓ Quitar el precinto de seguridad.
- ✓ Presurizar si fuera necesario.
- ✓ Realizar un disparo de prueba antes de acercarse al fuego
- ✓ Aplicar el extintor a la base de las llamas.
- ✓ Siempre que sea posible actuar por parejas

PASOS A SEGUIR PARA UTILIZAR UN EXTINTOR

- **Ubique el extintor adecuado:** Ubique e identifique el extintor más cercano que sea del tipo adecuado para el incendio que desea combatir.
- **Retire el extintor del soporte:** Retire el extintor del soporte donde se encuentra, si está colgado levántelo y retírelo.
- **Quite el pasador de seguridad:** Quite el pasador de seguridad de la válvula, dele una vuelta a la argolla hasta romper el sello de seguridad plástico.



PASOS A SEGUIR PARA UTILIZAR UN EXTINTOR

- Pruebe el extintor: Antes de acercarse al fuego, haga un disparo corto para probar si el extintor funciona adecuadamente.
- Acérquese al fuego: Aproxímese al fuego en la dirección del viento, si ello es posible. La ruta de escape debe quedar a sus espaldas.



PASOS A SEGUIR PARA UTILIZAR UN EXTINTOR



1 Descolgar



2 Sacar el segur



3 Sujeta la manguera, oprime la palanca y dirige la descarga a la base de la llama.



4 Mover la boquilla en forma de abanico

MANTENIMIENTO DE EXTINTORES PORTÁTILES

LA NORMA NFPA 10, EN SU CAPÍTULO 7. INSPECCIÓN, MANTENIMIENTO Y RECARGA, INDICA LO SIGUIENTE:

El propietario o su agente designado o el ocupante de una propiedad en la que están ubicados los extintores debe ser responsable de su inspección, mantenimiento y recarga.

Los extintores que sean puestos fuera de servicio para su mantenimiento o recarga, deben ser reemplazados por un extintor adecuado para el tipo de riesgo contra el cual se protege, el que debe tener un potencial de extinción como mínimo equivalente.

Los extintores deben ser inspeccionados manualmente cuando sean puestos inicialmente en servicio. Y posteriormente a intervalos de aproximadamente 30 días.

MANTENIMIENTO DE EXTINTORES PORTÁTILES

La inspección periódica de los extintores debe incluir una verificación de al menos los siguientes ítems:

- 1. Ubicación en el lugar designado.**
- 2. Visibilidad del extintor o medios para indicar su ubicación.**
- 3. Acceso al extintor.**
- 4. Lectura del manómetro indicador en el rango de operación.**
- 5. Carga determinada de peso o sopeso.**

Condición de los neumáticos, ruedas, carros, mangueras y boquillas de los extintores rodantes



○

NOMBRE DE LA EMPRESA

Dirección

Teléfono

Nº de Tarjeta

Inspección Extintor Nº

○

Propietario

.....

Tipo

Ubicación.....

Descripción de observaciones:

1. Mal ubicado
2. Acceso obstruido
3. Zona y/o extintor no numerados
4. Carece/ilegible pictograma de clase de fuego
5. Carece/ilegible pictograma de forma de uso
6. Carece/ilegible etiqueta de recarga
7. No identifica tipo de carga, Nº de parte y/o la concentración del agente ignífugo activo
8. Colgador ausente o inadecuado
9. Sin pasador y/o precinto de seguridad
10. Manómetro con presión inadecuada y/o dañado
11. Manija de acarreo y/o palanca de activación de cabezal o pistola ausente o dañada
12. Manguera dañada o ausente
13. Tobera, pitón o pistola dañado o ausente
14. Abrazadera o sujetador de manguera inadecuado dañado o ausente
15. Otros (especificar)

Fecha	Inspector	Observaciones

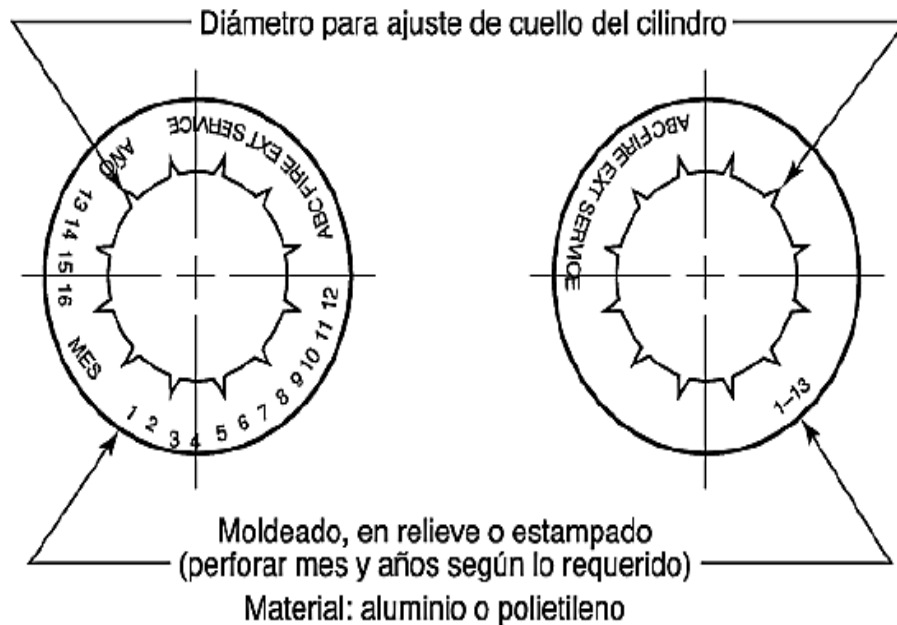
Vcto. Prueba hidrostática

Vcto. Recarga/Mantenimiento.....

MANTENIMIENTO DE EXTINTORES PORTÁTILES

Los extintores deben estar sujetos a mantenimiento a intervalos que no excedan de 1 año.

Cada extintor que haya sido sometido a un mantenimiento que incluya un examen interno, debe tener un collar de verificación de servicio alrededor del cuello del contenedor.



MANTENIMIENTO DE EXTINTORES PORTÁTILES

- ✓ Todos los extintores de tipo recargable deben ser recargados después de su uso o cuando así lo indique su inspección, mantenimiento o prueba hidrostática.
- ✓ Cada extintor debe tener un rotulo o etiqueta que indique el mes y el año en que se hizo la recarga, identifique a la persona que llevo el servicio y el nombre de la agencia que llevo a cabo la tarea
- ✓ Los procedimientos de mantenimiento deben incluir los procedimientos detallados en el manual de servicio del fabricante y un minucioso examen de los elementos básicos del extintor, entre ellos:

1. **Piezas mecánicas de todos los extintores**
2. **Agente extintor**
3. **Medios de expulsión**
4. **Condición física**

AGENTE DE EXTINCIÓN	SERVICIO DE: MANTENIMIENTO ☐ RECARGA ☐	Nº.....	VENCIMIENTO				
☐ Polvo Q.S. ABC	Efectuado por: Nombre de la Empresa de mantenimiento y recarga Dirección Teléfono		ENE	JUL			
☐ Polvo Q.S. BC			FEB	AGO			
☐ CO ₂			MAR	SET			
☐ Agua			ABR	OCT			
☐ AFFF			MAY	NOV			
☐ FFFP							
☐ Polvo Q.S. K	2012	2013	2014	2015	2016	JUN	DIC
☐ Polvo quimico D							

MANTENIMIENTO DE EXTINTORES PORTÁTILES

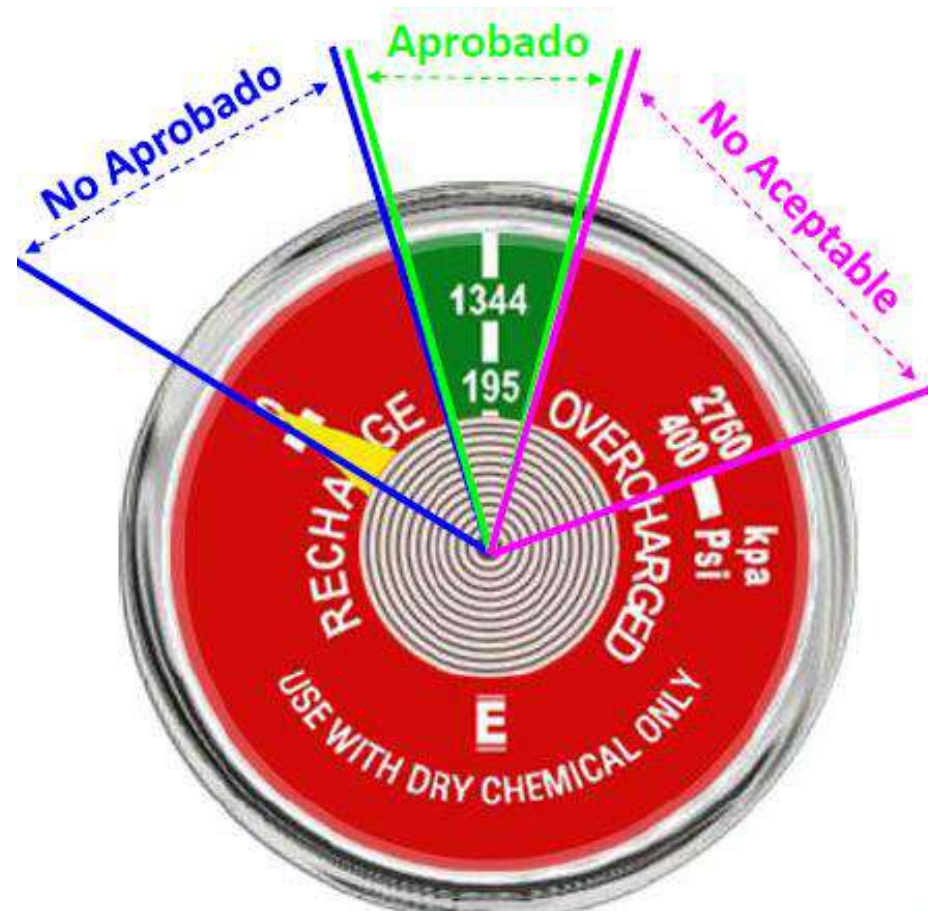
EXAMEN EXTERNO ANUAL DE TODOS LOS EXTINTORES

Condición física: Debe hacerse un examen eterno visual anual de todos los extintores con el fin de detectar si hay daño físico evidente, corrosión u obstrucción de la boquilla, para verificar que estén las instrucciones de operación, estén legibles y visibles en el frente de equipo.



MANTENIMIENTO DE EXTINTORES PORTÁTILES

Los manómetros deben tener indicada la presión de carga (de servicio) correcta.

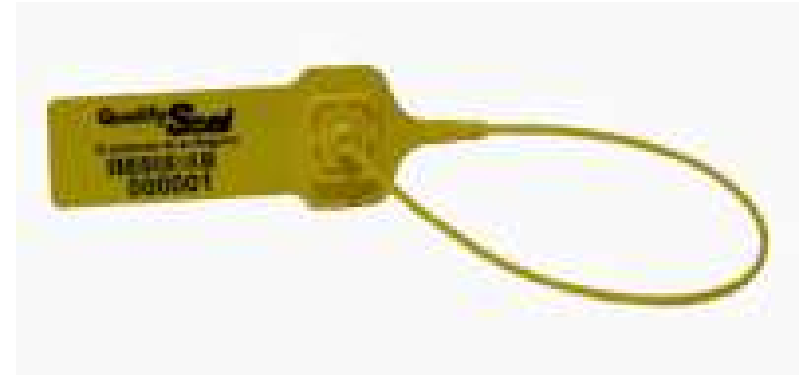


MANTENIMIENTO DE EXTINTORES PORTÁTILES

SELLOS O INDICADORES DE MANIPULACIONES INDEBIDAS

Al momento del mantenimiento, el sello de seguridad contra manipulaciones indebidas de un extintor recargable debe ser retirado jalando del pasador de bloqueo o abriendo el dispositivo de cierre.

Una vez completados los procedimientos de mantenimiento aplicables, debe colocarse un nuevo sello de seguridad contra manipulaciones indebidas listado.



MANTENIMIENTO DE EXTINTORES PORTÁTILES

Los extintores deben ser examinados internamente a intervalos que no excedan aquellos especificados en la Tabla 7.3.3.1

Tabla 7.3.3.1 Mantenimiento mediante exámenes internos

Tipo de extintor	Intervalo para exámenes internos (años)
De chorro de agua con carga anticongelante y anticongelante, de presión almacenada	1
De agua de tanque de bomba y tanque de bomba a base de cloruro de calcio	1
De productos químicos secos, operados por cartucho y cilindro, con casco de acero dulce	1*
De polvo seco, operados por cartucho y cilindro, con casco de acero dulce	1*
De agentes humectantes	1
De agua de presión almacenada	5
De AFFF (espuma formadora de película acuosa)	3†
De FFFP (espuma fluoroproteínica formadora de película)	3†
De productos químicos secos de presión almacenada, con casco de acero inoxidable	5
De dióxido de carbono	5
De químico líquido	5
De químico seco de presión almacenada, con casco de acero dulce, casco de latón soldado y casco de aluminio	6
De agentes halogenados	6
De polvo seco, de presión almacenada, con casco de acero dulce	6

* El químico seco y el polvo seco de los extintores operados por cartucho o por cilindro se examinan anualmente.

† El agente extintor en extintores de carga líquida del tipo AFFF y FFFP se reemplaza cada 3 años y normalmente se lleva a cabo un examen interno (desmontaje) en ese momento.

MANTENIMIENTO DE EXTINTORES PORTÁTILES

REGISTRO DE INSPECCIONES MANUALES.

Donde se lleven a cabo inspecciones manuales, los resultados de las inspecciones deben registrarse en un rotulo o etiqueta adosada al extintor, debe conservarse en archivos una lista de verificación de la inspección.

EXTINGUIDOR DE FUEGO
TARJETA DE INSPECCION

Extinguidor No. _____

Meses	AÑO		
ENE.			
FEB.			
MAR.			
ABRIL			
MAYO			
JUNIO			
JULIO			
AGOST.			
SEPT.			
OCT.			
NOV.			
DIC.			

MARQUISA S.A.C.

SISTEMA DE GESTION SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

INSPECCION DE EXTINTORES

F-EX-E-12/01075513

Rev 00

Pag

Nº Extintor: _____

Tipo de Carga y/o Agente Ignífugo: _____

Peso: _____

Recepción de Almacén:
Almacén N°: _____ Fecha: _____

Nombre Almacén: _____ Firma: _____

Vº Bº Supervisor de Seguridad: _____ Firma: _____



OBSERVACIONES	FECHA DE INSPECCION							
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1. El manómetro indica cargado (zona verde).	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
2. Libre de obstáculos.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
3. Buena Ubicación.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
4. Zona y/o extintor numerado.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
5. Pictograma de clase de fuego legible.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
6. Pictograma de clase de fuego de uso legible.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
7. Etiqueta de carga legible.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
8. Indica tipo de carga de agente ignífugo.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
9. Posee colgador para pared.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
10. Posee pasador y/o predrito de seguridad sellado.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
11. Manija de acarreo y/o palanca de activación en buen estado.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
12. Manguera en buen estado.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
13. La tubería, plát o pistola está en óptimas condiciones.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
14. Abrazadera o sujetador de manguera en buen estado.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
15. Cilindro / Botella / Cartucho impulsor en buen estado.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
16. Presión de botella y cartucho impulsor está en buen estado.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
17. Otros.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Vº Bº INSPECTOR								

Vº Bº Jefe Corporativo de SST



OSHAcademy **Latinoamérica**®

Occupational Safety Health & Training Center



GRACIAS...