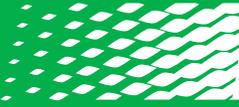


RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD PARA LA UTILIZACIÓN DE GASES



 **PRAXAIR**
Making our planet more productive



Recomendaciones de seguridad para la utilización de gases

Praxair, cuya actividad abarca la producción, la distribución y la entrega de gases en condiciones adecuadas de utilización, concede una especial importancia a todos los aspectos relacionados con la seguridad, la calidad y el medio ambiente.

Con esta publicación, Praxair quiere contribuir a que sus productos se utilicen correctamente, proporcionando la seguridad adecuada a los operarios e instalaciones de sus clientes y garantizando la protección del medio ambiente.

Praxair tiene a disposición de sus clientes las Fichas de Datos de Seguridad de sus productos, que contienen la información sobre seguridad que pueda precisarse y ofrece su colaboración para atender cualquier consulta sobre gases y productos de soldadura.

Información disponible también en la web: www.praxair.es.

ÍNDICE

1 PAG. 06

Recomendaciones generales de seguridad

A. Instrucciones del uso del soplete

2 PAG. 10

Gases comburentes: oxígeno y aire comprimido

A. Recomendaciones de seguridad

3 PAG. 14

Gases inertes: argón, nitrógeno, helio y dióxido de carbono

A. Recomendaciones de seguridad

4 PAG. 18

Gases inflamables: acetileno e hidrógeno

A. Recomendaciones de seguridad

5 PAG. 23

Gases especiales

A. Recomendaciones de seguridad

6 PAG. 27

Gases de protección en soldadura y corte

A. Recomendaciones de seguridad

7 PAG. 30

Seguridad en el almacenamiento, uso y transporte

A. Almacenamiento

B. Uso

C. Transporte

8 PAG. 36

Anexos

A. Guía rápida para evitar accidentes al trabajar con botellas

B. Guía rápida para evitar accidentes al trabajar en laboratorio

C. Guía de botellas y acoplamientos

01 RECOMENDACIONES GENERALES DE SEGURIDAD



CUMPLIR LAS NORMAS LEGALES

Seguir las instrucciones del fabricante del equipo y del suministrador del gas y cumplir las normas legales aplicables, como:

- Ley 31/95 de prevención de riesgos laborales y las reglamentaciones que la desarrollan.
- Reglamento de equipos a presión, ITCEP-6, sobre equipos a presión transportables (RD 2060/2008).
- Reglamento de equipos a presión ITCEP-4, referente a depósitos criogénicos (RD2060/2008).
- Regulación de gases medicinales (Real Decreto 1800/2003), UNE

110-013-91 y UNEEN 737-3, sobre gases como medicamentos.

- Reglamento sobre almacenamiento de productos químicos, RD 379/2001. Almacenamiento de botellas y botellones de gases comprimidos, licuados y disueltos a presión (ITC-MIE-APQ 005).
- Reglamento CE 1907/2006, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH).
- Reglamento (CE) 1272/2008 sobre clasificación, etiquetado y envasado (CLP de sustancias y mezclas.

MANTENER UNA VENTILACIÓN SUFICIENTE

Evitar el desplazamiento del aire de la atmósfera por otros gases. El porcentaje de oxígeno debe mantenerse permanentemente entre el 19,5 y el 23,5%. Concentraciones inferiores originarían riesgo de asfixia (suboxigenación). Concentraciones superiores aumentarían el riesgo de incendio (sobreoxigenación).

Así mismo, evitar que la concentración de los gases inflamables supere el 10% del LII (Límite Inferior de Inflamabilidad en aire) y que la concentración de los gases tóxicos o corrosivos supere el VLA-ED (Valor Límite Ambiental, Equivalente Diario).

UTILIZAR SÓLO MATERIALES ADECUADOS A CADA GAS

Utilizar únicamente equipos y accesorios adecuados al gas que se va a usar.

No modificar el equipo recomendado por el fabricante. Asegurarse que los componentes están limpios y en buen estado.

Hay gases corrosivos que destruyen rápidamente algunos materiales. No modificar la instalación sin la conformidad del fabricante del equipo o del suministrador del gas.

EVITAR EL CONTACTO DE GRASAS Y ACEITES CON EL OXÍGENO

Existen gases que son incompatibles con ciertos materiales, como el oxígeno y el protóxido de nitrógeno con materiales de origen orgánico o el acetileno con el cobre, la plata y el mercurio.

PROTEGERSE DE DERRAMES O SALPICADURAS DE GASES CRIOGÉNICOS

Los gases criogénicos pueden estar a temperaturas de -183° C o incluso inferiores. El contacto con los ojos o la piel puede provocar graves daños por quemadura. Manejarlos evitando salpicaduras o derrames. No tocar tuberías ni válvulas.

Si se entra en contacto con un gas criogénico, lavar la parte afectada con agua abundante a temperatura ambiente y acudir al médico.

Utilizar calzado y gafas de seguridad contra impactos, guantes criogénicos que se puedan quitar fácilmente y pantalla facial. Proteger la piel del contacto, mediante ropa de manga larga y pantalones que monten por fuera del calzado y sin vuelta.

VENTEAR LOS GASES AL EXTERIOR

Ventear los gases en atmósferas abiertas o al exterior, donde pueda diluirse con rapidez, alejados del personal o zonas de paso. Los vertidos de gases criogénicos deben realizarse en el exterior, sobre un foso lleno de grava.

Si el gas es comburente, el vertido se realizará en condiciones de máxima seguridad, alejado del personal, de materiales combustibles, grasas, aceites, suciedad, de fuentes de ignición y de puntos calientes.

ACTUACIÓN EN CASO DE INCENDIO CON GASES

En incendios alimentados por gases se debe cerrar la válvula de paso del gas siempre que sea posible.

Las botellas expuestas a un incendio pueden reventar y lanzar fragmentos a distancias considerables. Una acción inmediata y correcta puede evitar graves daños.

Disponer siempre de personas entrenadas que sepan cómo actuar en caso de incendio. Avisar a los bomberos y evacuar la zona.

A.

INSTRUCCIONES PARA EL USO DE SOPLETE

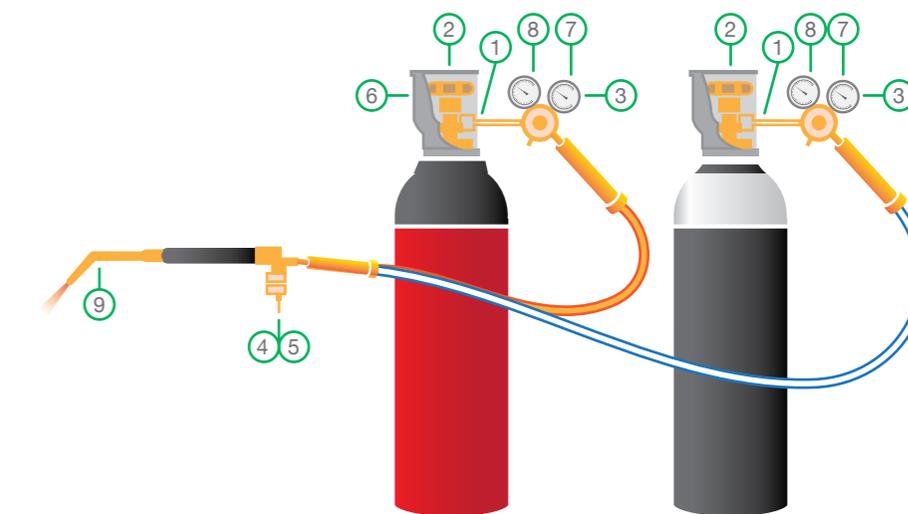


AL COMENZAR

1. Antes de montar los reguladores, limpiar las roscas o conexiones entre botellas y reguladores (1). Eliminar grasas y aceites, en especial en las botellas de oxígeno. Comprobar que los reguladores son los adecuados para los gases a utilizar.
2. Antes de conectar las botellas, si las salidas no están precintadas, abrirlas ligeramente un instante (2) para expulsar posibles suciedades.
3. Acoplar los reguladores a las botellas (1).
4. Antes de abrir las válvulas de las botellas (2), comprobar que los volantes de regulación de presión de los reguladores (3) están desenroscados (regulador cerrado) y las válvulas del soplete cerradas (4 y 5).
5. Situarse en el lado de la botella opuesto al regulador (6).
6. Abrir las válvulas de las botellas lentamente (2).
7. Roscar los volantes de regulación de presión de los reguladores (3) para abrir el regulador hasta ajustar las presiones (7) según el trabajo a realizar (ver tabla de presiones del soplete).
8. Abrir la válvula de gas inflamable del soplete (4) y prender el gas (9).
9. Abrir la válvula de oxígeno del soplete (5) y ajustar la llama (9).

AL FINALIZAR

1. Cerrar la válvula de oxígeno del soplete (5).
2. Cerrar la válvula de gas inflamable del soplete (4).
3. Cerrar las válvulas de las botellas (2).
4. Abrir las válvulas del soplete (4 y 5) hasta comprobar que las agujas indicadoras de presión de los reguladores (7 y 8) están a cero y entonces cerrarlas.
5. Desenroscar los volantes de regulación de presión de los reguladores (3) para cerrarlos.



02

GASES COMBURENTES: OXÍGENO Y AIRE COMPRIMIDO

Son gases incoloros, inodoros e insípidos. El oxígeno se encuentra en un 21% aproximadamente en el aire.

Los gases comburentes no arden, pero soportan y aceleran combus-

iones. Pueden hacer que materiales que no arden normalmente, lo hagan.

Existen además otros gases comburentes menos comunes, como el protóxido de nitrógeno utilizado principalmente como anestésico.

PRINCIPALES APLICACIONES

Oxígeno industrial

- Soldadura autógena y oxicorte
- Temple superficial
- Decapado
- Metalización
- Procesos de afino (siderometalúrgica)
- Afino de metales y aleaciones en la industria no férrea
- Oxidación de oleínas
- Síntesis química
- Hornos de fusión
- Blanqueo de pasta de papel
- Incineración de residuos

Oxígeno medicinal

- Tratamientos médicos y hospitalarios

Oxígeno puro

- Microelectrónica
- Fibra óptica
- Tratamiento de aguas residuales
- Piscifactorías (oxigenación)
- Preparación de atmósferas respirables
- Instrumentación analítica
- Corte con láser de CO₂
- Corte por plasma

Aire comprimido

- Tratamientos médicos por oxigenoterapia



CARACTERÍSTICAS FÍSICO / QUÍMICAS

DATOS	OXÍGENO	AIRE COMPRIMIDO
Fórmula	O ₂	79% N ₂ + 21% O ₂
Densidad del gas (aire = 1)	1,105	1,00
Densidad del líquido (agua = 1)	1,14 a -183° C	1,04 a -194,3° C
Temperatura de licuación	-183° C	-194,3° C
Temperatura y presión crítica	-118,6° C a 49,77 atm.	-140,6° C a 37,25 atm.
Estabilidad química	Estable en condiciones normales	Estable
Incompatibilidades	Materias combustibles e inflamables, asfalto, maderas, restos de productos orgánicos y, en especial, grasas y aceites	Ninguno
Reacciones peligrosas	Explosiones en presencia de grasas y aceites	
Condiciones que deben evitarse	La proximidad de materiales. No utilizar elementos, materiales combustibles sustancias o productos que no estén específicamente indicados para el uso con oxígeno a alta presión. Evitar concentraciones superiores al 23,5 % e inferiores al 19,5 %	La proximidad de materiales combustibles
Colores de las botellas	Industrial (S1,Q1) Medicinal Puro	Industrial (S1,Q1) Medicinal Puro
Cuerpo	Negro Blanco Gris	Negro Blanco Gris
Ojiva	Blanca Blanco Blanco	Verde brillante Blanco con banda Verde brillante
Conexión de acoplamiento	W 5/8 gas x 14 hilos/pulgada, derecha	M 30 x 1,75, derecha



RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD

INCENDIO

- Los gases comburentes no arden, pero ayudan a mantener la inflamación de las materias combustibles. Las sustancias combustibles y otras que normalmente no arden en aire pueden hacerlo violentamente en presencia de un alto porcentaje de oxígeno.
- Mantener alejadas las materias orgánicas y otras sustancias inflamables, como aceite, grasa, queroseno, algodón, madera, pintura, disolventes, trapos o residuos que puedan llevar grasa o aceite, etc.
- En caso de incendio cortar el flujo de gas hacia el mismo y apagar las llamas circundantes.
- Mantener las botellas frías proyectándoles agua pulverizada.

FUGA

- Cortar el flujo de gas.
- Para el oxígeno: ventear a la atmósfera y evitar la generación de fuentes de ignición (interruptores, motores, golpes entre metales, roces, etc.).
- En caso de alta concentración de oxígeno, sacar al accidentado al aire libre. Si las ropas se saturan de oxígeno, quitarlas y ventearlas durante 30 minutos por lo menos.
- Cuando un líquido criogénico alcance al cuerpo, lavar la parte afectada con abundante agua a temperatura ambiente durante al menos 15 minutos y acudir al médico.

LIMPIEZA

- Mantener limpias las superficies en contacto con gases comburentes. Utilizar agentes limpiadores que no dejen restos orgánicos.
- No colocar los equipos de gases comburentes sobre el asfalto u otras superficies que puedan tener restos de grasa o aceite.
- Manejar los equipos con guantes y manos limpias. No lubricarlos con aceite, grasas u otros productos no adecuados.

USO MEDICINAL

- El oxígeno y el aire solamente deben utilizarse para aplicaciones medicinales cuando en la ojiva de la botella aparezca la Cruz de Ginebra o cuando se suministren a partir de líquido criogénico medicinal.
- Se administrará por personal cualificado y bajo prescripción facultativa, salvo casos de urgencia.

03

GASES INERTES: ARGÓN, NITRÓGENO, HELIO Y DIÓXIDO DE CARBONO



3. GASES INERTES: ARGÓN, NITRÓGENO, HELIO Y DIÓXIDO DE CARBONO

Son gases incoloros, inodoros e insípidos.

Los gases inertes no reaccionan en condiciones normales. No arden ni soportan la combustión.

Si desplazan el aire, pueden provocar asfixia en atmósferas confinadas o poco ventiladas.

El argón y el dióxido de carbono son más pesados que el aire y se acumulan en las zonas bajas.

El nitrógeno se encuentra en un 78% aproximadamente en el aire y el argón el 1%.

CARACTERÍSTICAS FÍSICO / QUÍMICAS

DATOS	ARGÓN			NITRÓGENO			HELIO			DIÓXIDO DE CARBONO		
Fórmula	Ar			N ₂			He			CO ₂		
Densidad del gas (aire = 1)	1,38			0,96			0,138			1,53		
Densidad del líquido (agua = 1)	1,40 a -185,9° C			0,80 a -195,8° C			0,14 a -271° C			0,71 a 25° C y 6,4 atm.		
Temperatura de licuación	-183,9° C			-195,8° C			-268,9° C			Sublima a -78,4° C		
Temperatura y presión crítica	-122,4° C a 48 atm.			-146,9° C a 33,54 atm.			-268° C a 2,29 atm.			31° C a 72,85 atm.		
Estabilidad química	Estable			Estable en condiciones normales			Estable			Estable en condiciones normales		
Incompatibilidades	Ninguna			Bajo ciertas condiciones de presión: litio, titanio, ozono, etc.			Ninguna			Materiales alcalinos, acetiluros metálicos, cromo, etc.		
Reacciones peligrosas	Ninguna			Ninguna			Ninguna			Ninguna		
Condiciones que deben evitarse	Evitar el desplazamiento del aire por el gas			Evitar el desplazamiento del aire por el gas			Evitar el desplazamiento del aire por el gas			Concentraciones en la atmósfera por encima del 0,5%		
Colores de las botellas	Industrial (S1, Q1)	Producto Sanitario	Puro	Industrial (S1, Q1)	Producto Sanitario	Puro	Industrial (S1, Q1)	Producto Sanitario	Puro	Industrial (S1, Q1)	Producto Sanitario	Puro
Cuerpo	Negro	Blanco	Gris Plata	Negro	Blanco	Gris Plata	Negro	Blanco	Gris Plata	Negro	Blanco	Gris Plata
Ojiva	Verde Osc.	Verde Osc.	Verde Osc.	Negro	Negro	Negro	Marrón	Marrón	Marrón	Gris	Gris	Gris
Conexión de acoplamiento	M 21,7 x 14 hilos / pulgada, derecha											

PRINCIPALES APLICACIONES

Nitrógeno

- Tratamientos térmicos
- Afino del cobre y sus aleaciones
- Inertización de tanques de almacenamiento
- Afino de aluminio
- Desgasificación de líquidos
- Inertización en industria alimentaria
- Industria química y petroquímica
- Ingeniería eléctrica y electrónica
- Congelación en industria alimentaria
- Investigación médica y biológica
- Inseminación artificial
- Congelación de muestras
- Molturación de materiales
- Desbarbado de piezas
- Ajuste y calado de piezas
- Gas de apoyo en cromatografía
- Gas de respaldo en soldadura
- Corte con láser de CO₂
- Detección de fugas
- Corte por plasma
- Pruebas neumáticas
- Atmósfera en hornos para pintura

Argón

- Desgasificación durante la fusión y afino de acero inoxidable
- Gases de protección en soldadura por arco (MIG, TIG, PLASMA) y corte con plasma. Pasadas de raíz en tuberías, cisternas, intercambiadores y en recipientes en general.

- Producción de titanio
- Industria electrónica y de semiconductores.

Helio

- Resonancia magnética hospitalaria
- Resonancia magnética de investigación
- Inertización
- Detección de fugas
- Cromatografía
- Elevación de globos y zeppelines
- Soldadura, MIG, TIG y PLASMA
- Inertización
- Mezclas de buceo
- Fibra óptica
- Corte con láser de CO₂

Dióxido de carbono

- Ingrediente de bebidas (cervezas y refrescos)
- Refrigeración y Congelación (fluido criogénico)
- Atmósferas protectoras en envasado de alimentos
- Tratamiento de aguas. Regulador de pH
- Desencalado de pieles
- Mercerización textil
- Coadyuvante del desarrollo vegetal
- Difusión en agua de riego
- Desbarbado de caucho
- Calado y ensamblaje de piezas
- Agente extintor y propelente en aerosoles
- Extracción supercrítica
- Gas anestésico en mataderos
- Gas de soldadura
- Corte con láser de CO₂

A.

RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD

INCENDIO

- Los gases inertes apagan el fuego por sofocación. Los medios de extinción deben ser adecuados a los materiales que estén ardiendo junto a las botellas.
- Apagar las llamas circundantes a los recipientes y tanques. Mantenerlos fríos mediante la proyección de agua pulverizada.

FUGA Y PROYECCIÓN

- Cortar la fuga si no existe riesgo. Ventilar el área contaminada y sacar el recipiente a la atmósfera abierta, si fuera posible.
- En caso de salpicaduras por líquido criogénico, lavar la parte afectada con agua abundante a temperatura ambiente durante al menos 15 minutos, y acudir al médico.

VENTILACIÓN

- Los gases inertes no pueden detectarse por los sentidos.
- Los gases más pesados que el aire se pueden acumular en las zonas bajas. En caso de duda sobre la

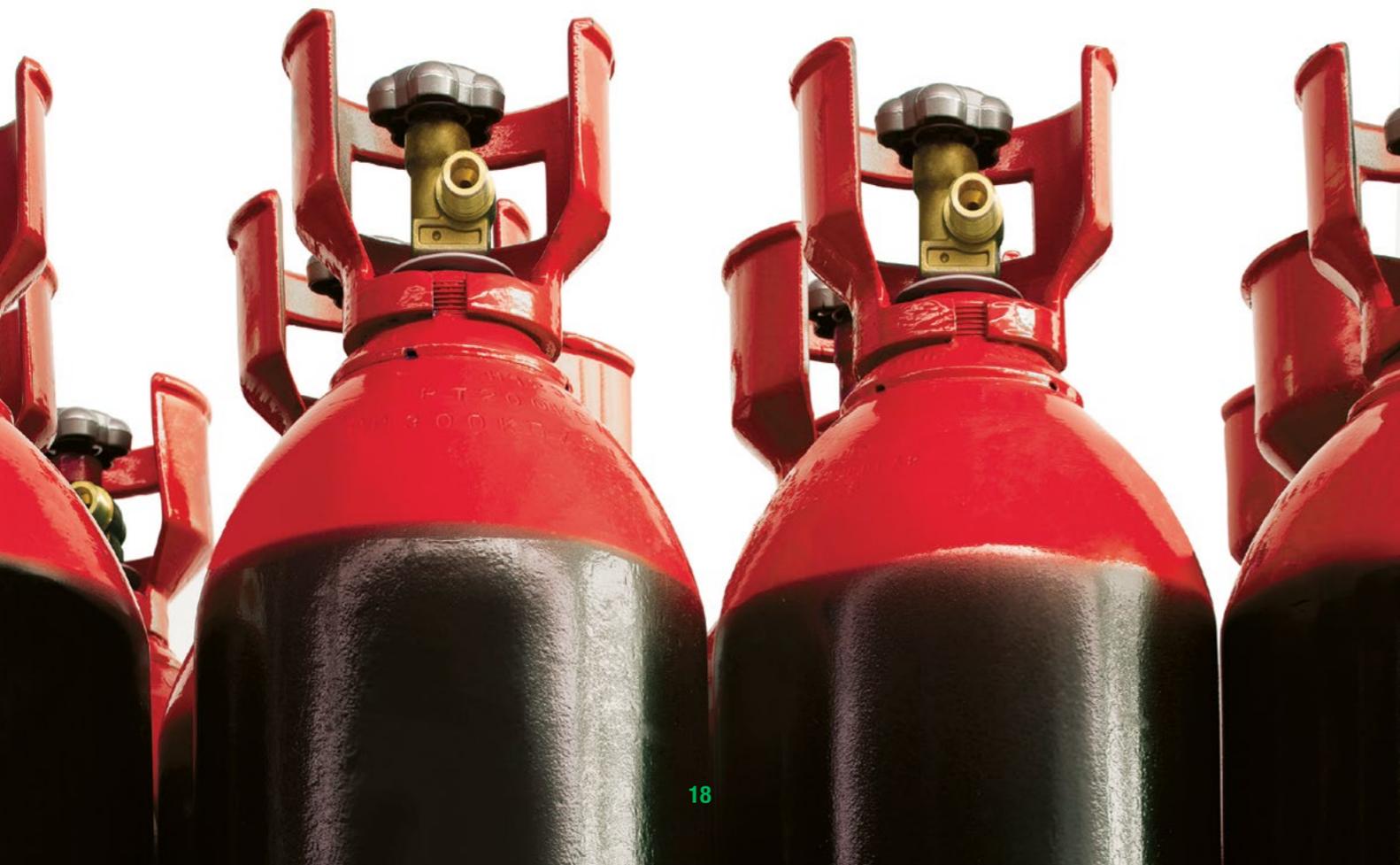
atmósfera existente en un lugar, utilizar un analizador de oxígeno y comprobar que este se encuentra entre un 19,5% y un 23,5% antes de entrar o, en su defecto, ventilar mediante aire forzado durante un tiempo suficiente. En caso de CO₂ comprobar adicionalmente con un analizador que la concentración del mismo es inferior a 0,5%.

ASFIXIA

- Los gases inertes pueden producir asfixia en un espacio confinado o sin suficiente ventilación si, por acumulación del gas, se produce el desplazamiento del aire. Cuando la atmósfera contenga el 19,5% de oxígeno o menos, se pueden producir mareos y desmayos.
- Si un operario cae súbitamente desmayado, utilizar un equipo de respiración autónomo o ventilar la atmósfera antes de intentar el rescate. Las máscaras con filtro químico no son adecuadas porque no generan oxígeno.
- Sacar al accidentado al aire libre y hacerle la respiración artificial.

04

GASES INFLAMABLES: ACETILENO E HIDRÓGENO



4. GASES INFLAMABLES: ACETILENO E HIDRÓGENO

El acetileno es un gas incoloro, con un olor característico a ajo. El hidrógeno es un gas incoloro, inodoro e insípido. Forman mezclas explosivas con el aire y el oxígeno. Pueden provocar asfixia en espacios confinados o poco ventilados.

CARACTERÍSTICAS FÍSICO / QUÍMICAS

DATOS	ACETILENO	HIDRÓGENO
Fórmula	C ₂ H ₂	H ₂
Densidad del gas (aire = 1)	0,90	0,069
Temperatura de licuación	-84° C	-252,77° C
Temperatura y presión crítica	35,2° C a 61,10 atm.	-239,75° C a 12,80 atm.
Estabilidad química	Inestable. Es estable en las condiciones normales de envasado y utilización.	Estable en condiciones de envasado
Incompatibilidades	Cobre, plata, mercurio y sus aleaciones, agentes oxidantes, ácidos, halógenos.	Agentes oxidantes, litio y halógenos
Reacciones por descomposición y/o polimerización peligrosa	Entre 350° y 500°C se produce polimerización, formándose hidrocarburos aromáticos. A partir de 500°C se produce descomposición química, formándose moléculas de C, H ₂ y CH ₄ . Puede originarse a causa de golpes o calentamiento de la botella y por retroceso de la llama. El efecto puede aparecer cierto tiempo después de haber cesado la causa.	Ninguna. Debido a su baja energía de activación, el hidrógeno puede autoinflamarse si escapa desde un recipiente a alta presión.
Temperatura de autoignición	299° C	520° C
Límites de inflamabilidad en el aire		
Inferior	2,4%	4%
Superior	88% (*)	75%
Colores de las botellas	Industrial (S1, Q1) Puro	Industrial (S1, Q1) Puro
Cuerpo	Marrón Marrón	Rojo Rojo
Ojiva	Marrón Marrón franja gris plata	Rojo Rojo franja gris
Conexión de acoplamiento	W 5/8 gas x hilos / pulgada, izquierda	M 21,7 x 14 hilos / pulgada, izquierda

PRINCIPALES APLICACIONES

Acetileno

- Soldadura, corte y calentamiento oxiacetilénico
- Desmoldeado de piezas
- Flameado de granito
- Procesos de síntesis química (etileno, acetato de vinilo, cloruro de vinilo, sulfuro de vinilo, ácidos acrílicos, etc.)

Hidrógeno

- Hidrogenación de grasas y aceites comestibles
- Hidrogenación de tensoactivos y aceites industriales
- Tratamiento químico de materiales (recocido, sinterizado, temple)
- Fabricación de polietileno
- Desoxigenación de agua en circuitos
- Soldadura y corte de aceros inoxidable (mezclado con argón)
- Gas portador en cromatografía
- Industria de microelectrónica
- Fabricación de fibra óptica
- Soldadura blanda en hornos de atmósfera controlada
- Gas de respaldo en soldadura (mezclado con nitrógeno)
- Combustible aeroespacial
- Síntesis química
- Procesos de síntesis química (acetaldehído, acetanilina, amoníaco, anilina, benceno, ciclohexano, ciclohexanol, etanol, metanol, peróxido de hidrógeno, etc.)

A.

RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD

INCENDIO

- El acetileno y el hidrógeno son gases extremadamente inflamables. Dichos gases pueden encontrarse en zonas clasificadas ATEX con riesgo de incendio y explosión. El hidrógeno arde con llama prácticamente invisible.
- Mantener alejados de fuentes de calor, chispas, llama abierta o superficies calientes.
- Apagar la llama de la fuga de gas sólo si es posible cortar el flujo de gas, para evitar el riesgo de creación de atmósferas explosivas. Si no fuera posible cortar el flujo de gas de salida de la botella, dejar que la fuga siga ardiendo. Usar los medios de extinción adecuados a los materiales que estén ardiendo junto a las botellas o puntos de utilización.
- Evacuar al personal próximo. Si no es posible cortar la fuga, no apagar. Enfriar las botellas mediante la proyección de agua pulverizada desde la máxima distancia posible o lugares protegidos. No mover las botellas afectadas por el calor hasta que no estén completamente frías y en el caso de las botellas de acetileno, introdúzcalas en agua. Avisar a los bomberos.

FUGA

- Antes de comenzar a trabajar, asegurarse que las conexiones están apretadas y son estancas. Todo el equipo debe estar en buen estado.



- Los equipos oxiacetilénicos deben llevar válvulas de corte de llama o apagallamas; tanto en la conducción de acetileno como en la de oxígeno. Se recomienda el uso de apagallamas en ambos extremos de las mangueras.

- Los equipos utilizados deben tener la protección adecuada para la atmósfera ATEX presente.

- Si se produjera una fuga en una conexión, cerrar la válvula correspondiente, aliviar la presión y reapretarla hasta que la fuga se elimine. Si no es posible, cambiar de equipo.

- Cortar la fuga con precaución; existe grave riesgo de explosión al formar mezclas explosivas con el aire. Evacuar al personal próximo. Evitar fuentes de ignición. Ventilar el área y sacar el recipiente al aire libre, si fuera posible.

ASFIXIA

- Los gases inflamables pueden provocar asfixia si desplazan al aire de una atmósfera confinada o sin suficiente ventilación.

- Si la atmósfera llega a contener el 19,5% de oxígeno o menos, se pueden producir mareos o desmayos. Si un operario cae súbitamente desmayado, utilizar un equipo de respiración autónomo o ventilar la atmósfera antes de intentar el rescate, sacar al accidentado al aire libre y hacerle la respiración artificial. En concentraciones moderadas el acetileno tiene efectos anestésicos.

VENTILACIÓN

- Utilizar los gases en exteriores o zonas bien ventiladas.
- Utilizar analizadores de inflamables para comprobar la concentración en la atmósfera.

RETROCESO DE LA LLAMA

- Cuando se produzca un retroceso de llama en un soplete, intentar cerrar la válvula de la botella de acetileno.

- Si la botella se ha calentado, no moverla; enfriarla con agua durante, al menos, media hora y comprobar la temperatura de la botella (observando la evaporación del agua). Si la botella se mantiene caliente, rociarla con agua otra media hora y volver a comprobar la temperatura, hasta que se mantenga fría durante un mínimo de 15 minutos. Si es posible colocarla en un bidón o recipiente apropiado lleno de agua. Sólo entonces puede moverse la botella. Avisar a los bomberos.

05

GASES ESPECIALES

Se caracterizan por su alta pureza así como por sus aplicaciones, distintas de las industriales. La seguridad en la utilización de los gases especiales se basa en el conocimiento de las características de peligrosidad que presenta el producto que se está utilizando. Son gases especiales:

- Los que precisan una pureza alta y aquellas mezclas de gases que se deben realizar en cantidades muy precisas de cada uno de sus componentes. Ambas características se pueden certificar.

- Las mezclas de gases no normalizadas que se preparan especialmente a petición de los clientes.

- Los gases y mezclas de gases de consumo reducido.

- Los gases que presentan riesgos característicos por sus propiedades de toxicidad, corrosividad o inflamabilidad.

- Los gases envasados en botellas de características especiales, ya sea por su tamaño, válvula u otras características.



5. GASES ESPECIALES

Praxair ofrece, gracias a un riguroso y estricto control analítico, un abanico de purzas para cada gas en correspondencia con las necesidades de sus clientes. Praxair utiliza técnicas instrumentales muy avanzadas y somete a los envases a un cuidadoso tratamiento previo sistemático.

TAMAÑO DE LAS BOTELLAS DE GASES ESPECIALES

TIPO DE BOTELLA (*)	DIMENSIONES APROXIMADAS		PRESIÓN MÁXIMA DE TRABAJO Kg/cm ²	CAPACIDAD APROX.		PESO BOTELLA APROX. (TARA, Kg.)
	ALTURA (mm)	DIÁMETRO (mm)		GAS (m ³)	AGUA (l)	
50 H	1650	230	200	10	50	65
20 H	960	210	200	4	20	32
10 H	970	140	200	2	10	17
3 H	600	100	150	0,45	3	4,5
1 H	370	85	150	0,15	1	2,5
LB	365	50	150	0,06	0,4	1,8
LBA	300	70	120	0,06	0,5	0,9

(*) Consultar otras formas de suministro.

El contenido en peso es diferente para cada gas licuado y depende de su correspondiente grado de llenado (Kg./l.)

5. GASES ESPECIALES



RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD

- Debido al gran número de gases especiales y de mezclas que se pueden suministrar y a las diferentes propiedades que pueden presentar, no es posible dar anticipadamente una relación de las recomendaciones de seguridad a aplicar en cada caso.
- Si no se está familiarizado con el manejo de alguno de los gases o mezclas a utilizar, es preciso obtener información suficiente sobre dicho producto. Solicitar a Praxair la Ficha de Datos de Seguridad del producto a utilizar.
- Es particularmente importante leer detenidamente la etiqueta de las botellas y recipientes que contengan gases especiales antes de manipularlos.
- Las etiquetas contienen, además de datos relativos a la pureza u otras características, los avisos de advertencia y las recomendaciones de seguridad que, de manera específica, se deben tener en cuenta.

LAS PERSONAS

- Los responsables de los usuarios deben asegurarse que sus empleados y los usuarios directos han leído y comprendido las recomendaciones indicadas en la etiqueta y que las cumplen.
- Quienes manejen y utilicen las botellas y recipientes de gases especiales deben ser personas conocedoras de los riesgos inherentes de dichos productos.

LOS EQUIPOS

La utilización de equipos y materiales inadecuados con gases especiales, tiene dos riesgos principales:

- La alta pureza del gas contenido en la botella o la gran precisión en la mezcla se pueden deteriorar y quedar el producto sin las características adecuadas a su aplicación.
- Dependiendo de las características químicas o de calidad de los gases, la utilización de materiales incompatibles hace que los equipos puedan deteriorarse o aumentar los riesgos higiénicos (en caso de gases tóxicos y corrosivos).

5. GASES ESPECIALES

PRINCIPALES APLICACIONES

Gases puros

- Análítica y técnicas de laboratorio
- Industria de automoción
- Fabricación de cemento
- Centrales nucleares
- Fabricación de semiconductores
- Síntesis en industria farmacéutica y química
- Instrumentación y control de procesos
- Hospitales y centros de salud
- Láser de corte e investigación

- Control del medio ambiente
- Centros de I + D
- Universidad es y centros docentes
- Sistemas de comunicación por cable
- Desgasificado de aluminio
- Depuración de aguas residuales
- Detección de explosivos
- Fabricación de rótulos luminosos
- Refinerías e industria petroquímica
- Sistemas de control de calidad

Mezclas de gases

- Control del medio ambiente
- Alimentación
- Instrumentación analítica
- Láser de CO₂
- Detección de fugas
- Medicina y biología
- Automoción



06

GASES DE PROTECCIÓN EN SOLDADURA Y CORTE

Se denominan gases de protección a todos los gases y mezclas de gases que se utilizan en trabajos de soldadura y corte.

Están formados principalmente por: Ar, He, CO₂, O₂, N₂, H₂. Los componentes mayoritarios son Ar, He, CO₂ y N₂ y su comportamiento, desde el punto de vista de seguridad, depende de las proporciones de cada componente de la mezcla.



PRINCIPALES APLICACIONES

- Calderería
- Construcción de coches
- Estructuras metálicas
- Talleres de reparación
- Cisternas y tanques
- Maquinaria agrícola
- Astilleros
- Motos y bicicletas
- Tubos de escape
- Amortiguadores
- Llantas
- Calderines
- Asientos de vehículos
- Extintores
- Maquinaria para obras públicas
- Vagones de ferrocarril
- Fabricación de tubos



A.

RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD

INCENDIO

- La utilización de oxígeno en trabajos de soldadura puede generar sobreoxigenación en espacios confinados, con el consiguiente riesgo de incendio que aumenta a medida que aumenta la concentración.
- Materiales que son combustibles en el aire, arden con mayor rapidez en atmósferas sobreoxigenadas. Productos que no son combustibles en el aire se inflaman en presencia de oxígeno (las grasas y aceites pueden arder violentamente). La energía de activación necesaria para iniciar la combustión disminuye a medida que aumenta la concentración de oxígeno. Antes de entrar en una zona sobreoxigenada, ventear la atmósfera e impedir que se puedan producir puntos de ignición.
- Si se utilizan máquinas eléctricas, mantenerlas permanentemente conectadas a tierra.
- Al terminar el trabajo, parar las máquinas y desconectarlas de la red.

HUMOS

- Durante mucho tiempo, los criterios de selección de un gas de protección estaban basados en aspectos de calidad y productividad. En la actualidad, aunque los criterios anteriores mantienen su importancia, se presta una especial atención a la cantidad de humos producidos durante su empleo.
- En trabajos en espacios confinados y en metales con revestimientos o tratamientos superficiales (galvanizado, aluminizado, desengrasado, decapado), es necesario instalar un sistema de extracción de humos, preferentemente de extracción localizada.
- La utilización de gases en los procesos de soldadura entraña el riesgo del posible desplazamiento del aire de la atmósfera por los gases de protección de la soldadura o por los resultantes de los procesos de combustión en los sopletes.
- Ninguno de ellos es respirable. Si se acumulan en espacios confina-

dos reduciendo la concentración de oxígeno por debajo del 19,5%, se pueden producir mareos y desmayos. Entrar a rescatar después de comprobar la atmósfera con un equipo de respiración autónoma, sacar al accidentado al aire libre y hacerle la respiración artificial, si es preciso.

- Cuando se trabaje en el interior de un recipiente o en un espacio confinado, mantener las botellas de gases en el exterior y al terminar el trabajo, sacar al exterior el soplete o pistola de soldar y cerrar las botellas.

VENTILACIÓN

- Ventilar la zona de trabajo permanentemente durante todo el tiempo que dure el mismo. Comenzar la ventilación al menos 15 minutos antes de reanudar el trabajo.
- Si es preciso, comprobar la atmósfera con un analizador de oxígeno de rango 0% -25% para asegurarse de que se encuentra entre el 19,5% y el 23,5%.



07

SEGURIDAD EN EL ALMACENAMIENTO, USO Y TRANSPORTE

Las siguientes recomendaciones de Seguridad son un extracto del texto del Real Decreto 379/2001 por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, entre las que

está la referente a Almacenamiento de Botellas y Botellones de Gases Comprimidos, Licuados y Disueltos a Presión, y del Acuerdo Europeo sobre Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Carretera (ADR).

A.

ALMACENAMIENTO

Ubicación

- Está prohibido el almacenamiento de botellas bajo escaleras, en vías de escape señalizadas y en aparcamientos.
- También lo está en locales subterráneos o comunicados directamente con sótanos, huecos de escaleras, ascensores, pasillos o túneles salvo para botellas de aire comprimido.
- En locales situados en edificios de viviendas o de uso por terceros, no está permitido tener almacenamiento de botellas de productos tóxicos, corrosivos o de especial riesgo.

Locales

- Los suelos serán horizontales y planos, permitiendo la perfecta estabilidad de los recipientes. Deben ser de material difícilmente combustible.

Señalización

- Debe señalizarse la prohibición de fumar y de encender fuegos, así como la ubicación de los extintores.

Ventilación

- La ventilación debe ser permanente y suficiente. Habrá aberturas o huecos de comunicación directa con el exterior distribuidos en zonas altas y bajas, cuya superficie total no será inferior a 1/18 de la planta del local.
- Si se almacenan gases tóxicos o corrosivos, hay que garantizar que la ventilación no produce riesgos a terceros.

Limpieza

- El almacén debe estar limpio de grasas y aceites y no contener sustancias inflamables o combustibles.

Agua

- En el almacén o sus proximidades se dispondrá de un punto de suministro de agua corriente.

Información

- En lugar visible y accesible del almacén estarán las instrucciones de seguridad o las Fichas de Datos de Seguridad de los gases almacenados.

- Todas las botellas almacenadas deben llevar la identificación de su contenido.

Colocación

- Las botellas se almacenarán en posición vertical y adecuadamente sujetas para evitar su caída.

- Deben protegerse también de golpes entre ellas o contra superficies duras, así como de las proyecciones incandescentes y agresiones mecánicas que puedan dañarlas.

- No se almacenarán botellas que presenten cualquier tipo de fuga.

- Las botellas llenas y las vacías se almacenarán en grupos separados.

B.

USO

RESPONSABILIDAD

El usuario es responsable del manejo de las botellas y del buen estado y mantenimiento de los accesorios necesarios para su utilización, así como del correcto empleo del gas que contienen. Antes de poner en servicio cualquier botella, deberá eliminarse todo lo que dificulte su identificación y se leerán las etiquetas y marcas existentes.

IDENTIFICACIÓN

Si el contenido de una botella no está identificado, deberá devolverse a Praxair sin utilizar.

Si existen dudas en cuanto al manejo apropiado de las botellas o de su contenido, deberá consultarse a Praxair.

USUARIOS

Las botellas deben ser manejadas sólo por personas experimentadas y previamente informadas de los riesgos.

Los acoplamientos para la conexión del regulador a la válvula de la botella están establecidos en la ITC-EP-6 del Reglamento de Equipos a Presión.

VENTILACIÓN

Las botellas no se situarán para su uso en espacios confinados ni, en general, en todos aquellos que no dispongan de una ventilación adecuada. En el recinto de consumo sólo estarán las botellas en uso y las de reserva.

SUJECIÓN

Antes de usar las botellas, asegurarse de que están bien sujetas para evitar su caída.

Los protectores (sombbreroes, caperuzas, etc.) móviles de las válvulas deben estar acoplados en las botellas hasta el momento de su utilización.

CIERRE

Las válvulas deben estar siempre cerradas, excepto cuando se emplee el gas, en cuyo momento deberán estar completamente abiertas. Las botellas vacías se mantendrán con las válvulas cerradas hasta su devolución a Praxair.

CONTAMINACIÓN

Debe notificarse a Praxair cualquier posible introducción de sustancias extrañas en la botella o en la válvula. Si existe peligro que la botella pueda contaminarse por retroceso

de otros gases o líquidos, debe utilizarse una válvula o dispositivo de retención adecuado.

RETROCESO DE LLAMA

En los procesos de combustión donde se empleen gases inflamables y comburentes, debe acoplarse como mínimo a la salida de cada regulador un dispositivo que evite el retroceso de llama, adecuado a la instalación.

MANTENIMIENTO

El usuario debe establecer un plan de mantenimiento preventivo de las instalaciones y de todos los accesorios necesarios para la correcta utilización de los gases.

EQUIPOS Y COMPONENTES

Los equipos, canalizaciones, reguladores, válvulas antiretorno, mangueras, sopletes, etc. deben ser adecuados a la presión y gas a utilizar.

Asegurar que los acoplamientos de las conexiones de los reguladores con las válvulas de las botellas son coincidentes.

No forzar nunca las conexiones que no ajusten bien. Nunca utilizar acoplamientos intermedios.

REGULACIÓN

Utilizar siempre los gases contenidos en las botellas a través de un medio adecuado de regulación de presión. Los reguladores, caudalímetros, mangueras, etc. destinados a usarse con un gas o un grupo de gases no deben ser empleados en otros gases.

CONEXIÓN Y DESCONEXIÓN

Después de conectar el regulador y antes de abrir la válvula de la botella, comprobar que el volante de regulación del regulador está completamente aflojado. Antes de desconectar el equipo de regulación de las botellas, cerrar su válvula y eliminar la presión del regulador.

Estas precauciones deben, asimismo, tenerse en cuenta en las interrupciones del trabajo y en el cambio de botella.

APERTURA

Las válvulas de las botellas se abrirán, siempre, lentamente.

El operario se debe situar en el lado de la botella opuesto a la salida de la válvula; ésta nunca estará en dirección hacia otras personas.

Abrir las válvulas con la mano. No emplear herramientas sobre las válvulas equipadas con volante manual.

Si las válvulas presentan dificultades para su apertura o cierre, o

están agarrotadas, pedir instrucciones a Praxair.

Evitar salidas de caudales de las botellas superiores a los prescritos por Praxair.

FUGAS

Si existe una fuga en la válvula: cerrarla y avisar a Praxair.

Si la fuga no puede contenerse: aplicar las medidas recomendadas por Praxair.

Actuar igual con botellas afectadas por el fuego, la corrosión o que presenten cualquier otro defecto.

No emplear nunca llama para detectar fugas.

CUIDADO DE BOTELLAS

Nunca usar las botellas para funciones diferentes a la de almacenar gases (como rodillo, soporte, contrapeso, etc.).

Nunca soldar piezas a las botellas. Se crean zonas frágiles que pueden agrietarse y romperse.

No introducir las botellas en recipientes, hornos, calderas, etc.

No someterlas a temperaturas muy bajas.

Mantenerlas alejadas de fuentes de calor.

No ponerlas en contacto con circuitos eléctricos (no cebar el arco en ellas, no acercar a la superficie el portaelectrodos ni la pinza de masa

del equipo de soldadura).

No colgar de ellas el soplete de soldadura o corte.

Nunca calentar las botellas con el soplete.

No quitar ni cambiar las etiquetas de identificación del contenido. El repintado de botellas sólo debe hacerlo Praxair.

No desmontar las válvulas.

PRECAUCIONES

Está prohibido fumar durante la manipulación de gases inflamables y comburentes.

Está prohibido trasvasar gases de una botella a otra.

Se recomienda el uso de calzado de Seguridad y guantes adecuados, en la manipulación de botellas.

En el manejo de gases tóxicos o corrosivos deben utilizarse máscaras con filtro adecuado o aparatos de respiración autónomos y trajes de protección química.

Los equipos de respiración y máscaras deben situarse fuera de la zona de utilización de los gases tóxicos o corrosivos, en lugar próximo y accesible.

En el manejo de gases inflamables y comburentes se recomienda el uso de ropa ignífuga. Para inflamables se debe usar calzado y ropa con propiedades antiestáticas.

C. TRANSPORTE

ESPECIFICACIONES

Para el transporte de botellas, botellones, recipientes criogénicos u otros tipos de recipientes, se atenderá a lo dispuesto en el Acuerdo Europeo sobre Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Carretera (ADR).

Existen excepciones singulares para el transporte de pequeñas cantidades o recipientes vacíos que eximen parcialmente del cumplimiento del ADR (Apartado 1.1.3.6). Recabar información de estas excepciones a través de la delegación de Praxair más próxima.

El expedidor facilitará al transportista de la mercancía (salvo en las excepciones), las instrucciones escritas que contengan las recomendaciones de seguridad para la prevención de riesgos en caso de accidente.

CARTA DE PORTE

Toda operación de transporte de botellas regida por el ADR deberá ir acompañada de una Carta de Porte (Apartado 5.4.1).

CONDUCTORES

Los conductores de vehículos que transporten gases, deben estar en

posesión de un certificado de formación profesional, expedido por la Jefatura de Tráfico (carné ADR), salvo excepciones (Apartado 1.1.3.6). Los conductores a quienes sea aplicable el ADR no podrán conducir bajo la influencia de drogas tóxicas, estupefacientes o fármacos que afecten a la seguridad de la circulación, ni ingerir bebidas alcohólicas durante el tiempo de conducción, ni en las seis horas que preceden a la misma.

DESPLAZAMIENTO

Serán aplicables al ADR las normas relativas a los tiempos de conducción y descanso y a la instalación y uso del aparato de control, existente en el sector de los transportes terrestres (LOTT). Los diferentes elementos de un cargamento deberán estibarse de forma conveniente en el vehículo y sujetarse entre sí por medios apropiados, de forma que se evite todo desplazamiento (Apartado 7.5.7). Las botellas se pueden estibar en los vehículos de pie o tumbadas, pero de manera que no se puedan caer, golpear entre sí o desplazarse (Disposición suplementaria CV10 del Apartado 7.5.11).

El vehículo llevará paneles naranja sin números durante el transporte de botellas, salvo excepciones (Apartado 5.3.2).

VENTILACIÓN

Está prohibido el transporte de gases en vehículos cerrados sin ventilación (Disposición CV36 del Apartado 7.5.11).

CARGA Y DESCARGA

Durante la carga y descarga del vehículo, el motor deberá estar parado, excepto si fuera necesario para ella (Apartado 8.3.6).

PROHIBICIONES

Durante las manipulaciones se prohíbe fumar en torno a los vehículos y dentro de ellos (Apartado 7.5.9).

Está prohibido penetrar en un vehículo cubierto, que transporte gases inflamables, con aparatos de alumbrado que no estén diseñados y contruidos de manera que no puedan inflamar los gases que pudiera haber (disposición suplementaria S2 del capítulo 8.5).

Durante el transporte, queda prohibido abrir un recipiente que contenga mercancías peligrosas (Apartado 7.5.7.3).



08

ANEXOS

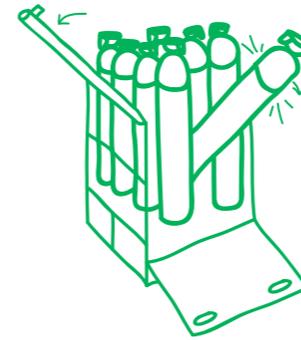
- A. Guía rápida para evitar accidentes al trabajar con botellas
- B. Guía rápida para evitar accidentes al trabajar en laboratorio
- C. Guía de botellas y acoplamientos



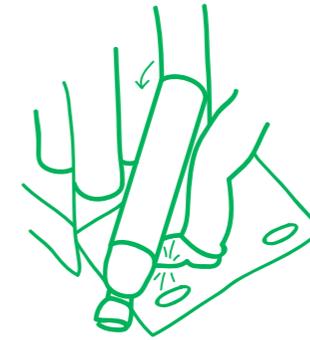
A.

GUÍA RÁPIDA PARA EVITAR ACCIDENTES AL TRABAJAR CON BOTELLAS

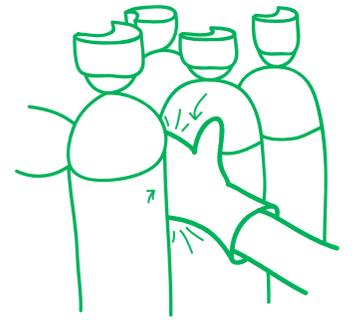
1. RIESGOS



PROYECCIÓN DE BOTELLAS



GOLPES EN LOS PIES



ATRAPAMIENTO DE MANOS



CAÍDA DE BOTELLAS

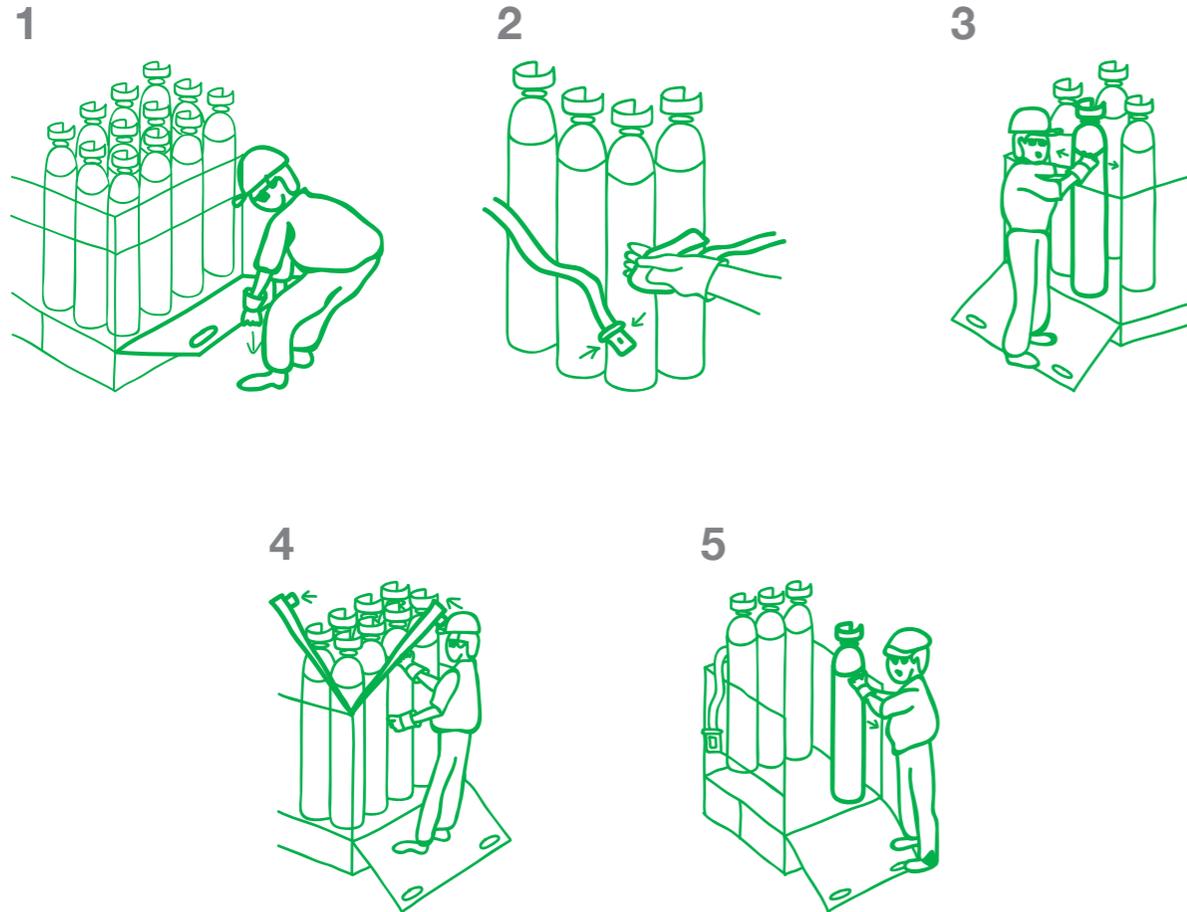


GOLPES CON LA BARRA

ANEXOS

A. GUÍA RÁPIDA PARA EVITAR ACCIDENTES AL TRABAJAR CON BOTELLAS

2. PRECAUCIONES: AL DESCARGAR



1. BAJAR LA RAMPA 2. SOLTAR LA CRICA 3. MOVER UNA BOTELLA 4. LEVANTAR LA BARRA HACIA ATRÁS 5. COLOCARSE AL COSTADO AL SACAR LA 1ª BOTELLA

ANEXOS

A. GUÍA RÁPIDA PARA EVITAR ACCIDENTES AL TRABAJAR CON BOTELLAS

2. PRECAUCIONES: AL CARGAR



1. AJUSTARLAS AL PALET Y AL RESTO DE LAS BOTELLAS
2. TENSAR LA CRICA

3. BAJAR LA BARRA AJUSTÁNDOLA 4. COLOCAR LA RAMPA EN SU ALOJAMIENTO

Y SIEMPRE



B.

GUÍA RÁPIDA PARA EVITAR ACCIDENTES AL TRABAJAR EN LABORATORIO



SIEMPRE ANTES DE NADA CONSULTAR LAS FDS.
FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

MANEJO DE CRIOGÉNICOS



ANEXOS

B. GUÍA RÁPIDA PARA EVITAR ACCIDENTES AL TRABAJAR EN LABORATORIO

MANEJO DE BOTELLAS



▶ **MANEJO DE RECIPIENTES CON CARRO PARA DISTANCIAS MEDIAS Y LARGAS (O RODANDO EN CASO DE DISTANCIAS CORTAS)**



▶ **SUJECCIÓN CORRECTA DE LAS BOTELLAS. AMARRADAS A LA PARED (Ó COLOCACIÓN DE LAS BOTELLAS AL TRESBOLILLO CUANDO PROCEDA PARA TENER MÁS ESTABILIDAD).**

EPIS



CALZADO DE SEGURIDAD



ROPA IGNÍFUGA PARA INFLAMABLES Y/O COMBURENTES



GUANTES (NO COMBUSTIBLES, PARA GASES COMBURENTES O INFLAMABLES)



GAFAS CONTRA IMPACTOS

- ▶ NO USAR LUBRICANTES EN INSTALACIONES CON COMBURENTES, MANOS LIMPIAS.
- ▶ TRABAJAR LENTAMENTE AL ABRIR Y CERRAR BOTELLAS.

ANEXOS

B. GUÍA RÁPIDA PARA EVITAR ACCIDENTES AL TRABAJAR EN LABORATORIO

DETECCIÓN DE GASES

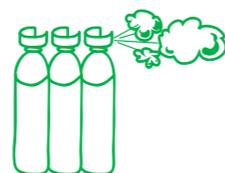
NO UTILIZAR GASES EN EL LABORATORIO

SIN ANALIZAR LOS RIESGOS ASOCIADOS



GASES INFLAMABLES E INERTES QUE DESPLAZAN O₂, IMPORTANCIA DE COLOCAR DETECTORES

SIN TOMAR LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN ADECUADAS



PELIGRO CON BOTELLAS QUE PUEDEN FUGAR EN LUGARES SIN VENTILACIÓN

C. GUÍA DE BOTELLAS Y ACOPLAMIENTOS

COLORES DE IDENTIFICACIÓN

Industrial

200 BAR:



Helistar
Stargón
Mezcla Control de Estanqueidad

STARSAFE Stargón



Formingás 5
Frutil
Helistar 30H
Hydrostar - 2
Hydrostar - 3
Hydrostar PB SS

B Aire Industrial, Aire S1

300 BAR:

STARSAFE Stargón

NEVOC

Helistar
Stargold Al
Stargón
Mezcla de extinción de incendios

200 BAR:



Argón Q1, Argón S1

STARSAFE Argón Q1

300 BAR:

STARSAFE

Argón S1
Argón Q1

NEVOC Argón S1

200 BAR:



Nitrógeno prueba
Nitrógeno Q1
Nitrógeno S1

300 BAR:

NEVOC

Nitrógeno S1 300 bar



Oxígeno Q1
Oxígeno Respirable
Oxígeno S1

B

Aire buceo
Aire respirable
Mezcla Oxígeno Respirable 40

G Mezcla Oxígeno Respirable 40



C DISCO DE RUPTURA

Dióxido de Carbono Indust
Dióxido de Carbono Indust Espadín

E

Formingás: 8, 10, 15, 20, 35
Helistar 685
Hydrostar: 5, 7, 10, 17N, 20, 35
Etileno 30



200 BAR:

C Helio Q1

300 BAR:

NEVOC

Helio Q1, Helio S1



C Mezcla de buceo

ANEXOS
C. GUÍA DE BOTELLAS Y ACOPLAMIENTOS

Alta pureza o Calibración

-  **E** Aire Espectrografía: 1, 2
Láser Star Q1
-  **M** Gas PR 07 (7% CH₄/Ar)
-  **B** Aire Especial: 3X, 4X
Automoción 50
Aire Extrapuro 1X
-  **B** Láser Star: 5, AM5, P51, 2, N1
Láser Mix 11
Hexafluoruro de Azufre
-  **C** Argón Especial 5X
Argón Extrapuro: 3X, 4X
Argón Puro: 1X, 2X, 45
-  **C** Nitrógeno Extrapuro: 2X, 3X,
Farma, Grado R1
Nitrógeno Puro 1X
-  **C INOX**
Nitrógeno Ultraplus 5X
-  **C** Helio Extrapuro: 1X, 3X, 48, 4X, 5.5
Helio Ultraplus 5X
-  **C INOX**
Helio Ultraplus 6X

-  **E** Aire Espectrografía 5
Gas PR 10 (10% CH₄/Ar)
Hidrógeno Especial 4X
Hidrógeno Extrapuro 3X
Hidrógeno Puro 1X
Hidrógeno Ultraplus 5X
Hidrógeno Zero
Metano: 25, 35, 4.5 UHP, 5.5 RP
Starflame 3
Etileno: 3.5, 45

-  **E** Monóxido de Carbono: 23,
30, 47, 4.0, 4.8
FOSFINA PHOENIX 55

-  **F** Oxígeno Extrapuro: 4X, QP,
GRADO R
Oxígeno Puro 1X
Oxígeno Ultraplus 6X

-  **C DISCO DE RUPTURA**
Dióxido de Carbono Especial 5X
Dióxido de Carbono Extrapuro 4X
Dióxido de Carbono Grado Farma
Dióxido de Carbono Puro 3X
Dióxido de Carbono Refrigerante
Dióxido de Carbono Supercrítico 6X

Hidrógeno

-  **E** Hidrógeno Q1
Hidrógeno S1

Pharma

-  **B** Aire 1P Puro Pharma
-  **C** Argón 1P Puro Pharma
-  **C** Nitrógeno 1P Puro Pharma
Nitrógeno Extrapuro Pharma
-  **C** Helio 1P Puro Pharma
-  **F** Oxígeno 1P Puro Pharma
-  **C DISCO DE RUPTURA**
Dióxido de Carbono 1P Puro Pharma

Alimentario

-  **C** Extendapak (mezcla inerte)
-  **C** Extendapak 1
-  **F** Extendapak 3
-  **C DISCO DE RUPTURA**
Extendapak 2
-  **G** Extendapak (mezcla comburente)

Acetileno

-  **H** Acetileno Industrial
Acetileno Puro
-  **STARSAFE**
Acetileno Industrial

ANEXOS
C. GUÍA DE BOTELLAS Y ACOPLAMIENTOS

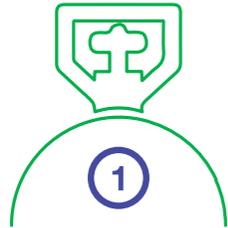
GRUPOS DE RIESGO

GRUPO 1 NO INFLAMABLES NO CORROSIVOS BAJA TOXICIDAD	GRUPO 2 INFLAMABLES NO CORROSIVOS BAJA TOXICIDAD	GRUPO 3 INFLAMABLES TÓXICOS CORROSIVOS	GRUPO 4 NO INFLAMABLES TÓXICOS O CORROSIVOS	GRUPO 5 ESPONTÁNEAMENTE INFLAMABLES
AIRE COMPRIMIDO ARGÓN DIÓXIDO DE CARBONO HELIO HEXAFLUORURO DE AZUFRE HEXAFLUORPROPILENO KRIPTON NEÓN NITRÓGENO ÓXIDO NITROSO OXIGENO PREFLUOR PROPANO R-11 R-113 R-114 R-115 R-116 R-12 R-13 R-13 B1 R-14 R-21 R-22 R-23 R-500 R-502 R-C318 XENON	ACETILENO ALENO 1,3 BUTADIENO BUTANO CIS-2 BUTENO CICLO PROPANO CLOROTRIFLUORETILENO CLORURO DE ETILO DEUTERIO DIMETIL ETER 2,2 DIMETIL PROPANO ETANO ETILACETILENO ETILENO FLUORURO DE METILO GAS NATURAL HIDRÓGENO ISOBUTANO ISOBUTILENO ISOPENTANO METANO METANOL METIL ACETILENO 3 METIL-BUTENO 1 PROPADIENO PROPANO PROPILENO R-1113 R-1132 A R-142 B R-152 A TETRAFLUORETILENO TRANS-2-BUTENO VINILMETILETER	AMONIACO BROMURO DE METILO BROMURO DE VINILO CLORURO DE METILO CLORURO DE VINILO DICLOROSILANO DIMETILAMINA ETILAMINA FLUORURO DE VINILO METIL AMINA METIL MERCAPTANO MONOETILAMINA MONÓXIDO DE CARBONO NIQUEL CARBONILO ÓXIDO DE ETILENO ÓXIDO DE PROPILENO SULFURO DE CARBONILO SULFURO DE HIDRÓGENO TRIMETIL AMINIA	BROMURO DE HIDRÓGENO CLORO CLORURO DE CIANÓGENO CLORURO DE HIDRÓGENO DIÓXIDO DE AZUFRE FLÚOR FLUORURO DE CARBONILO FLUORURO DE HIDRÓGENO FLUORURO DE SULFURO HEXAFLUORURO DE TUNGSTENO HEXAFLUORACETONA IÓDURO DE HIDRÓGENO PENTAFLUORURO DE BROMO PENTAFLUORURO DE FOSFORO PENTAFLUORURO DE IODO PERFLUOR-2-BUTENO TETRAFLUORURO DE AZUFRE TETRAFLUORURO DE SILICIO TRICLORURO DE BORO TRIFLUORURO DE BORO TRIFLUORURO DE BROMO TRIFLUORURO DE CLORO TRIFLUORURO DE FOSFORO TRIFLUORURO DE NITRÓGENO	BROMOTRIFLUOR ETILENO DISILANO SILANO
				GRUPO 6 MUY VENENOSOS
				ARSINA CIANÓGENO CLORURO DE NITROSILO DIBORANO DIÓXIDO DE NITRÓGENO FOSFINA FOSGENO GERMANO ÓXIDO NÍTRICO PENTAFLUORURO DE ANTIMONIO PENTAFLUORURO DE ARSÉNICO SELENIURO DE HIDRÓGENO TRIFLUORURO DE ARSÉNICO TRIOXIDO DE NITRÓGENO

ANEXOS

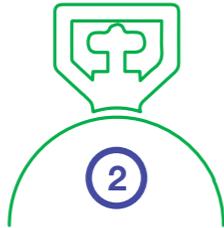
C. GUÍA DE BOTELLAS Y ACOPLAMIENTOS

* GRUPOS DE RIESGO



1

NO INFLAMABLES
NO CORROSIVOS
BAJA TOXICIDAD



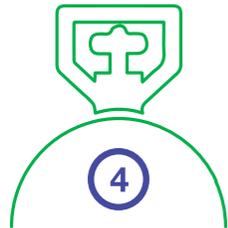
2

INFLAMABLES
NO CORROSIVOS
BAJA TOXICIDAD



3

INFLAMABLES
TÓXICOS
CORROSIVOS



4

NO INFLAMABLES
TÓXICOS
O CORROSIVOS



5

ESPONTÁNEAMENTE
INFLAMABLES



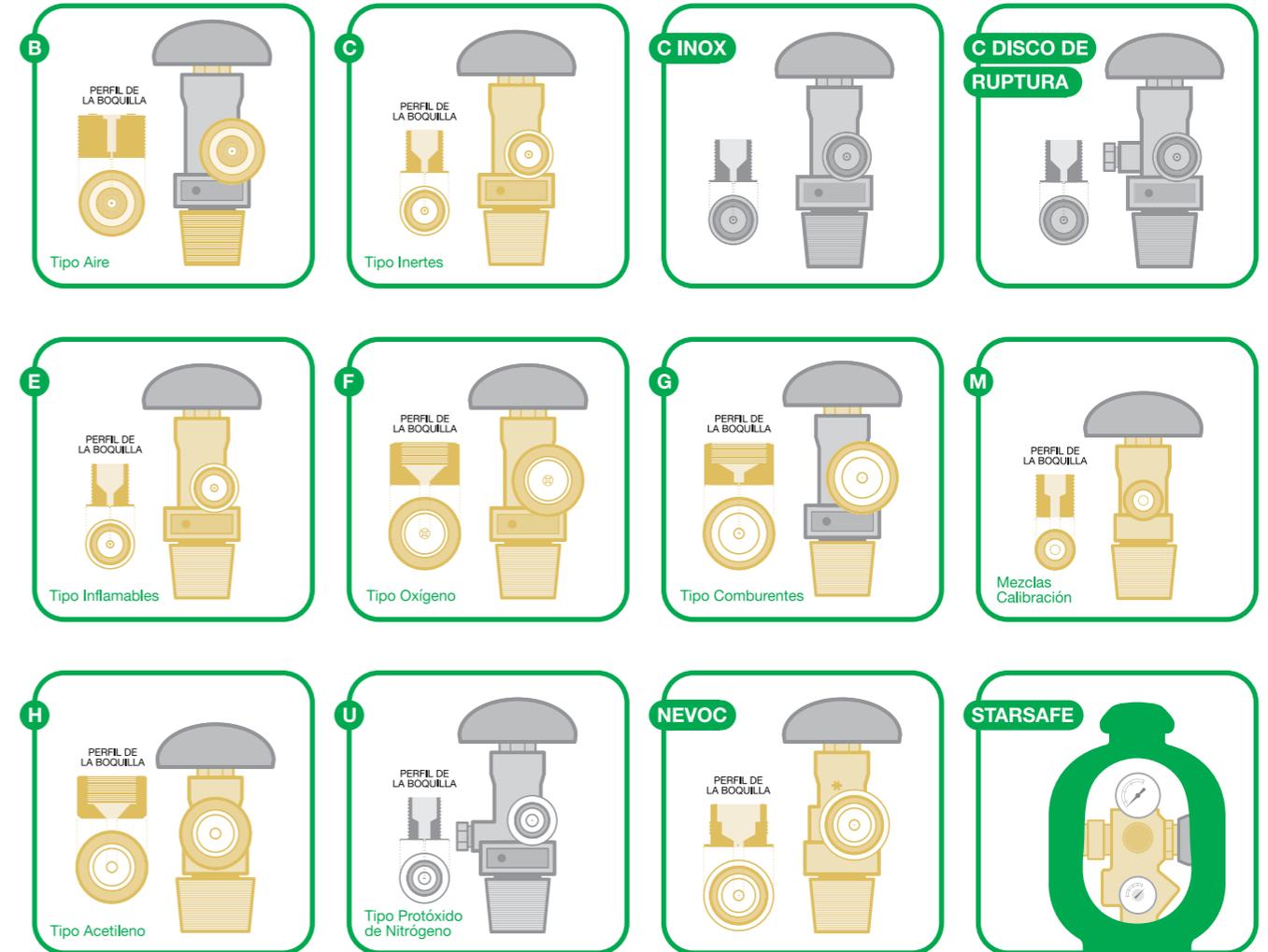
6

MUY VENENOSOS

ANEXOS

C. GUÍA DE BOTELLAS Y ACOPLAMIENTOS

* ACOPLAMIENTOS BOTELLAS Y BLOQUES





ETIQUETAS

ETIQUETA RAMPA

Nº de Rampa de Fabricación — **024. 10. 00065**
 Código de Producto — **GEX14**
 Denominación — **Extendapak 14**
 Fecha de Llenado — **5.01.10**
 Usar antes de — **5.01.15**
 Gases o mezcla de gases — **(CO₂+N₂)**

ETIQUETA TRAZABILIDAD


 PXE123456

ETIQUETA DE PRODUCTO

EXTENDAPAK®
GAS COMPRIMIDO N.E.P.
 MEZCLA DE GASES COMPRIMIDOS A ALTA PRESIÓN.
 ASFIXIANTE A ALTAS CONCENTRACIONES.
 ATENCIÓN

Contiene gas a presión; peligro de explosión en caso de calentamiento.
 - Proteger de la luz del sol. Almacenar en un lugar bien ventilado.
 Abra la válvula despacio y ciérrala cuando no la use.
 Para más información consulte la Ficha de Datos de Seguridad.
 C/ Orense nº 11, 28020 MADRID (ESPAÑA) - Tel. 91 453 30 00
 Emergencia de Seguridad: 900 121 220


 UN1956

EXTENDAPAK®
GÁS COMPRIMIDO n.s.a.
 MISTURA DE GASES COMPRIMIDOS A ALTA PRESSÃO.
 ASFIXIANTE EM ALTAS CONCENTRAÇÕES.
 ATENÇÃO

Contém gás sob pressão; risco de explosão sob a ação do calor.
 - Manter ao abrigo da luz solar. Armazenar em local bem ventilado.
 Abra a válvula devagar e feche-a após utilização.
 Para mais informações consulte a Ficha de Segurança do Produto (FSP).
 Rua do Espido, S/N, 4470-177 MAIA (PORTUGAL) - Tel. 22 9438320
 Número de Emergência: 220 407 555

PRAXAIR
 Always use proper technique

CE
 EN352-3
 907516





contact_espana@praxair.com



www.praxair.es



[@PraxairESP](https://twitter.com/PraxairESP)

© Copyright 2017, Praxair Technology, Inc. Todos los derechos reservados.