



Recomendaciones de Seguridad

para la utilización de gases



Seguridad y Medio Ambiente



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.

Contenidos

RECOMENDACIONES GENERALES DE SEGURIDAD

GASES COMBURENTES: Oxígeno y Aire

GASES INERTES: Argón, Nitrógeno, Helio y Dióxido de Carbono

GASES INFLAMABLES: Acetileno, Hidrógeno

GASES ESPECIALES

GASES DE PROTECCIÓN EN SOLDADURA Y CORTE

SEGURIDAD EN EL ALMACENAMIENTO, USO Y TRANSPORTE



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 de Prevención de Riesgos Laborales** (BOE 10/11/95) y las reglamentaciones que la desarrollan.
- **Reglamento de Equipos a Presión, ITC EP-6**, sobre Equipos a Presión Transportables (RD 2060/2008).
- **Reglamento de Equipos a Presión ITC EP-4**, referente a depósitos criogénicos (RD 2060/2008).
- **Regulación de gases medicinales** (Real Decreto 1800/2003), UNE 110-013-91 y UNE-EN 737-3, sobre gases como medicamentos.
- **Reglamento sobre Almacenamiento de Productos Químicos, ITC-MIE-APQ 005**. Almacenamiento de botellas y botellones de gases comprimidos, licuados y disueltos a presión (RD 379/2001).
- **Reglamento CE 1907/2006**, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH).

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 e inferiores. El contacto con los ojos o la piel puede provocar graves daños por congelación. 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

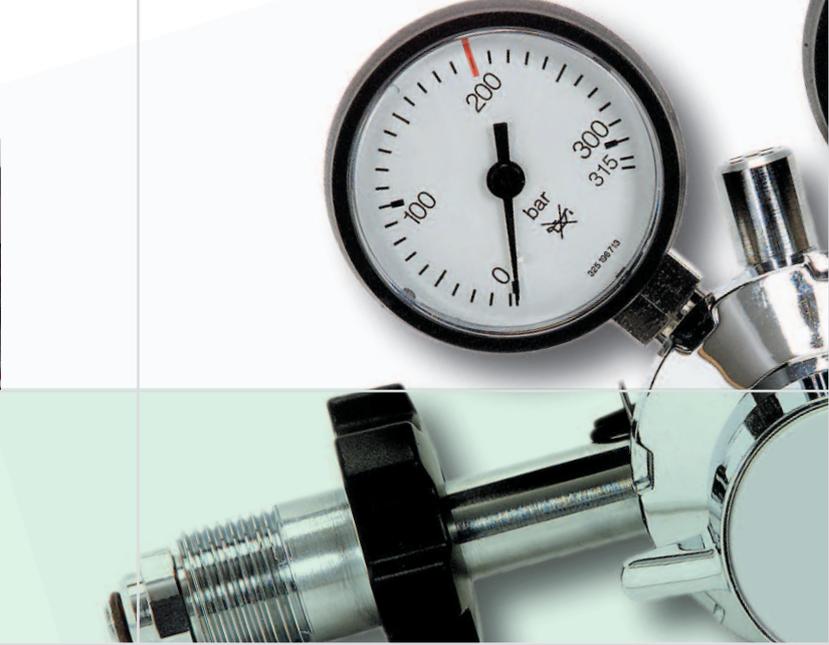
Ventear los gases en atmósferas abiertas o al exterior, donde puedan diluirse con rapidez. Los vertidos de gases criogénicos deben realizarse en el exterior, sobre un foso lleno de grava.

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

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.

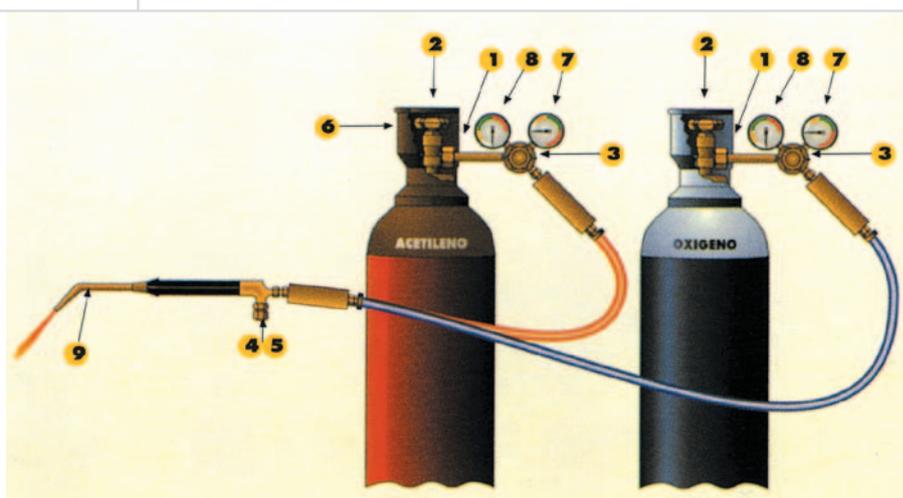
Disponer siempre de personas entrenadas que sepan cómo actuar en caso de incendio. Avisar a los bomberos y a Praxair y evacuar la zona.



Instrucciones para el uso de sopletes

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 presiones 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.

Gases Comburentes

Oxígeno y Aire



Son gases incoloros, inodoros e insípidos.
El oxígeno forma aproximadamente el 21% del aire atmosférico.
Los gases comburentes no arden, pero soportan y aceleran combustiones.

Características Físico / Químicas

DATOS	OXÍGENO	AIRE
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	Ninguna
Reacciones peligrosas	Explosiones en presencia de grasas y aceites	Explosiones en presencia de grasas y aceites
Condiciones que deben evitarse	La proximidad de materiales combustibles. No utilizar elementos, 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		
Cuerpo	Negro	Negro
Ojiva	Blanca	Blanca y negra
Conexión de acoplamiento	W 5/8 gas x 14 hilos/pulgada, derecha	M 30 x 1,75, derecha

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 oleinas
- 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

- Tratamientos médicos por oxigenoterapia



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 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 fría durante al menos 15 minutos y acudir al médico.

Limpieza

- Mantener limpias las superficies en contacto con el oxígeno. Utilizar agentes limpiadores que no dejen restos orgánicos.
- No colocar los equipos de oxígeno 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.



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 forma aproximadamente el 78% de la atmósfera 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	-185,9° 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	No se producen	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	Cuerpo	Negro	Negro	Negro
	Ojiva	Amarilla	Negra	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, expositores, mostradores, mezcladores, etc.
- Producción de titanio
- Industria electrónica y de semiconductores.

Helio

- Resonancia magnética hospitalaria
- Resonancia magnética de investigación
- 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

- Propelente 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



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 salpicadura por líquido criogénico, lavar la parte afectada con agua abundante, 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 de rango 0% - 25% antes de entrar o, en su defecto, ventilar mediante aire forzado durante un tiempo suficiente.

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.

Grupos de gases

GRUPO 1

NO INFLAMABLES
NO CORROSIVOS
BAJA TOXICIDAD

AIRE
ARGÓN
DIOXIDO DE CARBONO
HELIO
HEXAFLUORURO DE AZUFRE
HEXAFLUORPROPILENO
KRIPTON
NEON
NITROGENO
OXIDO NITROSO
OXIGENO
PREFLUOR PROPANO
R-11 R-14
R-113 R-21
R-114 R-22
R-115 R-23
R-116 R-500
R-12 R.502
R-13 R-C318
R-13 B1 XENÓN

GRUPO 2

INFLAMABLES
NO CORROSIVOS
BAJA TOXICIDAD

ACETILENO
ALENO
1,3 BUTADIENO
BUTANO
BUTENO
CICLO PROPANO
CIS-2 BUTENO
CLOROTRIFLUORETILENO
CLORURO DE ETILO
DEUTERIO
DIMETIL ETER
2,2 DIMETIL PROPANO
ETANO
ETILACETILENO
ETILENO
FLUORURO DE METILO
GAS NATURAL
HIDROGENO
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

GRUPO 3

INFLAMABLES
TOXICOS
CORROSIVOS

AMONIACO
BROMURO DE METILO
BROMURO DE VINILO
CLORURO DE METILO
CLORURO DE VINILO
DICLOROSILANO
DIMETILAMINA
ETILAMINA
FLUORURO DE VINILO
METIL AMINA
METIL MERCAPTANO
MONOETILAMINA
MONOXIDO DE CARBONO
NIQUEL CARBONILLO
OXIDO DE ETILENO
OXIDO DE PROPILENO
SULFURO DE CARBONILLO
SULFURO DE HIDROGENO
TRIETIL AMINA
TRIMETIL AMINA

GRUPO 4

NO INFLAMABLES
TOXICOS O CORROSIVOS

BROMURO DE HIDROGENO
CLORO
CLORURO DE CIANOGENO
CLORURO DE HIDROGENO
DIOXIDO DE AZUFRE
FLUOR
FLUORURO DE CARBONILO
FLUORURO DE HIDROGENO
FLUORURO DE SULFURILO
HEXAFLUORURO DE TUNGSTENO
HEXAFLUORACETONA
IODURO DE HIDROGENO
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 NITROGENO

GRUPO 5

ESPONTANEAMENTE
INFLAMABLES

BROMOTRIFLUOR ETILENO
DISILANO
SILANO

GRUPO 6

MUY VENENOSOS

ARSINA
CIANOGENO
CLORURO DE NITROSILO
DIBORANO
DIOXIDO DE NITROGENO
FOSFINA
FOSGENO
GERMANO
OXITO NITRICO
PENTAFLUORURO DE ANTIMONIO
PENTOFLUORURO DE ARSENICO
SELENIURO DE HIDROGENO
TRIFLUORURO DE ARSENICO
TRIOXIDO DE NITROGENO

Gases Inflamables

Acetileno, 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_2H_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% Superior 88% (*)	4% 75%
Colores de las botellas	Cuerpo Rojo Ojiva Marrón	Rojo Roja
Conexión de acoplamiento	W 5/8 gas x hilos / pulgada, izquierda	M 21,7 x 14 hilos / pulgada, izquierda

(*) Si la presión es superior a 2 kg/cm² y la fuente de ignición tiene energía suficiente, el límite superior llega a 100%. Entonces se produciría la descomposición del acetileno sin presencia de oxígeno.

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 inoxidables (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.)



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.
- Si es posible, cortar el flujo de gas. Usar los medios de extinción adecuados a los materiales que estén ardiendo junto a las botellas o puntos de utilización.
- Evacuar al personal próximo. Apagar las llamas circundantes. Enfriar las botellas mediante la proyección de agua pulverizada desde la máxima distancia 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. Comunicárselo a Praxair.

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 protección para atmósferas ATEX.
- 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. Si la fuga está ardiendo, no apagarla si no se puede contener. Controlar los efectos de la llama. 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 atmosférica.

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. Comunicárselo a Praxair.

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 de 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.

Praxair ofrece, gracias a un riguroso y estricto control analítico, un abanico de purezas 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.

Calidad de Gases Puros

PRODUCTO	INDICADOR DE PUREZA (*)						
Argón	45	48	50	52	55	57	60
Dióxido de Carbono	40	46	48	50	SFC (**)	SPE (***)	
Helio	40	46	48	50	56	60	
Hidrógeno	40	45	48	50	56	60	
Metano	25	35	45	55			
Monóxido de Carbono	23	30	37	40	48		
Nitrógeno	40	45	48	50	52	55	60
Oxígeno	30	35	40	45	50	60	

(*) La pureza de un gas se indica con el nombre del gas seguido de un número de dos cifras, expresando la concentración de gas en % de volumen. El dígito de la izquierda indica la cantidad de nueves de la pureza y el dígito de la derecha el que va a continuación de los nueves (o similar).

Ejemplos: Argón 40 = 99,99%; Nitrógeno 48 = 99,998%.

(**) SFC = Cromatografía por fluido supercrítico.

(***) SPE = Extracción por fluido supercrítico.

Tamaño de las botellas de Gases Especiales

TIPO DE BOTELLA (*)	DIMENSIONES APROXIMADAS		PRESIÓN MÁXIMA DE TRABAJO (Kg/cm ²)	CAPACIDAD APROX.		PESO BOTELLA (APROXIMADO) (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.)



Recomendaciones de Seguridad

Características y normas

- 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 utilizadores 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:

- 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).

Principales Aplicaciones

Gases puros

- Analítica 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
- Universidades 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

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.

Gases y Mezclas para Soldadura y Corte

NOMBRE DEL GAS	COMPOSICIÓN	UNE EN 439	PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA					PROCED. DE CORTE
			MIG/MAG			TIG	PLASMA	PLASMA
			ARCO CORTO	ARCO LARGO	ARCO PULSADO			
Argón S1; Q1	Ar	I1	•	•	•	•	•	
Helistar 5; 30; 50; 70	Ar-He	I3	•	•	•	•	•	
Helistar 7C; 15C; CS; SS	Ar-He-CO ₂	M12 (1)	•	•	•			
Helistar GV	Ar-He-CO ₂	M21 (1)	•	•	•			
Helistar 30 H	Ar-He-CO ₂ -H ₂	M11 (1)	•	•	•			
Helistar 685	Ar-He-H ₂	R1 (1)				•		
Stargon C-2; C-5	Ar-CO ₂	M12	•	•	•			
Stargon C-8	Ar-CO ₂	M21	•	•	•			
C-15; C-18; C-20; C-25	Ar-CO ₂	M21	•	•	•			
Stargon O-1; O-2; O-3	Ar-O ₂	M13		•	•			
Stargon O-5; O-8	Ar-O ₂	M22		•	•			
Stargon 31, 52	Ar-CO ₂ -O ₂	M14	•	•	•			
Stargon 90	Ar-CO ₂ -O ₂	M23	•	•	•			
Stargon 80; 82	Ar-CO ₂ -O ₂	M24	•	•	•			
Stargon SS	Ar-CO ₂ -N ₂	-	•	•	•			
Stargon N1	Ar-N ₂	-				•		
Stargon N3	Ar-N ₂	-				•		
Hydrostar PB SS	Ar-CO ₂ -H ₂	M11	•	•	•			
Hydrostar 2; 5; 7; 10	Ar-H ₂	R1				•	•	
Hydrostar 35	Ar-H ₂	R2					•	
Formingas-5; 8; 10 (Como gas de respaldo en soldadura TIG)	N ₂ -H ₂	F2				•	•	
Dióxido de Carbono	CO ₂	C1	•					
Nitrógeno S1	N ₂	F1					•	

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



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.

Asfixia

- 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 confinados reduciendo la concentración de oxígeno por debajo del 19,5%, se pueden producir mareos y desmayos. 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%.

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).

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 categoría 3, 4 ó 5. Ver cuadro en página nº 7.

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.
- En este caso deben seguirse las recomendaciones de Seguridad. Avisar inmediatamente a Praxair.
- Las botellas llenas y las vacías se almacenarán en grupos separados.



Utilización

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. 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 (sombretes, 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 de que la botella pueda contaminarse por retroceso de otros gases o líquidos, debe utilizarse una válvula o dispositivo de retención adecuado.

Retrocesos 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

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

Seguridad en el Almacenamiento, Uso y Transporte



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 introducirlas 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.
- 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.



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, existentes 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 construidos 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).

Seguridad y Medio Ambiente

OFICINA CENTRAL

Orense, 11
Tel.: 91 453 30 00
Fax: 91 555 43 07
28020 MADRID

DELEGACIONES

ARAGÓN

P abel
C/F (OESTE) Parcela, 17
Tel.: 976 13 82 80
Fax: 976 571 924
50016-ZARAGOZA

ASTURIAS

Sotiello - Cenero
Tel.: 985 30 80 07
Fax: 985 30 81 81
33393-GIJÓN

CANTABRIA

Polígono Industrial de Raos
Maliaño-Camargo
Tel.: 942 36 92 92
Fax: 942 36 90 53
39600-SANTANDER

CATALUÑA

Sector C. Calle 5
Polígono Industrial
Zona Franca
Tel.: 932 64 07 50
Fax: 933 35 36 49
08040-BARCELONA

CENTRO

Modesto Lafuente, 32
Tel.: 914 42 10 11
Fax: 914 41 70 84
28003-MADRID

ASOCIADAS

CÓRDOBA

Barrio Occidente, s/n
Tel.: 957 23 41 01
Fax: 957 23 15 06
14005-CÓRDOBA

GALICIA

Severino Cobas, 89
Tel.: 986 25 10 11
Fax: 986 25 14 22
36214- VIGO

Ctra. Nal. VI. Km. 583

Coiro-Soñeiro
Tel.: 981 64 81 72
Fax: 981 61 00 14
15168 Sada (A CORUÑA)

GUIPÚZCOA

Ctra. Madrid- Irún Km. 418
Tel.: 943 88 14 00
Fax: 943 88 86 56
20212-Olaberría (GUIPÚZCOA)

LEVANTE

Ctra. Nal. Madrid-Valencia
Km. 343
Tel.: 961 92 08 12
Fax: 961 92 09 12
46930- Quart de Poblet
VALENCIA

MÁLAGA

Polígono Industrial San Luis
C/ Espacio, 30
Tel.: 952 33 45 91
Fax: 952 33 66 97
29006- MÁLAGA

MURCIA

Polígono Ind. El Tapiado
Tel.: 968 38 62 31
Fax: 968 64 17 52
30500- Molina de Segura
MURCIA

NAVARRA

Ctra. Echauri, s/n
Tel.: 948 25 31 00
Fax: 948 27 05 68
31012-PAMPLONA

OESTE

Polígono San Cristóbal
C/ de la Plata, 18
Tel.: 983 39 24 00
Fax: 983 39 17 37
47012- VALLADOLID

SEVILLA

Ctra. Nal. Sevilla-Málaga km.6
Pol. Ind. Hacienda Dolores
Tel.: 955 63 18 71
Fax: 955 63 05 91
41500-Alcalá de Guadaira
SEVILLA

VIZCAYA

Buen Pastor, s/n
Tel.: 944 97 16 00
Fax: 944 90 38 32
48903-Luchana-Baracaldo
BILBAO

PRAXAIR PORTUGAL GASES, S.A.

Estrada Nacional 13 ao, Km. 6,4
Apartado 1139
Tels.: (351) 229 438 320
Fax: (351) 229 438 432
4471-909 Maia
PORTUGAL

PRAXAIR PORTUGAL GASES, S.A.

Parque Industrial Quinta do Cabo,
Lote 1. Apartado 302. PC Povos
Tel.: (351) 263 280 610
Fax: (351) 263 275 080
2601-907 Vila Franca de Xira
PORTUGAL

SEDE EUROPEA

PRAXAIR EUROPA

Orense, 11 - 9º
Tel.: 914 537 200
Fax: 914 537 243
28020 MADRID

SEDE MUNDIAL

PRAXAIR INC.

39 Old Ridgebury Road
Tel.: 1 716 879-4077 - Fax:
1-716-879-2040 Danbury, CT
06810 - USA



El presente catálogo tiene un valor puramente informativo, y recoge el estado actual de conocimientos técnicos sobre la materia. Esta publicación no puede ser reproducida o transmitida sin permiso previo y escrito por PRAXAIR. PRAXAIR no aceptará responsabilidades como consecuencia de la aplicación directa de su contenido. PRAXAIR es una marca registrada de PRAXAIR TECHNOLOGY INC.

SG 5000 E/0610

www.praxair.es

