



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología  
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL  
FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA

SANTA FE,

15 DIC 2004



**VISTAS** las presentes actuaciones por las que el Presidente de la Comisión Asesora de Seguridad de esta Facultad, Ing. Miguel Angel **BARRAL**, eleva un proyecto de **Gestión de Cilindros de Gases Comprimidos** elaborado por la referida Comisión,

**CONSIDERANDO:**

Que dada la índole técnica de las carreras e investigaciones que se llevan a cabo en esta Facultad, es habitual el empleo de gases comprimidos en los distintos laboratorios y talleres de la misma;

Que este manejo implica que el personal y los alumnos se encuentren potencialmente expuestos a una variedad e intensidad de peligros para su salud e integridad;

Que consecuentemente, la Comisión Asesora de Seguridad entendió conveniente suministrar un instrumento que permita, con su observancia, un manejo aceptablemente seguro de los cilindros, minimizándose de este modo accidentes y consecuencias para los expuestos y para esta unidad académica;

La necesidad de contar con dicho instrumento,

**POR TODO ELLO,**

**EL DECANO  
DE LA FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA  
RESUELVE:**


**ARTICULO 1°.-** Aprobar el proyecto de *Gestión de Cilindros de Gases Comprimidos* elaborado por la Comisión Asesora de Seguridad de esta Facultad, que como **ANEXO** y consta de 11 hojas, forma parte de la presente.

**ARTICULO 2°.-** Inscribese, comuníquese, dése amplia difusión y archívese.

**RESOLUCIÓN N° 346**

lzn

  
**PEDRO M. MANCINI  
DECANO**

  
**STELLA M. PSENDA  
SECRETARIA ADMINISTRATIVA**



## ANEXO

### REGLAMENTO DE GESTIÓN DE GASES COMPRIMIDOS

El presente Reglamento rige todas las actividades llevadas a cabo en la Facultad de Ingeniería Química (y su ámbito jurisdiccional) relativas al manejo de cilindros conteniendo gases comprimidos.

Comprende las actividades de: Compra. Transporte Exterior y Recepción. Traslado Interior, Almacenamiento. Uso y Devolución.

El propósito de este documento es el de asegurar que:

- Los cilindros con gas comprimido (CGC) y sus equipos asociados deben ser usados y almacenados de una manera segura.
- Todas las personas que usen, almacenen y transporten CGC deben haber recibido la correspondiente información, instrucción y entrenamiento, según la índole de las acciones realizadas por los mismos.
- Ellas deben estar seguras de que el manejo de los CGC se lleva a cabo observando rigurosamente las normas establecidas al respecto.

En caso de dudas o de necesitar mayor información sobre el tema, consultar con la Comisión Asesora de Seguridad de la FIQ (CAS).

### CAMPOS DE APLICACIÓN

#### COMPRA

Para, en lo posible, no tener almacenadas grandes cantidades de CGC, deben adquirirse el mínimo suficiente para cubrir un breve o mediano periodo. Esto en especial, cuando los gases contenidos son muy peligrosos (inflamables, reactivos, corrosivos, muy tóxicos). De este modo, se disminuye el volumen de peligro y se demandan menos áreas de almacenamiento.

Lo señalado reviste especial importancia en el caso de gases corrosivos pues los mismos, cuando son almacenados por largo tiempo, pueden corroer internamente las válvulas impidiendo, en algunos casos su apertura, o en caso de lograrse abrirlos verse imposibilitados luego de cerrarlas. También para el acetileno.

Evaluar si por alguna conveniencia circunstancial (demoras por compra al exterior, temor a desabastecimiento, potenciales aumentos de precio etc.), la satisfacción de las



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología  
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL  
**FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA**

necesidades del adquirente justifica el peligro que representa un stock sobredimensionado.

Otro inconveniente de un gran pedido de compras, es la necesidad de un almacenamiento transitorio en la vereda o en la entrada al establecimiento, mientras se procede a trasladar los cilindros al lugar de almacenamiento definitivo, situación que representa un peligro para las personas que circulan y que no está permitida.

### TRANSPORTE EXTERIOR Y RECEPCIÓN

Por razones de seguridad debe evitarse que los cilindros que se transporten en un móvil lo sean en el compartimiento del conductor. Deben ser cargados en una plataforma de carga que se encuentre físicamente separada de dicho habitáculo. Deben ser transportados con su capuchón colocado en posición vertical, debidamente amarrados y asegurados y separados, además, por su tipo de peligrosidad y por sus incompatibilidades.

Deben ser transportados a cubierto de la intemperie, particularmente de la acción solar, para evitar peligrosos sobrecalentamientos (acetileno) y de la lluvia, pues al encontrarse mojados su manejo se hace más peligroso.

La recepción debe ser hecha por personal autorizado, ya sea de la FIQ o del laboratorio o de la unidad que los haya adquirido. Antes de firmar la aceptación del remito se debe verificar si cada cilindro se encuentra en condiciones de ser aceptado: sin fallas, con su correspondiente tapa, caperuzo o bonete colocado y correctamente ajustado y con la información de seguridad grabada en el cilindro.

Fundamentalmente: no deben presentar fugas, abolladuras o evidencias de mal trato, corrosión, etc.

Deben ser conformadas las exigencias establecidas en la norma legal correspondiente. Por ejemplo: encontrarse claramente legibles, en forma grabada o estampada en el hombro o collar del cilindro: el nombre del gas contenido, su número de identificación y de serie, su tara (vacío y/o lleno, según corresponda), la fecha de su última prueba hidráulica, el nombre de su fabricante, etc. y además, estar pintados en el cuerpo y hombro el o los colores correspondientes establecidos en la NORMA IRAM correspondiente.

Si no se cumplen las condiciones señaladas precedentemente el o los cilindros que no observen las normas de Seguridad, no deben ser aceptados. El Remito debidamente conformado y con las observaciones de las no aceptaciones, debe ser archivado en la oficina de compra correspondiente.

Habitualmente, no se les da importancia a estas identificaciones. Sin embargo, en caso de recibirse del proveedor o del fabricante un alerta con alguna clase de advertencia de seguridad sobre un dado cilindro (identificado el mismo en la comunicación de referencia



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología  
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL  
**FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA**

mediante su número de serie u otros datos grabados en el envase), al querer identificar ese cilindro, si la información no es legible, no se sabrá como proceder.

Las pérdidas o fugas pueden ser detectadas en forma auditiva o mediante agua jabonosa o con glicerina o usando algún aerosol para detección de pérdidas ofertado en plaza (leak detection spray) que permite la visualización de burbujas. Si hubiera algún cilindro conteniendo compuestos acorreactivos, no usar agua.

Se pone especial énfasis en los cilindros con acetileno que los mismos nunca deben ser transportados o almacenados en posición horizontal, por la extrema peligrosidad que ello representa y debiéndose evitar todo tipo de impactos sobre los mismos. Siempre operar con estos cilindros con extremo cuidado, los sobrecalentamientos y las abolladuras pueden ser críticos.

Si en algún momento un cilindro fuera eventualmente encontrado dentro del ámbito de la Casa en posición horizontal, se los devuelve con sumo cuidado a la posición vertical y se espera un período de 24 horas antes de usarlo.

### TRANSPORTE INTERNO

Los cilindros no deben ser transportados por personal docente o de investigación o alumnos o becarios. Deben ser exclusivamente por personal del área de mantenimiento, u otro debidamente autorizado, que haya recibido la instrucción adecuada para el manejo seguro de los mismos, con conocimientos sobre la peligrosidad del material transportado y sobre el accionar en caso de emergencias. Se evidencia entonces la necesidad de capacitación del personal encargado de estas tareas.

Los cilindros no deben ser trasladados a mano haciéndolos avanzar girando verticalmente o rodando horizontalmente, ni arrastrándolos ni tampoco deslizándolos. Tampoco en el caso de los vacíos cuando ellos son devueltos al proveedor. Nunca trasladar un cilindro sin tener colocada y ajustada su caperuza.

Debe emplearse una carretilla de manejo manual, con ruedas, donde se transportan en forma vertical o casi vertical, debidamente amarrados para evitar vuelcos o deslizamientos. Normalmente se transporta un único cilindro; a lo sumo se permite el traslado de un par, siempre que sus contenidos sean compatibles entre sí.

Cuando llega una partida procedente del proveedor, los primeros cilindros a transportar deben ser los que presenten máximas peligrosidades (catalogados como nivel 3 o 4 por la NFPA o IRAM: muy tóxicos, corrosivos, inflamables o aerorreactivos como el silano, diborano) dejando los gases inertes (nitrógeno, gases raros, dióxido de carbono) para el final.

El operador de la carretilla debe usar los Equipos de Protección Individual (EPI) que correspondan: botines de seguridad, guantes gruesos y anteojos de seguridad. En caso

Santiago del Estero 2829 - (S3000AOM) Santa Fe - República Argentina  
Tel.: +54 (342) 457 1164 Fax: +54 (342) 457 1162 e-mail: fiq@fiqus.unl.edu.ar



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología  
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL  
**FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA**

de un gas corrosivo (cloro) o criogénicos, complementar los anteojos con un visor de seguridad. Si el gas del cilindro transportado es oxidante, tener muy especial cuidado de no tener las manos o los guantes de seguridad sucios o engrasados. En caso de trasladar cilindros conteniendo gases criogénicos, usar guantes antifríos.

Los traslados no deben ser realizados por una sola persona sino que ésta debe tener un acompañante.

Para transportarlos a pisos superiores, debe usarse un montacargas. Si no se cuenta con el mismo, utilizar el ascensor poniendo un cartel de advertencia. Ningún transportador debe acompañar al cilindro dentro del elevador. Uno de ellos espera en el piso de recepción y el otro envía el ascensor con la carga asegurada hacia ese piso.

Ya en el piso correspondiente, se traslada el cilindro al sitio autorizado de almacenamiento, se lo descarga, acomoda y asegura con cadenas sujetadoras u otro medio de sujeción, siguiendo las normas de seguridad.

Similares acciones y precauciones se deben observar en todo otro movimiento en el interior, ya sea de traslado de cilindros llenos, en uso o vacíos.

Los cilindros de menores dimensiones y de bajo peso (10 kg. o menos) pueden ser transportados manualmente observándose las normas generales de transporte ya enunciadas.

### ALMACENAMIENTO

Los responsables de la adquisición de los cilindros deben llevar un riguroso y actualizado registro de la totalidad de los cilindros con sus fechas de ingreso y egreso y correspondientes identificaciones.

El registro debiera contener la siguiente información:

- Identificación química del contenido ya sea de un gas puro o de la composición porcentual de mezclas.
- Naturaleza física de su contenido (licuado, no licuado, criogénico) (tamaño y capacidad) y además el tipo de peligrosidad que presenta. Hay gases que presentan varios tipos de peligrosidades.
- Datos comerciales del proveedor y/o fabricante y direcciones.
- Datos del cilindro (información que se detallará en otros ítems)
- Empleo que se le dará al cilindro.
- Su localización.
- Remito e información agregada al mismo.

Tener presente que, además de la peligrosidad química que pudieran ofrecer algunos CGC, ellos también presentan peligrosidades de índole mecánica como su peso, tamaño y elevada presión. Los criogénicos también presentan muy bajas temperaturas y los



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología  
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL  
**FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA**

inflamables y reactivos en caso de una explosión pueden transformarse en una especie de misil o en una bomba de esquirilas (acetileno).

Es conveniente usar el concepto de: "Primero en entrar, primero en usar", para evitar estadías prolongadas que pueden conducir a perdidas o a deterioros del cilindro, Esto tiene importancia crítica con los gases corrosivos y con el acetileno.

Los cilindros deben ser segregados en grupos compatibles. Es conveniente el almacenamiento en el exterior del edificio y la conducción del gas a los laboratorios o talleres mediante un sistema de redes de suministro.

Se acostumbra a separar los cilindros llenos en espera de ser usados de los vacíos, indicando en cada caso, mediante leyendas o carteles, su estado: lleno, en uso o vacío.

Conviene almacenarlos en casetas o cabinas con adecuada ventilación, protegidos de las inclemencias del tiempo; ubicadas en áreas secas, muy ventiladas, frescas cuyas temperaturas sean inferiores a los 50 °C. En el exterior de ellas se indica el tipo de peligrosidad de los gases (tóxicos, inflamables, corrosivos, reactivos como el acetileno, inertes, etc.), mediante el uso de carteles, etiquetas, símbolos y señales pintadas en la caseta. Que dicha información permanezca indeleble y que no sea atacada por los factores ambientales.

Poner avisos de no fumar. No permitir fuentes de ignición en las cercanías de los gases inflamables. Las cabinas deben permanecer con sus puertas cerradas. Si se considera necesario, dotarlas de cerraduras o de candados. Tampoco deben estar en contacto con conductores eléctricos.

Si las cabinas se encuentran emplazadas en el exterior, elevar su piso de apoyo unos cinco centímetros para evitar el contacto de la base del cilindro con el agua de lluvia y dotar al techado de declive.

Los gases inflamables o reactivos deben estar separados por lo menos seis metros de los oxidantes. En caso de no poder cumplirse con ello, entre ambos tipos de peligrosidad debe erigirse una pared cuya altura sobrepase un metro a la altura del mayor cilindro y cuya resistencia al fuego sea de por lo menos media hora.

Si los cilindros no estuvieran almacenados en cabinas debe tenerse especial cuidado de que el camino hacia ellos no se encuentre obstaculizado u obstruido por ningún equipo o por acumulación de materiales.

No se deben establecer áreas de almacenamiento en los sectores de movimiento de personas: pasillos, entrada, octógono, cercanía de accesos, escaleras o ascensor. Tampoco en sótanos, espacios bajo escaleras, etc., sin que medie un permiso de las Autoridades de la Casa correspondientes. En las áreas permitidas se debe cumplir con las recomendaciones anteriormente expuestas.





Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología  
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL  
**FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA**

Mensualmente los cilindros deben ser inspeccionados para visualizar su estado, detectar fugas en los mismos y proceder al respecto.

En caso de detectarse un cilindro con pérdidas, si es posible, segregarlo de los demás, trasladándolos con sumo cuidado usando ropa de seguridad y EPI a un área exterior del edificio, aislando el sector mediante cintas de color y poniendo avisos de advertencia. Luego de estas acciones proceder de inmediato a comunicar la situación al proveedor para su inmediata intervención.

Las medidas de prevención y la actitud a adoptar con un cilindro con pérdidas dependen fundamentalmente de la magnitud del escape, y del tipo y nivel de peligrosidad del gas. En caso de muy peligrosos no dejarlo solo. En caso de inertes se podría contemplar la conveniencia de dejar que se vaya vaciando por sus propios medios.

Cuando no están en uso (ya sea en cabinas o en laboratorio o taller) deben tener su capucha o caperuzas colocada y bien ajustada. Cuando estén en uso deben tener colocado el reductor de presión que le corresponde según el fabricante y nunca otro adaptado o modificado por el usuario. Estas actitudes pueden ser sumamente peligrosas.

Se reitera el tener sumo cuidado con no manipular los cilindros con gases oxidantes con las manos o guantes con suciedad o engrasados. Lo mismo respecto del reductor de presión. No usar en el reductor ningún tipo de grasa lubricante. Cuando se considere necesario, utilizar algún tipo de lubricante de seguridad recomendado por el fabricante o por el proveedor.

Tener precauciones con el material de que las que están hechas las conexiones ya sea para uso individual o en redes. Por ejemplo: el acetileno es fuertemente incompatible con cobre, plata, bronce, latón (también lo es con el mercurio y magnesio) pudiendo provocarse una explosión; el clorhídrico, es incompatible con la fundición, etc. No usar conductos de material plástico. En general, lo más recomendable es el acero inoxidable o algún tipo de acero recomendado por el fabricante.

Es conveniente que los cilindros de gases inflamables, lo mismo para las redes de conducción, sean conectados a una tierra "ad hoc" de muy baja resistencia. Nunca conectarlos a la cañería de agua ni a otros cuerpos metálicos ni a tierras donde estén conectados otros artefactos. Deben tener válvulas de seguridad contra reflujos (check valve) y para extinguir retroflamas (flashback arrestor).

En el caso de cilindros conteniendo gases criogénicos que se encuentren almacenados en áreas frías si sus válvulas presenten signos de escarcha, eliminar ésta, no con vapor o agua hirviendo, sino con agua caliente, a una temperatura menor a 50 °C.

Ya sea en almacenamiento o en uso, las salidas del gas de las válvulas del cilindro o del regulador nunca deben estar orientadas hacia los trabajadores. Además, las válvulas siempre deben estar al alcance de la mano para cerrarlas con rapidez en casos de emergencias en caso de mezclas de gases deben señalizarse las distintas peligrosidades



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología  
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL  
**FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA**

de cada uno de los compuestos. En caso de mezcla de un inflamable con un inerte la mezcla debe ser tipificada como inflamable, etc..

### USOS

No es conveniente el empleo de llaves inglesas o símifares para abrir una válvula atascada. Si la válvula de salida no tiene roseta usar únicamente la herramienta suministrada por el proveedor. Tampoco usar martillos. En caso de no poder abrirlos, devolver al proveedor.

Nunca, por ninguna razón, abra la válvula del cilindro dejando escapar el gas si no tiene previamente colocado el regulador de presión correspondiente.

No utilice gases para desbloquear una cañería de conducción de líquidos taponada. Ni tampoco lo haga como método de barrido o limpieza de materiales o de ropa sucias.

El cilindro siempre debe estar en posición vertical, asegurado con cadenas u otros medios que eviten su caída por volcamiento o deslizamiento y debe estar ubicado lo más cercanamente posible al lugar de trabajo.

Dentro del laboratorio, gabinete o taller, solamente puede ser hecho un traslado muy cercano usando el sistema de rotar verticalmente el cilindro por su base. De otro modo, debe emplearse una carretilla transportadora.

Recordar que los cilindros llamados "vacíos" realmente no lo están, porque aún contienen gas residual a presión atmosférica y deben ser tratados con las mismas medidas de seguridad que las empleadas con los que están en uso o en espera.

Nunca colocar ningún objeto sobre los cilindros. No cuelgue ropas u otros materiales sobre la válvula reductora o sobre el cilindro. Mucho menos aún conteniendo gases oxidantes o inflamables.

Es preferible el empleo de redes de abastecimiento (encontrándose los cilindros ubicados remotamente y en el exterior del edificio), antes que el emplazamiento de cilindros en el interior del laboratorio o taller,

Las redes de abastecimiento deben estar pintadas con el color IRAM correspondiente y además identificadas con el nombre del gas, ya sea sobre el conducto o sobre una plaqueta adyacente que relacione el color con el contenido gaseoso. No confiarse en que la gente conozca la correspondencia de los colores con el gas, además pueden tener problemas de reconocimiento de colores. En la plaqueta podría colocarse la índole de peligrosidad.

Antes de habilitar una red de suministro se debe comprobar si la misma presenta fugas en algún lugar, haciéndolo mediante una sobrepresión suave y empleando un gas inerte.





Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología  
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL  
**FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA**

En el caso de redes de varios gases, tener cuidado de que no haya cruces de conductos incompatibles entre sí. Prestar especial atención a los conductos de subida que transportan los gases desde las casillas del exterior al lugar de empleo de los mismos.

Evitar contactos de las cañerías de gases con las de energía eléctrica.

Para operar con los reductores de presión, seguir las indicaciones del fabricante de los mismos. La función primaria de un regulador es la de controlar presiones. Se reduce la alta presión del tubo a la presión operativa requerida. Normalmente se aconseja el uso de los de dos etapas por permitir regulaciones de caudal más constantes.

Recordar que con el acetileno ya fuera del cilindro siempre existe el peligro de su descomposición explosiva especialmente si las presiones o flujos de trabajo son superiores a los recomendados por el fabricante.

Nunca "vaciar" completamente ningún cilindro conteniendo gas a presión. Se debe dejar una presión remanente de uno y medio a dos atmósferas o su equivalente en kilogramo sobre centímetros cuadrados o hectopascales o bar, porque si no se encuentran bien cerrados puede ingresar aire impuro al interior del cilindro lo que contamina su contenido, o introducirse aire húmedo, lo que puede provocar corrosión interior.

Cuando se opera con gases muy peligrosos nunca dejar sin vigilancia el equipo en funcionamiento.

Nunca abra las válvulas de descarga gaseosa muy rápidamente. Un rápido cambio de presión puede provocar peligrosas elevaciones de temperatura. Abra primeramente hasta tres cuartos de vuelta de este modo en caso de emergencias la válvula puede ser cerrada sin dificultad.

Ciertas válvulas, como las de cilindros de oxígeno, poseen dos asientos. Ellas deben ser abiertas completamente para evitar algunas pérdidas.

Cuando se suelda con oxiacetileno se deben tomar especiales precauciones pues además de ser inflamable el acetileno en estado libre es muy inestable y se descompone explosivamente. Todo cilindro de acetileno debe ser provisto de válvulas arrestallamas o apagallamas (flash back arrester) y de antirretorno (check valve).

#### DEVOLUCIÓN AL PROVEEDOR

En lo posible no dejar cilindros vacíos mucho tiempo estacionados en el almacén o área correspondiente. Devolverlos rápidamente al proveedor.

Devolverlos con el capuchón colocado, transportándolos observándose las medidas de seguridad ya enunciadas.



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología  
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL  
**FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA**

El cilindro debe ser dado de baja del stock, con fecha de devolución en información si hay un deterioro en su estructura física o si presenta pérdidas.

A handwritten signature in black ink, appearing to be a stylized 'A' or similar character.

A handwritten signature in black ink, appearing to be a stylized 'M' or similar character.



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología  
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL  
FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA

## ANEXO COMPLEMENTARIO

### Definiciones:

#### CLASIFICACIÓN DE CILINDROS SEGÚN SU DESTINO

En uso: es el que se está empleando en algún proceso, operación o procedimiento.

Lleno almacenado (en espera): se encuentra cercano al que está en uso, listo para reemplazarlo o se halla guardado en el área general de almacenes o en un área particular del usuario.

Vacío: cilindro (no vacío realmente) sino con gas residual cuya presión de manométrica no debe ser inferior a 1,7 atmósferas.

#### CLASIFICACION SEGÚN SU ESTADO

Gases comprimidos no licuados: son aquellos que a la temperatura atmosférica normal se mantienen bajo presión dentro de su envase, en estado gaseoso: Metano, Hidrógeno, Monóxido de Carbono, Oxígeno y Nitrógeno, etc.

Gases comprimidos licuados: son gases a los que mediante el frío, la presión o una combinación de ambos efectos, se les convierte en líquidos y de esta forma se transportan en recipientes a una determinada presión. Si por cualquier causa salen de su envase se convierten nuevamente en gases. Una parte de producto está en estado líquido y, por encima de ésta, hay otra parte de estado gaseoso. Ejemplos: Cloro, Amoníaco, propano, Butano, etc.

Gases disueltos a presión: son gases que, a una determinada presión, se disuelven bien dentro de un líquido. Ejemplos: Amoníaco disuelto en agua. Acetileno disuelto en acetona, etc.

Gases criogénicos (licuados a baja temperatura): son gases que se licuan a temperaturas más bajas que las temperaturas atmosféricas normales.

Tienen el problema de que no pueden mantenerse indefinidamente en el recipiente, pues van recibiendo calor de la atmósfera a través de sus paredes, con lo que la presión, si no se libera fuera del recipiente algo de producto, se iría elevando paulatinamente hasta un nivel que en el que puede hacer estallar el recipiente.

Ejemplos: Aire, Gas Natural, Argón, Nitrógeno, CO<sub>2</sub>, Oxígeno, etc.



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología  
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL  
FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA



### UNIDADES USUALES DE PRESION

- hectopascales (hPa) es la adoptada por el Sistema Internacional de Medidas.
- Algunos equipos pueden utilizar unidades en sus manómetros o equipos, expresadas en:
  - kilogramos sobre centímetro cuadrado ( $\text{kg/cm}^2$ )
  - atmósfera (atm)
  - bar
  - libra por pulgada cuadrada:  $\text{pound/inch}^2$  o psi

### CLASIFICACION SEGÚN SU TIPO DE PELIGROSIDAD

- Gases Reactivos: Flúor, Acetileno, Propileno, Cloruro de Vinilo, Silano, Diborano, etc.
- Gases Inertes:  $\text{N}_2$ ,  $\text{CO}_2$ , Helio, Argón, etc.
- Gases Tóxicos: Cloro, Amoníaco, CO,  $\text{SH}_2$ ,  $\text{SO}_2$ , etc.
- Gases Corrosivos: Cloro, Bromo, Fluorhídrico, etc.
- Gases Inflamables: Butano, Metano, Hidrógeno, Acetileno.
- Gases Oxidantes: Oxígeno, Cloro, Flúor, Óxido Nitroso, etc.

### PRESIONES EXPRESADAS EN CALIDAD DE:

- llenado o carga del cilindro.
- suministro o de servicio del Equipo o de la red de distribución. Lo que marca el manómetro de salida.
- prueba hidráulica. prueba periódica, obligatoria, de resistencia del cilindro. Grabada en el cuerpo o collar del envase con fecha de realización de la misma.

STELLA M. PSENDA  
SECRETARIA ADMINISTRATIVA  
(INTERINA) - FIQ

PEDRO M. MANCINI  
DECANO