

---

**NORMA CUBANA**

**NC**

**Obligatoria**

**868-2: 2012**

---

**SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO — BOTELLAS PARA  
GASES A PRESIÓN — PARTE 2: COLORES PARA LA  
IDENTIFICACIÓN DE GASES INDUSTRIALES Y MEDICINALES  
CONTENIDOS EN BOTELLAS**

**Occupational Safety and Health — Bottles for pressurized gases — Part 2: Color for  
the identification of industrial and medical gases contained in bottles**

---

**ICS: 13.100**

**1. Edición                      mes 2012  
REPRODUCCIÓN PROHIBIDA**

**Oficina Nacional de Normalización (NC) Calle E No. 261 El Vedado, La Habana. Cuba.  
Teléfono: 830-0835 Fax: (537) 836-8048; Correo electrónico: nc@ncnorma.cu; Sitio  
Web: www.nc.cubaindustria.cu**



**Cuban National Bureau of Standards**

**NC 868-2 : 2012**

## **Prefacio**

La Oficina Nacional de Normalización (NC) es el Organismo Nacional de Normalización de la República de Cuba y representa al país ante las organizaciones internacionales y regionales de normalización.

La elaboración de las Normas Cubanas y otros documentos normativos relacionados se realiza generalmente a través de los Comités Técnicos de Normalización. Su aprobación es competencia de la Oficina Nacional de Normalización y se basa en las evidencias del consenso.

### **La Norma Cubana NC 868:**

- Consta de las siguientes partes bajo el título general *Seguridad y salud en el trabajo- Botellas para gases a presión.*

Parte 1: Requisitos generales de seguridad e inspección técnica.

Parte 2: Colores para la identificación de gases industriales y medicinales contenidos en botellas.

### **Esta Parte 2:**

- Ha sido elaborada por el Comité Técnico de Normalización NC/CTN 6 de Seguridad y Salud del trabajo, integrado por representantes de las entidades siguientes:

Ministerio de Trabajo y Seguridad Social  
Ministerio de Salud Pública  
Ministerio del Interior  
Ministerio de la Industria Sideromecánica  
Ministerio de la Industria Ligera  
Ministerio de la Industria Básica  
Ministerio de la Industria Alimentaria  
Ministerio de la Agricultura  
Ministerio del Transporte

Oficina del Historiador  
Oficina Nacional de Normalización  
Instituto de Investigaciones del Trabajo  
Instituto de Salud para los Trabajadores  
Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos  
Central de Trabajadores de Cuba  
CIMEX S.A.  
Ministerio de las Fuerzas Armadas Revolucionarias  
Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente

- Fue consultada con la Empresa de Gases Industriales perteneciente al Ministerio de la Industria Básica.
- Incluye el Anexo A normativo.

**© NC, 2012**

**Todos los derechos reservados. A menos que se especifique, ninguna parte de esta publicación podrá ser reproducida o utilizada en alguna forma o por medios electrónicos o mecánicos, incluyendo las fotocopias, fotografías y microfilmes, sin el permiso escrito previo de:**

**Oficina Nacional de Normalización (NC)**

**Calle E No. 261, El Vedado, La Habana, Habana 4, Cuba.**

**Impreso en Cuba.**

**SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO — BOTELLAS PARA GASES A PRESIÓN —  
PARTE 2: COLORES PARA LA IDENTIFICACIÓN DE  
GASES INDUSTRIALES Y MEDICINALES CONTENIDOS EN BOTELLAS**

## **1 Objeto**

Esta Norma Cubana establece los colores característicos para la identificación de los gases a presión contenidos en cilindros de acero, mediante el color de la pintura de su superficie exterior y de una etiqueta o calcomanía colocada en el hombro del cilindro, en la cual se mencione el nombre del gas, características de peligrosidad y precauciones principales para su manejo.

También establece el color e identificación de los recipientes para líquidos criogénicos y autopresurizados y mezclas de gases para uso medicinal e industrial.

Esta Norma Cubana excluye los cilindros para gases licuados del petróleo (GLP), subacuáticos y para el sistema de extinción de incendios.

## **2 Referencias normativas**

Los documentos que se mencionan seguidamente son indispensables para la aplicación de esta Norma Cubana. Para las referencias fechadas, sólo se toma en consideración la edición citada. Para las no fechadas, se toma en cuenta la última edición del documento de referencia (incluyendo todas las enmiendas).

UNE 48103: 2002 Pinturas y barnices. Colores normalizados.

NC 701 Seguridad y Salud en el Trabajo — Colores para la identificación de tuberías según el fluido transportado

## **3 Términos y definiciones**

Para los propósitos de esta Norma Cubana se establecen los siguientes términos y definiciones:

### **3.1 Botella**

Recipiente para contener gases, aire o mezcla especialmente diseñado y construido de forma cilíndrica de acero o aleación de aluminio, con o sin costuras de soldadura y para resistir diferentes presiones de llenado y volúmenes de capacidad; todo ello según las características del gas.

### **3.2 Gas**

Estado de la materia que se puede expandir indefinidamente y que toma la forma del recipiente que lo contiene, ocupando todo el espacio disponible de dicho contenedor.

NOTA Los gases tienen cinco propiedades físicas fundamentales que los hacen a la vez útiles y potencialmente peligrosos:

1. Son mucho más ligeros que los líquidos y los sólidos;
2. Sus moléculas siempre están en movimiento;
3. En caso de fuga, se distribuirán eventualmente por sí mismos a través del aire en una habitación u otro espacio cerrado;

4. Algunos tienen olor y otros no;

5. La mayoría son invisibles, aunque algunos si son visibles.

Cualesquiera que sean sus usos, normalmente se almacenan en cilindros, y entonces se definen como:

### **3.2.1 Gas comprimido**

Gas o mezcla que estando almacenada en un recipiente diseñado especialmente para este fin, tiene una presión:

a) Desde 172,4 kPa a 21,1 °C y hasta 613,6 kPa a 54,4 °C;

b) Si es una sustancia inflamable 172,4 kPa a 37,8 °C.

Los dos grupos de gases que más difieren cuando se encuentran comprimidos y de acuerdo con sus puntos de ebullición son:

a) gas no licuado o gas permanente;

b) gas licuado. Existe otro tipo;

c) gas disuelto y está representado por un único gas ampliamente utilizado: Acetileno.

### **3.2.2 Líquido / gas criogénico**

Sustancia cuyo punto de ebullición normal es menor que -150 °C (-238 °F). Dentro de esta clasificación se incluyen los gases atmosféricos, el hidrógeno y el helio.

El gas natural licuado (LNG) y/o metano líquido, y el monóxido de carbono se manipulan también como líquidos criogénicos aunque usualmente no se clasifican como gases industriales. Estos gases criogénicos que no se licuan aplicando altas presiones, pueden ser licuados utilizando temperaturas criogénicas para ser transportados, manipulados, almacenados y utilizados en estado líquido.

Los casos más comunes en que se utiliza esta alternativa son Oxígeno Líquido (LOX), Nitrógeno Líquido (LIN) y Argón Líquido (LAR). Aunque también se almacenan y transportan como líquidos, el Etileno, el Dióxido de Carbono y el Óxido Nitroso que no se clasifican como criogénicos, ya que sus puntos de ebullición normales sobrepasan los -150 °C.

### **3.3 Gas medicinal**

Todo producto constituido por uno o más componentes gaseosos destinado a entrar en contacto directo con el organismo humano y/o con el de animales o utilizado para la producción de medicamentos, de concentración y contenido de impurezas conocido y acotado de acuerdo a especificaciones. Se consideran gases medicinales los utilizados en terapia de inhalación, anestesia, diagnóstico "in vitro" o para conservar o transportar órganos, tejidos y células destinados a la práctica médica.

### **3.4 Gas inflamable**

Cualquier gas o mezcla de gases cuyo límite inferior de inflamabilidad en aire es menor o igual al 13 por 100 (13 %), o tiene un campo de inflamabilidad mayor de 12 por 100 (12 %).

### 3.5 Campo de inflamabilidad

Diferencia que resulta de la resta del límite superior y el límite inferior de inflamabilidad.

### 3.6 Límites de inflamabilidad de un gas

Valores mínimos y máximos de concentración en volumen de un gas en aire o en oxígeno, entre los que puede producirse una inflamación en presencia de una llama u otra fuente de ignición. Si el gas considerado tiene una concentración mayor o menor a dichos límites, no se inflamará. Estos límites están medidos a 1 atm de presión y a 20 °C, y se amplían si aumenta la temperatura o presión, aumentando el riesgo de ignición.

### 3.7 Gas oxidante

Gas que por su composición química puede suministrar oxígeno en una reacción que puede generar un incendio. Algunos precisan calor para que se inicie la reacción, otros son capaces de generar O<sub>2</sub> a una temperatura ambiente.

### 3.8 Gas tóxico

Gas cuyo límite de máxima concentración tolerable durante 8 horas/día y 30 horas/semana (TLV) es inferior a 50 ppm.

### 3.9 TLV

Valor umbral límite o límite de exposición en el lugar de trabajo recomendado por ACGIH\*.

### 3.10 Mezcla de gases

Combinación de dos o más componentes gaseosos, que según el estado de agregación de los mismos dentro del cilindro o contenedor pueden clasificarse en *mezcla gas - gas*, *mezcla gas - líquido* y *mezcla líquido - líquido*.

#### 3.10.1 Mezcla gas – gas

Aquella en la que los dos gases se encuentran en fase gaseosa a temperatura ambiente y presión nominal del cilindro. En este tipo de mezcla una vez que los gases son mezclados permanecen homogéneos, a menos que ocurra una reacción entre ellos o liquefacción de uno de los componentes dados.

#### 3.10.2 Mezcla gas – líquido

Aquella en la que existen diferentes concentraciones, dependiendo de la temperatura y la presión de los componentes de la mezcla, así también como de la presión total del sistema. Dentro del cilindro estas mezclas se encuentran en dos formas: el "gas disuelto en el líquido" y el gas – gas resultante de la mezcla sobre el líquido.

#### 3.10.3 Mezcla líquido – líquido

Aquella en que los dos componentes existen en fase líquida dentro del cilindro, y de la misma forma que en la mezcla gas – líquido, está presente una fase vapor sobre el líquido, cuya composición es bastante diferente a la composición del líquido.

NOTA Las especificaciones de las mezclas gaseosas dependen del método de preparación y de los requerimientos de uso, y las mismas generalmente se expresan en términos de % vol/vol para los gases y % peso/peso para los líquidos.

### 3.11 Gases corrosivos

Sustancias corrosivas que al producirse un escape, pueden causar daños graves por su acción química al entrar en contacto con tejidos vivos o que puedan provocar daños materiales a otras mercancías o a los medios de transporte. Causan necrosis visibles en la piel humana o corroen el acero o el aluminio.

### 3.12 Sustancia corrosiva

Gas, líquido o sólido que causa daños irreversibles al tejido humano o a los envases.

### 3.13 recipientes criogénicos

Recipientes que se fabrican para contener gases líquidos a muy bajas temperaturas (entre 196 °C y -180 °C para los gases atmosféricos y - 80 °C para CO<sub>2</sub> y N<sub>2</sub>O).

## 4 Forma y aplicación del pintado de las botellas

4.1 Los cuerpos de las botellas se pintarán con colores básicos característicos para cada gas que contengan, en correspondencia con lo que se dispone en el Tabla 1 y lo establecido en la Norma UNE 48103.

**Tabla 1 — Colores para la identificación de las botellas**

Gas	Fórmula química	Cuerpo	Banda	Cuello
Argón	Ar	Violeta	-	-
Aire comprimido medicinal	-	Castaño	-	Blanco
Aire comprimido industrial	-	Castaño	-	-
Acetileno	CH = CH	Negro	-	-
Acetileno purificado	CH = CH	Negro	-	Blanco
Amoniaco gaseoso	NH <sub>3</sub>	Gris Claro	-	-
Amoniaco líquido	NH <sub>3</sub>	Gris Claro	Negro	-
Dióxido de Carbono medicinal	CO <sub>2</sub>	Gris	-	Blanco
Dióxido de Carbono industrial	CO <sub>2</sub>	Gris	-	-
Hidrógeno	H <sub>2</sub>	Blanco	Rojo	-
Helio	He	Marrón	-	-
Nitrógeno medicinal	N <sub>2</sub>	Anaranjado	-	Blanco
Nitrógeno industrial	N <sub>2</sub>	Anaranjado	-	-
Oxígeno medicinal	O <sub>2</sub>	Verde Claro	-	-
Oxígeno industrial	O <sub>2</sub>	Verde Oscuro	-	-
Oxido Nitroso	N <sub>2</sub> O	Azul Oscuro	-	-
Cloro	Cl <sub>2</sub>	Amarillo	Negro	-

4.2 La identificación y pintura de las botellas de gases es una obligación de la empresa productora de gases, de los centros de inspección técnica y de las plantas de llenado. En el caso de los cilindros importados, se debe ajustar su identificación a lo establecido en la presente norma.

4.3 Los usuarios no podrán pintar las botellas que reciben y utilizan, y están en la obligación de conservar adecuadamente las que obren en su poder, ajustándose a lo establecido en la presente norma.

4.4 Cada botella será repintada cuando la pintura haya desaparecido como mínimo del 50 % de la superficie, de forma tal que no ofrezca confusión su identificación.

**4.5** A las botellas que tengan el mismo color de identificación y no posean etiquetas que mencionen el nombre del gas, se les ha de marcar sobre el cuerpo el nombre, símbolo químico o abreviatura autorizada; según se establece en la Tabla 1.

**4.6** El color contraste de los textos de las inscripciones será el siguiente:

- a) Las botellas de color azul, verde, rojo y negro deben llevar el texto en color blanco.
- b) Las botellas de color blanco, amarillo, naranja y gris deben llevar el texto en color negro.

**4.7** Se prohíbe pintar las botellas llenas totalmente o de forma parcial.

**4.8** Las bandas han de ser duraderas y suficientemente resistentes (pintadas, plásticos autoadhesivos, cintas adhesivas y/o similares).

**4.9** La ubicación de la etiqueta se hará a  $\frac{3}{4}$  L de la longitud total (L) del cilindro, considerada desde la base hasta la base de enroscado de la válvula.

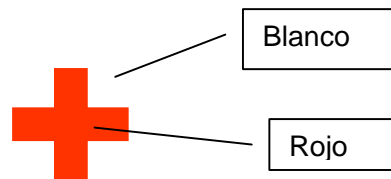
**4.10** Las botellas instaladas en baterías tendrán aplicada la identificación y pintura, que a cada cual corresponda. Las tuberías se identificarán y pintarán de acuerdo con lo establecido en la NC 701.

## **5 Gases medicinales**

**5.1** Los gases medicinales de mayor uso son los siguientes:

- a) Ciclopropano
- b) Etileno
- c) Aire comprimido
- d) Dióxido de Carbono
- e) Helio
- f) Nitrógeno
- g) Oxígeno
- h) Oxido Nitroso

**5.2** Las botellas de gases destinados a uso medicinal llevarán el cuello pintado de color blanco, adherida la cruz de Ginebra de color rojo (ver Figura 1) y una etiqueta con el nombre del gas, símbolo químico, características de peligrosidad y precauciones principales para su manejo. Para estos gases se utilizarán los mismos colores que para las botellas industriales de igual denominación, excepto en el oxígeno medicinal, que su color de identificación es el verde claro y el óxido nitroso que se identifica por el color azul oscuro.



**Figura 1 — Cruz de Ginebra**

NOTA La aplicación de la cruz de Ginebra en los cilindros para la identificación de los gases medicinales se realizará entre los años 2013 y 2014.

## 6 Mezclas de gases

**6.1** A las botellas que contengan mezclas de gases destinadas a uso industrial se le pintará de color gris metálico todo el cuerpo y se le rotulará el nombre comercial y la composición en % de cada componente.

**6.2** Las botellas de mezclas de gases medicinales se pintarán en correspondencia con el apartado 5.2 y se rotulará el nombre comercial de la mezcla y la composición en % de cada componente simbolizado por sus símbolos químicos.

**6.3** Las inscripciones de las botellas con una capacidad mayor de 12 L, se trazarán por la circunferencia en una longitud superior a  $\frac{1}{3}$  de ésta. La altura de las letras de inscripción será de 60 mm, el grosor de la letra debe ser de 5 mm, según como se muestra en el Anexo A.

## 7 Botellones criogénicos

**7.1** Para la mejor identificación de los recipientes criogénicos, estos serán provistos de calcomanías que señalen el gas contenido, colocándoles etiquetas en el cuerpo, que caractericen su peligrosidad. Estas se situarán de forma que siempre sea posible la lectura con independencia de su ubicación.

**7.2** Los recipientes criogénicos estáticos y para transportar líquidos criogénicos (incluyendo el dióxido de carbono y el óxido nítrico, los cuales no se consideran líquidos criogénicos) se pintarán de color blanco y los recipientes criogénicos autopresurizados no se pintan, manteniendo el color del material con el cual se construye el tanque exterior, situándoles etiquetas y señales que identifican el producto que contienen y las medidas de seguridad para su uso. Los colores de las letras de identificación para los recipientes criogénicos se establecen en la Tabla 2.

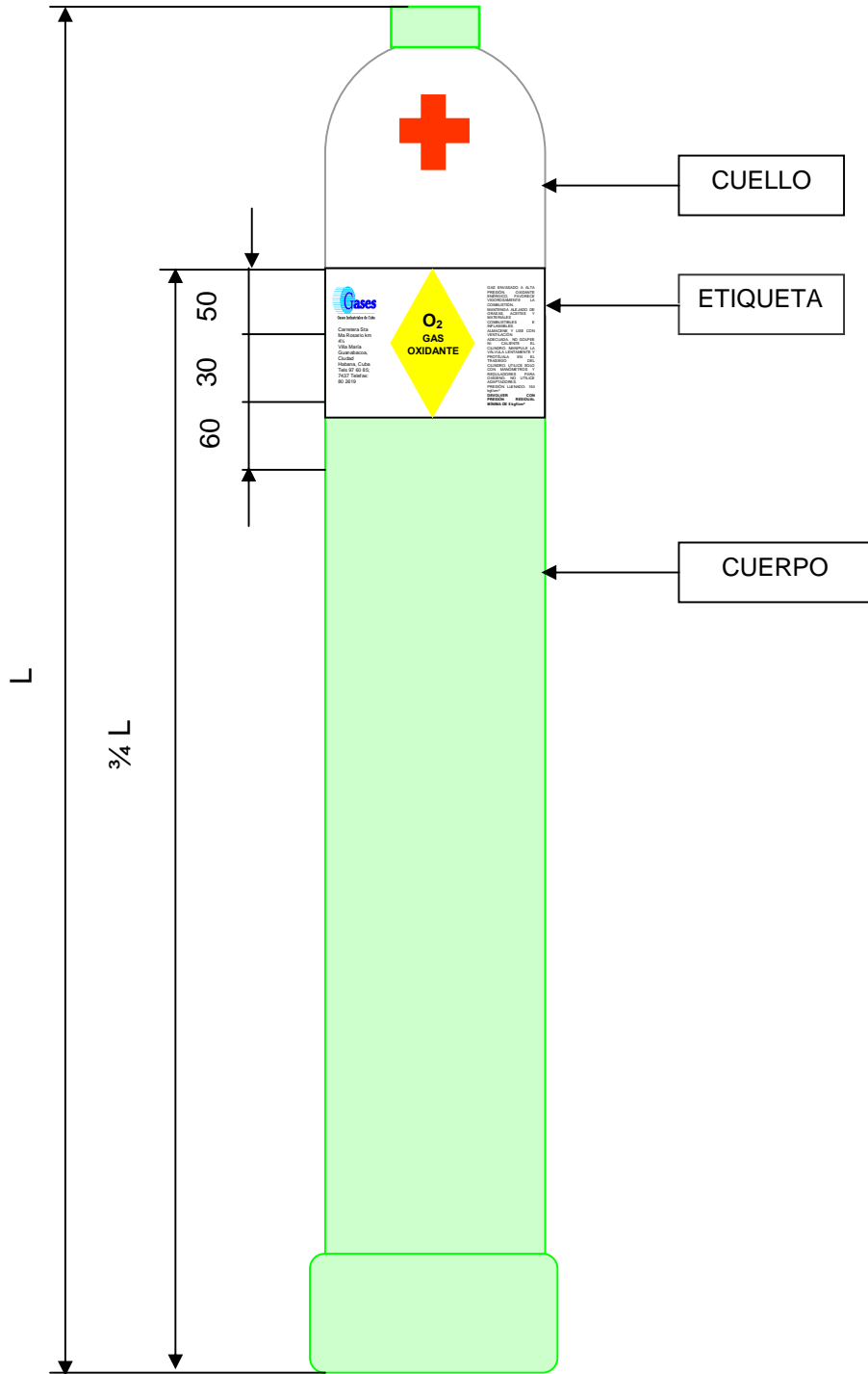
**Tabla 2 — Colores de las letras de identificación para los recipientes criogénicos**

Gas	Color de la letra
Oxígeno	Azul
Nitrógeno	Anaranjado
Argón	Violeta
Dióxido de Carbono	Gris



Anexo A  
(normativo)

Forma de pintar cilindros de gases medicinales



**Bibliografía**

[1] NC ISO 3864-1:2003 Símbolos gráficos – Colores y señales de seguridad. Parte: 1 Principales diseños de las señales de seguridad en los lugares de trabajo y áreas públicas.

[2] ISO 32:1977 Gas cylinders for medical use. Parking for identification of content.