

<b>Código de Práctica Ecuatoriano</b>	<b>CÓDIGO DE PRÁCTICA SOBRE PROTECCIÓN DE EDIFICIOS CONTRA INCENDIOS. SECCIÓN VI: EQUIPO NO ELECTRICO DE ILUMINACIÓN, CALENTADORES Y QUEMADORES DE ACEITE Y GAS DE PEQUEÑA CAPACIDAD.</b>	<b>CPE INEN 5 Parte 8:1986 Sección VI</b>
---------------------------------------	---	---

## 1. OBJETO

1.1 Esta Sección del Código establece los requisitos de seguridad contra incendios con relación al equipo no eléctrico de iluminación, como linternas de viento y lámparas de presión que usan vapor de aceite o alcohol. También establece requisitos de seguridad contra incendios para cierto equipo doméstico de calefacción, como calentadores, cocinas y otros artefactos de llama de gas o de aceite de tamaño corriente, y prescribe ciertas precauciones respecto a artefactos de llama abierta o expuesta que pueden encontrarse en los edificios.

1.2 La intensidad de iluminación y la selección de tipos de iluminación, calefacción o combustión están fuera del alcance de esta parte del Código y, en caso necesario, deben consultarse otros documentos de referencia sobre estas características.

## 2. TIPOS DE EQUIPO DE ILUMINACIÓN Y CALEFACCIÓN

2.1 Para el propósito de este Código, el equipo no eléctrico de iluminación y calefacción debe considerarse bajo los tres tipos siguientes:

- Tipo 1** Equipo de llama abierta o expuesta.
- Tipo 2** Equipo de llama protegida sin presión.
- Tipo 3** Equipo de llama protegida con *camisola incandescente* y uso de vapor de alcohol o aceite bajo presión.

2.2 **Tipo 1.** Equipo de llama abierta o expuesta. El tipo 1 incluye los siguientes artículos:

2.2.1 *Fósforos.* Estos deben ser del tipo de seguridad. El uso de fósforos como medio de iluminación debe considerarse una medida de emergencia en cualquier caso; la aplicación general es encender otras fuentes de iluminación como velas o bujías, mecheros, lámparas de aceite, quemadores y chorros de gas. Los fósforos pueden usarse a veces para calentar por corto tiempo materiales como laque y compuestos adhesivos similares.

Es indispensable que los palos de los fósforos se apaguen totalmente después de su uso y se coloquen en recipientes metálicos, o de materiales apropiados, para desecho posterior.

2.2.2 *Bujías y velas de cera.* Ambos artículos constan de una mecha rodeada por un cilindro de grasa (sebo) o cera de un espesor determinado según los casos, y que alimenta la mecha cuando ésta se enciende. Las bujías y velas tienen un campo limitado de uso en emergencias como también en ceremonias religiosas. Las velas se queman de ordinario más rápidamente que las bujías y se usan sólo por períodos cortos, a menudo para trasladar una llama a otras fuentes de iluminación. Las bujías son de tamaño y tipos variables según su uso particular; las de sebo se consumen más rápidamente que las de cera dura, incluyendo entre éstos los muy conocidos tipos de *luz nocturna* de combustión lenta.

Todas las bujías en uso deben montarse en un soporte apropiado o candelero provisto con una base plana y amplia o plato adecuado para recoger las gotas de cera o sebo que caen desde la llama o impedir que se vuelque o caiga accidentalmente una bujía encendida. El candelero debe mantenerse limpio.

(Continúa)

**2.2.3 Lámparas y mecheros de aceite o alcohol.** Estos constan generalmente de una mecha de tipo y tamaño acorde con el uso particular y se alimentan de un reservorio de aceite o alcohol por absorción. Pueden incorporarse medios mecánicos ajustando la altura de la mecha y de la llama y también para extinguir la llama instantáneamente cuando no se la necesite. El campo de estos elementos de iluminación es variado, pero naturalmente, debe limitarse a servir en casos de emergencia y para la calefacción de baja potencia, como en la aplicación de materiales adhesivos o lacre.

En aplicaciones en que se usan quemadores de aceite de llama abierta para cocinar, es conveniente emplear alguna forma de protección contra corrientes de aire.

**2.2.4 Chorros de gas.** El uso de chorros de gas de llama abierta para iluminación ya no se acepta como fuente de luz en edificios nuevos. Puede haber pequeños chorros experimentales de llama para surtidores de gas y similares, tanto de uso doméstico como en procesos industriales, debiendo ser aprobados por las autoridades el equipo correspondiente y su ubicación. Los mecheros de Bunsen pueden emplearse en lugares, como laboratorios, siempre que su uso sea restringido como tal y, además, bajo la supervisión de personal competente.

Las cocinas, medidores y tuberías de gas deben ubicarse e instalarse de acuerdo a las regulaciones municipales y de las empresas proveedoras

### **2.3 Tipo 2. Equipo de llama protegida sin presión.**

**2.3.1** Las bujías pueden usarse en linternas, siempre que estas se encuentren bien montadas y se tomen precauciones para recoger las gotas de sebo o cera, manteniéndose limpio el interior de la linterna. El uso de estas linternas ha disminuido considerablemente a favor de tipos más eficientes de iluminación.

**2.3.2** Las lámparas tipo de aceite sin presión, con o sin camisolas incandescentes, tienen una mecha o mechas u otros materiales absorbentes de tipo y tamaño apropiado, alimentados de un reservorio de aceite o alcohol mediante absorción. Este tipo incluye la linterna de viento común. Los requisitos de seguridad contra el fuego deben ser los siguientes:

a) En el caso de lámparas sin camisolas incandescentes:

- i) Todas las uniones en los recipientes de combustible, bajo el nivel máximo de éste, deben ser herméticas y a prueba de goteo.
- ii) La temperatura superficial de cualquier parte que pueda tocarse durante la operación no debe exceder de 60°C.
- iii) La lámpara, esté llena o vacía, no debe volcarse cuando se inclina más de 20° de la vertical en cualquier dirección. En el caso de la linterna de viento, no debe volcarse cuando se inclina más de 25°
- iv) La lámpara no debe tomar fuego a ninguna altura bajo la normal de llama llena, cuando se mantenga encendida por 12 horas o hasta que se consuma su combustible, en el tiempo que sea más corto.
- v) La linterna de viento debe resistir el movimiento pendular que se produce cuando se suspende de una barra por medio de su asa, en un ángulo de 45° con la vertical, y la llama no debe afectar el globo o chimenea.

b) En el caso de lámparas sin presión con camisolas incandescentes:

(Continúa)

i) Estas deben cumplir con los requisitos de a) ii) a a) iv).

ii) Cada recipiente de combustible de las lámparas debe ser ensayado individualmente a una presión de 0,22 MPa para asegurar la hermeticidad de las uniones.

**2.4 Tipo 3.** Equipo de llama protegida con camisola incandescente y uso de vapor de gas, aceite o alcohol, bajo presión.

**2.4.1 Lámparas (incandescentes) y calentadores de vapor de aceite mineral (con aceite colocado en un recipiente adosado a la lámpara o artefacto y bajo presión de aire).**

- a) La temperatura superficial de cualquier parte que se necesite tocar durante la operación del artefacto no debe excederse 60<sup>o</sup> C.
- b) El artefacto no debe tomar fuego cuando este encendido continuamente por un período de 12 horas (o hasta que el combustible se consuma, en el tiempo que sea más corto) a cualquier presión entre la máxima de trabajo y el 20 % de la misma.
- c) El recipiente y los conductos de combustible deben ser capaces de resistir el doble de la máxima presión de trabajo, sin ninguna filtración, y todas las uniones deben ser herméticas.
- d) El aceite usado debe tener un punto de inflamación mínimo de 46<sup>o</sup>C, según el ensayo en copa abierta Cleveland.
- e) En el caso de locales de fabricación, el depósito de aceite debe estar almacenado por lo menos a 30 m de distancia del edificio principal.
- f) Las lámparas no deben colocarse a menos de 0,8 m (medidos desde el resguardo exterior) de un cielo raso o viga de construcción tipo 3, 4 y 5 (ver la I Sección de este Código) y, si están a menos de 1,5 m de distancia, el cielo raso debe protegerse con una lámina de asbesto-cemento de un espesor mínimo de 6 mm y de 1,5 m de diámetro. Ningún elemento de las lámparas debe ubicarse a menos de 1,5 m de materiales combustibles, excepto en la forma indicada anteriormente. Los sectores del piso, ubicados bajo las lámparas, debe mantenerse libres de materiales combustibles de cualquier clase, e incluso de sus desperdicios.
- g) Un resguardo resistente y curvado metálico para el calor debe fijarse en la parte superior de cada lámpara y la entrada de aire en el globo de vidrio debe estar provista de una copa de goteo metálica o de vidrio.
- h) Las lámparas deben limpiarse, llenarse y encenderse al aire libre, lejos de cualquier material inflamable.
- j) Cerca de cada lámpara y dentro del edificio debe mantenerse un balde lleno de arena disponible solamente para propósito de extinción del fuego.

**2.4.2 Lámparas y calentadores (incandescentes) de vapor de alcohol y de derivados de petróleo (generado en un aparato que forma parte de las lámparas y artefactos) (ver nota 1).**

- a) Estos deben cumplir con los requisitos especificados en 2.4.1 (a) a 2.4.1 (c).
- b) Si las lámparas de derivados del petróleo no están montadas sobre una placa metálica, deben colocarse sobre esta placa mientras estén en uso.
- c) Las lámparas de vapor de derivados del petróleo deben llenarse únicamente a la luz natural del día.

(Continúa)

- d) Los derivados del petróleo deben guardarse en un recipiente metálico cerrado de seguridad en un local bien ventilado y lejos de cualquier luz artificial, excepto una linterna eléctrica a prueba de incendios.
- e) Si las lámparas de vapor de derivados del petróleo se alimentan de un tanque separado, el tanque debe ubicarse fuera del edificio en consideración.

**2.4.3 Lámparas y calentadores incandescentes de vapor de aceite mineral (con traslado del aceite a las lámparas mediante tubos).**

**2.4.3.1** La instalación, incluyendo tanque y tuberías de aceite, debe ensayarse para resistir una presión de por lo menos 1,4 MPa sin ninguna fuga; pero no debe trabajar a una presión mayor de 0,7 MPa. Todas las uniones deben ser a prueba de fuego.

a) Tanque de provisión de aceite.

- i) El tanque debe ser de construcción metálica y debe estar fijo en una posición aprobada, de preferencia fuera del edificio en el que se usan las lámparas. En el caso de talleres industriales, debe estar siempre afuera.
- u) La capacidad del tanque no debe exceder de 180 litros; debe estar equipado con un manómetro y una válvula automática para impedir que la presión en la instalación exceda 1,4 MPa; además, una válvula de parada para controlar el suministro de aceite.
- iu) El tanque debe asentarse sobre una bandeja metálica de 75 mm de profundidad, llena hasta la mitad con arena, y debe cargarse únicamente a la luz del día. Debe cuidarse que el aceite que gotea no se acumule sobre el piso cercano.

b) Aceite.

- i) El aceite utilizado debe tener un punto de inflamación de 46<sup>0</sup>C mínimo, según el ensayo en copa abierta Cleveland.
- ii) En el caso de talleres industriales, el depósito principal de aceite debe ubicarse por lo menos a 30 m de distancia del edificio.

c) Lámparas.

- (i) Estas deben cumplir con los requisitos especificados en 2.4.1 (a) (b) y (f).
- (ii) Un resguardo resistente y curvado metálico debe fijarse a la parte superior de cada lámpara; la entrada de aire en el globo de vidrio debe estar provista de una copa de goteo, metálica o de vidrio, de 150 cm<sup>3</sup> de capacidad.
- (iii) Debe tenerse mucho cuidado en la iluminación. La antorcha luminosa, que debe estar compuesta de material suficientemente absorbente para protegerse contra cualquier goteo del fluido de iluminación, debe insertarse en la lámpara antes de aplicar una luz a ella, y la antorcha nunca debe llevarse de lámpara a lámpara mientras esté desmontada. La llama para encender la antorcha debe llevarse en un protector o linterna cerrada. El uso de fósforos está estrictamente prohibido.

NOTA 1 Para el propósito de 2.4.2, el término "derivado" debe incluir alcohol, gasolina, petróleo, nafta, bencina, o cualquier otro producto volátil del petróleo, sea cual fuere el nombre por el que se le conozca.

(Continúa)

## d) Tuberías y accesorios de alimentación.

- i) La tubería de distribución de aceite debe ser de cobre o bronce sin costura, con un diámetro interno que no exceda 3 mm.
- ii) Todos los tubos situados en lugares expuestos al riesgo de daño mecánico deben ser cuidadosamente protegidos mediante su inclusión en un tubo metálico, el cual debe colocarse a la vista. Ningún tubo debe ocultarse en enlucidos, tumbados, revestimientos de madera o cualquier otro escondite de la vista.
- iii) Los tubos deben colocarse libres de cualquier daño probable debido a abrasión y del consiguiente escape de aceite.
- iv) Deben proveerse válvulas de parada, en posiciones fácilmente accesibles, para controlar el suministro de aceite a cada lámpara y, en el suministro principal, a todas las lámparas en cada piso.
- v) Todos los grifos o llaves en los tubos de suministro deben protegerse adecuadamente, de modo que no puedan ser operados por nadie, excepto la persona responsable de llenar, reparar y encender las lámparas y demás operaciones conectadas con el sistema.
- vi) Debe fijarse una válvula de compuerta automática en el tubo principal del tanque de suministros de aceites lo más cerca posible de la llave de suministro. Cada ramal de tubo debe también equiparse con una válvula de compuerta automática.
- vii) Todas las juntas deben hacerse cuidadosamente y soldarse únicamente con suelda de plata.
- viii) Los accesorios deben fijarse firmemente y prohibirse los de tipo temporal o portátil.
- ix) No se permiten lámparas portátiles, excepto las que estén protegidas. Todos los tanques portátiles con lámparas deben fijarse con seguridad sobre carros de ruedas o bases con rieles de hierro, para impedir que el tanque y los accesorios se destruyan o vuelquen al ser golpeados por objetos o cuando se trasladen de un sitio a otro.
- x) Debe hacerse una inspección frecuente de las tuberías y accesorios para asegurar la detección de cualquier fuga.
- xi) Cuando las luces se emplean en el conjunto de talleres industriales, ninguna tubería debe estar sujeta de ningún modo a la estructura de los edificios.
- xii) Debe mantenerse un barril o cajón de arena al lado del tanque, y un balde junto a cada lámpara dentro del edificio. Estos deben mantenerse disponibles solamente para propósitos de extinción del fuego.

**2.4.3.2** Si la presión es generada por el uso de gas de ácido carbónico comprimido, deben observarse las siguientes precauciones adicionales:

- a) Cada lámpara debe tener un tanque de almacenamiento de aceite y un tanque de presión separados, sin que éste último exceda una capacidad de 4 a 5 dm<sup>3</sup>. Debe proveerse una válvula reductora de presión, para impedir que la presión de la tubería y la lámpara exceda 0,42 MPa, y para que el flujo de aceite del tanque de presión a la lámpara sea controlado solamente por una válvula operando sobre el suministro de gas de ácido carbónico.
- b) El cilindro de gas de ácido carbónico debe estar equipado con un tapón fusible u otro accesorio similar que se funda a una temperatura de 65<sup>0</sup>C, para reducir la presión en caso de incendio.

(Continúa)

**2.4.4 Lámparas y calentadores de gas (incluyendo acetileno y gas de aceite).**

**2.4.4.1** Cualquier aparato para generar, purificar, enriquecer, comprimir o almacenar gas debe estar al aire libre o en un edificio destinado únicamente a tales propósitos, sin comunicación directa con edificios destinados a otros usos. Sin embargo, dentro de los talleres puede permitirse un aparato de compresión de gas de carbón, siempre que este no incorpore dentro de sí mismo el almacenamiento del gas, o si el almacenamiento está limitado a 0,28 m<sup>3</sup> y ubicado en un compartimiento usado solamente para tales propósitos.

**2.4.4.2** El carburo de calcio, el acetileno líquido o gaseoso y todo aparato para la generación de tal gas, excepto el aparato portátil que contenga una carga no mayor de 1 Kg de carburo, deben ubicarse en un edificio separado al menos 3 m del punto más cercano del edificio en consideración,

Para la tubería destinada al transporte del gas debe emplearse acero inoxidable. Debe evitarse el uso de cobre y, en caso de usar aleaciones, estas no deben contener más del 60 % de cobre. El aparato para generación de gas en el edificio separado debe cargarse solamente a la luz del día y no se permiten ningún fuego, calor o iluminación artificial, excepto alumbrado eléctrico a prueba de llamas en este mismo local.

**2.4.4.3** En ningún caso debe almacenarse o usarse líquido o comprimido en los locales de trabajo. Este requisito no comprende un cilindro que contenga hasta 0,56 m<sup>3</sup> de acetileno comprimido y/o disuelto en acetona absorbida en una sustancia porosa.

**2.4.4.4** Para controlar la presión del gas deben colocarse válvulas o dispositivos adecuados en el edificio separado, y debe proveerse una válvula de cierre entre este edificio y el edificio al que se suministra el gas.

**2.4.4.5** En adición a lo anterior, la tubería en el edificio al que suministra el gas debe proveerse con una llave de salida al aire libre, controlada por un dispositivo de seguridad que permita escapar el gas fuera del edificio cada vez que la presión exceda de 2 MPa.

**2.4.4.6** Toda luz incandescente de gas debe tener un resguardo robusto metálico curvado contra el calor, de 250 mm mínimo, de diámetro fijo sobre la lámpara. El resguardo no debe estar a menos de 0,3 m de un cielo raso de construcción de los tipos 3, 4 y 5 (ver la II Sección de este Código) y, si el cielo raso (incluyendo vigas, viguetas o pisos) está a una distancia menor de 0,6 m del resguardo y no es a prueba de fuego, debe estar protegido con una lámina de asbesto-cemento de 0,8 m de diámetro, por lo menos.

**2.4.4.7** El tubo que conecta una lámpara incandescente al suministro de gas, sea o no flexible, debe ser metálico y con anexiones metálicas.

**2.4.5 Lámparas y calentadores de vapor de alcohol y derivados del petróleo (con vapor generado en un aparato que no forme parte de la lámpara o artefacto) (ver nota 2).**

**2.4.5.1** En este tipo de equipo de iluminación y calefacción, una mezcla de vapor de derivado (petróleo, gasolina o bencina) y aire, comúnmente conocido como gas aire, es llevado a través de tubos, desde un generador, y consumido en quemadores, como gas ordinario de carbón. La proporción de vapor inflamable a aire en las mezclas debe encontrarse totalmente fuera de la escala explosiva.

NOTA 2. El término "derivado" para los propósitos de 2.4.5, debe incluir alcohol, gasolina, petróleo, nafta, bencina o cualquiera de los productos livianos de petróleo, sea cual fuera su nombre.

(Continúa)

**2.4.5.2** En adición a los que se indican en 2.4.1 (a) y (b), deben cumplirse los siguientes requisitos:

- a) La planta generatriz debe colocarse, sea al aire libre, o en un edificio usado solamente para tal propósito, sin comunicación con ningún edificio destinado a otro uso, siempre que el tanque de provisión de derivado se coloque al aire libre exterior y se llene solamente a la luz del día, y la tubería de alimentación esté provista de una válvula exterior de cierre.
- b) No debe permitirse ningún fuego, llamarada o iluminación en la vecindad, excepto equipo eléctrico a prueba de llamas.
- c) Todos los recipientes vacíos de derivados deben guardarse en un lugar seguro al aire libre y con las aberturas o picos hacia abajo.
- d) Junto al aparato debe mantenerse un barril o cajón lleno de arena, solamente para propósitos de extinción del fuego.
- e) Cualquier derivado de reserva, aparte del contenido en el aparato y el tanque de alimentación, debe mantenerse por lo menos a 0,8 m de distancia de cualquier edificio. Sin embargo, previa aprobación de la autoridad competente que controle el almacenamiento seguro y uso de explosivos y materiales similares, el derivado puede guardarse al aire libre, o en un compartimiento de ladrillo o metálico, a una distancia menor de 0,8 m.

### **3. REQUISITOS ADICIONALES**

**3.1** El uso de todas las luces descritas en este Código debe prohibirse estrictamente en cualquier situación donde se constate la presencia de vapores o polvos explosivos. En las secciones menos peligrosas de los procesos de fabricación indicados en el Apéndice X de la I Sección de este Código, pueden usarse, en casos de emergencias, pero solamente bajo la responsabilidad directa de una persona o personas autorizadas, y cuando se detenga el funcionamiento de la fábrica y se tomen las precauciones contra el fuego.

**3.2** En otras clases de edificios, pueden usarse como se indica en los capítulos de este Código, pero siempre con el máximo cuidado.

**3.3** Todas las lámparas o quemadores deben limpiarse al menos una vez al día y deben colocarse en tal forma que no se acumule en ellos ningún material ni polvo combustible.

*(Continúa)*

## APÉNDICE Z

### Z.1 CÓDIGOS A CONSULTAR

INEN CO 01-07602 *Código de práctica para protección de edificios contra incendio. I Sección. Principios generales y clasificación.*

INEN CO 01.07-603. *Código de práctica para protección de edificios contra incendios. II Sección. Materiales y detalles de construcción.*

### Z.2 BASES DE ESTUDIO

Norma India IS: 1647-1960. *Code of practice for fire safety of buildings (general): Non-electric lighting equipment, oil and gas heaters and burners of small capacity.* Indian Standards Institution. Nueva Delhi, 1961.