

Norma Ecuatoriana	COLORES DE IDENTIFICACIÓN DE TUBERIAS	INEN 440 Primera Revisión 1984-04
1. OBJETO 1.1 Esta Norma define los colores, su significado y aplicación, que deben usarse para identificar tuberías que transportan fluidos, en instalaciones en tierra y a bordo de barcos. 2. ALCANCE 2.1 Esta Norma se aplica según la importancia de las tuberías que se marcará y a la naturaleza del fluido, de acuerdo a una de las modalidades siguientes: 2.1.1 Solamente por los colores de identificación (ver numeral 4.2). 2.1.2 Mediante el color de identificación y nombre del fluido. 2.1.3 Mediante el color de identificación y nombre del fluido. Indicaciones del código (ver 4.3). 3. TERMINOLOGÍA 3.1 Color de identificación. Cualquiera de los definidos en esta norma utilizados para tuberías. 3.2 Tubo / tubería. Para efectos de esta norma, cualquier conducto para fluidos con su recubrimiento exterior, incluyendo accesorios, válvulas, etc. 3.3 Fluido. Para efectos de esta norma, toda sustancia líquida o gaseosa que se transporta por tuberías. 3.4 Otros términos aplicables a esta norma se definen en la Norma INEN 439. 4. DISPOSICIONES GENERALES 4.1 Clasificación de los fluidos 4.1.1 Los fluidos transportados por tuberías se dividen, para efectos de identificación, en diez categorías, a cada una de las cuales se le asigna un color específico, según la tabla 1. <i>(Continúa)</i>		

TABLA 1. Clasificación de fluidos.

FLUIDO	CATEGORÍA	COLOR
Agua	1	Verde
Vapor de agua	2	Gris-plata
Aire y oxígeno	3	azul
Gases combustibles	4	Amarillo ocre
Gases no combustibles	5	Amarillo ocre
Ácidos	6	anaranjado
Álcalis	7	violeta
Líquidos combustibles	8	café
Líquidos no combustibles	9	negro
Vacío	0	gris
Agua o vapor contra incendios	-	rojo de seguridad
GLP (gas licuado de petróleo)	—	blanco

4.2 Colores de identificación

4.2.1 Definición

4.2.1.1 Los colores de identificación para tuberías se definen en la tabla 2, en función de las coordenadas cromáticas CIE y el factor de luminancia (β), y se incluye una muestra de cada color.

4.2.2 Aplicación de los colores de identificación.

4.2.2.1 El color de identificación indica la categoría a la que pertenece el fluido conducido en la tubería.

Se aplicará según una de las modalidades:

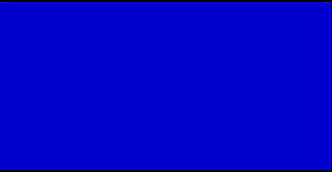
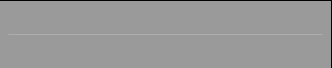
- a) sobre la tubería en su longitud total,
- b) sobre la tubería como banda (mínimo 150 mm de longitud dependiendo del diámetro del tubo).

4.2.2.2 La aplicación del color puede efectuarse por pintado o mediante bandas adhesivas alrededor del tubo.

4.2.2.3 En el caso de usarse bandas, el color decorativo o protector de la tubería no deberá ser ninguno de los colores de identificación. 4.2.2.4 En caso de no pintarse la tubería totalmente, las bandas con el color de identificación deberán situarse en todas las uniones, a ambos lados de las válvulas, en dispositivos de servicio, tapones, penetraciones en paredes, y otros sitios donde tenga sentido la identificación de fluido.

(Continúa)

TABLA 2. Definiciones de los colores de identificación

COLOR	COORDENADAS CIE	MUESTRA
Verde	$y > -0,1x + 0,412$ $y > 2,8x - 0,052$ $y < 0,474 - 0,1x$ $x > 0,357 - 0,15y$ $0,09 < \beta < 0,17$	
Gris - plata	$\beta > 0,50$	
Café	$x > 0,545 - 0,35y$ $y > 0,19x + 0,257$ $x < 0,588 - 0,25y$ $y < 0,39x + 0,195$ $0,09 < \beta < 0,17$	
Amarillo ocre	$y > 0,840 - 1,07x$ $y > 0,77x + 0,075$ $y < 0,823 - 0,94x$ $y < x + 0,006$ $0,30 < \beta < 0,45$	
Violeta	$y < 0,1 / x + 1,0223$ $y < 2,6x - 0,49$ $y > 0,25x + 0,185$ $y > 7x - 1,854$ $0,36 < \beta < 0,50$	
Azul	$y < 0,550 - x$ $y < 0,64x + 0,118$ $y > 0,994 - 3x$ $y > 0,94x + 0,024$ $0,36 < \beta < 0,50$	
Anaranjado	$y > 0,380$ $y > 0,204 + 0,362x$ $x < 0,669 - 0,294y$ $0,224 < \beta$	
gris	$\beta > 0,75$	

4.2.2.5 El cuerpo y órganos de accionamiento de las válvulas pueden pintarse también con el color de identificación.

4.3 Indicaciones de código

4.3.1 El fluido transportado por una tubería queda identificado por el color, en cuanto a la categoría y por el nombre del fluido (ver tabla 1).

(Continúa)

4.3.1.1 Adicionalmente se podrá identificar el fluido mediante:

- a. Fórmula química
- b. <número de identificación según Tabla 3.

4.3.1.2 El número de identificación de la Tabla 3 consta del número que indica la categoría del fluido y, además, especifica con la segunda cifra la naturaleza exacta del fluido. La numeración a continuación del punto podrá ampliarse en caso de necesidad interna de cada usuario. Deberá sin embargo, respetarse los significados ya asignados a los números que se incluyen en la Tabla 3.

TABLA 3. Números característicos para identificación de fluidos en tuberías

No.	CLASE DE FLUIDO	
1	AGUA	
1.1	Agua potable	
1.2	Agua impura	
1.3	Agua utilizable, agua limpia	
1.4	Agua destilada	
1.5	Agua a presión, cierre hidráulico	
1.6	Agua de circuito	
1.7	Agua pesada	
1.8	Agua de mar	
1.9	Agua residual	
1.10	Agua de condensación	
2	VAPOR DE AGUA	
2.0	Vapor de presión nominal hasta 140 kPa.	} Con identificación de la presión y/o de temperatura
2.1	Vapor saturado de alta presión	
2-2	Vapor recalentado de alta presión	
2.3	Vapor de baja presión	
2.4	Vapor sobrecalentado	
2.5	Vapor de vacío (compresión absoluta)	
2.6	Vapor de circuito	
2.7		
2.8		
2.9	Vapor de descarga	
3	AIRE Y OXIGENO	
3.0	AIRE FRESCO	
3.1	Aire Comprimido (indicar la presión)	
3.2	Aire Caliente	
3.3	Aire purificado (Acondicionado)	
3.4		
3.5		
3.6	Aire de circulación, aire de barrido	
3.7	Aire de conducción	
3.8	Oxígeno	
3.9	Aire de escape	

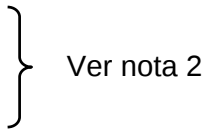
(Continúa)

No.	CLASE DE FLUIDO
4	GASES COMBUSTIBLES – INCLUSO GASES LICUADOS
4.0	Gas de alumbrado
4.1	Acetileno
4.2	Hidrógeno y gases conteniendo H ₂
4.3	Hidrocarburos y sus derivados
4.4	Monóxido de carbono y gases conteniendo CO
4.5	Gases de mezcla (gases técnicos)
4.6	Gases inorgánicos NH ₃ ; H ₂ S
4.7	Gases calientes para fuerza motriz
4.8	Gas licuado de petróleo (GLP) (ver nota 1)
4.9	Gases de escape combustible
5	GASES NO COMBUSTIBLES – INCLUSO GASES LICUADOS
5.0	Nitrógeno y gases conteniendo nitrógeno
5.1	Gases inertes
5.2	Dióxido de carbono y gases conteniendo CO ₂
5.3	Dióxido de azufre y gases conteniendo SO ₂
5.4	Cloro y gases conteniendo cloro
5.5	Otros gases inorgánicos
5.6	Mezclas de gases
5.7	Derivadas de hidrocarburos (halogenados y otros)
5.8	Gases de calefacción no combustibles
5.9	Gases de escape no combustible
6	ACIDOS
6.0	Ácido sulfúrico
6.1	Ácido clorhídrico
6.2	Ácido nítrico
6.3	Otros ácidos Inorgánicos
6.4	Ácidos orgánicos
6.5	Soluciones salinas ácidas
6.6	Soluciones oxidantes
6.7	
6.8	
6.9	Descaída de soluciones ácidas
7	ÁLCALIS
7.0	Sosa cáustica
7.1	Agua amoniacal
7.2	Potasa cáustica
7.3	Lechada de cal
7.4	Otros líquidos Inorgánicos alcalinos
7.5	Líquidos orgánicos alcalinos
7.6	
7.7	
7.8	
7.9	Descarga de soluciones alcalinas

NOTA 1. GLP en estado gaseoso se identifica con el color amarillo; en estado líquido con el color blanco. El número característico es en todo caso el 4.8.

(Continúa)

(Continuación de Tabla 3)

No.	CLASE DE FLUIDO
8	LIQUIDOS COMBUSTIBLES
8.0 8.1 8.2 8.3	 Ver nota 2
8.4	
8.5	
8.6	
8.7	
8.8	Grasas y aceites no comestibles
8.9	Otros líquidos orgánicos y pastas
	Nitroglicetina
	Otros líquidos; también metales líquidos
	Grasas y aceites comestibles
	Comestibles de descarga
9	LIQUIDOS NO COMBUSTIBLES
9.0	Alimentos y bebidas líquidas
9.1	Soluciones acuosas
9.2	Otras soluciones
9.3	Maceraciones acuosas (malta remojada)
9.4	Otras maceraciones
9.5	Gelatina (culata)
9.6	Emulsiones y pastas
9.7	Otros líquidos
9.8	
9.9	Descarga no combustible
0	VACIO
0.0	Vacío industrial – de presión atmosférica a 600 pa
0.1	Vacío técnico – de 600 Pa a 0,133 Pa
0.2	Alto vacío – Inferior a 0,133 Pa
0.3	
0.4	
0.5	
0.6	
0.7	
0.8	
0.9	Ruptura de vacío

NOTA 2. Números característicos reservados para líquidos inflamables cuya clasificación se establece en la Norma INEN 1076.

4.4 Indicaciones adicionales

4.4.1 En caso pertinente, deberán identificarse, además, las siguientes características del fluido transportado o de las tuberías:

- a) presión en pascales,
- b) temperatura en grados centígrados
- c) otros parámetros del fluido (acidez, concentración, densidad, etc.)

(continúa)

- d) radiactividad, mediante el símbolo normalizado (ver INEN 439),
- e) peligro biológico, mediante el símbolo normalizado (ver INEN 439),
- f) otros riesgos, mediante símbolos y colores de seguridad normalizados, (inflamabilidad, baja altura de la tubería, toxicidad, etc.) (ver INEN 439).

4.5 Aplicación de indicaciones de código e indicaciones adicionales

4.5.1 La señalización de las indicaciones de código según 4.3 y de las indicaciones adicionales según 4.4 se efectuarán, según convenga, de acuerdo a una de las modalidades siguientes.

- a) sobre la tubería,
- b) sobre placas rectangulares o cuadradas adosadas a la tubería, normalizadas por el INEN o modificadas según figura 1. (Ver Norma INEN 838)

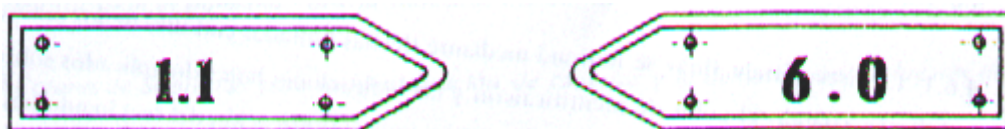


FIGURA 1. Rótulos para la identificación de fluidos

4.5.2 Las indicaciones escritas sobre la tubería o sobre las placas deben ser claramente legibles en idioma español, pintadas en color de contraste sobre el color de identificación de la tubería.

4.5.3 Los caracteres escritos deben corresponder con los normalizados en el Código INEN 2, Código de Práctica para Dibujo técnico Mecánico.

4.5.4 Las indicaciones sobre la tubería tendrán las alturas mínimas de acuerdo al diámetro del tubo, según se establece en la Tabla 4.

TABLA 4. Tamaño de la escritura según el diámetro de la tubería (mm).

Diámetro de tubería (mm)	Hasta						más de
	30	60	80	130	160	240	240
Altura de la escritura (mm)	12,5	20	20	40	50	63	100

4.5.5 El tamaño de los rótulos, tanto rectangulares como cuadrados, así como de la escritura que debe utilizarse en los mismos, se escogerá de modo que se cumpla la condición establecida en la Norma INEN 439.

4.5.6 Las indicaciones mediante símbolos de seguridad, en especial la indicación de radiación ionizante y la indicación de peligro biológico se aplicarán como sigue:

(Continúa)

- a) Para tuberías de diámetro menor a 50 mm. Solamente placas que lleven la señal de seguridad,
- b) Para tuberías con diámetro desde 50 mm en adelante, mediante placas que lleven la señal de seguridad o por aplicación directa de la señal sobre la tubería.

4.5.7 En todo caso, la señal de seguridad debe colocarse inmediatamente a la zona con el color de identificación y no debe interferir con otras indicaciones, ya sea en placas o sobre la tubería.

4.5.8 Los símbolos de seguridad pueden incluirse en las placas que llevan las indicaciones escritas, no debiendo interferir con éstas.

4.5.9 Las indicaciones mediante colores de seguridad se aplicarán de tal modo que interfieran con otras indicaciones con otras indicaciones ni con el color de identificación (indicación de tuberías a baja altura, por ejemplo).

4.6 Dirección de flujo

4.6.1 La dirección de flujo se indicará mediante flechas pintadas con uno de los colores de contraste sobre la tubería, cuando el color de identificación y las indicaciones han sido aplicados sobre la tubería. En caso de utilizarse placas, se indicará la dirección del flujo por modificación del rectángulo básico, según la figura 1.

4.6.2 Para sistemas de circuito cerrado se indicarán el flujo y retorno, mediante las palabras *Flujo* y *Retorno* o mediante las abreviaciones *I* y *R*, respectivamente.

4.6.3 Las tuberías destinadas a transportar agua, vapor u otros fluidos utilizados para la extinción de incendios, se identificarán en toda su longitud mediante el color rojo de seguridad, incluyendo accesorios y válvulas (ver INEN – 439).

(continúa)

APÉNDICE Z

Z.1 NORMAS A CONSULTAR

- INEN 439 Colores, señales y símbolos de seguridad
- INEN 838 Agentes tensoactivos. Determinación del número abrasivo.
- INEN 1 076 Clasificación e identificación de sustancias peligrosas.
Código de práctica para Dibujo Técnico Mecánico.

Z.2 BASES DE ESTUDIO

- SMS 741 Markning av gas-vatske.och Ventilations installationer. Sveriges Standar
diseringskommission. Estocolmo, 1975.
- BS 1710 Identifications of pipelines. British Standards Institution. Londres, 1971
- IRAM 2507 Colores de seguridad para la identificación de cañerías y la demarcación de lugares de
trabajo. Gas del Estado – Buenos Aires 1970.
- ISO R 508 Identification color for pipes conveying fluids in liquid or gaseous condition in land
installations and on board ships. International Organization for Standardization.
Ginebra, 1966.
- NORVEN 96-3-65. Colores de identificación para tuberías que conduzcan fluidos. Comisión
Venezolana de Normas Industriales. Caracas, 1965.
- DIN 2403 Kennzeichnung von Rohrleitungen nach dem Durchflusstoff. Deutsches Institut fur
Normung. Berlín, 1965.
- ANSI A 13.1 – 1956. Scheme for the identification of piping systems. American National Standards
Institute, Inc. Nueva York, 1956.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

La Norma Técnica INEN 440 fue revisada por solicitud del Subcomité Técnico de Colores, Señales y Símbolos de Seguridad y aprobada por éste en 1982 - 06 – 30.

Formaron parte del Subcomité Técnico, las siguientes personas:

INTEGRANTES	ORGANIZACIÓN REPRESENTADA
Dr. Miguel Landivar	IESS
Ing. Efraín Jaramillo	IESS
Ing. Juan Carrión	EEQ
Sr. Camilo Herrera	EEQ
Dr. Hernán Miño	CENDES
Ing. Gonzalo Estrella	CEPE
Ing. Marco Santillán	CEPE
Ing. José Salinas	LIFE
Ing. Angel Vargas	ESPOL
Ing. Angel Avilés	INSTITUTO DE INVESTIGACIONES TECNOLÓGICAS (G)
Ing. Angel Costales	DINE
Ing. Rubén Cueva	DINE
Ing. Edwin Troya	SECAP
Ing. Sixto Cadena	INEN

La Norma Técnica INEN 440 (Primera Revisión) fue aprobada por el Consejo Directivo del Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN en sesión de 1984-04-05.

El Señor Ministro de Industrias, Comercio e integración, autorizó esta norma con el carácter de OBLIGATORIA, mediante Acuerdo Ministerial No. 486 de 1984-08-01, publicado en el Registro Oficial No. 92 (s) de 1984-12-24.