

COLORES PARA LA IDENTIFICACION
DE TUBERIAS

Occupational Safety Standards System.
Colours for Pipeline Identification

Единая система защиты и гигиены труда
Опознавательная окраска трубопроводов

Esta norma establece el significado y la aplicación de un número limitado de colores que se utilizan en la identificación de las tuberías que conduzcan fluidos en estado líquido o gaseoso.

Se aplica a las instalaciones en tierra y en barcos. Se exceptúa el sistema para la identificación del contenido de los cilindros para gases, el cual es objeto de normalización en otras normas del Sistema de Normas de Protección e Higiene del Trabajo (SNPHT).

1. Generalidades

Los colores de identificación sirven para transmitir a los trabajadores la información necesaria sobre los fluidos que conducen las tuberías.

2. Identificación

De acuerdo a las características de los fluidos que transportan las tuberías, se identificarán en la forma siguiente:

2.1 Colores básicos de identificación

Para las instalaciones donde la determinación de la naturaleza del fluido es suficiente.

2.2 Indicaciones convencionales y señales de seguridad

Para las instalaciones donde la determinación precisa del fluido y el sentido del mismo es de especial importancia.

Se considerarán señales de seguridad las establecidas en la NC 19-04-11:79 SNPHT. "Colores y señales de seguridad", así como las flechas de uno y doble sentido y las indicaciones de temperatura que se establezcan en la presente norma.

2.3 Colores de seguridad

Para indicar la existencia de fluidos peligrosos, según la NC 19-04-11.

3. Colores básicos de identificación

3.1 Significado de los colores básicos de identificación

Verde	-	agua en estado líquido
Gris plateado	-	vapor
Pardo	-	aceites minerales, vegetales y animales; líquidos combustibles e inflamables

Amarillo ocre	-	gases en estado líquido o gaseosos (excepto aire)
Azul claro	-	aire
Violeta	-	ácidos y bases
Negro	-	Otros líquidos no especificados en esta norma.

3.2 Definición física de los colores básicos de identificación

Las especificaciones de los colores básicos de identificación se expresan en coordenadas de cromaticidad x o y , y el factor de luminancia β , determinada bajo condiciones de la Comisión Internacional sobre Iluminación (CIE), fuente C, dirección de iluminación normal y dirección de visión a 45° , y se establece en la tabla 1.

Tabla 1 Colores básicos de identificación

Nombre del color básico	Coordenadas de cromaticidad CIE x - y Factor de luminancia β
Verde	$y > -0,1x + 0,412$ $y > 2,8x - 0,552$ $y < 0,474 - 0,1x$ $x > 0,357 - 0,15y$ $0,09 < \beta < 0,17$
Gris plateado	$\beta > 0,50$
Pardo	$x > 0,545 - 0,35y$ $y > 0,19x + 0,257$ $x < 0,588 - 0,25y$ $y < 0,39x + 0,195$ $0,09 < \beta < 0,17$
Amarillo ocre	$y > 0,840 - 1,07x$ $y > 0,77x + 0,075$ $y < 0,823 - 0,94x$ $y < x + 0,006$ $0,30 < \beta < 0,45$

Tabla 1 (conclusión)

1	2
Violeta	$y < 0,17x + 0,223$ $y < 2,6x - 0,49$ $y > 0,25x + 0,185$ $y > 7x - 1,654$ $0,36 < \beta < 0,50$
Azul claro	$y < 0,550 - x$ $y < 0,64x + 0,118$ $y > 0,994 - 3x$ $y > 0,94x + 0,024$ $0,36 < \beta < 0,50$

Los colores básicos de identificación que se establecen en esta norma son determinados tomando como base los patrones establecidos en el Anexo A.

3.3 Aplicación

Los colores básicos de identificación se aplicarán, a lo largo de toda la tubería o formando bandas; en dependencia de la cantidad de tuberías, la longitud de las mismas y las comunicaciones que éstas tengan, las condiciones de explotación (influencia de la radiación solar y otras) la visibilidad de las mismas para el personal de servicio y los requisitos de la protección e higiene del trabajo.

- 3.3.1 Cuando el color básico de identificación se aplique a lo largo de toda tubería, se incluirán las válvulas y conexiones de todo tipo.
- 3.3.2 Cuando el color básico de identificación se aplique por bandas, las mismas tendrán 200 mm de ancho como mínimo, dependiendo del diámetro exterior de la tubería, según se establece en la tabla 2.

Tabla 2 Dimensiones (mm)

Diámetro exterior de la tubería	Ancho mínimo de las bandas de color básico
$D \leq 50$	200
$50 < D \leq 150$	300
$150 < D \leq 250$	600
$D > 250$	800

El color básico de identificación se pintará en todas las conexiones, a ambos lados de las válvulas, dispositivos, a la entrada y salida de instalaciones y en cualquier lugar donde se considere necesario la identificación del fluido.

Las bandas se pintarán a una distancia de 5 a 10 m entre sí y se dejará un espacio aproximado de 100 mm entre las válvulas y conexiones y la banda más próxima a esta.

Cuando exista un gran número de tuberías paralelamente dispuestas las bandas se aplicarán con igual ancho y con un mismo intervalo.

En los casos de tuberías cuyas superficies no presentan adherencia para la pintura, se aplicarán bandas adhesivas.

En los casos en que el color de identificación se aplique por bandas, en las tuberías situadas en el interior de los edificios, la superficie que queda se pintará preferiblemente del mismo color de las paredes, techos y otros, siempre que estos no coincidan con los colores que establece esta norma.

Cuando las tuberías estén situadas en el exterior de los edificios, la superficie que queda se pintará preferentemente con aquellos colores que disminuyan la influencia de la radiación solar.

Los ejemplos de los colores para la identificación se muestran en los Apéndices Z e Y.

4. Indicaciones convencionales y señales de seguridad

4.1 Descripción de la naturaleza del fluido

Para la descripción de la naturaleza del fluido pueden utilizarse los siguientes datos:

- Nombre completo
- Abreviatura del nombre
- Símbolo químico
- Parámetros.

Los datos referentes a la descripción de la naturaleza del fluido se pintarán directamente sobre la tubería o sobre una placa fijada a la tubería en blanco o en negro para contrastar con el color básico de identificación y asegurar una visibilidad satisfactoria.

La altura de las letras con relación al diámetro exterior de la tubería se establece en la tabla 3.

Tabla 3 Dimensiones (mm)

Diámetro exterior de la tubería	Altura mínima de las letras
$20 \leq D \leq 30$	13
$30 < D \leq 50$	20
$50 < D \leq 80$	25
$80 < D \leq 100$	30
$100 < D \leq 130$	40

Tabla 3 (conclusión)

1	2
$130 < D \leq 150$	45
$150 < D \leq 180$	50
$180 < D \leq 230$	65
$230 < D \leq 280$	75
$D > 280$	80

4.2 Sentido del flujo

El sentido del flujo se indicará por medio de una flecha pintada en blanco o negro sobre la tubería para contrastar con el color básico de identificación y lograr una visibilidad satisfactoria.



En el caso de circulación de doble sentido se indicará por una flecha de dos puntas opuestas.



Cuando sea necesario señalar el flujo de retorno, se indicará con una letra "R" en mayúscula, sobre la tubería.

La longitud de las flechas con relación al diámetro exterior de la tubería se establece en la tabla 4.

Tabla 4

Dimensiones (mm)

Diámetro exterior de la tubería	Longitud mínima de las flechas
$20 \leq D \leq 30$	13
$30 < D \leq 50$	20
$50 < D \leq 80$	25
$80 < D \leq 100$	30
$100 < D \leq 130$	40
$130 < D \leq 150$	45

Tabla 4 (conclusión)

1	2
$150 < D \leq 180$	50
$180 < D \leq 230$	65
$230 < D \leq 280$	75
$D > 280$	80

5. Colores de seguridad

5.1 Significado de los colores de seguridad aplicados a las tuberías

Rojo	- peligro de incendio o medios de protección contra incendios.
Verde	- seguridad
Amarillo con franjas diagonales negras	- para peligro
Azul, junto con el color verde básico	- para tuberías que conduzcan agua potable.

5.2 Definición física de los colores de seguridad

Los colores de seguridad están definidos en la NC 19-04-11 y se establecen en la tabla 5 .

Tabla 5 Colores de seguridad aplicados a las tuberías

Nombre del color de seguridad	Coordenadas de cromaticidad CIE x-y Factor de luminancia β
Rojo	$y < 0,290 + 0,080 x$ $y < 0,920 - x$ $y < 0,559 - 0,394 x$ $y < 0,316$ $0,07 < \beta < 0,15$
Amarillo	$x > 0,048 + 0,827 y$ $y > 0,887 - x$ $y > 0,120 + 0,632 x$ $\beta > 0,45$

Tabla 5 (conclusión)

1	2
Verde	$x > 0,526$ - $0,683 y$ $x < 0,410$ - $0,317 y$ $y > 0,282$ + $0,396 x$ $y < 0,547$ - $0,394 x$ $0,15 < \beta < 0,30$
Azul	$x < 0,433$ - $0,95 y$ $y < 0,64 x$ + $0,12$ $x > 0,342$ - $0,95 y$ $y > 1,26 x$ - $0,074$ $0,08 < \beta < 0,16$

Los colores de seguridad aplicados a las tuberías que se establecen en esta norma son determinados tomando como base los patrones establecidos en el Anexo B .

5.3 Aplicación

Los colores de seguridad se aplicarán:

5.3.1 Sobre el color básico de identificación.

5.3.2 Entre dos bandas de color básico cada una de 200 mm de ancho como mínimo, dependiendo del diámetro de la tubería.

5.3.3 En todos los casos, formando una banda de 50 mm de ancho como mínimo dependiendo del diámetro de la tubería, como se establece en la Tabla 6 .

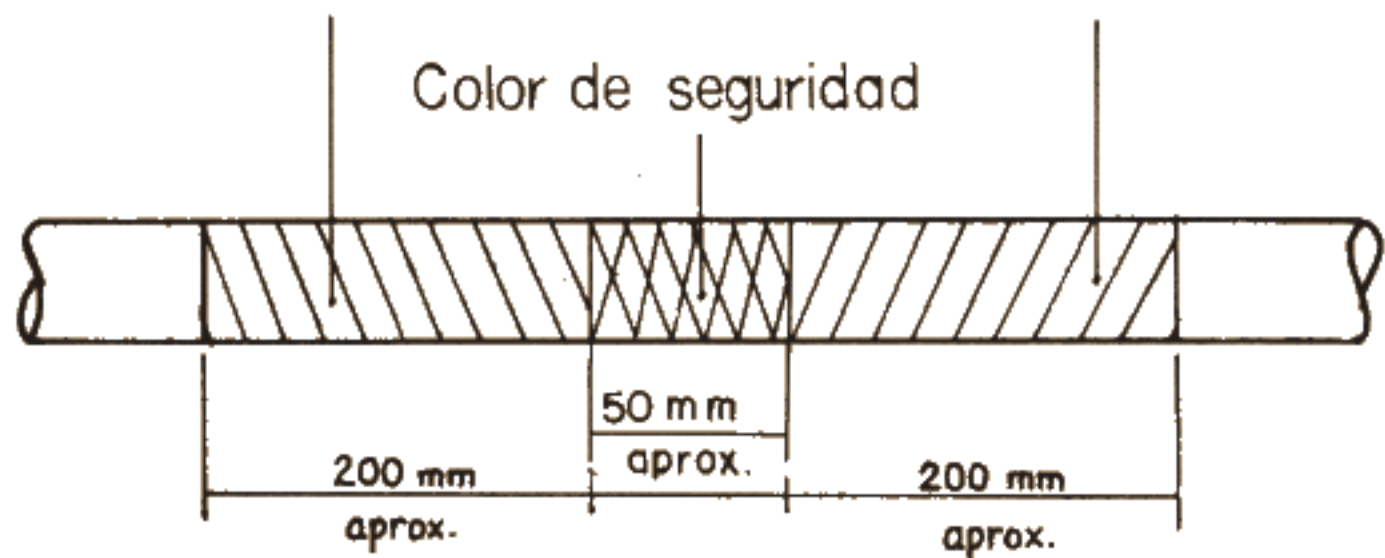
Tabla 6

Dimensiones (mm)

Diámetro exterior de la tubería	Ancho mínimo de la banda de color de seguridad
$D \leq 50$	50
$50 < D \leq 150$	75
$150 < D \leq 250$	150
$D > 250$	200

Color básico de identificación

Color de seguridad



6. Red de tuberías contra incendios

La tubería de vapor contra incendios será pintada de color gris plateado con la banda roja de seguridad a una distancia de 5 a 10 m entre sí.

La tubería de agua contra incendios será pintada de color verde de identificación con la banda roja de seguridad a una distancia de 5 a 10 m entre sí.

En el caso de las válvulas de un sistema de tubería contra incendios, ya sea de agua o vapor, serán pintados de color rojo de seguridad.

Norma estatal de referencia:

NC 19-04-11:79 SNPHT. Colores y señales de seguridad

Normas internacionales consultadas:

ISO/R 408-1964 Colores de seguridad

ISO/R 508-1966 Colores de identificación para tuberías que conducen fluidos en estado líquido o gaseoso por instalaciones en tierra y barcos

ISC/S 361-1975 Símbolo básico de la radiación ionizante

CAME-RS 509-1970 Tuberías. Identificación por colores dependiendo de la sustancia que fluye

Normas extranjeras consultadas:

Australia: AS CA 21-1967 Identificación de tuberías, conductos y canales

Francia: NF X 08-100-1969 Colores. Tintas convencionales de las tuberías

Inglaterra: BS 1710:1971 Identificación de tuberías

Italia: UNI 5634-65 P Colores distintivos de las tuberías conductoras de fluidos líquidos o gaseosos

Venezuela: NORVEN 96-3-1965 Colores de identificación para tuberías que conduzcan fluidos

RFA: DIN 2403-1953 Caracterización de tuberías según la materia de paso

Argentina: IRAN 2307-1959 Sistema de seguridad para la identificación de cañerías

España: UNE 1 063-1959 Caracterización de las tuberías en los dibujos e instalaciones industriales

EUA: ASA A 13-1947 Identificación de los sistemas de tuberías

EUA: ASA A 13-1-1956 Identificación de los sistemas de tuberías

Inglaterra: BS 381 C:1964 Suplemento No. 1 (1965) Tabla de valores colorimétricos. Colores para aplicaciones específicas

Polonia: PH 65/N 01252 Representación numérica de colores

URSS: GOST 14202-1969 Tuberías industriales. Colores de identificación, señales de prevención y placas de marcas

Bibliografía consultada:

- Arq. Joaquín Ballo. Introducción al estudio del color. Publicaciones en español 1968. Asociación de Estudiantes de Tecnología. Universidad de la Habana, Cuba
- Marcel Doll y Joan Beargnon. El secreto de los colores. Primera edición en español, 1956. Editorial Salvat, S.A. Barcelona, España
- Dr. Paul Chanchard. Los mensajes de nuestros sentidos. Primera edición en español, 1953. Editorial Salvat. S.A. Barcelona, España
- D. Sc. V.B. Wright. La medición del color. Edición en inglés, 1944 Editorial Adam Hilger Ltd. Londres, Inglaterra.

APENDICE 2

EJEMPLO DE IDENTIFICACIÓN POR COLORES E INDICACIONES CONVENCIONALES APLICANDO LOS COLORES DE SEGURIDAD



Agua contra incendios



Vapor contra incendios



Acido y base corrosivos



Gas con radiación ionizante



Gas combustible



Líquido combustible o altamente inflamable



Agua potable



Agua



APENDICE Y

EJEMPLO DE IDENTIFICACIÓN POR COLORES E INDICACIONES CONVENCIONALES DANDO INFORMACION DEL FLUIDO



DIFERENTES FORMAS DE INDICACIONES CONVENCIONALES SEÑALANDO CONTENIDO Y DIRECCIÓN DEL FLUIDO



ANEXO A

COLORES BASICOS DE IDENTIFICACIÓN

Color

Patrón

Verde



Gris plateado



Pardo



Amarillo ocre



Violeta



Azul claro



ANEXO B

COLORES DE SEGURIDAD

Color

Patrón

Rojo



Amarillo



Verde



Azul

