



Quito - Ecuador

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA

NTE INEN-ISO 3864-1:2013

NÚMERO DE REFERENCIA ISO 3864-1:2011

SÍMBOLOS GRÁFICOS. COLORES DE SEGURIDAD Y SEÑALES DE SEGURIDAD.

PARTE 1: PRINCIPIOS DE DISEÑO PARA SEÑALES DE SEGURIDAD E INDICACIONES DE SEGURIDAD

Primera edición

GRAPHICAL SYMBOLS. SAFETY COLORS AND SAFETY SIGNS. PART 1: DESIGN PRINCIPLES FOR SAFETY SIGNS AND SAFETY MARKINGS

First edition

DESCRIPTORES: Símbolos gráficos, Colores de seguridad, Señales de seguridad, Indicaciones de seguridad. Señalización.
ICS: 01.080.10

CONTENIDO	PÁGINA
Prólogo	iii
Introducción.....	iv
1 Alcance.....	1
2 Referencias normativas.....	1
3 Términos y definiciones	1
4 Propósito de los colores de seguridad y señales de seguridad	1
5 Significado general de figuras geométricas y colores de seguridad	1
6 Diseño para señales de seguridad.....	2
6.1 General	2
6.2 Señales de prohibición	2
6.3 Señales de acción obligatoria.....	3
6.4 Señales de precaución	3
6.5 Señales de condición segura.....	4
6.6 Señales de equipo contra incendios	4
7 Diseño para señales complementarias.....	5
8 Diseño para señales combinadas	5
9 Diseño para señales múltiples.....	6
10 Principios de diseño para símbolos gráficos	7
11 Disposiciones para indicaciones de seguridad.....	7
Anexo A.....	9
Bibliografía.....	14

PRÓLOGO NACIONAL

“Esta norma nacional NTE INEN-ISO 3864-1:2013 es una traducción idéntica de la norma internacional ISO 3864-1:2011 *“Graphical symbols. Safety colors and safety signs. Part 1: Design principles for safety signs and safety markings”*. Second edition.

Esta norma reemplaza a la NTE INEN 439:1984 *Colores, señales y símbolos de seguridad*

Para el propósito de esta norma, se han hecho los siguientes cambios editoriales:

- a) Las palabras “esta norma internacional” han sido reemplazadas por esta “norma nacional”

Prólogo

ISO (la Organización Internacional de Normalización, por sus siglas en inglés) es una federación mundial de organismos nacionales de normalización (organismos miembros de ISO). El trabajo de preparación de Normas Internacionales se realiza normalmente a través de comités técnicos de ISO. Cada organismo miembro interesado en un tema para el cual ha sido establecido un comité técnico, tiene derecho de estar representado en dicho comité. Las organizaciones internacionales, gubernamentales y no gubernamentales, en coordinación con ISO, también participan en el trabajo. ISO colabora estrechamente con la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC por sus siglas en inglés) en todos los asuntos de normalización electrotécnica.

Las Normas Internacionales están redactadas de acuerdo con las reglas establecidas en las Directivas ISO/IEC, Parte 2.

La tarea principal de los comités técnicos es preparar Normas Internacionales. Borradores de Normas Internacionales adoptadas por los comités técnicos son enviados a los organismos miembros para votación. La publicación como Norma Internacional requiere la aprobación de por lo menos el 75% de los organismos miembros con derecho a voto.

La atención se dirige a la posibilidad de que algunos de los elementos de este documento puedan ser sujetos de derechos de patente. ISO no se hace responsable de la identificación de cualquiera o de todos los derechos de dichas patentes.

ISO 3864-1 fue preparada por el Comité Técnico ISO/TC 145, *Símbolos gráficos*, Subcomité SC 2, *Identificación de seguridad, señales, formas, símbolos y colores*.

Esta parte de ISO 3864, conjuntamente con ISO 3864-4, anula y sustituye a ISO 3864-1:2002, la cual ha sido revisada técnicamente.

ISO 3864 consiste de las siguientes partes, bajo el título general *Símbolos gráficos – Colores de seguridad y señales de seguridad*:

- *Parte 1: Principios de diseño para señales de seguridad e indicaciones de seguridad*
- *Parte 2: Principios de diseño para etiquetas de seguridad para productos*
- *Parte 3: Principios de diseño para símbolos gráficos utilizados en señales de seguridad*
- *Parte 4: Propiedades colorimétricas y fotométricas de materiales para señales de seguridad.*

Introducción

Hay una necesidad de estandarizar un sistema de información de seguridad que se base tan poco como sea posible en el uso de palabras para alcanzar la comprensión.

El continuo crecimiento en el comercio internacional, viajes y movilidad de mano de obra, requiere de un método común para comunicar información de seguridad.

La falta de estandarización puede llevar a la confusión y al riesgo de accidentes.

El uso de señales de seguridad normalizadas no reemplaza métodos apropiados de trabajo, instrucciones y entrenamiento o medidas para la prevención de accidentes. La educación es una parte esencial de cualquier sistema que proporciona información de seguridad.

NOTA La información sobre los procedimientos, criterios de aceptabilidad, plantillas para señales de seguridad y la aplicación de señales de seguridad, se presentan en la siguiente página web: <http://www.iso.org/tc145/sc2>.

Norma Técnica Ecuatoriana Voluntaria	SÍMBOLOS GRÁFICOS. COLORES DE SEGURIDAD Y SEÑALES DE SEGURIDAD. PARTE 1: PRINCIPIOS DE DISEÑO PARA SEÑALES DE SEGURIDAD E INDICACIONES DE SEGURIDAD	NTE INEN-ISO 3864-1:2013 2013-05
IMPORTANTE - Los colores representados en el archivo electrónico de esta parte de la Norma ISO 3864, no pueden ser vistos en la pantalla ni impresos como representaciones verdaderas. Aunque las copias de esta parte de la norma ISO 3864 impresas por ISO han sido producidas para corresponder (con una tolerancia aceptable como se juzga a simple vista) a los requisitos de color, no se pretende que estas copias impresas sean usadas para emparejar el color. En su lugar, consultar la norma ISO 3864-4 que proporciona propiedades colorimétricas y fotométricas, junto con las referencias de los sistemas de orden de color, como guía. 1 Alcance Esta parte de la Norma ISO 3864 establece los colores de identificación de seguridad y los principios de diseño para las señales de seguridad e indicaciones de seguridad a ser utilizadas en lugares de trabajo y áreas públicas con fines de prevenir accidentes, protección contra incendios, información sobre riesgos a la salud y evacuación de emergencia. De igual manera, establece los principios básicos a ser aplicados al elaborar normas que contengan señales de seguridad. Esta parte de la Norma ISO 3864 es aplicable para todos los lugares en los que necesiten tratarse temas de seguridad relacionadas con personas. Sin embargo, no es aplicable en la señalización utilizada para guiar ferrocarriles, carreteras, vías fluviales y marítimas, tráfico aéreo y, en general, en aquellos sectores sujetos a un reglamento que pueda ser diferente. NOTA: Algunas regulaciones legales de algunos países pueden diferir en algunos aspectos de aquellos que figuran en esta parte de la Norma ISO 3864. 2 Referencias normativas Los siguientes documentos de referencia son indispensables para la aplicación de este documento. Para referencias fechadas, sólo aplica la edición citada. Para las referencias sin fecha, se aplica la última edición del documento de referencia (incluyendo cualquier modificación). ISO 3864-3, <i>Símbolos gráficos – Colores de seguridad y señales de seguridad - Parte 3: Principios de diseño para símbolos gráficos utilizados en señales de seguridad</i> ISO 3864-4, <i>Símbolos gráficos – Colores de seguridad y señales de seguridad - Parte 4: Propiedades colorimétricas y fotométricas de materiales para señales de seguridad</i> ISO 17724:2003, <i>Símbolos gráficos — Vocabulario</i> 3 Términos y definiciones Para los fines de este documento, aplican los siguientes términos y definiciones establecidos en la Norma ISO 17724. 3.1 señal combinada señal que combina una señal de seguridad y una o más señales complementarias asociadas en el mismo soporte rectangular. 3.2 factor de distancia Z relación entre la altura (h) de una señal y la distancia de observación (l), usado para determinar distancias de observación de señales. (Continúa) DESCRIPTORES: Símbolos gráficos, Colores de seguridad, Señales de seguridad, Indicaciones de seguridad, Señalización.		

$$z = l/h$$

[ISO 17724:2003, 28]

3.3

señal de equipo contra incendios

señal de seguridad que indica la ubicación o identificación de un equipo contra incendios

3.4

identificabilidad

propiedad de un símbolo gráfico que permite a sus elementos ser percibidos como los objetos o formas representadas

[ISO 9186-2:2008, 3.1]

3.5

señal de acción obligatoria

señal de seguridad que indica que un determinado curso de acción debe ser tomado

3.6

señal múltiple

señal que combina dos o más señales de seguridad y señales asociadas complementarias en un mismo soporte rectangular

3.7

señal de prohibición

señal de seguridad que indica que un comportamiento específico está prohibido

3.8

señal de condición segura

señal de seguridad que indica una ruta de evacuación, la ubicación del equipo de seguridad o una instalación de seguridad o una acción de seguridad

3.9

distancia de observación segura

distancia a la que una persona puede estar de una señal de seguridad, mientras todavía es capaz de identificar la señal de seguridad y tener la oportunidad seguir el mensaje

NOTA Adaptado de la Norma ISO 3864-2.

3.10

color de seguridad

color con propiedades especiales al cual se le atribuye un significado de seguridad

3.11

Indicación de seguridad

indicación que adopta el uso de colores de seguridad y colores de seguridad de contraste para transmitir un mensaje de seguridad o hacer que un objeto o un lugar sean visibles

3.12

señal de seguridad

señal que transmite un mensaje de seguridad general, obtenida mediante la combinación de un color y una forma geométrica y que, por la adición de un símbolo gráfico, transmite un mensaje de seguridad en particular

3.13

altura de la señal

diámetro de una forma circular geométrica o altura de una forma geométrica rectangular o triangular

3.14

señal complementaria

señal que respalda una señal de seguridad y el propósito principal de la misma es el proporcionar una clarificación adicional

(Continúa)

3.15**agudeza visual**

capacidad de ver detalles finos claramente que tengan una muy pequeña separación angular

[ISO 17724:2003, 82]

3.16**señal de precaución**

señal de seguridad que indica una fuente específica de daño potencial

4 Propósito de los colores de seguridad y señales de seguridad

4.1 El propósito de los colores de seguridad y señales de seguridad es llamar la atención rápidamente a los objetos y situaciones que afectan la seguridad y salud, y para lograr la comprensión rápida de un mensaje específico.

4.2 Las señales de seguridad deberán ser utilizadas solamente para instrucciones que estén relacionadas con la seguridad y salud de las personas.

5 Significado general de figuras geométricas y colores de seguridad

El significado general asignado a figuras geométricas, colores de seguridad y colores de contraste, se presenta en las tablas 1 y 2.

TABLA 1 – Figuras geométricas, colores de seguridad y colores de contraste para señales de seguridad

FIGURA GEOMÉTRICA	SIGNIFICADO	COLOR DE SEGURIDAD	COLOR DE CONTRASTE AL COLOR DE SEGURIDAD	COLOR DEL SÍMBOLO GRÁFICO	EJEMPLOS DE USO
 CÍRCULO CON UNA BARRA DIAGONAL	PROHIBICIÓN	ROJO	BLANCO*	NEGRO	- NO FUMAR - NO BEBER AGUA - NO TOCAR
 CÍRCULO	ACCIÓN OBLIGATORIA	AZUL	BLANCO*	BLANCO*	- USAR PROTECCIÓN PARA LOS OJOS - USAR ROPA DE PROTECCIÓN - LAVARSE LAS MANOS
 TRIÁNGULO EQUILÁTERO CON ESQUINAS EXTERIORES REDONDEADAS	PRECAUCIÓN	AMARILLO	NEGRO	NEGRO	- PRECAUCIÓN: SUPERFICIE CALIENTE - PRECAUCIÓN: RIESGO BIOLÓGICO - PRECAUCIÓN: ELECTRICIDAD
 CUADRADO	CONDICIÓN SEGURA	VERDE	BLANCO*	BLANCO*	- PRIMEROS AUXILIOS - SALIDA DE EMERGENCIA - PUNTO DE ENCUENTRO DURANTE UNA EVACUACIÓN

FIGURA GEOMÉTRICA	SIGNIFICADO	COLOR DE SEGURIDAD	COLOR DE CONTRASTE AL COLOR DE SEGURIDAD	COLOR DEL SÍMBOLO GRÁFICO	EJEMPLOS DE USO
 CUADRADO	EQUIPO CONTRA INCENDIOS	ROJO	BLANCO*	BLANCO*	- PUNTO DE LLAMADO PARA ALARMA DE INCENDIO - RECOLECCIÓN DE EQUIPO CONTRA INCENDIOS - EXTINTOR DE INCENDIOS
* El color blanco incluye el color para material fosforescente bajo condiciones de luz del día con propiedades definidas en la norma ISO 3864-4.					

TABLA 2 – Figura geométrica, colores de fondo y colores de contraste para señales complementarias

FIGURA GEOMÉTRICA	SIGNIFICADO	COLOR DE FONDO	COLOR DE CONTRASTE AL COLOR DE FONDO	COLOR DE LA INFORMACIÓN DE SEGURIDAD COMPLEMENTARIA
 RECTÁNGULO	INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA	BLANCO	NEGRO	CUALQUIERA
		COLOR DE SEGURIDAD DE LA SEÑAL DE SEGURIDAD	NEGRO O BLANCO	

Es esencial lograr un contraste de luminosidad entre la señal de seguridad y su fondo, al igual que entre la señal complementaria y su fondo sobre el cual está montada o desplegada.

6 Diseño para señales de seguridad

6.1 General

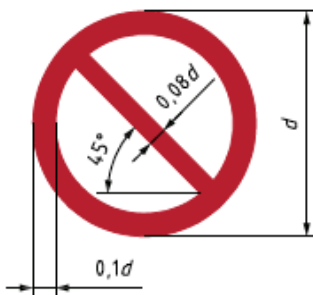
Los colores de seguridad, colores de contraste y figuras geométricas (ver cláusula 5) deberán ser usados solamente en las siguientes combinaciones para obtener los cinco tipos de señales de seguridad (ver figuras 1 a 5).

Nota: las plantillas de diseño para señales de seguridad de la norma ISO 7010, están disponibles en el sitio web de ISO/TC 145/SC 2.

6.2 Señales de prohibición

Las señales de prohibición deberán cumplir con los requerimientos de diseño presentados en la figura 1. La línea central de la barra diagonal deberá pasar por el punto central de la señal de prohibición y deberá cubrir el símbolo gráfico.

(Continúa)

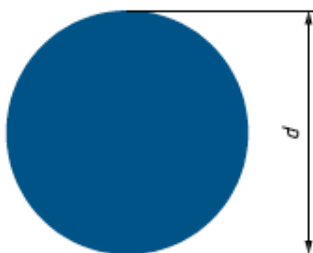
FIGURA 1 — Requerimientos de diseño para una señal de prohibición

Los colores de la señal deberán ser:

Color de fondo:	blanco
Banda circular y barra diagonal:	rojas
Símbolo gráfico:	negro

6.3 Señales de acción obligatoria

Las señales de acción obligatoria deberán cumplir con los requerimientos de diseño presentados en la figura 2.

FIGURA 2 — Requerimientos de diseño para una señal de acción obligatoria

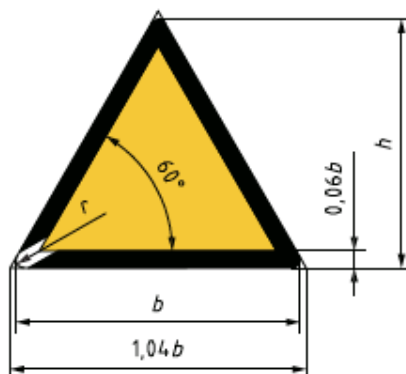
Los colores de la señal deberán ser:

Color de fondo:	azul
Símbolo gráfico:	blanco

El color de seguridad azul deberá cubrir por lo menos el 50% del área de la señal.

6.4 Señales de precaución

Las señales de precaución deberán cumplir con los requerimientos de diseño presentados en la figura 3.

FIGURA 3 — Requerimientos de diseño para una señal de precaución

(Continúa)

Si $b = 70$ mm, entonces $r = 2$ mm.
 Los colores de la señal deberán ser:

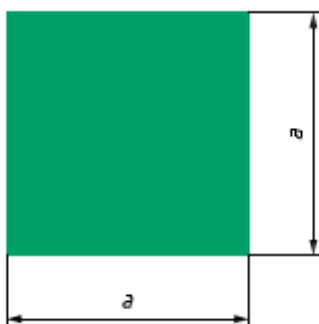
Color de fondo: amarillo
 Banda triangular: negra
 Símbolo gráfico: negro

El color de seguridad amarillo deberá cubrir por lo menos el 50% del área de la señal.

6.5 Señales de condición segura

Las señales condición segura deberán cumplir con los requerimientos de diseño presentados en la figura 4.

FIGURA 4 — Requerimientos de diseño para una señal de condición segura



Los colores de la señal deberán ser:

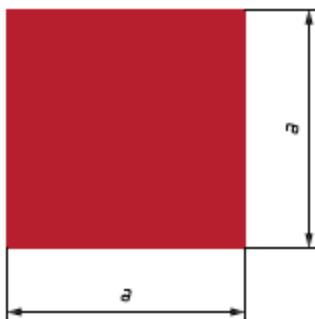
Color de fondo: verde
 Símbolo gráfico: blanco

El color de seguridad verde deberá cubrir por lo menos el 50% del área de la señal.

6.6 Señales de equipo contra incendios

Las señales de equipo contra incendios deberán cumplir con los requerimientos de diseño presentados en la figura 5.

FIGURA 5 — Requerimientos de diseño para una señal de equipo contra incendios



Los colores de la señal deberán ser:

Color de fondo: rojo
 Símbolo gráfico: blanco

El color de seguridad rojo deberá cubrir por lo menos el 50% del área de la señal.

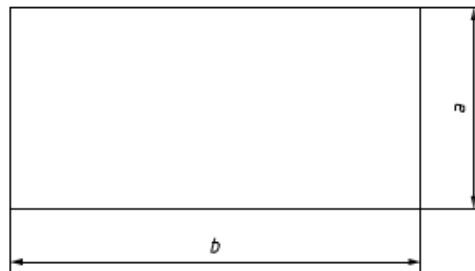
(Continúa)

7 Diseño para señales complementarias

La información complementaria de seguridad, como texto y/o en la forma de un símbolo gráfico, puede ser usada para describir, complementar o aclarar el significado de una señal de seguridad. La información de seguridad complementaria deberá ser colocada en una señal complementaria separada o como parte de una señal combinada (ver cláusula 8) o una señal múltiple (ver cláusula 9).

Las señales complementarias deberán cumplir con los requisitos de diseño presentados en la figura 6.

FIGURA 6 — Requerimientos de diseño para una señal complementaria



Los colores de la señal deberán ser:

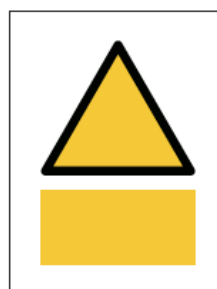
Color de fondo: blanco o el color de seguridad de la señal de seguridad

Las señales de seguridad pueden ser colocadas arriba, abajo, o a la izquierda o derecha de una señal de seguridad; ver figura 7.

8 Diseño para señales combinadas

Ejemplos de diseño para una señal combinada se presentan en la figuras 8 y 9.

FIGURA 8 — Diseño para una señal combinada con una señal complementaria debajo de una señal de seguridad



Los colores de la señal deberán ser:

Color de la señal portadora: el color de seguridad de la señal de seguridad o blanco

FIGURA 9 — Diseño para una señal combinada con una señal complementaria a la derecha una señal de seguridad.

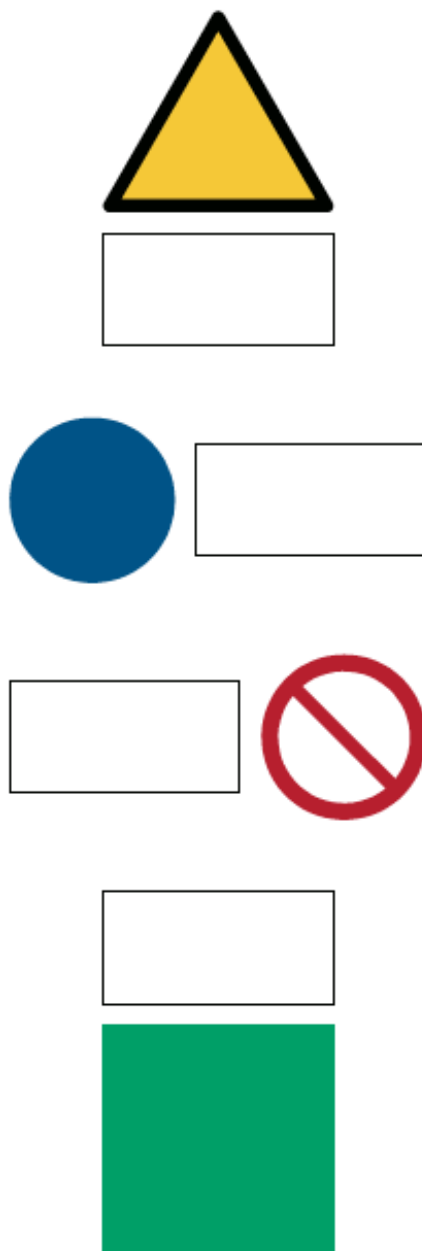


(Continúa)

Los colores de la señal deberán ser:

Color de la señal portadora: el color de seguridad de la señal de seguridad o blanco

FIGURA 9.1 — Ejemplos de asignación de ubicación de una señal complementaria

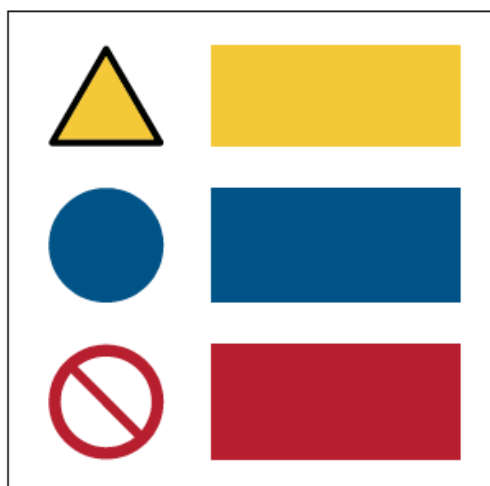
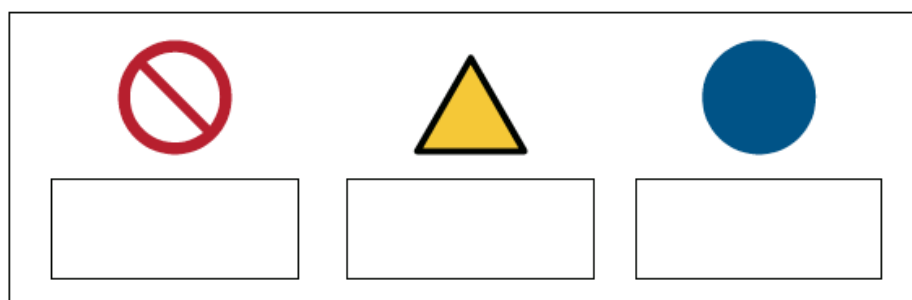


9 Diseño para señales múltiples

Las señales múltiples son un medio para comunicar mensajes complejos de seguridad. Ejemplos de diseños para una señal múltiple utilizada para comunicar una precaución, una acción obligatoria y una prohibición, se presentan en las figuras 10 y 11.

El orden de las señales de seguridad (y cualquier señal complementaria correspondiente) se debe mostrar de acuerdo con el orden de prioridad que se elija para cada uno de los mensajes de seguridad.

(Continúa)

FIGURA 10 — Ejemplo de un diseño vertical para una señal múltiple**FIGURA 11 — Ejemplo de un diseño horizontal para una señal múltiple**

10 Principios de diseño para símbolos gráficos

Los símbolos gráficos usados en las señales de seguridad, deben estar diseñados de acuerdo a los principios que constan en la norma ISO 3864-3.

11 Disposiciones para indicaciones de seguridad

Para el diseño y significado de las indicaciones de seguridad, ver tabla 3. Las bandas son de un mismo grosor, inclinadas en un ángulo de 45°.

(Continúa)

TABLA 3 – Diseño y significado de indicaciones de seguridad

DISEÑO	COMBINACIÓN DE COLORES	SIGNIFICADO/USO	
	amarillo y contraste negro	lugares de peligro y obstáculos donde existe el riesgo de - que la gente se golpee, se caiga o tropiece - que caigan cargas	alertar de peligros potenciales
	rojo y contraste blanco		prohibir la entrada
	azul y contraste blanco	indicar una instrucción obligatoria	
	verde y contraste blanco	indicar una condición segura	

Anexo A **(Informativo)**

RELACIÓN ENTRE LAS DIMENSIONES DE LAS SEÑALES DE SEGURIDAD Y LA DISTANCIA DE OBSERVACIÓN

A.1 GENERAL

Este anexo se refiere a la calidad en la percepción de los elementos de los símbolos gráficos en las señales de seguridad, y no a la comprensión o significado de las señales de seguridad. Además de ser comprensible, un símbolo gráfico debería tener la calidad suficiente para permitir la percepción de la población que lo usa en una situación práctica para identificar sus elementos correctamente. Si el significado fundamental del símbolo está para ser entendido, es esencial que sus elementos sean identificables.

Nota 1 ISO 9186-2 describe el concepto de la calidad perceptual de los elementos de los símbolos gráficos.

Cuando aumenta la distancia de observación de una señal de seguridad, los ángulos visuales subtendidos de los símbolos gráficos disminuyen. La tarea de identificación de los elementos de los símbolos gráficos es más difícil cuando la distancia de observación aumenta, lo que resulta en un menor porcentaje de la población de usuarios que puede identificar correctamente los elementos de los símbolos gráficos. Por lo tanto, a cierta distancia corta de observación, el diseño de los elementos de los símbolos gráficos debe ser tal que un porcentaje muy alto de la población de usuarios sea capaz de identificar correctamente los elementos de los símbolos gráficos, mientras que a una cierta distancia de observación más alejada, un porcentaje bajo o ninguno de los usuarios sería capaz de hacerlo. Debido a que la distancia para la identificación correcta de los elementos de los símbolos gráficos varía entre los individuos, la probabilidad de que un cierto porcentaje de la población de usuarios destinatarios pueda hacer la identificación correcta es de naturaleza estadística. Por tanto, es importante que un alto porcentaje de la población de usuarios pueda ser capaz de identificar correctamente los elementos de los símbolos gráficos y comprender el significado de una señal de seguridad a una distancia tal que éstos sean capaces de seguir el mensaje de seguridad. Un criterio práctico es que al menos el 85% de la población de usuarios prevista identifique correctamente los elementos de los símbolos gráficos a una distancia de observación mínima de la señal de seguridad.

La evaluación de la identificación de los elementos de los símbolos gráficos es una tarea compleja. Varios factores y condiciones influyen en la identificación:

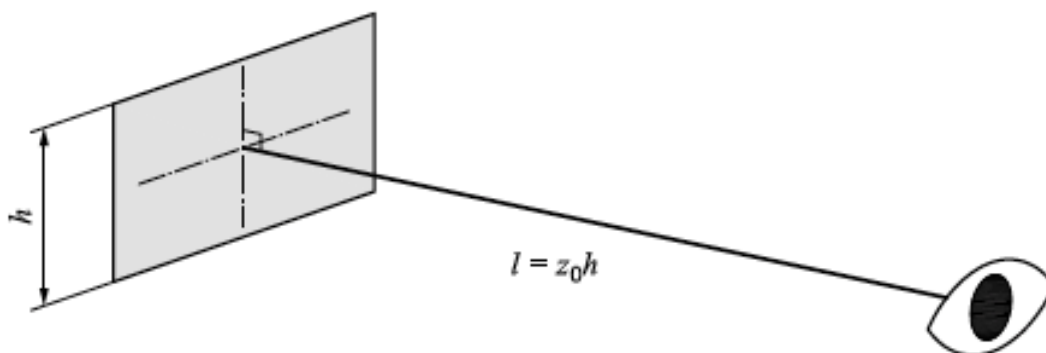
- Tamaño de los elementos de los símbolos gráficos y partes de los mismos dentro de la figura geométrica en la señal de seguridad;
- Si la señal de seguridad es externamente o internamente iluminada y los materiales usados;
- Luminiscencia, contraste de luminiscencia o contraste entre los símbolos gráficos y el fondo de la figura geométrica de la señal de seguridad;
- Condiciones de iluminación;
- Ángulo de observación;
- Agudeza visual de la población prevista de usuarios; ya sea de vista normal (agudeza visual normal), que use lentes correctivos o que tenga problemas de visión;
- Familiaridad con el objeto representado o figura.

Nota 2 ISO 3864-4:2011, anexo D, proporciona orientación sobre el contraste de las señales de seguridad externamente iluminadas y contraste de luminosidad de las señales de seguridad internamente iluminadas.

A.2 FACTOR DE DISTANCIA PARA LA OBSERVACIÓN NORMAL DE LA SEÑAL DE SEGURIDAD

A.2.1 El factor de distancia z se utiliza en la relación entre la distancia de observación, l , y la altura de la señal de seguridad, h , que se especifica en las secciones 6.2 a 6.6. Las unidades dimensionales de h y l son las mismas. La figura a.1 ilustra la distancia de observación desde una posición de observación normal hacia el centro de la señal de seguridad. El subíndice "0" en z_0 denota que la posición de observación es normal hacia el centro de la señal de seguridad.

FIGURA A.1 — Ejemplo de distancia de observación normal hacia el centro de la señal de seguridad



Para la altura h de la señal, tomar:

- d para las señales de prohibición y señales de acción obligatoria (ver secciones 6.2 y 6.3);
- h para las señales de precaución (ver sección 6.4);
- a para señales de condición segura, señales y signos complementarios de equipos contra incendios (ver secciones 6.5, 6.6 y cláusula 7).

El factor de distancia depende de las características perceptivas de los elementos de los símbolos gráficos y su tamaño dentro de la figura geométrica básica de la señal de seguridad. El tamaño relativo de los elementos de los símbolos gráficos y la figura geométrica básica de la señal de seguridad, se fijan en las señales de seguridad registradas en la norma ISO 7010.

Para una población de usuarios y condiciones de iluminación dadas, el valor de z_0 puede variar entre las señales de seguridad. Para señales de seguridad iluminadas externamente con aproximadamente 100 lx medidos en la superficie de la señal de seguridad y una población de usuarios con visión normal o con vista corregida, utilizar el método de prueba especificado en la norma ISO 9186-2 para determinar un valor de z_0 asociado con un criterio de porcentaje de al menos 85% de identificación correcta de los elementos de los símbolos gráficos. Sin embargo, cuando no se conoce el porcentaje de una población con visión normal que identifique correctamente los elementos de los símbolos gráficos para una señal de seguridad específica, utilizar un valor general de z_0 de 60.

A.2.2 Para señales de seguridad externamente iluminadas, el factor de distancia es afectado por el nivel de iluminación de la señal. En general, para señales de seguridad externamente iluminadas en un ambiente de baja iluminación, tal como luminosidad por iluminación de emergencia, z_0 debe ser multiplicada por un factor de 0,5.

Para señales de salida de emergencia ISO 7010-e001 y –e002 iluminadas externamente, los valores recomendados de z_0 a diferentes niveles de iluminación se presentan en la tabla A.1. Los mismos valores de z_0 pueden ser aplicados a flechas de dirección complementarias externamente iluminadas.

TABLA A.1 –Factor de distancia Z_0 para señales de salida de emergencia externamente iluminadas a base de materiales ordinarios o materiales fosforescentes

ILUMINANCIA VERTICAL EN LA SEÑAL L_x	FACTOR DE DISTANCIA Z_0
≥ 5	95
≥ 100	170
≥ 200	185
≥ 400	200
Nota: En el rango de iluminancia de hasta aproximadamente 200 lx, Z_0 varía de manera aproximadamente lineal con el logaritmo de la iluminancia.	

Para señales de seguridad iluminadas internamente, el factor de distancia es afectado por la iluminación y contraste de la iluminación de la señal de seguridad. Valores generalizados del factor de distancia no están disponibles. El método de prueba de la norma ISO 9186-2 puede ser adaptado utilizando distancias de observación establecidas, en un ambiente oscuro.

Para señales de salida de emergencia ISO 7010-e001 y –e002 iluminadas internamente, los valores recomendados de Z_0 a diferentes niveles de iluminación del color blanco de contraste, se presentan en la tabla A.2. Los mismos valores de Z_0 pueden ser aplicados a flechas de dirección complementarias internamente iluminadas.

TABLA A.2 – Factor de distancia Z_0 para señales de salida de emergencia internamente iluminadas

LUMINANCIA MEDIA DEL COLOR BLANCO DE CONTRASTE cd/m^2	FACTOR DE DISTANCIA Z_0
≥ 10	150
≥ 30	175
≥ 100	200
≥ 200	215
≥ 500	230
Nota: Sobre el rango de luminancia de hasta aproximadamente 50 cd/m^2 , Z_0 varía de manera aproximadamente lineal con el logaritmo de la luminancia.	

A.2.3 Gente con problemas de visión puede tener una agudeza visual baja. Para gente con una agudeza visual de 6/60, Z_0 debe ser multiplicado por un factor de 0,1.

Nota: El equivalente numérico para una agudeza visual de 6/60 es 0,1. 6/6 para gente con visión normal es una agudeza visual numérica de 1.

A.3 Factor de distancia para la observación de la señal de seguridad desde diferentes ángulos

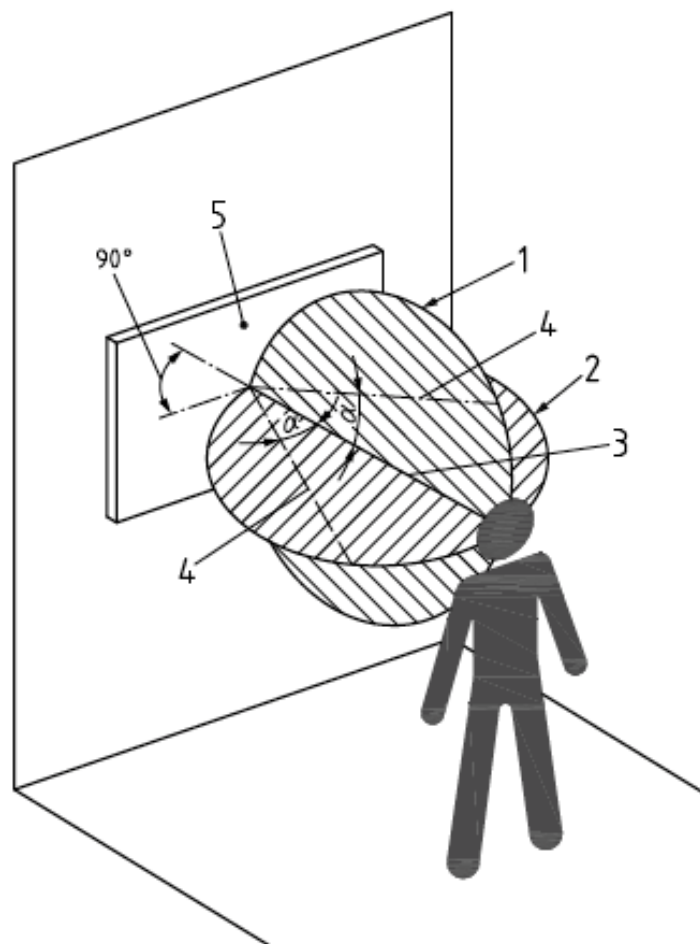
Cuando la observación de la señal de seguridad normal se realiza desde un ángulo con respecto a la vista normal, las dimensiones proyectadas de la señal se reducen, reduciendo así la distancia de observación para la identificación correcta de los elementos de los símbolos gráficos. Para una señal de seguridad iluminada externa o internamente con características de intensidad lambertianas, si α es el ángulo entre la línea directa de vista y la línea normal de vista hacia la señal (desde el punto central de la señal), el factor para este ángulo, Z_A , se calcula de la siguiente manera:

$$Z_A = Z_0 \cos(\alpha)$$

Por ejemplo, cuando se observa una señal de seguridad a 30°, 45° o 60° con respecto a la vista normal, Z_0 debe ser multiplicada por 0,87, 0,71 o 0,5 respectivamente.

Distancias de observación para una identificabilidad igual de los elementos de símbolos gráficos de una señal de seguridad, son anillos de diámetro z_0 . La figura A.2 ilustra los anillos en los planos vertical y horizontal. En tres dimensiones, los anillos forman la superficie exterior de una esfera de diámetro z_0 .

FIGURA A.2 — Anillos verticales y horizontales para distancias de observación de igual identificabilidad de elementos de símbolos gráficos de la señal de seguridad



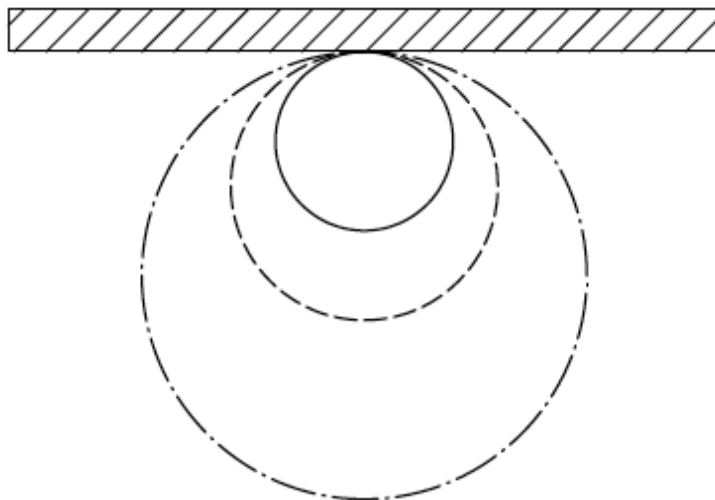
CLAVE

- 1 anillo vertical de diámetro z_0
- 2 anillo horizontal de diámetro z_0
- 3 distancia de observación normal a la señal de seguridad, z_0
- 4 distancia de observación en ángulo α con respecto a la normal, $z_0 \cos(\alpha)$
- 5 plano de la señal de seguridad

A.4 SELECCIÓN DE TAMAÑO DE LA SEÑAL DE SEGURIDAD

Los observadores deben ser informados de los riesgos potenciales y de las precauciones de seguridad y/o acciones requeridas para evitar los peligros antes de que el observador tenga algún contacto con los peligros. El diámetro de los anillos circulares de identificabilidad igual varía de acuerdo con el porcentaje de identificabilidad correcta. La figura A.3 ilustra tres anillos circulares en el plano horizontal normal al centro de la señal de seguridad para diferentes porcentajes para la correcta identificación de los elementos de símbolos gráficos.

FIGURA A.3 — Ejemplo de anillos horizontales para distancias para la correcta identificación de los elementos de símbolos gráficos de una señal de seguridad por el 85%, 50% y 15% de una población de usuarios



- Anillo horizontal para un 85% de identificación correcta – diámetro del anillo Z_0
- Anillo horizontal para un 50% de identificación correcta – diámetro del anillo $1,5 Z_0$
- - - - - Anillo horizontal para un 15% de identificación correcta – diámetro del anillo $2,5 Z_0$

Una evaluación de riesgos del peligro debe llevarse a cabo para determinar una distancia apropiada de observación segura, L_S , para la población de usuarios prevista, ángulos de observación (incluyendo ángulos de aproximación hacia la señal de seguridad) y condiciones de iluminación.

La altura mínima para la señal de seguridad, en milímetros (mm), puede ser calculada a partir de la siguiente ecuación:

$$H \geq L_S / Z$$

Donde

L_S es la distancia requerida para una observación segura en milímetros (mm);

Z es el factor de distancia pertinente.

Bibliografía

- [1] ISO 3864-2, Graphical symbols — Safety colours and safety signs — Part 2: Design principles for product safety labels
- [2] ISO 7010, Graphical Symbols — Safety Colours and Safety Signs — Registered Safety Signs
- [3] ISO 9186-2:2008, Graphical Symbols — Test Method — Part 2: Method For Testing Perceptual Quality

APÉNDICE Z

Z.1 DOCUMENTOS NORMATIVOS A CONSULTAR

International Standard ISO 3 864-2	<i>Graphical symbols — Safety colours and safety signs — Part 2: Design principles for product safety labels</i>
International Standard ISO 3 864-3	<i>Graphical symbols — Safety colours and safety signs — Part 3: Design principles for graphical symbols for use in safety signs</i>
International Standard ISO 3 864-4	<i>Graphical symbols — Safety colours and safety signs — Part 4: Colorimetric and photometric properties of safety sign materials</i>
International Standard ISO 7 010	<i>Graphical symbols — Safety colours and safety signs — Registered safety signs</i>
International Standard ISO 9 186-2	<i>Graphical symbols— Test method — Part 2: Method for testing perceptual quality</i>

Z.2 BASES DE ESTUDIO

Norma ISO 3 864-1:2011. *Graphical symbols - Safety colours and safety signs - Part 1: Design principles for safety signs and safety markings*. International Organization for Standardization ISO. Ginebra, 2012.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Documento:	TÍTULO: SÍMBOLOS GRÁFICOS. COLORES DE SEGURIDAD	Código: ICS
NTE INEN-ISO 3864-1	Y SEÑALES DE SEGURIDAD. PARTE 1: PRINCIPIOS DE DISEÑO PARA SEÑALES DE SEGURIDAD E INDICACIONES DE SEGURIDAD	01.080.10
ORIGINAL: Fecha de iniciación del estudio:	REVISIÓN: Fecha de aprobación anterior por Consejo Directivo Oficialización con el Carácter de por Acuerdo No. de publicado en el Registro Oficial No. de Fecha de iniciación del estudio:	
Fechas de consulta pública: No se realizó		

Subcomité Técnico:

Fecha de iniciación:

Fecha de aprobación:

Integrantes del Subcomité Técnico:

Mediante compromiso presidencial N° 16364, el Instituto Ecuatoriano de Normalización – INEN, en vista de la necesidad urgente, resuelve actualizar el acervo normativo en base al estado del arte y con el objetivo de atender a los sectores priorizados así como a todos los sectores productivos del país.

Para la revisión de esta Norma Técnica se ha considerado el nivel jerárquico de la normalización, habiendo el INEN realizado un análisis que ha determinado su conveniente aplicación en el país.

La Norma en referencia por ser una adopción de una norma internacional no ha sido sometida a consulta pública y por ser considerada EMERGENTE no ha ingresado a Subcomité Técnico.

Otros trámites: Esta NTE INEN-ISO 3864-1:2013, reemplaza a la NTE INEN 439:1984.

La Subsecretaría de la Calidad del Ministerio de Industrias y Productividad aprobó este proyecto de norma

Oficializada como: Voluntaria

Por Resolución No. 13076 de 2013-04-22

Registro Oficial No. 954 de 2013-05-15

**Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN - Baquerizo Moreno E8-29 y Av. 6 de Diciembre
Casilla 17-01-3999 - Telfs: (593 2)2 501885 al 2 501891 - Fax: (593 2) 2 567815
Dirección General: E-Mail: direccion@inen.gob.ec
Área Técnica de Normalización: E-Mail: normalizacion@inen.gob.ec
Área Técnica de Certificación: E-Mail: certificacion@inen.gob.ec
Área Técnica de Verificación: E-Mail: verificacion@inen.gob.ec
Área Técnica de Servicios Tecnológicos: E-Mail: inenlaboratorios@inen.gob.ec
Regional Guayas: E-Mail: inenguayas@inen.gob.ec
Regional Azuay: E-Mail: inencuenca@inen.gob.ec
Regional Chimborazo: E-Mail: inenriobamba@inen.gob.ec
URL: www.inen.gob.ec**