

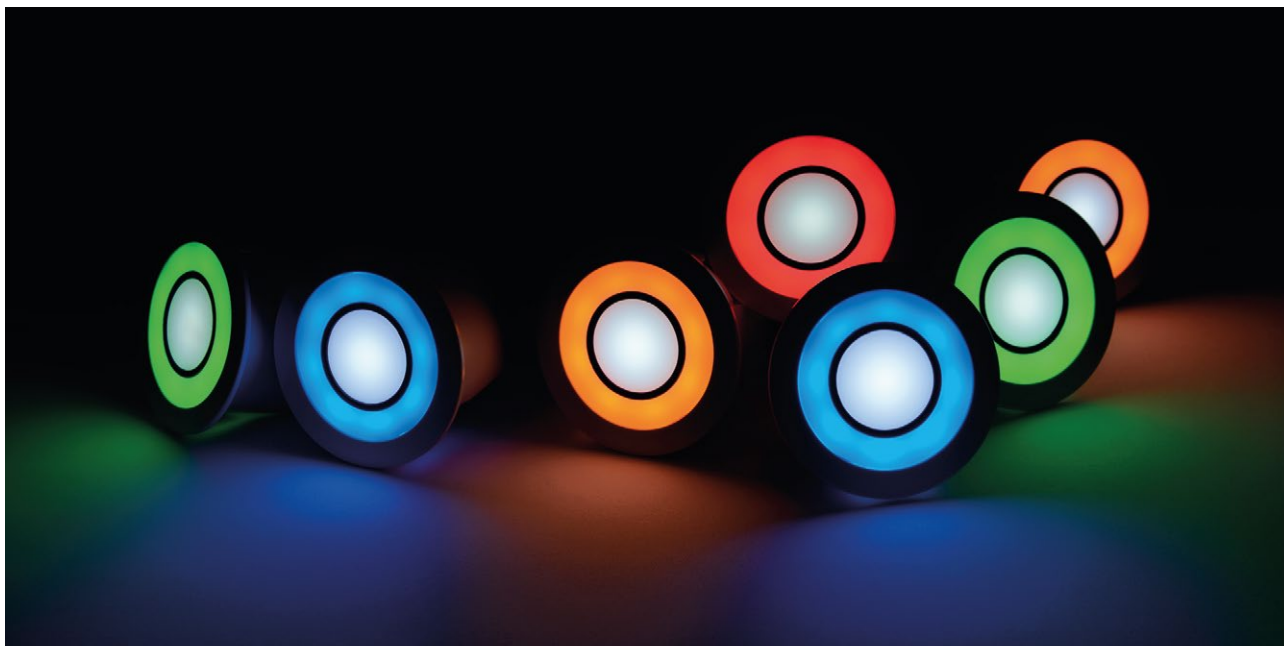


**iluminación de emergencia** **guía de aplicación y normativa**

# Guía de iluminación de emergencia

El objetivo de la iluminación de emergencia es garantizar la seguridad de las personas que ocupan un local ante una situación de emergencia. Luznor desea guiarte en el

abanicativo normativo que regula su instalación y, en especial, ayudarte a interpretar la **ITC-BT-28 (Instalaciones en locales de pública concurrencia)** del REBT de 2002.



Ante el amplio rango de situaciones de riesgo impredecibles que las personas pueden experimentar (crisis sanitarias, desastres naturales, riesgos químicos o de toxicidad, etc.) las personas son vulnerables, sobre todo, en situaciones de emergencia. El estrés que genera cualquier situación de emergencia hace que elementos intangibles que pasan desapercibidos en situaciones de control, como el aire o la luz, se vuelvan vitales para la resolución de la emergencia y la seguridad de las personas.

Por este motivo, es necesario que el alumbrado de emergencia proporcione unos niveles mínimos de iluminación y, para ello, existe un amplio abanicativo normativo que regula su instalación:

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (R.D. 842/2002)
- Reglamento de Seguridad contra Incendios en Establecimientos Industriales (R.D. 2267/2004)
- Reglamento de Seguridad para Instalaciones Frigoríficas (R.D. 138/2011)
- Requisitos Mínimos de Seguridad en Túneles (R.D. 635/2006)
- Código Técnico de Edificación (R.D. 314/2006 y R.D. 173/2010)
- Seguridad y Salud en Lugares de Trabajo (R.D. 486/1997)

## 1 REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN (R.D. 842/2002)

El Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, REBT, establece las condiciones técnicas y garantías que deben reunir las instalaciones eléctricas de baja tensión. Este reglamento es de obligado cumplimiento y se divide en una parte formal (artículos) y una parte técnica compuesta por 52 Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC).

Se consideran instalaciones de baja tensión aquellas con tensión menor de 1.500 Vc.c. (corriente continua) y con tensión menor de 1.000 Vc.a. (corriente alterna), y el REBT se aplica tanto a instalaciones nuevas como a instalaciones existentes antes de su entrada en vigor que sean objeto de modificaciones de importancia (que afecten a más del 50% de la potencia instalada) o cuando su estado, situación o características impliquen un riesgo grave para las personas o los bienes.

Las ITC tratan de diversos temas tales como redes de distribución, instalaciones, protecciones, receptores, etc. La ITC-BT-28 (Instalaciones en locales de pública concurrencia) define cuándo un local es definido como de pública concurrencia y, en tal caso, la obligatoriedad de contar con un sistema de alumbrado de emergencia.

Otras ITC tales como la ITC-BT-29 (Instalaciones eléctricas en locales con riesgo de incendio o explosión) o la ITC-BT-30 (Instalaciones en locales de características especiales), pueden añadir requisitos suplementarios en la definición o características del alumbrado de emergencia.

En la ITC-BT-38 (Instalaciones con fines especiales. Requisitos particulares para la instalación eléctrica en quirófanos y salas de intervención) se establecen los requisitos particulares para las instalaciones en quirófanos y salas de intervención, lo cual aplica a Luznor como fabricante de equipos cargadores de baterías para lámparas de quirófano.

## ITC-BT-28 (Locales de pública concurrencia)

### ► ¿Cuándo un local es de pública concurrencia?

Siempre que un local sea clasificado como de pública concurrencia, será obligatorio instalar iluminación de emergencia. Todos los locales de pública concurrencia deben tener un proyecto realizado por un técnico titulado competente, y ese proyecto debe incluir la instalación de alumbrado de emergencia. La siguiente tabla pretende resumir los tipos de locales de pública concurrencia:

tipos de local	ejemplos	será de pública concurrencia
Espectáculos y actividades recreativas	Cines, teatros, auditorios, estadios, pabellones de deportes, plazas de toros, hipódromos, parques de atracciones, ferias, salas de fiesta, discotecas, salas de juegos de azar	Siempre
Locales de reunión, trabajo y usos sanitarios	Templos, salas de conferencias y congresos, bares, cafeterías, restaurantes, museos, casinos, hoteles, hostales, zonas comunes de centros comerciales, aeropuertos, estaciones de viajeros, parking de uso público cerrado de más de 5 vehículos, asilos, guarderías	Siempre
	Centros de enseñanza, bibliotecas, establecimientos comerciales, residencias de estudiantes, gimnasios, salas de exposiciones, centros culturales, clubes sociales y deportivos	Ocupación mayor de 50 personas
	Locales de trabajo Oficinas con presencia de público	Ocupación mayor de 50 personas
	Locales de uso sanitario Hospitales, ambulatorios, sanatorios	Siempre
Según dificultad de evacuación de cualquier local	BD2* Edificios de gran altura, sótanos	Siempre
	BD3* Locales abiertos al público: grandes almacenes	
	BD4* Edificios de gran altura abiertos al público y locales en sótanos abiertos al público	
Otros locales	Cualquier local con capacidad de ocupación superior a 100 personas	Siempre

\* BD2: baja densidad de ocupación, difícil evacuación.  
BD3: alta densidad de ocupación, fácil evacuación.  
BD4: alta densidad de ocupación, difícil evacuación.

En caso de duda, serán locales de pública concurrencia cualquiera con características y uso similar a los previamente listados (por ejemplo, uso veterinario se asimila a uso sanitario). Además, para determinar si un local es de pública concurrencia se deben considerar otros aspectos, como la posible presencia de público ajeno al mismo, la capacidad de evacuación del local y la facilidad de evacuación en caso de emergencia.

La calificación de local de pública concurrencia se puede aplicar tanto a un único local u oficina como a partes de un edificio o al edificio completo. Si se determina que un edificio es de pública concurrencia, todos los locales que lo comprenden también lo serán, aunque no estén abiertos al público.

La ocupación prevista de los locales se calculará como 1 persona por cada 0,8 m<sup>2</sup> de superficie útil, a excepción de pasillos, repartidores, vestíbulos y servicios. De todas maneras, la GUÍA-BT-28 recomienda que el cálculo de la ocupación del local se realice según el Código Técnico de Edificación (CTE) y, en caso de que la actividad del local no esté contemplada en el mismo, se utilice el valor genérico previamente indicado.

## Alumbrado de emergencia

Además del *suministro normal*, que es aquel que se efectúa habitualmente por la empresa suministradora, la ITC-BT-28 define tres tipos de *suministro complementario*, el cual se puede efectuar por la misma empresa suministradora, por otra empresa suministradora distinta o por el usuario mediante medios de producción de energía eléctrica propios.

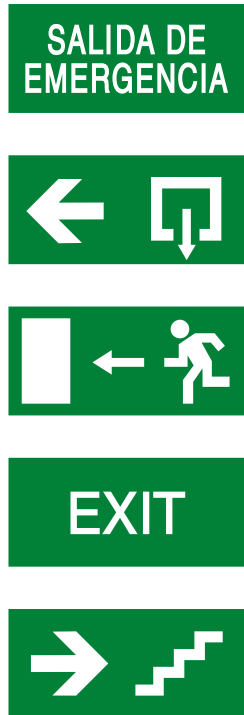
El artículo 10 del REBT define los tres tipos de suministro complementario como suministro de socorro, suministro de reserva y suministro duplicado, y especifica su requerimiento según el tipo de local de pública concurrencia. No obstante, todos los locales de pública concurrencia deberán disponer de alumbrado de emergencia.

Las instalaciones destinadas al alumbrado de emergencia tienen por objeto asegurar, en caso de fallo de la alimentación al alumbrado normal, la iluminación en los locales y accesos hasta las salidas, para una eventual evacuación del público o iluminar otros puntos que se señalen.

En cuanto al funcionamiento del alumbrado de emergencia, las tensiones nominales usualmente utilizadas en las distribuciones de corriente alterna son de 230 V entre fase y neutro y de 400 V entre fases, para redes trifásicas de cuatro conductores, con una frecuencia de 50 Hz.

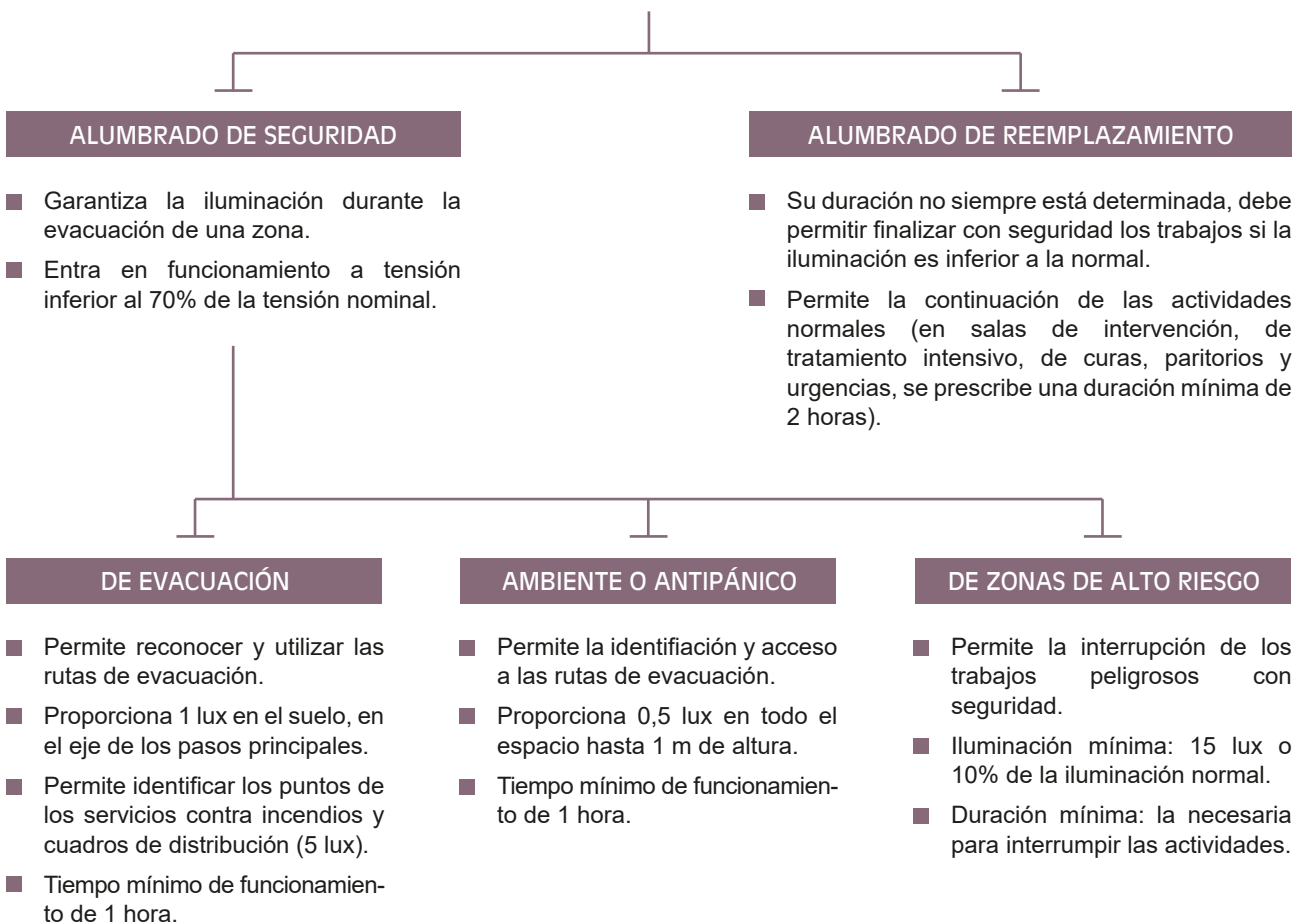
La entrada en funcionamiento de las luminarias de emergencia debe producirse cuando la tensión de alimentación desciende por debajo del 70% de la tensión nominal (161 Vc.a.), aunque teniendo en cuenta que este límite es el valor mínimo inferior, se considera adecuado que entre en funcionamiento cuando la tensión esté comprendida entre el 80% y el 70% de su valor nominal.

La alimentación del alumbrado de emergencia debe ser automática con corte breve, lo que significa que su puesta en servicio no debe depender de la intervención de un operador y que debe efectuarse en 0,5 segundos como máximo.



### ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Previsto para entrar en funcionamiento cuando se produce un fallo en la alimentación del alumbrado normal.



## Alumbrado de seguridad

Es el alumbrado de emergencia previsto para garantizar la seguridad de las personas que evacuan una zona o que tienen que terminar un trabajo potencialmente peligroso antes de abandonar la zona y debe entrar en funcionamiento automáticamente cuando se produce un fallo del alumbrado general o cuando la tensión de éste baja a menos del 70% de su valor nominal.

### ☀ Alumbrado de evacuación

Es la parte del alumbrado de seguridad prevista para garantizar el reconocimiento y la utilización de los medios o rutas de evacuación cuando los locales estén o puedan estar ocupados.

En rutas de evacuación, el alumbrado de evacuación debe proporcionar, a nivel de suelo y en el eje de los pasos principales, una iluminancia horizontal mínima de 1 lux.

En los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia mínima será de 5 lux.

La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en el eje de los pasos principales será menor de 40.

El alumbrado de evacuación deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante 1 hora, proporcionando la iluminancia prevista.

Se debe garantizar que las vías de evacuación de los locales de pública concurrencia estén siempre señalizadas e iluminadas cuando el local esté o pueda estar ocupado, y la función de señalización debe realizarse mediante señales con símbolos normalizados.

Cuando no se produzca un fallo en la alimentación, el alumbrado normal puede realizar la función de iluminación de las vías de evacuación, ya que el local no podrá estar ocupado cuando el alumbrado normal no esté encendido.

Sin embargo, hay determinados locales en los que el alumbrado normal no garantiza la identificación de las rutas de evacuación porque, o es insuficiente o no está permanentemente encendido, en cuyo caso deberá complementarse con otro tipo de alumbrado que permita la identificación de las mencionadas rutas de evacuación: luminarias de emergencia combinadas o permanentes, balizamiento, etc. Por ejemplo, garajes en los que el alumbrado sea temporizado y pueda apagarse, hoteles u hospitales en los que en el horario nocturno el alumbrado normal se reduce a valores insuficientes o rutas de evacuación que discurren por zonas habitualmente no iluminadas.

El proyecto de instalación del local de pública concurrencia deberá detallar los recorridos de evacuación y los valores de iluminancia previstos. La GUÍA-BT-28 incluye varios ejemplos al respecto.



### ☀ Alumbrado ambiente o antipánico

Es la parte del alumbrado de seguridad prevista para evitar todo riesgo de pánico y proporcionar una iluminación ambiente adecuada que permita a los ocupantes identificar y acceder a las rutas de evacuación e identificar obstáculos.

El alumbrado ambiente o antipánico debe proporcionar una iluminancia horizontal mínima de 0,5 lux en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 1 m.

La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 40.

El alumbrado ambiente o antipánico deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante 1 hora, proporcionando la iluminancia prevista.

Para cumplir los requisitos de iluminación de alumbrado de evacuación y de ambiente o antipánico con un mismo equipo de alumbrado de emergencia, se recomienda su instalación al menos 2 metros por encima del suelo salvo en casos especiales como salas de proyección, teatros y cines.



## ☀ Aluminado de zonas de alto riesgo

Es la parte del aluminado de seguridad prevista para garantizar la seguridad de las personas ocupadas en actividades potencialmente peligrosas o que trabajan en un entorno peligroso. Permite la interrupción de los trabajos con seguridad para el operador y para los otros ocupantes del local.

El aluminado de zonas de alto riesgo debe proporcionar una iluminancia mínima de 15 lux o el 10% de la iluminancia normal, tomando siempre el mayor de estos dos valores.

La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 10.

El aluminado de zonas de alto riesgo deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo el tiempo necesario para abandonar la actividad o zona de alto riesgo.

## Aluminado de reemplazamiento

Es la parte del aluminado de emergencia que permite la continuidad de las actividades normales.

Cuando el aluminado de reemplazamiento proporcione una iluminancia inferior al aluminado normal, se usará únicamente para terminar el trabajo con seguridad.

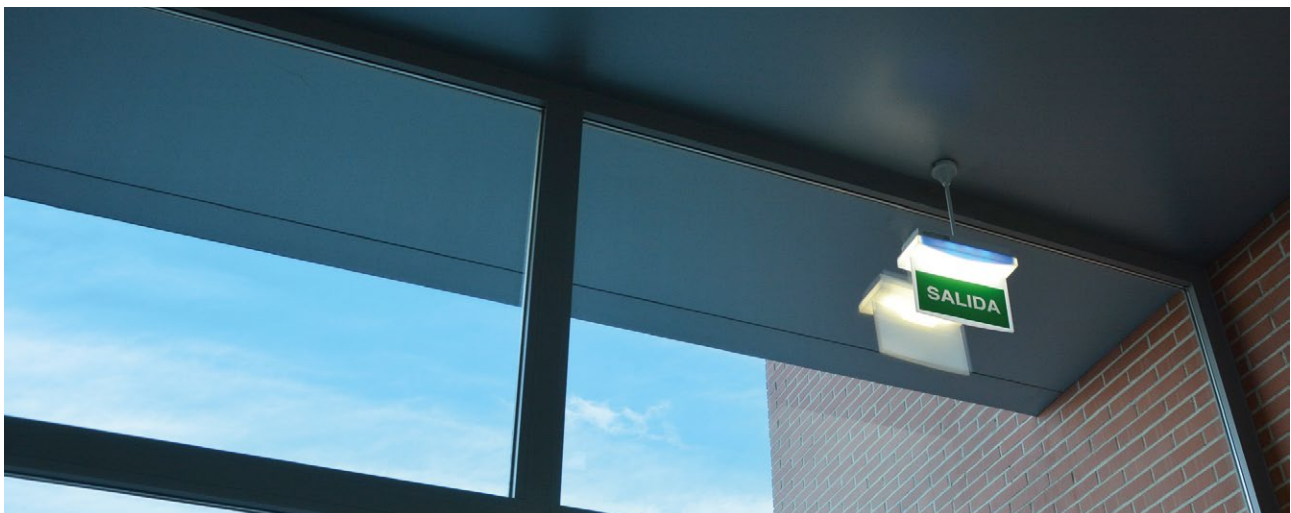
## ► ¿En qué lugares concretos debe instalarse aluminado de emergencia?

El REBT impone la colocación de aluminado de emergencia en ciertos lugares concretos, tanto con aluminado de seguridad como con aluminado de reemplazamiento.

### Con aluminado de seguridad:

- En todos los recintos cuya ocupación sea mayor de 100 personas.
- En los recorridos generales de evacuación de zonas destinadas a uso residencial u hospitalario y los de zonas destinadas a cualquier otro uso que estén previstos para la evacuación de más de 100 personas.
- En los aseos generales de planta en edificios de acceso público.
- En los estacionamientos cerrados y cubiertos para más de 5 vehículos, incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan desde aquellos hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio.
- En los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección.
- En las salidas de emergencia y en las señales de seguridad reglamentarias.
- En todo cambio de dirección de la ruta de evacuación.
- En toda intersección de pasillos con las rutas de evacuación.
- En el exterior del edificio, en la vecindad inmediata a la salida.
- Cerca\* de las escaleras, de manera que cada tramo de escaleras reciba una iluminación directa.
- Cerca\* de cada cambio de nivel.
- Cerca\* de cada puesto de primeros auxilios.
- Cerca\* de cada equipo manual destinado a la prevención y extinción de incendios. En este punto se establece una iluminancia mínima de 5 lux al nivel de operación.
- En los cuadros de distribución de la instalación de aluminado de las zonas indicadas anteriormente. En este punto se establece una iluminancia mínima de 5 lux al nivel de operación.

\* Cerca significa una distancia inferior a 2 metros, medida horizontalmente.



Solo se instalará alumbrado de seguridad para zonas de alto riesgo en las zonas que así lo requieran, según lo establecido.

También será necesario instalar alumbrado de evacuación, aunque no sea un local de pública concurrencia, en todas las escaleras de incendios, en particular toda escalera de evacuación de edificios para uso de viviendas excepto las unifamiliares, así como toda zona clasificada como de riesgo especial según el Código Técnico de Edificación (DB-SI-1.2) (ver apartado 5 en esta guía).

La GUÍA-BT-28 cita ciertos locales y zonas de riesgo especial, teniendo en cuenta su superficie.

De acuerdo con la ITC-BT-16 (Contadores: ubicación y sistemas de instalación), será necesario instalar un equipo autónomo de emergencia que proporcione 5 lux y 1 hora de autonomía en los locales que alberguen contadores y siempre que se instalen de manera concentrada.



### Con alumbrado de reemplazamiento:

En las zonas de hospitalización, la instalación de alumbrado de emergencia proporcionará una iluminancia no inferior a 5 lux y durante 2 horas como mínimo.

Las salas de intervención, las destinadas a tratamiento intensivo, las salas de curas, paritorios y urgencias dispondrán de un alumbrado de reemplazamiento que proporcionará un nivel de iluminancia igual al del alumbrado normal durante 2 horas como mínimo.

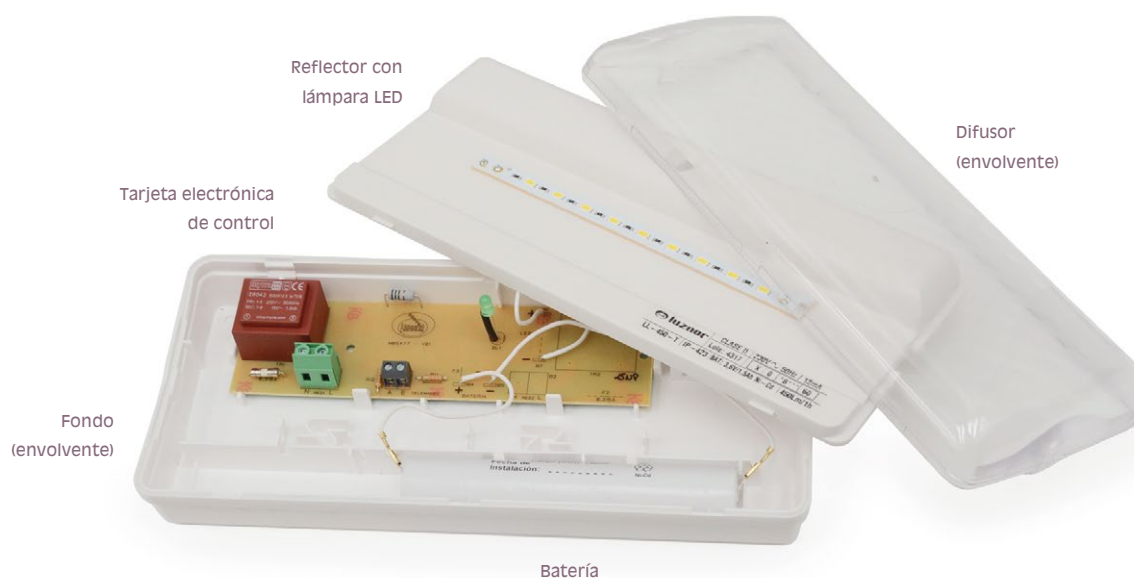
En las zonas de hospitalización la iluminancia mínima prescrita se entiende horizontal y se medirá a nivel del suelo y en el eje de los pasos principales.

## ▀ Aparatos para alumbrado de emergencia

Aunque hasta el momento se haya descrito el alumbrado de emergencia de manera conceptual, a nivel de producto o de instalación el REBT contempla dos tipos de aparatos de alumbrado de emergencia: los autónomos y los alimentados por fuente central (centralizados).

### Aparatos autónomos para alumbrado de emergencia

Un aparato autónomo para alumbrado de emergencia es una luminaria que proporciona alumbrado de emergencia de tipo permanente o no permanente en la que todos los elementos, tales como la batería, la lámpara, el conjunto de mando y los dispositivos de verificación y control, si existen, están contenidos dentro de la luminaria o a una distancia inferior a 1 metro de la misma.

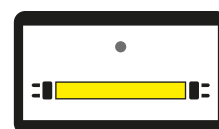


CON TENSIÓN DE RED

CON FALLO DE RED

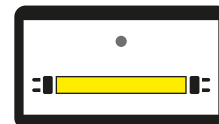
### PERMANENTE

Las lámparas para alumbrado de emergencia están alimentadas permanentemente, se requiera el alumbrado normal o el de emergencia.



### NO PERMANENTE

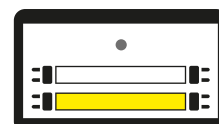
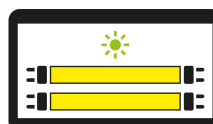
Las lámparas para alumbrado de emergencia están en funcionamiento únicamente cuando falla la alimentación del alumbrado normal.



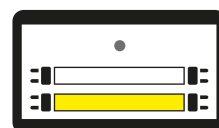
### COMBINADO

La luminaria para alumbrado de emergencia contiene 2 o más lámparas, de las cuales al menos una está alimentada a partir de la alimentación de alumbrado de emergencia y las otras a partir de la alimentación de alumbrado normal.

Permanente



No permanente



### Luminarias alimentadas por fuente central

Una luminaria alimentada por fuente central es una luminaria de tipo permanente o no permanente y que está alimentada a partir de un sistema de alimentación de emergencia central, es decir, no incorporado en la luminaria.

La principal ventaja del sistema centralizado respecto a los aparatos autónomos es la simplicidad de cara al mantenimiento de la batería, ya que basta con acudir una sola vez a la fuente central en lugar de sustituir la batería una por una en cada aparato. Otra gran ventaja es la seguridad para el operario que supone el hecho de trabajar con niveles de tensión más bajos que los que normalmente se usan en las distribuciones de corriente alterna.

Sin embargo, el sistema centralizado supone una reducción de seguridad en caso de emergencia en relación a los aparatos autónomos, ya que si la fuente central falla o el cable que alimenta a las luminarias se corta o se quema, ninguna luminaria entrará en funcionamiento.

Por este motivo el REBT incluye medidas más severas a nivel de instalación frente a los aparatos de emergencia autónomos:

- Los distintos aparatos de control, mando y protección generales para las instalaciones del alumbrado de emergencia por fuente central se dispondrán en un cuadro único, situado fuera de la posible intervención del público.
- Estos aparatos de control, mando y protección generales incluirán, por lo menos, un voltímetro de clase 2,5.
- Las líneas que alimentan directamente los circuitos individuales de los alumbrados de emergencia alimentados por fuente central estarán protegidas por interruptores automáticos con una intensidad nominal de 10 A como máximo.
- Una misma línea no podrá alimentar más de 12 puntos de luz o, si en la dependencia o local considerado existiesen varios puntos de luz para alumbrado de emergencia, éstos deberán ir repartidos, al menos, entre dos líneas diferentes, aunque su número sea inferior a 12.
- Las canalizaciones que alimenten los alumbrados de emergencia alimentados por fuente central se dispondrán, cuando se instalen sobre paredes o empotradas en ellas, a 5 cm como mínimo de otras instalaciones eléctricas y, cuando se instalen en huecos de la construcción estarán separadas de éstas por tabiques incombustibles no metálicos.

Los cables eléctricos destinados a circuitos de servicios con fuentes autónomas centralizadas deben mantener el servicio durante y después de un incendio, siendo conformes a las especificaciones de la norma UNE-EN-50200, actual denominación "AS+", y tendrán emisión de humos y opacidad reducida.

En este sentido, el REBT también define prescripciones de carácter más general en relación a las instalaciones en los locales de pública concurrencia, en concreto en relación a cuadros generales de distribución, canalizaciones y cables y sistemas de conducción de cables.



## ► Marcado de los aparatos de alumbrado de emergencia

Los aparatos de alumbrado de emergencia deben marcarse de una manera concreta en función de su construcción. El marcado debe aparecer claramente sobre el aparato de alumbrado de emergencia indicando el tipo, modo de funcionamiento, dispositivos incorporados y duración asignada.

La normativa sobre alumbrado de emergencia aplicable para el cumplimiento con la directiva europea 2014/35/UE define dicho marcado, que consiste en un rectángulo dividido en cuatro celdas, cada una de las cuales contiene una o más posiciones a rellenar por cifras o letras.



### Primera celda: **tipo de luminaria**

- X Aparato autónomo
- Z Aparato alimentado por fuente central

### Segunda celda: **modo de funcionamiento**

- 0 No permanente
- 1 Permanente
- 2 Combinado no permanente
- 3 Combinado permanente
- 4 Compuesto no permanente
- 5 Compuesto permanente
- 6 Satélite

### Tercera celda: **dispositivos**

- A Dispositivo con verificación incorporado
- B Con puesta en estado de reposo a distancia
- C Con puesta en estado de neutralización
- D Luminaria para zonas de alto riesgo
- E Con lámpara(s) y/o batería no reemplazables
- F Verificación automática de acuerdo con la norma IEC 61347-2-7 denotado EL-T
- G Señal de seguridad iluminada internamente

### Cuarta celda: **duración en minutos** (sólo en aparatos autónomos)

- \*10 10 minutos
- \*60 1 hora (valor mínimo según el REBT)
- 120 2 horas
- 180 3 horas

## ► ¿Y la iluminación de balizamiento?

En los locales de espectáculos y actividades recreativas, el alumbrado general deberá ser complementado con iluminación de balizamiento.

La iluminación de balizamiento se instalará en cada uno de los peldaños o rampas con una inclinación superior al 8% del local.

La intensidad de la iluminación de balizamiento será la suficiente para que pueda iluminar la huella.

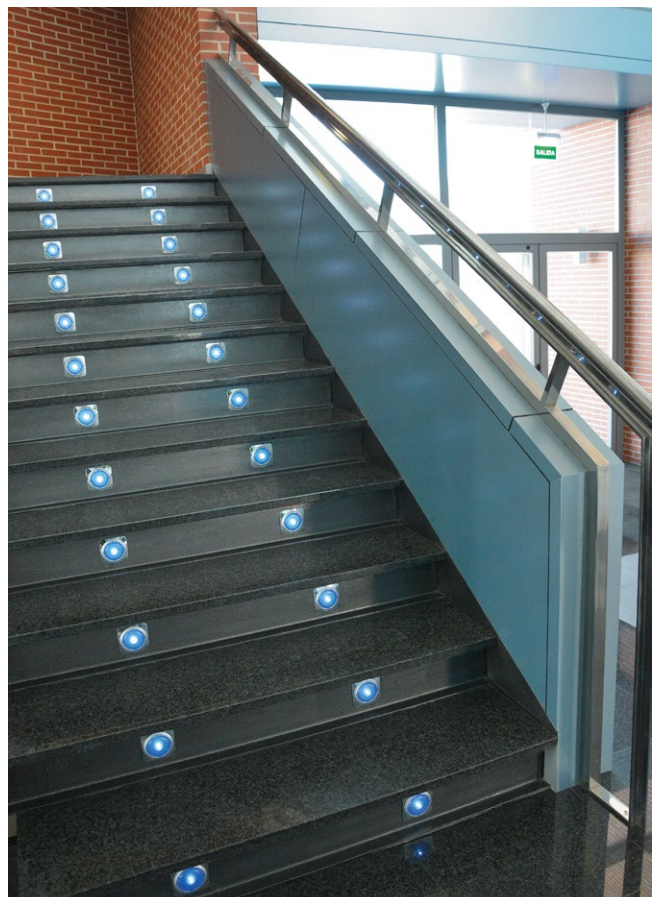
En el caso de los pilotos de balizado, se instalarán a razón de uno por cada metro lineal de la anchura o fracción.

Igual que en el caso del alumbrado de emergencia, el paso de alerta al de funcionamiento de emergencia en la iluminación de balizamiento se producirá cuando el valor de la tensión de alimentación descienda por debajo del 70% de su valor nominal.

La iluminación de balizamiento se puede garantizar con el uso de pilotos de balizado, pudiendo éstos ser autónomos o centralizados. Cuando sean centralizados, no son aplicables los requisitos descritos en el apartado "Luminarias alimentadas por fuente central".

Cabe mencionar que la iluminación de balizamiento no es iluminación de emergencia como tal, por lo que no se pueden utilizar pilotos de balizado para justificar la iluminación de balizamiento y la de emergencia.

Esto significa que el hecho de que exista iluminación de balizamiento en una escalera no significa que no deba haber iluminación de emergencia para iluminar dicha escalera.



## ■ Significado de los códigos IP e IK

El grado de protección es determinante en la selección del modelo apropiado de aparato de alumbrado de emergencia, según el tipo de local o entorno en el que deberá instalarse.

La envolvente del aparato de alumbrado de emergencia es el elemento que proporciona la protección del material contra las influencias externas y en cualquier dirección y contra los contactos directos, así como la protección del material contra los efectos nocivos de los impactos mecánicos. Asimismo, la función de la envolvente también es proporcionar protección a personas contra el acceso a partes peligrosas.

El grado de protección es el nivel de protección proporcionado por una envolvente contra el acceso a las partes peligrosas, contra la penetración de cuerpos sólidos extraños, contra la penetración de agua o contra los impactos mecánicos exteriores, y que, además, se verifica mediante métodos de ensayo normalizados.

Existen dos tipos de grados de protección y cada uno de ellos tiene un sistema de codificación diferente, el Código IP y el Código IK, y cuentan con normativa europea para su definición.

### Código IP

El código IP está formado por dos números de una cifra cada uno, situados inmediatamente después de las letras "IP", y que son independientes el uno del otro.

#### ☀ Primera cifra característica

Indica el nivel de protección de las personas contra el acceso a partes peligrosas, limitando o impidiendo la penetración de una parte del cuerpo humano o de un objeto cogido por una persona y garantizando simultáneamente la protección del equipo contra la penetración de cuerpos sólidos extraños.

Esta primera cifra característica está graduada de 0 a 6 y, a medida que va aumentando su valor, el cuerpo sólido que la envolvente permite penetrar es de menor tamaño:

- 0 No protegida.
- 1 Protegida contra cuerpos sólidos con diámetro superior a 50 mm.
- 2 Protegida contra cuerpos sólidos con diámetro superior a 12 mm.
- 3 Protegida contra cuerpos sólidos con diámetro superior a 2,5 mm.
- 4 Protegida contra cuerpos sólidos con diámetro superior a 1 mm.
- 5 Protegida contra la penetración de polvo: no se impide totalmente la entrada de polvo, pero de manera que la cantidad de polvo que entra no llegue a perjudicar el funcionamiento satisfactorio del equipo.
- 6 Totalmente estanca al polvo.

#### ☀ Segunda cifra característica

Indica el nivel de protección del equipo en el interior de la envolvente contra los efectos perjudiciales debidos a la penetración de agua.

Esta segunda cifra característica está graduada de 0 a 8 y, a medida que va aumentando su valor, la cantidad de agua que intenta penetrar en el interior de la envolvente es mayor y también se proyecta en más direcciones:

- 0 No protegida.
- 1 Protegida contra la caída vertical de gotas de agua.
- 2 Protegida contra la caída de gotas de agua con una inclinación máxima de 15°: la caída vertical de gotas de agua no deberá tener efectos perjudiciales cuando la envolvente esté inclinada hasta 15° con respecto a la posición normal.
- 3 Protegida contra la lluvia fina (pulverizada): el agua pulverizada de lluvia que cae con una inclinación máxima de 60° con la vertical, no deberá tener efectos perjudiciales.
- 4 Protegida contra las proyecciones de agua: el agua proyectada en todas las direcciones sobre la envolvente no deberá tener efectos perjudiciales.
- 5 Protegida contra los chorros de agua: agua proyectada con la ayuda de una boquilla sobre la envolvente, en todas las direcciones.
- 6 Protegida contra fuertes chorros de agua o contra la mar gruesa: bajo los efectos de fuertes chorros de agua o con mar gruesa, el agua no deberá penetrar en la envolvente en cantidades perjudiciales.
- 7 Protegida contra los efectos de la inmersión: estando el equipo sumergido en agua en unas condiciones de presión y con una duración determinada, no deberá ser posible la penetración de agua en el interior de la envolvente en cantidades perjudiciales.
- 8 Protegida contra la inmersión prolongada: el equipo es adecuado para la inmersión prolongada en agua bajo las condiciones especificadas por el fabricante.

CÓDIGO IP

Primera cifra característica

Segunda cifra característica

0		No protegida
1		Protegida contra cuerpos sólidos de más de 50 mm
2		Protegida contra cuerpos sólidos de más de 12 mm
3		Protegida contra cuerpos sólidos de más de 2,5 mm
4		Protegida contra cuerpos sólidos de más de 1 mm
5		Protegida contra la penetración de polvo
6		Totalmente estanca al polvo









0		No protegida
1		Protegida contra la caída vertical de gotas de agua
2		Protegida contra la caída de gotas de agua con una inclinación máxima de 15°
3		Protegida contra la lluvia fina (pulverizada)
4		Protegida contra las proyecciones de agua
5		Protegida contra los chorros de agua
6		Protegida contra fuertes chorros de agua o contra la mar gruesa
7		Protegida contra los efectos de la inmersión
8		Protegida contra la inmersión prolongada

Adicionalmente, de forma opcional y con objeto de proporcionar información suplementaria sobre el grado de protección de las personas contra el acceso a partes peligrosas, puede complementarse el código IP con una letra colocada inmediatamente después de las dos cifras características:

- A Una gran superficie del cuerpo humano tal como la mano.
- B Los dedos u otros objetos análogos que no excedan en una longitud de 80 mm.
- C Herramientas, alambres, etc., con diámetro o espesor superior a 2,5 mm.
- D Alambres o cintas con un espesor superior a 1 mm.

En ocasiones, algunas envolventes no tienen especificada una cifra característica, bien porque no es necesaria para una aplicación concreta o bien porque no se ha ensayado en ese aspecto. En este caso, la cifra característica correspondiente se sustituye por una "X". Por ejemplo, IP2X significa que la envolvente proporciona una determinada protección contra la penetración de cuerpos sólidos, pero que no ha sido ensayada en lo referente a la protección contra la penetración de agua.

En algunas ocasiones, las cifras características pueden sustituirse por símbolos:

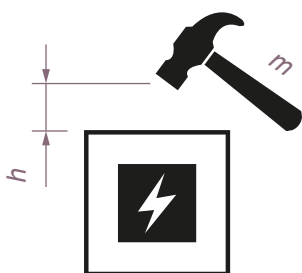
■ Primera cifra característica	IP5X		Malla sin recuadro
	IP6X		Malla con recuadro
■ Segunda cifra característica	IPX1		Una gota
	IPX3		Una gota dentro de un cuadrado
	IPX4		Una gota dentro de un triángulo
	IPX5		Dos gotas, cada una dentro de un triángulo
	IPX7		Dos gotas
	IPX8		Dos gotas seguidas de una indicación de la profundidad máxima de inmersión en metros

## Código IK

El código IK es un sistema de codificación para indicar el grado de protección proporcionado por la envolvente contra los impactos mecánicos nocivos, salvaguardando así los materiales o equipos en su interior.

Este código se designa con un número graduado de 0 hasta 10 y, a medida que el número va aumentando, la energía del impacto mecánico sobre la envolvente es mayor. Además de definir la energía del impacto asociada a cada número, también se indica la equivalencia en masa ( $m$ ) y altura ( $h$ ) de la caída de la pieza de golpeo sobre la envolvente.

### CÓDIGO IK



01	Energía de choque: 0,15 J ■ $m = 0,2$ kg ■ $h = 70$ mm	06	Energía de choque: 1 J ■ $m = 0,5$ kg ■ $h = 200$ mm
02	Energía de choque: 0,20 J ■ $m = 0,2$ kg ■ $h = 100$ mm	07	Energía de choque: 2 J ■ $m = 0,5$ kg ■ $h = 400$ mm
03	Energía de choque: 0,35 J ■ $m = 0,2$ kg ■ $h = 175$ mm	08	Energía de choque: 5 J ■ $m = 1,7$ kg ■ $h = 295$ mm
04	Energía de choque: 0,50 J ■ $m = 0,2$ kg ■ $h = 250$ mm	09	Energía de choque: 10 J ■ $m = 5,0$ kg ■ $h = 200$ mm
05	Energía de choque: 0,70 J ■ $m = 0,2$ kg ■ $h = 350$ mm	10	Energía de choque: 20 J ■ $m = 5,0$ kg ■ $h = 400$ mm

## ► Mantenimiento del alumbrado de emergencia

De acuerdo con el artículo 20 del REBT, se considera que el período de mantenimiento recomendable para las instalaciones que disponen de alumbrado de emergencia no debería superar los 3 años, y que las operaciones de mantenimiento se deben registrar para su posible presentación en la inspección periódica reglamentaria.

La utilización de aparatos de alumbrado de emergencia autónomos con dispositivo automático de prueba, *autotest*, facilita el control y verificación de los mismos en las instalaciones de los locales de pública concurrencia (ver página 32). También debe considerarse la opción del sistema de test centralizado, en el cual los aparatos de alumbrado de emergencia son aptos para instalarse en un sistema centralizado de Gestión de Mantenimiento, ya que son capaces de comunicarse con una central a través de un bus de comunicaciones o de una red inalámbrica. Existe normativa aplicable relativa al testeo de los aparatos de alumbrado de emergencia, que supone una herramienta básica y eficiente para realizar un mantenimiento adecuado de los mismos.

Los dos elementos de un aparato de alumbrado de emergencia a los que se les debe realizar mantenimiento son la fuente de luz y la batería. En concreto, para la batería, la normativa aplicable a los aparatos de alumbrado de emergencia establece que la vida mínima de las baterías debe ser de 4 años (a un ritmo de 12 cargas/descargas al año), o de 400 ciclos de carga y descarga. Además, debe tenerse en cuenta que la temperatura afecta en gran medida a la vida y capacidad de las baterías.

## 2 REGLAMENTO DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS EN ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES (R.D. 2267/2004)

Este reglamento establece los criterios mínimos, a nivel de instalación, de protección contra incendios en establecimientos industriales, y es de obligado cumplimiento.

La iluminación de emergencia se considera un sistema activo de protección y lucha contra el fuego ya que, aunque no permite apagar un incendio, permite la evacuación de un local y la identificación de las instalaciones de protección contra incendios para su uso.

En un edificio de uso industrial al que aplique dicho reglamento, será obligatoria la instalación de iluminación de emergencia tal y como se indica en el anexo III (Requisitos de Instalaciones).

### Sistemas de alumbrado de emergencia

Contarán con una instalación de alumbrado de emergencia de las vías de evacuación los sectores de incendio de los edificios industriales cuando:

- Estén situados en planta bajo rasante.
- Estén situados en cualquier planta sobre rasante, cuando la ocupación, P, sea igual o mayor de 10 personas y sean de riesgo intrínseco medio o alto.
- En cualquier caso, cuando la ocupación, P, sea igual o mayor de 25 personas.

Contarán con una instalación de alumbrado de emergencia:

- Los locales o espacios donde estén instalados cuadros, centros de control o mandos de las instalaciones técnicas de servicios (citadas en el anexo II.8 de este reglamento) o de los procesos que se desarrollan en el establecimiento industrial.
- Los locales o espacios donde estén instalados los equipos centrales o los cuadros de control de los sistemas de protección contra incendios.

La instalación de los sistemas de alumbrado de emergencia cumplirá las siguientes condiciones:

- Será fija, estará provista de fuente propia de energía y entrará automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo del 70% de su tensión nominal de servicio.
- Mantendrá las condiciones de servicio durante 1 hora, como mínimo, desde el momento en que se produzca el fallo.
- Proporcionará una iluminancia de 1 lux, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación.
- La iluminancia será, como mínimo, de 5 lux en los espacios definidos en el apartado 16.2 de este anexo.
- La uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima sea menor que 40.
- Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión en paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que comprenda la reducción del rendimiento luminoso debido al envejecimiento de las lámparas y a la suciedad de las luminarias.

Se procederá a la señalización de las salidas de uso habitual o de emergencia, así como la de los medios de protección contra incendios de utilización manual, cuando no sean fácilmente localizables desde algún punto de la zona protegida, teniendo en cuenta lo dispuesto en el Reglamento de Señalización de los Centros de Trabajo, aprobado por el Real Decreto 485/1997, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.



### 3 REGLAMENTO DE SEGURIDAD PARA INSTALACIONES FRIGORÍFICAS (R.D. 138/2011)

Este reglamento dispone de una Instrucción Específica IF-12 (Instalaciones Eléctricas) para la correcta realización de instalaciones frigoríficas, en la cual está tratada la instalación de iluminación de emergencia.

#### Alumbrado de emergencia

Deberá instalarse un sistema de alumbrado de emergencia fijo, adecuado para garantizar el manejo de mandos y controles así como para la evacuación del personal cuando falle el alumbrado normal. Deberá ser capaz de mantener una iluminación de 5 lux durante 1 hora.

#### Cámaras frigoríficas o con atmósfera artificial

En el interior de las cámaras acondicionadas para funcionar a temperatura bajo cero o con atmósfera artificial se dispondrán junto a la puerta, y a una altura no superior a 1,25 metros, dos dispositivos de llamada (timbre, sirena o teléfono), uno de ellos conectado a una fuente autónoma de energía (batería de acumuladores, etc.), convenientemente alumbrados con una lámpara piloto y de forma que se impida la formación de hielo sobre la misma. Esta lámpara deberá estar encendida siempre y se conectará automáticamente a la red de alumbrado de emergencia, en caso de faltar el fluido de la red general.

Cuando exista una salida de emergencia estará debidamente señalizada, disponiendo, junto a ella, una luz piloto que permanecerá encendida, alimentada de la red de emergencia por si faltara el suministro de fluido eléctrico en la red general.

En todo caso la iluminación de emergencia deberá ser suficiente para llegar a la salida, no pudiendo quedar oculta, ni siquiera temporalmente, por la mercancía. En cualquier circunstancia se deberá respetar el plan de seguridad de la industria.

### 4 REQUISITOS MÍNIMOS DE SEGURIDAD EN TÚNELES (R.D. 635/2006)

Este documento tiene como fin establecer los requisitos mínimos de seguridad en los túneles de carreteras y se compone de artículos y anexos.

La iluminación de emergencia se menciona en el anexo I, donde se cita que estará a una altura no superior a 1,5 metros y deberá proyectarse de modo que permita guiar a los usuarios del túnel para evacuarlo a pie con un flujo luminoso mínimo de 10 lux y una luminancia mínima de 0,2 cd/m<sup>2</sup>.



El Código Técnico de Edificación (CTE) establece las exigencias que deben cumplir los edificios en cuanto a los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad, de manera que cuando a una edificación en concreto le aplique dicho código, será obligatorio seguir sus criterios.

El CTE se compone de una parte formal (artículos) y una parte técnica con Documentos Básicos en la que se detallan las exigencias básicas. La iluminación de emergencia se trata en el Documento Básico SU (Seguridad de Utilización), en particular en la sección SU 4 (Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada), tras definir los niveles de iluminancia mínima que debe proporcionar el alumbrado normal en zonas de circulación.

**Alumbrado normal en zonas de circulación**

En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, como mínimo, el nivel de iluminación que se establece en la siguiente tabla, medido a nivel del suelo:

zona		iluminancia mínima (lux)
Exterior	Exclusiva para personas	Escaleras 10
		Resto de zonas 5
	Para vehículos o mixtas	10
Interior	Exclusiva para personas	Escaleras 75
		Resto de zonas 50
	Para vehículos o mixtas	50

El factor de uniformidad media será de 40% como mínimo.

En las zonas de los establecimientos de uso *Pública Concurrencia* en las que la actividad se desarrolla con un nivel bajo de iluminación se dispondrá una iluminación de balizamiento en las rampas y en cada uno de los peldaños de las escaleras.

**Alumbrado de emergencia**

**☀ Dotación**

Los edificios dispondrán de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

Contarán con alumbrado de emergencia las zonas y los elementos siguientes:

- Todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas.
- Todo recorrido de evacuación, conforme éstos se definen en el anejo A de DB-SI.
- Los aparcamientos cerrados o cubiertos cuya superficie construida exceda de 100 m<sup>2</sup>, incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio.
- Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial indicados en el DB-SI 1.
- Los aseos generales de planta en edificios de uso público.
- Los lugares en los que se ubiquen los cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas.
- Las señales de seguridad.



## ☀ Posición y características de las luminarias

Con el fin de proporcionar una iluminación adecuada, las luminarias cumplirán las siguientes condiciones:

- Se situarán al menos a 2 metros por encima del nivel del suelo.
- Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o en el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo, se dispondrán en los siguientes puntos:
  - i. En las puertas existentes en los recorridos de evacuación.
  - ii. En las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa.
  - iii. En cualquier otro cambio de nivel.
  - iv. En los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.

## ☀ Características de la instalación

La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y deberá entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.

La instalación cumplirá las condiciones de servicio que se indican a continuación durante 1 hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo:

- En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo debe ser, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m pueden ser tratadas como varias bandas de 2 m de anchura, como máximo.
- En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal será de 5 lux, como mínimo.
- A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no debe ser mayor que 40:1.



- Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.
- Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas será 40.

### ☀ Iluminación de las señales de seguridad

La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los primeros auxilios, deben cumplir los siguientes requisitos:

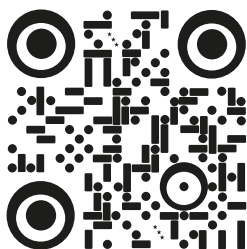
- La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m<sup>2</sup> en todas las direcciones de visión importantes.
- La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes.
- La relación entre la luminancia L<sub>blanca</sub> y la luminancia L<sub>color</sub> > 10, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.
- Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.






## 6 SEGURIDAD Y SALUD EN LUGARES DE TRABAJO (R.D. 486/1997)

Este documento marca las pautas a seguir para garantizar la seguridad en los lugares de trabajo.

La iluminación de emergencia se menciona en el anexo IV, donde se establece que los lugares de trabajo, o parte de los mismos, en los que un fallo del alumbrado normal suponga un riesgo para la seguridad de los trabajadores, dispondrán de un alumbrado de emergencia de evacuación y de seguridad.

Luznor Desarrollos Electrónicos, S. L.



 Paduleta 47 · P. I. Júndiz  
 01015 Vitoria-Gasteiz  
 Álava · España  
 [www.luznor.com](http://www.luznor.com)  
 [luznor@luznor.com](mailto:luznor@luznor.com)  
 + 34 945 200 961  
 + 34 945 200 971