

Edición 2006

PARA LA EVALUACIÓN Y PREVENCIÓN  
DE LOS RIESGOS RELATIVOS A LA  
UTILIZACIÓN DE LOS

# LUGARES de TRABAJO

REAL DECRETO 486/1997, de 14 de abril  
BOE nº 97, de 23 de abril



MINISTERIO  
DE TRABAJO  
E INMIGRACIÓN



INSTITUTO NACIONAL  
DE SEGURIDAD E HIGIENE  
EN EL TRABAJO

PARA LA EVALUACIÓN Y PREVENCIÓN  
DE LOS RIESGOS RELATIVOS A LA  
UTILIZACIÓN DE LOS

# LUGARES de TRABAJO

REAL DECRETO 486/1997, de 14 de abril  
BOE nº 97, de 23 de abril



MINISTERIO  
DE TRABAJO  
E INMIGRACIÓN



INSTITUTO NACIONAL  
DE SEGURIDAD E HIGIENE  
EN EL TRABAJO

## PRESENTACIÓN

El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, de acuerdo con lo dispuesto en el Artículo 5 del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, tiene entre sus cometidos el relativo a la elaboración de Guías destinadas a la evaluación y prevención de los riesgos laborales.

Por otra parte, el Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, encomienda de manera específica, en su disposición final primera, al Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo la elaboración y el mantenimiento actualizado de una Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de los lugares de trabajo.

En cumplimiento de lo anteriormente expuesto, se ha elaborado la presente Guía, la cual trata de exponer los criterios y recomendaciones que puedan facilitar a las empresas y a los responsables de prevención la interpretación y aplicación del citado Real Decreto.

Concepción Pascual Lizana  
DIRECTORA DEL INSHT

# ÍNDICE

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN .....	7
II. DESARROLLO Y COMENTARIOS AL REAL DECRETO 486/1997, SOBRE DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y DE SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO .....	8
 CAPÍTULO I. DISPOSICIONES GENERALES .....	 9
Artículo 1. Objeto .....	9
Artículo 2. Definiciones .....	10
 CAPÍTULO II. OBLIGACIONES DEL EMPRESARIO .....	 10
Artículo 3. Obligación General del Empresario .....	10
Artículo 4. Condiciones Constructivas.....	11
Anexo I-A .....	11
1. Seguridad Estructural.....	11
2. Espacios de trabajo y zonas peligrosas.....	12
3. Suelos, aberturas y desniveles, y barandillas .....	13
4. Tabiques, ventanas y vanos .....	16
5. Vías de circulación.....	17
6. Puertas y portones .....	19
7. Rampas, escaleras fijas y de servicio .....	20
8. Escalas fijas.....	22
9. Escaleras de mano.....	23
10. Vías y salidas de evacuación .....	24
11. Condiciones de protección contra incendios .....	25
12. Instalación eléctrica .....	26
13. Minusválidos.....	27
Anexo I-B.....	27
 Artículo 5. Orden, limpieza y mantenimiento. Señalización .....	 28
Anexo II. Orden, limpieza y mantenimiento .....	28
 Artículo 6. Instalaciones de servicio y protección.....	 29
Artículo 7. Condiciones ambientales.....	29
Anexo III. Condiciones ambientales de los lugares de trabajo.....	29
 Artículo 8. Iluminación.....	 34
Anexo IV Iluminación de los lugares de trabajo .....	34

	<b>Pág.</b>
Artículo 9. Servicios higiénicos y locales de descanso. ....	39
Anexo V-A .....	39
1. Agua potable .....	40
2. Vestuarios, duchas, lavabos y retretes.....	40
3. Locales de descanso .....	41
4. Locales provisionales y trabajos al aire libre .....	41
Anexo V-B .....	42
Artículo 10. Material y locales de primeros auxilios. ....	42
Anexo VI. Material y locales de primeros auxilios .....	42
Artículo 11. Información a los trabajadores.....	43
Artículo 12. Consulta y participación de los trabajadores. ....	43
Disposición derogatoria única. Alcance de la derogación normativa.....	43
Disposición final primera. Elaboración de la Guía Técnica de evaluación y prevención de riesgos .....	44
Disposición final segunda. Habilitación normativa.....	44
Disposición final tercera. Entrada en vigor.....	44
III. FUENTES DE INFORMACIÓN .....	45
Normativa	
Publicaciones del I.N.S.H.T.	
Otras fuentes de información	
IV. ANEXOS A LA GUÍA .....	47
Anexo A: Tablas de iluminación .....	47

## I. INTRODUCCIÓN

La presente Guía tiene por objeto facilitar la aplicación del Real Decreto 486/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. Este Real Decreto traspone al ordenamiento jurídico español la Directiva 89/654/CEE de 30 de noviembre.

El presente documento constituye la Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de los lugares de trabajo, conforme a lo encomendado al Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, en su Disposición Final Primera, por el citado Real Decreto 486/1997.

Aunque esta Guía se refiere exclusivamente a dicho Real Decreto, es preciso tener en cuenta que este se encuadra en la reglamentación general sobre seguridad y salud en el trabajo, constituida principalmente por la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y por el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

Por lo tanto, junto a las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, el empresario debe asegurar también el cumplimiento de los preceptos de carácter general contenidos en la Ley y Reglamento citados.

NOTA:

En los recuadros en color se incluye el texto íntegro del Real Decreto 486/1997.

## II. DESARROLLO Y COMENTARIOS AL REAL DECRETO 486/1997, SOBRE DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y DE SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO

Con el fin de facilitar la utilización y seguimiento de la presente Guía, en ella se expone el articulado del Real Decreto 486/1997 y, a continuación, detrás de cada artículo, los comentarios sobre aquellos aspectos más relevantes que no se consideran suficientemente autoexplicados. Así mismo, se dan los criterios técnicos necesarios para facilitar la evaluación y prevención de los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores.

### **REAL DECRETO 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.**

La Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo, en el marco de una política coherente, coordinada y eficaz.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha Ley serán las normas reglamentarias las que fijarán y concretarán los aspectos más técnicos de las medidas preventivas, a través de normas mínimas que garanticen la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran necesariamente las destinadas a garantizar la seguridad y la salud en los lugares de trabajo, de manera que de su utilización no se deriven riesgos para los trabajadores.

Debe recordarse que España ha ratificado diversos Convenios de la Organización Internacional del Trabajo que guardan relación con la seguridad y la salud en los lugares de trabajo y que forman parte de nuestro ordenamiento jurídico interno. En concreto, con carácter general, el Convenio número 155 de la OIT, relativo a la seguridad y salud de los trabajadores, de 22 de junio de 1981, ratificado por España el 26 de julio de 1985, y en particular, el Convenio número 148 de la OIT, relativo al medio ambiente de trabajo, de 20 de junio de 1977, ratificado por nuestro país el 24 de noviembre de 1980.

En el mismo sentido hay que tener en cuenta que en el ámbito de la Unión Europea se han fijado, mediante las correspondientes Directivas, criterios de carácter general sobre las acciones en materia de seguridad y salud en los lugares de trabajo, así como criterios específicos referidos a medidas de protección contra accidentes y situaciones de riesgo. Concretamente, la Directiva 89/654/CEE, de 30 de noviembre, establece las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en los lugares de trabajo. Mediante el presente Real Decreto se procede a la transposición al Derecho español del contenido de la citada Directiva.

Buena parte de las materias reguladas en este Real Decreto, condiciones constructivas de los lugares de trabajo, iluminación, servicios higiénicos y locales de descanso, etc., han estado reguladas hasta el momento presente por la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, aprobada mediante Orden de 9 de marzo de 1971. Cuando se cumplen veinticinco años de su entrada en vigor, unas veces los compromisos internacionales adquiridos por España, otras la evolución del progreso técnico y de los conocimientos relativos a los lugares de trabajo, aconsejan la definitiva derogación de algunos capítulos del Título II de la Ordenanza que la disposición derogatoria única de la Ley 31/1995 ha mantenido vigentes hasta ahora en lo que no se oponga a lo previsto en la misma, y su sustitución por una regulación acorde con el nuevo marco legal y con la realidad actual de las relaciones laborales, a la vez que compatible, respetuosa y rigurosa con la consecución del objetivo de la seguridad y la salud de los trabajadores en los lugares de trabajo.

En su virtud, de conformidad con el artículo 6 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, a propuesta del Ministro de Trabajo y Asuntos Sociales, consultadas las organizaciones empresariales y sindicales más representativas, oída la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, de acuerdo con el Consejo de Estado y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 4 de abril de 1997,

Dispongo:

## CAPÍTULO I DISPOSICIONES GENERALES

### Artículo 1. Objeto.

1. El presente Real Decreto establece las disposiciones mínimas de seguridad y de salud aplicables a los lugares de trabajo.

2. Este Real Decreto no será de aplicación a :

(a) Los medios de transporte utilizados fuera de la empresa o centro de trabajo, así como a los lugares de trabajo situados dentro de los medios de transporte.

(b) Las obras de construcción temporales o móviles.

(c) Las industrias de extracción.

(d) Los buques de pesca.

(e) Los campos de cultivo, bosques y otros terrenos que formen parte de una empresa o centro de trabajo agrícola o forestal pero que estén situados fuera de la zona edificada de los mismos.

3. Las disposiciones de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, se aplicarán plenamente al conjunto del ámbito contemplado en el apartado 1.

2 (a) Se excluyen de la aplicación de este Real Decreto los medios de transporte utilizados fuera de la empresa o centro de trabajo tales como aviones, barcos, trenes, vehículos de carretera o cualquier otro medio de transporte propio de la empresa, así como los lugares de trabajo situados dentro de dichos medios.

(b) Las disposiciones mínimas de seguridad y salud que deberán aplicarse en las obras de construcción están establecidas en el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre (BOE 25 octubre 1997).

(c) Las disposiciones mínimas de seguridad y salud de los trabajadores en las actividades mineras están establecidas en el R.D. 1389/1997 de 5 de septiembre (BOE 7 octubre 1997). Así mismo, las disposiciones mínimas de seguridad y salud de los trabajadores de las industrias extractivas por sondeos, están establecidas en el Real Decreto 150/1996 de 2 de febrero por el que se modifica el Artículo 109 del Reglamento General de normas básicas de seguridad minera (BOE 8 marzo 1996).

(d) Las disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo a bordo de los buques de pesca, están establecidas en el Real Decreto 1216/1997 de 18 de julio (BOE 7 agosto 1997).

Los lugares de trabajo de los apartados (a) y (e) están pendientes de una regulación específica una vez que se apruebe la correspondiente Directiva. Mientras tanto, de acuerdo con la Disposición Derogatoria Única, a dichos lugares de trabajo se les aplicará la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo aprobada por Orden del 9 de marzo de 1971.

3. Es preciso tener en cuenta que este Real Decreto se encuadra dentro de la reglamentación general sobre seguridad y salud en el trabajo constituida por la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. Por lo tanto, junto a las obligaciones específicas relativas a la seguridad y salud en los lugares de trabajo, el empresario deberá asegurar también el cumplimiento de los preceptos de carácter general contenidos en dicha Ley.



**Artículo 2. Definiciones.**

1. A efectos del presente Real Decreto se entenderá por lugares de trabajo las áreas del centro de trabajo, edificadas o no, en las que los trabajadores deban permanecer o a las que puedan acceder en razón de su trabajo.

Se considerarán incluidos en esta definición los servicios higiénicos y locales de descanso, los locales de primeros auxilios y los comedores.

2. Las instalaciones de servicio o protección anejas a los lugares de trabajo se considerarán como parte integrante de los mismos.

1. Este Real Decreto se aplica a una amplia gama de lugares de trabajo, no sólo a instalaciones industriales, fábricas y oficinas, sino también a escuelas, hoteles, hospitales, universidades, etc. El término “lugar de trabajo” también incluye cualquier local, pasillo, escalera, vía de circulación, etc. situado dentro de las instalaciones citadas. Expresamente se consideran incluidos en la definición de lugares de trabajo los servicios higiénicos, los locales de descanso, los locales de primeros auxilios y los comedores.

Es importante distinguir entre lugar de trabajo y puesto de trabajo. Los lugares de trabajo están destinados a albergar los puestos de trabajo.

En este Real Decreto se considerarán dos tipos de lugares de trabajo:

- **Lugares de trabajo de nueva implantación:** son aquellos que se utilizan por primera vez a partir del 23 de julio de 1997, o bien las modificaciones, ampliaciones o transformaciones, de lugares de trabajo ya utilizados, que se realicen con posterioridad a dicha fecha.

- **Lugares de trabajo ya existentes:** son aquellos en los que se realiza actividad laboral con anterioridad al 23 de julio de 1997.

2. Como “Instalaciones de Servicio” se entenderá lugares tales como salas de calderas, salas de compresores, salas de máquinas de ascensores, centros de transformación, etc.

En cuanto a “Instalaciones de Protección” se deberán entender por tales las destinadas a proteger contra algún tipo de riesgo, como por ejemplo, las instalaciones de protección contra incendios.

## CAPÍTULO II OBLIGACIONES DEL EMPRESARIO

**Artículo 3. Obligación General del Empresario.**

1. El empresario deberá adoptar las medidas necesarias para que la utilización de los lugares de trabajo no origine riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores o, si ello no fuera posible, para que tales riesgos se reduzcan al mínimo.

En cualquier caso, los lugares de trabajo deberán cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el presente Real Decreto en cuanto a sus condiciones constructivas, orden, limpieza y mantenimiento, señalización, instalaciones de servicio o protección, condiciones ambientales, iluminación, servicios higiénicos y locales de descanso, y material y locales de primeros auxilios.

Las bases para elaborar un procedimiento de evaluación de riesgos pueden encontrarse en el Documento Técnico “Evaluación de riesgos laborales”, publicado por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Los lugares de trabajo han de cumplir las disposi-

ciones mínimas citadas en los siguientes artículos y anexos de este Real Decreto y de otras disposiciones reglamentarias:

- Condiciones constructivas: Artículo 4 y Anexo I.
- Orden, limpieza y mantenimiento. Señaliza-

ción: Artículo 5, Anexo II y Real Decreto 485/1997.

- Instalaciones de servicio y protección: Artículo 6 y las derivadas de las reglamentaciones específicas de seguridad que resulten de aplicación.

- Condiciones ambientales: Artículo 7 y Anexo III. Respecto a la exposición a los agentes físicos,

químicos y biológicos, se regirán por lo dispuesto en su normativa específica.

- Iluminación: Artículo 8 y Anexo IV.

- Servicios higiénicos y locales de descanso: Artículo 9 y Anexo V.

- Material y locales de primeros auxilios: Artículo 10 y Anexo VI.

#### **Artículo 4. Condiciones Constructivas.**

1. El diseño y las características constructivas de los lugares de trabajo deberán ofrecer seguridad frente a los riesgos de resbalones o caídas, choques o golpes contra objetos y derrumbamientos o caídas de materiales sobre los trabajadores.

2. El diseño y las características constructivas de los lugares de trabajo deberán también facilitar el control de las situaciones de emergencia, en especial en caso de incendio, y posibilitar, cuando sea necesario, la rápida y segura evacuación de los trabajadores.

3. Los lugares de trabajo deberán cumplir, en particular, los requisitos mínimos de seguridad indicados en el Anexo I.

### **ANEXOS**

Observación preliminar: las obligaciones previstas en los siguientes anexos se aplicarán siempre que lo exijan las características del lugar de trabajo o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

Por ejemplo, si en un lugar de trabajo no existen aberturas o desniveles que supongan un ries-

go de caídas de personas, no será necesario aplicar el punto 2º del apartado 3 del Anexo I.

### **ANEXO I CONDICIONES GENERALES DE SEGURIDAD EN LOS LUGARES DE TRABAJO**

A) Disposiciones aplicables a los lugares de trabajo utilizados por primera vez a partir de la fecha de entrada en vigor del presente Real Decreto y a las modificaciones, ampliaciones o transformaciones de los lugares de trabajo ya utilizados antes de dicha fecha, que se realicen con posterioridad a la misma.

#### **1. SEGURIDAD ESTRUCTURAL**

1º Los edificios y locales de los lugares de trabajo deberán poseer la estructura y solidez apropiadas a su tipo de utilización. Para las condiciones de uso previstas, todos sus elementos, estructurales o de servicio, incluidas las plataformas de trabajo, escaleras y escalas, deberán:

- a) Tener la solidez y la resistencia necesarias para soportar las cargas o esfuerzos a que sean sometidos.
- b) Disponer de un sistema de armado, sujeción o apoyo que asegure su estabilidad.

2ª Se prohíbe sobrecargar los elementos citados en el apartado anterior. El acceso a techos o cubiertas que no ofrezcan suficientes garantías de resistencia sólo podrá autorizarse cuando se proporcionen los equipos necesarios para que el trabajo pueda realizarse de forma segura.

1° La reglamentación vigente sobre construcción de edificios y locales industriales exige un proyecto redactado por un técnico facultativo competente. Este proyecto, debidamente visado por el colegio profesional al que corresponde el colegiado, o en el caso de promoción pública, por la oficina de supervisión de proyectos u órgano análogo de la Administración, ha de presentarse ante las autoridades locales y/o de las comunidades autónomas para obtener la correspondiente licencia de obra.

Es responsabilidad del técnico facultativo que redacta el proyecto asegurar que todos los elementos estructurales o de servicio, incluidas las plataformas de trabajo, escaleras y escalas, tengan la solidez y la resistencia necesarias para soportar las cargas o esfuerzos a los que puedan estar sometidos, disponiendo de un sistema de armado, sujeción o apoyo que asegure su estabilidad.

Es responsabilidad del técnico facultativo director de la obra asegurar que ésta se ejecuta de acuerdo con el proyecto establecido.

Es responsabilidad de la empresa constructora ejecutar la obra respetando las características técnicas, materiales y diseño del proyecto, a las órdenes de la dirección facultativa. De estas acciones y

de su corrección se exige, además, una responsabilidad civil durante diez años.

2° En cada una de las plantas y plataformas de trabajo, incluidos techos y cubiertas, se debería indicar de forma bien visible las cargas máximas que pueden ser soportadas o suspendidas, no debiéndose sobrepasar dichas cargas.

En los trabajos en techos y cubiertas se suelen producir numerosos accidentes graves y mortales por rotura del material que lo constituyen, normalmente durante trabajos ocasionales, tales como limpieza o mantenimiento.

Antes del acceso a los techos y cubiertas es preciso evaluar los riesgos que comporta dicho acceso. Para ello se precisa conocer las cargas máximas que pueden soportar, y adoptar las medidas de prevención necesarias para asegurar un acceso y un trabajo seguro en dichos elementos. También se deberá tener en cuenta la presencia de moho, líquen, etc. que pueden volver las superficies extraordinariamente resbaladizas.

Se debe dar particular importancia al mantenimiento de elementos tales como escaleras, barandillas, elementos de sujeción, etc., que pueden ser afectados por la acción climatológica.

## ANEXO I-A continuación

### 2. ESPACIOS DE TRABAJO Y ZONAS PELIGROSAS

1° Las dimensiones de los locales de trabajo deberán permitir que los trabajadores realicen su trabajo sin riesgos para su seguridad y salud y en condiciones ergonómicas aceptables. Sus dimensiones mínimas serán las siguientes:

- a) 3 metros de altura desde el piso hasta el techo. No obstante, en locales comerciales, de servicios, oficinas y despachos, la altura podrá reducirse a 2,5 metros.
- b) 2 metros cuadrados de superficie libre por trabajador.
- c) 10 metros cúbicos, no ocupados, por trabajador.

2° La separación entre los elementos materiales existentes en el puesto de trabajo será suficiente para que los trabajadores puedan ejecutar su labor en condiciones de seguridad, salud y bienestar. Cuando, por razones inherentes al puesto de trabajo, el espacio libre disponible no permita que el trabajador tenga la libertad de movimientos necesaria para desarrollar su actividad, deberá disponer de espacio adicional suficiente en las proximidades del puesto de trabajo.

3° Deberán tomarse las medidas adecuadas para la protección de los trabajadores autorizados a acceder a las zonas de los lugares de trabajo donde la seguridad de los trabajadores pueda verse afectada por riesgos de caída, caída de objetos y contacto o exposición a elementos agresivos. Asimismo, deberá disponerse, en la medida de lo posible, de un sistema que impida que los trabajadores no autorizados puedan acceder a dichas zonas.

4° Las zonas de los lugares de trabajo en las que exista riesgo de caída, de caída de objetos o de contacto o exposición a elementos agresivos, deberán estar claramente señalizadas.

1º Los locales de trabajo deberían tener suficiente espacio para permitir a los trabajadores acceder con facilidad a los puestos de trabajo y moverse fácilmente dentro de los mismos.

En la fase de diseño de los locales se deberían prever las instalaciones, equipos, útiles y materiales necesarios para ejecutar la actividad, de manera que, en función de estos parámetros y del número de trabajadores que tengan que desarrollarla, se cumplan las dimensiones mínimas establecidas en los apartados a, b y c. Para el cálculo de la superficie y volumen no se tendrán en cuenta los espacios ocupados por máquinas, aparatos, instalaciones y materiales. Este cálculo da lugar a la estimación de la superficie libre y el volumen vacío con respecto al número de trabajadores.

La relación volumen vacío/número de trabajadores que normalmente están presentes ha de ser  $\geq 10 \text{ m}^3/\text{trabajador}$ . En el cálculo del volumen vacío, cualquier parte del recinto que tenga más de tres metros de altura ha de considerarse de 3 metros.

Las dimensiones correspondientes a locales destinados a albergar instalaciones de servicio vendrán condicionadas por sus normativas específicas, como por ejemplo, salas de calderas, centros de transformación de energía eléctrica, etc.

2º Dado que la mala distribución en planta de maquinaria y equipos, así como los movimientos innecesarios de los trabajadores, son, en muchas ocasiones, causa de accidentes, una forma de mejorar las condiciones de seguridad y de salud de los trabajadores es distribuir adecuadamente las máquinas y equipos dentro del espacio disponible en el local. Para evitar el entrecruzamiento entre materiales y personas se debería seguir el ordenamiento de las actividades siguiendo el proceso productivo, así como disponer las herramientas, materiales, etc., lo más cerca posible del puesto de trabajo para evitar desplazamientos innecesarios.

Deberán guardarse distancias de separación suficientes entre los elementos materiales, para permitir que los trabajadores efectúen cómodamente su trabajo y no se vean expuestos a peligros, tales como atrapamientos, golpes, etc.

En cuanto a distancias de seguridad de las máquinas, pueden consultarse las normas:

- UNE EN 294. Seguridad de las máquinas. Distancias de seguridad para impedir que se alcancen zonas peligrosas con los miembros superiores.

- UNE EN 349. Seguridad de las máquinas. Distancias para evitar el aplastamiento de partes del cuerpo humano.

- UNE EN 547. Seguridad de las máquinas. Medidas del cuerpo humano. Parte 1: Principios para determinación de las dimensiones requeridas para el paso de todo el cuerpo en las máquinas. Parte 2: Principios para la determinación de las dimensiones requeridas para las aberturas de acceso. Parte 3: Datos antropométricos.

- UNE EN 811. Seguridad de las máquinas. Distancias de seguridad para impedir que se alcancen zonas peligrosas con los miembros superiores.

Como norma general, se debería efectuar un diseño ergonómico del puesto de trabajo, de modo que el trabajador tenga un acceso fácil y cómodo a las diferentes partes de máquinas y equipos.

3º El acceso de trabajadores autorizados a zonas peligrosas de los lugares de trabajo, donde su seguridad pueda verse afectada por distintos riesgos, exigirá una evaluación previa de dichos riesgos y la adopción de las medidas de control precisas para protegerlos. Un ejemplo típico de trabajo en zona peligrosa que genera multitud de accidentes graves y mortales es el realizado en espacios confinados (galerías de servicios, fosos, túneles, alcantarillas, sótanos y desvanes, silos, etc.). Estos trabajos requerirán una evaluación específica de los riesgos presentes en el **acceso, permanencia y salida** de dichos espacios. Cuando los resultados de la evaluación lo hagan necesario, las medidas preventivas y de protección que se deben adoptar se deberán recoger en un procedimiento de trabajo, en el que conste el trabajo que hay que realizar, quién o quiénes deben realizarlo, cuáles son las medidas de prevención y protección a adoptar en cada etapa del trabajo y qué registros hay que cumplimentar para evidenciar que se han cumplido dichas medidas. En estas zonas es importante adoptar las medidas necesarias para impedir que los trabajadores no autorizados puedan acceder a ellas.

4º Dichas zonas se señalarán de acuerdo con R.D. 485/1997 del 14 de abril.

#### ANEXO I-A continuación

### 3. SUELOS, ABERTURAS Y DESNIVELES, Y BARANDILLAS

1º Los suelos de los locales de trabajo deberán ser fijos, estables y no resbaladizos, sin irregularidades ni pendientes peligrosas.

2° Las aberturas o desniveles que supongan un riesgo de caída de personas se protegerán mediante barandillas u otros sistemas de protección de seguridad equivalente, que podrán tener partes móviles cuando sea necesario disponer de acceso a la abertura.

Deberán protegerse, en particular:

- a) Las aberturas en los suelos.
- b) Las aberturas en paredes o tabiques, siempre que su situación y dimensiones suponga riesgo de caída de personas, y las plataformas, muelles o estructuras similares. La protección no será obligatoria, sin embargo, si la altura de caída es inferior a 2 metros.
- c) Los lados abiertos de las escaleras y rampas de más de 60 centímetros de altura. Los lados cerrados tendrán un pasamanos, a una altura mínima de 90 centímetros, si la anchura de la escalera es mayor de 1,2 metros; si es menor, pero ambos lados son cerrados, al menos uno de los dos llevará pasamanos.

3° Las barandillas serán de materiales rígidos, tendrán una altura mínima de 90 centímetros y dispondrán de una protección que impida el paso o deslizamiento por debajo de las mismas o la caída de objetos sobre personas.

1° Las estadísticas anuales de accidentalidad muestran que en torno a un 10% de los accidentes en jornada de trabajo con baja tuvieron como causa las caídas al mismo nivel. Estas caídas, en especial las que tienen como causa el resbalamiento se deben, la mayoría de las veces, al tipo de construcción del suelo, a su coeficiente de fricción y a la suciedad depositada sobre él (líquidos, grasa, polvo, materiales, etc.).

### Selección del suelo

Es bastante común para seleccionar los suelos considerar solamente su aspecto, su facilidad de limpieza y su costo. Sin embargo, existen otros factores de selección mucho más importantes. Entre ellos se encuentran:

#### - Resistencia

El suelo ha de ser suficientemente resistente para soportar, tanto las cargas estáticas (maquinaria, estanterías, etc.), como las cargas dinámicas (tráfico de vehículos, carretillas elevadoras, etc.). También ha de ser resistente al desgaste y a la abrasión, en especial en lugares con un tráfico importante, tanto rodado como peatonal.

#### - Resistencia a productos químicos

Cuando haya riesgo de derrames de líquidos (aceites, disolventes, ácidos, productos corrosivos, etc.), se deben realizar las pruebas que sean precisas para asegurarse de que los suelos son resistentes a dichas sustancias.

#### - Ubicación y resistencia a los factores ambientales

El suelo ha de ser resistente a los factores ambientales (agua, humedad, condensaciones, calor, vibraciones, etc.) y a las condiciones meteorológicas (luz solar, heladas, lluvia, etc.).

#### - Otros factores ambientales

En lugares donde puedan producirse explosiones por electricidad estática, el suelo ha de ser ligeramente conductor de la electricidad.

En cuanto al confort, el suelo ha de tener una baja conductividad térmica y ser un buen absorbente del ruido y de las vibraciones.

#### - Deslizamiento

Un factor importante para la selección de un suelo es su comportamiento ante el deslizamiento. En general los suelos rugosos tienen una resistencia mayor al deslizamiento. Existe la creencia de que sólo los suelos que tienen superficies pulidas pueden mantenerse higiénicamente limpios. Esto no es necesariamente cierto. Un suelo rugoso también puede mantenerse higiénicamente limpio aunque para ello se precise un mayor esfuerzo de limpieza.

Las caídas por resbalamiento ocurren cuando no existe un contacto eficaz entre la suela del zapato y el suelo, bien por que existe algún agente entre ellos (agua, aceite, polvo, etc.) o bien porque la combinación suela-superficie del suelo no es adecuada. Algunas combinaciones suela/tipo de suelo son más deslizantes que otras. En la tabla 1 se da la resistencia relativa al deslizamiento para distintas combinaciones de suelo y suelas de zapato, en condiciones húmedas o mojadas.



TABLA 1

Condiciones del suelo	Tipo de suelo	Material de la suela del zapato		
		Cuero o PVC	Goma y Poliuretanos	Goma y poliuretanos microcelulares
Pulido ↓ Mate ↓ Rugoso	Acero inoxidable	1	1	2
	Cerámica pulida	1	1	2
	Madera pulida	1	1	2
	Resina suave	1	1	2
	Cerámica mate	1	2	2
	Terrazo	1	2	3
	PVC/vinilo	2	2	3
	Cemento/hormigón	2	3	3
	Piedra de pavimento	2	3	3
1		2	3	
La combinación más deslizante			La combinación menos deslizante	

**Nota:**

El tipo de suelo descrito es liso, no tratado con material antideslizante y en condiciones húmedas o mojadas por agua. El deslizamiento puede aumentar por otros líquidos, especialmente si son más viscosos que el agua.

Normalmente con el uso, tanto los suelos como las suelas de los zapatos, suelen variar sus condiciones de deslizamiento, tendiendo normalmente a hacerse más deslizantes. Sin embargo, los poliuretanos microcelulares permanecen igual a lo largo de su utilización.

Los suelos estarán constituidos por materiales adecuados al uso a que se destinan, con objeto de evitar que las solicitudes a los que van a estar sometidos provoquen su rápido deterioro. En el caso de que ocasionalmente resultase dañado o bien cuando su uso prolongado así lo requiera, se procederá a su rápida reparación o sustitución. Mientras se procede a su reparación, se tomarán las medidas oportunas para evitar accidentes, por ejemplo mediante balizas y señalización adecuadas.

**Medida del deslizamiento de los suelos**

Existe una gran variedad de métodos y dispositivos para medir el deslizamiento de la superficie de un suelo. En general, permiten estimar el coeficiente de fricción (estático o dinámico) como parámetro indicador de la resistencia al deslizamiento. Para dos superficies determinadas, los coeficientes de fricción obtenidos con diferentes métodos son normalmente distintos y, además, el coeficiente dinámico varía con la velocidad relativa de las superficies que se deslicen.

Por lo tanto, ante el gran número de casos que pueden presentarse en los lugares de trabajo, no es aconsejable definir un valor límite del coeficiente de deslizamiento. Además, hay que interpretar con cuidado los valores de dichos coeficientes ya que la cifra puede ser de poca utilidad si no se conoce el método y el equipo con el que se ha obtenido.

**Calzado**

Las normas europeas y españolas sobre calzado de seguridad no incluyen especificaciones para el ensayo a la resistencia ante el deslizamiento. El calzado de seguridad se ha diseñado para cumplir un objetivo básico: proteger el pie contra objetos que caigan o choquen contra él, así como para evitar la penetración de clavos.

La selección de un calzado para evitar deslizamientos hay que hacerla con cuidado, dado que se precisan distintas características de las suelas ante distintas condiciones. La suela de un zapato trabaja de forma similar al neumático de un coche: cuando hay que pisar sobre suelos mojados, la suela debe tener un dibujo bien definido, ya que cuantos más surcos se tenga, producirá mayor agarre. El dibujo corta la superficie líquida y destruye sus características deslizantes bajo la suela.

En superficies secas, la situación será tanto mejor cuanto más suela haya en contacto con el suelo, por lo que el dibujo de la suela tiene menos importancia.

No es posible dar una única recomendación sobre los materiales de suelas a utilizar, dado que ninguna de ellas valdrá para todas las situaciones. Lo mejor es realizar un ensayo, para unas condiciones de trabajo establecidas, con diferentes tipos, hasta obtener el que mejor se adapta. Algunas combinaciones suelo/suela de zapato son más deslizantes que otras, como puede verse en la tabla 1.

### **Mejora de la resistencia al deslizamiento de los suelos**

Si un suelo da problemas, es posible mejorar su resistencia al deslizamiento, utilizando, entre otras, alguna de las siguientes técnicas:

- Descarnado o tratamiento químico del hormigón para conseguir un acabado rugoso.
- Recubrimiento con resinas que contengan partículas abrasivas.
- Pegando en el suelo losetas de material antideslizante.

Siempre que se adopte alguna de estas soluciones hay que asegurarse de que el nuevo suelo y los adhesivos son compatibles con el material original del suelo y que no se generen nuevos peligros. Además, antes de su colocación, hay que limpiar el suelo de grasa, aceite o cualquier otro depósito, extendiendo o colocando el material antideslizante de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

### **Utilización y mantenimiento de los suelos**

Para los suelos existentes alrededor de máquinas que puedan ocasionar lesiones si alguien cae sobre ellas, como por ejemplo máquinas para el trabajo de la madera, máquinas herramientas, etc., conviene utilizar material antideslizante y mantenerlos libres de sustancias o materiales sueltos.

Si se produce un escape o derrame de algún fluido, y ello supone un peligro de deslizamiento, se tomarán inmediatamente las medidas adecuadas para recogerlo, como puede ser su eliminación o el recubrimiento temporal con alguna sustancia granulosa absorbente adecuada. Mientras se procede a la eliminación, se tomarán las medidas oportunas para evitar accidentes, por ejemplo mediante balizas y señalización adecuadas.

En aquellas actividades en las que es previsible que el suelo esté mojado durante largos períodos de forma permanente, tales como las industrias textiles, de alimentación, tinte, etc., el suelo tendrá la inclinación adecuada para conducir los fluidos a un drenaje, de forma que las superficies mojadas sean las mínimas.

Si la actividad desarrollada comporta la descarga de fluidos y la posibilidad de goteo, etc., dichas actividades se realizarán en lugares confinados, tales como cubetos, etc., disponiendo a su vez de un sistema de recogida y eliminación, tal como bandejas, drenajes, etc.

Siempre que se efectúe un drenaje de fluidos y se viertan a redes públicas de alcantarillado, se tendrá en cuenta la normativa existente con respecto a los vertidos al medio ambiente.

Para disminuir los riesgos derivados de la nieve y el hielo se deberán adoptar medidas precisas, tales como arenado, aportación de sal, limpieza de la nieve y cierre de algunas vías de circulación, particularmente en escaleras exteriores, escaleras de servicio y pasarelas.

3º Las barandillas serán de materiales rígidos, tendrán la resistencia y estabilidad adecuadas para detener cualquier persona u objeto que puedan caer sobre o contra ellas. No deben utilizarse como barandillas elementos tales como cuerdas, cadenas u otros materiales no rígidos.

Las barandillas se deberán comprobar periódicamente para verificar que mantienen las características resistentes iniciales, reparándose o sustituyéndose en caso necesario. Particular importancia se dará a la presencia de óxido en los elementos metálicos.

## **ANEXO I-A continuación**

### **4. TABIQUES, VENTANAS Y VANOS**

1º Los tabiques transparentes o translúcidos y, en especial, los tabiques acristalados situados en los locales o en las proximidades de los puestos de trabajo y vías de circulación, deberán estar claramente señalizados y fabricados con materiales seguros, o bien estar separados de dichos puestos y vías, para impedir que los trabajadores puedan golpearlos con los mismos o lesionarse en caso de rotura.

2° Los trabajadores deberán poder realizar de forma segura las operaciones de abertura, cierre, ajuste o fijación de ventanas, vanos de iluminación cenital y dispositivos de ventilación. Cuando estén abiertos no deberán colocarse de tal forma que puedan constituir un riesgo para los trabajadores.

3° Las ventanas y vanos de iluminación cenital deberán poder limpiarse sin riesgo para los trabajadores que realicen esta tarea o para los que se encuentren en el edificio y sus alrededores. Para ello deberán estar dotados de los dispositivos necesarios o haber sido proyectados integrando los sistemas de limpieza.

1° Los tabiques transparentes o traslúcidos, siempre que no exista barrera que impida el contacto con ellos, deberán estar contruidos con materiales resistentes a los golpes y que no puedan causar lesiones importantes en caso de rotura y disponer, a la altura de los ojos, una banda de color y anchura adecuados para que contraste con el color de fondo y la luz existente. La banda de color deberá permanecer estable en el tiempo y ser resistente a los agentes agresivos, como por ejemplo sustancias de limpieza. Si es preciso, será reflectante.

2° La apertura de ventanas que implique el giro de sus hojas sobre un eje no debe invadir el espacio correspondiente a las zonas y/o vías de paso.

3° Las mejores medidas preventivas para la limpieza sin riesgos de ventanas y vanos de iluminación son las adoptadas en el diseño y planificación

del edificio, en especial cuando se precisan equipos tales como plataformas de trabajo suspendidas o guindolas.

En todo caso, a la hora de establecer las medidas preventivas para efectuar una limpieza libre de riesgos, hay que considerar:

- La configuración del puesto de trabajo y las vías de tránsito.

- La prevención de caídas desde el puesto de trabajo o la disposición de medidas de retención de los trabajadores en la caída.

- La prevención de caída de objetos desde el puesto de trabajo.

- La prevención de deslizamientos sobre superficies inclinadas y las roturas no previstas de elementos dispuestos para el paso de personas.

## ANEXO I-A continuación

### 5. VÍAS DE CIRCULACIÓN

1° Las vías de circulación de los lugares de trabajo, tanto las situadas en el exterior de los edificios y locales como en el interior de los mismos, incluidas las puertas, pasillos, escaleras, escalas fijas, rampas y muelles de carga, deberán poder utilizarse conforme a su uso previsto, de forma fácil y con total seguridad para los peatones o vehículos que circulen por ellas y para el personal que trabaje en sus proximidades.

2° A efectos de lo dispuesto en el apartado anterior, el número, situación, dimensiones y condiciones constructivas de las vías de circulación de personas o de materiales deberán adecuarse al número potencial de usuarios y a las características de la actividad y del lugar de trabajo.

En el caso de los muelles y rampas de carga deberá tenerse especialmente en cuenta la dimensión de las cargas transportadas.

3° La anchura mínima de las puertas exteriores y de los pasillos será de 80 centímetros y 1 metro, respectivamente.

4° La anchura de las vías por las que puedan circular medios de transporte y peatones deberá permitir su paso simultáneo con una separación de seguridad suficiente.



5° Las vías de circulación destinadas a vehículos deberán pasar a una distancia suficiente de las puertas, portones, zonas de circulación de peatones, pasillos y escaleras.

6° Los muelles de carga deberán tener al menos una salida, o una en cada extremo cuando tengan gran longitud y sea técnicamente posible.

7° Siempre que sea necesario para garantizar la seguridad de los trabajadores, el trazado de las vías de circulación deberá estar claramente señalizado.

1° En las vías de circulación de vehículos se debería considerar lo siguiente:

- Evitar los suelos irregulares o blandos que puedan provocar el vuelco de los vehículos o la pérdida de su carga.

- En los cruces de vías de circulación de vehículos con visibilidad reducida es aconsejable instalar espejos u otros elementos que faciliten la visión.

- Cuando en una vía de circulación existan zonas con altura limitada, se señalará a una distancia adecuada.

- Debe apantallarse adecuadamente cualquier obstrucción potencialmente peligrosa, tal como cables de líneas aéreas de energía eléctrica o conducciones de tuberías que transporten fluidos a alta presión o temperatura, productos químicos peligrosos y/o inflamables.

- En los puestos de trabajo cercanos a las vías de circulación de vehículos conviene utilizar el apantallamiento adecuado para proteger a los trabajadores de los humos de escape o de los materiales que puedan desprenderse de los vehículos.

- Se deben establecer las velocidades máximas de circulación, señalizándolas adecuadamente.

- En los cruces de vías de circulación de vehículos por trabajadores, se deberían señalar "pasos de cebra", utilizándose pintura reflectante cuando así se requiera. Para evitar que los trabajadores crucen por puntos peligrosos, deben instalarse barreras y barandillas que deben guiar para cruzar por lugares adecuados. Se deberían evitar los cruces con un volumen muy elevado de circulación de vehículos, mediante la construcción de puentes o subterráneos.

2° De acuerdo con cada necesidad particular, se deberían establecer las suficientes vías de circulación, de ancho y altura adecuados, de forma que permitan la circulación segura a vehículos y trabajadores. Se deben considerar especialmente las necesidades de los trabajadores con minusvalías, dado que estos, en especial los que utilizan sillas

de ruedas, necesitan espacio suficiente y rampas de acceso.

En cuanto al diseño de vías de circulación de vehículos, se debería considerar lo siguiente:

- Evitar tanto como sea posible las curvas cerradas y sin visibilidad. En los casos que no puedan evitarse, obligar a circular en una sola dirección y utilizar espejos para mejorar la visión.

- Las vías de circulación han de ser lo suficientemente anchas para permitir la doble circulación de vehículos o su aparcamiento sin abandonar la vía. Si no es posible, se debe obligar a circular en una sola dirección o prohibir el aparcamiento.

- Cuando sea necesario, se dispondrán lugares adecuados para la parada de vehículos con el fin de que no interfieran las vías de circulación.

- Debe evitarse, cuando sea posible, la circulación marcha atrás de vehículos. Cuando sea preciso que vehículos de gran longitud tengan que circular marcha atrás, se adoptarán medidas para reducir el riesgo a los peatones, tales como:

- Permitir la marcha atrás solamente en zonas que sean seguras.

- Mantener alejados a los peatones de la zona.

- Equipar con ropa de alta visibilidad a los trabajadores que hayan de permanecer en la zona.

- Equipar a los vehículos con alarma de marcha atrás.

- Designar a un responsable para supervisar el movimiento seguro de los vehículos.

4° Dentro de los edificios es conveniente señalar, mediante líneas en el suelo, las vías de circulación seguidas por vehículos tales como, por ejemplo, carretillas elevadoras.

En las vías de circulación utilizadas por vehículos automáticos sin conductor y que puedan utilizarse simultáneamente por trabajadores, se deben establecer las medidas de seguridad precisas para que los trabajadores no resulten lesionados por los vehículos. Entre tales medidas se encuentran:

- Equipar a los vehículos con dispositivos de seguridad (dispositivos sensibles al contacto).
- Mantener suficiente espacio entre vehículos y trabajadores.
- Cuidar que los dispositivos colocados a lo largo de la vía de circulación no generen peligros de tropiezos y caídas.
- Establecer una velocidad máxima de seguridad.

En las salidas a otros recintos tales como puertas, túneles, puentes y otras vías cerradas, la circulación de vehículos debe separarse de la de los trabajadores mediante barandillas o barreras. Se indicará el uso correcto de la vía con la señalización adecuada. Tales vías han de mantenerse libres de obstáculos.

5º Las vías de circulación de vehículos no deben pasar cerca de elementos tales como pilares, estanterías de almacenamiento, etc. que puedan desplomarse si el vehículo choca contra ellos, a menos que el objeto esté debidamente protegido por barreras u otra protección adecuada.

Cuando una vía de circulación de trabajadores cerrada, finalice en una puerta de salida al exterior que cruce con una vía de circulación de vehículos, se deberían colocar barandillas o barreras a una distancia mínima de un metro de la salida, con el fin

de impedir que los trabajadores salgan directamente a la vía de circulación de vehículos.

6º Para evitar que un trabajador quede atrapado entre el suelo inferior y las paredes de un muelle de carga, se deberá habilitar una salida (por ejemplo, una escalera entre el nivel inferior y el superior). Cuando el muelle tenga mucha longitud, se le deberá dotar con dos escaleras. Una solución alternativa es construir uno o varios refugios (Véase Figura 1).

7º Se señalizarán de acuerdo con el apartado 3 Vías de circulación, del Anexo III del R.D. 485/1997 de 14 de abril. Señalización.

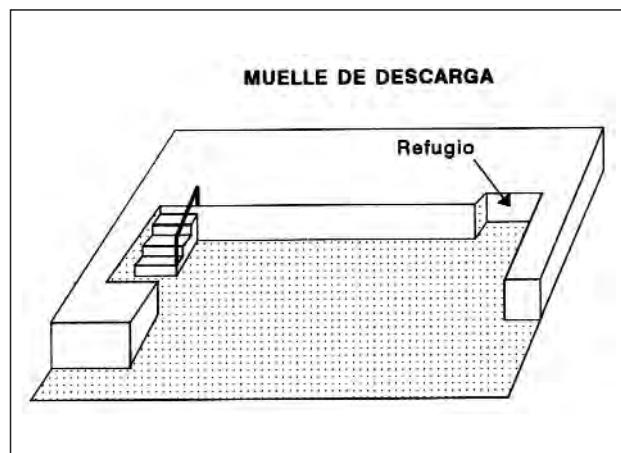


Figura 1

## ANEXO I-A continuación

### 6. PUERTAS Y PORTONES

1º Las puertas transparentes deberán tener una señalización a la altura de la vista.

2º Las superficies transparentes o translúcidas de las puertas y portones que no sean de material de seguridad deberán protegerse contra la rotura cuando ésta pueda suponer un peligro para los trabajadores.

3º Las puertas y portones de vaivén deberán ser transparentes o tener partes transparentes que permitan la visibilidad de la zona a la que se accede.

4º Las puertas correderas deberán ir provistas de un sistema de seguridad que les impida salirse de los carriles y caer.

5º Las puertas y portones que se abran hacia arriba estarán dotados de un sistema de seguridad que impida su caída.

6º Las puertas y portones mecánicos deberán funcionar sin riesgo para los trabajadores. Tendrán dispositivos de parada de emergencia de fácil identificación y acceso, y podrán abrirse de forma manual, salvo si se abren automáticamente en caso de avería del sistema de emergencia.

7° Las puertas de acceso a las escaleras no se abrirán directamente sobre sus escalones sino sobre descansos de anchura al menos igual a la de aquéllos.

8° Los portones destinados básicamente a la circulación de vehículos deberán poder ser utilizados por los peatones sin riesgos para su seguridad, o bien deberán disponer en su proximidad inmediata de puertas destinadas a tal fin, expeditas y claramente señalizadas.

1° La señalización de puertas transparentes se deberá efectuar mediante elementos, si es preciso reflectantes, que resalten sobre el color de fondo y la luz ambiental existente. Dicha señalización deberá permanecer estable en el tiempo y ser resistente a los agentes agresivos, como por ejemplo sustancias de limpieza.

3° Cuando puedan existir desplazamientos de trabajadores minusválidos en sillas de ruedas, las partes transparentes de las puertas y portones han de estar situadas a una altura tal que estos trabajadores puedan ser vistos desde el otro lado.

4° Las puertas correderas deberían tener un carril de retención, o cualquier otro dispositivo, que impida que la puerta se caiga, bien debido a un fallo del sistema de suspensión, bien porque los rodillos se salgan del carril.

5° Para impedir que caigan las puertas o portones, se pueden utilizar dispositivos de seguridad tales como contrapesos o mecanismos de trinquete.

6° Las puertas y portones mecánicos deberán tener los dispositivos de seguridad adecuados que impidan lesiones a los trabajadores si éstos son golpeados o atropellados por ellas.

Entre dichos dispositivos se encuentran:

- Un detector de presencia, u otro detector adecuado, conectado a un dispositivo de disparo que detenga o invierta el movimiento de la puerta cuando éste se impida.

- Un dispositivo que limite la fuerza de cierre de modo que sea insuficiente para causar una lesión.

Si falla el suministro de energía a la puerta, debe ser posible abrirla manualmente, a menos que se abra de forma automática. Este requisito no debe aplicarse a puertas de ascensores u otras puertas que estén colocadas para impedir caídas o el acceso a áreas con potenciales peligros.

Cuando se necesiten herramientas para la apertura manual de la puerta, éstas deben estar siempre disponibles y en lugar próximo y visible.

El circuito de maniobra de la puerta o portón mecánico debe estar concebido de forma que, si se restituye el suministro de energía mientras se está abriendo manualmente la puerta, no existan peligros para el trabajador que está llevando a cabo la operación.

## ANEXO I-A continuación

### 7. RAMPAS, ESCALERAS FIJAS Y DE SERVICIO

1° Los pavimentos de las rampas, escaleras y plataformas de trabajo serán de materiales no resbaladizos o dispondrán de elementos antideslizantes.

2° En las escaleras o plataformas con pavimentos perforados la abertura máxima de los intersticios será de 8 milímetros.

3° Las rampas tendrán una pendiente máxima del 12% cuando su longitud sea menor que 3 metros, del 10% cuando su longitud sea menor que 10 metros o del 8% en el resto de los casos.

4° Las escaleras tendrán una anchura mínima de 1 metro, excepto en las de servicio, que será de 55 centímetros.

5° Los peldaños de una escalera tendrán las mismas dimensiones. Se prohíben las escaleras de caracol excepto si son de servicio.

6° Los escalones de las escaleras que no sean de servicio tendrán una huella comprendida entre 23 y 36 centímetros, y una contrahuella entre 13 y 20 centímetros. Los escalones de las escaleras de servicio tendrán una huella mínima de 15 centímetros y una contrahuella máxima de 25 centímetros.

7º La altura máxima entre los descansos de las escaleras será de 3,7 metros. La profundidad de los descansos intermedios, medida en dirección a la escalera, no será menor que la mitad de la anchura de ésta, ni de 1 metro. El espacio libre vertical desde los peldaños no será inferior a 2,2 metros.

8º Las escaleras mecánicas y cintas rodantes deberán tener las condiciones de funcionamiento y dispositivos necesarios para garantizar la seguridad de los trabajadores que las utilicen. Sus dispositivos de parada de emergencia serán fácilmente identificables y accesibles.

1º En relación con el comportamiento de una superficie o suelo ante el deslizamiento, véase lo citado en el apartado 1º del punto 3. Suelos, aberturas y desniveles, y barandillas.

En el caso de existir elementos antideslizantes en una escalera, tales como mamperlanes rugosos, se prestará especial atención para mantenerlos en todo momento en buen estado, procediéndose a su reparación o sustitución cuando por el uso u otras circunstancias hubiesen perdido sus propiedades.

Hay que tener en cuenta que circunstancias tales como una mala sujeción de dichos elementos, cuando no tienen solución de continuidad con la escalera, pueden ser objeto de caídas al tropezar con ellos o por deslizamiento de los mismos.

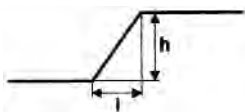
Para escaleras de evacuación, se deberá tener en cuenta la existencia de Normativas que restringen el uso de dichos elementos, como por ejemplo la Ordenanza Municipal de Incendios de Madrid, la cual prohíbe su uso en escaleras de evacuación ascendentes.

Cuando las rampas no tengan solución de continuidad con el pavimento, como es el caso de rampas para salvar pequeños desniveles haciéndolos accesibles a carretillas, bien sean de uso periódico o fijo, tales rampas deberán estar convenientemente ancladas al suelo para evitar su desplazamiento. En ningún caso se deberán formar rampas acumulando materiales, como por ejemplo ladrillos u otros materiales, aun para trabajos muy ocasionales.

3º Se define como pendiente de una rampa, en %

$$\text{Pendiente (\%)} = \frac{h}{l} \cdot 100$$

En la tabla siguiente se dan los valores de h en función de la longitud de la rampa y de la pendiente máxima permitida.



l (m)	Pendiente máxima (%)	h (m)
3	12	0,36
10	10	1
≥10	8	0.08 x l

4º Se entiende por escaleras de servicio aquellas cuyo uso es esporádico y restringido a personal autorizado.

Además de las anchuras mínimas establecidas en este Real Decreto, se deberán contemplar los requisitos establecidos por otras reglamentaciones, como por ejemplo la Norma Básica de Edificación. Condiciones de Protección Contra Incendios de 1996, aprobada por R.D. 2177/1996, de 4 de octubre (BOE 29-10-96) y las Ordenanzas Municipales de Protección de Incendios.

5º Se tendrán en cuenta las limitaciones existentes en cuanto a dimensiones de los peldaños, como por ejemplo las establecidas en la Norma Básica de Edificación. Condiciones de Protección Contra Incendios de 1996.

6º Véase Figura 2

Tipo de escalera	Huella "h" (cm)	Contrahuella "c" (cm)
Normal	23 ≤ h ≤ 36	13 ≤ c ≤ 20
Servicio	h ≥ 15	c ≤ 25

7º Véase Figura 3

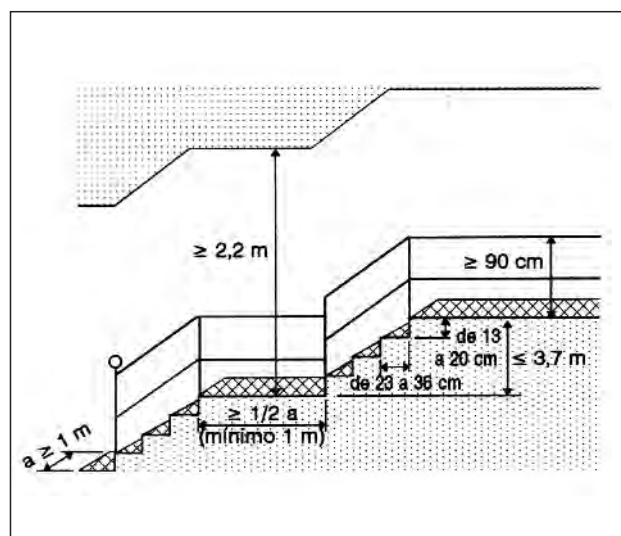


Figura 2

## ANEXO I-A continuación

## 8. ESCALAS FIJAS

1° La anchura mínima de las escalas fijas será de 40 centímetros y la distancia máxima entre peldaños de 30 centímetros.

2° En las escalas fijas la distancia entre el frente de los escalones y las paredes más próximas al lado del ascenso será, por lo menos, de 75 centímetros. La distancia mínima entre la parte posterior de los escalones y el objeto fijo más próximo será de 16 centímetros. Habrá un espacio libre de 40 centímetros a ambos lados del eje de la escala si no está provista de jaulas u otros dispositivos equivalentes.

3° Cuando el paso desde el tramo final de una escala fija hasta la superficie a la que se desea acceder suponga un riesgo de caída por falta de apoyos, la barandilla o lateral de la escala se prolongará al menos 1 metro por encima del último peldaño o se tomarán medidas alternativas que proporcionen una seguridad equivalente.

4° Las escalas fijas que tengan una altura superior a 4 metros dispondrán, al menos a partir de dicha altura, de una protección circundante. Esta medida no será necesaria en conductos, pozos angostos y otras instalaciones que, por su configuración, ya proporcionen dicha protección.

5° Si se emplean escalas fijas para alturas mayores de 9 metros se instalarán plataformas de descanso cada 9 metros o fracción.

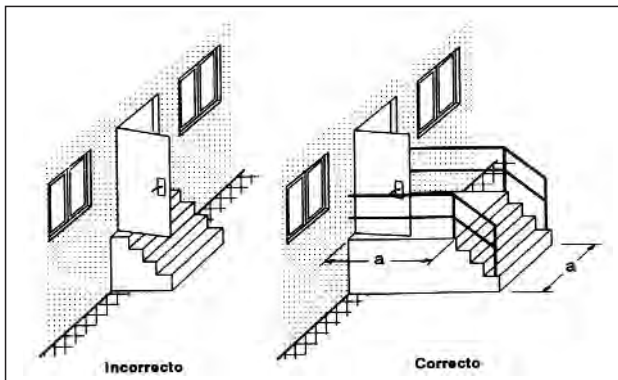


Figura 3

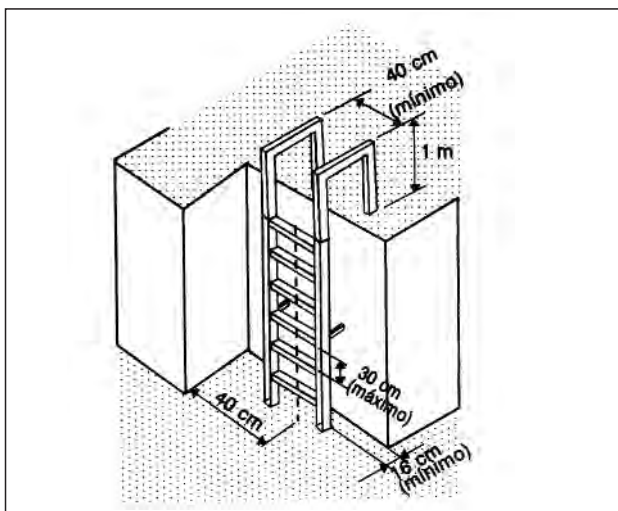


Figura 4

1°, 2° y 3°. Véase Figura 4  
4° y 5°. Véase Figura 5

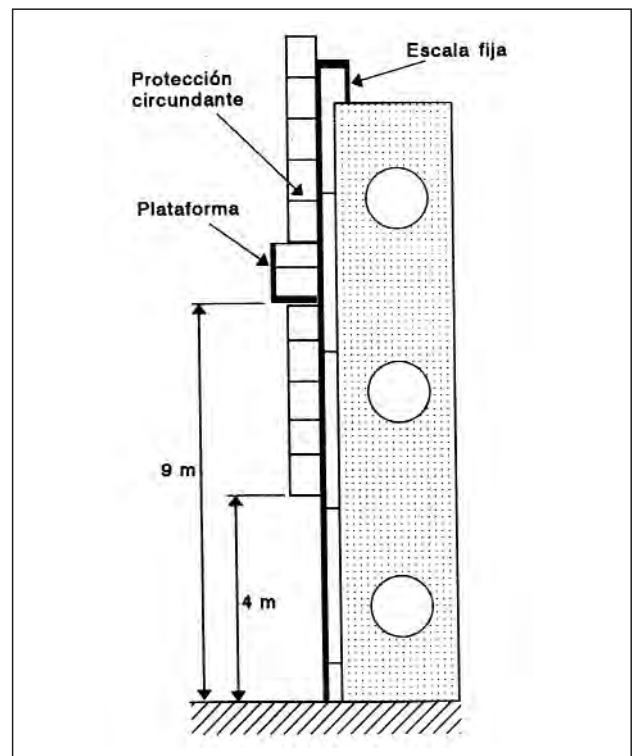


Figura 5



## ANEXO I-A continuación

## 9. ESCALERAS DE MANO

1º Las escaleras de mano tendrán la resistencia y los elementos de apoyo y sujeción necesarios para que su utilización en las condiciones requeridas no suponga un riesgo de caída, por rotura o desplazamiento de las mismas. En particular, las escaleras de tijera dispondrán de elementos de seguridad que impidan su apertura al ser utilizadas.

2º Las escaleras de mano se utilizarán de la forma y con las limitaciones establecidas por el fabricante. No se emplearán escaleras de mano y, en particular, escaleras de más de 5 metros de longitud, de cuya resistencia no se tengan garantías. Queda prohibido el uso de escaleras de mano de construcción improvisada.

3º Antes de utilizar una escalera de mano deberá asegurarse su estabilidad. La base de la escalera deberá quedar sólidamente asentada. En el caso de escaleras simples la parte superior se sujetará, si es necesario, al paramento sobre el que se apoya y cuando éste no permita un apoyo estable se sujetará al mismo mediante una abrazadera u otros dispositivos equivalentes.

4º Las escaleras de mano simples se colocarán, en la medida de lo posible, formando un ángulo aproximado de 75 grados con la horizontal. Cuando se utilicen para acceder a lugares elevados sus largueros deberán prolongarse al menos 1 metro por encima de ésta.

5º El ascenso, descenso y los trabajos desde escaleras se efectuarán de frente a las mismas. Los trabajos a más de 3,5 metros de altura, desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, sólo se efectuarán si se utiliza cinturón de seguridad o se adoptan otras medidas de protección alternativas. Se prohíbe el transporte y manipulación de cargas por o desde escaleras de mano cuando su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador. Las escaleras de mano no se utilizarán por dos o más personas simultáneamente.

6º Las escaleras de mano se revisarán periódicamente. Se prohíbe la utilización de escaleras de madera pintadas, por la dificultad que ello supone para la detección de sus posibles defectos.

1º Las escaleras de mano deberían ser conformes con la norma UNE EN 131 partes 1 y 2 : 1994, que proporciona los tipos, tamaños, requisitos, ensayos y marcado de las escaleras de mano, así como los ensayos a los que han de someterse.

2º Lo primero que se debe considerar antes de utilizar una escalera de mano es el tipo de trabajo a realizar. Para trabajos que precisan esfuerzos y el uso de las dos manos, trabajos en intemperie con condiciones climáticas desfavorables, con visibilidad reducida u otros peligros, deben sustituirse las escaleras por otros medios tales como andamios, plataformas móviles, plataformas motorizadas, etc. Cuando se deba acceder frecuentemente a un lugar determinado, es mejor utilizar una escala o una escalera fija.

3º Además, en la utilización de las escaleras de mano es importante considerar los siguientes aspectos:

- No deben utilizarse las escaleras de mano como pasarelas, ni tampoco para el transporte de materiales.

- En los trabajos eléctricos o en la proximidad de instalaciones eléctricas, deben utilizarse escaleras aislantes, con el aislamiento eléctrico adecuado.

- En los trabajos con escaleras extensibles, hay que asegurarse de que las abrazaderas sujetan firmemente.

- En los trabajos con escaleras de tijera, el tensor siempre ha de estar completamente extendido.

- Antes de ubicar una escalera de mano, ha de inspeccionarse el lugar de apoyo para evitar contactos con cables eléctricos, tuberías, etc.

- Para ubicar una escalera en un suelo inclinado han de utilizarse zapatas ajustables de forma que los travesaños queden en posición horizontal.

- El apoyo en el suelo de la escalera siempre ha de hacerse a través de los largueros y nunca en el peldaño inferior.

- Antes de acceder a la escalera es preciso asegurarse de que tanto la suela de los zapatos, como los peldaños, están limpios, en especial de grasa, aceite o cualquier otra sustancia deslizante.

- Si la utilización de la escalera ha de hacerse cerca de vías de circulación de peatones o vehículos, habrá que protegerla de golpes. Debe impedirse el paso de personas por debajo de la escalera.

- Durante la utilización de las escaleras se mantendrá siempre el cuerpo dentro de los largueros de la escalera. La escalera sólo será utilizada por un trabajador.

- El ascenso, trabajo y descenso por un escalera de mano ha de hacerse con las manos libres, de frente a la escalera, agarrándose a los peldaños o largueros.

- No se debe subir nunca por encima del tercer peldaño contado desde arriba.

- Las herramientas o materiales que se estén utilizando, durante el trabajo en una escalera manual, nunca se dejarán sobre los peldaños sino que se ubicarán en una bolsa sujeta a la escalera, colgada en el hombro o sujeta a la cintura del trabajador.

- Nunca se ha de mover una escalera manual estando el trabajador sobre ella.

- En la utilización de escaleras de mano de tijera no se debe pasar de un lado a otro por la parte superior, ni tampoco trabajar a “caballo”.

- Después de la utilización de la escalera, se debe:

- Limpiar las sustancias que pudieran haber caído sobre ella.

- Revisar y, si se encuentra algún defecto que pueda afectar a su seguridad, señalarla con un letrero que prohíba su uso, enviándola a reparar o sustituir.

- Almacenar correctamente, libre de condiciones climatológicas adversas, nunca sobre el suelo sino colgada y apoyada sobre los largueros.

6º Es importante establecer un procedimiento de revisión de las escaleras, tanto para las revisiones periódicas, como para la revisión antes de su utilización. La revisión antes de la utilización debe incluir el estado de los peldaños, largueros, zapatas de sustentación, abrazaderas o dispositivos de fijación y, además, en las extensibles, el estado de cuerdas, cables, poleas y topes de retención.

#### ANEXO I-A continuación

### 10. VÍAS Y SALIDAS DE EVACUACIÓN

1º Las vías y salidas de evacuación, así como las vías de circulación y las puertas que den acceso a ellas, se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.

En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, dichas vías y salidas deberán satisfacer las condiciones que se establecen en los siguientes puntos de este apartado.

2º Las vías y salidas de evacuación deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en el exterior o en una zona de seguridad.

3º En caso de peligro, los trabajadores deberán poder evacuar todos los lugares de trabajo rápidamente y en condiciones de máxima seguridad.

4º El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de evacuación dependerán del uso, de los equipos y de las dimensiones de los lugares de trabajo, así como del número máximo de personas que puedan estar presentes en los mismos.

5º Las puertas de emergencia deberán abrirse hacia el exterior y no deberán estar cerradas, de forma que cualquier persona que necesite utilizarlas en caso de urgencia pueda abrirlas fácil e inmediatamente. Estarán prohibidas las puertas específicamente de emergencia que sean correderas o giratorias.

6º Las puertas situadas en los recorridos de las vías de evacuación deberán estar señalizadas de manera adecuada. Se deberán poder abrir en cualquier momento desde el interior sin ayuda especial. Cuando los lugares de trabajo estén ocupados, las puertas deberán poder abrirse.

7º Las vías y salidas específicas de evacuación deberán señalizarse conforme a lo establecido en el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Esta señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y ser duradera.

8° Las vías y salidas de evacuación, así como las vías de circulación que den acceso a ellas, no deberán estar obstruidas por ningún objeto de manera que puedan utilizarse sin trabas en cualquier momento. Las puertas de emergencia no deberán cerrarse con llave.

9° En caso de avería de la iluminación, las vías y salidas de evacuación que requieran iluminación deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad.

1° La normativa específica comprende el Real Decreto 2177/1996, de 4 de octubre, por el que se aprueba la Norma Básica de la Edificación, NBE-CPI/96, Condiciones de Protección Contra Incendios en los Edificios y las Ordenanzas Municipales de protección contra incendios en los municipios que las tengan.

De acuerdo con lo que establece la Disposición Derogatoria única del Real Decreto 486/1997, el artículo 24 y el capítulo VII de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, seguirán vigentes para aquellos lugares de trabajo a los que no se les aplica la citada NBE-CPI/96.

2° Las vías y salidas de evacuación no deben utilizarse para el almacenamiento provisional o permanente de cualquier tipo de objeto o material; su utilización debe ser posible en cualquier momento. Su desembocadura se realizará directamente al exterior o en una zona desde la cual se pueda acceder directamente al exterior y cuyo nivel de seguridad sea equivalente al exigido a la vía de evacuación que conduce a la misma.

4° Para conocer el número, distribución y dimensiones de las vías de evacuación se aplicará lo establecido en las normativas específicas, en función del uso, dimensiones y número máximo de personas que deban ser evacuadas.

5° Las puertas que deban ser atravesadas durante la evacuación serán fácilmente operables desde el interior. Los mecanismos de apertura no deben suponer ningún riesgo añadido para la evacuación de los trabajadores.

6° Las salidas y vías de evacuación, incluidas las puertas que deban ser atravesadas durante la misma, deberán estar señalizadas desde el inicio

del recorrido hasta el exterior o zona de seguridad. Así mismo, se tendrá especial cuidado en la señalización de la alternativa correcta en aquellos puntos que puedan inducir a error.

Estas señales deberán ser visibles en todo momento, por lo que, ante un posible fallo del alumbrado normal, dispondrán de fuentes luminosas incorporadas externa o internamente, o bien ser autoluminiscentes.

La señalización de salvamento o socorro cumplirá los requisitos establecidos en el Real Decreto 485/97, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

9° Las vías y salidas de evacuación contarán con la instalación de alumbrado de emergencia que garantice una iluminación suficiente para permitir la evacuación en caso de emergencia. A tal efecto, según establece la NBE-CPI 96, deberá proporcionar una iluminación de 1 lux como mínimo, en el nivel del suelo de los recorridos de evacuación, medidos en el eje de pasillos y escaleras, y en todo punto cuando dichos recorridos discurran por espacios distintos de los citados.

Para el cumplimiento de las anteriores condiciones puede aplicarse la siguiente regla práctica para la distribución de luminarias:

- Dotación:  $\geq 5$  Lúmenes/m<sup>2</sup>.
- Flujo luminoso de las luminarias:  $\geq 30$  Lúmenes.
- Separación de las luminarias:  $\leq 4h$ ; siendo  $h$  la altura a la que estén instaladas las luminarias, comprendida entre 2 y 2,5 metros.

## ANEXO I-A continuación

### 11. CONDICIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

1° Los lugares de trabajo deberán ajustarse a lo dispuesto en la normativa que resulte de aplicación sobre condiciones de protección contra incendios.



En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, dichos lugares deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

2º Según las dimensiones y el uso de los edificios, los equipos, las características físicas y químicas de las sustancias existentes, así como el número máximo de personas que puedan estar presentes, los lugares de trabajo deberán estar equipados con dispositivos adecuados para combatir los incendios y, si fuere necesario, con detectores contra incendios y sistemas de alarma.

3º Los dispositivos no automáticos de lucha contra los incendios deberán ser de fácil acceso y manipulación. Dichos dispositivos deberán señalizarse conforme a lo dispuesto en el Real Decreto 485/1997 de 14 de abril sobre disposiciones mínimas de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y ser duradera.

1º La normativa específica de aplicación comprende:

- Los requisitos establecidos en el capítulo 5 "Instalaciones de Protección contra Incendios", de la Norma Básica de Edificación NBE-CPI 96, sobre dotaciones mínimas en las instalaciones de protección contra incendios con que deben contar los edificios en función de los usos, superficie o la ocupación de los mismos.

- Los requisitos establecidos en las Ordenanzas Municipales de protección contra incendios.

- El Capítulo VII del Título II de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo que, de acuerdo con la Disposición Derogatoria Única del presente Real Decreto, seguirá vigente para aquellos locales a los que no se les aplique la NBE-CPI 96, y para aquellos que estén excluidos del ámbito de aplicación de este Real Decreto.

- El Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios, aprobado por Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre (BOE 14-12-93), donde se establecen las condiciones que deben cumplir los instaladores y mantenedores de las instalaciones de protección contra incendios, las características de las mismas, los requisitos para

su instalación, puesta en servicio y mantenimiento, así como los programas de mantenimiento mínimos a realizar.

- El Reglamento de Instalaciones Petrolíferas, aprobado por Real Decreto 2085/1994 de 20 de octubre (BOE 27-1-95) y las Instrucciones Técnicas Complementarias que lo desarrollan.

- Otra normativa específica según el caso.

2º Los dispositivos de detección, alarma y extinción estarán de acuerdo con la normativa de aplicación del apartado 1º anterior.

3º Los dispositivos no automáticos de lucha contra incendios serán fácilmente localizables en la zona que se desea proteger.

Las señales deberán ser visibles en todo momento, por lo que, ante un fallo del alumbrado normal, dispondrán de fuentes luminosas incorporadas externa o internamente, o serán autoluminiscentes.

La instalación de alumbrado de emergencia, según establece la NBE-CPI 96, debe proporcionar una intensidad de, al menos, 5 lux en los puntos donde estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado.

## ANEXO I-A continuación

### 12. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

1º La instalación eléctrica de los lugares de trabajo deberá ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, dicha instalación deberá satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

2º La instalación eléctrica no deberá entrañar riesgos de incendio o explosión. Los trabajadores deberán estar debidamente protegidos contra los riesgos de accidente causados por contactos directos o indirectos.

3º La instalación eléctrica y los dispositivos de protección deberán tener en cuenta la tensión, los factores externos condicionantes y la competencia de las personas que tengan acceso a partes de la instalación.

1º La instalación eléctrica de los lugares de trabajo ha de ajustarse a los reglamentos electrotécnicos que le sean de aplicación:

- Decreto 3151/1968 por el que se aprueba el Reglamento de líneas eléctricas aéreas de alta tensión (BOE 27-12-68).

- Real Decreto 3275/1982 sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación (BOE 1-12-82).

- Decreto 2413/1973 por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (BOE 9-10-73).

#### ANEXO I-A continuación

##### 13. MINUSVÁLIDOS

1º Los lugares de trabajo y, en particular, las puertas, vías de circulación, escaleras, servicios higiénicos y puestos de trabajo utilizados u ocupados por trabajadores minusválidos deberán estar acondicionados para que dichos trabajadores puedan utilizarlos.

En cumplimiento del deber de facilitar la accesibilidad al medio a todos los ciudadanos, entre los que se encuentran los minusválidos, existe un marco normativo general que tiene su fundamento en el Artículo 49 de la Constitución y posteriormente en la Ley 13/1982 de 7 de abril de Integración Social de los Minusválidos.

En el desarrollo de dicho marco normativo se ha creado una extensa legislación, tanto en la Administración Central, como en las Comunidades Autónomas. Por ejemplo, en muchas Comunidades Autónomas existen leyes de promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas, en las que se dan disposiciones sobre barreras arquitectónicas urbanísticas y en edificios (accesibilidad, comunicación horizontal, comunicación vertical, etc.). Estas disposiciones pueden servir como guía a la hora del acondicionamiento de los lugares y puestos de trabajo utilizados u ocupados por trabajadores minusválidos.

Información técnica adicional sobre dicha materia puede obtenerse del Centro Estatal de Autonomía Personal y Ayudas Técnicas (CEAPAT), calle Los extremeños 1, 28032 - MADRID. Este centro, con ámbito de actuación nacional, depende del IMSER-SO, Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

#### ANEXO I

##### CONDICIONES GENERALES DE SEGURIDAD EN LOS LUGARES DE TRABAJO

B) Disposiciones aplicables a los lugares de trabajo ya utilizados antes de la fecha de entrada en vigor del presente real decreto, exceptuadas las partes de los mismos que se modifiquen, amplíen o transformen después de dicha fecha.

A los lugares de trabajo ya utilizados antes de la fecha de entrada en vigor del presente Real Decreto, exceptuadas las partes de los mismos que se modifiquen, amplíen o transformen después de dicha fecha, les serán de aplicación las disposiciones de la parte A) del presente anexo con las siguientes modificaciones:

a) Los apartados 4.1º, 4.2º, 4.3º, 5.4º, 5.5º, 6.2º, 6.4º, 6.5º, 6.6º, 6.8º, 7.8º, 8.1º y 8.4º no serán de aplicación, sin perjuicio de que deban mantenerse las condiciones ya existentes en dichos lugares de

trabajo antes de la entrada en vigor de este Real Decreto que satisficieran las obligaciones contenidas en dichos apartados o un nivel de seguridad equivalente al establecido en los mismos.

- b) La abertura máxima de los intersticios citados en el apartado 7.2º será de 10 milímetros.
- c) Las rampas citadas en el apartado 7.3º tendrán una pendiente máxima del 20%.
- d) Para las escaleras que no sean de servicio, la anchura mínima indicada en el apartado 7.4º será de 90 centímetros.
- e) La profundidad mínima de los descansos mencionada en el apartado 7.7º será de 1,12 metros.

#### **Artículo 5. Orden, limpieza y mantenimiento. Señalización.**

El orden, la limpieza y el mantenimiento de los lugares de trabajo deberá ajustarse a lo dispuesto en el anexo II.

Igualmente, la señalización de los lugares de trabajo deberá cumplir con lo dispuesto en el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril.

#### ANEXO II ORDEN, LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO

1º Las zonas de paso, salidas y vías de circulación de los lugares de trabajo y, en especial, las salidas y vías de circulación previstas para la evacuación en casos de emergencia, deberán permanecer libres de obstáculos de forma que sea posible utilizarlas sin dificultades en todo momento.

2º Los lugares de trabajo, incluidos los locales de servicio, y sus respectivos equipos e instalaciones, se limpiarán periódicamente y siempre que sea necesario para mantenerlos en todo momento en condiciones higiénicas adecuadas. A tal fin, las características de los suelos, techos y paredes serán tales que permitan dicha limpieza y mantenimiento.

Se eliminarán con rapidez los desperdicios, las manchas de grasa, los residuos de sustancias peligrosas y demás productos residuales que puedan originar accidentes o contaminar el ambiente de trabajo.

3º Las operaciones de limpieza no deberán constituir por sí mismas una fuente de riesgo para los trabajadores que las efectúen o para terceros, realizándose a tal fin en los momentos, de la forma y con los medios más adecuados.

4º Los lugares de trabajo y, en particular, sus instalaciones, deberán ser objeto de un mantenimiento periódico, de forma que sus condiciones de funcionamiento satisfagan siempre las especificaciones del proyecto, subsanándose con rapidez las deficiencias que puedan afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.

Si se utiliza una instalación de ventilación, deberá mantenerse en buen estado de funcionamiento y un sistema de control deberá indicar toda avería siempre que sea necesario para la salud de los trabajadores.

En el caso de las instalaciones de protección, el mantenimiento deberá incluir el control de su funcionamiento.

2º La periodicidad de la limpieza dependerá del tipo de lugar de trabajo y de su utilización. Como indicación, las zonas de paso y las vías de circulación deben limpiarse al menos una vez por

semana. En fábricas, talleres u otros lugares de trabajo similares en los que pueden acumularse residuos y desperdicios, la limpieza conviene hacerla a diario, retirando todos los residuos y

desperdicios en contenedores adecuados. En cuanto a las características de los suelos, véase la indicación que se hizo en el apartado 1º del Artículo 3: existe la creencia de que sólo los suelos que tienen superficies pulidas pueden mantenerse higiénicamente limpios. Esto no es necesariamente cierto. Un suelo rugoso también puede mantenerse higiénicamente limpio aunque para ello se precise un mayor esfuerzo de limpieza.

3º Se debe utilizar el método de limpieza más adecuado para cada situación. Por ejemplo, es mejor limpiar por aspiración que por barrido ya que este último procedimiento puede producir una dispersión de polvo en el medio ambiente. Se desaconseja totalmente el uso de pistolas o escapes de aire comprimido, para la limpieza de puestos de trabajo (que en muchas ocasiones se utiliza también para la limpieza de vestidos, pelo, etc.), dado que es fuente de graves accidentes por aproximación a orificios del cuerpo humano.

Cuando las operaciones de limpieza del suelo supongan el empleo de métodos húmedos, que pueden hacer que el pavimento resulte deslizante

mientras se encuentra húmedo, se balizará y señalizará adecuadamente la zona, y se realizará preferentemente fuera del horario normal de trabajo.

Los trabajadores que realizan las operaciones de limpieza, han de recibir la información y formación suficientes sobre los riesgos derivados de los productos de limpieza que manejan, sobre la utilización segura de los equipos de limpieza y sobre la utilización de los equipos de protección individual.

4º Los lugares de trabajo y, en particular, sus instalaciones deberán mantenerse en un estado de eficiencia adecuado. Para ello es preciso establecer un procedimiento para el mantenimiento de los lugares de trabajo y sus instalaciones.

En el procedimiento se han de contemplar las exigencias legales en cuanto a inspecciones, revisiones y mantenimiento de las instalaciones, por ejemplo, Centros de Transformación de Energía Eléctrica, Sistemas de Protección Contra Incendios, etc.

Se deberán guardar registros de las actividades de inspección, revisión y mantenimiento de los lugares de trabajo y de sus instalaciones.

#### **Artículo 6. Instalaciones de servicio y protección.**

Las instalaciones de servicio y protección de los lugares de trabajo a las que se refiere el apartado 2 del artículo 2 deberán cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el presente Real Decreto, así como las que se deriven de las reglamentaciones específicas de seguridad que resulten de aplicación.

#### **Artículo 7. Condiciones ambientales.**

1. La exposición a las condiciones ambientales de los lugares de trabajo no deberá suponer un riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores. A tal fin, dichas condiciones ambientales y, en particular, las condiciones termohigrométricas de los lugares de trabajo deberán ajustarse a lo establecido en el anexo III.

2. La exposición a los agentes físicos, químicos y biológicos del ambiente de trabajo se registrará por lo dispuesto en su normativa específica.

### **ANEXO III**

#### **CONDICIONES AMBIENTALES DE LOS LUGARES DE TRABAJO**

1. La exposición a las condiciones ambientales de los lugares de trabajo no debe suponer un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.

2. Asimismo, y en la medida de lo posible, las condiciones ambientales de los lugares de trabajo no deben constituir una fuente de incomodidad o molestia para los trabajadores. A tal efecto, deberán evitarse las temperaturas y las humedades extremas, los cambios bruscos de temperatura, las corrientes de aire molestas, los olores desagradables, la irradiación excesiva y, en particular, la radiación solar a través de ventanas, luces o tabiques acristalados.

3. En los locales de trabajo cerrados deberán cumplirse, en particular, las siguientes condiciones:

a) La temperatura de los locales donde se realicen trabajos sedentarios propios de oficinas o similares estará comprendida entre 17 y 27° C.

La temperatura de los locales donde se realicen trabajos ligeros estará comprendida entre 14 y 25°.

b) La humedad relativa estará comprendida entre el 30 y el 70%, excepto en los locales donde existan riesgos por electricidad estática en los que el límite inferior será el 50%.

c) Los trabajadores no deberán estar expuestos de forma frecuente o continuada a corrientes de aire cuya velocidad exceda los siguientes límites:

1° Trabajos en ambientes no calurosos: 0,25 m/s.

2° Trabajos sedentarios en ambientes calurosos: 0,5 m/s.

3° Trabajos no sedentarios en ambientes calurosos: 0,75 m/s.

Estos límites no se aplicarán a las corrientes de aire expresamente utilizadas para evitar el estrés en exposiciones intensas al calor, ni a las corrientes de aire acondicionado, para las que el límite será de 0,25 m/s en el caso de trabajos sedentarios y 0,35 m/s en los demás casos.

d) Sin perjuicio de lo dispuesto en relación a la ventilación de determinados locales en el Real Decreto 1618/1980, de 4 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de calefacción, climatización y agua caliente sanitaria, la renovación mínima del aire de los locales de trabajo, será de 30 metros cúbicos de aire limpio por hora y trabajador, en el caso de trabajos sedentarios en ambientes no calurosos ni contaminados por humo de tabaco y de 50 metros cúbicos, en los casos restantes, a fin de evitar el ambiente viciado y los olores desagradables.

El sistema de ventilación empleado y, en particular, la distribución de las entradas de aire limpio y salidas de aire viciado, deberán asegurar una efectiva renovación del aire del local de trabajo.

4. A efectos de la aplicación de lo establecido en el apartado anterior deberán tenerse en cuenta las limitaciones o condicionantes que puedan imponer, en cada caso, las características particulares del propio lugar de trabajo, de los procesos u operaciones que se desarrollen en él y del clima de la zona en la que esté ubicado. En cualquier caso, el aislamiento térmico de los locales cerrados debe adecuarse a las condiciones climáticas propias del lugar.

5. En los lugares de trabajo al aire libre y en los locales de trabajo que, por la actividad desarrollada, no puedan quedar cerrados, deberán tomarse medidas para que los trabajadores puedan protegerse, en la medida de lo posible, de las inclemencias del tiempo.

6. Las condiciones ambientales de los locales de descanso, de los locales para el personal de guardia, de los servicios higiénicos, de los comedores y de los locales de primeros auxilios deberán responder al uso específico de estos locales y ajustarse, en todo caso, a lo dispuesto en el apartado 3.

1. Las condiciones ambientales de los lugares de trabajo, en concreto la temperatura del aire, la radiación, la humedad y la velocidad del aire, junto con la "intensidad" o nivel de actividad del trabajo y la ropa que se lleve, pueden originar situaciones de riesgo para la salud de los trabajadores, que se conocen como estrés térmico, bien por calor o por frío.

Se puede producir riesgo de estrés térmico por calor en ambientes con temperatura del aire alta (zonas de clima caluroso, verano), radiación térmica elevada (fundiciones, acerías, fábricas de ladrillos y de cerámica, plantas de cemento, hornos, panaderías, etc.), altos niveles de humedad (minas, lavanderías, fábricas de conservas, etc.), en lugares donde se realiza una actividad intensa



o donde es necesario llevar prendas de protección que impiden la evaporación del sudor.

Riesgo de estrés por frío puede darse en maderos, industrias agroalimentarias, industria farmacéutica, etc.

En trabajos en el exterior también pueden darse las condiciones que favorezcan el estrés térmico por calor o por frío.

Para la evaluación del riesgo de estrés térmico hay que tener en cuenta, además de las condiciones ambientales, la actividad realizada y la ropa que se lleve.

Con respecto al nivel de actividad del trabajo desarrollado y a la consiguiente producción interna de calor, puede entenderse por:

**Trabajos sedentarios:** aquéllos en los que el calor metabólico generado o consumo metabólico sea bajo, de acuerdo con el Anexo A de la norma **UNE-EN 28996:95 Ergonomía. Determinación de la producción de calor metabólico;** como por ejemplo: escribir, trabajo en banco pequeño de herramientas, conducción de vehículos en condiciones normales, taladrar, trabajo con herramientas de baja potencia, trabajo con desplazamientos ocasionales con velocidad de hasta 3,5 km/h, etc.

**Trabajos ligeros:** aquéllos en los que el consumo metabólico sea moderado, de acuerdo con el Anexo A de la norma **UNE-EN 28996:95;** como por ejemplo: martillear, conducir camiones, tractores o equipos de construcción, enyesar, manejo manual de material moderadamente pesado, cavar, escardar, empujar o tirar de carretillas cargadas con pesos ligeros, forjar, caminar a una velocidad de 3,5 a 5,5 Km/h.

**Trabajos medios y pesados:** aquéllos en los que, según el Anexo A de la norma **UNE-EN 28996:95,** el consumo metabólico sea alto; como por ejemplo: transporte de material pesado, manejo de pala, serrar, empujar o tirar de carretillas con cargas muy pesadas, vaciar moldes de gravilla, caminar a una velocidad de 5,5 a 7 Km/h; y muy alto, como en el caso del trabajo con hacha, cavar intensamente, subir escaleras, rampas, caminar a velocidad superior a 7 Km/h.

Cuando la temperatura y/o humedad de los locales cerrados o de los espacios al aire libre excedan los valores dados en el apartado 3 del anexo III, o, sin ser las condiciones ambientales tan extremas, el trabajo sea de tipo medio o pesado o se den ambas circunstancias, se deberá evaluar el riesgo de estrés térmico por calor.

El método de evaluación recomendado es el que figura en la norma **UNE EN 27243:95 Estimación del estrés térmico del hombre en el trabajo basado en el índice WBGT (Wet Bulb Globe Temperature),** válido cuando el trabajador vaya vestido con indumentaria veraniega<sup>(1)</sup> y el tiempo de exposición no sea muy corto. Si se lleva ropa de trabajo de más abrigo o que impida la evaporación del sudor, los valores de referencia del índice WBGT pueden corregirse según se establece a continuación:

FACTORES DE CORRECCIÓN DE LOS VALORES DE REFERENCIA WBGT <sup>(*)</sup> (°C)		
Tipo de ropa	Aislamiento térmico (clo) <sup>1</sup>	Factor de corrección (°C)
Uniforme de trabajo de verano	0,6	0
Bata de algodón	1,0	-2
Uniforme de trabajo de invierno	1,4	-4
Protección antihumedad, permeable	1,2	-6

(\*) Tomados de **TLVs®-VALORES LÍMITE para Sustancias Químicas y Agentes Físicos para 1997-1998** de la ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists).

El INSHT dispone de una Aplicación Informática denominada ATECAL para la aplicación de dicho método.

Cuando se lleven equipos de protección individual que no permitan el uso del método basado en el índice WBGT, se podrá optar, ya sea por aplicar directamente las medidas correctoras que eliminan o minimicen el supuesto riesgo, o por evaluar la sobrecarga fisiológica de la exposición al calor a través de mediciones fisiológicas, como se especifica en la norma **ISO 9886:92 Evaluation of thermal strain by physiological measurements (Evaluación de la sobrecarga térmica del organismo a través de mediciones fisiológicas).**

Si se desea realizar una evaluación más rigurosa, conocer los factores ambientales sobre los que actuar para controlar el riesgo, así como determinar el tiempo de exposición máximo permisible para limitar la sobrecarga fisiológica a un nivel tolerable, puede emplearse el método de la norma **UNE-EN 12515:97 Ambientes calurosos - Determinación analítica e interpretación del estrés térmico basados en el cálculo de la sudoración requerida.**

<sup>1)</sup> I<sub>cl</sub>= 0,6 clo (clo: unidad de resistencia térmica de la vestimenta; 1clo = 0,155 m<sup>2</sup>. °C/W).

Cuando la temperatura de los lugares de trabajo sea inferior a 10°C y especialmente en los trabajos que, por las características del proceso y las operaciones a desarrollar, deban realizarse en ambientes fríos, se recomienda evaluar el riesgo de estrés térmico por frío mediante el método descrito en la norma experimental **UNE-ENV ISO 11079: 98 Evaluación de ambientes fríos. Determinación del aislamiento requerido para la vestimenta.**

Se recomienda que los métodos de medida y las características mínimas de los instrumentos para medir los parámetros físicos necesarios para la evaluación del riesgo de estrés térmico sean los indicados en la norma **UNE-EN 27726:95 Ambientes térmicos. Instrumentos y métodos de medida de los parámetros físicos. En concreto:**

- Para el cálculo del índice WBGT se deben medir la temperatura de globo, la temperatura húmeda natural y la temperatura del aire.

- Para el cálculo del índice de la sudoración requerida y el del índice del aislamiento para la vestimenta requerido, se deben medir la temperatura del aire, la temperatura radiante media, la presión de vapor y la velocidad del aire.

Los equipos de medida deberán revisarse y calibrarse periódicamente. Asimismo, deberán guardarse los registros de dichas revisiones y calibraciones.

Los resultados de las mediciones deberán ir acompañados de la incertidumbre de los instrumentos de medida.

2. En muchos lugares de trabajo, las condiciones ambientales, sin ser un peligro para la seguridad y salud de los trabajadores, pueden originar molestias o incomodidades que afecten a su bienestar, a la ejecución de las tareas y al rendimiento laboral.

Cuando se desee saber si las condiciones ambientales son confortables o, por el contrario, pueden producir molestias o incomodidad a los trabajadores, es conveniente utilizar un método de evaluación. Para los locales cerrados, se recomienda utilizar los índices de confort térmico PMV y PPD, según se recoge en la norma **UNE-EN ISO 7730:96 Ambientes térmicos moderados. Determinación de los índices PMV y PPD y especificaciones de las condiciones para el bienestar térmico.**

El INSHT dispone de una Aplicación Informática denominada ECOTER para la aplicación de dicho procedimiento de evaluación.

Se recomienda que los métodos de medida y las características mínimas de los instrumentos para medir los parámetros físicos necesarios para determinar si hay molestias e incomodidades, es decir, la temperatura del aire, la temperatura radiante media, la presión de vapor y la velocidad del aire, sean los indicados en la norma **UNE-EN 27726:95 Ambientes térmicos. Instrumentos y métodos de medida de los parámetros físicos.**

Los equipos de medida deberán revisarse y calibrarse periódicamente. Asimismo, deberán guardarse los registros de dichas revisiones y calibraciones.

Los resultados de las mediciones deberán ir acompañados de la incertidumbre de los instrumentos de medida.

3. a) Los límites de temperatura para locales cerrados dados en este apartado se refieren a la temperatura del aire, es decir, a la temperatura de bulbo seco del aire que rodea a la persona.

En el período invernal la temperatura del aire de los locales cerrados, donde se realicen trabajos sedentarios propios de oficinas o similares, debería mantenerse entre 17°C y 24°C, dado que se lleva ropa de abrigo<sup>2)</sup>. En verano, al usarse ropa ligera, la temperatura del aire debería estar comprendida entre 23°C y 27°C.

Se recomienda que los métodos de medida y las características mínimas de los instrumentos para medir la temperatura del aire, la humedad relativa y la velocidad del aire, sean los indicados en la norma **UNE-EN 27726:95 Ambientes térmicos. Instrumentos y métodos de medida de los parámetros físicos.**

Los equipos de medida deberán revisarse y calibrarse periódicamente. Asimismo, deberán guardarse los registros de dichas revisiones y calibraciones.

Los resultados de las mediciones deberán ir acompañados de la incertidumbre de los instrumentos de medida.

c) Se puede entender como ambiente caluroso aquél cuya temperatura exceda del valor límite superior indicado en el apartado (a), es decir, 27°C.

d) En relación con el suministro de aire limpio para asegurar la renovación mínima del aire de los locales de trabajo, se entenderá por aire limpio el aire exterior.

<sup>2)</sup> La indumentaria en interiores en invierno suele ser de  $I_{cl} = 1$  clo, mientras que en verano es normal que sea de  $I_{cl} = 0,5$  clo.

Es recomendable que el aire exterior no contenga sustancias contaminantes en concentraciones superiores a las de la Tabla 1 de la norma **UNE 100-011-91 Climatización. La ventilación para una calidad aceptable del aire en la climatización de los locales.**

Por tal motivo, se procurará que las tomas de aire exterior no estén localizadas en sitios de contaminación elevada, como por ejemplo cerca de chimeneas, rejillas de expulsión de aire viciado, emisiones industriales y de aparcamientos, vías de tráfico intenso, torres de refrigeración, etc. Para su ubicación, se deberían tener en cuenta, además, los vientos dominantes de la zona.

En cualquier caso, es conveniente someter el aire exterior a filtración u otro tipo de tratamiento que garantice una calidad adecuada del aire de ventilación.

El aire de recirculación que, junto con el aire limpio preceptivo, constituye el aire de impulsión para la ventilación de los locales de trabajo, no debe proceder del aire que se extrae de cocinas, servicios, fotocopiadoras y otros lugares donde haya una emisión importante de contaminantes. Es decir, el aire extraído de las localizaciones anteriores se deberá expulsar al exterior y no se recirculará.

En los locales de trabajo no industriales, la concentración del dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), gas que se produce en la respiración de las personas que los ocupan, puede servir como indicador de la calidad del aire interior y para comprobar la eficacia del sistema de ventilación. Siempre que no exista una reducción de la concentración del dióxido de carbono por otro medio distinto de la ventilación, cuando la concentración de dióxido de carbono sea mayor de 1000 ppm se considera que la ventilación es inadecuada <sup>(3)</sup>.

La medida de la concentración de ( $\text{CO}_2$ ) puede realizarse, entre otros, con equipos medidores de lectura directa.

La determinación del caudal de aire exterior suministrado en un recinto puede realizarse de varias maneras:

A) A partir del porcentaje de aire exterior que hay en el aire de impulsión. Para ello:

I) Se mide el caudal total de aire de impulsión que penetra en el recinto, bien directamente con un balómetro, bien a través de la velocidad del aire de impulsión y la sección de la entrada de aire.

II) Se calcula el porcentaje de aire exterior. Puede hacerse mediante dos procedimientos:

II.1) Se mide la temperatura en el aire de retorno, en el de impulsión y en el aire exterior:

$$\% \text{ aire exterior} = \frac{t_{\text{aire retorno}} - t_{\text{aire de impulsión}}}{t_{\text{aire retorno}} - t_{\text{aire exterior}}} \cdot 100$$

II.2) Se mide la concentración de  $\text{CO}_2$  en el aire de retorno, en el de impulsión y en el aire exterior:

$$\% \text{ aire exterior} = \frac{[\text{CO}_2]_{\text{aire retorno}} - [\text{CO}_2]_{\text{aire impulsión}}}{[\text{CO}_2]_{\text{aire retorno}} - [\text{CO}_2]_{\text{aire exterior}}} \cdot 100$$

III) Se calcula el caudal exterior:

$$Q_{\text{exterior}} = \frac{Q_{\text{impulsión}} \cdot \% \text{ aire exterior}}{100}$$

B) A partir de la velocidad de renovación del aire o del número de renovaciones del aire del local, mediante el método de la caída de la concentración. Requiere el uso de un gas trazador, que se introduce en el recinto y se mezcla con el aire.

$$N^{\circ} \text{ renovaciones} = \frac{\ln C_0 - \ln C_t}{t} (h^{-1})$$

$C_0$  = concentración inicial de gas trazador

$C_t$  = concentración final de gas trazador

$t$  = tiempo

$$Q_{\text{exterior}} = \text{Volumen recinto} \cdot N^{\circ} \text{ renovaciones}$$

5. En los trabajos al aire libre, las medidas que se tomen para proteger a los trabajadores de las inclemencias del tiempo deberían incluir, además de las destinadas a hacer frente al frío o al calor excesivos, viento, lluvia, nieve, granizo, etc., otras dirigidas a proteger a los trabajadores frente a las acciones perjudiciales de la radiación solar, especialmente la ultravioleta. Tales medidas pueden ser la habilitación de zonas cubiertas o de sombras, el uso de prendas de protección que protejan todo el cuerpo incluida la cabeza de la radiación solar excesiva, gafas y cremas protectoras, etc., así como la información sobre el riesgo de desarrollar cánceres de piel tras la exposición a una excesiva radiación ultravioleta.

<sup>3)</sup> Según la norma ASHRAE 62/1989 Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air-conditioning Engineers).



**Artículo 8. Iluminación.**

La iluminación de los lugares de trabajo deberá permitir que los trabajadores dispongan de condiciones de visibilidad adecuadas para poder circular por los mismos y desarrollar en ellos sus actividades sin riesgo para su seguridad y salud.

La iluminación de los lugares de trabajo deberá cumplir, en particular, las disposiciones del anexo IV.

**ANEXO IV****ILUMINACIÓN DE LOS LUGARES DE TRABAJO**

1. La iluminación de cada zona o parte de un lugar de trabajo deberá adaptarse a las características de la actividad que se efectúe en ella, teniendo en cuenta:

- a) Los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores dependientes de las condiciones de visibilidad.
- b) Las exigencias visuales de las tareas desarrolladas.

2. Siempre que sea posible, los lugares de trabajo tendrán una iluminación natural, que deberá complementarse con una iluminación artificial cuando la primera, por sí sola, no garantice las condiciones de visibilidad adecuadas. En tales casos se utilizará preferentemente la iluminación artificial general, complementada a su vez con una localizada cuando en zonas concretas se requieran niveles de iluminación elevados.

3. Los niveles mínimos de iluminación de los lugares de trabajo serán los establecidos en la siguiente tabla:

ZONA O PARTE DEL LUGAR DE TRABAJO (*)	NIVEL MÍNIMO DE ILUMINACIÓN (Lux)
---------------------------------------	-----------------------------------

Zonas donde se ejecuten tareas con:

1º Bajas exigencias visuales	100
2º Exigencias visuales moderadas	200
3º Exigencias visuales altas	500
4º Exigencias visuales muy altas	1.000
Áreas o locales de uso ocasional	50
Áreas o locales de uso habitual	100
Vías de circulación de uso ocasional	25
Vías de circulación de uso habitual	50

(\*) El nivel de iluminación de una zona en la que se ejecute una tarea se medirá a la altura donde ésta se realice; en el caso de zonas de uso general a 85 cm. del suelo y en el de las vías de circulación a nivel del suelo.

Estos niveles mínimos deberán duplicarse cuando concurren las siguientes circunstancias:

- a) En las áreas o locales de uso general y en las vías de circulación, cuando por sus características, estado u ocupación, existan riesgos apreciables de caídas, choques u otros accidentes.
- b) En las zonas donde se efectúen tareas, cuando un error de apreciación visual durante la realización de las mismas pueda suponer un peligro para el trabajador que las ejecuta o para terceros o

cuando el contraste de luminancias o de color entre el objeto a visualizar y el fondo sobre el que se encuentra sea muy débil.

No obstante lo señalado en los párrafos anteriores, estos límites no serán aplicables en aquellas actividades cuya naturaleza lo impida.

4. La iluminación de los lugares de trabajo deberá cumplir, además, en cuanto a su distribución y otras características, las siguientes condiciones:

- a) La distribución de los niveles de iluminación será lo más uniforme posible.
- b) Se procurará mantener unos niveles y contrastes de luminancia adecuados a las exigencias visuales de la tarea, evitando variaciones bruscas de luminancia dentro de la zona de operación y entre ésta y sus alrededores.
- c) Se evitarán los deslumbramientos directos producidos por la luz solar o por fuentes de luz artificial de alta luminancia. En ningún caso éstas se colocarán sin protección en el campo visual del trabajador.
- d) Se evitarán, asimismo, los deslumbramientos indirectos producidos por superficies reflectantes situadas en la zona de operación o sus proximidades.
- e) No se utilizarán sistemas o fuentes de luz que perjudiquen la percepción de los contrastes, de la profundidad o de la distancia entre objetos en la zona de trabajo, que produzcan una impresión visual de intermitencia o que puedan dar lugar a efectos estroboscópicos.

5. 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.

6. Los sistemas de iluminación utilizados no deben originar riesgos eléctricos, de incendio o de explosión, cumpliendo, a tal efecto, lo dispuesto en la normativa específica vigente.

1º Las condiciones inadecuadas de iluminación en los lugares de trabajo pueden tener consecuencias negativas para la seguridad y la salud de los trabajadores; la disminución de la eficacia visual puede aumentar el número de errores y accidentes así como la carga visual y la fatiga durante la ejecución de las tareas; también se pueden producir accidentes como consecuencia de una iluminación deficiente en las vías de circulación, escaleras y otros lugares de paso.

El acondicionamiento de la iluminación conlleva la necesidad de proporcionar un nivel de luz adecuado al tipo de actividad realizada, pero junto al nivel de iluminación es necesario considerar otros aspectos importantes, entre los que se encuentran el control del deslumbramiento, la uniformidad de la iluminación, el equilibrio de luminancias en el campo visual y la integración de la luz natural.

Ahora bien, las exigencias visuales de la tarea no constituyen el único factor a considerar en el acondicionamiento de la iluminación, también es necesario tener en cuenta la existencia de trabajadores con una capacidad visual menor de la normal y las consecuencias negativas para la seguridad

de las personas que se pueden derivar de los errores debidos a una mala visibilidad. Esto puede requerir el aumento de los niveles de luz y la adecuación de otros aspectos de la iluminación, de acuerdo con los criterios que se exponen más adelante.

2º El empleo de la luz natural en los lugares de trabajo tiene varias ventajas; al ahorro energético que pueda suponer el aporte de luz solar, se une la calidad de la luz natural: capacidad de reproducción cromática, estabilidad del flujo luminoso, tonalidad de la luz, etc. Por otra parte, el aporte de luz natural mediante la utilización de ventanas puede satisfacer la necesidad psicológica de contacto visual con el mundo exterior. Las referidas ventajas justifican el interés de aprovechar todo lo posible la iluminación natural en los lugares de trabajo.

El acondicionamiento de la iluminación natural lleva consigo la colocación correcta de los puestos de trabajo respecto a las ventanas o claraboyas, de manera que los trabajadores no sufran deslumbramiento y la luz solar no se proyecte directamente sobre la superficie de trabajo. Estas medidas se pueden complementar con la utiliza-

ción de persianas, estores, cortinas y toldos, destinados a controlar tanto la radiación solar directa como el posible deslumbramiento.

Ahora bien, en la mayoría de los lugares de trabajo la luz solar no será suficiente para iluminar las zonas más alejadas de las ventanas ni para satisfacer las necesidades a cualquier hora del día, por lo que será necesario contar con un sistema de iluminación artificial complementario. Este sistema debería estar diseñado para proporcionar una iluminación general suficiente en las condiciones más desfavorables de luz natural.

En los lugares de trabajo donde sea necesario combinar la luz natural y la artificial se recomienda el empleo de lámparas con una "temperatura de color" comprendida entre 4.000 y 5.000 grados Kelvin. Esta tonalidad, compatible con la de la luz natural, se puede lograr fácilmente utilizando lámparas fluorescentes o de descarga. Sin embargo, las lámparas incandescentes estándar tienen una temperatura de color demasiado baja para esta finalidad.

En muchos casos, el nivel de la iluminación general puede ser suficiente para todas las tareas realizadas en un local de trabajo, pero en otras ocasiones las necesidades particulares de algún puesto o tarea visual puede hacer aconsejable el empleo de sistemas de iluminación localizada que complementen el nivel de la iluminación general.

Cuando se utilice iluminación localizada en algún puesto o zona de trabajo, es necesario proporcionar también una iluminación general, destinada a evitar desequilibrios de luminancia en el entorno visual. Esta iluminación general debería ser tanto mayor cuanto más grande sea el nivel de la iluminación localizada (véase más adelante el punto referido a la uniformidad de la iluminación).

3º Por "zona donde se ejecuten tareas" se debe entender cualquier zona donde el trabajador tenga que realizar una función visual en el transcurso de su actividad.

Por "vía de circulación" se debe entender cualquier lugar de trabajo destinado a la circulación de personas o vehículos, ya sea en interiores o en exteriores.

Por "área o local", ya sea de uso habitual u ocasional, se debe entender cualquier otra área del centro de trabajo, edificada o no, en la que los trabajadores deban permanecer o a la que puedan acceder en razón de su trabajo. Se consideran incluidos en esta definición los servicios higiénicos y locales de descanso, los locales de primeros auxilios y los comedores (Artículo 2, punto 1, del presente Real Decreto).

Con el fin de facilitar la interpretación de los niveles mínimos de iluminación establecidos en el presente Real Decreto se puede hacer la siguiente comparación con los niveles mínimos **recomendados** por las normas UNE 72 - 163 - 84 y UNE 72 - 112 - 85:

REAL DECRETO		NORMAS UNE	
Exigencias de la tarea	Nivel mínimo requerido (Lux)	Categoría de la tarea	Nivel mínimo recomend. (Lux)
Bajas	100	D (fácil)	200
Moderadas	200	E (normal)	500
Altas	500	F (difícil)	1.000
Muy altas	1.000	G (muy difícil)	2.000
		H (complicada)	5.000

## EJEMPLOS DE TAREAS VISUALES SEGÚN UNE 72 - 112 - 85

**Categoría D.** Manejo de máquinas herramienta pesadas, lavado de automóviles, etc.

**Categoría E.** Trabajos comerciales, reparación de automóviles, planchado y corte en trabajos de confección, etc.

**Categoría F.** Escritura y dibujo con tinta, ajuste en mecánica, selección industrial de alimentos, etc.

**Categoría G.** Escritura y dibujo con lápiz, costura en actividades de confección, etc.

**Categoría H.** Montaje sobre circuitos impresos, trabajos de relojería, igualación de colores, etc.

A título orientativo, en el Anexo A de esta Guía se incluye una tabla más detallada con los niveles mínimos de luz **recomendados** para diferentes actividades y tareas. En esta tabla se indica también el rendimiento en color de las lámparas,  $R_a$ , necesario para cada una de dichas actividades y tareas.

### **Dónde se deben obtener los niveles de iluminación**

El sistema de iluminación debe ser diseñado de tal forma que los citados niveles de iluminación se obtengan en el mismo lugar donde se realiza la tarea. Así pues, dichos niveles deberían ser medidos a la altura del plano de trabajo y con su misma inclinación, dado que los niveles de iluminación horizontal, vertical o en cualquier otro plano pueden ser distintos.

En las áreas de uso general los niveles de iluminación han de obtenerse a una altura de 85 cm. del suelo, en tanto que en las vías de circulación dichos niveles se deben medir al nivel del suelo, con el fin de asegurar la visualización de posibles obstáculos o discontinuidades en el mismo.

### **Cuándo se deben incrementar los niveles de iluminación**

El Real Decreto establece que los niveles mínimos de iluminación se deben duplicar en los siguientes casos:

1º En las áreas o locales de uso general y en las vías de circulación, cuando, por sus características, estado u ocupación, existan riesgos apreciables de accidente.

La aplicación de este criterio requiere una evaluación previa de los riesgos de accidente existentes en las citadas áreas o vías de circulación. Así, por ejemplo, podría ser necesario duplicar los niveles de iluminación en las áreas o zonas de paso usadas por los trabajadores, en las que se utilicen carretillas automotoras, etc.

2º En las zonas donde se efectúen tareas, cuando un error de apreciación visual durante la realización de las mismas pueda suponer un peligro para el trabajador que las ejecuta o para terceros.

Como en el caso anterior, la decisión de duplicar el nivel de iluminación, en una determinada zona de trabajo, se debería tomar sobre la base de la evaluación previa del riesgo de accidente.

3º Finalmente, los niveles mínimos de iluminación también deben ser duplicados cuando el con-

traste de luminancias o de color entre el objeto a visualizar y el fondo sobre el que se encuentra sea muy débil.

Esta situación puede darse, por ejemplo, en trabajos de igualación de colores, cosido de telas con hilo del mismo color, etc.

La iluminación también debería ser incrementada para los trabajadores que requieran un nivel de luz superior a lo normal, como consecuencia de su edad o de una menor capacidad visual.

En todo caso, los requisitos señalados para el nivel de iluminación están supeditados a que lo permita la propia naturaleza de la tarea realizada. Por ejemplo, en los procesos de revelado fotográfico, realizados en cuarto oscuro, no serían aplicables los citados requerimientos.

### **Puestos de trabajo con pantallas de visualización**

El nivel de iluminación para los puestos de trabajo con pantallas de visualización debería ser apropiado para todas las tareas realizadas en el puesto (por ejemplo, la lectura de la pantalla y de los impresos, la escritura sobre papel, el trabajo con el teclado, etc.), pero sin alcanzar niveles que pudieran reducir excesivamente el contraste en la pantalla.

Los criterios sobre este y otros aspectos, relativos al acondicionamiento de los puestos de trabajo con pantallas de visualización, se pueden encontrar en la "Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de equipos con pantallas de visualización", editada por el INSHT.

#### **4º a) Uniformidad de la iluminación**

La tarea debería ser iluminada de la forma más uniforme posible. Se recomienda que la relación entre los valores mínimo y máximo de los niveles de iluminación existentes en el área del puesto donde se realiza la tarea no sea inferior a 0,8.

Por otro lado, con el fin de evitar las molestias debidas a los cambios bruscos de luminancia, el nivel de iluminación en los alrededores debe estar en relación con el nivel existente en el área de trabajo. En áreas adyacentes, aunque tengan necesidades de iluminación distintas, no deben existir niveles de iluminación muy diferentes; se recomienda que dichos niveles no difieran en un factor mayor de cinco; por ejemplo, el acceso y los alrededores de una zona de trabajo cuyo nivel de iluminación sea de 500 lux, debería tener una iluminación de, al menos, 100 lux.

## b) Equilibrio de luminancias

La distribución de luminancias en el campo visual puede afectar a la visibilidad de la tarea e influir en la fatiga del trabajador.

La agudeza visual es máxima cuando la luminosidad de la tarea es similar a la existente en el campo visual del trabajador. Sin embargo, cuando la luminosidad de la tarea es muy diferente a la del entorno se puede producir una reducción de la eficiencia visual y la aparición de fatiga, como consecuencia de la repetida adaptación de los ojos.

Las relaciones de luminancia que deberían ser consideradas en el acondicionamiento de la iluminación son las siguientes:

- a) Entre la tarea y su entorno inmediato. Se recomienda que la luminancia del entorno inmediato sea menor que la de la tarea pero no inferior a 1/3.
- b) Entre la tarea y el entorno alejado. En este caso se recomienda que la relación de luminancias no sea superior a 10 ni inferior a 1/10.

El equilibrio de luminancias se puede lograr controlando la reflectancia de las superficies del entorno y los niveles de iluminación; es decir, eligiendo colores más o menos claros para las paredes y otras superficies del entorno y empleando una iluminación general adecuada, de manera que la luminosidad del entorno no sea muy diferente a la existente en el puesto de trabajo.

## c) Control del deslumbramiento

El deslumbramiento se puede producir cuando existen fuentes de luz cuya luminancia es excesiva en relación con la luminancia general existente en el interior del local (deslumbramiento directo), o bien, cuando las fuentes de luz se reflejan sobre superficies pulidas (deslumbramiento por reflejos).

Las situaciones de deslumbramiento en los lugares de trabajo pueden perturbar la visión y dar lugar a errores y accidentes.

El deslumbramiento puede adoptar dos formas: el deslumbramiento perturbador, cuyo principal efecto es reducir la visibilidad de la tarea, y el deslumbramiento molesto, el cual no reduce la visibilidad pero produce fatiga visual.

Para evitar el deslumbramiento perturbador, los puestos y áreas de trabajo se deben diseñar de manera que no existan fuentes luminosas o ventanas situadas frente a los ojos del trabajador. Esto se puede lograr orientando adecuadamente los puestos o bien apantallando las fuentes de luz brillantes.

Para evitar el deslumbramiento molesto es necesario controlar todas las fuentes luminosas existentes dentro del campo visual. Esto conlleva la utilización de persianas o cortinas en las ventanas, así como el empleo de luminarias con difusores o pantallas que impidan la visión del cuerpo brillante de las lámparas.

El apantallamiento debería efectuarse en todas aquellas lámparas que puedan ser vistas, desde cualquier zona de trabajo, bajo un ángulo menor de 45° respecto a la línea de visión horizontal.

El grado de deslumbramiento puede ser expresado mediante el método "Unified Glare Rating" (UGR) de la Comisión Internacional de la Iluminación (CIE), en el cual se tiene en cuenta la contribución de cada una de las luminarias que forman parte de un determinado sistema de iluminación (Publicación CIE 117).

En el Anexo A de esta Guía se indica el nivel máximo del valor UGR de deslumbramiento admisible para cada tipo de tarea o actividad.

## d) Control de los reflejos

En lo que concierne al control del deslumbramiento provocado por los reflejos, se pueden utilizar los siguientes procedimientos:

- Emplear acabados de aspecto mate en las superficies de trabajo y del entorno.
- Situar las luminarias respecto al puesto de trabajo de manera que la luz llegue al trabajador lateralmente. En general, es recomendable que la iluminación le llegue al trabajador por ambos lados con el fin de evitar también las sombras molestas cuando se trabaja con ambas manos.
- Emplear luminarias con difusores, así como techos y paredes de tonos claros, especialmente cuando la tarea requiera la visualización de objetos pulidos.

## e) Direccionalidad de la luz

Para percibir la forma, el relieve y la textura de los objetos es importante que exista un equilibrio de luz difusa y direccional. Una iluminación demasiado difusa reduce los contrastes de luces y sombras, empeorando la percepción de los objetos en sus tres dimensiones, mientras que la iluminación excesivamente direccional produce sombras duras que dificultan la percepción.

- Algunos efectos de la luz dirigida también pueden facilitar la percepción de los detalles de una tarea; por ejemplo, una luz dirigida sobre una



superficie bajo un ángulo adecuado puede poner de manifiesto su textura. Esto puede ser importante en algunas tareas de control visual de defectos.

### **Parpadeos y efectos estroboscópicos**

El flujo de luz emitido por todas las lámparas alimentadas con corriente alterna presenta una fluctuación periódica; esta fluctuación es más acusada en las lámparas fluorescentes y de descarga que en las lámparas incandescentes, debido a la inercia térmica que presenta el filamento de estas últimas.

El flujo de luz de todas las lámparas alimentadas con corriente alterna de 50 Hz presenta una fluctuación de 100 Hz; esta fluctuación es demasiado rápida para ser detectada por el ojo y rara vez se perciben parpadeos por esta causa. No obstante, en las lámparas fluorescentes deterioradas se pueden producir parpadeos muy acusados, lo que exigiría su rápida sustitución.

Por lo que se refiere a los efectos estroboscópicos, producidos por la luz fluctuante, se pueden manifestar principalmente en las máquinas giratorias, cuando su velocidad se sincroniza con la frecuencia de la fluctuación del flujo lumínico. Este efecto puede resultar molesto cuando aparece en tareas que requieren una atención sostenida y también puede ser peligroso cuando da lugar a la impresión de que las partes rotativas de una máquina giran a poca velocidad, están paradas o giran en sentido contrario.

Estos efectos pueden ser eliminados iluminando los órganos giratorios de las máquinas mediante un sistema auxiliar que utilice lámparas incandescentes.

También pueden ser aminorados repartiendo la conexión de las lámparas fluorescentes de cada luminaria a las tres fases de la red, pero actualmente la solución más eficaz consiste en alimentar

dichas lámparas con balastos electrónicos de alta frecuencia.

5º La iluminación de emergencia, de evacuación y de seguridad debe estar disponible en todos los lugares de trabajo en los que un fallo del sistema de iluminación normal pueda suponer riesgos importantes para la seguridad de los trabajadores que se encuentren realizando su actividad. Esto puede incluir el contacto con máquinas peligrosas, la pérdida de control de procesos críticos, la caída desde lugares elevados, el tropiezo con obstáculos, etc.

También es preciso disponer de un sistema de iluminación que permita la evacuación del personal en caso de incendio u otra emergencia.

Estos tipos de iluminación deberían estar alimentados por una fuente de energía independiente de la que proporciona la iluminación normal. El sistema debería entrar en funcionamiento de forma automática e inmediatamente después de producirse el fallo en el sistema de iluminación habitual.

El nivel de iluminación y el tiempo durante el cual debe mantenerse operativo el mencionado sistema deben ser suficientes para permitir la adopción de todas las acciones necesarias para proteger la salud y seguridad de los trabajadores y de otras personas afectadas.

En el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (M.I.B.T. 025) y en la Norma Básica de la Edificación NBE-CPI 96 (Artículo 21), se establecen los requerimientos de estos tipos de iluminación para diversos establecimientos.

6º Con el fin de evitar los riesgos eléctricos, los sistemas de iluminación deberán cumplir las disposiciones contenidas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

En relación con los riesgos de incendio y explosión deberán cumplir, específicamente, la Instrucción Complementaria M.I.B.T. 026 del citado Reglamento.

### **Artículo 9. Servicios higiénicos y locales de descanso.**

Los lugares de trabajo deberán cumplir las disposiciones del anexo V en cuanto a servicios higiénicos y locales de descanso.

## **ANEXO V**

A) Disposiciones aplicables a los lugares de trabajo utilizados por primera vez a partir de la fecha de entrada en vigor del presente real decreto y a las modificaciones, ampliaciones o transformaciones de los lugares de trabajo ya utilizados antes de dicha fecha que se realicen con posterioridad a la mis-

## 1. AGUA POTABLE

Los lugares de trabajo dispondrán de agua potable en cantidad suficiente y fácilmente accesible. Se evitará toda circunstancia que posibilite la contaminación del agua potable. En las fuentes de agua se indicará si ésta es o no potable, siempre que puedan existir dudas al respecto.

### ANEXO V-A continuación

## 2. VESTUARIOS, DUCHAS, LAVABOS Y RETRETES

1° Los lugares de trabajo dispondrán de vestuarios cuando los trabajadores deban llevar ropa especial de trabajo y no se les pueda pedir, por razones de salud o decoro, que se cambien en otras dependencias.

2° Los vestuarios estarán provistos de asientos y de armarios o taquillas individuales con llave, que tendrán la capacidad suficiente para guardar la ropa y el calzado. Los armarios o taquillas para la ropa de trabajo y para la de calle estarán separados cuando ello sea necesario por el estado de contaminación, suciedad o humedad de la ropa de trabajo.

3° Cuando los vestuarios no sean necesarios, los trabajadores deberán disponer de colgadores o armarios para colocar su ropa.

4° Los lugares de trabajo dispondrán, en las proximidades de los puestos de trabajo y de los vestuarios, de locales de aseo con espejos, lavabos con agua corriente, caliente si es necesario, jabón y toallas individuales u otro sistema de secado con garantías higiénicas. Dispondrán además de duchas de agua corriente, caliente y fría, cuando se realicen habitualmente trabajos sucios, contaminantes o que originen elevada sudoración. En tales casos, se suministrarán a los trabajadores los medios especiales de limpieza que sean necesarios.

5° Si los locales de aseo y los vestuarios están separados, la comunicación entre ambos deberá ser fácil.

6° Los lugares de trabajo dispondrán de retretes, dotados de lavabos, situados en las proximidades de los puestos de trabajo, de los locales de descanso, de los vestuarios y de los locales de aseo, cuando no estén integrados en estos últimos.

7° Los retretes dispondrán de descarga automática de agua y papel higiénico. En los retretes que hayan de ser utilizados por mujeres se instalarán recipientes especiales y cerrados. Las cabinas estarán provistas de una puerta con cierre interior y de una percha.

8° Las dimensiones de los vestuarios, de los locales de aseo, así como las respectivas dotaciones de asientos, armarios o taquillas, colgadores, lavabos, duchas e inodoros, deberán permitir la utilización de estos equipos e instalaciones sin dificultades o molestias, teniendo en cuenta en cada caso el número de trabajadores que vayan a utilizarlos simultáneamente.

9° Los locales, instalaciones y equipos mencionados en el apartado anterior serán de fácil acceso, adecuados a su uso y de características constructivas que faciliten su limpieza.

10° Los vestuarios, locales de aseos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o deberá preverse una utilización por separado de los mismos. No se utilizarán para usos distintos de aquellos para los que estén destinados.

1° Se entenderá por ropa especial de trabajo aquella que se utilice exclusivamente para dicha actividad, tal como guardapolvos, batas, monos, trajes térmicos, trajes impermeables, o aquellos otros que tengan por objeto garantizar condicio-

nes asépticas, como por ejemplo los utilizados en industrias farmacéuticas y de alimentación.

4° El número recomendable de locales de aseo es de uno por cada 10 trabajadores o fracción de éstos. Para los espejos se recomienda uno por

cada 25 trabajadores o fracción, que finalicen su jornada simultáneamente. En cuanto al número de duchas se recomienda una ducha por cada diez trabajadores o fracción que finalicen su jornada simultáneamente.

6° Se tendrá en cuenta la presencia de trabajadores minusválidos, debiéndose adaptar alguno

de los retretes a sus características especiales para que el uso de los mismos no sea impedido por barrera alguna.

Estarán en recintos individuales, y el número de inodoros recomendable será el de uno por cada 25 hombres y uno por cada 15 mujeres, o fracción, que trabajen en la misma jornada.

#### ANEXO V-A continuación

##### 3. LOCALES DE DESCANSO

1° Cuando la seguridad o la salud de los trabajadores lo exijan, en particular en razón del tipo de actividad o del número de trabajadores, éstos dispondrán de un local de descanso de fácil acceso.

2° Lo dispuesto en el apartado anterior no se aplicará cuando el personal trabaje en despachos o en lugares de trabajo similares que ofrezcan posibilidades de descanso equivalentes durante las pausas.

3° Las dimensiones de los locales de descanso y su dotación de mesas y asientos con respaldos serán suficientes para el número de trabajadores que deban utilizarlos simultáneamente.

4° Las trabajadoras embarazadas y madres lactantes deberán tener la posibilidad de descansar tumbadas en condiciones adecuadas.

5° Los lugares de trabajo en los que sin contar con locales de descanso, el trabajo se interrumpa regular y frecuentemente, dispondrán de espacios donde los trabajadores puedan permanecer durante esas interrupciones, si su presencia durante las mismas en la zona de trabajo supone un riesgo para su seguridad o salud o para la de terceros.

6° Tanto en los locales de descanso como en los espacios mencionados en el apartado anterior deberán adoptarse medidas adecuadas para la protección de los no fumadores contra las molestias originadas por el humo del tabaco.

7° Cuando existan dormitorios en el lugar de trabajo, éstos deberán reunir las condiciones de seguridad y salud exigidas para los lugares de trabajo en este Real Decreto y permitir el descanso del trabajador en condiciones adecuadas.

#### ANEXO V-A continuación

##### 4. LOCALES PROVISIONALES Y TRABAJOS AL AIRE LIBRE

1° En los trabajos al aire libre, cuando la seguridad o la salud de los trabajadores lo exijan, en particular en razón del tipo de actividad o del número de trabajadores, éstos dispondrán de un local de descanso de fácil acceso.

2° En los trabajos al aire libre en los que exista un alejamiento entre el centro de trabajo y el lugar de residencia de los trabajadores, que les imposibilite para regresar cada día a la misma, dichos trabajadores dispondrán de locales adecuados destinados a dormitorios y comedores.

3° Los dormitorios y comedores deberán reunir las condiciones necesarias de seguridad y salud y permitir el descanso y la alimentación de los trabajadores en condiciones adecuadas.



## ANEXO V

B) Disposiciones aplicables a los lugares de trabajo ya utilizados antes de la fecha de entrada en vigor del presente Real Decreto, exceptuadas las partes de los mismos que se modifiquen, amplíen o transformen después de dicha fecha.

A los lugares de trabajo ya utilizados antes de la fecha de entrada en vigor del presente Real Decreto, exceptuadas las partes de los mismos que se modifiquen, amplíen o transformen después de dicha fecha, les serán de aplicación las disposiciones de la parte A) del presente anexo con las siguientes modificaciones:

- a) El apartado 3.5º no será de aplicación, salvo que los espacios previstos en dicho apartado ya existieran antes de la fecha de entrada en vigor de este Real Decreto.
- b) Para la aplicación de los apartados 3.1º y 4.1º se considerará como local de descanso cualquier lugar de fácil acceso que tenga las condiciones apropiadas para el descanso, aunque no esté específicamente destinado a tal fin.

**Artículo 10. Material y locales de primeros auxilios.**

Los lugares de trabajo dispondrán del material y, en su caso, de los locales necesarios para la prestación de primeros auxilios a los trabajadores accidentados, ajustándose a lo establecido en el Anexo VI.

## ANEXO VI

## MATERIAL Y LOCALES DE PRIMEROS AUXILIOS

A) Disposiciones aplicables a los lugares de trabajo utilizados por primera vez a partir de la fecha de entrada en vigor del presente real decreto y a las modificaciones, ampliaciones o transformaciones de los lugares de trabajo ya utilizados antes de dicha fecha que se realicen con posterioridad a la misma.

1. Los lugares de trabajo dispondrán de material para primeros auxilios en caso de accidente, que deberá ser adecuado, en cuanto a su cantidad y características, al número de trabajadores, a los riesgos a que estén expuestos y a las facilidades de acceso al centro de asistencia médica más próximo. El material de primeros auxilios deberá adaptarse a las atribuciones profesionales del personal habilitado para su prestación.
2. La situación o distribución del material en el lugar de trabajo y las facilidades para acceder al mismo y para, en su caso, desplazarlo al lugar del accidente, deberán garantizar que la prestación de los primeros auxilios pueda realizarse con la rapidez que requiera el tipo de daño previsible.
3. Sin perjuicio de lo dispuesto en los apartados anteriores, todo lugar de trabajo deberá disponer, como mínimo, de un botiquín portátil que contenga desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas y guantes desechables.

4. El material de primeros auxilios se revisará periódicamente y se irá reponiendo tan pronto como caduque o sea utilizado.

5. Los lugares de trabajo de más de 50 trabajadores deberán disponer de un local destinado a los primeros auxilios y otras posibles atenciones sanitarias. También deberán disponer del mismo los lugares de trabajo de más de 25 trabajadores para los que así lo determine la autoridad laboral, teniendo en cuenta la peligrosidad de la actividad desarrollada y las posibles dificultades de acceso al centro de asistencia médica más próximo.

6. Los locales de primeros auxilios dispondrán, como mínimo, de un botiquín, una camilla y una fuente de agua potable. Estarán próximos a los puestos de trabajo y serán de fácil acceso para las camillas.

7. El material y locales de primeros auxilios deberán estar claramente señalizados.

B) Disposiciones aplicables a los lugares de trabajo ya utilizados antes de la fecha de entrada en vigor del presente real decreto, exceptuadas las partes de los mismos que se modifiquen, amplíen o transformen después de dicha fecha.

A los lugares de trabajo ya utilizados antes de la fecha de entrada en vigor del presente Real Decreto, exceptuadas las partes de los mismos que se modifiquen, amplíen o transformen después de dicha fecha, les serán de aplicación las disposiciones de la parte A) del presente anexo con las modificaciones que se señalan en el párrafo siguiente.

Los apartados 5 y 6 no serán de aplicación, salvo en lo relativo a aquellas obligaciones contenidas en los mismos que ya fueran aplicables en los citados lugares de trabajo en virtud de la normativa vigente hasta la fecha de entrada en vigor de este Real Decreto.

#### **Artículo 11. Información a los trabajadores.**

De conformidad con el artículo 18 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, el empresario deberá garantizar que los trabajadores y los representantes de los trabajadores reciban una información adecuada sobre las medidas de prevención y protección que hayan de adoptarse en aplicación del presente Real Decreto.

#### **Artículo 12. Consulta y participación de los trabajadores.**

La consulta y participación de los trabajadores o sus representantes sobre las cuestiones a las que se refiere este Real Decreto se realizarán de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 2 del artículo 18 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

#### **Disposición derogatoria única. Alcance de la derogación normativa.**

1. Quedan derogadas cuantas disposiciones de igual o inferior rango se opongan a lo dispuesto en el presente Real Decreto.

2. Quedan derogados expresamente los capítulos I,II,III,IV,V y VII del Título II la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, aprobada por Orden de 9 de marzo de 1971.

No obstante, y hasta tanto no se aprueben las normativas específicas correspondientes, se mantendrán en vigor:

1° Los citados capítulos de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, para los lugares de trabajo excluidos del ámbito de aplicación del presente Real Decreto en el apartado 2 de su artículo 1.

2° El artículo 24 y el capítulo VII del Título II de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, para los lugares de trabajo excluidos del ámbito de aplicación de la Norma Básica de la Edificación "NBE-CPI/96: condiciones de protección contra incendios en los edificios" aprobada por Real Decreto 2177/1996, de 4 de octubre.

3° Asimismo queda derogado expresamente el Reglamento sobre iluminación en los centros de trabajo, aprobado por Orden de 26 de agosto de 1940.

**Disposición final primera. Elaboración de la Guía Técnica de evaluación y prevención de riesgos.**

El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 3 del artículo 5 del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, elaborará y mantendrá actualizada una Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de los lugares de trabajo.

**Disposición final segunda. Habilitación normativa.**

Se autoriza al Ministro de Trabajo y Asuntos Sociales, previo informe de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, a dictar cuantas disposiciones sean necesarias para la aplicación y desarrollo de este Real Decreto, así como para las adaptaciones de carácter estrictamente técnico de sus anexos en función del progreso técnico y de la evolución de normativas o especificaciones internacionales o de los conocimientos en materia de lugares de trabajo.

**Disposición final tercera. Entrada en vigor.**

El presente Real Decreto entrará en vigor a los tres meses de su publicación en el "Boletín Oficial del Estado".

No obstante lo anterior, la parte B del anexo I y la parte B del anexo V entrarán en vigor a los seis meses de la publicación del Real Decreto en el "Boletín Oficial del Estado".

### III. FUENTES DE INFORMACIÓN

#### NORMATIVA

- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción (BOE 25-10-97).
- Real Decreto 1389/1997, de 5 de septiembre, por el que se aprueban las disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras (BOE 7-10-97).
- Real Decreto 150/1996, de 2 de febrero, por el que se modifica el artículo 109 del Reglamento general de normas básicas de seguridad minera (BOE 8-3-96).
- Real Decreto 1216/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en el trabajo a bordo de los buques de pesca (BOE 7-8-97).
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo (BOE 23-4-97).
- NBE-CPI/96. Norma básica de protección contra incendios en los edificios, aprobado por Real Decreto 2177/1996, de 4 de octubre (BOE 29-10-96).
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. O.M. 9/3/1971.
- Ordenanza de prevención de incendios del Ayuntamiento de Madrid.
- Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (BOE 14-12-93).
- Decreto 3151/1968, por el que se aprueba el Reglamento de líneas eléctricas aéreas de alta tensión (BOE 27-12-68).
- Real Decreto 3275/1982, sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación (BOE 1-12-82).
- Decreto 2413/1973, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (BOE 9-10-73).
- Real Decreto 556/1989, de 19 de mayo, sobre medidas mínimas de accesibilidad en los edificios (BOE 23-5-89).
- UNE EN 28996:1995. Ergonomía. Determinación de la producción de calor metabólico.
- UNE EN 27243:95. Estimación del estrés térmico del hombre en el trabajo basado en el índice WBGT
- ACGIH. TLV's-Valores límite para sustancias químicas y agentes físicos.
- UNE EN 131:1994. Escaleras. Terminología. Parte 1:Tipos y dimensiones funcionales. Parte 2: Requisitos, ensayos y marcado.
- ISO 9886:1992. Evaluación de la sobrecarga térmica del organismo a través de mediciones fisiológicas.
- UNE EN 12515:97. Ambientes calurosos. Determinación analítica e interpretación del estrés térmico basados en el cálculo de la sudoración requerida.
- UNE-ENV ISO 11079:98. Evaluación de ambientes fríos. Determinación del aislamiento requerido para la vestimenta.

- UNE EN 27726:95. Ambientes térmicos. Instrumentos y métodos de medida de los parámetros físicos.
- UNE EN ISO 7730:96. Ambientes térmicos moderados. Determinación de los índices PMV y PPD y especificaciones de las condiciones de bienestar térmico.
- UNE 100011:91: Climatización. La ventilación para una calidad aceptable del aire en la climatización de los locales.
- UNE 72163:84. Niveles de iluminación. Asignación a tareas visuales.
- UNE 72112:85. Tareas visuales. Clasificación.
- UNE EN 294. Seguridad de las máquinas. Distancias de seguridad para impedir que se alcancen zonas peligrosas con los miembros superiores.
- UNE EN 349. Seguridad de las máquinas. Distancias para evitar el aplastamiento de partes del cuerpo humano.
- UNE EN 547. Seguridad de las máquinas. Medidas del cuerpo humano. Parte 1: Principios para la determinación de las dimensiones requeridas para el paso de todo el cuerpo en las máquinas. Parte 2: Principios para la determinación de las dimensiones requeridas para las aberturas de acceso. Parte 3: Datos antropométricos.
- UNE EN 811. Seguridad de las máquinas. Distancias de seguridad para impedir que se alcancen zonas peligrosas con los miembros inferiores.

#### **PUBLICACIONES DEL I.N.S.H.T.**

- Evaluación de riesgos laborales. 2ª edición. I.N.S.H.T. 1998.
- AIP 009. Ambiente térmico caluroso. Versión 2.0. I.N.S.H.T. 1997
- AIP 007. Evaluación del confort térmico. I.N.S.H.T. 1993

#### **OTRAS FUENTES DE INFORMACIÓN**

- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo:

Centro Nacional de Nuevas Tecnologías. C/ Torrelaguna, 73 - 28027 MADRID  
Tfn. 91 403 70 00 Fax 91 326 28 86  
Correo electrónico: cnntinsht@mtas.es

Centro Nacional de Condiciones de Trabajo. C/ Dulcet, 2 - 08034 BARCELONA  
Tfn. 93 280 01 02 Fax 93 280 36 42  
Correo electrónico: cncinsht@mtas.es

Centro Nacional de Medios de Protección. Autopista de San Pablo, s/n. 41001 SEVILLA  
Tfn. 95 451 41 11 Fax 95 467 27 97  
Correo electrónico: cnmpinsht@mtas.es

Centro Nacional de Verificación de Maquinaria. Camino de la Dinamita, s/n.  
Monte Basatxu-Cruces - 48903 BARACALDO (VIZCAYA)  
Tfn. 94 499 02 11 Fax. 94 499 06 78  
Correo electrónico: cnvminsht@mtas.es

## IV. ANEXOS A LA GUÍA

### ANEXO A: TABLAS DE ILUMINACIÓN

(Tomado del proyecto de norma europea prEN 12464)

<b>A: ZONAS DE CIRCULACIÓN Y ÁREAS GENERALES INTERIORES</b>				
<b>LUGAR O ACTIVIDAD</b>	<b>Em<sup>(1)</sup></b>	<b>UGR<sup>(2)</sup></b>	<b>Ra<sup>(3)</sup></b>	<b>Observaciones<sup>(4)</sup></b>
<b>Zonas de circulación</b>				
Pasillos y vías de circulación	100	28	40	A nivel del suelo. Si hay circulación de vehículos, aumentar a 150 lux
Escaleras normales y escaleras mecánicas	150	25	40	
Muelles de carga/descarga	150	25	40	
<b>Salas de descanso, primeros auxilios y sanitarios</b>				
Comedores	200	22	80	
Salas de descanso	100	22	80	
Salas de ejercicios físicos	300	22	80	
Vestuarios, servicios y aseos	100	25	80	
Enfermería	500	19	80	
Sala de atención médica	500	19	90	Temperatura de color Tc ≥ 4000° K
<b>Salas de control</b>				
Salas de calderas, interruptores, etc.	200	25	60	
Centralitas, salas de fax	500	19	80	
<b>Salas de almacén y cámaras refrigeradas</b>				
Almacenes	100	25	60	200 lux si están ocupados continuamente
Áreas de embalado	300	25	60	



**A: ZONAS DE CIRCULACIÓN Y ÁREAS GENERALES INTERIORES**

LUGAR O ACTIVIDAD	Em <sup>(1)</sup>	UGR <sup>(2)</sup>	Ra <sup>(3)</sup>	Observaciones <sup>(4)</sup>
<b>Áreas de almacenamiento en estanterías</b>				
Pasillos sin trabajadores	20	-	40	
Pasillos con trabajadores	200	22	60	
Puestos de control	200	22	60	

**B: ACTIVIDADES INDUSTRIALES Y ARTESANALES**

LUGAR O ACTIVIDAD	Em <sup>(1)</sup>	UGR <sup>(2)</sup>	Ra <sup>(3)</sup>	Observaciones <sup>(4)</sup>
<b>Actividades agrícolas</b>				
Carga de productos, manipulación de equipos y maquinaria	200	25	80	
Establos y cuadras	50	-	40	
Paritorios y establos para animales enfermos	200	25	60	
Preparación del pienso, ordeño y lavado de utensilios	200	25	60	
<b>Panaderías</b>				
Preparación de la masa y elaboración del pan	300	22	80	
Acabado y decorado	500	22	80	
<b>Industria del cemento y hormigón</b>				
Secado	50	28	20	
Preparación de materiales, hornos y mezcladoras	200	28	20	
Trabajo con maquinaria en general	300	25	80	
Moldeado de briquetas	300	25	80	

**B: ACTIVIDADES INDUSTRIALES Y ARTESANALES**

LUGAR O ACTIVIDAD	Em <sup>(1)</sup>	UGR <sup>(2)</sup>	Ra <sup>(3)</sup>	Observaciones <sup>(4)</sup>
<b>Industria cerámica y del vidrio</b>				
Secado	50	28	20	
Preparación y trabajo con maquinaria, en general	300	25	80	
Esmaltado, grabado, pulido, operaciones de precisión, fabricación de instrumentos de vidrio	750	19	80	
Pulimento de vidrio óptico, pulimento manual, grabado, trabajos en productos con precisión media	750	16	80	
Dibujos a mano y trabajos de precisión: grabado decorativo, etc.	1000	16	90	Temperatura de color Tc ≥ 4000° K
Fabricación de piedras preciosas artificiales	1500	16	90	Temperatura de color Tc ≥ 4000° K
<b>Industrias químicas, plásticas y del caucho</b>				
Instalaciones de procesos por control remoto	50	-	40	
Instalaciones de procesos con intervención manual limitada	100	28	40	
Lugares de trabajo con intervención manual continua.	300	25	80	
Laboratorios y salas de medidas de precisión	500	19	80	
Fabricación de productos farmacéuticos	500	22	80	
Fabricación de neumáticos	500	22	80	
Inspección de color	1000	16	90	Temperatura de color Tc ≥ 4000° K
Corte, acabado e inspección	750	19	80	

<b>B: ACTIVIDADES INDUSTRIALES Y ARTESANALES</b>				
<b>LUGAR O ACTIVIDAD</b>	<b>Em<sup>(1)</sup></b>	<b>UGR<sup>(2)</sup></b>	<b>Ra<sup>(3)</sup></b>	<b>Observaciones<sup>(4)</sup></b>
<b>Industria eléctrica</b>				
Fabricación de hilo y cable	300	25	80	
Bobinado:				
– Grandes Bobinas	300	25	80	
– Bobinas medianas	500	22	80	
– Pequeñas bobinas	750	19	80	
Impregnación de bobinas	300	25	80	
Estañado	300	25	80	
Montaje y ensamblado:				
– Basto (Ej. grandes transformadores)	300	25	80	
– Medio (Ej. cuadros de control)	500	22	80	
– Fino (Ej. teléfonos)	750	19	80	
– De precisión (Ej. equipos de medida)	1000	16	80	
Talleres de electrónica, pruebas y ajustes	1500	16	80	
<b>Industria de la alimentación</b>				
Clasificación inicial y lavado de productos, molienda, mezclado, empaquetado	300	25	80	
Plantas de llenado de barriles, cocción de productos para conservas, pelado, secado y curado del tabaco, infusiones, malteado, fabricación de azúcar, fabricación de chocolate, bodegas de fermentación	200	25	80	
Puestos de trabajo en mataderos, carnicerías, lecherías, refinerías, refinerías de azúcar, salas de filtrado	500	25	80	
Clasificación y troceado de frutas y verduras	300	25	80	
Fabricación de dulces, tareas de cocina, elaboración de cigarros puros	500	22	80	

**B: ACTIVIDADES INDUSTRIALES Y ARTESANALES**

<b>LUGAR O ACTIVIDAD</b>	<b>Em<sup>(1)</sup></b>	<b>UGR<sup>(2)</sup></b>	<b>Ra<sup>(3)</sup></b>	<b>Observaciones<sup>(4)</sup></b>
Inspección de botellas y recipientes, control de productos, decoración, clasificación	500	22	80	
Laboratorios	500	19	80	
Inspección de colores	1000	16	90	Temperatura de color Tc ≥ 4000° K
<b>Fundiciones y moldeo</b>				
Túneles de servicio y bodegas	50	-	20	Deben ser reconocibles los colores de las señales de seguridad
Andenes y plataformas	100	25	40	
Preparación de la arena	200	25	80	
Preparación mecánica	200	25	80	
Mezcladoras	200	25	80	
Zona de fundición	200	25	80	
Desmoldeo con vibrador	200	25	80	
Máquina de moldear	200	25	80	
Moldeo manual	300	25	80	
Moldeo a máquina	300	25	80	
Fabricación de moldes	500	22	80	
<b>Fabricación de joyas</b>				
Trabajo con piedras preciosas	1500	16	90	Temperatura de color Tc ≥ 4000° K
Fabricación de joyas	1000	16	90	
Fabricación manual de relojes	1500	16	80	
<b>Peluquerías</b>				
Trabajos de peluquería	500	19	90	

<b>B: ACTIVIDADES INDUSTRIALES Y ARTESANALES</b>				
<b>LUGAR O ACTIVIDAD</b>	<b>Em<sup>(1)</sup></b>	<b>UGR<sup>(2)</sup></b>	<b>Ra<sup>(3)</sup></b>	<b>Observaciones<sup>(4)</sup></b>
<b>Lavanderías y limpieza en seco</b>				
Recepción de prendas, marcado y clasificación	300	25	80	
Lavado y limpieza en seco	300	25	80	
Planchado	300	25	80	
Inspección y reparación	750	19	80	
<b>Industria del cuero</b>				
Trabajo en depósitos, pilas, etc.	200	25	40	
Descarnado, raspado y frotado de pieles	300	25	80	
Guarnicionado y fabricación de calzado: corte, punzonado, conformado, cosido, abrillantado	500	22	80	
Clasificación de pieles curtidas	500	22	90	Temperatura de color Tc ≥ 4000 °K
Teñido de pieles a máquina	500	22	80	
Control de calidad	1000	19	80	
Inspección de color	1000	16	90	Temperatura de color Tc ≥ 4000° K
Elaboración de guantes	500	22	80	
Elaboración de zapatos	500	22	80	
<b>Trabajo de los metales</b>				
Forja en troquel abierto	200	25	60	
Forja en martillo pilón	300	25	60	
Soldadura	300	25	60	
Maquinaria pesada y media (Tolerancia ≥ 0,1 mm)	300	22	60	
Maquinaria de precisión (Tolerancia < 0,1 mm)	500	19	60	

**B: ACTIVIDADES INDUSTRIALES Y ARTESANALES**

<b>LUGAR O ACTIVIDAD</b>	<b>Em<sup>(1)</sup></b>	<b>UGR<sup>(2)</sup></b>	<b>Ra<sup>(3)</sup></b>	<b>Observaciones<sup>(4)</sup></b>
Trazado, inspección	750	19	60	
Trabajo con tubo y alambre (conformado en caliente)	300	25	60	
Trabajo en chapa gruesa a máquina (grosor $\geq 5$ mm)	200	25	60	
Trabajos en chapa (grosor $< 5$ mm)	300	22	60	
Fabricación de herramientas	750	19	60	
Ensamblaje:				
– Basto	200	25	80	
– Medio	300	25	80	
– Fino	500	22	80	
– De precisión	750	19	80	
Galvanizado	300	25	80	
Pintado y tratamientos superficiales	500	25	80	
Operaciones de temple y afilado, mecánica de precisión, micromecánica	1000	19	80	
<b>Industria del papel</b>				
Molinos de pulpa	200	25	80	
Fabricación y procesado de papel, fabricación de cartón	300	25	80	
Encuadernación: Plegado, clasificado, pegado, cizallado, grabado y cosido	500	22	80	
<b>Plantas de energía</b>				
Abastecimiento de combustible	50	-	-	Deben ser reconocibles los colores de las señales de seguridad
Sala de calderas	100	28	40	
Sala de máquinas	200	25	80	



<b>B: ACTIVIDADES INDUSTRIALES Y ARTESANALES</b>				
<b>LUGAR O ACTIVIDAD</b>	<b>Em<sup>(1)</sup></b>	<b>UGR<sup>(2)</sup></b>	<b>Ra<sup>(3)</sup></b>	<b>Observaciones<sup>(4)</sup></b>
Salas complementarias: salas de bombas, de condensadores, etc.	200	25	60	
Salas de control	500	16	80	Los paneles de control están a menudo en posición vertical. Acondicionar las pantallas de visualización
Equipos exteriores de conmutación	20	-	-	Deben ser reconocibles los colores de las señales de seguridad
<b>Imprentas</b>				
Corte, recubrimiento electroquímico, trabajo en planchas, máquinas de imprimir	500	19	80	
Clasificación de papel e impresión manual	500	19	80	
Composición de tipos, retocado, litografía	1000	19	80	
Inspección de color en impresión	1500	16	90	Temperatura de color Tc = 5000° K
Grabado en cobre y acero	2000	16	80	
<b>Laminadoras y trabajo del hierro y del acero</b>				
Plantas de producción sin operaciones manuales	50	-	20	Deben ser reconocibles los colores de las señales de seguridad
Plantas de producción con operaciones manuales ocasionales	150	28	40	
Plantas de producción con operaciones manuales continuas	200	25	60	
Almacenamiento de planchas	50	-	20	Deben ser reconocibles los colores de las señales de seguridad
Hornos	200	25	60	

**B: ACTIVIDADES INDUSTRIALES Y ARTESANALES**

<b>LUGAR O ACTIVIDAD</b>	<b>Em<sup>(1)</sup></b>	<b>UGR<sup>(2)</sup></b>	<b>Ra<sup>(3)</sup></b>	<b>Observaciones<sup>(4)</sup></b>
Tren de laminación, bobinado y recortado	300	25	40	
Plataformas y paneles de control	300	22	80	
Inspección, mediciones y comprobaciones	500	22	80	
Pasadizos, escotillas, bodegas, etc.	50	-	20	Deben ser reconocibles los colores de las señales de seguridad
<b>Industria textil</b>				
Zona de apertura de fardos y balas	200	25	60	
Lavado, cardado, peinado, prehilado, etc.	300	22	80	
Hilado y devanado	500	22	80	Prevenir los efectos estroboscópicos
Urdimbre, tejido, trenzado, tricotado	750	22	80	
Diseño manual y dibujo de patrones	750	22	90	Temperatura de color $T_c \geq 4000^\circ \text{ K}$
Acabado, teñido	500	22	80	
Sala de secado	100	28	60	
Estampado automático	500	25	80	
Selección, adornos y arreglos	1000	19	80	
Inspecciones del color, control de fabricación	1000	16	90	Temperatura de color $T_c \geq 4000^\circ \text{ K}$
Arreglos que no pueden percibirse a simple vista	1500	19	90	Temperatura de color $T_c \geq 4000^\circ \text{ K}$
Fabricación de sombreros	500	22	80	
<b>Fabricación de vehículos</b>				
Ensamblado y trabajos de carrocería	500	22	80	

**B: ACTIVIDADES INDUSTRIALES Y ARTESANALES**

LUGAR O ACTIVIDAD	Em <sup>(1)</sup>	UGR <sup>(2)</sup>	Ra <sup>(3)</sup>	Observaciones <sup>(4)</sup>
Pintado, cabinas de pintura, cabinas de abrillantado	750	22	80	
Pintado: retoques, inspección	1000	16	90	Temperatura de color Tc ≥ 4000° K
Tapicería	1000	19	80	
Inspección final	750	19	80	
<b>Industria de la madera</b>				
Procesado automático: secado, fabricación de contrachapado, etc.	50	28	40	
Tratamientos con vapor	150	28	40	
Sierra de cinta	300	25	60	Prevenir los efectos estroboscópicos
Trabajos en banco de taller, ensamblado y encolado	300	25	80	
Barnizado, pintado, colocación de adornos	500	22	80	
Trabajo de la madera a máquina: torneado, cepillado, corte, lijado, ranurado, fresado, etc.	500	19	80	Prevenir los efectos estroboscópicos
Selección de maderas para chapado	750	22	90	Temperatura de color Tc ≥ 4000° K
Marquetería y labores de incrustación en madera	750	22	90	Temperatura de color Tc ≥ 4000° K
Control de calidad	750	19	90	Temperatura de color Tc ≥ 4000° K

**C: OFICINAS**

LUGAR O ACTIVIDAD	Em <sup>(1)</sup>	UGR <sup>(2)</sup>	Ra <sup>(3)</sup>	Observaciones <sup>(4)</sup>
Archivos, copiadoras, áreas de circulación	300	19	80	

<b>C: OFICINAS</b>				
<b>LUGAR O ACTIVIDAD</b>	<b>Em<sup>(1)</sup></b>	<b>UGR<sup>(2)</sup></b>	<b>Ra<sup>(3)</sup></b>	<b>Observaciones<sup>(4)</sup></b>
Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	500	19	80	Acondicionar las pantallas de visualización
Dibujo técnico	750	16	80	
Diseño asistido (CAD)	500	19	80	Acondicionar las pantallas de visualización
Salas de reunión	500	19	80	
Puestos de recepción	300	22	80	
Almacenes	200	25	80	

<b>D: TIENDAS</b>				
<b>LUGAR O ACTIVIDAD</b>	<b>Em<sup>(1)</sup></b>	<b>UGR<sup>(2)</sup></b>	<b>Ra<sup>(3)</sup></b>	<b>Observaciones<sup>(4)</sup></b>
Áreas de venta al público	300	22	80	Tanto Em como UGR están determinados por el tipo de tienda
Puesto de cajero/a	500	19	80	
Mesa de empaquetado	500	19	80	

(1) Em. Nivel medio de iluminación mantenido sobre el área de trabajo, en lux.

(2) UGR. Índice unificado de deslumbramiento ("Unified Glare Rating") obtenido con arreglo al procedimiento dado por CIE en su publicación N° 117. (Para un determinado sistema de iluminación puede ser suministrado por la empresa instaladora).

(3) Ra. Índice de rendimiento en color de las fuentes de luz (suministrado por el fabricante). El valor máximo de Ra es de 100.

(4) Observaciones. Entre otros requisitos de un sistema de iluminación, se encuentra el de la temperatura de color de las fuentes de luz, Tc, expresada en grados Kelvin. Este parámetro hace referencia a la tonalidad de la luz.

Para cualquier observación o sugerencia en relación con esta Guía  
puede dirigirse al

**Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo**

Centro Nacional de Nuevas Tecnologías.

C/ Torrelaguna, 73 - 28027 MADRID

Tfn. 91 403 70 00 Fax 91 326 28 86

Correo electrónico [cnntinsht@mtas.es](mailto:cnntinsht@mtas.es)



MINISTERIO  
DE TRABAJO  
E INMIGRACIÓN



INSTITUTO NACIONAL  
DE SEGURIDAD E HIGIENE  
EN EL TRABAJO