



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

**ANÁLISIS DE LA NORMATIVA DE APLICACIÓN PARA LA EVALUACIÓN  
DE LUGARES DE TRABAJO**

TUTOR: D. Sebastián Salvador Martorell Alsina.

COTUTOR: D. Joaquín Catalá Alis.

ALUMNA: Beatriz Ruiz Clemente.

## INDICE

0. Antecedentes
  1. Objeto del estudio.
  2. Ámbito de estudio.
  3. Relación de normativa
  4. Análisis comparativo normativa.
  5. Conclusiones.
  6. Líneas futuras de investigación.
- ANEXO 1. Manual de evaluación de lugares de trabajo.

## **0. ANTECEDENTES.**

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. 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.

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 de 1989, establece las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en los lugares de trabajo.

Mediante el Real Decreto 486/1997, se transpone 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 anteriormente por la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, aprobada mediante Orden de 9 de marzo de 1971.

## **1. OBJETO DEL ESTUDIO.**

El objeto del presente estudio es el análisis de la normativa de aplicación para la evaluación de lugares de trabajo.

Es abundante la normativa de obligado cumplimiento que afectan a las condiciones constructivas, señalización, instalaciones de servicio o protección, condiciones ambientales, iluminación, servicios higiénicos y locales de descanso de los lugares de trabajo.

Desde el ámbito de la seguridad, destacamos principalmente del Real Decreto 486/97 Lugares de Trabajo, que es el más utilizado, pero actualmente, ¿existe otra normativa que afecta de una manera más restrictiva en las características de los espacios para el trabajo?

La presente tesina pretende dar respuesta a estas preguntas.

Se realizará un estudio comparativo de la normativa, su entrada en vigor, y se investigarán los métodos de evaluación de los puestos de trabajo.

## 2. ÁMBITO DE ESTUDIO.

El ámbito de estudio se centrará en los lugares de trabajo. La definición de lugares de trabajo la encontramos en el RD. 486/97:

*<< 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 consideran incluidos en esta definición los servicios higiénicos y locales de descanso, los locales de primeros auxilios y los comedores.*

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

Se excluyen del ámbito de estudio:

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.

Las obras de construcción, temporales o móviles.

Las industrias de extracción.

Los buques de pesca.

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.

Quedan al margen de este análisis los establecimientos industriales que se rigen por una reglamentación específica

## 3. RELACIÓN DE NORMATIVA.

- a. Directiva 89/654/CEE, del consejo, de 30 de noviembre de 1989, relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los puestos de trabajo.
- b. La Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- c. 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.
- d. Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de Julio, por el que se establecen las dimensiones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- e. Real Decreto 556/1989, de 19 de mayo, por el que se arbitran medidas mínimas sobre accesibilidad en los edificios.
- f. Ley 1/1998, de 5 de mayo, de la Generalitat, de accesibilidad y

- supresión de barreras arquitectónicas, urbanísticas y de la comunicación. en materia de accesibilidad
- g. Decreto 39/2004, de 5 de marzo, del Consell de la Generalitat, por el que se desarrolla la Ley 1/1998, de 5 de mayo, de la Generalitat, en materia de accesibilidad en la edificación de pública concurrencia y en el medio urbano.
  - h. Orden 25 de Mayo de 2004, de la Consellería de Infraestructuras y Transporte, por la que se desarrolla el Decreto 39/2004 de 5 de marzo, del Gobierno Valenciano en materia de accesibilidad en la edificación de pública concurrencia.
  - i. Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación y sus modificaciones.
  - j. Real Decreto 1027/ 2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

#### **4. ANÁLISIS COMPARATIVO.**

Para el presente análisis se ha tomado como referencia los apartados del R.D. 486/97, y mediante texto y tablas se desarrolla y compara lo establecido en la distinta normativa.

##### **4.1. Condiciones generales de seguridad en los lugares de trabajo. (R.D. 486/97 ANEXO I)**

###### **1. Seguridad estructural.**

A) Según lo establecido en el Real Decreto 486/97;

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:

Tener la solidez y la resistencia necesarias para soportar las cargas o esfuerzos a que sean sometidos.

Disponer de un sistema de armado, sujeción o apoyo que asegure su estabilidad.

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

B) Según lo establecido en el CTE;

Cabe resaltar en el caso del CTE que el concepto de Seguridad Estructural está mucho más detallado y localizado, siendo diferente su exigencia según el tipo de material o elemento e incluso para las bases de cálculo. Por tanto tenemos:

- Caso de Genérico: DB SE, Seguridad Estructural: Bases de Cálculo y DB SE-AE, Acciones en la Edificación.
- Caso de Cimientos: DB SE-C, Seguridad Estructural: Cimientos.
- Caso de Estructuras metálicas: DB SE-A, Seguridad Estructural: Acero.
- Caso de Estructuras de Fábrica: DB SE-F, Seguridad Estructural: Fábrica.
- Caso de Estructuras de Madera: DB SE-M, Seguridad Estructural: Madera.

De esta forma podremos particularizar más las exigencias a diferencia del Real Decreto 486/97, que es mucho más genérico.

## 2. Espacios de trabajo y zonas peligrosas.

A) Según lo establecido en el Real Decreto 486/97;

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:

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.

2 metros cuadrados de superficie libre por trabajador.

10 metros cúbicos, no ocupados, por trabajador.

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.

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.

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.

B) Según lo establecido en el CTE;

Para el caso de dimensiones mínimas de trabajo, el CTE no recoge esta situación.

En cuanto al párrafo 2ª nos podemos centrar en el DB SU, Seguridad de Utilización, donde se particulariza para determinados riesgos, estableciendo las pautas mínimas que ha de cumplir cualquier habitáculo según sea zona de Uso sanitario, docente, comercial, administrativo, aparcamiento y Pública Concurrencia, por lo que se especifica más según el tipo de actividad del local en cuestión en contraposición al enfoque más generalista Real Decreto 486/97.

En este párrafo podemos destacar el:

- SU 1: Seguridad frente al riesgo de caídas. Donde para este apartado destacaremos principalmente dos apartados:
  - 1 Resbaladidad en suelos.
  - 2 Discontinuidades en el pavimento.

## 1 .RESBALICIDAD DE LOS SUELOS.

1. *Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos de los edificios o zonas de uso Residencial Público, Sanitario, Docente, Comercial, Administrativo y Pública Concurrencia, excluidas las zonas de ocupación nula definidas en el anejo SI A del DB SI, tendrán una clase adecuada conforme al punto 3 de este apartado.*
2. *Los suelos se clasifican, en función de su valor de resistencia al deslizamiento  $R_d$ , de acuerdo con lo establecido en la tabla 1.1:*

Tabla 1.1 Clasificación de los suelos según su resbaladidad

Resistencia al deslizamiento $R_d$	Clase
$R_d \leq 15$	0
$15 < R_d \leq 35$	1
$35 < R_d \leq 45$	2
$R_d > 45$	3

*El valor de resistencia al deslizamiento  $R_d$  se determina mediante el ensayo del péndulo descrito en el Anejo A de la norma UNE-ENV 12633:2003 empleando la escala C en probetas sin desgaste acelerado.*

La muestra seleccionada será representativa de las condiciones más desfavorables de resbaladidad.

3. La tabla 1.2 indica la clase que deben tener los suelos, como mínimo, en función de su localización. Dicha clase se mantendrá durante la vida útil del pavimento.

**Tabla 1.2 Clase exigible a los suelos en función de su localización**

Localización y características del suelo	Clase
<b>Zonas interiores secas</b>	
- superficies con pendiente menor que el 6%	1
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	2
<b>Zonas interiores húmedas, tales como las entradas a los edificios desde el espacio exterior <sup>(1)</sup>, terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas, etc.</b>	
- superficies con pendiente menor que el 6%	2
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	3
<b>Zonas exteriores. Piscinas <sup>(2)</sup>. Duchas</b>	
	3

(1) Excepto cuando se trate de accesos directos a zonas de uso restringido.

(2) En zonas previstas para usuarios descalzos y en el fondo de los vasos, en las zonas en las que la profundidad no exceda de 1,50 m.

## 2. DISCONTINUIDAD EN EL PAVIMENTO.

1. Excepto en zonas de uso restringido o exteriores y con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de traspies o de tropiezos, el suelo debe cumplir las condiciones siguientes:
  - a) No tendrá juntas que presenten un resalto de más de 4 mm. Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión (por ejemplo, los cerraderos de puertas) no deben sobresalir del pavimento más de 12 mm y el saliente que exceda de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas no debe formar un ángulo con el pavimento que exceda de 45°.
  - b) Los desniveles que no excedan de 50 mm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%;
  - c) En zonas interiores para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 15 mm de diámetro.
2. Cuando se dispongan barreras para delimitar zonas de circulación, tendrán una altura de 800 mm como mínimo.
3. En zonas de circulación no se podrá disponer un escalón aislado, ni dos consecutivos, excepto en los casos siguientes:
  - a) en zonas de uso restringido;
  - b) en las zonas comunes de los edificios de uso Residencial Vivienda;



- c) *en los accesos y en las salidas de los edificios;*
- d) *en el acceso a un estrado o escenario.*

Como vemos la gama es mucho más amplia y detallado para un mayor número de casos y situaciones, en contraposición una vez más a la versión tan generalista o generalizado del Real Decreto 486/97.

### 3. Suelos, aberturas y desniveles, y barandillas.

A) Según lo establecido en el Real Decreto 486/97;

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

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:

Las aberturas en los suelos.

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.

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.

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.

B) Según lo establecido en el CTE;

Esta circunstancia se recoge en el:

- SU 1: Seguridad frente al riesgo de caídas. En los puntos:

- 1 Resbaladidad en suelos.
- 2 Discontinuidades en el pavimento.
- 3 Desniveles.
- 4 Escaleras y rampas.

## 1 .RESBALICIDAD DE LOS SUELOS.

4. Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos de los edificios o zonas de uso Residencial Público, Sanitario, Docente, Comercial, Administrativo y Pública Concurrencia, excluidas las zonas de ocupación nula definidas en el anejo SI A del DB SI, tendrán una clase adecuada conforme al punto 3 de este apartado.
5. Los suelos se clasifican, en función de su valor de resistencia al deslizamiento  $R_d$ , de acuerdo con lo establecido en la tabla 1.1:

**Tabla 1.1 Clasificación de los suelos según su resbaladidad**

Resistencia al deslizamiento $R_d$	Clase
$R_d \leq 15$	0
$15 < R_d \leq 35$	1
$35 < R_d \leq 45$	2
$R_d > 45$	3

El valor de resistencia al deslizamiento  $R_d$  se determina mediante el ensayo del péndulo descrito en el Anejo A de la norma UNE-ENV 12633:2003 empleando la escala C en probetas sin desgaste acelerado. La muestra seleccionada será representativa de las condiciones más desfavorables de resbaladidad.

6. La tabla 1.2 indica la clase que deben tener los suelos, como mínimo, en función de su localización. Dicha clase se mantendrá durante la vida útil del pavimento.

**Tabla 1.2 Clase exigible a los suelos en función de su localización**

Localización y características del suelo	Clase
Zonas interiores secas	
- superficies con pendiente menor que el 6%	1
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	2
Zonas interiores húmedas, tales como las entradas a los edificios desde el espacio exterior <sup>(1)</sup> , terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas, etc.	
- superficies con pendiente menor que el 6%	2
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	3
Zonas exteriores. Piscinas <sup>(2)</sup> . Duchas	3

(1) Excepto cuando se trate de accesos directos a zonas de uso restringido.

(2) En zonas previstas para usuarios descalzos y en el fondo de los vasos, en las zonas en las que la profundidad no exceda de 1,50 m.

## 2. DISCONTINUIDAD EN EL PAVIMENTO.

4. Excepto en zonas de uso restringido o exteriores y con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de traspies o de tropiezos, el suelo debe cumplir las condiciones siguientes:

- a) *No tendrá juntas que presenten un resalto de más de 4 mm. Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión (por ejemplo, los cerraderos de puertas) no deben sobresalir del pavimento más de 12 mm y el saliente que exceda de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas no debe formar un ángulo con el pavimento que exceda de 45°.*
  - b) *Los desniveles que no excedan de 50 mm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%;*
  - c) *En zonas interiores para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 15 mm de diámetro.*
5. *Cuando se dispongan barreras para delimitar zonas de circulación, tendrán una altura de 800 mm como mínimo.*
6. *En zonas de circulación no se podrá disponer un escalón aislado, ni dos consecutivos, excepto en los casos siguientes:*
- e) *en zonas de uso restringido;*
  - f) *en las zonas comunes de los edificios de uso Residencial Vivienda;*
  - g) *en los accesos y en las salidas de los edificios;*
  - h) *en el acceso a un estrado o escenario.*

### **3. DESNIVEL.**

#### **3.1 Protección de los desniveles**

1. *Con el fin de limitar el riesgo de caída, existirán barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con una diferencia de cota mayor que 550 mm, excepto cuando la disposición constructiva haga muy improbable la caída o cuando la barrera sea incompatible con el uso previsto.*
2. *En las zonas de público (personas no familiarizadas con el edificio) se facilitará la percepción de las diferencias de nivel que no excedan de 550 mm y que sean susceptibles de causar caídas, mediante diferenciación visual y táctil. La diferenciación estará a una distancia de 250 mm del borde, como mínimo.*

### **4. ESCALERAS Y RAMPAS.**

#### **4.2 Escaleras de uso general**

##### **4.2.4 Pasamanos**

- 1 *Las escaleras que salven una altura mayor que 550 mm dispondrán de pasamanos continuo al menos en un lado. Cuando su anchura libre exceda de*

1200 mm, o estén previstas para personas con movilidad reducida, dispondrán de pasamanos en ambos lados.

2 Se dispondrán pasamanos intermedios cuando la anchura del tramo sea mayor que 2400 mm. La separación entre pasamanos intermedios será de 2400 mm como máximo, excepto en escalinatas de carácter monumental en las que al menos se dispondrá uno.

3 El pasamanos estará a una altura comprendida entre 900 y 1100 mm. Para usos en los que se dé presencia habitual de niños, tales como docente infantil y primario, se dispondrá otro pasamanos a una altura comprendida entre 650 y 750 mm.

4 El pasamanos será firme y fácil de asir, estará separado del paramento al menos 40 mm y su sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano.

### **4.3 Rampas**

1 Las rampas cuya pendiente exceda del 6% cumplirán lo que se establece en los apartados que figuran a continuación, excepto las de uso restringido y las de circulación de vehículos en aparcamientos que también estén previstas para la circulación de personas. Estas últimas deben satisfacer la pendiente máxima que se establece para ellas en el apartado 4.3.1 siguiente, así como las condiciones de la Sección SU 7.

#### **4.3.4 Pasamanos**

1 Las rampas que salven una diferencia de altura de más de 550 mm, o de 150 mm si se destinan a personas con movilidad reducida, dispondrán de un pasamanos continuo al menos en un lado. Cuando su anchura libre exceda de 1200 mm dispondrán de pasamanos en ambos lados.

2 El pasamanos estará a una altura comprendida entre 900 y 1100 mm. Cuando la rampa esté prevista para usuarios en sillas de ruedas o usos en los que se dé presencia habitual de niños, tales como docente infantil y primaria, se dispondrá otro pasamanos a una altura comprendida entre 650 y 750mm.

3 El pasamanos será firme y fácil de asir, estará separado del paramento al menos 40 mm y su sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano.

### **4. Tabiques, ventanas y vanos.**

A) Según lo establecido en el Real Decreto 486/97;

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 golpearse con los mismos o lesionarse en caso de rotura.

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.

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.

B) Según lo establecido en el CTE; Respecto al primer párrafo:

- SU 1: Seguridad frente al riesgo de caídas.
  - 5 Limpieza de los acristalamientos exteriores.
- SU 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento:
  - 1 Impacto..

## 5. LIMPIEZA DE LOS ACRISTALAMIENTOS EXTERIORES.

1. *En edificios de uso Residencial Vivienda, los acristalamientos que se encuentren a una altura de más de 6 m sobre la rasante exterior con vidrio transparente cumplirán las condiciones que se indican a continuación, salvo cuando sean practicables o fácilmente desmontables, permitiendo su limpieza desde el interior:*

- a) *toda la superficie exterior del acristalamiento se encontrará comprendida en un radio de 850 mm desde algún punto del borde de la zona practicable situado a una altura no mayor de 1300 mm. (véase figura 5.1);*
- b) *los acristalamientos reversibles estarán equipados con un dispositivo que los mantenga bloqueados en la posición invertida durante su limpieza.*

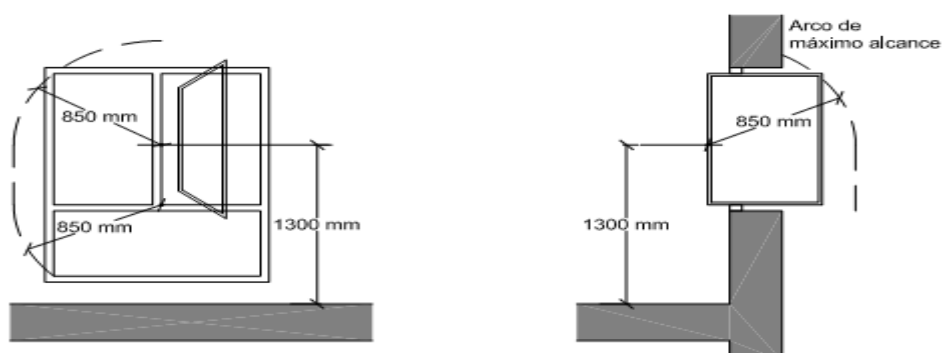


Figura 5.1 Limpieza de acristalamientos desde el interior

## SU 2 SEGURIDAD FRENTE EL RIEGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO

### 1. IMPACTO.

#### 1.3 Impacto con elementos frágiles

1. Los vidrios existentes en las áreas con riesgo de impacto que se indican en el punto 2 siguiente de las superficies acristaladas que no dispongan de una barrera de protección conforme al apartado 3.2 de SU 1, tendrán una clasificación de prestaciones X (Y) Z determinada según la norma UNE EN 12600:2003 cuyos parámetros cumplan lo que se establece en la tabla 1.1. Se excluyen de dicha condición los vidrios cuya mayor dimensión no exceda de 30 cm.

Tabla 1.1 Valor de los parámetros X(Y)Z en función de la diferencia de cota

Diferencia de cotas a ambos lados de la superficie acristalada	Valor del parámetro		
	X	Y	Z
Mayor que 12 m	cualquiera	B o C	1
Comprendida entre 0,55 m y 12 m	cualquiera	B o C	1 ó 2
Menor que 0,55 m	1, 2 ó 3	B o C	cualquiera

2. Se identifican las siguientes áreas con riesgo de impacto (véase figura 1.2):

- b) en puertas, el área comprendida entre el nivel del suelo, una altura de 1500 mm y una anchura igual a la de la puerta más 300 mm a cada lado de esta;
- c) en paños fijos, el área comprendida entre el nivel del suelo y una altura de 900 mm.

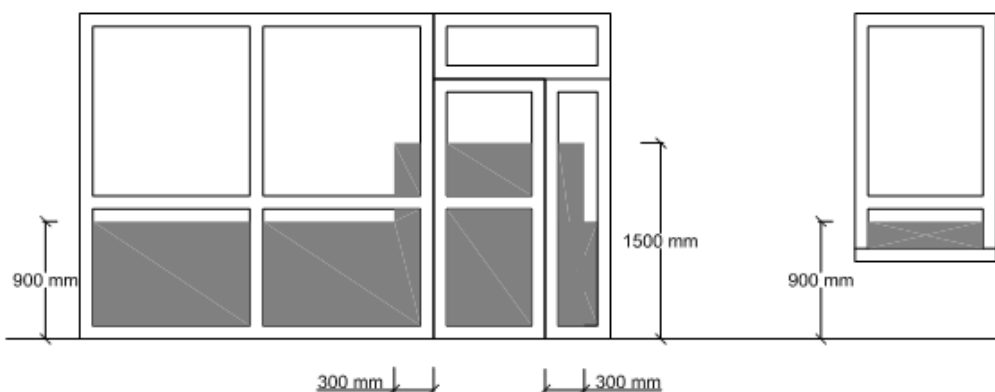


Figura 1.2 Identificación de áreas con riesgo de impacto

1. Las partes vidriadas de puertas y de cerramientos de duchas y bañeras estarán constituidas por elementos laminados o templados que resistan sin rotura un impacto de nivel 3, conforme al procedimiento descrito en la norma UNE EN 12600:2003.

#### 1.4 Impacto con elementos insuficientemente perceptibles

1. Las grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas (lo que excluye el interior de viviendas) estarán

*provistas, en toda su longitud, de señalización situada a una altura inferior comprendida entre 850 mm y 1100 mm y a una altura superior comprendida entre 1500 mm y 1700 mm. Dicha señalización no es necesaria cuando existan montantes separados una distancia de 600 mm, como máximo, o si la superficie acristalada cuenta al menos con un travesaño situado a la altura inferior antes mencionada.*

2. *Las puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas, tales como cercos o tiradores, dispondrán de señalización conforme al apartado 1 anterior.*

## **5. Vías de circulación**

- A) Según lo establecido en el Real Decreto 486/97;

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.

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.

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

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.

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.

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

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

B) Según lo establecido en el CTE;

Para el caso de las dimensiones de pasos y puertas hemos de remitirnos al DB-SI apartado SI3-4- Dimensionado de los medios de evacuación, punto

#### 4.2 Cálculo:

1 El dimensionado de los elementos de evacuación debe realizarse conforme a lo que se indica en la tabla 4.1.

**Tabla 4.1 Dimensionado de los elementos de la evacuación**

Tipo de elemento	Dimensionado
Puertas y pasos	$A \geq P / 200$ <sup>(1)</sup> $\geq 0,80$ m <sup>(2)</sup> La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 m, ni exceder de 1,23 m.
Pasillos y rampas	$A \geq P / 200 \geq 1,00$ m <sup>(3)</sup> <sup>(4)</sup> <sup>(5)</sup>
Pasos entre filas de asientos fijos en salas para público tales como cines, teatros, auditorios, etc. <sup>(6)</sup>	En filas con salida a pasillo únicamente por uno de sus extremos, $A \geq 30$ cm cuando tengan 7 asientos y 2,5 cm más por cada asiento adicional, hasta un máximo admisible de 12 asientos. En filas con salida a pasillo por sus dos extremos, $A \geq 30$ cm en filas de 14 asientos como máximo y 1,25 cm más por cada asiento adicional. Para 30 asientos o más: $A \geq 50$ cm. <sup>(7)</sup> Cada 25 filas, como máximo, se dispondrá un paso entre filas cuya anchura sea 1,20 m, como mínimo.
Escaleras no protegidas <sup>(8)</sup>	
para evacuación descendente	$A \geq P / 160$ <sup>(9)</sup>
para evacuación ascendente	$A \geq P / (160-10h)$ <sup>(9)</sup>
Escaleras protegidas	$E \leq 3 S + 160 A_s$ <sup>(9)</sup>
Pasillos protegidos	$P \leq 3 S + 200 A$ <sup>(9)</sup>
En zonas al aire libre:	
Pasos, pasillos y rampas	$A \geq P / 600$ <sup>(10)</sup>
Escaleras	$A \geq P / 480$ <sup>(10)</sup>

Con el fin de particularizar para el tema de los vehículos tendremos que remitirnos al SU7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento:

### 1 Ámbito de aplicación

1 Esta Sección es aplicable a las zonas de uso Aparcamiento, (lo que excluye a los garajes de una vivienda unifamiliar) así como a las vías de circulación de vehículos existentes en los edificios.

### 2 Características constructivas

1 Las zonas de uso Aparcamiento dispondrán de un espacio de acceso y espera en su incorporación al exterior, con una profundidad adecuada a la longitud del tipo de vehículo y de 4,5 m como mínimo y una pendiente del 5% como máximo.

2 Todo recorrido para peatones previsto por una rampa para vehículos, excepto cuando únicamente esté previsto para caso de emergencia, tendrá una



*anchura de 800 mm, como mínimo, y estará protegido mediante una barrera de protección de 800 mm de altura, como mínimo, o mediante pavimento a un nivel más elevado, en cuyo caso el desnivel cumplirá lo especificado en el apartado 3.1 de la Sección SU 1.*

### **3 Protección de recorridos peatonales**

*1 En plantas de Aparcamiento con capacidad mayor que 200 vehículos o con superficie mayor que 5000 m<sup>2</sup>, los itinerarios peatonales utilizables por el público (personas no familiarizadas con el edificio) se identificarán mediante pavimento diferenciado con pinturas o relieve, o bien dotando a dichas zonas de un nivel más elevado. Cuando dicho desnivel exceda de 550 mm, se protegerá conforme a lo que se establece en el apartado 3.2 de la sección SU 1.*

*2 Frente a las puertas que comunican los aparcamientos a los que hace referencia el punto 1 anterior con otras zonas, dichos itinerarios se protegerán mediante la disposición de barreras situadas a una distancia de las puertas de 1200 mm, como mínimo, y con una altura de 800 mm, como mínimo.*

### **4 Señalización**

*1 Debe señalizarse, conforme a lo establecido en el código de la circulación:*

- a) el sentido de la circulación y las salidas;*
- b) la velocidad máxima de circulación de 20 km/h;*
- c) las zonas de tránsito y paso de peatones, en las vías o rampas de circulación y acceso; Los aparcamientos a los que pueda acceder transporte pesado tendrán señalizado además los gálibos y las alturas limitadas.*

*2 Las zonas destinadas a almacenamiento y a carga o descarga deben estar señalizadas y delimitadas mediante marcas viales o pinturas en el pavimento.*

### **6. Puertas y portones.**

A) Según lo establecido en el Real Decreto 486/97;

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

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.

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.

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

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

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.

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.

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.

B) Según lo establecido en el CTE;

Para el caso del código técnico se habla de IMPACTO y ATRAPAMIENTO, en los siguientes artículos del DB-SU2:

## **1 Impacto**

### **1.1 Impacto con elementos fijos**

*1 La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo, 2100 mm en zonas de uso restringido y 2200 mm en el resto de las zonas. En los umbrales de las puertas la altura libre será 2000 mm, como mínimo.*

*2 Los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación estarán a una altura de 2200 mm, como mínimo.*

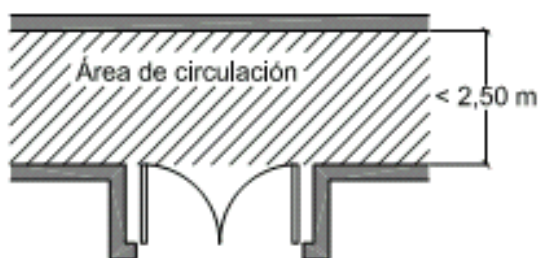
*3 En zonas de circulación, las paredes carecerán de elementos salientes que no arranquen del suelo, que vuelen más de 150 mm en la zona de altura comprendida entre 150 mm y 2200 mm medida a partir del suelo y que presenten riesgo de impacto.*

*4 Se limitará el riesgo de impacto con elementos volados cuya altura sea menor que 2000 mm, tales como mesetas o tramos de escalera, de rampas, etc., disponiendo elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos.*

### **1.2 Impacto con elementos practicables**

*1 Excepto en zonas de uso restringido, las puertas de recintos que no sean de ocupación nula (definida en el Anejo SI A del DB SI) situadas en el lateral de los pasillos cuya anchura sea menor que 2,50 m se dispondrán de forma que el barrido de la hoja no invada el pasillo (véase figura 1.1). En pasillos cuya anchura exceda de 2,50 m, el barrido de las hojas de las puertas no debe*

invadir la anchura determinada, en función de las condiciones de evacuación, conforme al apartado 4 de la Sección SI 3 del DB SI.



**Figura 1.1 Disposición de puertas laterales a vías de circulación**

2 Las puertas de vaivén situadas entre zonas de circulación tendrán partes transparentes o translucidas que permitan percibir la aproximación de las personas y que cubran la altura comprendida entre 0,7 m y 1,5 m, como mínimo.

3 Las puertas, portones y barreras situados en zonas accesibles a las personas y utilizados para el paso de mercancías y vehículos tendrán marcado CE de conformidad con la norma UNE-EN 13241-1:2004 y su instalación, uso y mantenimiento se realizarán conforme a la norma UNE-EN 12635:2002+A1:2009. Se excluyen de lo anterior las puertas peatonales de maniobra horizontal cuya superficie de hoja no exceda de 6,25 m<sup>2</sup> cuando sean de uso manual, así como las motorizadas que además tengan una anchura que no exceda de 2,50 m.

4 Las puertas peatonales automáticas tendrán marcado CE de conformidad con la Directiva 98/37/CE sobre máquinas.

### 1.3 Impacto con elementos frágiles

1 Los vidrios existentes en las áreas con riesgo de impacto que se indican en el punto 2 siguiente de las superficies acristaladas que no dispongan de una barrera de protección conforme al apartado 3.2 de SU 1, tendrán una clasificación de prestaciones X(Y)Z determinada según la norma UNE EN 12600:2003 cuyos parámetros cumplan lo que se establece en la tabla 1.1. Se excluyen de dicha condición los vidrios cuya mayor dimensión no exceda de 30 cm.

**Tabla 1.1 Valor de los parámetros X(Y)Z en función de la diferencia de cota**

Diferencia de cotas a ambos lados de la superficie acristalada	Valor del parámetro		
	X	Y	Z
Mayor que 12 m	cualquiera	B o C	1
Comprendida entre 0,55 m y 12 m	cualquiera	B o C	1 ó 2
Menor que 0,55 m	1, 2 ó 3	B o C	cualquiera

5 Se identifican las siguientes áreas con riesgo de impacto (véase figura 1.2):

- a) en puertas, el área comprendida entre el nivel del suelo, una altura de 1500 mm y una anchura igual a la de la puerta más 300 mm a cada lado de esta;
- b) en paños fijos, el área comprendida entre el nivel del suelo y una altura de 900 mm.

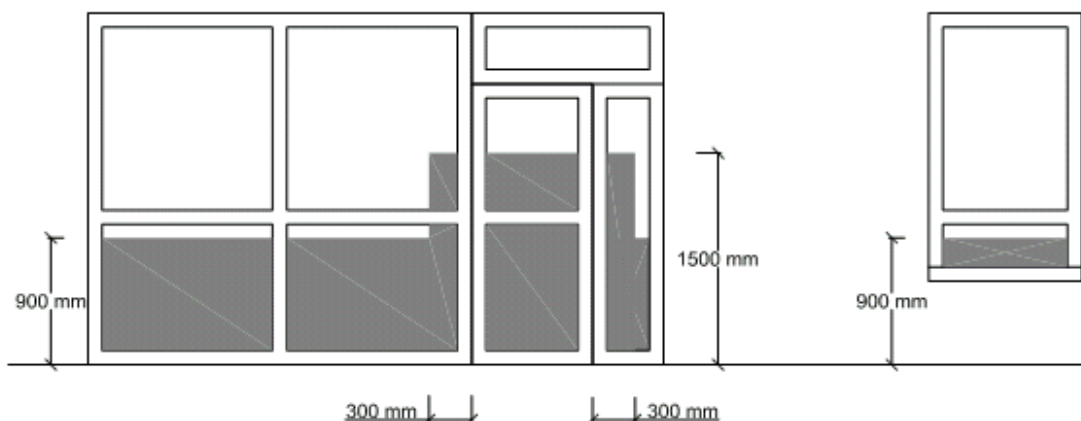


Figura 1.2 Identificación de áreas con riesgo de impacto

6 Las partes vidriadas de puertas y de cerramientos de duchas y bañeras estarán constituidas por elementos laminados o templados que resistan sin rotura un impacto de nivel 3, conforme al procedimiento descrito en la norma UNE EN 12600:2003.

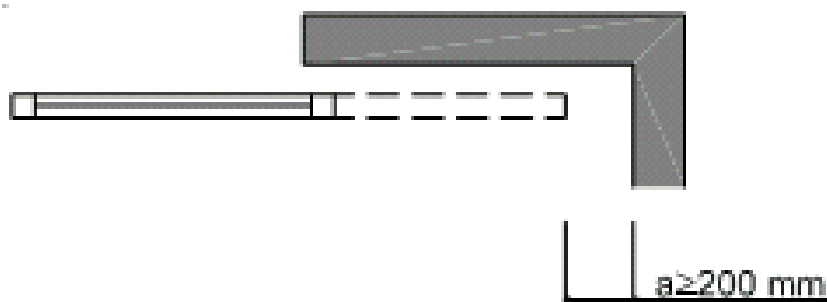
#### 1.4 Impacto con elementos insuficientemente perceptibles

1 Las grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas (lo que excluye el interior de viviendas) estarán provistas, en toda su longitud, de señalización situada a una altura inferior comprendida entre 850 mm y 1100 mm y a una altura superior comprendida entre 1500 mm y 1700 mm. Dicha señalización no es necesaria cuando existan montantes separados una distancia de 600 mm, como máximo, o si la superficie acristalada cuenta al menos con un travesaño situado a la altura inferior antes mencionada.

2 Las puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas, tales como cercos o tiradores, dispondrán de señalización.

## 2 Atrapamiento

1 Con el fin de limitar el riesgo de atrapamiento producido por una puerta corredera de accionamiento manual, incluidos sus mecanismos de apertura y cierre, la distancia a hasta el objeto fijo más próximo será 200 mm, como mínimo (véase figura 2.1).



**Figura 2.1 Holgura para evitar atrapamientos**

2 Los elementos de apertura y cierre automáticos dispondrán de dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento y cumplirán con las especificaciones técnicas propias.

#### 7. Rampas, escaleras fijas y de servicio.

A) Según lo establecido en el Real Decreto 486/97;

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

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

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.

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

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

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. 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.

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.

B) Según lo establecido en el CTE;

En el CTE, las características de las rampas y escaleras se tratan en los siguientes artículos del DB-SU1-4:

## 4 Escaleras y rampas

### 4.1 Escaleras de uso restringido

1 La anchura de cada tramo será de 800 mm, como mínimo.

2 La contrahuella será de 200 mm, como máximo, y la huella de 220 mm, como mínimo. La dimensión de toda huella se medirá, en cada peldaño, según la dirección de la marcha.

En escaleras de trazado curvo, la huella se medirá en el eje de la escalera, cuando la anchura de esta sea menor que 1000 mm y a 500 mm del lado más estrecho cuando sea mayor. Además la huella medirá 50 mm, como mínimo, en el lado más estrecho y 440 mm, como máximo, en el lado más ancho.

3 Podrán disponerse mesetas partidas con peldaños a 45° y escalones sin tabica. En este último caso la proyección de las huellas se superpondrá al menos 25 mm (véase figura 4.1). La medida de la huella no incluirá la proyección vertical de la huella del peldaño superior.

4 Dispondrán de barandilla en sus lados abiertos.

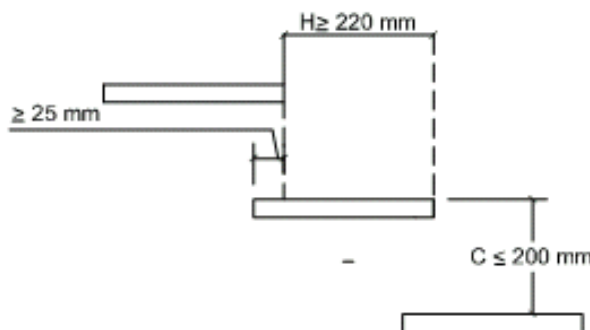


Figura 4.1 Escalones sin tabica

### 4.2 Escaleras de uso general

#### 4.2.1 Peldaños

1 En tramos rectos, la huella medirá 280 mm como mínimo. En tramos rectos o curvos la contrahuella medirá 130 mm como mínimo, y 185 mm como máximo, excepto en escuelas infantiles, centros de enseñanza primaria o secundaria y

edificios utilizados principalmente por ancianos, donde la contrahuella medirá 170 mm, como máximo.

La huella  $H$  y la contrahuella  $C$  cumplirán a lo largo de una misma escalera la relación siguiente:

$$540 \text{ mm} \leq 2C + H \leq 700 \text{ mm}$$

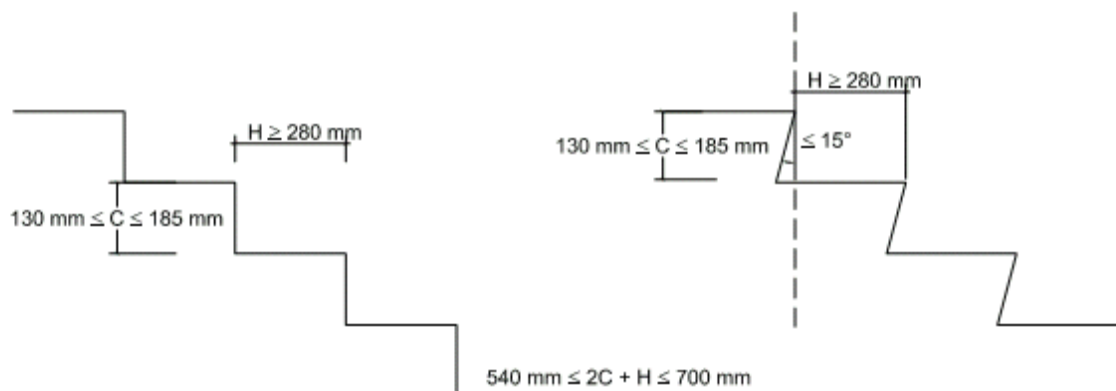


Figura 4.2 Configuración de los peldaños.

2 En las escaleras previstas para evacuación ascendente y en las utilizadas preferentemente por niños, ancianos o personas con discapacidad no se admiten los escalones sin tabica ni con bocel. Las tabicas serán verticales o inclinadas formando un ángulo que no exceda de  $15^\circ$  con la vertical (véase figura 4.2).

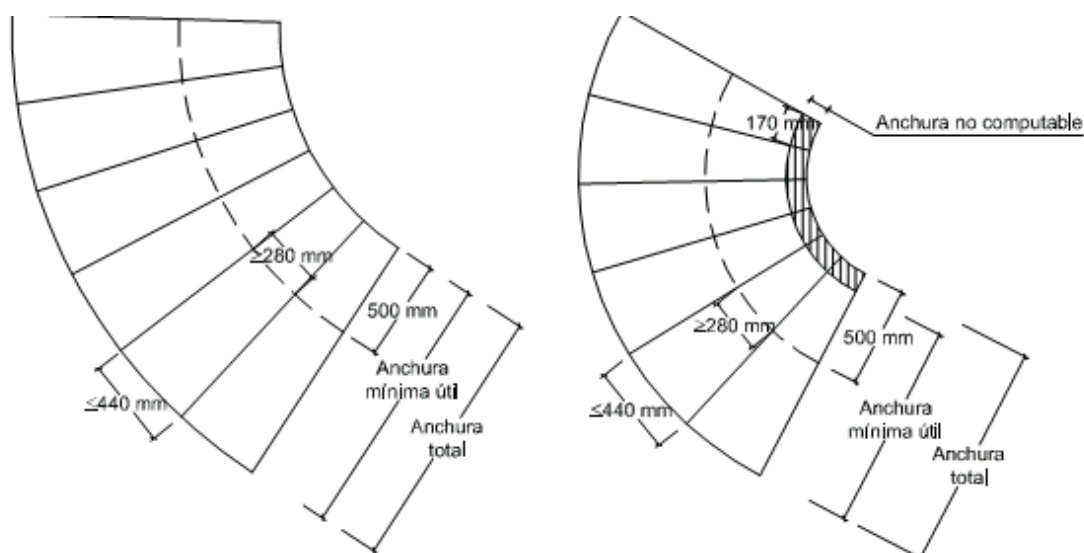


Figura 4.3 Escalera con trazado curvo.

3 En tramos curvos, la huella medirá 280 mm, como mínimo, a una distancia de 500 mm del borde interior y 440 mm, como máximo, en el borde exterior (véase figura 4.3). Además, se cumplirá la relación indicada en el punto 1 anterior a 500 mm de ambos extremos. La dimensión de toda huella se medirá, en cada peldaño, según la dirección de la marcha.

4 La medida de la huella no incluirá la proyección vertical de la huella del peldaño superior.

#### 4.2.2 Tramos

1 Excepto en los casos admitidos en el punto 3 del apartado 2 de esta Sección, cada tramo tendrá 3 peldaños como mínimo. La máxima altura que puede salvar un tramo es 2,50 m en uso Sanitario, 2,10 m en escuelas infantiles, centros de enseñanza primaria y edificios utilizados principalmente por ancianos y 3,20 m en los demás casos.

2 Los tramos podrán ser rectos, curvos o mixtos, excepto en zonas de hospitalización y tratamientos intensivos, en escuelas infantiles y en centros de enseñanza primaria o secundaria, donde los tramos únicamente pueden ser rectos.

3 Entre dos plantas consecutivas de una misma escalera, todos los peldaños tendrán la misma contrahuella y todos los peldaños de los tramos rectos tendrán la misma huella. Entre dos tramos consecutivos de plantas diferentes, la contrahuella no variará más de  $\pm 10$  mm.  
En tramos mixtos, la huella medida en el eje del tramo en las partes curvas no será menor que la huella en las partes rectas.

4 La anchura útil del tramo se determinará de acuerdo con las exigencias de evacuación establecidas en el apartado 4 de la Sección SI 3 del DB-SI y será, como mínimo, la indicada en la tabla 4.1.

Tabla 4.1 Escaleras de uso general. Anchura útil mínima de tramo en función del uso

Uso del edificio o zona	Anchura útil mínima (m) en escaleras previstas para un número de personas:			
	≤ 25	≤ 50	≤ 100	> 100
Residencial Vivienda, incluso escalera de comunicación con aparcamiento	1,00 <sup>(1)</sup>			
Docente con escolarización infantil o de enseñanza primaria Pública concurrencia y Comercial	0,80	0,90	1,00	1,10
Sanitario Zonas destinadas a pacientes internos o externos con recorridos que obligan a giros de 90° o mayores	1,40			
Otras zonas	1,20			
Casos restantes	0,80	0,90	1,00	1,00

(1) En edificios existentes, cuando se trate de instalar un ascensor que permita mejorar las condiciones de accesibilidad para personas con discapacidad, se puede admitir una anchura menor siempre que se acredite la no viabilidad técnica y económica de otras alternativas que no supongan dicha reducción de anchura y se aporten las medidas complementarias de mejora de la seguridad que en cada caso se estimen necesarias.



5 La anchura de la escalera estará libre de obstáculos. La anchura mínima útil se medirá entre paredes o barreras de protección, sin descontar el espacio ocupado por los pasamanos siempre que estos no sobresalgan más de 120 mm de la pared o barrera de protección. En tramos curvos, la anchura útil debe excluir las zonas en las que la dimensión de la huella sea menor que 170 mm.

#### 4.2.3 Mesetas

1 Las mesetas dispuestas entre tramos de una escalera con la misma dirección tendrán al menos la anchura de la escalera y una longitud medida en su eje de 1000 mm, como mínimo.

2 Cuando exista un cambio de dirección entre dos tramos, la anchura de la escalera no se reducirá a lo largo de la meseta (véase figura 4.4). La zona delimitada por dicha anchura estará libre de obstáculos y sobre ella no barrerá el giro de apertura de ninguna puerta, excepto las de zonas de ocupación nula definidas en el anejo SI A del DB SI.

3 En zonas de hospitalización o de tratamientos intensivos, la profundidad de las mesetas en las que el recorrido oblique a giros de 180° será de 1600 mm, como mínimo.

4 En las mesetas de planta de las escaleras de zonas de público (personas no familiarizadas con el edificio) se dispondrá una franja de pavimento táctil en el arranque de los tramos descendentes, con la misma anchura que el tramo y una profundidad de 80 mm, como mínimo. En dichas mesetas no habrá puertas ni pasillos de anchura inferior a 1200 mm situados a menos de 400 mm de distancia del primer peldaño de un tramo.

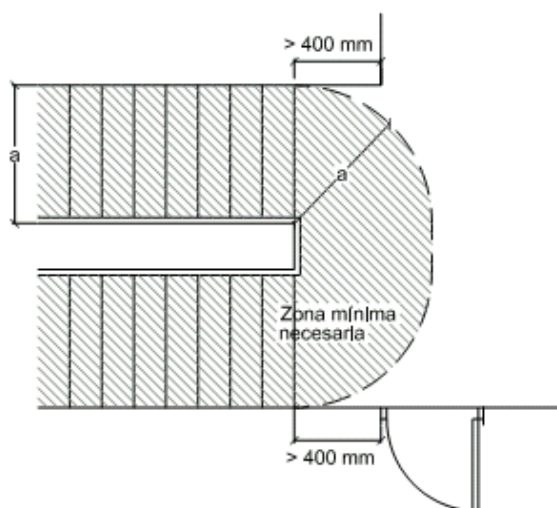


Figura 4.4 Cambio de dirección entre dos tramos.

#### 4.2.4 Pasamanos

1 Las escaleras que salven una altura mayor que 550 mm dispondrán de pasamanos continuo al menos en un lado. Cuando su anchura libre exceda de

1200 mm, o estén previstas para personas con movilidad reducida, dispondrán de pasamanos en ambos lados.

2 Se dispondrán pasamanos intermedios cuando la anchura del tramo sea mayor que 2400 mm. La separación entre pasamanos intermedios será de 2400 mm como máximo, excepto en escalinatas de carácter monumental en las que al menos se dispondrá uno.

3 El pasamanos estará a una altura comprendida entre 900 y 1100 mm. Para usos en los que se dé presencia habitual de niños, tales como docente infantil y primario, se dispondrá otro pasamanos a una altura comprendida entre 650 y 750 mm.

4 El pasamanos será firme y fácil de asir, estará separado del paramento al menos 40 mm y su sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano.

### **4.3 Rampas**

1 Las rampas cuya pendiente exceda del 6% cumplirán lo que se establece en los apartados que figuran a continuación, excepto las de uso restringido y las de circulación de vehículos en aparcamientos que también estén previstas para la circulación de personas. Estas últimas deben satisfacer la pendiente máxima que se establece para ellas en el apartado 4.3.1 siguiente, así como las condiciones de la Sección SU 7.

#### **4.3.1 Pendiente**

1 Las rampas tendrán una pendiente del 12%, como máximo, excepto:

- a) las previstas para usuarios en sillas de ruedas, cuya pendiente será, como máximo, del 10% cuando su longitud sea menor que 3 m, del 8% cuando la longitud sea menor que 6 m y del 6% en el resto de los casos.
- b) las de circulación de vehículos en aparcamientos que también estén previstas para la circulación de personas, exceptuadas las discapacitadas, cuya pendiente será, como máximo, del 16%.

#### **4.3.2 Tramos**

1 Los tramos tendrán una longitud de 15 m como máximo, excepto si la rampa está destinada a usuarios en sillas de ruedas, en cuyo caso la longitud del tramo será de 9 m, como máximo, así como en las de aparcamientos previstas para circulación de vehículos y de personas, en las cuales no se limita la longitud de los tramos. La anchura útil se determinará de acuerdo con las exigencias de evacuación establecidas en el apartado 4 de la Sección SI 3 del DB-SI y será, como mínimo, la indicada para escaleras en la tabla 4.1.

2 La anchura de la rampa estará libre de obstáculos. La anchura mínima útil se medirá entre paredes o barreras de protección, sin descontar el espacio

*ocupado por los pasamanos, siempre que estos no sobresalgan más de 120 mm de la pared o barrera de protección.*

*3 Si la rampa está prevista para usuarios en sillas de ruedas los tramos serán rectos y de una anchura constante de 1200 mm, como mínimo. Si además tiene bordes libres, éstos contarán con un zócalo o elemento de protección lateral de 100 mm de altura, como mínimo.*

#### **4.3.3 Mesetas**

*1 Las mesetas dispuestas entre los tramos de una rampa con la misma dirección tendrán al menos la anchura de la rampa y una longitud, medida en su eje, de 1500 mm como mínimo.*

*2 Cuando exista un cambio de dirección entre dos tramos, la anchura de la rampa no se reducirá a lo largo de la meseta. La zona delimitada por dicha anchura estará libre de obstáculos y sobre ella no barrerá el giro de apertura de ninguna puerta, excepto las de zonas de ocupación nula definidas en el anejo SI A del DB SI.*

*3 No habrá puertas ni pasillos de anchura inferior a 1200 mm situados a menos de 400 mm de distancia del arranque de un tramo. Si la rampa está prevista para usuarios en sillas de ruedas, dicha distancia será de 1500 mm como mínimo.*

#### **4.3.4 Pasamanos**

*1 Las rampas que salven una diferencia de altura de más de 550 mm, o de 150 mm si se destinan a personas con movilidad reducida, dispondrán de un pasamanos continuo al menos en un lado.*

*Cuando su anchura libre exceda de 1200 mm dispondrán de pasamanos en ambos lados.*

*2 El pasamanos estará a una altura comprendida entre 900 y 1100 mm. Cuando la rampa esté prevista para usuarios en sillas de ruedas o usos en los que se dé presencia habitual de niños, tales como docente infantil y primaria, se dispondrá otro pasamanos a una altura comprendida entre 650 y 750 mm.*

*3 El pasamanos será firme y fácil de asir, estará separado del paramento al menos 40 mm y su sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano.*

## **8. Escalas fijas**

A) Según lo establecido en el Real Decreto 486/97;

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

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.

Habrà un espacio libre de 40 centímetros a ambos lados del eje de la escala si no está provista de jaulas u otros dispositivos equivalentes.

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.

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.

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

B) Según lo establecido en el CTE;

Para la versión del CTE anterior a Septiembre de 2009, existía una distinción particular en el punto 4.5 del SU1 apartad 4 a las escaleras fijas, a partir de ese momento que da excluida su distinción.

### 9. Escaleras de mano

A) Según lo establecido en el Real Decreto 486/97;

Las escaleras de mano de los lugares de trabajo deberán ajustarse a lo establecido en su normativa específica.

B) Según lo establecido en el CTE;

NO hace referencia alguna a esta tipología de escaleras.

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.

### 10. Vías y salidas de evacuación.

A) Según lo establecido en el Real Decreto 486/97;

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.

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

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

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.

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.

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.

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.

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.

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.

B) Según lo establecido en el CTE en la Sección SI 3 Evacuación de ocupantes;

### **3 Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación**

*1 En la tabla 3.1 se indica el número de salidas que debe haber en cada caso, como mínimo, así como la longitud de los recorridos de evacuación hasta ellas.*

**Tabla 3.1. Número de salidas de planta y longitud de los recorridos de evacuación <sup>(1)</sup>**

Número de salidas existentes	Condiciones
Plantas o recintos que disponen de una única salida de planta o salida de recinto respectivamente	<p>No se admite en uso <i>Hospitalario</i>, en las plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo, así como en salas o unidades para pacientes hospitalizados cuya superficie construida exceda de 90 m<sup>2</sup>.</p> <p>La ocupación no excede de 100 personas, excepto en los casos que se indican a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 500 personas en el conjunto del edificio, en el caso de salida de un edificio de viviendas;</li> <li>- 50 personas en zonas desde las que la evacuación hasta una salida de planta deba salvar una altura mayor que 2 m en sentido ascendente;</li> <li>- 50 alumnos en escuelas infantiles, o de enseñanza primaria o secundaria.</li> </ul> <p>La longitud de los recorridos de evacuación hasta una salida de planta no excede de 25 m, excepto en los casos que se indican a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 35 m en uso <i>Aparcamiento</i>;</li> <li>- 50 m si se trata de una planta, incluso de uso <i>Aparcamiento</i>, que tiene una salida directa al espacio exterior seguro y la ocupación no excede de 25 personas, o bien de un espacio al aire libre en el que el riesgo de incendio sea irrelevante, por ejemplo, una cubierta de edificio, una terraza, etc.</li> </ul> <p>La altura de evacuación descendente de la planta considerada no excede de 28 m, excepto en uso <i>Residencial Público</i>, en cuyo caso es, como máximo, la segunda planta por encima de la de salida de edificio <sup>(2)</sup>, o de 10 m cuando la evacuación sea ascendente.</p>
Plantas o recintos que disponen de más de una salida de planta o salida de recinto respectivamente <sup>(3)</sup>	<p>La longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta no excede de 50 m, excepto en los casos que se indican a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 35 m en zonas en las que se prevea la presencia de ocupantes que duermen, o en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en uso <i>Hospitalario</i> y en plantas de escuela infantil o de enseñanza primaria.</li> <li>- 75 m en espacios al aire libre en los que el riesgo de declaración de un incendio sea irrelevante, por ejemplo, una cubierta de edificio, una terraza, etc.</li> </ul> <p>La longitud de los recorridos de evacuación desde su origen hasta llegar a algún punto desde el cual existan al menos dos recorridos alternativos no excede de 15 m en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en uso <i>Hospitalario</i> o de la longitud máxima admisible cuando se dispone de una sola salida, en el resto de los casos.</p> <p>Si la altura de evacuación descendente de la planta obliga a que exista más de una salida de planta o si más de 50 personas precisan salvar en sentido ascendente una altura de evacuación mayor que 2 m, al menos dos salidas de planta conducen a dos escaleras diferentes.</p>

(1) La longitud de los recorridos de evacuación que se indican se puede aumentar un 25% cuando se trate de sectores de incendio protegidos con una instalación automática de extinción.

(2) Si el establecimiento no excede de 20 plazas de alojamiento y está dotado de un sistema de detección y alarma, puede aplicarse el límite general de 28 m de altura de evacuación.

(3) La planta de salida del edificio debe contar con más de una salida:

- en el caso de edificios de Uso Residencial Vivienda, cuando la ocupación total del edificio exceda de 500 personas.
- en el resto de los usos, cuando le sea exigible considerando únicamente la ocupación de dicha planta, o bien cuando el edificio esté obligado a tener más de una escalera para la evacuación descendente o más de una para evacuación ascendente.

## 4 Dimensionado de los medios de evacuación

### 4.1 Criterios para la asignación de los ocupantes

1 - Cuando en una zona, en un recinto, en una planta o en el edificio deba existir más de una salida, considerando también como tales los puntos de paso

obligado, la distribución de los ocupantes entre ellas a efectos de cálculo debe hacerse suponiendo inutilizada una de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

2 - A efectos del cálculo de la capacidad de evacuación de las escaleras y de la distribución de los ocupantes entre ellas, cuando existan varias, no es preciso suponer inutilizada en su totalidad alguna de las escaleras protegidas, de las especialmente protegidas o de las compartimentadas como los sectores de incendio, existentes. En cambio, cuando deban existir varias escaleras y estas sean no protegidas y no compartimentadas, debe considerarse inutilizada en su totalidad alguna de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

3 - En la planta de desembarco de una escalera, el flujo de personas que la utiliza deberá añadirse a la salida de planta que les corresponda, a efectos de determinar la anchura de esta. Dicho flujo deberá estimarse, o bien en  $160 A$  personas, siendo  $A$  la anchura, en metros, del desembarco de la escalera, o bien en el número de personas que utiliza la escalera en el conjunto de las plantas, cuando este número de personas sea menor que  $160A$ .

## 4.2 Cálculo

1 El dimensionado de los elementos de evacuación debe realizarse conforme a lo que se indica en la tabla 4.1.

Tabla 4.1 Dimensionado de los elementos de la evacuación

Tipo de elemento	Dimensionado
Puertas y pasos	$A \geq P / 200$ <sup>(1)</sup> $\geq 0,80$ m <sup>(2)</sup> La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 m, ni exceder de 1,23 m.
Pasillos y rampas	$A \geq P / 200 \geq 1,00$ m <sup>(3)</sup> <sup>(4)</sup> <sup>(5)</sup>
Pasos entre filas de asientos fijos en salas para público tales como cines, teatros, auditorios, etc. <sup>(6)</sup>	En filas con salida a pasillo únicamente por uno de sus extremos, $A \geq 30$ cm cuando tengan 7 asientos y 2,5 cm más por cada asiento adicional, hasta un máximo admisible de 12 asientos. En filas con salida a pasillo por sus dos extremos, $A \geq 30$ cm en filas de 14 asientos como máximo y 1,25 cm más por cada asiento adicional. Para 30 asientos o más: $A \geq 50$ cm. <sup>(7)</sup> Cada 25 filas, como máximo, se dispondrá un paso entre filas cuya anchura sea 1,20 m, como mínimo.
Escaleras no protegidas <sup>(8)</sup>	
para evacuación descendente	$A \geq P / 160$ <sup>(9)</sup>
para evacuación ascendente	$A \geq P / (160-10h)$ <sup>(9)</sup>
Escaleras protegidas	$E \leq 3 S + 160 A_s$ <sup>(9)</sup>
Pasillos protegidos	$P \leq 3 S + 200 A$ <sup>(9)</sup>
En zonas al aire libre:	
Pasos, pasillos y rampas	$A \geq P / 600$ <sup>(10)</sup>
Escaleras	$A \geq P / 480$ <sup>(10)</sup>

$A$  = Anchura del elemento, [m]

$A_s$  = Anchura de la escalera protegida en su desembarco en la planta de salida del edificio, [m]

$h$  = Altura de evacuación ascendente, [m]

$P$  = Número total de personas cuyo paso está previsto por el punto cuya anchura se dimensiona.

$E$  = Suma de los ocupantes asignados a la escalera en la planta considerada más los de las plantas situadas por debajo o por encima de ella hasta la planta de salida del edificio, según se trate de una escalera para evacuación

descendente o ascendente, respectivamente. Para dicha asignación solo será necesario aplicar la hipótesis de bloqueo de salidas de planta indicada en el punto 4.1 en una de las plantas, bajo la hipótesis más desfavorable;

$S$  = Superficie útil del recinto, o bien de la escalera protegida en el conjunto de las plantas de las que provienen las  $P$  personas, incluyendo la superficie de los tramos, de los rellanos y de las mesetas intermedias o bien del pasillo protegido.

(1) La anchura de cálculo de una puerta de salida del recinto de una escalera protegida a planta de salida del edificio debe ser al menos igual al 80% de la anchura de cálculo de la escalera.

(2) En uso hospitalario  $A \geq 1,05$  m, incluso en puertas de habitación.

(3) En uso hospitalario  $A \geq 2,20$  m ( $\geq 2,10$  m en el paso a través de puertas).

(4) En establecimientos de uso Comercial, la anchura mínima de los pasillos situados en áreas de venta es la siguiente:

a) Si la superficie construida del área de ventas en la planta considerada excede de 400 m<sup>2</sup>:

- si está previsto el uso de carros para transporte de productos: entre baterías con más de 10 cajas de cobro y estanterías:  $A \geq 4,00$  m. en otros pasillos:  $A \geq 1,80$  m.
- si no está previsto el uso de carros para transporte de productos:  $A \geq 1,40$  m.

b) Si la superficie construida del área de ventas en la planta considerada no excede de 400 m<sup>2</sup>:

- si está previsto el uso de carros para transporte de productos: entre baterías con más de 10 cajas de cobro y estanterías:  $A \geq 3,00$  m en otros pasillos:  $A \geq 1,40$  m.
- si no está previsto el uso de carros para transporte de productos:  $A \geq 1,20$  m.

(5) La anchura mínima es 0,80 m en pasillos previstos para 10 personas, como máximo, y estas sean usuarios habituales.

(6) Anchura determinada por las proyecciones verticales más próximas de dos filas consecutivas, incluidas las mesas, tableros u otros elementos auxiliares que puedan existir. Los asientos abatibles que se coloquen automáticamente en posición elevada pueden considerarse en dicha posición.

(7) No se limita el número de asientos, pero queda condicionado por la longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida del recinto.

(8) Incluso pasillos escalonados de acceso a localidades en anfiteatros, graderíos y tribunas de recintos cerrados, tales como cines, teatros, auditorios, pabellones polideportivos etc.

(9) La anchura mínima es la que se establece en DB SU 1-4.2.2, tabla 4.1.

(10) Cuando la evacuación de estas zonas conduzca a espacios interiores, los elementos de evacuación en dichos espacios se dimensionarán como elementos interiores, excepto cuando sean escaleras o pasillos protegidos que únicamente sirvan a la evacuación de las zonas al aire libre y conduzcan directamente a salidas de edificio, o bien cuando transcurran por un espacio con una seguridad equivalente a la de un sector de riesgo mínimo (p. ej.



estadios deportivos) en cuyo caso se puede mantener el dimensionamiento aplicado en las zonas al aire libre.

Tabla 4.2. Capacidad de evacuación de las escaleras en función de su anchura

Anchura de la escalera en m	Escalera no protegida		Escalera protegida (evacuación descendente o ascendente) <sup>(1)</sup>					
	Evacuación ascendente <sup>(2)</sup>	Evacuación descendente	Nº de plantas		6	8	10	cada planta más
			2	4				
1,00	132	160	224	288	352	416	480	+32
1,10	145	176	248	320	392	464	536	+36
1,20	158	192	274	356	438	520	602	+41
1,30	171	208	302	396	490	584	678	+47
1,40	184	224	328	432	536	640	744	+52
1,50	198	240	356	472	588	704	820	+58
1,60	211	256	384	512	640	768	896	+64
1,70	224	272	414	556	698	840	982	+71
1,80	237	288	442	596	750	904	1058	+77
1,90	250	304	472	640	808	976	1144	+84
2,00	264	320	504	688	872	1056	1240	+92
2,10	277	336	534	732	930	1128	1326	+99
2,20	290	352	566	780	994	1208	1422	+107
2,30	303	368	598	828	1058	1288	1518	+115
2,40	316	384	630	876	1122	1368	1614	+123

Número de ocupantes que pueden utilizar la escalera

(1) La capacidad que se indica es válida para escaleras de doble tramo, cuya anchura sea constante en todas las plantas y cuyas dimensiones de rellanos y de mesetas intermedias sean las estrictamente necesarias en función de dicha anchura. Para otras configuraciones debe aplicarse la fórmula de la tabla 4.1, determinando para ello la superficie *S* de la escalera considerada.

(2) Según se indica en la tabla 5.1, las escaleras no protegidas para una evacuación ascendente de más de 2,80 m no pueden servir a más de 100 personas.

## 11. Condiciones de protección contra incendios.

A) Según lo establecido en el Real Decreto 486/97;

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.

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.

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.

B) Según lo establecido en el CTE;

En primer lugar será necesario realizar el cálculo de la ocupación, por tanto nos remitiremos a la Sección SI 3 Evacuación de ocupantes:

## 2 Cálculo de la ocupación

1 - Para calcular la ocupación deben tomarse los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1 en función de la superficie útil de cada zona, salvo cuando sea previsible una ocupación mayor o bien cuando sea exigible una ocupación menor en aplicación de alguna disposición legal de obligado cumplimiento, como puede ser en el caso de establecimientos hoteleros, docentes, hospitales, etc. En aquellos recintos o zonas no incluidos en la tabla se deben aplicar los valores correspondientes a los que sean más asimilables.

2 - A efectos de determinar la ocupación, se debe tener en cuenta el carácter simultáneo o alternativo de las diferentes zonas de un edificio, considerando el régimen de actividad y de uso previsto para el mismo.

Tabla 2.1. Densidades de ocupación <sup>(1)</sup>

Uso previsto	Zona, tipo de actividad	Ocupación (m <sup>2</sup> /persona)
Cualquiera	Zonas de ocupación ocasional y accesibles únicamente a efectos de mantenimiento: salas de máquinas, locales para material de limpieza, etc. Aseos de planta	Ocupación nula 3
Residencial Vivienda	Plantas de vivienda	20
Residencial Público	Zonas de alojamiento Salones de uso múltiple	20 1
	Vestíbulos generales y zonas generales de uso público en plantas de sótano, baja y entreplanta	2
Aparcamiento <sup>(2)</sup>	Vinculado a una actividad sujeta a horarios: comercial, espectáculos, oficina, etc. En otros casos	15 40
Administrativo	Plantas o zonas de oficinas Vestíbulos generales y zonas de uso público	10 2
Docente	Conjunto de la planta o del edificio Locales diferentes de aulas, como laboratorios, talleres, gimnasios, salas de dibujo, etc. Aulas (excepto de escuelas infantiles) Aulas de escuelas infantiles y salas de lectura de bibliotecas	10 5 1,5 2

<i>Hospitalario</i>	Salas de espera	2	
	Zonas de hospitalización	15	
	Servicios ambulatorios y de diagnóstico	10	
	Zonas destinadas a tratamiento a pacientes internados	20	
<i>Comercial</i>	En establecimientos comerciales:		
	áreas de ventas en plantas de sótano, baja y entreplanta	2	
	áreas de ventas en plantas diferentes de las anteriores	3	
	En zonas comunes de centros comerciales:		
	mercados y galerías de alimentación	2	
	plantas de sótano, baja y entreplanta o en cualquier otra con acceso desde el espacio exterior	3	
	plantas diferentes de las anteriores	5	
	En áreas de venta en las que no sea previsible gran afluencia de público, tales como exposición y venta de muebles, vehículos, etc.	5	
	<i>Pública conurrencia</i>	Zonas destinadas a espectadores sentados:	
		con asientos definidos en el proyecto	1pers/asiento
sin asientos definidos en el proyecto		0,5	
Zonas de espectadores de pie		0,25	
Zonas de público en discotecas		0,5	
Zonas de público de pie, en bares, cafeterías, etc.		1	
Zonas de público en gimnasios:			
con aparatos		5	
sin aparatos		1,5	
Piscinas públicas			
zonas de baño (superficie de los vasos de las piscinas)		2	
zonas de estancia de público en piscinas descubiertas		4	
vestuarios		3	
Salones de uso múltiple en edificios para congresos, hoteles, etc.		1	
Zonas de público en restaurantes de "comida rápida", (p. ej: hamburgueserías, pizzerías...)		1,2	
Zonas de público sentado en bares, cafeterías, restaurantes, etc.		1,5	
Salas de espera, salas de lectura en bibliotecas, zonas de uso público en museos, galerías de arte, ferias y exposiciones, etc.		2	
Vestíbulos generales, zonas de uso público en plantas de sótano, baja y entreplanta		2	
Vestíbulos, vestuarios, camerinos y otras dependencias similares y anejas a salas de espectáculos y de reunión		2	
Zonas de público en terminales de transporte		10	
Zonas de servicio de bares, restaurantes, cafeterías, etc.		10	
Archivos, almacenes		40	

(1) *Deben considerarse las posibles utilizaciones especiales y circunstanciales de determinadas zonas o recintos, cuando puedan suponer un aumento importante de la ocupación en comparación con la propia del uso normal previsto. En dichos casos se debe, o bien considerar dichos usos alternativos a efectos del diseño y cálculo de los elementos de evacuación, o bien dejar constancia, tanto en la documentación del proyecto, como en el Libro del edificio, de que las ocupaciones y los usos previstos han sido únicamente los característicos de la actividad.*

(2) *En los aparcamientos robotizados se considera que no existe ocupación. No obstante, dispondrán de los medios de escape en caso de emergencia para el personal de mantenimiento que en cada caso considere necesarios la autoridad de control.*

En segundo lugar los dispositivos de la lucha contra incendios, por tanto nos remitiremos en primer lugar a la Sección SI 3 Evacuación de ocupantes::

## **8 Control del humo de incendio**

1 En los casos que se indican a continuación se debe instalar un sistema de control del humo de incendio capaz de garantizar dicho control durante la evacuación de los ocupantes, de forma que ésta se pueda llevar a cabo en condiciones de seguridad:

- a) Zonas de uso Aparcamiento que no tengan la consideración de aparcamiento abierto;
- b) Establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia cuya ocupación exceda de 1000 personas;
- c) Atrios, cuando su ocupación en el conjunto de las zonas y plantas que constituyan un mismo sector de incendio, exceda de 500 personas, o bien cuando esté previsto para ser utilizado para la evacuación de más de 500 personas.

2 El diseño, cálculo, instalación y mantenimiento del sistema pueden realizarse de acuerdo con las normas UNE 23584:2008, UNE 23585:2004 (de la cual no debe tomarse en consideración la exclusión de los sistemas de evacuación mecánica o forzada que se expresa en el último párrafo de su apartado "0.3 Aplicaciones") y UNE-EN 12101-6:2006.

En zonas de uso Aparcamiento se consideran válidos los sistemas de ventilación conforme a lo establecido en el DB HS-3, los cuales, cuando sean mecánicos, cumplirán las siguientes condiciones adicionales a las allí establecidas:

- a) El sistema debe ser capaz de extraer un caudal de aire de 150 l/plaza·s con una aportación máxima de 120 l/plaza·s y debe activarse automáticamente en caso de incendio mediante una instalación de detección, En plantas cuya altura exceda de 4 m deben cerrarse mediante compuertas automáticas E300 60 las aberturas de extracción de aire más cercanas al suelo, cuando el sistema disponga de ellas.
- b) Los ventiladores, incluidos los de impulsión para vencer pérdidas de carga y/o regular el flujo, deben tener una clasificación F300 60.
- c) Los conductos que transcurran por un único sector de incendio deben tener una clasificación E300 60. Los que atraviesen elementos separadores de sectores de incendio deben tener una clasificación EI 60.

Y en segundo lugar a la Sección SI 4 Instalaciones de protección contra incendios:

### **1 Dotación de instalaciones de protección contra incendios**

1 Los edificios deben disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1. El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el "Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios", en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación. La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad

*Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.*

*Los locales de riesgo especial, así como aquellas zonas cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que estén integradas y que, conforme a la tabla 1.1 del Capítulo 1 de la Sección 1 de este DB, deban constituir un sector de incendio diferente, deben disponer de la dotación de instalaciones que se indica para cada local de riesgo especial, así como para cada zona, en función de su uso previsto, pero en ningún caso será inferior a la exigida con carácter general para el uso principal del edificio o del establecimiento.*

Tabla 1.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios

Uso previsto del edificio o establecimiento	Condiciones
<b>Instalación</b>	
<b>En general</b>	
Extintores portátiles	Uno de eficacia 21A-113B: - A 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación. - En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1 <sup>(1)</sup> de este DB.
Bocas de incendio equipadas	En zonas de riesgo especial alto, conforme al capítulo 2 de la Sección SI1, en las que el riesgo se deba principalmente a materias combustibles sólidas <sup>(2)</sup>
Ascensor de emergencia	En las plantas cuya altura de evacuación exceda de 35 m. <sup>(3)</sup>
Hidrantes exteriores	Si la altura de evacuación descendente excede de 28 m o si la ascendente excede de 6 m, así como en establecimientos de densidad de ocupación mayor que 1 persona cada 5 m <sup>2</sup> y cuya superficie construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m <sup>2</sup> . Al menos un hidrante hasta 10.000 m <sup>2</sup> de superficie construida y uno más por cada 10.000 m <sup>2</sup> adicionales o fracción. <sup>(4)</sup>
Instalación automática de extinción	Salvo otra indicación en relación con el uso, en todo edificio cuya altura de evacuación exceda de 80 m. En cocinas en las que la potencia instalada exceda de 20 kW en uso Hospitalario o Residencial Público o de 50 kW en cualquier otro uso <sup>(5)</sup> En centros de transformación cuyos aparatos tengan aislamiento dieléctrico con punto de inflamación menor que 300 °C y potencia instalada mayor que 1 000 kVA en cada aparato o mayor que 4 000 kVA en el conjunto de los aparatos. Si el centro está integrado en un edificio de uso Pública Concurrencia y tiene acceso desde el interior del edificio, dichas potencias son 630 kVA y 2 520 kVA respectivamente.
<b>Residencial Vivienda</b>	
Columna seca <sup>(6)</sup>	Si la altura de evacuación excede de 24 m.
Sistema de detección y de alarma de incendio	Si la altura de evacuación excede de 50 m. <sup>(7)</sup>
Hidrantes exteriores	Uno si la superficie total construida esté comprendida entre 5.000 y 10.000 m <sup>2</sup> . Uno más por cada 10.000 m <sup>2</sup> adicionales o fracción. <sup>(4)</sup>
<b>Administrativo</b>	
Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 2.000 m <sup>2</sup> . <sup>(8)</sup>
Columna seca <sup>(6)</sup>	Si la altura de evacuación excede de 24 m.
Sistema de alarma	Si la superficie construida excede de 1.000 m <sup>2</sup> .
Sistema de detección de incendio	Si la superficie construida excede de 2.000 m <sup>2</sup> , detectores en zonas de riesgo alto conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB. Si excede de 5.000 m <sup>2</sup> , en todo el edificio.
Hidrantes exteriores	Uno si la superficie total construida está comprendida entre 5.000 y 10.000 m <sup>2</sup> . Uno más por cada 10.000 m <sup>2</sup> adicionales o fracción. <sup>(4)</sup>

<b>Residencial Público</b>	
Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 1.000 m <sup>2</sup> o el establecimiento está previsto para dar alojamiento a más de 50 personas. <sup>(8)</sup>
Columna seca <sup>(6)</sup>	Si la altura de evacuación excede de 24 m.
Sistema de detección y de alarma de incendio	Si la superficie construida excede de 500 m <sup>2</sup> . <sup>(9)</sup>
Instalación automática de extinción	Si la altura de evacuación excede de 28 m o la superficie construida del establecimiento excede de 5 000 m <sup>2</sup> .
Hidrantes exteriores	Uno si la superficie total construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m <sup>2</sup> . Uno más por cada 10 000 m <sup>2</sup> adicionales o fracción. <sup>(4)</sup>
<b>Hospitalario</b>	
Extintores portátiles	En las zonas de riesgo especial alto, conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB, cuya superficie construida exceda de 500 m <sup>2</sup> , un extintor móvil de 25 kg de polvo o de CO <sub>2</sub> por cada 2.500 m <sup>2</sup> de superficie o fracción.
Columna seca <sup>(6)</sup>	Si la altura de evacuación excede de 15 m.
Bocas de incendio equipadas	En todo caso. <sup>(8)</sup>
Sistema de detección y de alarma de incendio	En todo caso. El sistema dispondrá de detectores y de pulsadores manuales y debe permitir la transmisión de alarmas locales, de alarma general y de instrucciones verbales. Si el edificio dispone de más de 100 camas debe contar con comunicación telefónica directa con el servicio de bomberos.
Ascensor de emergencia <sup>(5)</sup>	En las zonas de hospitalización y de tratamiento intensivo cuya altura de evacuación es mayor que 15 m.
Hidrantes exteriores	Uno si la superficie total construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m <sup>2</sup> . Uno más por cada 10.000 m <sup>2</sup> adicionales o fracción. <sup>(4)</sup>
<b>Docente</b>	
Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 2.000 m <sup>2</sup> . <sup>(8)</sup>
Columna seca <sup>(6)</sup>	Si la altura de evacuación excede de 24 m.
Sistema de alarma	Si la superficie construida excede de 1.000 m <sup>2</sup> .
Sistema de detección de incendio	Si la superficie construida excede de 2.000 m <sup>2</sup> , detectores en zonas de riesgo alto conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB. Si excede de 5.000 m <sup>2</sup> , en todo el edificio.
Hidrantes exteriores	Uno si la superficie total construida está comprendida entre 5.000 y 10.000 m <sup>2</sup> . Uno más por cada 10.000 m <sup>2</sup> adicionales o fracción. <sup>(4)</sup>
<b>Comercial</b>	
En toda agrupación de locales de riesgo especial medio y alto cuya superficie	
Extintores portátiles	construida total excede de 1.000 m <sup>2</sup> , extintores móviles de 50 kg de polvo, distribuidos a razón de un extintor por cada 1 000 m <sup>2</sup> de superficie que supere dicho límite o fracción.
Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 500 m <sup>2</sup> . <sup>(8)</sup>
Columna seca <sup>(6)</sup>	Si la altura de evacuación excede de 24 m.
Sistema de alarma	Si la superficie construida excede de 1.000 m <sup>2</sup> .
Sistema de detección de incendio <sup>(10)</sup>	Si la superficie construida excede de 2.000 m <sup>2</sup> . <sup>(9)</sup>
Instalación automática de extinción	Si la superficie total construida del área pública de ventas excede de 1.500 m <sup>2</sup> y en ella la densidad de carga de fuego ponderada y corregida aportada por los productos comercializados es mayor que 500 MJ/m <sup>2</sup> , contará con la instalación, tanto el área pública de ventas, como los locales y zonas de riesgo especial medio y alto conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB.
Hidrantes exteriores	Uno si la superficie total construida está comprendida entre 1 000 y 10 000 m <sup>2</sup> . Uno más por cada 10 000 m <sup>2</sup> adicionales o fracción. <sup>(4)</sup>

<b>Pública concurrencia</b>	
Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 500 m <sup>2</sup> . <sup>(8)</sup>
Columna seca <sup>(5)</sup>	Si la altura de evacuación excede de 24 m.
Sistema de alarma	Si la ocupación excede de 500 personas. El sistema debe ser apto para emitir mensajes por megafonía.
Sistema de detección de incendio	Si la superficie construida excede de 1000 m <sup>2</sup> . <sup>(9)</sup>
Hidrantes exteriores	En cines, teatros, auditorios y discotecas con superficie construida comprendida entre 500 y 10.000 m <sup>2</sup> y en recintos deportivos con superficie construida comprendida entre 5.000 y 10.000 m <sup>2</sup> . <sup>(4)</sup>
<b>Aparcamiento</b>	
Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 500 m <sup>2</sup> . <sup>(8)</sup> Se excluyen los aparcamientos robotizados.
Columna seca <sup>(5)</sup>	Si existen más de tres plantas bajo rasante o más de cuatro sobre rasante, con tomas en todas sus plantas.
Sistema de detección de incendio	En aparcamientos convencionales cuya superficie construida exceda de 500 m <sup>2</sup> . <sup>(9)</sup> Los aparcamientos robotizados dispondrán de pulsadores de alarma en todo caso.
Hidrantes exteriores	Uno si la superficie construida está comprendida entre 1.000 y 10.000 m <sup>2</sup> y uno más cada 10.000 m <sup>2</sup> más o fracción. <sup>(4)</sup>
Instalación automática de extinción	En todo aparcamiento robotizado.

(1) Un extintor en el exterior del local o de la zona y próximo a la puerta de acceso, el cual podrá servir simultáneamente a varios locales o zonas. En el interior del local o de la zona se instalarán además los extintores necesarios para que el recorrido real hasta alguno de ellos, incluido el situado en el exterior, no sea mayor que 15 m en locales y zonas de riesgo especial medio o bajo, o que 10 m en locales o zonas de riesgo especial alto.

(2) Los equipos serán de tipo 45 mm, excepto en edificios de uso Residencial Vivienda, en lo que serán de tipo 25 mm.

(3) Sus características serán las siguientes:

- Tendrá como mínimo una capacidad de carga de 630 kg, una superficie de cabina de 1,40 m<sup>2</sup>, una anchura de paso de 1,00 m y una velocidad tal que permita realizar todo su recorrido en menos de 60s.

- En uso Hospitalario, las dimensiones de la planta de la cabina serán 1,20 m x 2,10 m, como mínimo.

- En la planta de acceso al edificio se dispondrá un pulsador junto a los mandos del ascensor, bajo una tapa de vidrio, con la inscripción "USO EXCLUSIVO BOMBEROS". La activación del pulsador debe provocar el envío del ascensor a la planta de acceso y permitir su maniobra exclusivamente desde la cabina.

- En caso de fallo del abastecimiento normal, la alimentación eléctrica al ascensor pasará a realizarse de forma automática desde una fuente propia de energía que disponga de una autonomía de 1 h como mínimo.

(4) Para el cómputo de la dotación que se establece se pueden considerar los hidrantes que se encuentran en la vía pública a menos de 100 de la fachada accesible del edificio. Los hidrantes que se instalen pueden estar conectados a la red pública de suministro de agua.

(5) Para la determinación de la potencia instalada sólo se considerarán los aparatos directamente destinados a la preparación de alimentos y susceptibles de provocar ignición. Las freidoras y las sartenes basculantes se computarán a razón de 1 kW por cada litro de capacidad, independientemente de la potencia que tengan. La protección aportada por la instalación automática cubrirá los aparatos antes citados y la eficacia del sistema debe quedar asegurada teniendo en cuenta la actuación del sistema de extracción de humos.

(6) Los municipios pueden sustituir esta condición por la de una instalación de bocas de incendio equipadas cuando, por el emplazamiento de un edificio o por el nivel de dotación de los servicios públicos de extinción existentes, no quede garantizada la utilidad de la instalación de columna seca.

(7) El sistema dispondrá al menos de detectores y de dispositivos de alarma de incendio en las zonas comunes.

(8) Los equipos serán de tipo 25 mm.

(9) El sistema dispondrá al menos de detectores de incendio.

(10) La condición de disponer detectores automáticos térmicos puede sustituirse por una instalación automática de extinción no exigida.

## **12. Instalación eléctrica.**

A) Según lo establecido en el Real Decreto 486/97;

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.

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.

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.

1. 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).

B) Según lo establecido en el CTE;

El CTE, no recoge más que la Contribución solar fotovoltaica de energía eléctrica mínima en el HE 5, y temas referentes a Iluminación en el HE 3 Eficiencia energética de las Instalaciones de Iluminación y poco más.

Para tratar el tema eléctrico hemos de remitirnos a los reales decretos recogidos en los 3 puntos anteriores.



### **13. Minusválidos**

A) Según lo establecido en el Real Decreto 486/97;

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.

Hasta la fecha existía la LIONDAU según la Ley 51/2003 de 2 diciembre de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad.

B) Según lo establecido en el CTE;

En publicación en el BOE el 11 de marzo de 2010 se incorpora el DB-SUA según el RD 173/2010 de 19 de Febrero.

Basándonos en el apartado SUA-9-Accesibilidad tenemos:

#### **Sección SUA 9 Accesibilidad**

##### **1 Condiciones de accesibilidad**

*1 Con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad se cumplirán las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles que se establecen a continuación.*

*2 Dentro de los límites de las viviendas, incluidas las unifamiliares y sus zonas exteriores privativas, las condiciones de accesibilidad únicamente son exigibles en aquellas que deban ser accesibles.*

##### **1.1 Condiciones funcionales**

###### **1.1.1 Accesibilidad en el exterior del edificio**

*1 La parcela dispondrá al menos de un itinerario accesible que comunique una entrada principal al edificio, y en conjuntos de viviendas unifamiliares una entrada a la zona privativa de cada vivienda, con la vía pública y con las zonas comunes exteriores, tales como aparcamientos exteriores propios del edificio, jardines, piscinas, zonas deportivas, etc.*

###### **1.1.2 Accesibilidad entre plantas del edificio**

*1 Los edificios de uso Residencial Vivienda en los que haya que salvar más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible al edificio hasta alguna vivienda o zona comunitaria, o con más de 12 viviendas en plantas sin entrada principal accesible al edificio, dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible (conforme al apartado 4 del SUA 1) que comunique las*

plantas que no sean de ocupación nula (ver definición en el anejo SI A del DB SI) con las de entrada accesible al edificio. En el resto de los casos, el proyecto debe prever, al menos dimensional y estructuralmente, la instalación de un ascensor accesible que comunique dichas plantas.

Las plantas con viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas dispondrán de ascensor accesible o de rampa accesible que las comunique con las plantas con entrada accesible al edificio y con las que tengan elementos asociados a dichas viviendas o zonas comunitarias, tales como trastero o plaza de aparcamiento de la vivienda accesible, sala de comunidad, tendedero, etc.

2 Los edificios de otros usos en los que haya que salvar más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible al edificio hasta alguna planta que no sea de ocupación nula, o cuando en total existan más de 200 m<sup>2</sup> de superficie útil (ver definición en el anejo SI A del DB SI) excluida la superficie de zonas de ocupación nula en plantas sin entrada accesible al edificio, dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible que comunique las plantas que no sean de ocupación nula con las de entrada accesible al edificio.

Las plantas que tengan zonas de uso público con más de 100 m<sup>2</sup> de superficie útil o elementos accesibles, tales como plazas de aparcamiento accesibles, alojamientos accesibles, plazas reservadas, etc., dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible que las comunique con las de entrada accesible al edificio.

### **1.1.3 Accesibilidad en las plantas del edificio**

1 Los edificios de uso Residencial Vivienda dispondrán de un itinerario accesible que comunique el acceso accesible a toda planta (entrada principal accesible al edificio, ascensor accesible o previsión del mismo, rampa accesible) con las viviendas, con las zonas de uso comunitario y con los elementos asociados a viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas, tales como trasteros, plazas de aparcamiento accesibles, etc., situados en la misma planta.

2 Los edificios de otros usos dispondrán de un itinerario accesible que comunique, en cada planta, el acceso accesible a ella (entrada principal accesible al edificio, ascensor accesible, rampa accesible) con las zonas de uso público, con todo origen de evacuación (ver definición en el anejo SI A del DB

SI) de las zonas de uso privado exceptuando las zonas de ocupación nula, y con los elementos accesibles, tales como plazas de aparcamiento accesibles, servicios higiénicos accesibles, plazas reservadas en salones de actos y en zonas de espera con asientos fijos, alojamientos accesibles, puntos de atención accesibles, etc.

## **1.2 Dotación de elementos accesibles**

### **1.2.1 Viviendas accesibles**

1 Los edificios de uso Residencial Vivienda dispondrán del número de viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas y para personas con discapacidad auditiva según la reglamentación aplicable.

### 1.2.2 Alojamiento accesibles

1 Los establecimientos de uso Residencial Público deberán disponer del número de alojamientos accesibles que se indica en la tabla 1.1:

Tabla 1.1 Número de alojamientos accesibles

Número total de alojamientos	Número de alojamientos accesibles
De 5 a 50	1
De 51 a 100	2
De 101 a 150	4
De 151 a 200	6
Más de 200	8, y uno más cada 50 alojamientos o fracción adicionales a 250

### 1.2.3 Plazas de aparcamiento accesibles

1 Todo edificio de uso Residencial Vivienda con aparcamiento propio contará con una plaza de aparcamiento accesible por cada vivienda accesible para usuarios de silla de ruedas.

2 En otros usos, todo edificio o establecimiento con aparcamiento propio cuya superficie construida exceda de 100 m<sup>2</sup> contará con las siguientes plazas de aparcamiento accesibles:

- a) En uso Residencial Público, una plaza accesible por cada alojamiento accesible.
- b) En uso Comercial, Pública Concurrencia o Aparcamiento de uso público, una plaza accesible por cada 33 plazas de aparcamiento o fracción.
- c) En cualquier otro uso, una plaza accesible por cada 50 plazas de aparcamiento o fracción, hasta 200 plazas y una plaza accesible más por cada 100 plazas adicionales o fracción. En todo caso, dichos aparcamientos dispondrán al menos de una plaza de aparcamiento accesible por cada plaza reservada para usuarios de silla de ruedas.

### 1.2.4 Plazas reserva as

1 Los espacios con asientos fijos para el público, tales como auditorios, cines, salones de actos, espectáculos, etc., dispondrán de la siguiente reserva de plazas:

- a) Una plaza reservada para usuarios de silla de ruedas por cada 100 plazas o fracción.
- b) En espacios con más de 50 asientos fijos y en los que la actividad tenga una componente auditiva, una plaza reservada para personas con discapacidad auditiva por cada 50 plazas o fracción.

2 Las zonas de espera con asientos fijos dispondrán de una plaza reservada para usuarios de silla de ruedas por cada 100 asientos o fracción.

### **1.2.5 Piscinas**

*1 Las piscinas abiertas al público, las de establecimientos de uso Residencial Público con alojamientos accesibles y las de edificios con viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas, dispondrán de alguna entrada al vaso mediante grúa para piscina o cualquier otro elemento adaptado para tal efecto. Se exceptúan las piscinas infantiles.*

### **1.2.6 Servicios higiénicos accesibles**

*1 Siempre que sea exigible la existencia de aseos o de vestuarios por alguna disposición legal de obligado cumplimiento, existirá al menos:*

- a) Un aseo accesible por cada 10 unidades o fracción de inodoros instalados, pudiendo ser de uso compartido para ambos sexos.*
- b) En cada vestuario, una cabina de vestuario accesible, un aseo accesible y una ducha accesible por cada 10 unidades o fracción de los instalados. En el caso de que el vestuario no esté distribuido en cabinas individuales, se dispondrá al menos una cabina accesible.*

### **1.2.7 Mobiliario fijo**

*1 El mobiliario fijo de zonas de atención al público incluirá al menos un punto de atención accesible. Como alternativa a lo anterior, se podrá disponer un punto de llamada accesible para recibir asistencia.*

### **1.2.8 Mecanismos**

*1 Excepto en el interior de las viviendas y en las zonas de ocupación nula, los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma serán mecanismos accesibles.*

*2 Condiciones y características de la información y señalización para la accesibilidad*

## **2.1 Dotación**

*1 Con el fin de facilitar el acceso y la utilización independiente, no discriminatoria y segura de los edificios, se señalarán los elementos que se indican en la tabla 2.1, con las características indicadas en el apartado 2.2 siguiente, en función de la zona en la que se encuentren.*

Tabla 2.1 Señalización de elementos accesibles en función de su localización<sup>1</sup>

Elementos accesibles	En zonas de uso privado	En zonas de uso público
Entradas al edificio accesibles	Cuando existan varias entradas al edificio	En todo caso
<i>Itinerarios accesibles</i>	Cuando existan varios recorridos alternativos	En todo caso
<i>Ascensores accesibles,</i>		En todo caso
Plazas reservadas		En todo caso
Zonas dotadas con bucle magnético u otros sistemas adaptados para personas con discapacidad auditiva		En todo caso
<i>Plazas de aparcamiento accesibles</i>	En todo caso, excepto en uso <i>Residencial/Vivienda</i> las vinculadas a un residente	En todo caso
<i>Servicios higiénicos accesibles</i> (aseo accesible, ducha accesible, cabina de vestuario accesible)	--	En todo caso
Servicios higiénicos de uso <i>general</i>	--	En todo caso
<i>Itinerario accesible</i> que comunique la vía pública con los <i>puntos de llamada accesibles</i> o, en su ausencia, con los <i>puntos de atención accesibles</i>	--	En todo caso

<sup>1</sup> La señalización de los medios de evacuación para personas con discapacidad en caso de incendio se regula en DB SI 3-7

## 2.2 Características

1 Las entradas al edificio accesibles, los itinerarios accesibles, las plazas de aparcamiento accesibles y los servicios higiénicos accesibles (aseo, cabina de vestuario y ducha accesible) se señalarán mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional.

2 Los ascensores accesibles se señalarán mediante SIA. Asimismo, contarán con indicación en Braille y arábigo en alto relieve a una altura entre 0,80 y 1,20 m, del número de planta en la jamba derecha en sentido salida de la cabina.

3 Los servicios higiénicos de uso general se señalarán con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático, a una altura entre 0,80 y 1,20 m, junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de la entrada.

4 Las bandas señalizadoras visuales y táctiles serán de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura  $3\pm 1$  mm en interiores y  $5\pm 1$  mm en exteriores. Las exigidas en el apartado 4.2.3 de la Sección SUA 1 para señalar el arranque de escaleras, tendrán 80 cm de longitud en el sentido de la marcha, anchura la del itinerario y acanaladuras perpendiculares al eje de la escalera. Las exigidas para señalar el itinerario accesible hasta un punto de llamada accesible o hasta un punto de atención accesible, serán de acanaladura paralela a la dirección de la marcha y de anchura 40 cm.

5 Las características y dimensiones del Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad (SIA) se establecen en la norma UNE 41501:2002.

C) Normativa de la Comunidad Valenciana;

C.1) Según D E C R E T O 39/2004, DE 5 DE MARZO, POR EL QUE SE DESARROLLA LA LEY 1/1998, DE 5 DE MAYO DE 1998, DE LA GENERALITAT V ALE N CIANA, EN MATERIA DE ACCESIBILIDAD EN LA EDIFICACIÓN DE PÚBLICA CONCURRENCIA Y EN EL MEDIO URBANO.

Para este real decreto existe una mayor diferenciación por usos, por tanto es mucho más específica y menos genérica que el RD 486/97.

## **CAPÍTULO II**

### **Accesibilidad en edificios de pública concurrencia**

#### **Artículo 4. Uso comercial y administrativo (CA).**

*Para este uso los niveles de accesibilidad serán los que se establecen en los siguientes grupos:*

**CA1.** *Edificios o zonas destinados a hipermercados, mercados municipales, establecimientos comerciales con superficie mayor de 500 m<sup>2</sup>. Gasolineras y áreas de servicio. Comercios en estaciones y aeropuertos. Centros de la administración Pública, excepto aquellos que no presten servicios básicos con apertura al público. Oficinas en general con superficie superior a 500 m<sup>2</sup>.*

*Los niveles de accesibilidad son los siguientes:*

- *Nivel adaptado: accesos de uso público; itinerarios de uso público; servicios higiénicos; vestuarios; áreas de consumo de alimentos; plazas de aparcamiento; elementos de atención al público; equipamiento y señalización.*
- *Nivel practicable: áreas de preparación de alimentos; zonas de uso restringido.*

**CA2.** *Edificios o zonas destinados a establecimientos comerciales medios, bares, cafeterías, restaurantes, u otros con superficie mayor de 200 m<sup>2</sup>. Centros de la administración Pública excluidos del apartado anterior. Oficinas bancarias con superficie superior a 100 m<sup>2</sup>. Despachos u oficinas en general con superficie superior a 200 m<sup>2</sup>.*

*Los niveles de accesibilidad son los siguientes:*

- *Nivel adaptado: acceso de uso público principal; itinerario de uso público principal; servicios higiénicos; áreas de consumo de alimentos; plazas de aparcamiento; equipamiento y señalización.*

- *Nivel practicable: otros accesos; otros itinerarios; vestuarios; áreas de consumo de alimentos; zonas de uso restringido.*

**CA3.** *Edificios o zonas destinados a establecimientos comerciales pequeños, de superficie menor de 200 m<sup>2</sup>, bares, cafeterías, restaurantes u otros de superficie menor de 200 m<sup>2</sup> o aforo menor de 50 plazas. Oficinas bancarias, con menos de 100 m<sup>2</sup>. Oficinas en general de menos de 200 m<sup>2</sup>.*

*Los niveles de accesibilidad son los siguientes:*

- *Nivel practicable: acceso de uso público principal; itinerario de uso público principal; servicios higiénicos; vestuarios; áreas de consumo de alimentos; zonas de uso restringido.*

### **Artículo 5. Uso sanitario (S).**

*Para este uso los niveles de accesibilidad serán los que se establecen en los siguientes grupos:*

**S1.** *Uso hospitalario: edificios o zonas destinados a la asistencia sanitaria que cuentan con hospitalización de 24 horas: hospitales, clínicas, sanatorios y edificios análogos.*

*Los niveles de accesibilidad son los siguientes:*

- *Nivel adaptado: accesos de uso público; itinerarios de uso público; servicios higiénicos; vestuarios; áreas de consumo de alimentos; dormitorios; plazas de aparcamiento; elementos de atención al público; espacio de espera; equipamiento y señalización.*
- *Nivel practicable: área de preparación de alimentos; zonas de uso restringido.*

**S2.** *Uso ambulatorio: edificios o zonas destinados a la asistencia sanitaria que no cuentan con hospitalización de 24 horas y en los cuales sus usuarios principales no pernoctan: ambulatorios, centros de especialidades, centros de día, centros de salud, centros de diagnóstico, consultorios, etc. También se considera ambulatorio aquellas zonas destinadas a despachos médicos, consultas, áreas destinadas al diagnóstico y tratamiento ambulatorio separadas de las destinadas a pacientes internados y situados en edificios de uso hospitalario.*

*Los niveles de accesibilidad son los siguientes:*

- *Nivel adaptado: accesos de uso público; itinerarios de uso público; servicios higiénicos; vestuarios; áreas de consumo de alimentos; plazas de aparcamiento; elementos de atención al público; espacio de espera; equipamiento y señalización.*
- *Nivel practicable: zonas de uso restringido.*

### **Artículo 6. Uso docente (D).**

*Para este uso los niveles de accesibilidad serán los que se establecen en los siguientes grupos:*

**D1.** *Uso docente especial y para niños hasta tres años de edad: edificios o zonas docentes cuyos ocupantes principales forman parte de un grupo de población vulnerable por su reducida edad o por sus especiales condiciones psíquicas o físicas: guarderías, centros de educación especial y edificios análogos.*

*Los niveles de accesibilidad son los siguientes:*

- *Nivel adaptado: accesos de uso público; itinerarios de uso público; servicios higiénicos; vestuarios; áreas de consumo de alimentos; dormitorios; plazas de aparcamiento; elementos de atención al público; equipamiento y señalización.*
- *Nivel practicable: área de preparación de alimentos; zonas de uso restringido.*

**D2.** *Uso docente general: edificios o zonas destinados a actividades educativas, de enseñanza o docencia en cualquiera de sus niveles: escuelas para niños entre tres y seis años de edad, centros de enseñanza primaria, secundaria, universitaria o formación profesional.*

*Quedan exceptuados los establecimientos docentes que no tengan predominio de actividades en aulas de elevada densidad de ocupación, como los centros universitarios de proceso de datos, centros de investigación y centros análogos, que deben regularse según las condiciones particulares para el uso comercial y administrativo (CA). De igual modo, las escuelas de verano y zonas de internado en centros docentes deben regularse según las condiciones para el uso residencial (R).*

*Los niveles de accesibilidad son los siguientes:*

- *Nivel adaptado: accesos de uso público; itinerarios de uso público; servicios higiénicos; vestuarios; áreas de consumo de alimentos; plazas de aparcamiento; elementos de atención al público; equipamiento y señalización.*
- *Nivel practicable: zonas de uso restringido.*

### **Artículo 7. Uso residencial (R).**

*Para este uso los niveles de accesibilidad serán los que se establecen en los siguientes grupos:*

**R1.** *Edificios o zonas destinados a usos residenciales cuyos ocupantes principales forman parte de un grupo de población vulnerable por sus*



*especiales condiciones de edad, psíquicas, físicas o sensoriales: residencias de ancianos, de discapacitados y edificios análogos.*

*Los niveles de accesibilidad son los siguientes:*

- *Nivel adaptado: accesos de uso público; itinerarios de uso público; servicios higiénicos; vestuarios; áreas de consumo de alimentos; dormitorios; plazas de aparcamiento; elementos de atención al público; equipamiento y señalización.*
- *Nivel practicable: área de preparación de alimentos; zonas de uso restringido.*

**R2.** *Edificios o zonas destinados al alojamiento temporal de personas, regentados por un titular de la actividad diferente a los ocupantes, dotados de servicios comunes, y cuyo cuidado no corresponde al usuario. Hoteles, hoteles-apartamento, hoteles-residencia, hoteles-apartamento-residencia, hostales y hostales-residencia mayores de 50 plazas. Residencias de estudiantes y otras residencias mayores de 50 plazas.*

*Los niveles de accesibilidad son los siguientes:*

- *Nivel adaptado: acceso de uso público principal; itinerario de uso público principal; servicios higiénicos; áreas de consumo de alimentos; dormitorios; plazas de aparcamiento.*
- *Nivel practicable: zonas de uso restringido.*

**R3.** *Edificios o zonas de uso análogo al anterior pero de menor número de usuarios. Hoteles, hoteles-apartamento, hoteles-residencia, hoteles-apartamento-residencia, hostales y hostales-residencia de hasta 50 plazas, pensiones, campamentos de turismo y albergues turísticos.*

*Los niveles de accesibilidad son los siguientes:*

- *Nivel adaptado: servicios higiénicos; un dormitorio; si dispone de aparcamiento, plazas de aparcamiento.*
- *Nivel practicable: acceso de uso público principal; itinerario principal; áreas de consumo de alimentos; zonas de uso restringido.*

### **Artículo 8. Uso asamblea y reunión (AR).**

*Para este uso los niveles de accesibilidad serán los que se establecen en los siguientes grupos:*

**AR1.** *Edificios o zonas de reunión o pública concurrencia en los que el principal factor de riesgo es la aglomeración de las personas que, normalmente, no están familiarizados con el edificio. Teatros, cines, auditorios, salas de reunión,*

*recintos deportivos, discotecas. Museos, bibliotecas, exposiciones, centros religiosos y centros cívicos.*

*Los niveles de accesibilidad son los siguientes:*

- *Nivel adaptado: accesos de uso público; itinerarios de uso público; servicios higiénicos; vestuarios; áreas de consumo de alimentos; plazas reservadas; plazas de aparcamiento; elementos de atención al público; equipamiento y señalización.*
- *Nivel practicable: zonas de uso restringido.*

**AR2.** *Edificios o zonas de uso análogo al anterior pero de aforo reducido. Se consideran en este grupo los teatros, cines, auditorios, salas de reunión, recintos deportivos, discotecas, de hasta 50 plazas, así como los museos, bibliotecas, exposiciones, centros religiosos y centros cívicos, de hasta 250 m2.*

*Los niveles de accesibilidad son los siguientes:*

- *Nivel adaptado: acceso de uso público principal; itinerario de uso público principal; servicios higiénicos; vestuarios; áreas de consumo de alimentos; plazas reservadas; plazas de aparcamiento; elementos de atención al público; equipamiento y señalización.*
- *Nivel practicable: zonas de uso restringido*

C.2) Complementando a la anterior tenemos Orden de 25 mayo 2004, de 5 de marzo, del Gobierno Valenciano, en materia de accesibilidad en la edificación de pública concurrencia.

Donde se recoge de forma más detallada las zona de uso para personas discapacitadas de una forma más precisa con medidas mínimas, dimensiones y zonas de barrido de sillas de ruedas, entre otras.

## **Condiciones de los edificios**

### **CAPÍTULO I**

#### **Condiciones funcionales**

##### **1. Accesos de uso público.**

*Los espacios exteriores del edificio deberán de contar con un itinerario entre la entrada desde la vía pública hasta los principales puntos de acceso del edificio, en su caso hasta el aparcamiento, y hasta los edificios adyacentes o asociados que sean de pública concurrencia.*

*El nivel de accesibilidad del itinerario exterior será, al menos, el mismo que el asignado al espacio de acceso interior del edificio.*

Los espacios exteriores cumplirán con lo dispuesto en la disposición específica que desarrolla, en materia de urbanismo, la Ley 1/1998, de 5 de mayo, de la Generalitat Valenciana.

Los medios para los accesos al interior del edificio, y sus condiciones o parámetros según el nivel de accesibilidad, son los siguientes:

	Nivel de accesibilidad	
	Adaptado	Practicable
Los accesos mediante escaleras exteriores deberán complementarse mediante rampas. Ambos elementos deben cumplir las condiciones específicas correspondientes a su nivel contenido en el apartado 2.2, circulaciones verticales, del presente capítulo.	SÍ	En acceso principal
Para acceder sin rampa desde el espacio exterior al itinerario de uso público, el desnivel máximo admisible será de 0,12 m, salvado por un plano inclinado que no supere una pendiente del 25%.	SÍ	SÍ

## 2. Itinerarios de uso público.

### 2.1. Circulaciones horizontales:

Existirá un itinerario, con el mismo nivel de accesibilidad en todo su recorrido, desde el acceso exterior hasta los núcleos de comunicación vertical.

Los pasillos u otros espacios de circulación y sus condiciones según el nivel de accesibilidad, son los siguientes:

Se evitará la colocación de mobiliario u otros obstáculos en los itinerarios y los elementos volados que sobresalgan más de 0,15 m por debajo de los 2,10 m de altura.

	Nivel de accesibilidad	
	Adaptado	Practicable
El ancho libre mínimo será de:	1,20 m	1,10 m
En los extremos de cada tramo recto o cada 10 metros o fracción se proveerá de un espacio de maniobra donde se pueda inscribir una circunferencia con un diámetro de:	1,50 m	1,20 m
En pasillos se permiten estrechamientos puntuales de hasta un ancho de 1,00 m, con longitud del estrechamiento no superior al 5% de la longitud del recorrido:	NO	SÍ

### 2.2. Circulaciones verticales:

En zonas de uso público del edificio se dispondrá de al menos dos medios alternativos de comunicación vertical, ya sean rampas, escaleras o ascensores.

Los aparatos elevadores especiales se podrán utilizar en determinados casos, según se establece en el apartado 2.2.4 del presente capítulo.

Los medios para las circulaciones verticales, y sus condiciones o parámetros según el nivel de accesibilidad, son los siguientes:

### 2.2.1. Rampas:

	Nivel de accesibilidad	
	Adaptado	Practicable
La longitud de las rampas y su correspondiente pendiente serán los siguientes:		
-Hasta 3 metros de longitud máxima	10%	12%
-Mayor de 3 metros y hasta 6 metros longitud máxima	8%	10%
-Mayor de 6 metros y hasta 9 metros longitud máxima	6%	8%
La anchura mínima libre de obstáculos será de:	1,20 m	1,10 m
El acceso a puertas desde rampas se producirá desde mesetas planas horizontales que cumplan las condiciones del apartado 2.3. Puertas, de este capítulo.	SÍ	SÍ
La distancia mínima desde la línea de encuentro entre rampa y meseta hasta el hueco de cualquier puerta o pasillo será de 0,40 m	SÍ	SÍ
Las mesetas intermedias tendrán una longitud, en línea con la directriz de la rampa de:	1,50 m	1,20 m

### 2.2.2. Escaleras:

Los tramos de escalera contarán como mínimo con tres peldaños.

Las siguientes condiciones deberán cumplirse en escaleras rectas y en las escaleras curvas o compensadas a partir de 0,40 m de su borde interior:

	Nivel de accesibilidad	
	Adaptado	Practicable
-Ancho libre mínimo del tramo	1,20 m	1,10 m
-Huella mínima	0,30 m	0,28 m
-Tabica máxima	0,18 m	0,19 m
La suma de la huella más el doble de la tabica será mayor o igual que 0,60 m y menor o igual que 0,70 m	SÍ	SÍ
Las escaleras dispondrán de tabica cerrada y carecerán de bocel. Los escalones no se solaparán.	SÍ	-
El número máximo de tabicas por tramo será de:	12	14
La distancia mínima desde la arista del último peldaño hasta el hueco de cualquier puerta o pasillo será de 0,40 m	SÍ	SÍ

Las mesetas intermedias tendrán una longitud, en línea con la directriz de la escalera de:	1,50 m	1,20 m
La altura mínima de paso bajo las escaleras en cualquier punto será de:	2,50 m	2,40 m

### 2.2.3. Ascensores:

	Nivel de accesibilidad	
	Adaptado	Practicable
La cabina tendrá en la dirección de cualquier acceso o salida una profundidad de:	1,40 m	1,20 m
El ancho de la cabina en dirección perpendicular a cualquier acceso o salida será de:	1,10 m	1,00 m
Las puertas, en la cabina y en los accesos a cada planta, serán automáticas. El hueco de acceso tendrá un ancho libre mínimo de:	0,85 m	0,80 m
Frente al hueco de acceso al ascensor, se dispondrá de un espacio libre donde se pueda inscribir una circunferencia con un diámetro de:	1,50 m	1,20 m

### 2.2.4. Aparatos elevadores especiales:

*En obras de rehabilitación o reforma, en casos de imposibilidad manifiesta de disponer de rampa o ascensor, las escaleras deberán complementarse con alguno de los aparatos siguientes:*

*-Sillas salvaescaleras.*

*-Plataformas salvaescaleras.*

*Las condiciones de estos equipos se contienen en el Anejo-2 de la presente disposición.*

### 2.3. Puertas:

	Nivel de accesibilidad	
	Adaptado	Practicable
A ambos lados de cualquier puerta del itinerario, y en el sentido de paso, se dispondrá de un espacio libre horizontal, fuera del abatimiento de puertas, donde se pueda inscribir una circunferencia de diámetro:	1,50 m	1,20 m
La altura libre mínima de las puertas será de:	2,10 m	2,00 m
El ancho libre mínimo de las puertas será de:	0,85 m	0,80 m

La apertura mínima en puertas abatibles será de 90°. El bloqueo interior permitirá, en caso de emergencia, su desbloqueo desde el exterior. La fuerza de apertura o cierre de la puerta será menor de 30 N.

Para el acceso a un edificio o local de pública concurrencia, no pueden considerarse ni existir en exclusiva las puertas de molinete, los torniquetes, ni las barreras, debiendo contar además con puertas abatibles o puertas correderas automáticas.

Los servicios higiénicos se ubicarán en recintos con accesos que cumplan las condiciones funcionales de las circulaciones horizontales, así como los siguientes parámetros, según su nivel de accesibilidad:

#### Nivel de accesibilidad

##### Adaptado    Practicable

En las cabinas de inodoro, ducha o bañera, se dispondrá de un espacio libre donde se pueda inscribir una circunferencia con un diámetro de:

1,50 m            1,20 m

Las condiciones de los aparatos higiénicos en espacios adaptados, se contienen en el Anejo-2 de esta disposición.

#### 4. Vestuarios.

Los vestuarios se ubicarán en recintos con accesos que cumplan las condiciones funcionales de las circulaciones horizontales, y los siguientes parámetros según su nivel de accesibilidad:

#### Nivel de accesibilidad

##### Adaptado    Practicable

En las cabinas de los vestuarios se dispondrá de un espacio libre donde se pueda inscribir una circunferencia con un diámetro de:

1,50 m            1,20 m

Los armarios de ropa, taquillas, perchas, y estantes destinados a usuarios de sillas de ruedas, deberán situarse a una altura comprendida entre 0,40 m y 1,20 m.

#### 5. Áreas de consumo de alimentos

Las áreas de consumo de alimentos se ubicarán en recintos con accesos que cumplan las condiciones funcionales de las circulaciones horizontales según su nivel de accesibilidad, así como las siguientes condiciones:

*La disposición del mobiliario debe hacerse de forma que se respeten los espacios de circulación que se establece en el punto 2.1 de este Capítulo, según el nivel de accesibilidad que le corresponda.*

*En las áreas de consumo de alimentos adaptadas podrá habilitarse junto a cualquier mesa, un espacio con unas dimensiones mínimas de 0,80 m x 1,20 m para el alojamiento de personas en silla de ruedas.*

#### *6. Áreas de preparación de alimentos*

*Para que las áreas de preparación de alimentos puedan considerarse de nivel practicable, deberán reunir las siguientes condiciones:*

*Estar ubicadas en recintos con accesos y espacios de circulación que cumplan con el nivel practicable, según se establece en el presente capítulo.*

*Disponer, frente a cada equipo o aparato, de un espacio libre para la realización de la actividad, con una profundidad mínima de 1,20 m.*

#### *7. Dormitorios*

*Para que los dormitorios puedan considerarse de nivel adaptado, deberán reunir las siguientes condiciones:*

*Estar ubicados en recintos con accesos y espacios de circulación que cumplan con el nivel adaptado, según se establece en el presente capítulo.*

*Existirá un espacio libre donde se pueda inscribir una circunferencia con un diámetro de 1,50 m.*

*El espacio mínimo de aproximación alrededor de las camas, al menos en dos de sus lados será de 1,20 m.*

*Los dormitorios se ubicarán en plantas con salida de emergencia.*

#### *8. Plazas reservadas*

*Para que una plaza reservada pueda considerarse de nivel adaptado, el área de ocupación de esta será mayor o igual de 0,80 m x 1,20 m. El área para dos plazas será mayor o igual de 1,60 m x 1,20 m si el acceso es frontal a las plazas, o de 1,60 m x 1,50 m si el acceso se produce desde un espacio de circulación lateral a éstas.*

*Las plazas estarán situadas en un plano horizontal, preferentemente en el mismo nivel que los accesos, junto a las vías de evacuación.*

#### *9. Plazas de aparcamiento.*

*Para que las plazas de aparcamiento puedan considerarse adaptadas, las dimensiones mínimas serán de 3,50 m x 5,00 m. En caso de plazas de aparcamiento con acceso compartido, las dimensiones mínimas de las plazas serán de 2,20 m x 5,00 m, con el espacio de acceso de 1,50 m de anchura abarcando toda la longitud de la plaza.*

*El espacio de acceso a las plazas de aparcamiento adaptadas estará comunicado con un itinerario de uso público independiente del itinerario del vehículo.*

*Las plazas se identificarán con el símbolo de accesibilidad marcado en el pavimento.*

#### *10. Elementos de atención al público y mobiliario.*

*Para que el mobiliario de atención al público, barras o mostradores, puedan considerarse adaptados, tendrán una zona que permita la aproximación a usuarios de sillas de ruedas.*

*Esta zona deberá tener un desarrollo longitudinal mínimo de 0,80 m, una superficie de uso situada entre 0,75 m y 0,85 m de altura, bajo la que existirá un hueco de altura mayor o igual de 0,70 m y profundidad mayor o igual de 0,60 m.*

#### *11. Equipamiento.*

*Los mecanismos, interruptores, pulsadores y similares, sobre paramentos situados en zonas de uso público, se colocarán a una altura comprendida entre 0,70 m y 1,00 m.*

*Las bases de conexión para telefonía, datos y enchufes sobre paramentos situados en zonas de uso público, se colocarán a una altura comprendida entre 0,50 m y 1,20 m.*

*Los dispositivos eléctricos de control de la iluminación de tipo temporizado estarán señalizados visualmente mediante un piloto permanente para su localización.*

*La regulación de los mecanismos o automatismos se efectuará considerando una velocidad máxima de movimiento del usuario de 0,50 m/seg.*

*En general, los mecanismos y herrajes en zonas de uso público, serán fácilmente manejables por personas con problemas de sensibilidad y manipulación, preferiblemente de tipo palanca, presión o de tipo automático con detección de proximidad o movimiento.*

*La botonera de los ascensores, tanto interna como externa a la cabina, se situará entre 0,80 m y 1,20 m de altura, preferiblemente en horizontal. En el interior de la cabina del ascensor no deberán utilizarse como pulsadores sensores térmicos.*



## 12. Señalización.

*En los accesos de uso público con nivel adaptado existirá:*

*Información sobre los accesos al edificio, indicando la ubicación de los elementos de accesibilidad de uso público.*

*Un directorio de los recintos de uso público existentes en el edificio, situado en los accesos adaptados.*

*En los itinerarios de uso público con nivel adaptado existirá:*

*Carteles en las puertas de los despachos de atención al público y recintos de uso público.*

*Señalización del comienzo y final de las escaleras o rampas así como de las barandillas, mediante elementos o dispositivos que informen a disminuidos visuales y con la antelación suficiente.*

*En el interior de la cabina del ascensor, existirá información sobre la planta a que corresponde cada pulsador, el número de planta en la que se encuentra la cabina y apertura de la puerta. La información deberá ser doble, sonora y visual.*

*La botonera, tanto interna como externa a la cabina dispondrá de números en relieve e indicaciones escritas en Braille.*

## **CAPÍTULO II**

### **Condiciones de seguridad**

#### **1. Seguridad de utilización.**

*Los pavimentos deben ser de resbalamiento reducido, especialmente en recintos húmedos y en el exterior. No tendrán desigualdades acusadas que puedan inducir al tropiezo, ni perforaciones o rejillas con huecos mayores de 0,80 cm de lado, que pueden provocar el enclavamiento de tacones, bastones o ruedas. El mantenimiento del pavimento deberá conservar las condiciones iniciales de mismo.*

*Los itinerarios deberán ser lo más rectilíneos posibles, con el menor número de entrantes y salientes, conservando al menos la continuidad en uno de los paramentos para facilitar la orientación de los invidentes con bastón. Con este objeto y el de evitar que se salgan las sillas de ruedas, las rampas estarán limitadas lateralmente por un zócalo de 0,10 m.*

*Las puertas correderas no deberán colocarse en itinerarios de uso público, excepto las automáticas, que deberán estar provistas de dispositivos sensibles para impedir el cierre mientras su umbral esté ocupado.*

Las superficies acristaladas hasta el pavimento, deberán estar señalizadas para advertir de su presencia mediante dos bandas, formadas por elementos continuos o discontinuos a intervalos inferiores a 5,00 cm, situada la superior a una altura comprendida entre 1,50 m y 1,70 m y la inferior entre 0,85 m y 1,10 m, medidas desde el nivel del suelo. También deberán estar señalizadas las puertas que no dispongan de elementos como herrajes o marcos que las identifiquen como tales.

Deberán disponerse barandillas o protecciones cuando existan cambios de nivel superiores a 0,45 m. Las barandillas o protecciones tendrán una altura mínima de 0,90 m cuando den a espacios con desniveles de hasta 3,00 m, y de 1,05 m en desniveles superiores.

En zonas de uso público las barandillas no permitirán el paso entre sus huecos de una esfera de diámetro mayor de 0,12 m, ni serán escalables.

Las escaleras y las rampas de longitud superior a 3,00 m, se dotarán de barandillas con pasamanos situados a una altura comprendida entre 0,90 m y 1,05 m. Las rampas tendrán un segundo pasamanos a una altura entre 0,65 m y 0,75 m. Los pasamanos tendrán un diseño equivalente a un tubo de diámetro entre 4,00 cm y 5,00 cm, sin elementos que interrumpan el deslizamiento continuo de la mano, separado de la pared más próxima entre 4,50 cm y 5,50 cm.

La cabina de ascensor dispondrá de pasamanos en el interior a 0,90 m de altura.

## 2. Seguridad en situaciones de emergencia.

Dentro de los planes de evacuación de los edificios, por situaciones de emergencia, vendrán contempladas las posibles actuaciones para la evacuación de las personas disminuidas, ayudas técnicas a disponer y espacios protegidos en espera de evacuación.

En los edificios que deban contar con sistemas de alarma, éstos serán de dos tipos: sonoro y visual. La existencia de zonas en las que pueden no ser efectivos estos sistemas, deberá contemplarse en los planes de evacuación.

## **A N E X O II**

### **Condiciones de los aparatos y accesorios**

#### **1. Aparatos elevadores especiales**

##### **1.1. Plataformas elevadoras**

En las zonas de embarque y desembarque, se dispondrá de un espacio libre horizontal donde se pueda inscribir una circunferencia de 1,50 m de diámetro, conectados a un itinerario de al menos nivel practicable.

*El equipo debe permitir el acceso autónomo a usuarios de sillas de ruedas. En el caso de que disponga de rampas abatibles de acceso, éstas no superarán la pendiente del 15%.*

*La plataforma con una dimensión en planta no menor de 1,20 m x 0,80 m, estará dotada de pavimento antideslizante y barras de protección que impidan la caída del usuario. Tendrá una capacidad de carga mínima de 250 kg. Se dispondrán dispositivos anticizallamiento y antiplastamiento bajo la plataforma.*

*Los mandos se ubicarán a una altura comprendida entre 0,90 m y 1,20 m. Se dispondrán estaciones de llamada y reenvío en cada desnivel que sirva la plataforma.*

*Las demás características técnicas de las plataformas se ajustarán a lo dispuesto en la normativa vigente en la materia.*

### *1.2. Plataformas salvaescaleras.*

*En las zonas de embarque y desembarque, se dispondrá de un espacio libre horizontal donde se pueda inscribir una circunferencia de 1,50 m de diámetro, conectados a un itinerario de, al menos, nivel practicable.*

*El equipo debe permitir el acceso autónomo a usuarios de sillas de ruedas. En el caso de que disponga de rampas abatibles de acceso, éstas no superarán la pendiente del 15%.*

*La plataforma con una dimensión en planta no menor de 1,20 m x 0,80 m, estará dotada de pavimento antideslizante y barras de protección que impidan la caída del usuario. Tendrá una capacidad de carga mínima de 250 kg.*

*El raíl sobre el que se traslada la plataforma tendrá una pendiente máxima de 40°, estará firmemente anclado y protegido de posibles contactos indirectos. La escalera por la que se desplaza la plataforma tendrá un ancho igual o mayor que 1,20 m.*

*Los mandos se ubicarán a una altura comprendida entre 0,90 m y 1,20 m. Se dispondrán estaciones de llamada y reenvío en cada planta.*

*Las características de las plataformas se ajustarán a lo dispuesto en la normativa vigente en la materia.*

## **2. Aparatos sanitarios y accesorios en espacios adaptados**

### *2.1. Inodoros.*

*La altura del asiento estará comprendida entre 0,45 m y 0,50 m.*

*Se colocarán de forma que la distancia lateral mínima a una pared o a un obstáculo sea de 0,80 m. El espacio libre lateral tendrá un fondo mínimo de 0,75 m hasta el borde frontal del aparato, para permitir las transferencias a los usuarios de sillas de ruedas.*

*Deberá estar dotado de respaldo estable. El asiento contará con apertura delantera para facilitar la higiene y será de un color que contraste con el del aparato.*

*Los accesorios se situarán a una altura comprendida entre 0,70 m y 1,20 m.*

## *2.2. Lavabo.*

*Su altura estará comprendida entre 0,80 m y 0,85 m.*

*Se dispondrá de un espacio libre de 0,70 m de altura hasta un fondo mínimo de 0,25 m desde el borde exterior, a fin de facilitar la aproximación frontal de una persona en silla de ruedas.*

*Los accesorios se situarán a una altura comprendida entre 0,70 m y 1,20 m.*

## *2.3. Bidé.*

*La altura del asiento estará comprendida entre 0,45 m y 0,50 m.*

*Los accesorios se situarán a una altura comprendida entre 0,70 m y 1,20 m.*

## *2.4. Bañera.*

*La altura del borde superior de la bañera estará comprendida entre 0,45 m y 0,50 m existiendo un banco o superficie de transferencia a esta misma altura.*

*El fondo de la bañera será antideslizante.*

## *2.5. Ducha.*

*El suelo de la ducha será continuo con el del recinto. Las pendientes hacia el sumidero serán como máximo del 2%. Su superficie será antideslizante.*

*Se dotará de asiento abatible fijado a la pared, situado a una altura comprendida entre 0,45 m y 0,50 m, con una profundidad de asiento comprendida entre 0,40 m y 0,50 m. Si la distancia desde el borde delantero del asiento a la pared es mayor de 0,50 m, se dispondrá de respaldo.*

## 2.6. Grifería.

*Serán de tipo automático con detección de presencia o manuales monomando con palanca alargada. No se instalarán griferías de volante por su difícil manejo ni las de pulsador que exijan gran esfuerzo de presión.*

*En bañera y ducha, el alcance horizontal tanto desde el interior como desde el exterior en posición sentado será igual o menor que 0,60 m en alcance horizontal y con alcance vertical comprendido entre 0,70 m y 1,20 m.*

## 2.7. Barras de apoyo.

*La sección de las barras será preferentemente circular y de diámetro comprendido entre 3,00 cm y 4,00 cm. La separación de la pared u otro elemento estará comprendida entre 4,50 cm y 5,50 cm. Su recorrido será continuo, con superficie no resbaladiza.*

*Las barras horizontales se colocarán a una altura comprendida entre 0,70 m y 0,75 m del suelo, con una longitud entre 0,20 m y 0,25 m mayor que el asiento del aparato.*

*Las barras verticales se colocarán a una altura comprendida entre 0,45 m y 1,05 m del suelo, 0,30 m por delante del borde del aparato, con una longitud de 0,60 m.*

## 4.2. Orden, limpieza y mantenimiento (R.D. 486/97 ANEXO II)

### A) Según lo establecido en el Real Decreto 486/97;

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.

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.

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.

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,

subsánandose 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.

NO HAY NINGUNA REFERENCIA SALVO EL TEMA DE LIMPIEZA DE VENTANALES EN CTE-SU.

### **4.3. Condiciones ambientales en los lugares de trabajo. (R.D. 486/97 ANEXO III)**

A) Según lo establecido en el Real Decreto 486/97;

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.

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.

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

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° C.

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%.

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

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

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

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.

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.

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.

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.

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.

B) Según lo establecido en el Real Decreto 1027/ 2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) ;

#### IT 1.1.4.1.1 Generalidades

La exigencia de calidad térmica del ambiente se considera satisfecha en el diseño y dimensionado de la instalación térmica, si los parámetros que definen el bienestar térmico, como la temperatura seca del aire y operativa, humedad relativa, temperatura radiante media del recinto, velocidad media del aire en la zona ocupada e intensidad de la turbulencia se mantienen en la zona ocupada dentro de los valores establecidos a continuación.

#### IT 1.1.4.1.2 Temperatura operativa y humedad relativa

1 Las condiciones interiores de diseño de la temperatura operativa y la humedad relativa se fijarán en base a la ac-

tividad metabólica de las personas, su grado de vestimenta y el porcentaje estimado de insatisfechos (PPD), según los siguientes casos:

a) Para personas con actividad metabólica sedentaria de 1,2 met, con grado de vestimenta de 0,5 clo en verano y 1 clo en invierno y un PPD entre el 10 y el 15 %, los valores de la temperatura operativa y de la humedad relativa estarán comprendidos entre los límites indicados en la tabla 1.4.1.1.

Tabla 1.4.1.1 Condiciones interiores de diseño

Estación	Temperatura operativa °C	Humedad relativa %
Verano	23...25	45...60
Invierno	21...23	40...50

b) Para valores diferentes de la actividad metabólica, grado de vestimenta y PPD del apartado a) es válido el cálculo de la temperatura operativa y la humedad relativa realizado por el procedimiento indicado en la norma UNE-EN ISO 7730.

2. Al cambiar las condiciones exteriores la temperatura operativa se podrá variar entre los dos valores calculados para las condiciones extremas de diseño. Se podrá admitir una humedad relativa del 35 % en las condiciones extremas de invierno durante cortos períodos de tiempo.

3. La temperatura seca del aire de los locales que alberguen piscinas climatizadas se mantendrá entre 1 °C y 2 °C por encima de la del agua del vaso, con un máximo de 30 °C. La humedad relativa del local se mantendrá siempre por debajo del 65 %, para proteger los cerramientos de la formación de condensaciones.

#### IT 1.1.4.1.3 Velocidad media del aire

1. La velocidad del aire en la zona ocupada se mantendrá dentro de los límites de bienestar, teniendo en cuenta la actividad de las personas y su vestimenta, así como la temperatura del aire y la intensidad de la turbulencia.

2. La velocidad media admisible del aire en la zona ocupada ( $V$ ), se calculará de la forma siguiente:

Para valores de la temperatura seca  $t$  del aire dentro de los márgenes de 20 °C a 27 °C, se calculará con las siguientes ecuaciones:

a) Con difusión por mezcla, intensidad de la turbulencia del 40 % y PPD por corrientes de aire del 15 %:

$$V = \frac{t}{100} - 0,07 \quad m/s$$

b) Con difusión por desplazamiento, intensidad de la turbulencia del 15 % y PPD por corrientes de aire menor que el 10 %:

$$V = \frac{t}{100} - 0,10 \quad m/s$$

Para otro valor del porcentaje de personas insatisfechas PPD, es válido el método de cálculo de las normas UNE-EN ISO 7730 y UNE-EN 13779, así como el informe CR 1752.

3. La velocidad podrá resultar mayor, solamente en lugares del espacio que estén fuera de la zona ocupada, dependiendo del sistema de difusión adoptado o del tipo de unidades terminales empleadas.

#### IT 1.1.4.2 Exigencia de calidad del aire interior

##### IT 1.1.4.2.1 Generalidades

1. En los edificios de viviendas, a los locales habitables del interior de las mismas, los almacenes de residuos, los trasteros, los aparcamientos y garajes; y en los edificios de cualquier otro uso, a los aparcamientos y los garajes se consideran válidos los requisitos de calidad de aire interior establecidos en la Sección HS 3 del Código Técnico de la Edificación.

2. El resto de edificios dispondrá de un sistema de ventilación para el aporte del suficiente caudal de aire exterior que evite, en los distintos locales en los que se realice alguna actividad humana, la formación de elevadas concentraciones de contaminantes, de acuerdo con lo que se establece en el apartado 1.4.2.2 y siguientes. A los efectos de cumplimiento de este apartado se considera válido lo establecido en el procedimiento de la UNE-EN 13779.



#### IT 1.1.4.2.2 Categorías de calidad del aire interior en función del uso de los edificios

En función del uso del edificio o local, la categoría de calidad del aire interior (IDA) que se deberá alcanzar será, como mínimo, la siguiente:

**IDA 1 (aire de óptima calidad):** hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías.

**IDA 2 (aire de buena calidad):** oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y de estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas.

**IDA 3 (aire de calidad media):** edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles y similares, restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte (salvo piscinas) y salas de ordenadores.

**IDA 4 (aire de calidad baja)**

#### IT 1.1.4.2.3 Caudal mínimo del aire exterior de ventilación

1 El caudal mínimo de aire exterior de ventilación, necesario para alcanzar las categorías de calidad de aire interior que se indican en el apartado 1.4.2.2, se calculará de acuerdo con alguno de los cinco métodos que se indican a continuación.

A. Método indirecto de caudal de aire exterior por persona

a) Se emplearán los valores de la tabla 1.4.2.1 cuando las personas tengan una actividad metabólica de alrededor 1,2 met, cuando sea baja la producción de sustancias contaminantes por fuentes diferentes del ser humano y cuando no esté permitido fumar.

Tabla 1.4.2.1 Caudales de aire exterior, en  $\text{dm}^3/\text{s}$  por persona

Categoría	$\text{dm}^3/\text{s}$ por persona
IDA 1	20
IDA 2	12,5
IDA 3	8
IDA 4	5

b) Para locales donde esté permitido fumar, los caudales de aire exterior serán, como mínimo, el doble de los indicados en la tabla 1.4.2.1.

c) Cuando el edificio disponga de zonas específicas para fumadores, estas deben consistir en locales delimitados por cerramientos estancos al aire, y en depresión con respecto a los locales contiguos.

**B. Método directo por calidad del aire percibido**

En este método basado en el informe CR 1752 (método olfativo), los valores a emplear son los de la tabla 1.4.2.2.

Tabla 1.4.2.2 Calidad del aire percibido, en decipols

Categoría	dp
IDA 1	0,8
IDA 2	1,2
IDA 3	2,0
IDA 4	3,0

**C. Método directo por concentración de CO<sub>2</sub>**

a) Para locales con elevada actividad metabólica (salas de fiestas, locales para el deporte y actividades físicas, etc.), en los que no está permitido fumar, se podrá emplear el método de la concentración de CO<sub>2</sub>, buen indicador de las emisiones de biofluentes humanos. Los valores se indican en la tabla 1.4.2.3.

Tabla 1.4.2.3 Concentración de CO<sub>2</sub> en los locales

Categoría	ppm (*)
IDA 1	350
IDA 2	500
IDA 3	800
IDA 4	1.200

(\*) Concentración de CO<sub>2</sub> (en partes por millón en volumen) por encima de la concentración en el aire exterior

b) Para locales con elevada producción de contaminantes (piscinas, restaurantes, cafeterías, bares, algunos tipos de tiendas, etc.) se podrá emplear los datos de la tabla 1.4.2.3, aunque si se conocen la composición y caudal de las sustancias contaminantes se recomienda el método de la dilución del apartado E.

**D. Método indirecto de caudal de aire por unidad de superficie**

Para espacios no dedicados a ocupación humana permanente, se aplicarán los valores de la tabla 1.4.2.4.

Tabla 1.4.2.4 Caudales de aire exterior por unidad de superficie de locales no dedicados a ocupación humana permanente.

Categoría	dm <sup>3</sup> /(s·m <sup>2</sup> )
IDA 1	no aplicable
IDA 2	0,83
IDA 3	0,55
IDA 4	0,28

C) Según lo establecido en el CTE;

## **Sección HS 3 Calidad del aire interior**

### **1 Generalidades**

#### **1.1 Ámbito de aplicación**

1 Esta sección se aplica, en los edificios de viviendas, al interior de las mismas, los almacenes de residuos, los trasteros, los aparcamientos y garajes; y, en los edificios de cualquier otro uso, a los aparcamientos y los garajes. Se considera que forman parte de los aparcamientos y garajes las zonas de circulación de los vehículos.

2 Para *locales* de cualquier otro tipo se considera que se cumplen las exigencias básicas si se observan las condiciones establecidas en el RITE.

#### **1.2 Procedimiento de verificación**

1 Para la aplicación de esta sección debe seguirse la secuencia de verificaciones que se expone a continuación.

2 Cumplimiento de las condiciones establecidas para los caudales del apartado 2.

3 Cumplimiento de las condiciones de diseño del sistema de ventilación del apartado 3:

- a) para cada tipo de *local*, el tipo de ventilación y las condiciones relativas a los medios de ventilación, ya sea natural, mecánica o híbrida;
- b) las condiciones relativas a los elementos constructivos siguientes:
  - i) aberturas y bocas de ventilación;
  - ii) *conductos de admisión*;
  - iii) *conductos de extracción para ventilación híbrida*;
  - iv) *conductos de extracción para ventilación mecánica*;
  - v) *aspiradores híbridos, aspiradores mecánicos y extractores*;
  - vi) ventanas y puertas exteriores.

4 Cumplimiento de las condiciones de dimensionado del apartado 4 relativas a los elementos constructivos.

5 Cumplimiento de las condiciones de los productos de construcción del apartado 5.

6 Cumplimiento de las condiciones de construcción del apartado 6.

7 Cumplimiento de las condiciones de mantenimiento y conservación del apartado 7.

## **2 Caracterización y cuantificación de las exigencias**

1 El *caudal de ventilación* mínimo para los *locales* se obtiene en la tabla 2.1 teniendo en cuenta las reglas que figuran a continuación.

2 El número de ocupantes se considera igual,

- a) en cada dormitorio individual, a uno y, en cada dormitorio doble, a dos;
- b) en cada comedor y en cada sala de estar, a la suma de los contabilizados para todos los dormitorios de la vivienda correspondiente.

3 En los locales de las viviendas destinados a varios usos se considera el caudal correspondiente al uso para el que resulte un caudal mayor.

Tabla 2.1 Caudales de ventilación mínimos exigidos

		Caudal de ventilación mínimo exigido $q_v$ en l/s		
		Por ocupante	Por $m^2$ útil	En función de otros parámetros
Locales	Dormitorios	5		
	Salas de estar y comedores	3		
	Aseos y cuartos de baño			15 por local
	Cocinas		2	50 por local <sup>(1)</sup>
	Trasteros y sus zonas comunes		0,7	
	Aparcamientos y garajes			120 por plaza
	Almacenes de residuos		10	

<sup>(1)</sup> Este es el caudal correspondiente a la ventilación adicional específica de la cocina (véase el párrafo 3 del apartado 3.1.1).

D) Según Normas UNE

**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: martillar, 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 (1) 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)(1)	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

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 eliminen 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**.

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 11079:97 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 de 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.

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. 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.

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

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 (CO<sub>2</sub>), 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.

La medida de la concentración de (CO<sub>2</sub>) 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:

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

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

- Se mide la concentración de CO<sub>2</sub> en el aire de retorno, en el de impulsión y en el aire exterior:

$$\% \text{ aire exterior} = \frac{[CO_2]_{\text{aire retorno}} - [CO_2]_{\text{aire de impulsión}}}{[CO_2]_{\text{aire retorno}} - [CO_2]_{\text{aire exterior}}} \cdot 100$$

- 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.

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



Co = concentración inicial de gas trazador  
Ct = concentración final de gas trazador  
t = tiempo

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.

#### **4.4. Iluminación de los lugares de trabajo. (R.D. 486/97 ANEXO IV)**

A) Según lo establecido en el Real Decreto 486/97;

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:

Los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores dependientes de las condiciones de visibilidad.

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:

(\*) 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

4. Estos niveles mínimos deberán duplicarse cuando concurren las siguientes circunstancias:

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.

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.

Zona o parte del lugar de trabajo (\*) Nivel mínimo de iluminación (lux)

Zonas donde se ejecuten tareas con:

- 1.º Bajas exigencias visuales 100
- 2.º Exigencias visuales moderadas 200
- 3.º Exigencias visuales altas 500
- 4.º Exigencias visuales muy altas 1000

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

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo

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

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

La distribución de los niveles de iluminación será lo más uniforme posible.

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.

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.

Se evitarán, asimismo, los deslumbramientos indirectos producidos por superficies reflectantes situadas en la zona de operación o sus proximidades.

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.

6. 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.

7. 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.

B) Según lo establecido en el CTE;

- Se hace referencia a la iluminación en la **Sección HE 3 Eficiencia Energética de las Instalaciones de Iluminación**

## **1 Generalidades**

### **1.1 Ámbito de aplicación**

1 *Esta sección es de aplicación a las instalaciones de iluminación interior en:*

- a) *edificios de nueva construcción;*
- b) *rehabilitación de edificios existentes con una superficie útil superior a 1000 m<sup>2</sup>, donde se renueve más del 25% de la superficie iluminada.*
- c) *reformas de locales comerciales y de edificios de uso administrativo en los que se renueve la instalación de iluminación.*

2 *Se excluyen del ámbito de aplicación:*

- a) *edificios y monumentos con valor histórico o arquitectónico reconocido, cuando el cumplimiento de las exigencias de esta sección pudiese alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto;*
- b) *construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a 2 años;*
- c) *instalaciones industriales, talleres y edificios agrícolas no residenciales;*
- d) *edificios independientes con una superficie útil total inferior a 50 m<sup>2</sup>;*
- e) *interiores de viviendas.*

3 *En los casos excluidos en el punto anterior, en el proyecto se justificarán las soluciones adoptadas, en su caso, para el ahorro de energía en la instalación de iluminación.*

4 *Se excluyen, también, de este ámbito de aplicación los alumbrados de emergencia.*

### **1.2 Procedimiento de verificación**

1 *Para la aplicación de esta sección debe seguirse la secuencia de verificaciones que se expone a continuación:*

- a) *cálculo del valor de eficiencia energética de la instalación VEEI en cada zona, constatando que no se superan los valores límite consignados en la Tabla 2.1 del apartado 2.1;*
- b) *comprobación de la existencia de un sistema de control y, en su caso, de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, cumpliendo lo dispuesto en el apartado 2.2;*

- c) *verificación de la existencia de un plan de mantenimiento, que cumpla con lo dispuesto en el apartado*

### **1.3 Documentación justificativa**

1 *En la memoria del proyecto para cada zona figurarán junto con los cálculos justificativos al menos:*

- a) *el índice del local (K) utilizado en el cálculo;*
- b) *el numero de puntos considerados en el proyecto;*
- c) *el factor de mantenimiento (Fm) previsto;*
- d) *la iluminancia media horizontal mantenida (Em) obtenida;*
- e) *el índice de deslumbramiento unificado (UGR) alcanzado;*
- f) *los índices de rendimiento de color (Ra) de las lámparas seleccionadas;*
- g) *el valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI) resultante en el cálculo.*
- h) *las potencias de los conjuntos: lámpara más equipo auxiliar*

2 *Asimismo debe justificarse en la memoria del proyecto para cada zona el sistema de control y regulación que corresponda.*

## **2 Caracterización y cuantificación de las exigencias**

### **2.1 Valor de Eficiencia Energética de la Instalación**

1 *La eficiencia energética de una instalación de iluminación de una zona, se determinará mediante el valor de eficiencia energética de la instalación VEEI (W/m<sup>2</sup>) por cada 100 lux mediante la siguiente expresión:*

$$VEEI = \frac{P * 100}{S * Em}$$

*Siendo:*

*P la potencia de la lámpara más el equipo auxiliar [W];*

*S la superficie iluminada [m<sup>2</sup>];*

*Em la iluminancia media mantenida [lux]*

2 *Con el fin de establecer los correspondientes valores de eficiencia energética límite, las instalaciones de iluminación se identificarán, según el uso de la zona, dentro de uno de los 2 grupos siguientes:*

- a) *Grupo 1: Zonas de no representación o espacios en los que el criterio de diseño, la imagen o el estado anímico que se quiere transmitir al usuario con la iluminación, queda relegado a un segundo plano frente a otros criterios como el nivel de iluminación, el confort visual, la seguridad y la eficiencia energética;*
- b) *Grupo 2: Zonas de representación o espacios donde el criterio de diseño, imagen o el estado anímico que se quiere transmitir al usuario con la iluminación, son preponderantes frente a los criterios de eficiencia energética.*

3 Los valores de eficiencia energética límite en recintos interiores de un edificio se establecen en la tabla 2.1. Estos valores incluyen la iluminación general y la iluminación de acento, pero no las instalaciones de iluminación de escaparates y zonas expositivas.

Tabla 2.1 Valores límite de eficiencia energética de la instalación

grupo	Zonas de actividad diferenciada	VEEI límite
1 zonas de no representación	administrativo en general	3,5
	andenes de estaciones de transporte	3,5
	salas de diagnóstico <sup>(4)</sup>	3,5
	pabellones de exposición o ferias	3,5
	aulas y laboratorios <sup>(2)</sup>	4,0
	habitaciones de hospital <sup>(3)</sup>	4,5
	recintos interiores asimilables a grupo 1 no descritos en la lista anterior	4,5
	zonas comunes <sup>(1)</sup>	4,5
	almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas	5
	aparcamientos	5
	espacios deportivos <sup>(5)</sup>	5
2 zonas de representación	administrativo en general	6
	estaciones de transporte <sup>(6)</sup>	6
	supermercados, hipermercados y grandes almacenes	6
	bibliotecas, museos y galerías de arte	6
	zonas comunes en edificios residenciales	7,5
	centros comerciales (excluidas tiendas) <sup>(6)</sup>	8
	hostelería y restauración <sup>(6)</sup>	10
	recintos interiores asimilables a grupo 2 no descritos en la lista anterior	10
	religioso en general	10
	salones de actos, auditorios y salas de usos múltiples y convenciones, salas de ocio o espectáculo, salas de reuniones y salas de conferencias <sup>(7)</sup>	10
	tiendas y pequeño comercio	10
	zonas comunes <sup>(1)</sup>	10
	habitaciones de hoteles, hostales, etc.	12

(1) Espacios utilizados por cualquier persona o usuario, como recibidor, vestíbulos, pasillos, escaleras, espacios de tránsito de personas, aseos públicos, etc.

(2) Incluye la instalación de iluminación del aula y las pizarras de las aulas de enseñanza, aulas de práctica de ordenador, música, laboratorios de lenguaje, aulas de dibujo técnico, aulas de prácticas y laboratorios, manualidades, talleres de enseñanza y aulas de arte, aulas de preparación y talleres, aulas comunes de estudio y aulas de reunión, aulas clases nocturnas y educación de adultos, salas de lectura, guarderías, salas de juegos de guarderías y sala de manualidades.

(3) Incluye la instalación de iluminación interior de la habitación y baño, formada por iluminación general, iluminación de lectura e iluminación para exámenes simples.

(4) Incluye la instalación de iluminación general de salas como salas de examen general, salas de emergencia, salas de escaner y radiología, salas de examen ocular y auditivo y salas de tratamiento. Sin embargo quedan excluidos

locales como las salas de operación, quirófanos, unidades de cuidados intensivos, dentista, salas de descontaminación, salas de autopsias y mortuorios y otras salas que por su actividad puedan considerarse como salas especiales.

(5) Incluye las instalaciones de iluminación del terreno de juego y graderíos de espacios deportivos, tanto para actividades de entrenamiento y competición, pero no se incluye las instalaciones de iluminación necesarias para las retransmisiones televisadas.

Los graderíos serán asimilables a zonas comunes del grupo 1

(6) Espacios destinados al tránsito de viajeros como recibidor de terminales, salas de llegadas y salidas de pasajeros, salas de recogida de equipajes, áreas de conexión, de ascensores, áreas de mostradores de taquillas, facturación e información, áreas de espera, salas de consigna, etc.

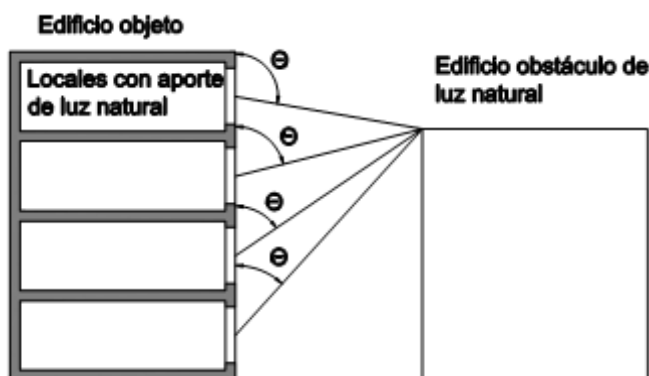
(7) Incluye la instalación de iluminación general y de acento. En el caso de cines, teatros, salas de conciertos, etc. se excluye la iluminación con fines de espectáculo, incluyendo la representación y el escenario.

(8) Incluye los espacios destinados a las actividades propias del servicio al público como recibidor, recepción, restaurante, bar, comedor, auto-servicio o buffet, pasillos, escaleras, vestuarios, servicios, aseos, etc.

(9) Incluye la instalación de iluminación general y de acento de recibidor, recepción, pasillos, escaleras, vestuarios y aseos de los centros comerciales.

## **2.2 Sistemas de control y regulación**

1. Las instalaciones de iluminación dispondrán, para cada zona, de un sistema de regulación y control con las siguientes condiciones:
  - a) toda zona dispondrá al menos de un sistema de encendido y apagado manual, cuando no disponga de otro sistema de control, no aceptándose los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control. Las zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia o sistema de temporización;
  - b) se instalarán sistemas de aprovechamiento de la luz natural, que regulen el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural, en la primera línea paralela de luminarias situadas a una distancia inferior a 3 metros de la ventana, y en todas las situadas bajo un lucernario, en los siguientes casos:
    - i) en las zonas de los grupos 1 y 2 que cuenten con cerramientos acristalados al exterior, cuando éstas cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:



- que el ángulo  $\theta$  sea superior a  $65^\circ$  ( $\theta > 65^\circ$ ), siendo  $\theta$  el ángulo desde el punto medio del acristalamiento hasta la cota máxima del edificio obstáculo, medido en grados sexagesimales;
- que se cumpla la expresión:  

$$T(A_w/A) > 0,11$$

Siendo:

$T$  coeficiente de transmisión luminosa del vidrio de la ventana del local en tanto por uno.

$A_w$  área de acristalamiento de la ventana de la zona [ $m^2$ ].

$A$  área total de las fachadas de la zona, con ventanas al exterior o al patio interior o al atrio

ii) en todas las zonas de los grupos 1 y 2 que cuenten con cerramientos acristalados a patios o atrios, cuando éstas cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

- en el caso de patios no cubiertos cuando éstos tengan una anchura ( $a_i$ ) superior a 2 veces la distancia ( $h_i$ ), siendo  $h_i$  la distancia entre el suelo de la planta donde se encuentre a zona en estudio, y la cubierta del edificio;

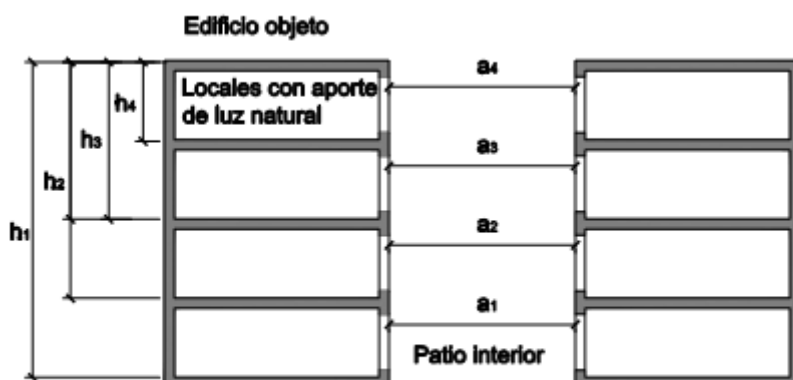


Figura 2.2

En el caso de patios cubiertos por acristalamientos cuando su anchura ( $a_i$ ) sea superior a  $2/T_c$  veces la distancia ( $h_i$ ), siendo  $h_i$  la distancia entre la planta

donde se encuentre el local en estudio y la cubierta del edificio, y siendo  $T_c$  el coeficiente de transmisión luminosa del vidrio de cerramiento del patio, expresado en %.

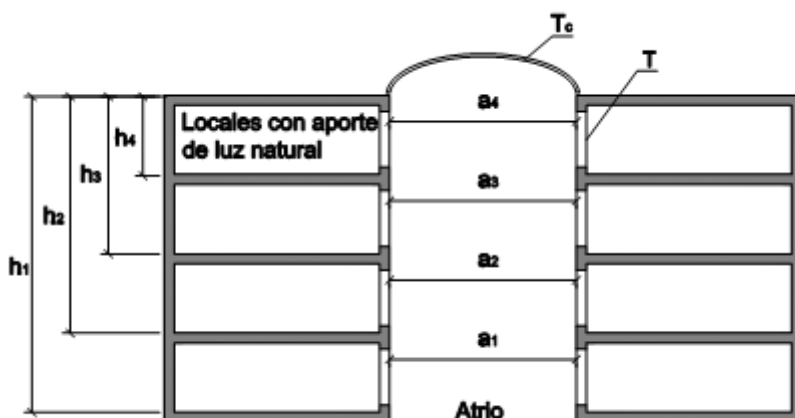


Figura 2.3

- que se cumpla la expresión  $T(A_w/A) > 0,11$  siendo  $T$  coeficiente de transmisión luminosa del vidrio de la ventana del local en tanto por uno.

$A_w$  área de acristalamiento de la ventana de la zona [m<sup>2</sup>].

$A$  área total de las fachadas de la zona, con ventanas al exterior o al patio interior o al atrio [m<sup>2</sup>].

Quedan excluidas de cumplir las exigencias de los puntos i e ii anteriores, las siguientes zonas de la tabla 2.1:

- zonas comunes en edificios residenciales.
- habitaciones de hospital.
- habitaciones de hoteles, hostales, etc.
- tiendas y pequeño comercio.

### 3 Cálculo

#### 3.1 Datos previos

1 Para determinar el cálculo y las soluciones luminotécnicas de las instalaciones de iluminación interior, se tendrán en cuenta parámetros tales como:

- a) el uso de la zona a iluminar;
- b) el tipo de tarea visual a realizar;
- c) las necesidades de luz y del usuario del local;
- d) el índice  $K$  del local o dimensiones del espacio (longitud, anchura y altura útil);
- e) las reflectancias de las paredes, techo y suelo de la sala;
- f) las características y tipo de techo;
- g) las condiciones de la luz natural;
- h) el tipo de acabado y decoración;
- i) el mobiliario previsto.



2 Podrá utilizarse cualquier método de cálculo que cumpla las exigencias de esta Sección, los parámetros de iluminación y las recomendaciones para el cálculo contenidas en el apéndice B.

### **3.2 Método de cálculo**

1 El método de cálculo utilizado, que quedará establecido en la memoria del proyecto, será el adecuado para el cumplimiento de las exigencias de esta sección y utilizará como datos y parámetros de partida, al menos, los consignados en el apartado 3.1, así como los derivados de los materiales adoptados en las soluciones propuestas, tales como lámparas, equipos auxiliares y luminarias.

2 Se obtendrán como mínimo los siguientes resultados para cada zona:

- a) valor de eficiencia energética de la instalación VEEI;
- b) iluminancia media horizontal mantenida  $E_m$  en el plano de trabajo;
- c) índice de deslumbramiento unificado UGR para el observador.

Asimismo, se incluirán los valores del índice de rendimiento de color ( $R_a$ ) y las potencias de los conjuntos lámpara más equipo auxiliar utilizados en el cálculo.

3 El método de cálculo se formalizará bien manualmente o a través de un programa informático, que ejecutará los cálculos referenciados obteniendo como mínimo los resultados mencionados en el punto 2 anterior. Estos programas informáticos podrán establecerse en su caso como Documentos Reconocidos.

## **4 Productos de construcción**

### **4.1 Equipos**

1 Las lámparas, equipos auxiliares, luminarias y resto de dispositivos cumplirán lo dispuesto en la normativa específica para cada tipo de material. Particularmente, las lámparas fluorescentes cumplirán con los valores admitidos por el Real Decreto 838/2002, de 2 de agosto, por el que se establecen los requisitos de eficiencia energética de los balastos de lámparas fluorescentes.

Si bien este HS 3 no aporta datos sobre los valores de iluminancia mínimo, así como de los métodos de cálculo a seguir.

#### **C) Según Normas UNE**

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, Ra, 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:

1. 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.

2. 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.
3. Finalmente, los niveles mínimos de iluminación también deben ser duplicados cuando el contraste 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.

- 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.

5. 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.

6. 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.

#### **4.5. Servicios higiénicos y locales de descanso. (R.D. 486/97 ANEXO V)**

A) Según lo establecido en el Real Decreto 486/97;

##### 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.

##### 2. Vestuarios, duchas, lavabos y retretes

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.

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.

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

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.

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

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 éstos últimos.

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.

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.

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.

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.

### 3. Locales de descanso

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.

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.

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.

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

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.

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.

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.

### 4. Locales provisionales y trabajos al aire libre

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.

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.

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.

B) Según lo establecido en el CTE;

NO LO ESTABLECE.



#### **4.6 .Material y locales de primeros auxilios. (R.D. 486/97 ANEXO VI)**

A) Según lo establecido en el Real Decreto 486/97;

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.

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.

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.

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

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.

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.

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

B) Según lo establecido en el CTE;

NO LO ESTABLECE.

## 5. CONCLUSIONES.

Tras el estudio comparativo realizado cabe concluir que actualmente, nos encontramos frente a una gran diversidad de normativa.

El documento de referencia que ha servido de guión en el estudio, el R.D. 486/97, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los Lugares de Trabajo, en muchos de sus puntos, a pesar de estar en vigor, sus valores y parámetros, no son los más restrictivos.

Por lo tanto, en el momento de realizar la evaluación de un lugar de trabajo, se tendrán que comprobar las exigencias de cada una de las normativas estudiadas, y su cumplimiento efectivo.

En el inicio de este trabajo, la que suscribe, pensaba que podía concluir con una tabla donde aparecieran únicamente los valores más restrictivos de cada norma, y así, únicamente verificando su cumplimiento podríamos evaluar los lugares de trabajo. Pero al final del estudio pormenorizado, se concluye, que hay que analizar al detalle muchos parámetros, y que dependen de distintos factores.

Aunque todas las normas analizadas tratan temas similares, no analizan desde las misma perspectiva las diferentes exigencias. Por este motivo, el resultado de este estudio es más amplio, y bajo mi punto de vista, más enriquecedor. Si el técnico de prevención, cuando se enfrenta a la evaluación de un lugar de trabajo, tiene como herramienta el manual de evaluación que se adjunta, podrá, de una manera rápida y analítica, comprobar minuciosamente cada uno de los apartados, teniendo el convencimiento que su análisis en completo.

Y para terminar, se propone como punto de partida a la hora de evaluar un lugar de trabajo, que el técnico de prevención, solicite al titular del mismo la licencia de obra/actividad/apertura/espectáculos en vigor. Esta licencia nos va a aportar muchos datos.

Por un lado, nos aporta información acerca de la fecha de solicitud de la correspondiente licencia con lo que podremos determinar qué normativa le es de aplicación.

Por otro lado, también nos da garantías, pues, la administración competente ha otorgado una licencia, por lo tanto, se ha verificado con anterioridad a la visita del técnico de prevención, el cumplimiento de la normativa.

Como conclusión práctica de este estudio, se adjunta como Anexo I El Manual de Evaluación de Lugares de Trabajo, que incluye la forma de aplicación del mismo.

A modo de resumen, se adjunta una tabla donde se indica, a partir de la fecha de solicitud de licencia, la normativa a aplicar:

<b>FECHA SOLICITUD LICENCIA</b>	<b>NORMATIVA QUE APLICA</b>
Desde 23/07/ 97 hasta 09/ 06/04.	RD. 486/ 97, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los Lugares de Trabajo.
Desde 09/ 06/04 hasta 28/ 03/07.	RD. 486/ 97, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los Lugares de Trabajo.
	Orden 25 de Mayo de 2004, de la Consellería de Infraestructuras y Transporte, por la que se desarrolla el Decreto 39/2004 de 5 de marzo, del Gobierno Valenciano en materia de accesibilidad en la edificación de pública concurrencia.
A partir del 28/ 03/07.	RD. 486/ 97, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los Lugares de Trabajo.
	Orden 25 de Mayo de 2004, de la Consellería de Infraestructuras y Transporte, por la que se desarrolla el Decreto 39/2004 de 5 de marzo, del Gobierno Valenciano en materia de accesibilidad en la edificación de pública concurrencia.
	Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación y sus modificaciones.

## **6. LINEAS FUTURAS DE INVESTIGACIÓN.**

Como último punto de esta tesina, se indican las posibles líneas futuras de investigación.

Se propone el mantener en continua actualización los cambios de la diferente normativa, e incluyendo en su caso, la nueva que pudiera publicarse.

En este trabajo, se ha realizado una comparación “artesanal” de los distintos artículos, parámetros, tablas..., un laborioso análisis, y que se materializa en un documento formato Word y en un manual con diferentes fichas de evaluación.

Considero que un paso más en el camino, sería poder trasladar todos estos datos a una base informática que al incluir los parámetros de partida, de una manera rápida, pudiera comprobar el cumplimiento de la norma.

Se propone, por tanto, como principal futura línea de investigación, la creación de una aplicación informática que incluya como base de datos los obtenidos en este trabajo y que permita el análisis de un lugar de trabajo de una manera automática.