



**Documento de Apoyo al Documento Básico
DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad
Código Técnico de la Edificación**

DA DB-SUA / 1

**Clasificación de los vidrios según sus prestaciones frente a
impacto y su forma de rotura según la norma UNE-EN
12600:2003**

Junio 2011

Referencias

Documento Básico DB SUA	Sección SUA 2 Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento. 1.3 Impacto con elementos frágiles.
Norma UNE EN 12600:2003	Vidrio para la edificación. Ensayo pendular. Método de ensayo al impacto y clasificación par vidrio plano.

1 Objeto

El objeto de este documento es explicar el significado de los parámetros de la norma UNE EN 12600:2003 exigidos en el apartado 1.3 de la sección SUA 2.

2 Prestaciones del vidrio frente al impacto de una persona

La prestación exigida en el apartado 1.3 de la sección SUA 2 pretende limitar tanto el riesgo de corte sobre el usuario como la posible caída de éste desde un desnivel mayor a 55 cm cuando se produzca la rotura de un vidrio. Por ello, cualquier vidrio susceptible de sufrir un impacto por una determinada cara debe tener por esa cara la clasificación que se establece en la tabla 1.1 o disponer de una barrera de protección conforme al apartado 3.2 del SUA 1 que cubra el área de riesgo.

Para obtener la clasificación del vidrio, este apartado del DB SUA remite a la norma UNE EN 12600 que clasifica los productos de vidrio plano utilizados en la edificación por:

- sus prestaciones frente al impacto: la clasificación por altura de caída corresponde a valores graduados de energía transmitida por el impacto de una persona
- la forma de rotura: el sistema de clasificación está relacionado con el incremento de la seguridad de las personas mediante la reducción de las heridas de corte y punzonamiento a las mismas y las características de contención del material.

El ensayo que se describe en la norma somete a la probeta de vidrio fijada a un marco, al impacto de un péndulo neumático desde 3 alturas de caída distintas, simulando de esta forma el impacto de una persona contra un vidrio (véase figura 1).

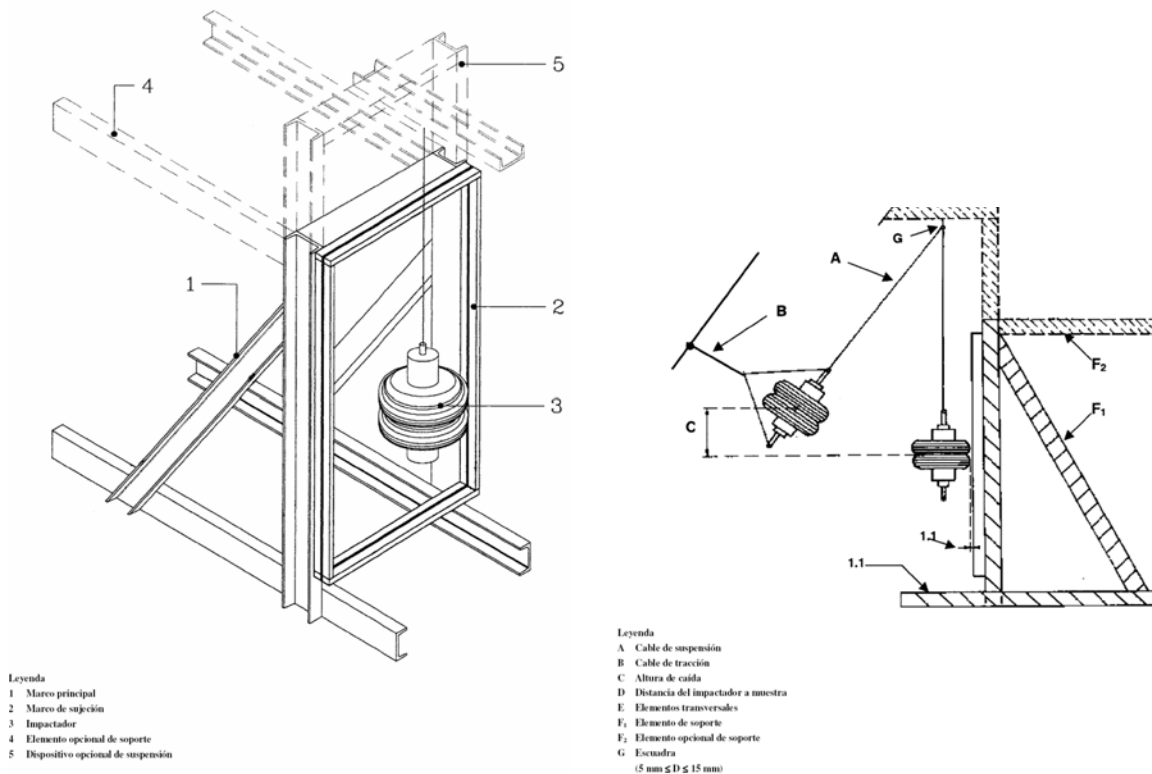


Figura 1 Imágenes del procedimiento y aparato de ensayo tomados de la norma EN 12600.

3 Significado de los parámetros “X(Y)Z”

Para la clasificación del vidrio, los parámetros X(Y)Z a los que se hace referencia en la tabla 1.1 de la Sección SUA 2 apartado 1.3 se corresponden con los $\alpha(\beta)\phi$ de la norma UNE-EN 12600:2003.

Estos parámetros tienen en consideración tanto la fabricación del vidrio para cumplir unas determinadas prestaciones (p.e. como laminado o templado) como su resistencia al impacto en unas determinadas condiciones de ensayo. Es importante señalar que para el parámetro Y sólo se tiene en cuenta la fabricación del vidrio y no sus prestaciones frente al impacto, que es lo que se determina en el ensayo para los parámetros X y Z.

3.1 Parámetros “X” y “Z”

Los parámetros X (α según la norma) y Z (ϕ según la norma) pueden adoptar los valores 1, 2 ó 3 (de más a menos resistente) en función de la altura de caída del péndulo para la que el vidrio no rompe o rompe de acuerdo con unas determinadas condiciones de rotura establecidas para el ensayo.

La diferencia entre ambos es que mientras para el parámetro X se admite una rotura con las características de un vidrio laminado o con las de un vidrio templado, para el parámetro Z sólo se admite la rotura con las características de un vidrio laminado. Las condiciones técnicas requeridas en el ensayo a ambos tipos de rotura están especificadas en la norma.

El valor de Z puede ser 0 cuando a la menor altura de caída, el vidrio rompa sin hacerlo con estas condiciones de rotura.

3.2 Parámetro Y

El parámetro Y (β según la norma) se refiere a los modos de rotura. Se obtiene por la forma de fabricación del vidrio según la descripción de su norma y puede adoptar los valores de los siguientes apartados.

3.2.1 Modo de rotura de tipo A

En el tipo A aparecen numerosas grietas formando muchos fragmentos separados con bordes cortantes algunos de los cuales son grandes. Esta rotura es típica de vidrios tales como los siguientes:

- Vidrio recocido (según norma UNE EN 572-1);
- Vidrio de silicato sodocálcico termoendurecido al calor (según norma UNE EN 1863-1);
- Vidrio de silicato sodocálcico endurecido químicamente (según norma UNE EN 12337-1).

3.2.2 Modo de rotura de tipo B

En el tipo B aparecen numerosas grietas pero los fragmentos permanecen juntos y no se separan. Esta rotura es típica de vidrios tales como los siguientes:

- Vidrio laminado de seguridad (según norma UNE EN ISO 12543-1);
- Vidrio armado (según norma UNE EN 572-1);
- Vidrio armado pulido (según norma UNE EN 572-3);
- Vidrio recocido con película de refuerzo (vidrio que tiene una película plástica flexible adherida a una superficie).

3.2.3 Modo de rotura de tipo C

En el tipo C se da desintegración, llevando a un gran número de pequeñas partículas que no son relativamente dañinas. Esta rotura es típica de vidrios tales como los siguientes:

- Vidrio de seguridad de silicato sodocálcico templado térmicamente (véase norma UNE EN 12150-1).

4 Los parámetros “X(Y)Z” y su relación con el riesgo

4.1 Diferencia de cota menor que 0,55 m

En vidrios en áreas con riesgos de impacto y con diferencia de cota a ambos lados menor que 0,55 m, el riesgo que se pretende limitar es el de corte en caso de rotura del vidrio. Esto puede conseguirse con vidrios que no rompan, con vidrios que rompan en pequeños fragmentos (como los templados) o con vidrios que rompan pero cuyos fragmentos permanezcan unidos (como los laminados).

Los valores de los parámetros “X(Y)Z” que aseguran que se cumple esta prestación son los siguientes:

- Parámetro Y: debe ser B o C, véase apartado 3.2.
- Parámetro X: debe ser al menos 3 de forma que el vidrio en el ensayo no rompa o rompa de acuerdo a unas condiciones de ensayo, véase apartado 3.1. Puesto que los valores 1 y 2 son más exigentes que 3, también son válidos.
- Parámetro Z: dado que este parámetro sólo admite la rotura de tipo laminado y para este desnivel la diferencia entre ambos tipos de rotura (la de tipo templado y la de tipo laminado) es irrelevante para conseguir la prestación, puede adoptar cualquier valor. Véase apartado 3.1.

4.2 Diferencia de cota mayor o igual a 0,55 m

En vidrios en áreas con riesgo de impacto y con diferencia de cota a ambos lados mayor o igual a 0,55 m, los riesgos que se pretenden limitar son los de corte y caída en caso de rotura del vidrio. Esto puede conseguirse con vidrios que no rompan o con vidrios que rompan pero cuyos fragmentos permanezcan unidos (como los laminados), pero no con vidrios que rompan en pequeños fragmentos.

Los valores de los parámetros “X(Y)Z” que aseguran que se cumple esta prestación son los siguientes:

- Parámetro Y: debe ser B o C, véase apartado 3.2.

- Parámetro Z: debe ser al menos 1 ó 2 en función de la diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada de forma que el vidrio en el ensayo no rompa o rompa de acuerdo a unas condiciones de ensayo, véase apartado 3.1. En este caso lo importante es diferenciar la rotura como laminado por lo que el parámetro de referencia es el Z. Por tanto, el vidrio templado solo sería válido si no rompe a las alturas de ensayo correspondientes.
- Parámetro X: dado que este parámetro admite la rotura como laminado o como templado y para este desnivel la exigida es la rotura como laminado, es irrelevante. Véase apartado 3.1.

5 Ejemplos

Un vidrio 1(C)3 sería válido para una zona con riesgo de impacto y desnivel menor a 55 cm. Los vidrios del tipo 2(B)2 ó 1(C)2 podrían utilizarse en zonas con desnivel entre 0,55 y 12 m. En zonas con desnivel superior a 12 m sería necesario utilizar vidrios tales como 1(C)1 ó 1(B)1.

6 Marcado CE

La clasificación de prestaciones del vidrio a impacto o frente a la resistencia al cuerpo pendular determinado de acuerdo a la norma europea UNE EN 12600 viene reflejada en el marcado CE del producto para los vidrios de seguridad. Las figuras 2 y 3 muestran ejemplos de marcado para vidrio templado y laminar de seguridad:


 01234	Símbolo del marcado CE, de acuerdo con la Directiva 93/68 CEE
AnyCo Ltd. PO Box 21, B-1050 99 01234-CPD-00234	Número de identificación del organismo de certificación (si es relevante) [16] Nombre y dirección registrada del fabricante Dos últimos dígitos del año de impresión del marcado Número del certificado (si es relevante) [17]
EN 12150-2 Vidrio de silicato sodocálcico de seguridad templado térmicamente para ser utilizado en edificios y obras de construcción	Número de la norma europea Descripción del producto e Información sobre las características esenciales
Características:	
Resistencia al fuego	PND
Reacción al fuego	A1*
Prestación al fuego exterior	PND
Resistencia a la bala	PND
Resistencia a la explosión	PND
Resistencia a la efracción	PND
Resistencia al impacto de cuerpo pendular	1(C)2
Resistencia contra cambios repentinos de temperatura y diferenciales de temperatura	200 K
Resistencia al viento, nieve, carga permanente e impuesta	6 mm
Aislamiento acústico al ruido aéreo directo	31 -2 -3 dB
Propiedades térmicas	5,6 W/(m ² K)
Propiedades de radiación:	
- transmitancia y reflexión luminosa	0,70/0,13
- características de energía solar	0,55/0,11

Figura 2. Ejemplo de marcado CE para un vidrio templado de seguridad de clase 1(C)2


 01234	Marcado de conformidad CE que consiste en el símbolo "CE" establecido en la Directiva 93/68 CEE																												
AnyCo Ltd. PO Box 21, B-1050 05 01234-CPD-00234	Número de identificación del organismo de certificación (si procede) Nombre o marca comercial del fabricante y dirección registrada del fabricante Los dos últimos dígitos del año en que se fijó el marcado Número del certificado de conformidad CE (si procede)																												
EN 14449 Vidrio laminado seguridad previsto para su utilización en edificios y obras de construcción <u>Características:</u>	Descripción del producto e información sobre las características reglamentadas																												
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 80%;">Resistencia al fuego</td> <td style="text-align: right;">E30</td> </tr> <tr> <td>Reacción al fuego</td> <td style="text-align: right;">B</td> </tr> <tr> <td>Comportamiento frente al fuego exterior</td> <td style="text-align: right;">PND</td> </tr> <tr> <td>Resistencia a la bala</td> <td style="text-align: right;">PND</td> </tr> <tr> <td>Resistencia a la explosión</td> <td style="text-align: right;">PND</td> </tr> <tr> <td>Resistencia a la efracción</td> <td style="text-align: right;">PND</td> </tr> <tr> <td>Resistencia al impacto de un péndulo</td> <td style="text-align: right;">2(B)2</td> </tr> <tr> <td>Resistencia contra cambios repentinos de temperatura y diferenciales de temperatura</td> <td style="text-align: right;">40 K</td> </tr> <tr> <td>Resistencia al viento, nieve, carga permanente e impuesta</td> <td style="text-align: right;">10 mm</td> </tr> <tr> <td>Aislamiento al ruido aéreo</td> <td style="text-align: right;">34 -1 -3 dB</td> </tr> <tr> <td>Propiedades térmicas</td> <td style="text-align: right;">5,5 W/(m²K)</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Propiedades de radiación:</td> </tr> <tr> <td>- transmisión y reflexión luminosas</td> <td style="text-align: right;">0,70/0,13</td> </tr> <tr> <td>- características de energía solar</td> <td style="text-align: right;">0,55/0,11</td> </tr> </table>	Resistencia al fuego	E30	Reacción al fuego	B	Comportamiento frente al fuego exterior	PND	Resistencia a la bala	PND	Resistencia a la explosión	PND	Resistencia a la efracción	PND	Resistencia al impacto de un péndulo	2(B)2	Resistencia contra cambios repentinos de temperatura y diferenciales de temperatura	40 K	Resistencia al viento, nieve, carga permanente e impuesta	10 mm	Aislamiento al ruido aéreo	34 -1 -3 dB	Propiedades térmicas	5,5 W/(m²K)	Propiedades de radiación:		- transmisión y reflexión luminosas	0,70/0,13	- características de energía solar	0,55/0,11	
Resistencia al fuego	E30																												
Reacción al fuego	B																												
Comportamiento frente al fuego exterior	PND																												
Resistencia a la bala	PND																												
Resistencia a la explosión	PND																												
Resistencia a la efracción	PND																												
Resistencia al impacto de un péndulo	2(B)2																												
Resistencia contra cambios repentinos de temperatura y diferenciales de temperatura	40 K																												
Resistencia al viento, nieve, carga permanente e impuesta	10 mm																												
Aislamiento al ruido aéreo	34 -1 -3 dB																												
Propiedades térmicas	5,5 W/(m²K)																												
Propiedades de radiación:																													
- transmisión y reflexión luminosas	0,70/0,13																												
- características de energía solar	0,55/0,11																												

Figura 3. Ejemplo de marcado CE para un vidrio laminar de seguridad de clase 2(B)2



**Documento de Apoyo al Documento Básico
DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad
Código Técnico de la Edificación**

DA DB-SUA / 2

Adecuación efectiva de las condiciones de accesibilidad en edificios existentes

26 Diciembre 2017

(Versiones anteriores: 30 Junio 2017, 23 Diciembre 2016, 12 Julio 2016, Diciembre 2015 y, con la denominación "Criterios para la utilización de elementos y dispositivos mecánicos", Junio 2011 y Marzo 2014)

Las modificaciones que introduce esta versión se marcan mediante línea vertical en el margen izquierdo.

Referencias

Normas jurídicas:

RDL 7/2015	Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana
DB SUA	Documento Básico SUA. Seguridad de utilización y accesibilidad
DB SI	Documento Básico SI. Seguridad en caso de incendio

Normas: Anejo A

UNE-EN 81-40:2009	Reglas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores. Ascensores especiales para el transporte de personas y cargas. Parte 40: Salvaescaleras y plataformas elevadoras inclinadas para el uso por personas con movilidad reducida
UNE-EN 81-41:2011	Reglas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores. Ascensores especiales para el transporte de personas y cargas. Parte 41: Plataformas elevadoras verticales para el uso por personas con movilidad reducida

Normas: Anejo B

*UNE EN 81-70:2004	Reglas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores. Aplicaciones particulares para los ascensores de pasajeros y de pasajeros y cargas. Parte 70: Accesibilidad a los ascensores de personas, incluyendo personas con discapacidad. (La norma UNE EN 81-70:2004/A1:2005 modifica el Anejo ZA de esta norma.)
UNE-EN 81-82:2014	Reglas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores. Ascensores existentes. Parte 82: Reglas para la mejora de la accesibilidad de los ascensores existentes para personas, incluyendo personas con discapacidad.

Las normas marcadas con un asterisco (*) están citadas en el articulado del DB SUA.

1 Objeto

El objeto de este documento es proporcionar criterios de flexibilidad para la adecuación efectiva de los edificios y establecimientos existentes a las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad. A estos efectos, se consideran edificios y establecimientos existentes aquellos cuya solicitud de licencia de obras fue anterior al 12 de septiembre de 2010⁽¹⁾. Los edificios cuya licencia fue posterior a dicha fecha debieron cumplir plenamente las condiciones de accesibilidad que ya estaban vigentes desde la misma.

2 Criterios de aplicación

Las condiciones básicas de accesibilidad de los edificios y establecimientos se establecen en los documentos básicos de Seguridad de utilización y accesibilidad (DB SUA) y de Seguridad en caso de incendio (DB SI) del Código Técnico de la Edificación (CTE) y son las que figuran en la tabla 1 del apartado 3 de este DA. En la tabla 2 de dicho apartado se establece el límite de tolerancia dentro del cual se puede considerar que el estado actual es admisible aunque no cumpla estrictamente lo que establecen dichos DB. Las tolerancias admisibles que se establecen en dicha tabla son, asimismo, los criterios de flexibilización cuando se interviene en un edificio existente y no sea posible alcanzar la plena adecuación.

Conforme al punto 3 del artículo 2 del CTE Parte I, cuando el proyectista justifique que no es urbanística, técnica o económicamente viable alcanzar las condiciones recogidas en la tabla 2 o, en su caso, que es incompatible con la naturaleza de la intervención o con el grado de protección del edificio, se pueden aplicar, bajo el criterio y responsabilidad del proyectista, otras medidas que faciliten, en el mayor grado posible, el acceso y la utilización del edificio o establecimiento por la mayor diversidad posible de situaciones personales.

Pueden existir otras soluciones distintas a las reflejadas en este documento para adecuar los edificios a las condiciones básicas de accesibilidad, como pueden ser, entre otras, las basadas en la gestión y en los productos de apoyo. La solución final a adoptar dependerá de cada caso concreto ya que pueden existir factores tales como el coste, la financiación, el mantenimiento, la disponibilidad de ayudas, el logro de la autonomía personal, etc. que pueden hacer que el ajuste final sea razonable, de acuerdo con lo que establecen el DB SUA y el DB SI, los comentarios que el Ministerio de Fomento publica y actualiza periódicamente, así como el resto de documentos de apoyo.

3 Condiciones básicas de accesibilidad aplicables y tolerancias admisibles

Dado que el DB SUA y el DB SI no sólo regulan las condiciones de accesibilidad, sino también las de seguridad de utilización y seguridad en caso de incendio en los edificios, la tabla 1 indica cuales son las condiciones específicamente referidas a accesibilidad.

Tabla 1. Condiciones básicas de accesibilidad

Artículo DB	Condiciones básicas de accesibilidad
SUA 1-2	Discontinuidades
	3. [...] si la zona de circulación incluye un <i>itinerario accesible</i> , el o los escalones no podrán disponerse en el mismo.
SUA 1-3.1	Protección de desniveles
	2. En las zonas de <i>uso público</i> se facilitará la percepción de las diferencias de nivel que no excedan de 55 cm y que sean susceptibles de causar caídas, mediante diferenciación visual y táctil. La diferenciación comenzará a 25 cm del borde, como mínimo.
SUA 1-4.2	Escaleras de uso general
SUA 1-4.2.2	Tramos
	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 ± 1 cm. [...]

⁽¹⁾ Conforme a la Disposición transitoria tercera del Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad.

Artículo DB	Condiciones básicas de accesibilidad
SUA 1-4.2.3	Mesetas 4 En las mesetas de planta de las escaleras de zonas de <i>uso público</i> se dispondrá una franja de pavimento visual y táctil en el arranque de los tramos, según las características especificadas en el apartado 2.2 de la Sección SUA 9.
SUA 1-4.2.4	Pasamanos Todo el apartado.
SUA 1-4.3	Rampas en <i>itinerarios accesibles</i> 1 Los itinerarios cuya pendiente exceda del 4% se consideran rampa a efectos de este DB-SUA, [...]
SUA 1-4.3.1	Pendiente 1 a) las rampas que pertenezcan a <i>itinerarios accesibles</i> tendrán una pendiente, como máximo, del 10% cuando su longitud en proyección en planta sea menor que 3 m, del 8% cuando la dicha longitud sea menor que 6 m y del 6% en el resto de los casos. Si la rampa es curva, la pendiente longitudinal máxima se medirá en el lado más desfavorable. 2 La pendiente transversal de las rampas que pertenezcan a <i>itinerarios accesibles</i> será del 2%, como máximo.
SUA 1-4.3.2	Tramos 1. Los tramos tendrán una longitud, en proyección en planta, de [...] 9 m, como máximo. 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 12 cm de la pared o barrera de protección. 3. Si la rampa pertenece a un <i>itinerario accesible</i> los tramos serán rectos o con un radio de curvatura de al menos 30 m y de una anchura de 1,20 m, como mínimo. Asimismo, dispondrán de una superficie horizontal al principio y al final del tramo con una longitud de 1,20 m en la dirección de la rampa, como mínimo.
SUA 1-4.3.3	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 1,50 m 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 <i>zonas de ocupación nula</i> definidas en el anejo SI A del DB SI. 3 No habrá pasillos de anchura inferior a 1,20 m ni puertas situados a menos de [...] 1,50 m como mínimo.
SUA 1-4.3.4	Pasamanos 2 Las rampas que pertenezcan a un itinerario accesible, cuya pendiente sea mayor o igual que el 6% y salven una diferencia de altura de más de 18,5 cm, dispondrán de pasamanos continuo en todo su recorrido en ambos lados, incluidas las mesetas. Los bordes libres contarán con un zócalo o elemento de protección lateral de 10 cm de altura, como mínimo. Cuando la longitud del tramo exceda de 3 m, el pasamanos se prolongará horizontalmente al menos 30 cm en los extremos, en ambos lados. 3 El pasamanos estará a una altura comprendida entre 90 y 110 cm. Las rampas [...] que pertenecen a un itinerario accesible, dispondrán de otro pasamanos a una altura comprendida entre 65 y 75 cm. 4 El pasamanos será firme y fácil de asir, estará separado del paramento al menos 4 cm y su sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano.
SUA 2-1.1	Impacto con elementos fijos Todo el apartado.
SUA 2-1.4	Impacto con elementos insuficientemente perceptibles Todo el apartado.
SUA 3	Aprisionamiento 2 En zonas de <i>uso público</i> , los aseos accesibles y cabinas de vestuarios accesibles dispondrán de un dispositivo en el interior fácilmente accesible, mediante el cual se transmita una llamada de asistencia perceptible desde un punto de control y que permita al usuario verificar que su llamada ha sido recibida, o perceptible desde un paso frecuente de personas. 3 La fuerza de apertura de las puertas será [...] en <i>itinerarios accesibles</i> , [...] como máximo 25 N, en general, 65 N cuando sean deban ser resistentes al fuego.
SUA 4-1	Alumbrado normal en zonas de circulación 1 En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, una iluminancia mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores, excepto aparcamientos interiores en donde será de 50 lux, medida a nivel del suelo. El factor de uniformidad media será del 40% como mínimo.
SUA 7-4	Señalización 3 En los accesos de vehículos a viales exteriores desde establecimientos de <i>uso Aparcamiento</i> se dispondrán dispositivos que alerten al conductor de la presencia de peatones en las proximidades de dichos accesos.
SUA 9	Accesibilidad Toda la sección.

Artículo DB	Condiciones básicas de accesibilidad
SI 3-6	Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio 5.b) [...] Cuando la puerta esté situada en un <i>itinerario accesible</i> según DB SUA, dicha fuerza no excederá de 25 N, en general, y de 65 N cuando sea resistente al fuego.
SI 3-7	Señalización de los medios de evacuación 1 Se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios: [...] <ul style="list-style-type: none"> g) Los itinerarios accesibles (ver definición en el anejo A del DB SUA) para personas con discapacidad que conduzcan a una zona de refugio, a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, o a una salida del edificio accesible se señalarán mediante las señales establecidas en los párrafos anteriores a), b), c) y d) acompañadas del SIA (Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad). Cuando dichos itinerarios accesibles conduzcan a una zona de refugio o a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, irán además acompañadas del rótulo "ZONA DE REFUGIO". h) La superficie de las zonas de refugio se señalará mediante diferente color en el pavimento y el rótulo "ZONA DE REFUGIO" acompañado del SIA colocado en una pared adyacente a la zona.
SI 3-9	Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio Todo el apartado.
SI 4-tabla 1.1	Dotación de instalaciones de protección contra incendios (6) El sistema de alarma transmitirá señales visuales además de acústicas. Las señales visuales serán perceptibles incluso en el interior de <i>viviendas accesibles para personas con discapacidad auditiva</i> (ver definición en el anejo SUA A del DB SUA).

La tabla 2 establece las tolerancias que se admiten para determinadas condiciones de accesibilidad, en especial, para usuarios de silla de ruedas. Para las condiciones incluidas en la tabla 1 que no figuran en la tabla 2 no se admiten tolerancias.

Tabla 2. Tolerancias admisibles

Artículo DB	Tolerancias admisibles
SUA 1-2 (punto 3)	Discontinuidades - En accesos se admiten desniveles de hasta 5 cm salvados con una pendiente no mayor que 25%.
SUA 1-4.2	Escaleras de uso general
SUA 1-4.2.2 (punto 3)	Tramos - En <i>uso público</i> se admiten las variaciones existentes entre contrahuellas de un mismo tramo siempre que éstas no sean superiores a ± 1 cm, o se dispongan medidas compensatorias que reduzcan el riesgo. ⁽¹⁾ - En <i>uso privado</i> , se admiten las variaciones entre contrahuellas de un mismo tramo existentes.
SUA 1-4.2.4 (punto 3)	Pasamanos - En el caso de que la prolongación del pasamanos interfiera con la circulación, se admite que éste arranque con el peldaño.
SUA 1-4.3	Rampas en itinerarios accesibles
SUA 1-4.3.1 (punto 1a)	Pendiente - Se admiten rampas de hasta 3 m con pendiente del 12% como máximo, de hasta 10 m con pendiente del 10% como máximo, de hasta 15 m con pendiente del 8% como máximo, o con pendiente del 6% como máximo sin límite de longitud ⁽²⁾
SUA 1-4.3.2 (punto 3)	Tramos - Se admite una anchura libre de paso de 0,90 m como mínimo en tramos rectos y entre pasamanos. - Se permiten rampas sin espacio horizontal delante de una puerta cuando se dé, por ejemplo, alguna de las siguientes situaciones, con el objetivo de que la puerta permanezca abierta durante la utilización de la rampa: <ul style="list-style-type: none"> - Existe un pulsador de apertura dotado de un sensor que mantenga la puerta abierta mientras el usuario está haciendo uso de la rampa, un sistema que mantenga la puerta abierta durante el horario de la actividad, etc. - La puerta es automática y transparente (situada tanto a principio o final de la rampa como en la mitad del tramo de la rampa). Si es abatible se deben considerar tanto los riesgos de impacto sobre los espacios donde dichas puertas abatan como la apertura de la puerta con suficiente antelación para la utilización de la rampa. - Existe un timbre de llamada que sea accesible desde una silla de ruedas en el punto de arranque de la rampa y esté debidamente señalizado. En caso de fallo del suministro eléctrico o de señal de emergencia, las puertas automáticas deben permanecer abiertas (véase apartado 6 Puertas situadas en recorridos de evacuación del DB SI 3).

Artículo DB	Tolerancias admisibles
SUA 1-4.3.3	Mesetas
(punto 1)	- Se admiten mesetas intermedias de, al menos, 1,20 m.
(punto 2)	- Se admiten mesetas de cambio de dirección de, al menos, 1,20 m de profundidad.
(punto 3)	- Se permiten rampas sin espacio horizontal delante de una puerta en las mismas situaciones que las expuestas en el punto SUA 1-4.3.2 (punto 3) de esta tabla.
SUA 1-4.3.4	Pasamanos
(punto 2)	- En el caso de que la prolongación del pasamanos interfiera con la circulación, se admite que éste arranque al inicio de la rampa.
SUA 2-1.1	Impacto con elementos fijos
(puntos 1 y 2)	- En el caso de que no se pueda modificar el elemento fijo por ser estructural, se admite lo existente y deben adoptarse medidas compensatorias que reduzcan el riesgo ⁽¹⁾
SUA 9	Accesibilidad
SUA 9-1.1.1	Condiciones funcionales
	- Se admite que el <i>Itinerario accesible</i> comunique con una entrada que no sea principal ⁽³⁾
SUA 9-1.2.2	Alojamientos accesibles
	- Se admite que no dispongan de <i>alojamientos accesibles</i> para usuarios de silla de ruedas los establecimientos de uso <i>Residencial Público</i> existentes que tengan menos de 10 alojamientos.
SUA 9-1.2.6	Servicios higiénicos accesibles
	- En <i>uso privado</i> , se admite que no haya aseo accesible siempre que la superficie útil de la zona de <i>uso privado</i> no exceda de 100 m ² , que el número de trabajadores no exceda de 10 (para el cálculo del número de trabajadores puede utilizarse el cálculo de la ocupación de las zonas de uso privado de uso exclusivo de los trabajadores según la tabla 2.1 del DB SI3) y que el aseo sea de uso exclusivo por los trabajadores.
SUA 9-1.2.7	Mobiliario fijo
	- Se exige de disponer un punto de atención accesible en las barras de bares y cafeterías de longitud inferior a 3 m siempre que existan mesas en zonas accesibles.
SUA Anejo A	Alojamiento accesible
	- Se admite que sus itinerarios cumplan el apartado "itinerarios accesibles" de esta tabla, que sus servicios cumplan el apartado "Servicios higiénicos accesibles" de esta tabla, que sus espacios de giro sean de al menos 1,20 m, excepto en cocinas, en donde deberán ser de 1,50 m de diámetro, y en la terraza del alojamiento las condiciones existentes.
	Ascensor accesible
	- En relación con la instalación de ascensor véase al anejo B.
	Itinerario accesible
	- Desniveles: se admiten las tolerancias establecidas en los apartados relativos a rampas y ascensores, así como las del anejo A en relación con las plataformas elevadoras verticales e inclinadas.
	- Espacio para giro: allí donde se exigen espacios para giro se admite que estos tengan al menos 1,20 m de diámetro, libre de obstáculos.
	- Pasillos y pasos:
	- Anchura de paso: como criterio general se considera suficiente para circular en línea recta y hacer giros de hasta 90° una anchura de 90 cm en <i>uso privado</i> y en establecimientos cuya superficie útil total sea inferior a 100 m ² , y de 1,10 m en <i>uso público</i> , pero dichas anchuras son insuficientes allí donde la limitación del espacio y la configuración de los elementos obligue a giros mayores y a maniobras más complejas que un simple giro, tales como la apertura de una puerta. En esas circunstancias se precisa un círculo de al menos 1,20 m de diámetro, libre de obstáculos.
	- Estrechamientos puntuales: se admite que los estrechamientos puntuales tengan una anchura menor de 1 m pero no inferior a 0,80 m.
	- Puertas:
	- Se admite que la distancia exigida desde el mecanismo de apertura hasta el rincón exista únicamente en el lado hacia el que abre la puerta.
	Servicios higiénicos accesibles
	- Se admite que sus itinerarios cumplan el apartado "itinerarios accesibles" de esta tabla. En relación a sus características véase el "anejo C Servicios higiénicos accesibles".
SI 3-9	Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio
	- En <i>uso Residencial Vivienda</i> se admite no habilitar sector alternativo o zonas de refugio.
	- Se admite que los itinerarios hasta una zona de refugio o salida de planta/edificio, aunque esta salida no sea accesible, cumplan el apartado "itinerarios accesibles" de esta tabla.

⁽¹⁾ Por ejemplo, señalización del punto de riesgo, cambiando el color del peldaño que no cumple la condición, señalizando el elemento que puede provocar el impacto incluso para personas con discapacidad visual, etc., y aumento de la iluminación normal y de emergencia sobre dicho punto. En cualquier caso se podrá exigir modificar lo existente si se juzga peligroso o no accesible, según el caso concreto.

- ⁽²⁾ En relación con las rampas con pendiente mayor que el 12%, ver comentario al apartado III Criterios generales de aplicación de la Introducción del DB SUA: “Casos en los que se puede considerar no viable adecuar las condiciones existentes de accesibilidad para usuarios de silla de ruedas”.
- ⁽³⁾ Itinerarios similares al principal, p.ej., de uso frecuente, recorrido de longitud similar al habitual, sin restricción o cierre, etc. y debidamente señalizados en el acceso principal indicando la distancia a recorrer y que permitan el acceso a los mismos servicios.

Anejo A Mejora de la accesibilidad en accesos y pequeños desniveles⁽¹⁾

El objeto de este anejo es definir mejoras de la accesibilidad a llevar a cabo en accesos y en pequeños desniveles no mayores de una planta desde el punto de vista de la movilidad de usuarios de silla de ruedas y personas con movilidad reducida, en edificios existentes en las que, por inviabilidad técnica o económica o por incompatibilidad con el grado de protección de determinados elementos del edificio, no se puedan aplicar las exigencias definidas en el Documento Básico DB SUA.

Asimismo se definen las condiciones de las plataformas elevadoras verticales e inclinadas (salvaescaleras) que se pueden utilizar. Las condiciones de seguridad y uso de dichos dispositivos se encuentran definidas en su propia reglamentación, por lo que este DA desarrolla únicamente las condiciones de seguridad, uso y accesibilidad que se deben tener en cuenta en los espacios cuando se utilicen estos mecanismos.

A.1 Criterios generales

La solución preferente para adecuar el acceso es trasladarlo donde el desnivel con la vía pública sea menor. Cuando exista ascensor pero no esté comunicado con el espacio exterior de la parcela del edificio o con la vía pública mediante un *itinerario accesible*, puede plantearse la modificación de la cota de desembarco del ascensor para alcanzar dicho nivel. En relación a la instalación de ascensores ver anejo B de este DA.

Cuando la solución a nivel no sea posible, se puede disponer un *itinerario accesible* que incluya una rampa, según el DB SUA o, al menos, según los parámetros establecidos en la tabla 2 del apartado 3 de este DA.

Cuando no sean posibles las soluciones fijas anteriores y se justifique su no viabilidad, se puede considerar como primera opción alternativa la instalación de una plataforma elevadora vertical⁽²⁾ para permitir desenvolvimiento a personas con movilidad reducida y a usuarios de silla de ruedas. En relación a este tipo de dispositivos se debe tener en cuenta lo establecido en el apartado A.2.

En circunstancias excepcionales, cuando se justifique la no viabilidad de las opciones anteriores, se puede considerar como segunda opción alternativa la instalación de una plataforma elevadora inclinada (salvaescaleras), siempre que no entre en conflicto con las condiciones exigibles de evacuación y uso de la escalera. En relación a este tipo de dispositivos se debe tener en cuenta lo establecido en el apartado A.3.

El uso de plataformas elevadoras verticales y plataformas elevadoras inclinadas (salvaescaleras) es apropiado para salvar pequeños desniveles no mayores a una planta (por ejemplo en los accesos a establecimientos y en los portales de edificios de vivienda, entre otros) en los que no exista un tráfico intenso de personas, debido a las menores prestaciones de estos dispositivos en cuanto a autonomía personal, velocidad, fiabilidad, riesgo y dificultad de uso.

Si no es posible llevar a cabo alguna de estas intervenciones en el interior de la parcela del edificio se pueden plantear en el exterior de la misma, si es de aplicación el supuesto de ocupación de la vía pública⁽³⁾ siempre que se dispongan las medidas necesarias para que no se produzcan situaciones de riesgo con el resto de peatones.

En las intervenciones en las que se construya una rampa o se instale una plataforma elevadora vertical o inclinada para la mejora de la accesibilidad del edificio, se pueden admitir las reducciones establecidas

⁽¹⁾ El contenido de este anejo estaba recogido en la anterior versión del DA DB SUA / 2 cuya denominación anterior era "Criterios para la utilización de elementos y dispositivos mecánicos".

⁽²⁾ Que ciertas plataformas elevadoras verticales puedan considerarse "ascensores" por su propia reglamentación específica y, por tanto, puedan ser aptas para poder ser utilizadas según las condiciones establecidas en el anejo B de este DA, no las habilita para ser consideradas "ascensor accesible", ya que deberían cumplir la norma UNE EN 81-70 además de otras condiciones establecidas en el anejo A de terminología del DB SUA.

A lo anterior hay que añadir que, aunque aparentemente las plataformas elevadoras verticales y los ascensores convencionales puedan ser similares, las prestaciones entre ambos pueden variar significativamente, como en su velocidad y en su forma de activación -por pulsación mantenida en lugar de ser automática-.

⁽³⁾ Véase el artículo 24, punto 4, de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana (Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre).

en los apartados B.4 y B.5, siempre que se acredite la no viabilidad técnica y económica de otras alternativas y se aporten las medidas que en cada caso se estimen necesarias.

Con independencia del sistema de elevación elegido, siempre se deben disponer escaleras como recorrido alternativo al mecánico.

Las sillas de evacuación manuales únicamente son adecuadas para evacuación de emergencia cuando el protocolo de emergencia prevea su utilización por personal instruido en su manejo.

Las orugas motorizadas y las sillas salvaescaleras no permiten al usuario de silla de ruedas su uso autónomo por lo que no se consideran una adecuación efectiva de las condiciones de accesibilidad. No obstante, se pueden utilizar en casos muy particulares para facilitar la accesibilidad a ciertos usuarios cuando no exista otra solución, siempre que se cuente con la conformidad previa del usuario, se prevea su utilización por personal instruido en su manejo y no se comprometa la seguridad de utilización.

Las rampas móviles y los tapices móviles, si bien son facilitadores de la movilidad, no son soluciones de accesibilidad, razón por la que no forman parte de los *itinerarios accesibles*.

A.2 Plataformas elevadoras verticales

El objetivo de estos mecanismos es facilitar el desplazamiento vertical de los usuarios de silla de ruedas y de las personas con movilidad reducida así como de sus acompañantes. Se deben construir, instalar y mantener según lo que se establece en la Directiva 2006/42/CE sobre máquinas, en la norma EN 81-41, así como la reglamentación vigente relacionada. Esta norma establece condiciones para plataformas elevadoras verticales con huecos cerrados, donde el habitáculo no está completamente cerrado. Estas plataformas evitarán en todo caso dejar espacio diáfano bajo las mismas para evitar el riesgo de aplastamiento.

Los usuarios necesitan disponer de un espacio horizontal suficiente para el acceso y uso de estos mecanismos, a fin de detenerse, maniobrar, abrir y franquear puertas, etc. por lo que debe existir un *itinerario accesible* hasta ellos, conforme a las condiciones establecidas en la tabla 2 del apartado 3 de este DA⁽⁴⁾. El dispositivo se localizará mediante la correspondiente señalización direccional. En la plataforma deben figurar sus características, la carga máxima admisible, el tipo de silla de ruedas o personas con movilidad reducida que admite, si permite o no acompañante, así como instrucciones de uso y esquema de funcionamiento mediante pictogramas. La elección de estos mecanismos y sus prestaciones asociadas deben tener en cuenta la presencia o no de personal de asistencia durante su periodo de uso. Deben disponer de un dispositivo de llamada para recibir asistencia.

En la tabla 1 se indican las dimensiones mínimas de la plataforma y la carga mínima de cálculo, basados en el contenido de la Norma UNE-EN 81-41.

Tabla A.1. Condiciones de las plataformas elevadoras verticales

Puertas	Dimensiones mínimas de plataforma ⁽¹⁾ , libres del barrido de puertas	Carga mínima de cálculo	Tipos de sillas ⁽⁴⁾
Con puertas adyacentes	125 x 125 cm o bien 110 x 140 cm (anchura x profundidad)	250 kg/m ² y al menos 385 kg	Silla manual o eléctrica de tipo A o B y la presencia de un acompañante
Con una puerta o dos enfrentadas:	80 x 125 cm ⁽²⁾ (anchura x profundidad)	250 kg/m ² y al menos 250 kg	Silla manual o eléctrica de tipo A y sin acompañante
	90 x 140 cm ⁽³⁾ (anchura x profundidad)	250 kg/m ² y al menos 315 kg	Silla manual o eléctrica de tipo A o B y la presencia de un acompañante

⁽¹⁾ Cuando no sea posible instalar plataformas de las dimensiones anteriores pueden diseñarse plataformas verticales menores a las aquí establecidas que no serían utilizables por usuarios de silla de ruedas pero sí por otras personas con movilidad reducida. En este caso se debe señalar la prohibición expresa de uso de dicho dispositivo por una persona en silla de ruedas.

⁽⁴⁾ Un espacio de giro de diámetro 1,50 m libre de obstáculos y del barrido de la puerta es lo deseable para el acceso y uso delante de estos mecanismos. Un diámetro menor de 1,20 m no garantiza el uso de forma autónoma por usuarios de silla de ruedas.

- (2) Estas plataformas son apropiadas para edificios de *uso Residencial Vivienda sin viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas* o de otros usos con superficie útil inferior a 1000 m².
- (3) Estas plataformas son apropiadas para el resto de edificios no incluidos en la nota (2) de esta tabla.
- (4) Silla de ruedas manual descrita en la Norma EN 12183 o una silla de ruedas propulsada eléctricamente de las clases A o B descritas en la Norma EN 12184.

A.3 Plataformas elevadoras inclinadas (salvaescaleras)

El objetivo de estos dispositivos es facilitar el desplazamiento vertical de usuarios de silla de ruedas siguiendo el trazado de la escalera o del tramo de la misma en que se instale, y se deben construir, instalar y mantener según lo que se establece en la Directiva 2006/42/CE sobre máquinas y en la norma UNE EN 81-40 vigente. Es posible disponer plataformas elevadoras inclinadas utilizables por otros usuarios además de los de silla de ruedas. En este caso debe incorporarse un asiento plegable que cumpla las condiciones de dicha norma. Estos dispositivos están previstos para su uso por una única persona.

Los usuarios necesitan disponer de un espacio horizontal suficiente para el acceso y uso de estos mecanismos a fin de detenerse, maniobrar, abrir y franquear puertas, etc. Además debe existir un itinerario accesible hasta ellos conforme a las condiciones establecidas en la tabla 2 del apartado 3 de este DA⁽⁵⁾.

El dispositivo se localizará mediante la correspondiente señalización direccional. En la plataforma deben figurar sus características, la carga máxima admisible, el tipo de silla de ruedas o, en su caso, si admite su utilización por parte de otros usuarios así como instrucciones de uso y esquema de funcionamiento mediante pictogramas. Este tipo de mecanismos es sólo adecuado para su uso por personas que estén instruidas en su manejo o donde se pueda asegurar que existe supervisión y asistencia en su utilización. Sus controles deben prevenir el uso no autorizado, por ejemplo mediante llave.

Según la norma UNE EN 81-40, las características de las plataformas elevadoras inclinadas son las establecidas en la tabla A.2.

Tabla A.2. Condiciones de las plataformas elevadoras inclinadas

Dimensiones mínimas de plataforma	Carga mínima de cálculo	Tipos de sillas ⁽³⁾
70 x 90 cm ⁽¹⁾ (anchura x profundidad)	250 kg/ m ² y al menos 225 kg	silla manual o eléctrica de tipo A
75 x 100 cm ⁽²⁾ (anchura x profundidad)	250 kg/ m ² y al menos 250 kg	silla manual o eléctrica de tipo A o B

(1) Estas plataformas son apropiadas para edificios de *uso Residencial Vivienda sin viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas* o de otros usos con superficie útil inferior a 1000 m².

(2) Estas plataformas son apropiadas para el resto de edificios no incluidos en la nota (1) de esta tabla.

(3) Silla de ruedas manual descrita en la Norma EN 12183 o una silla de ruedas propulsada eléctricamente de las clases A o B descritas en la Norma EN 12184.

Se deben considerar las partes del usuario o silla que puedan sobresalir de la plataforma durante el movimiento, especialmente cuando se produce un giro, para que el desplazamiento se produzca de forma segura, así como posibles cabezadas que puedan aparecer en el recorrido. En el libro del edificio se dejará constancia de las precauciones que deben adoptarse durante la actividad del edificio en operaciones tales como limpieza, mantenimiento o reparaciones a efectos de que no se produzcan daños a los usuarios.

Estos dispositivos se sitúan en los tramos de escalera, por lo que únicamente se deben instalar cuando en su posición de uso no impidan la utilización segura de la escalera por otras personas a pie, cuando en su posición plegada no reduzcan ni la anchura mínima exigible de la escalera ni la de cálculo de los elementos de evacuación (pasillos, escaleras, etc.) y cuando se pongan los medios humanos o técnicos para asegurar que en caso de emergencia no se entorpezca la evacuación. Estos dispositivos no se pueden utilizar para la evacuación del edificio.

(5) Un espacio de giro de diámetro 1,50 m libre de obstáculos y del barrido de la puerta es lo deseable para el acceso y uso delante de estos mecanismos. Un diámetro menor de 1,20 m no garantiza el uso de forma autónoma por usuarios de silla de ruedas.

Para que una plataforma elevadora inclinada no impida en su posición de uso la utilización segura de la escalera por otras personas a pie, se debe dejar un espacio libre de al menos 60 cm cuando ésta se encuentra desplegada. Si esta solución es inviable, se puede admitir que el ancho de la escalera se ocupe completamente durante el uso del dispositivo cuando se de alguna de las siguientes situaciones:

- la circulación de personas en la escalera es reducida, por ejemplo, en un edificio que no tiene más de 8 viviendas. Se recuerda que estos dispositivos son apropiados para salvar pequeños desniveles no mayores a 1 planta.
- existe la posibilidad de un recorrido alternativo, por ejemplo a través de otra escalera. En este caso se debe señalar la situación del recorrido alternativo.
- el tramo de la escalera a salvar no es muy prolongado, por ejemplo, cuando no excede de 8 peldaños.

Se debe garantizar que el movimiento de la plataforma elevadora inclinada en todo su recorrido sea siempre visible por el usuario a pie, de forma que pueda advertir el peligro y dispondrán de señales auditivas y luminosas durante todo su recorrido que deben activarse antes de que el movimiento tenga lugar, fundamentalmente en lugares de gran afluencia de público.

Anejo B Instalación de ascensor en edificios de vivienda colectivas

El objeto de este anejo es desarrollar distintas soluciones de incorporación de ascensor en edificios de vivienda colectiva existentes para facilitar la accesibilidad a personas con movilidad reducida, en especial a usuarios en silla de ruedas, en aquellas obras en las que, por inviabilidad técnica o económica o por incompatibilidad con el grado de protección de determinados elementos del edificio, no se puedan aplicar las exigencias definidas en el documento básico DB SUA.

Las condiciones de seguridad y uso de los ascensores se encuentran definidas en su propia reglamentación. Este documento desarrolla únicamente las condiciones que se deben tener en cuenta en los espacios cuando se instalen estos mecanismos en relación con el DB SUA.

Las soluciones aquí desarrolladas son trasladables a otros edificios en la medida que su configuración sea similar a los edificios de vivienda colectiva.

B.1 Criterios generales de proyecto

En relación a los edificios de *uso Residencial Vivienda* colectiva, las mejoras de accesibilidad deben completarse con todas las intervenciones técnicamente posibles (adecuación en los accesos, itinerarios, ascensores que comuniquen todas las plantas, etc.). En particular, se debe procurar que el recorrido desde la vía pública hasta la vivienda se realice con itinerarios que cumplan el DB SUA o, al menos, las condiciones de la tabla 2 del apartado 3 de este DA. Si no es viable alcanzar las condiciones para usuarios de silla de ruedas, pueden plantearse otras soluciones que faciliten la accesibilidad a otros usuarios.

Los usuarios necesitan disponer de un espacio horizontal suficiente para el acceso y uso de los ascensores, a fin de detenerse, maniobrar, abrir y franquear puertas, etc. por lo que debe existir un *itinerario accesible* hasta ellos, conforme a las condiciones establecidas en la tabla 2 del apartado 3 de este DA⁽¹⁾.

En la elección de la alternativa se debe tener en cuenta la que mejor satisfaga los criterios de accesibilidad, teniendo en cuenta la afección a terceros y a las condiciones de seguridad, habitabilidad y funcionalidad preexistentes del edificio, así como los costes de mantenimiento y conservación.

Siempre que sea viable se debe realizar también la mejora de accesibilidad en plantas o elementos comunes, tales como aparcamientos, tendederos, etc.

En relación a las mejoras a realizar en pequeños desniveles de los portales de estos edificios, ver anejo A.

B.2 Incorporación y mejora de los ascensores en edificios existentes

Cuando se modifiquen los ascensores para hacerlos más accesibles así como cuando se incorporen ascensores en edificios existentes, sus características, tales como dimensiones de la cabina, apertura de puertas, condiciones de las botoneras, etc., deben aproximarse todo lo que sea posible a las características de los ascensores accesibles descritas en el anejo A del DB SUA y en la norma UNE EN 81-70 vigente. La norma UNE-EN 81-82 contiene recomendaciones que pueden utilizarse para conseguir este objetivo.

En relación a lo anterior, la tabla B.1 establece las dimensiones mínimas de cabina para que el ascensor pueda ser utilizado por usuarios de silla de ruedas, si bien podrían ser insuficientes para sillas motorizadas.

⁽¹⁾ Un espacio de giro de diámetro 1,50 m libre de obstáculos y del barrido de la puerta es lo deseable para el acceso y uso delante de estos mecanismos. Un diámetro menor de 1,20 m no garantiza el uso de forma autónoma por usuarios de silla de ruedas.

Tabla B.1. Dimensiones de las cabinas de los ascensores

Puertas	Dimensiones mínimas de la cabina para usuarios de silla de ruedas⁽¹⁾	
Con puertas adyacentes	125 x 125 cm o bien 120 x 140 cm (anchura x profundidad)	Las puertas se sitúan lo más alejadas del rincón que forman los lados en los que se encuentran las dos puertas
Con una puerta o dos enfrentadas:	90 x 120 cm (anchura x profundidad)	

⁽¹⁾ Cuando no sea posible instalar ascensores de las dimensiones anteriores pueden diseñarse otros que no serían utilizables por usuarios de silla de ruedas pero sí por otras personas con movilidad reducida.

En relación a las dimensiones de las cabinas definidas en el anejo A de terminología del DB SUA, la norma UNE EN 81-70 establece las consideraciones para cabinas con entrada única o dos entradas opuestas de la tabla B.2.

Tabla B.2. Dimensiones mínimas de cabina con entrada única o dos entradas opuestas

Dimensiones mínimas de cabina	Carga mínima	Tipos de sillas⁽¹⁾
100 x 125 cm (anchura x profundidad)	450 kg	Silla manual o motorizada de tipo A sin acompañante
110 x 140 cm (anchura x profundidad)	630 kg	Silla manual o motorizada de tipo A o B con la presencia de un acompañante

⁽¹⁾ Silla de ruedas manual descrita en la Norma EN 12183 o una silla de ruedas propulsada eléctricamente de las clases A o B descritas en la Norma EN 12184.

Conforme al apartado 5.2.1 de la norma UNE-EN 81-70:2004 y al apartado 5.2.1 de la norma UNE-EN 81-82:2014 la anchura de paso mínima de una puerta de ascensor es de 80 cm para que pueda ser utilizada por usuarios de silla de ruedas.

B.3 Tipos de intervención para la instalación de ascensores en edificios existentes

Se desarrollan a continuación diversos tipos de intervención para la instalación de ascensores en edificios de vivienda colectiva ordenados en función de los aspectos jurídicos que ofrecen menos dificultades para su ejecución:

- Instalación de ascensor en zonas comunes interiores.

Esta intervención consiste en situar el ascensor en las zonas comunes interiores, tales como los huecos de escalera y las mesetas de planta. En ocasiones puede afectar a otros elementos privativos, en cuyo caso la intervención únicamente es viable si existe acuerdo en la comunidad de propietarios para la realización de las obras o si es de aplicación el “supuesto de expropiación”⁽²⁾.

- Instalación de ascensor en patios interiores:

Esta intervención consiste en situar el ascensor en los patios interiores del edificio, que en muchas ocasiones son únicamente patios de luces. Ocasionalmente puede requerir obras de adaptación del núcleo de la escalera o afectar a condiciones urbanísticas exigidas al patio, en cuyo caso queda sujeta a la autorización administrativa del órgano competente. También puede afectar a elementos privativos, como patios en planta baja, en cuyo caso únicamente es viable si existe acuerdo entre los propietarios o si es de aplicación el “supuesto de expropiación”⁽²⁾.

- Instalación de ascensor en fachada:

Esta intervención consiste en situar el ascensor en las fachadas, tanto en la parcela del edificio como sobre dominio público. En ocasiones puede afectar al dominio público o a condiciones urbanísticas exigidas al edificio, en cuyo caso queda sujeta a la autorización administrativa del órgano competente⁽³⁾. También puede afectar a elementos privativos, como terrazas en fachada, en cuyo caso únicamente es viable si existe acuerdo entre los propietarios o si es de aplicación el “supuesto de expropiación”⁽²⁾.

- Intervención en zonas privativas:

⁽²⁾ Véase el artículo 9, punto 5, letra g) de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana (Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre).

⁽³⁾ Véase el artículo 4, punto 4, de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana (Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre).

Esta intervención consiste en situar el ascensor en elementos privativos, como pueden ser patios en planta baja, tendederos de vivienda, o zonas interiores de vivienda. Únicamente es viable si existe acuerdo en la comunidad de propietarios para la realización de las obras o si es de aplicación el “supuesto de expropiación”⁽²⁾.

B.4 Incidencia en otras condiciones del CTE distintas de la accesibilidad

En las intervenciones en las que se instala un ascensor para la mejora de la accesibilidad del edificio se pueden admitir las reducciones establecidas en los siguientes apartados siempre que se acredite la no viabilidad técnica y económica de otras alternativas y se aporten las medidas que en cada caso se estimen necesarias⁽⁴⁾.

B.4.1 Incidencia en las condiciones del DB SE

La solución constructiva del ascensor debe garantizar que no supone un aumento de carga incompatible con la resistencia actual de la estructura.

B.4.2 Incidencia en las condiciones del DB SI

Se permite la reducción de la anchura de escaleras⁽⁵⁾ previstas para la evacuación hasta:

- 0,80 m o P/160 en escaleras previstas para evacuación descendente
- 0,80 m o P/(160-10h) en escaleras previstas para evacuación ascendente

La anchura se medirá teniendo en cuenta lo establecido en el apartado 4.2.2 del DB SUA 1.

Cabe la posibilidad de reducir el ancho de la escalera hasta las condiciones anteriormente citadas para mejorar las dimensiones de la cabina e intentar alcanzar al menos las mínimas establecidas para usuarios de silla de ruedas en el apartado B.2⁽⁶⁾.

Excepto cuando la escalera sirva a no más de 8 viviendas, deben adoptarse las siguientes medidas compensatorias conforme al DB correspondiente:

- instalar alumbrado de emergencia y extintores;
- adecuar los acabados de suelo, paredes y techos en cuanto a su clase de reacción al fuego;
- compartimentar los locales de riesgo especial que comuniquen con la caja de escalera.

Cuando la altura de evacuación sea mayor que 14 m, además de lo anterior, se debe dotar a la escalera de protección frente al humo, según se establece para las escaleras protegidas en la definición de estas contenida en anejo A Terminología del DB SI. Si la instalación del ascensor obstruye o elimina los huecos para ventilación natural de una escalera protegida se deben disponer otros alternativos o bien realizar otro tipo de protección frente al humo.

En el caso de que se reduzca la anchura de pasillos o de rampas, dicha anchura no será inferior a 90 cm, siempre que se cumpla la anchura de cálculo de evacuación (apartado SI-3 del DB SI). En estos casos, excepto cuando este espacio sirva a la evacuación de no más de 8 viviendas, debe instalarse alumbrado de emergencia y extintores.

En ningún caso las obras de mejora de la accesibilidad en el exterior (por ejemplo, en las obras para instalación del ascensor, plataformas elevadoras, rampas, etc. en la fachada del edificio), deben reducir las condiciones de acceso de bomberos al edificio.

Otras consideraciones a tener en cuenta en relación al DB SI están recogidas en los siguientes comentarios:

⁽⁴⁾ El punto 3 del artículo 2 de la Parte I del CTE establece que a la hora de intervenir en el edificio no se podrán menoscabar las condiciones preexistentes, salvo que un DB establezca un criterio distinto, como es el caso de la reducción de la anchura de la escalera para la instalación de ascensor (nota 1 de la tabla 4.1 de la sección DB SUA 1).

⁽⁵⁾ La anchura útil a considerar en rellanos de planta debe tener en cuenta si dicho rellano puede ser utilizado por usuarios de silla de ruedas, en cuyo caso, además debe cumplir al menos lo establecido para itinerarios accesibles en la tabla 2 del DA DB SUA/2.

⁽⁶⁾ En el caso de no poder alcanzar las dimensiones mínimas de cabina para usuarios de silla de ruedas, también podría permitirse la reducción de anchura de la escalera para la instalación del ascensor.

- Ascensores con la maquinaria incorporada en el hueco del ascensor (tabla 2.1 del DB SI-1).
- Instalaciones situadas en cubierta (tabla 2.1 del DB SI-1).
- Obligatoriedad de adecuar una escalera al instalar un ascensor (tabla 5.1 del DB SI-3).

B.4.3 Incidencia en las condiciones del DB SUA

Cuando el número de viviendas no exceda de 8 y la altura de evacuación no exceda de 14 m, se permite la reducción de los parámetros de escaleras de uso general establecidas en el DB SUA1-4.2 hasta lo establecido para escaleras de uso restringido en el DB SUA1-4.1, excepto en la dimensión de la huella que al menos será de 25 cm. Para la reducción de la anchura se debe tener en cuenta lo establecido en el apartado B.4.2.

En este tipo de intervención deben adoptarse las medidas compensatorias que se estimen oportunas, según el caso, por ejemplo:

- Dotar de un pasamanos saliente en la zona interior para evitar tropiezo en la parte del peldaño más estrecho en escaleras curvas o compensadas.
- Dotar de pasamanos a ambos lados, en escaleras que no alcancen las dimensiones del peldaño en uso general.
- Dotar de elementos antideslizantes a los peldaños, en huellas de dimensiones inferiores a las de uso general.
- Reforzar la iluminación normal, de emergencia o utilizar elementos fotoluminiscentes o peldaños con contraste cromático que identifiquen los límites de los peldaños para reforzar la percepción del trazado de la escalera.

Cuando los cerramientos de la caja del ascensor sean accesibles, estos deben impedir la introducción en el hueco de objetos y extremidades para evitar posibles accidentes.

B.4.4 Incidencia en las condiciones del DB HS

Cuando al incorporar un ascensor en el interior de un patio se reduzcan sus dimensiones por debajo del mínimo establecido en el DB HS3 apartado 3.2.1, en el caso de que existan aberturas de admisión, aberturas mixtas, bocas de toma o ventanas pertenecientes a alguno de los locales del ámbito de aplicación del DB HS3, se deberían adoptar medidas compensatorias en función del caso concreto enfocadas a:

- Minimizar la interferencia con la ventilación natural del patio. Por ejemplo, empleando cerramientos permeables de la caja del ascensor que permitan la circulación del aire y retorno automático de la cabina a planta baja.
- Mejorar la ventilación en el patio a través de sistemas de ventilación mecánica.
- Minimizar la carga de contaminantes del patio. Por ejemplo, trasladando la evacuación de gases de combustión y de cocción a cubierta si se evacuaban al interior del patio.
- No emplear el patio como fuente de entrada de aire para el sistema general de ventilación. Por ejemplo, implantando un sistema de ventilación de los locales afectados que introduzca el aire de ventilación desde otro punto, como puedan ser la cubierta u otra fachada exterior o un patio que sí cumpla las condiciones requeridas. El sistema de ventilación de las viviendas u otros locales afectados debería adaptarse en lo posible a lo establecido en el DB HS3.

Por otra parte, no se puede reducir la superficie total practicable de las ventanas o puertas exteriores establecidas en el apartado 3.1.1 por debajo del mínimo indicado en el apartado 4.4 para el sistema complementario de ventilación del DB HS3.

B.4.5 Incidencia en las condiciones del DB HR

Cuando los ascensores son colindantes con recintos habitables o protegidos, pueden transmitir ruidos provocados por el propio funcionamiento del ascensor. Para evitarlo, los elementos de separación entre un ascensor y las unidades de uso deberían cumplir⁽⁷⁾:

⁽⁷⁾ Según el apartado II del Documento Básico DB HR no sería de aplicación el DB ya que no se trata de una rehabilitación integral. Sin embargo, en cualquier intervención sobre un edificio existente lo razonable sería mejorar la situación inicial lo más posible e intentar adaptar el edificio a los niveles de calidad acústica del DB HR, en la medida en que esto sea técnica o económicamente viable.

- Cuando el ascensor no tenga cuarto de máquinas y las maquinaria esté dentro del recinto del ascensor, los elementos constructivos que separan un ascensor de una unidad de uso deberían tener un índice de reducción acústica, RA, mayor que 60 dBA.
- Cuando no sea así, los elementos que separan un ascensor de una unidad de uso, deberían tener un índice de reducción acústica, RA mayor que 50 dBA.

Independientemente de que el ascensor sea o no colindante con viviendas, puede producirse una transmisión de ruido estructural a recintos alejados durante los periodos de funcionamiento del ascensor, especialmente en el arranque y la frenada. Para evitarlo, deberían cumplirse las especificaciones sobre ruido y vibraciones de instalaciones recogidas en el punto 3.3.3.5 del DB HR relativas al anclaje de los sistemas de tracción de los ascensores a las estructuras del edificio, la instalación de topes elásticos en las puertas y los relés de los cuadros de mandos (véase Guía de Aplicación del DB HR).

B.5 Incidencia en otras reglamentaciones de aplicación

Las administraciones competentes pueden establecer condiciones adicionales y complementarias a las aquí desarrolladas para facilitar la instalación de ascensor, por ejemplo, medidas relacionadas:

- con la afección a elementos protegidos;
- con la ocupación de espacios libres de dominio público;
- con la ocupación de espacios comunes, como disminución de prestaciones en la reducción de patios de luces, iluminación, ventilación, agotamiento de la edificabilidad, etc.;
- con la posible ocupación de espacios privativos, a través del “supuesto de expropiación”;
- con otras reglamentaciones vigentes, como el Reglamento de aparatos elevadores.

Anejo C Servicios higiénicos accesibles

Este anejo desarrolla soluciones para mejorar la accesibilidad para personas con movilidad reducida, en especial para usuarios de silla de ruedas, en aquellos servicios higiénicos en los que, por inviabilidad técnica o económica o por incompatibilidad con el grado de protección de determinados elementos del edificio, no se puedan cumplir las exigencias del documento básico DB SUA.

C.1 Dotación de servicios higiénicos accesibles

Aunque alguna disposición legal de obligado cumplimiento exija la disposición de servicios higiénicos, se puede considerar que no es exigible que sean accesibles los de uso exclusivo de trabajadores, siempre que la superficie útil de la zona de *uso privado* de uso exclusivo de los trabajadores no exceda de 100 m² y que el número de trabajadores no exceda de 10 (para el cálculo del número de trabajadores puede utilizarse el cálculo de la ocupación de las zonas de *uso privado* de uso exclusivo de los trabajadores según la tabla 2.1 del DB SI3).

Las condiciones que deben cumplir los servicios higiénicos dispuestos para los trabajadores de una actividad son las descritas para el *uso privado*. Las que deben cumplir los servicios higiénicos para el público son las descritas para el *uso público*.

En algunos usos o cuando el tiempo de permanencia media en el establecimiento es elevado, resultará más necesaria la dotación de servicios higiénicos accesibles para el público, como puede ser el caso de los establecimientos de hostelería (bares, cafeterías, restaurantes), los centros de salud y las consultas médicas (incluidos los laboratorios de análisis clínicos), los centros de rehabilitación, gimnasios, piscinas e instalaciones deportivas; los intercambiadores de transporte; los museos y salas de exposiciones; etc.

En los locales de reducidas dimensiones pueden plantearse las siguientes soluciones siempre que sean admisibles conforme al resto de reglamentación aplicable, como por ejemplo:

- Soluciones basadas en el uso compartido de los aseos, como por ejemplo, un único aseo accesible para ambos sexos, un único aseo accesible para cada sexo, un aseo por sexo y uno de ellos accesible, dos aseos unisex uno de ellos accesible, o incluso la posibilidad de compartir los aseos de público y de los trabajadores, etc.
- Servicios higiénicos de uso compartido, por ejemplo, aseos y vestuarios en una misma pieza, incluso con la posibilidad de compartir los de público y de los trabajadores.
- En locales ubicados en centros comerciales, suficiencia de los aseos accesibles ubicados en las zonas comunes del centro comercial, siempre que el recorrido desde el local considerado hasta ellos sea reducido, por ejemplo del orden de 50 m.
- En locales cuyo acceso se encuentre en la vía pública, suficiencia de los aseos accesibles públicos ubicados en la vía pública, siempre que el recorrido desde el local considerado hasta ellos sea reducido, por ejemplo del orden de 50 m.

A estos efectos cabe considerar como locales de reducidas dimensiones aquellos cuya superficie de *uso público* no excede de 100 m² y cuya ocupación de público no excede de 50 personas.

C.2 Criterios generales de proyecto

Se presentan a continuación algunos criterios aplicables a los servicios higiénicos de edificios existentes cuando no sea posible alcanzar las condiciones establecidas en el DB:

- Disposición de aseos accesibles contiguos con transferencia cada uno desde un lado distinto:
Se puede considerar que la disposición de dos aseos accesibles de *uso público* con espacio de transferencia al inodoro por un solo lado, uno por el lado derecho y otro por el izquierdo, cumple la exigencia del DB SUA de que haya espacio de transferencia por ambos lados, siempre que se informe de ello mediante un rótulo situado junto al acceso a cada uno de dichos aseos.
- Espacio de maniobra libre de obstáculos:
Cuando no sea posible proporcionar un espacio de maniobra libre de obstáculos de 1,50 m de diámetro se puede disponer un espacio de al menos 1,20 m de diámetro
Para inscribir el espacio de 1,50 m de diámetro se puede aprovechar el espacio libre disponible bajo el lavabo hasta una profundidad de 20 cm, siempre que éste no tenga pedestal.

- Servicio higiénico con espacio de transferencia por un solo lado:
En establecimientos y edificios públicos en los que no hubiera disponibilidad de espacio suficiente se admiten soluciones con transferencia a un solo lado
- No viabilidad de dotación de servicios higiénicos accesibles a personas en silla de ruedas:
En aquellos casos en los que resulte inviable la dotación de una cabina accesible para usuarios de silla de ruedas, al menos se dispondrá una barra vertical de sujeción y apoyo junto al inodoro, que facilitará su uso a personas con otra discapacidad física o de edad avanzada, para sentarse y levantarse.



Documento de Apoyo al Documento Básico DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad Código Técnico de la Edificación

DA DB-SUA / 3

Resbaladicidad de suelos

Marzo 2014

Referencias

Documento Básico	DB SUA Sección SUA 1 Seguridad frente al riesgo de caídas. 1. Resbaladicidad
Norma	*UNE ENV 12633:2003: Método para la determinación del valor de la resistencia al deslizamiento/resbalamiento de los pavimentos pulidos y sin pulir. Anejo A.

Las normas marcadas con un asterisco (*) están citadas en el articulado del DB SUA.

1 Objeto

El objeto de este DA es explicar el valor de la resistencia al deslizamiento y el procedimiento de ensayo exigido desde el DB SUA. También se establece un método alternativo que, a partir de la consideración del riesgo en las zonas secas, la Administración considera que cumple la exigencia básica SUA1 en lo relativo al riesgo de deslizamiento en dichas zonas.

Este documento se complementa con un listado de suelos seguros que a juicio de la Administración cumplen la exigencia SUA1 en la medida en que limitan de forma suficiente el riesgo de que los usuarios sufran caídas por resbalamiento. Estos suelos pueden utilizarse en cualquier zona del edificio sin necesidad de realizar el ensayo (siempre que su cara vista no se modifique con un tratamiento posterior como abrillantado, pulido, etc.).

2 Prestaciones del suelo frente a la resbaladicidad

Los escenarios de riesgo contemplados dentro del requisito de seguridad de utilización y accesibilidad y que deben tenerse en cuenta al disponer un suelo, son los siguientes:

- **En zonas interiores secas:**

El riesgo considerado en zonas interiores secas es el del deslizamiento en seco, considerando que cuando un suelo accesible por el público y situado en una zona interior seca está ocasionalmente húmedo, por ejemplo durante su limpieza, se señala adecuadamente.

- **En zonas húmedas (tanto interiores como exteriores):**

El riesgo considerando en zonas húmedas es el del deslizamiento con contaminante agua, por lo que, teniendo en cuenta la exclusión de los riesgos relacionados con las actividades laborales establecida en la sección Introducción apartado II, cuando en una actividad se utilicen otros contaminan-

tes o incluso sea previsible la presencia de ellos en el suelo durante el desarrollo de la actividad, deberán tenerse en cuenta las condiciones específicas de seguridad laboral correspondientes.

- **En zonas previstas para usuarios descalzos:**

El riesgo considerado en zonas tales como duchas, entorno de piscinas y fondo de vasos en los que la profundidad no exceda de 1,50 m, etc., es el del deslizamiento de usuarios descalzos.

3 Método de ensayo

El valor de R_d de la muestra, exigido desde el DB SUA, se obtiene usando como equipo de ensayo el péndulo de fricción, método descrito en el Anejo A de la norma UNE-ENV 12633:2003, para evaluar las propiedades de fricción de la probeta.

El péndulo de fricción (figura 1) incorpora un patín deslizante, hecho de goma normalizada fijado al extremo del péndulo. Durante la oscilación del péndulo, la fuerza de rozamiento entre el patín y la superficie de la probeta a ser ensayada se mide mediante la reducción de la longitud de la oscilación empleando una escala calibrada.

El ensayo se realiza con la probeta humedecida, en unas determinadas condiciones de temperatura y humedad.

La escala calibrada que debe usarse es la escala C, representativa de la resistencia al deslizamiento para personas y la precisión de lectura debe ser de una unidad.

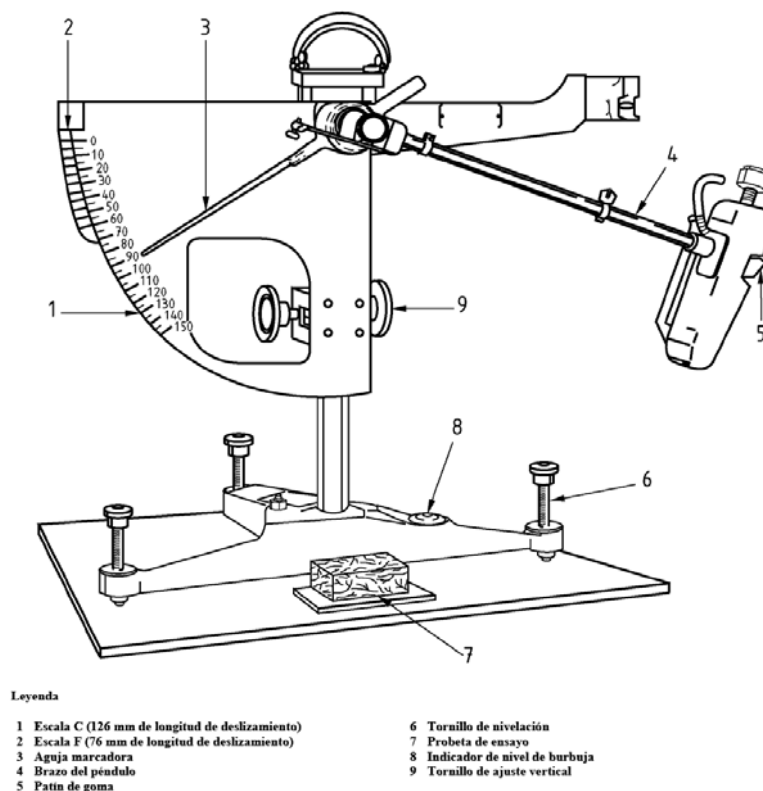


Figura 1. Péndulo de fricción

El anejo A de la norma UNE-ENV 12633:2003 describe el procedimiento del ensayo para obtener el valor de resistencia al deslizamiento de los pavimentos.

4 Método alternativo en zonas interiores secas

Como solución alternativa se admite que el riesgo de deslizamiento en zonas secas se limita adecuadamente si el suelo ensayado siguiendo el procedimiento en seco descrito a continuación tiene un valor R_d

superior a 40 para superficies con pendiente menor que el 6% y superior a 65 para superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras.

Procedimiento de ensayo en seco

Para la realización del ensayo en condiciones secas deben modificarse los puntos 2 y 7 del apartado A.4.2 del Anejo A de la norma UNE ENV 12633 en las indicaciones en las que se añade agua:

- El punto 2) indica que “Inmediatamente antes de realizar el ensayo con el péndulo de fricción, se sumerge la muestra en agua a (20 ± 2) °C durante al menos 30 min.”

Para el ensayo en seco, únicamente es necesario acondicionar la muestra a esa temperatura durante ese tiempo pero sin sumergirla en agua.

- El punto 7) indica que “Se ajusta la altura [...] Se humedece la superficie de la probeta y el patín de goma con una gran cantidad de agua, teniendo cuidado de no desplazar el patín de su posición previamente fijada. [...]. Se realiza esta operación un total de cinco veces, volviendo a mojar la probeta cada vez [...]”

Para el ensayo en seco no será necesario humedecer la superficie de la probeta ni la superficie del patín de goma al realizar el ensayo

5 Suelos que se consideran seguros

Se considera que los siguientes suelos limitan de forma adecuada el riesgo de caída por resbalamiento por lo que pueden utilizarse en cualquier zona del edificio sin necesidad de realizar el ensayo, siempre que su cara vista no se modifique con un tratamiento posterior (por ejemplo, abrillantado, pulido, etc.):

Suelo	Norma referencia	Observaciones
Adoquines de hormigón	UNE EN 1338:2004	
Baldosas de hormigón	UNE EN 1339:2004	
Bordillos de hormigón	UNE EN 1340:2004	
Adoquines de arcilla cocida	UNE EN 1344:2002	Siempre que no hayan sido fabricados de tal forma que se haya producido una superficie muy lisa
Suelos de piedra natural con acabado flameado		Definición de acabado según norma UNE EN 12670:2003
Suelos de piedra natural con acabado abujardado		Definición de acabado según norma UNE EN 12670:2003
Suelos clasificados como R11	DIN 51130 ⁽¹⁾	
Suelos clasificados como Clase B	DIN 51097 ⁽¹⁾	Únicamente en zonas de usuarios descalzos tales como duchas, entorno de piscinas, etc.

⁽¹⁾ En la actualidad, no existe correlación entre la clasificación obtenida según el ensayo de la rampa definido en la norma alemana DIN y el ensayo del péndulo definido en la norma UNE ENV 12633. Sin embargo, se considera aceptable, como suelos suficientemente seguros, los clasificados al menos como R11 y clase B en las condiciones establecidas en la tabla.