

ACCESIBILIDAD HORIZONTAL: CONOCER Y CONSERVAR EL PATRIMONIO, CÓMO CONJUGAR UN DERECHO CON UNA NECESIDAD ⁽²⁾

Marta Valero Martínez

Investigadora

marta.valero@ibv.upv.es

Juan Manuel Belda Lois

Investigador

juanma.belda@ibv.upv.es

Pau Natividad Vivó

Investigador

pau.natividad@ibv.upv.es

Tomás Zamora Álvarez

Director de ámbito

tomas.zamora@ibv.upv.es

Rakel Poveda Puente

Directora de ámbito

rakel.poveda@ibv.upv.es

Instituto de Biomecánica de Valencia
Universidad Politécnica de Valencia.
Edificio 9C. Camino Vera s/n. 46022 Valencia. España.
Teléfono. + 34 96 387 91 60
Fax. + 34 96 387 91 69

Palabras Clave: pavimento, accesibilidad, patrimonio

Key words: pavement, accessibility, heritage

(2) Esta ponencia se desarrolla como parte de las investigaciones realizadas el marco del Proyecto *PATRAC*. "Patrimonio Accesible: I+D+i para una Cultura sin Barreras", financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación, MICINN, en la Convocatoria de Concesión de Ayudas del Programa Nacional de Proyectos de cooperación público-privada en el Subprograma de apoyo a Proyectos Singulares Estratégicos del año 2006 y siguientes. (PS-380000-2006-2).

Resumen

Históricamente, las personas han tratado de adaptar el entorno a sus necesidades. Hoy en día, el diseñar adecuadamente un entorno implica tener en cuenta a todos los usuarios. Por ello, la accesibilidad ha pasado a ser una característica básica a tener en cuenta desde el inicio de cualquier proyecto, lo que introduce la cuestión de cómo intervenir el patrimonio histórico para hacerlo accesible, es decir, cómo plantear la intervención en monumentos, jardines históricos, hallazgos arqueológicos, etc., teniendo en cuenta que todas las personas tenemos derecho a acceder al patrimonio como una parte fundamental de nuestra propia cultura.

A pesar de ello, muchos de los bienes patrimoniales presentan barreras importantes de acceso. Además, la posibilidad de actuación sobre estos bienes es limitada debido a las necesidades de conservación de los mismos como parte fundamental de la cultura.

Combinar los conceptos de patrimonio y accesibilidad puede parecer contradictorio, debido a que el primero busca intervenciones mínimas mientras que el segundo requiere de intervenciones que eliminen las barreras de acceso con el fin de conseguir una accesibilidad integral. El reto radica en facilitar el acceso a los contenidos de los bienes patrimoniales por toda la población. Para ello, es necesario el

desarrollo de metodología específica para hacer accesible el patrimonio y que tenga en cuenta sus características especiales y sus necesidades de conservación.

Actualmente, el proyecto "PATRAC Patrimonio Accesible: I+D+i para una cultura sin barreras" (proyecto liderado por GEOCISA y LBEIN en el que participa el IBV con otros 22 socios) ha desarrollado esta metodología incluyendo un análisis de la diversidad funcional de la población española, un análisis de las barreras existentes en el patrimonio español, un análisis de los productos de apoyo que pueden facilitar la accesibilidad al patrimonio y, al mismo tiempo, se está abordando el desarrollo de productos específicos que permitan el acceso a la cultura de todos.

Con el objetivo de desarrollar los productos y sistemas necesarios para garantizar un acceso seguro y confortable al monumento, de forma no discriminatoria, para todos los ciudadanos, y de forma compatible con el bien cultural y reversible, tanto en las fases de conservación, como en la de "explotación" del patrimonio existente.

En este contexto el IBV está desarrollando junto con AZTECA y ACCIONA soluciones específicas para la accesibilidad horizontal consistentes en estructuras ligeras con pavimentos cerámicos que permitan la inclusión de elementos que aporten información y orientación sobre el bien patrimonial y con un impacto reducido. Este sistema mejoraría la accesibilidad a la vez que permitiría distinguir la intervención con respecto del original.

Para la construcción de un pavimento cerámico sobre-elevado accesible se deben considerar los aspectos que deben satisfacer los pavimentos en cuanto a su seguridad, su accesibilidad, y las cargas asociadas al uso. Además, el producto resultante habrá de tener en cuenta los requisitos emocionales y funcionales de los usuarios.

Este desarrollo se espera que tenga un gran impacto debido a que de esta forma se conseguirá el acceso al patrimonio de visitantes que hasta ahora han tenido grandes dificultades, permitiendo que disfruten del derecho de acceder a los bienes patrimoniales y teniendo también en cuenta las necesidades de conservación del bien patrimonial.

Abstract

Historically, people have tried to adapt the environment to their needs. Today to design adequately an environment it is required to keep on mind all the potential users. Therefore, accessibility has become a basic condition to consider from the very beginning of the any architectural project.

So, access to heritage is a right for all the people as a fundamental part of its own culture, which poses the issue: how to intervene in built heritage to make it accessible, which includes monuments, historic gardens and archaeological sites without excessive disturbance. There are important barriers in many heritage sites. Besides, the possibilities for intervention in the heritage are limited due to the needs of conservation as an important part of the culture.

The novelty to combine the concepts of heritage and accessibility at first may seem antithetical, because the first looks to preserve existing assets while the second tends to remove whatever is possible to achieve integral accessibility. The thread connecting both ideas is the usability of the property by the entire population. To do so, it is very important to have tools and methodologies to make accessible the heritage and to take into account their special characteristics and needs.

Currently, the project "PATRAC Accessible Heritage: R & D for a culture without barriers" (project led by GEOCISA LBEIN and in which the IBV with 22 other partners) has developed a methodology including an analysis of the functional diversity of Spanish population, an analysis of existing barriers in the Spanish heritage, an analysis of the product support that can facilitate access to heritage and at the same time, it is addressing the development of specific products that enable access to heritage for all the people.

The goal is to develop products and systems that ensure a safe and comfortable access to the heritage for all citizens, in a reversible way which ensures the compatibility with the cultural assets, in phases of conservation and exploitation of existing buildings.

In this context, an example of how to improve horizontal access is the creation of specific floors, which are being developed by AZTECA, ACCIONA and IBV. The idea is to use an in-ground-present irregularities elevated walkways composite tile digitally printed with the original pavement and the proper signals. Such a system improves the accessibility of the path and at the same time allow distinguish the intervention from the original.

For the construction of a ceramic surface on high-accessible areas, requirements regarding safety, accessibility and use loads of the pavement should be taken into account. Moreover, the resulting product will have to take into account emotional and functional requirements of users. The impact is very high by the novelty of the topic of the project.

The devices to be generated will enable to carry out visits without any difficulty for the part of users who today have the biggest problems for access to the property because of their condition. And it will take into account the conservation needs of the heritage as well.

1. Problemática de la accesibilidad en el patrimonio

Los bienes patrimoniales suelen presentar, por diferentes motivos, barreras que dificultan el acceso a un número importante de personas, privándoles del derecho a acceder a su propia cultura.

Según la Ley de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad (LIONDAU) todas las personas deberían poder acceder en igualdad de condiciones. Es por ello que resulta importante disponer de herramientas y metodologías capaces de garantizar el acceso a los bienes patrimoniales de todas las personas con independencia de sus capacidades funcionales. Sin embargo, los bienes patrimoniales tienen características especiales que determinan, y en muchos casos dificultan, la elaboración de estrategias convencionales para la accesibilidad integral.

Por un lado las intervenciones han de ser respetuosas con el propio patrimonio, y no menoscabar su conservación y transmisión de contenido cultural. Por otro lado, en los bienes patrimoniales no se puede planificar la accesibilidad previamente al desarrollo del bien, lo cual determina de modo importante el grado de accesibilidad que se puede alcanzar.

Además son muchos, y muy diferentes, los agentes implicados en la conservación y gestión de los bienes patrimoniales. En la mayoría de los casos suelen ser las propias administraciones, pero también están los propietarios privados, la iglesia, etc. Finalmente, no hay que olvidar a las personas que disfrutan del bien patrimonial. Estas peculiaridades de los bienes patrimoniales han hecho que los *ámbitos de la gestión y protección del patrimonio y de la accesibilidad integral hayan sido ámbitos disjuntos* (salvo contadas excepciones), resultando con ello que el grado de accesibilidad que presentan muchos de los bienes patrimoniales sea insatisfactorio.

2. El proyecto PATRAC: Patrimonio Accesible

Dentro del contexto mencionado, el IBV participa junto con otros 22 socios, en el proyecto estratégico singular PATRAC: I+D+i para una cultura sin barreras, liderado por GEOCISA y LABEIN. El objetivo fundamental del proyecto es el desarrollo de una metodología de intervención en los bienes patrimoniales que incorpore los requisitos de la accesibilidad.

Para ello el proyecto se ha centrado en el patrimonio arquitectónico tangible que, de acuerdo con la clasificación de la ONU, involucra a monumentos, conjuntos y lugares. La elaboración de esta metodología ha implicado el estudio de los siguientes aspectos:

- Identificación del problema: análisis de la diversidad funcional de la población española.

- Identificación del problema: análisis de las barreras existentes en el patrimonio español.
- Solución del problema: análisis de los productos de apoyo.

En primer lugar se ha realizado un análisis de la *diversidad funcional de la población española*, con objeto de conocer sus limitaciones funcionales. Este análisis se ha elaborado a partir de la encuesta de discapacidades, deficiencias y estado de salud. De acuerdo con este estudio se han encontrado 5.372.942 limitaciones funcionales vinculadas con la interacción con el entorno, siendo las más frecuentes las pérdidas de visión (2,5%) y de audición (2,5%). Los principales grupos de población que se beneficiarían de una adecuada gestión de la accesibilidad a los bienes patrimoniales serían: las personas con discapacidad transitoria y permanente, las personas mayores, y las personas en situaciones especiales como embarazadas, con carritos de bebé, con bultos, etc.

En segundo lugar se han analizado las *barreras existentes en el patrimonio cultural español*, es decir, se han estudiado aquellos aspectos del entorno que determinan la accesibilidad. Se han identificado unos 100 elementos que actúan como barreras, y se han categorizado según el espacio al que pertenecen (exterior, accesos o interior) y de acuerdo con las restricciones que causan a la accesibilidad.

En tercer lugar es necesaria la elaboración de estrategias que permitan la solución del problema identificado, para lo cual se analizan de los *productos de apoyo susceptibles de ser empleados para la eliminación de las barreras*. Estos productos se han clasificado en 3 grupos:

- Dispositivos destinados a salvar desniveles verticales.
- Dispositivos destinados a salvar distancias horizontales.
- Sistemas de información para recopilación e inventario de las soluciones existentes.

Finalmente, en los apartados en los que las barreras existentes siguen siendo importantes y es posible mejorar de manera sustancial los productos de apoyo existentes, se ha abordado el desarrollo de soluciones específicas para problemas concretos. Por ejemplo: sistemas de información geográfica (SIG) para la planificación de rutas accesibles y la evaluación de barreras, sistemas TIC para la información y la orientación en bienes patrimoniales, el desarrollo de ascensores, etc.

3. Sistema de pavimento sobreelevado para accesibilidad horizontal

3.1 Objetivo y características del sistema

3.1.1 Objetivo

Dentro del proyecto PATRAC, el IBV está desarrollando conjuntamente con AZTECA y ACCIONA un dispositivo destinado a salvar distancias horizontales. Se trata de un sistema de pavimento sobreelevado para intervención en patrimonio arquitectónico. El objetivo es permitir el acceso seguro y confortable al patrimonio, de forma no discriminatoria, para todas las personas. Mediante este sistema se posibilita el *acceso físico* en el plano horizontal al edificio o conjunto histórico (acceso al continente) y se facilita el *acceso intelectual* al mismo (acceso al contenido). Un ejemplo de aplicación virtual puede verse en la Figura 1.

3.1.2 Características del sistema

El sistema se *compondrá* de una estructura ligera sobre la cual se dispondrá el pavimento compuesto por baldosas cerámicas de alta resistencia. La cerámica permite la inclusión de elementos informativos y señaléticos mediante impresión digital sobre su superficie de acabado. Este sistema tiene como objetivos el ser resistente, ligero y de fácil instalación y desinstalación.

Además de ser respetuoso con la naturaleza del bien patrimonial, se deberá integrar de forma compatible constituyendo una intervención totalmente reversible tanto en las fases de conservación como de explotación.

Figura 1. Aplicación virtual del pavimento en la iglesia del Cristo de la Luz (Toledo)



3.2 Requisitos del sistema

Un pavimento debe ser estable, resistente, seguro y accesible. Para garantizar que el pavimento cumple estas características, se establecen una serie de *requerimientos técnicos* a cumplir, agrupados en 3 niveles:

- Requerimientos técnicos de estabilidad y resistencia.
- Requerimientos técnicos de seguridad.
- Requerimientos técnicos de accesibilidad.

3.3 Requisitos técnicos de estabilidad y resistencia

Son una serie de requerimientos cuyo objetivo es que el pavimento sea estable y resistente, garantizando la aptitud al servicio, es decir, ofreciendo una marcha segura y confortable, libre de excesivas deformaciones y/o vibraciones.

3.3.1 Estructura de los pavimentos sobreelevados

La *estructura* soporte del sistema de pavimento sobreelevado está siendo desarrollada por ACCIONA. El trabajo del IBV es proporcionar la información necesaria en cuanto a cargas de uso relacionadas con las personas a tener en cuenta en el desarrollo estructural.

3.3.2 Cargas derivadas de la marcha humana normal

Las *cargas derivadas de la marcha humana* tienen carácter dinámico, es decir, variables en magnitud y en el tiempo. En la marcha humana normal, durante la fase de apoyo, el contacto físico entre el miembro y el suelo determina la aparición de acciones recíprocas. El sujeto ejerce sobre el suelo una fuerza de acción y el suelo ejerce sobre el sujeto otra fuerza igual de sentido contrario, denominada fuerza de reacción. Esta fuerza de reacción se puede analizar en el espacio según sus 3 componentes (Figura 2):

- Fuerza vertical: Es perpendicular al plano de apoyo. Es la más importante por su magnitud frente a las otras. Su sentido positivo es hacia arriba.
- Fuerza anteroposterior: Es horizontal, en la dirección de la marcha. Es de sentido positivo hacia adelante (impulsión) y negativo hacia atrás (frenado).

- Fuerza mediolateral: Es horizontal, perpendicular a las anteriores. Es de sentido positivo hacia el exterior del pie.

La evolución temporal de las fuerzas de reacción en la ejecución de la marcha humana normal presenta un patrón característico, que depende en gran medida de la masa corporal y la velocidad de la marcha del sujeto (Figura 3). El conocimiento de estas cargas permite la prevención de vibraciones provocadas por la marcha humana normal.

Figura 2. Componentes de la fuerza de reacción

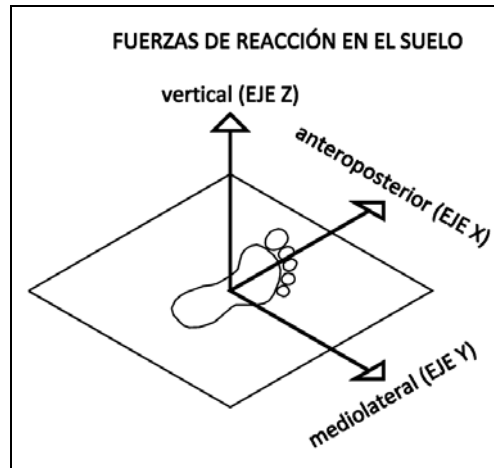
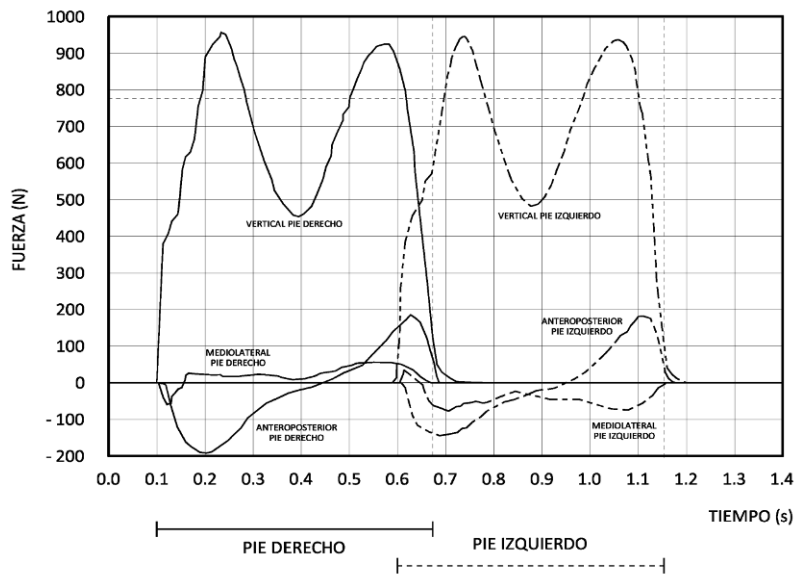


Figura 3. Patrón característico de las componentes de la fuerza de reacción sobre ambos pies en marcha normal, registrada mediante 2 plataformas dinamométricas.



3.3.3 Cargas derivadas de la marcha humana patológica

La *marcha humana patológica con ayudas a la deambulación* presenta patrones diferentes al de la marcha normal. Según el número de secuencias se clasifican en marchas de 2, 3 o 4 tiempos, según la manera de desplazar las ayudas puede haber avance simultáneo o alternativo, y de acuerdo a la posición del producto de apoyo la marcha será cruzada o acompañada. Cada una de estas marchas presenta un patrón concreto especial diferente del resto y que habría que tener en cuenta, pues significa que las cargas transmitidas son diferentes y por tanto las fuerzas de reacción también.

3.3.4 Cargas derivadas de la marcha en silla de ruedas

La *marcha en silla de ruedas* presenta también diferencias en cuanto a cargas transmitidas respecto de las marchas normal y patológica. Además hay que tener en cuenta el peso añadido que supone la propia silla de ruedas. En el caso de ser eléctrica, el conjunto silla-ocupante puede llegar a suponer una carga relativamente concentrada de hasta 2,5 KN.

3.4 Requisitos técnicos de seguridad

Son una serie de requerimientos cuyo objetivo busca que el pavimento facilite una *marcha segura y confortable*, minimizando el riesgo de caídas por resbalones, tropiezos o desniveles. Y en el caso de una posible caída, que disponga de una cierta amortiguación a impactos. Además también se preocupa de la percepción de los usuarios sobre el propio pavimento.

3.4.1 Resbaladidad

El primer requerimiento sería el de disponer de una adecuada *resbaladidad*. El CTE, en su Documento Básico: Seguridad de Utilización, limita la resbaladidad de los suelos en función de su localización y características, con el fin de disminuir al máximo el riesgo de caídas por resbalamiento. La propiedad que define en mayor medida la resbaladidad de un pavimento es la fricción de su superficie. Según los usuarios, no sólo es la propiedad más importante en cuanto a seguridad (tanto en seco como en mojado), sino también en cuanto a confort.

El objetivo es encontrar la fricción óptima (Figura 4), ya que una fricción insuficiente aumenta el riesgo de caídas por resbalones y una fricción excesiva, además de provocar sensación de fatiga y sobrecarga en las articulaciones, incrementa el riesgo de caídas por tropiezo.



3.4.2 Discontinuidades

El segundo requerimiento sería el de las *discontinuidades* en el pavimento. El CTE, en su Documento Básico: Seguridad de Utilización, limita la existencia y dimensiones de las discontinuidades para minimizar el riesgo de caídas por tropiezo. Para el caso de irregularidades o relieve del pavimento se hace uso del criterio Toe Clearance. Este criterio tiene en cuenta a las personas con mayor diversidad funcional y aporta limitaciones más restrictivas que el CTE, que además son válidas también para usuarios en sillas de ruedas.

3.4.3 Barandillas

Un tercer requerimiento lo constituirían las *barreras de protección*, cuya función es limitar el riesgo de caídas en los desniveles, particularmente en los existentes entre pavimento sobreelevado y el suelo. El CTE, en su Documento Básico: Seguridad de Utilización, indica las características que deben cumplir estas barreras de protección, como la altura, resistencia o aspectos constructivos.

En general las barandillas deben estar firmemente ancladas para evitar movimientos u oscilaciones, y deben dificultar la posibilidad de trepar por ellas. Serán además el soporte sobre el cual disponer los pasamanos que sirvan de apoyo a las personas con movilidad reducida.

3.4.4 Amortiguación a impactos

Un cuarto requerimiento sería el de la *amortiguación a impactos*. Existen 2 clases de impactos en un pavimento, que son los impactos por caída y los impactos de talón durante la marcha. Una ligera amortiguación de los impactos de talón durante la marcha es percibida por los usuarios como una mejora significativa del confort al deambular.

3.4.5 Percepción subjetiva

El quinto requerimiento sería la *percepción subjetiva*. En un suelo adaptado hay que tener en cuenta tanto las propiedades funcionales como las emocionales. Es igual de importante que el diseño incremente el confort y seguridad de uso, como que se transmita claramente a los usuarios. En este sentido hay que evitar aspectos que generan inseguridad de uso a las personas como son los pavimentos con brillo excesivo, transparentes, con demasiado relieve, etc.

3.5 Requisitos técnicos de accesibilidad

Son aquellos requerimientos cuyo objetivo es procurar que el sistema de pavimento resuelva la accesibilidad de manera integral. Hablamos de la accesibilidad del propio pavimento como sistema constructivo y la accesibilidad proporcionada por el pavimento al contenido e información existentes en el edificio o conjunto histórico. En ese sentido, la información debe mostrarse en un amplio rango de alternativas: texto, braille, audio, símbolos, etc.

3.5.1 Pasamanos

Deben disponerse *pasamanos* sobre las barandillas en todo el itinerario donde se instale el pavimento, que sirvan de apoyo a las personas con movilidad reducida y de guía para las personas con deficiencias visuales. El pasamanos firme y fácil de asir, se instalará a lo largo del todo el recorrido, a ambos lados. Será de color contrastado, con sección preferentemente circular con diámetro de 4 a 5 cm, y estará separado de la barandilla. Permitirá el deslizamiento continuo y estará colocado a 2 alturas: una entre 65 y 75 cm y otra entre 95 y 105 cm.

3.5.2 Señalización visual

La señalización visual cobra gran importancia debido a que el pavimento cerámico permite la inclusión de imágenes sobre su superficie, a modo de elementos informativos y señaléticos.

3.5.2.1 Tipos de letra

La información proporcionada mediante *señalización visual* debe ser claramente visible y comprensible, lo que implica frases cortas y simples. Se recomiendan tipos de letras sencillas, sin adornos (por ejemplo Arial, Verdana o Tiresias) y evitando la cursiva. El tamaño de la letra se adaptará según la distancia al punto de vista (Tabla 1).

Tabla 1. Altura de las letras según la distancia al punto de vista

Altura letra	Distancia
2 a 5 mm	A menos de 0,5 m
5 a 9 mm	Entre 0,5 y 0,9 m
9 a 18 mm	Entre 0,9 y 1,8 m
18 a 30 mm	Entre 1,8 y 3,6 m
30 a 50 mm	Entre 3,6 y 6,0 m

Fuente: Ceapat 2007

3.5.2.2 Símbolos

Los *símbolos* deben estar normalizados o ser de uso común (UNE 139801:2003). Además se recomiendan que sean tacto-visuales, es decir, que puedan percibirse mediante exploración visual y háptica. En la elección de los símbolos debe prestarse atención a que éstos se asocien fácilmente con lo que representan, para ayudar a los usuarios a recordar su significado (ONCE, 2003).

3.5.2.3 Color y contraste

El *color* y el *contraste* son aspectos prioritarios en el diseño de un producto visualmente accesible, ya que la eficacia de la vista se ve reducida para determinadas combinaciones de colores y/o contrastes. Para una adecuada información visual, el color de los caracteres debe contrastar suficientemente con el del fondo y éste, a su vez, con el del entorno. A modo orientativo en la Tabla 2 se muestran contrastes de colores para señalización.

Tabla 2. Contraste de colores en señalización

Color letra o símbolo	Color fondo
Blanco	Azul oscuro
Negro	Amarillo
Verde	Blanco
Rojo	Blanco
Azul	Blanco
Negro	Blanco
Amarillo	Negro
Blanco	Rojo
Blanco	Verde oscuro
Blanco	Negro

Fuente: UNE 41500 IN, 2001

3.5.2.4 Iluminación

La *iluminación* juega también un papel importante en la accesibilidad física e intelectual. Es obvio que una iluminación insuficiente aumenta los riesgos de caídas al deambular por el pavimento y dificulta el acceso a la información.

3.5.3 Señalización táctil

La *información táctil* se proporciona a través de texturas rugosas, caracteres en altorrelieve y braille. La rugosidad es una propiedad física que puede servir de apoyo sensorial, pero hay que tener en cuenta que las rugosidades demasiado pequeñas son imperceptibles. En general, la lectura háptica es recomendable reservarla a indicadores y símbolos muy específicos.

3.5.4 Señalización acústica

La *información acústica* ha de ser audible pero no molesta, y ha de venir precedida de una señal de aviso. La información debe ser precisa e invariable, transmitiendo el contenido necesario.

3.5.5 Señalización de accesibilidad

Las *condiciones de accesibilidad* serán señalizadas mediante el SIA (símbolo internacional de accesibilidad). El uso del SIA indica la prioridad de acceso para las personas con movilidad reducida, pero no su uso exclusivo. Los paneles informativos serán fácilmente perceptibles y contendrán información de fácil comprensión. Estarán a una altura adecuada para cualquier usuario. En este sentido, los paneles y expositores horizontales ofrecen más problemas para las personas en silla de ruedas o de corta estatura. La solución puede ser disponer expositores horizontales inclinados en un ángulo adecuado para que cualquier persona pueda explorarlos. Habrá que prestar especial atención a la ausencia de reflejos y

deslumbramientos. Los mapas, planos y maquetas serán reproducidos de forma visual y táctil como mínimo.

4. Conclusiones

El acceso a los bienes patrimoniales es un derecho de todas las personas, pero que está dificultado en muchas ocasiones por la naturaleza del bien patrimonial y por las necesidades de conservación del mismo. Pese a ello, es posible abordar intervenciones respetuosas con el patrimonio y que, al mismo tiempo, incrementen de manera sustancial el grado de accesibilidad del mismo.

En el seno del proyecto PATRAC se está elaborando metodología específica para la gestión accesible del patrimonio, se ha efectuado un análisis de los productos de apoyo existentes que facilitan la accesibilidad y, por último, se están desarrollando soluciones específicas adecuadas a las peculiaridades del patrimonio arquitectónico.

Una de esas soluciones es el desarrollo de un dispositivo destinado a salvar distancias horizontales. Se trata de un sistema de pavimento sobreelevado para intervención en patrimonio arquitectónico. El objetivo de este sistema es permitir el acceso seguro y confortable al patrimonio, de forma no discriminatoria, para todas las personas. Mediante este sistema de pavimento sobreelevado se posibilita el acceso físico en el plano horizontal al edificio o conjunto histórico (acceso al continente) y se facilita el acceso intelectual al mismo (acceso al contenido).

Bibliografía

- Ceapat - Centro Estatal de Autonomía Personal y Ayudas Técnicas, *Cómo elaborar textos de fácil lectura*, 2007.
- Instituto de Biomecánica de Valencia, *Biomecánica de la marcha humana normal y patológica*, 2005.
- Legislación autonómica sobre accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas.
- LIONDAU, *Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad*.
- Ministerio de Vivienda, *Código Técnico de la Edificación*, 2006.
- Ministerio de Vivienda, *Guía Técnica de Accesibilidad en la Edificación 2001*.
- ONCE, *Accesibilidad para personas con ceguera y deficiencia visual*, 2003.
- ONCE, *Recomendaciones para presentar textos impresos accesibles a personas con deficiencia visual*.
- UNE 170001-2:2001, *Accesibilidad global. Criterios para facilitar la accesibilidad al entorno. Parte 2: sistema de gestión de la accesibilidad global*.
- UNE 41500 IN: 2001, *Accesibilidad en la edificación y el urbanismo. Criterios generales de diseño*.
- UNE 41510:2001, *Accesibilidad en el urbanismo*.
- U.S. Architectural and Transportation Barriers Compliance Board, *Access Board Issues New Guidelines for Accessible Design 2004*.
- Alcántara, E., Zamora, T., Poveda, R., Barberá, R., Matey, F., Gimeno, C., Sánchez, J., Prat, J. 2005, *Influence of pavement design parameters in safety perception in the elderly*. Contemporary ergonomics, 485-489.
- Alcántara, E., Zamora, T. 2004, *Avances en el estudio de la seguridad y confort en los pavimentos urbanos y de interior*.
- Durá, J.V., Alcántara, E., Zamora, T., Balaguer, E. and Rosa, D. 2005, *Identification of floor friction safety level for public building considering mobility disable people needs*. Safety Science, 43, 107-423.

Agradecimientos

Las actividades de este proyecto han sido desarrolladas a través del proyecto PATRAC. PATRIMONIO ACCESIBLE: I+D+i para una cultura sin barreras, financiado por el Ministerio de Educación y Ciencia (Plan Nacional de I+D+i 2004+2007, ps-380000-2006-2) y cofinanciado con fondos FEDER.

Agradecimientos a las empresas participantes en el subproyecto de accesibilidad horizontal: AZTECA y ACCIONA.