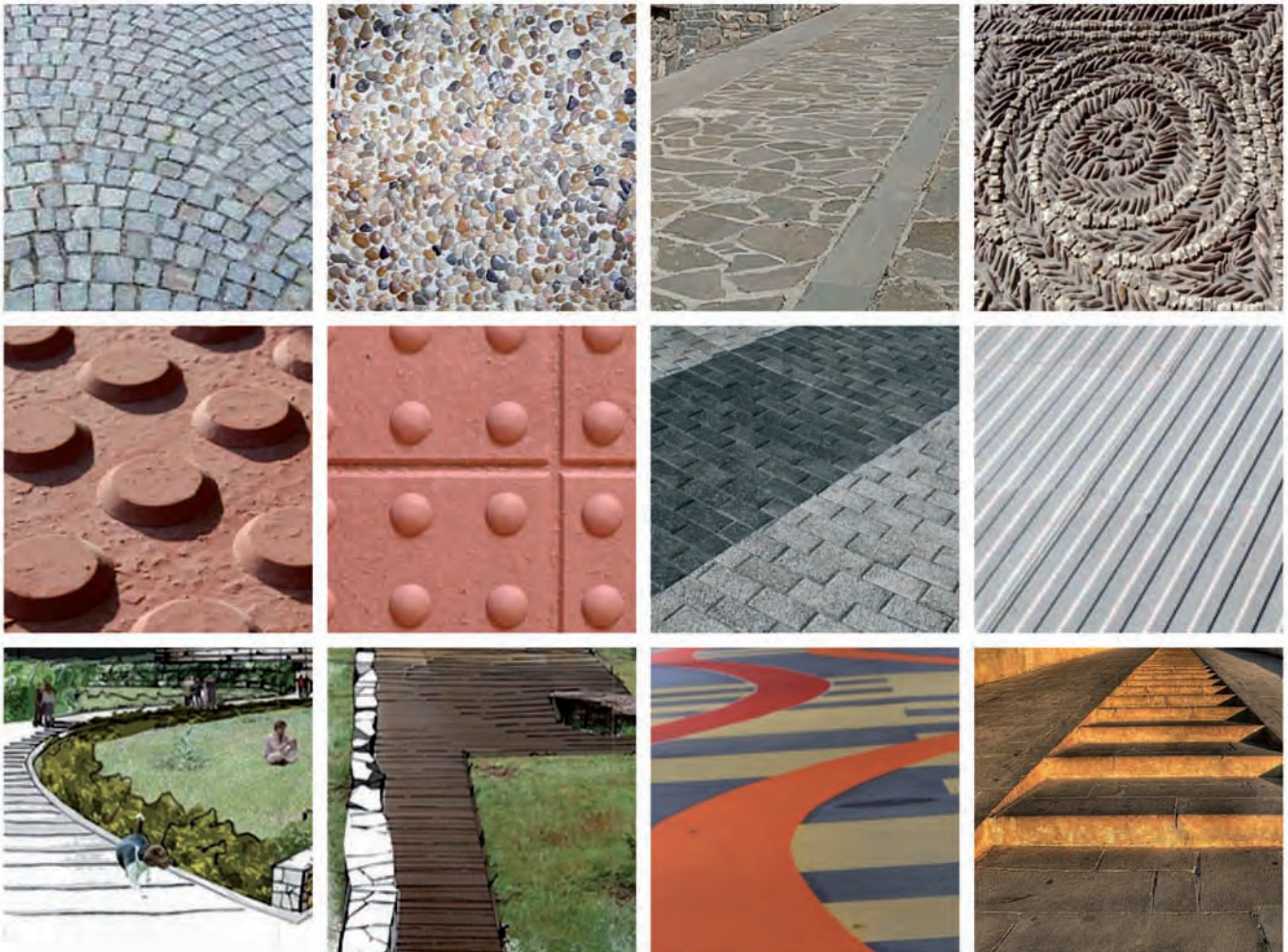




Ayuntamiento  
de Málaga

# Guía para la utilización de pavimentos en espacios públicos



*1ª Jornadas de diseño de pavimentos accesibles*



# Guía para la utilización de pavimentos en espacios públicos

1ª Jornadas de diseño  
de pavimentos accesibles

#### DENOMINACIÓN DEL PROYECTO:

**GUÍA PARA LA UTILIZACIÓN DE PAVIMENTOS EN ESPACIOS PÚBLICOS**  
1ª JORNADAS DE DISEÑO DE PAVIMENTOS ACCESIBLES

#### DIRECTOR DE PROYECTO:

**Raúl López Maldonado.** CONCEJAL DELEGADO DEL ÁREA DE ACCESIBILIDAD Y MOVILIDAD DEL AYUNTAMIENTO DE MÁLAGA

#### COORDINACIÓN:

**Aurora Requena Santos.** ARQUITECTO DE LA GERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO DEL AYUNTAMIENTO DE MÁLAGA

#### ORGANIZAN:

Ayuntamiento de Málaga. Área de Gobierno de Accesibilidad y Movilidad  
Gerencia Municipal de Urbanismo, Obras e Infraestructuras (GMU)

#### PATROCINA:

Grupo TAU

#### COLABORAN:

Arquitectos de Málaga  
Universidad de Málaga (UMA)  
FYM Italcementi Group  
ACS (Actividades de Construcción y Servicios)  
Grupo Hexa  
CERMI  
CEAPAT  
ACCEPLAN

#### DISEÑO E IMPRESIÓN:

ANAROL S.L.  
C/ Sal Marina, 3. Pol. Ind. Alameda. 29006 Málaga. Tif.: 952 62 71 75

# PRESENTACIÓN

Desde el Área de Accesibilidad y la Gerencia Municipal de Urbanismo del Ayuntamiento de Málaga, se ha trabajado en la investigación del uso adecuado del pavimento, durante las primeras jornadas de diseño de pavimento accesible.

Desde dicho trabajo, con las experiencias aportadas por parte de los ponentes, así como de los técnicos asistentes a las mismas, en diferentes grupos de trabajo, se han aportado soluciones que pueden servir a la hora de diseñar el plano del suelo de nuestra ciudad, a través de una guía de buenas prácticas.

Con esta guía de buenas prácticas se podrá orientar el diseño los espacios públicos acomodándolos al uso universal y garantizando la durabilidad y el fácil mantenimiento del pavimento utilizado, intentando uniformar el tipo de pavimento a utilizar según las necesidades del espacio urbano que se quiere diseñar o reformar. De forma que se avale la cómoda utilización por todas las personas.

*Málaga 2011*

**Raúl López Maldonado**

CONCEJAL DELEGADO DEL ÁREA DE ACCESIBILIDAD Y MOVILIDAD  
AYUNTAMIENTO DE MÁLAGA





# PRÓLOGO

Desde la Delegación de Ordenación del Territorio del Ayuntamiento de Málaga, continuamos trabajando en los Espacios Públicos, desde su relación espacial hasta la escala de contacto con la ciudad que se transita, se pisa, se recorre, de forma que pongamos convivencia, creemos calidad y ganemos seguridad, poniendo cohesión social e igualdad de oportunidades.

Nuestro principal objetivo es favorecer el equilibrio a través del diseño para todos, de los espacios de relación y la adaptación de los ya existentes, a sus usuarios, convirtiéndose éstos en fundamentos de nuestra ciudad.

Por ello desde el Ayuntamiento de Málaga agradecemos el interés prestado y la ayuda aportada por las diferentes instituciones, (Universidad de Málaga, Colegio de Arquitectos, CEAPAT) que llevan trabajando tanto tiempo para que todas las ciudades sean más útiles y cómodas para todos. Agradecer a los profesionales que individualmente también trabajan desde su aportación técnica en la el-

boración de mejores espacios y que se han volcado desinteresadamente, con el único interés de mejorar los espacios públicos.

Agradecer a los profesores de la escuela de Arquitectura de la Universidad de Málaga por dedicar su tiempo en formar a los creadores de los espacios futuros y por participar en este proyecto de investigación y formación, así como a los profesionales que individualmente, también trabajan desde su aportación técnica en la elaboración de mejores espacios y que se han volcado desinteresadamente, con el único interés de mejorar los espacios públicos.

Seguiremos trabajando y mejorando en esta dirección, conscientes de la importancia y del valor añadido que supone el éxito del proceso de adaptación para el uso universal del Espacio Público.

*Málaga 2011*

**Diego Maldonado Carrillo**

DELEGADO DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y VIVIENDA  
AYUNTAMIENTO DE MÁLAGA







# ÍNDICE

Guía para la utilización de pavimentos en espacios públicos  
1ª Jornadas de diseño de pavimentos accesibles

## INTRODUCCIÓN

### DISEÑO DEL ESPACIO PÚBLICO

- Diseño del Espacio Público.  
Zonas de tránsito peatonal.  
**Nieves Peinado Margalef.**
- Soluciones de pavimentos en plazas,  
jardines y áreas lúdicas.  
**Ramses Vidal Sánchez.**
- Taller diseño del espacio público: Final paseo  
marítimo del litoral oeste de Málaga.  
**Dolores Jiménez Ruiz.**  
**Nuria Nebot Gómez de Salazar.**

### ADAPTACIÓN DEL ESPACIO URBANIZADO

- Análisis, evaluación y actuación en  
el espacio urbanizado. Metodología.  
**Vicente Orti Moris.**
- Estudio e interpretación del espacio  
urbano consolidado. La Malagueta.  
**Carlos Lanzat Díaz.**
- Taller diseño del espacio público:  
Paseo Marítimo de Pedregalejo.  
**Cristina Iglesias Placed.**  
**Carlos Rosa Jiménez.**

### ACCESIBILIDAD A LA CIUDAD HISTÓRICA

- Análisis del pavimento en ciudades patrimonio de la  
humanidad. Pavimento histórico y accesibilidad.  
**Carlos Rodríguez Mahou.**

- Intervención en los espacios protegidos. El escorial.  
**Francisco Menor Monasterio.**  
**Carlos Rojas Torralba.**
- Taller diseño del espacio público: Acceder a la  
Catedral. Un ritual que da forma a la arquitectura.  
**Francisco González Fernández.**
- Taller diseño del espacio público: Calle San Agustín.  
**Fernando Gutiérrez Garrido.**

### PAVIMENTO ACCESIBLE

- Catálogo de pavimentos, buena puesta  
en obra, mantenimiento, patologías.  
**Juan Gómez Bernal.**
- Diseño y utilización del pavimento podotáctil.  
**Álvaro Cervera Escario.**
- Utilización de pavimentos táctiles en la ciudad:  
elementos y consideraciones para una señalización  
universal.  
**Fernando Alonso López.**
- Innovaciones en pavimentos urbanos I+D+i.  
**Rafael Jurado Hornos.**
- I+D+i en pavimentos, desarrollo de nuevos  
productos. Adecuación al usuario.  
**Javier Portoles Ibáñez.**

### FICHA GUÍA

- Guía para la utilización de pavimentos en espacios  
públicos.  
**Aurora Requena Santos.**  
**Fernando Gutiérrez Garrido.**



# INTRODUCCIÓN

## Aurora Requena Santos

ARQUITECTO DE LA GERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO DEL AYUNTAMIENTO DE MÁLAGA

La ciudad clásica fue diseñada para su disfrute visual, la visión de la perspectiva en la ordenación de sus edificios.

Ya Hipodamo fue el introductor de un planeamiento urbano apoyado en calles anchas que se cruzaban en ángulos rectos. Propuso la organización de la polis según relaciones numéricas, en busca de la simetría. La **lógica**, la **claridad** y la **simplicidad** primaban en sus diseños.

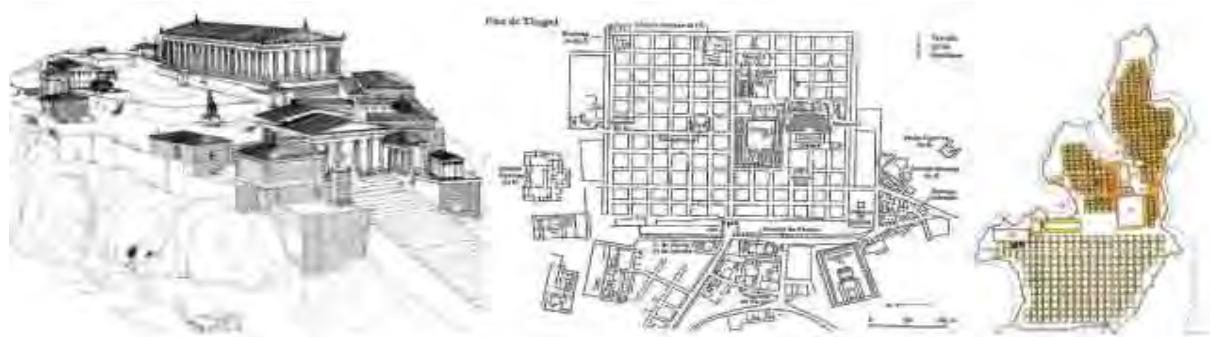
La ciudad moderna, planteada en la Carta de Atenas por Le Corbusier en 1947 nos habla de las funciones urbanas: **Habitar, trabajar, recrearse o desplazarse**, y nosotros con el urbanismo de hoy queremos reconquistar la ciudad como lugar de reunión y de tránsito, que

podamos recorrerla sin limitaciones, de forma que las acciones y los proyectos lleguen a encontrar un nuevo equilibrio entre las diferentes actividades de la vida urbana.

Los técnicos, tenemos el **compromiso** de crear el espacio público, así como de adaptarlo y transformarlo en un entorno accesible.

Aportando soluciones completas, útiles y estéticas, que puedan **asegurar** la autonomía de cualquier persona, en cualquier momento de su vida.

En estas jornadas nos hemos ocupado del espacio urbano que pisamos y recorreremos y su adecuación para poder satisfacer las expec-





tativas y necesidades del conjunto de ciudadanos, sin que nadie pueda sentirse discriminado por no poder utilizar este espacio en condiciones de igualdad. La movilidad, por una parte, y la percepción y comprensión de la información sobre el entorno urbano, por otra, son aspectos que resultan más difíciles para unas personas que para otras.

Se ha analizado el diseño del espacio urbano para mejorar la movilidad, pero principalmente las jornadas se han centrado en la comprensión del espacio ya que esta comprensión resulta confusa o incómoda para algunas personas cuando recorren la ciudad.

Por esto se han analizado los pavimentos, la posibilidad que estos nos ofrecen para hacer más cómodos y seguros los recorridos en la ciudad, así como pueden ser importantes para indicarnos, ya sea por su color o textura, el recorrido a nuestro destino, de forma adecuada.

El diseño de un espacio accesible no cumple su función si no está señalizado adecuada-

mente, si no resulta cómoda su localización, si no podemos utilizarlo de forma autónoma.

En definitiva, estas jornadas se han centrado en la forma, textura, dureza, color de los pavimentos, ya que estos y su adecuada utilización hacen los espacios más accesibles y garantizan la seguridad a el conjunto de los ciudadanos, colaborando a que estos puedan moverse con autonomía. Aspectos sobre los que se puede actuar desde el diseño del pavimento accesible.

Se trata de resolver el espacio público con sentido común, creando espacios y soluciones habitables para que todos puedan usarlos.

Como parte práctica de las jornadas, las mesas de trabajo se desarrollaron desde estos tres ejes, tomando localizaciones concretas de la ciudad de Málaga:

- Diseño del Espacio Público.
- Adaptación del Espacio Urbanizado.
- Accesibilidad a la Ciudad Histórica.

# Diseño del Espacio público





# DISEÑO DEL ESPACIO PÚBLICO: ZONAS DE TRÁNSITO PEATONAL

---

**Nieves Peinado Margalef**

ARQUITECTO DE CEAPAT



Las diferentes maneras en las que los ciudadanos perciben la ciudad forman el paisaje urbano. Encontrar la relación entre la ciudad real y construida con la ciudad tal como la pensamos, incluso tal como la vivimos, contribuye a la puesta en valor del paisaje urbano, y lo reconoce como un elemento importante en la calidad de vida de los ciudadanos.

El plano del suelo es uno de los componentes fundamentales en la definición del paisaje urbano, aunque en muchas ocasiones no es tenido en cuenta. No sólo afecta a múltiples aspectos de la percepción de los espacios, sino que

también tiene implicaciones sobre los comportamientos y las formas de uso que de la ciudad hacemos.

El pavimento es la parte exterior y visible de plano del suelo, sobre el que tienen lugar distintas formas de uso, como por ejemplo el tránsito peatonal o de vehículos. Según la utilización que hagamos de las texturas, de las dimensiones, de las clases de pavimentos, así como de otros elementos urbanos como bordillos, protecciones, iluminación, etc. estableceremos diferentes modos de apropiación y de uso del espacio público (aceras, calzadas, plataforma única, etc.).

Se puede facilitar una marcha segura y confortable a través de un diseño concreto del plano del suelo y la elección adecuada del pavimento. En función de las características físicas del pavimento se puede minimizar los riesgos de caídas por resbalones, tropiezos o desniveles, y en el caso de caída, si el pavimento dispone de una cierta amortiguación a impactos, puede reducir las consecuencias. La definición adecuada de los límites o protecciones entre zonas de tránsito peatonal y de vehículos, con riesgo otra vez más para los peatones, puede limitar la posibilidad de contactos imprevistos.

Se puede mejorar la valoración que realizamos de la escena urbana, o degradarla incluso, según se defina el plano del suelo y según la forma en que enlaza con el entorno, edificado o no, donde se encuentra. La modificación del plano del suelo, con la utilización de diferentes pavimentos, cambiará la percepción subjetiva que tenemos de dicho espacio.

La definición que hagamos del plano del suelo puede incidir en una lectura más clara de la ciudad. Los diferentes materiales, texturas, colores y modos de construcción llevan asociados connotaciones subjetivas (alusiones a contextos urbanos históricos, culturales, o simplemente vivenciales) que nos pertenecen y que contribuyen a la identificación de diferentes ciudades o de zonas de éstas, como el centro o los barrios periféricos.

Este reconocimiento del lugar donde nos encontramos, contribuye a que podamos tener diferentes percepciones, en cuanto a la ausencia o no de riesgos diferentes.

Es importante que el diseño incremente el confort y la seguridad de uso de los espacios, pero además estas condiciones deben ser transmitidas claramente a los usuarios. Determinados grupos sociales, como las personas mayores o las personas con discapacidad, preferirán evitar algunos espacios, si no se sienten seguros o perciben los riesgos o limitaciones en el uso de ese espacio. Sin embargo, una definición adecuada del plano del suelo contribuye a que estos colectivos participen en la vida ciudadana, y éste debe ser nuestro objetivo.

Se analizan tres espacios diferentes de la ciudad de Madrid, ya consolidados, sobre los que se ha actuado recientemente, y donde el plano del suelo ha sido uno de los principales objetos de estas actuaciones. Las observaciones hechas sobre estos ejemplos pueden ser extensibles a otros espacios de los entornos urbanos en los que vivimos.

### 1. Avenida de Felipe II y Plaza de Dalí.

En esta actuación, el plano del suelo es utilizado como la herramienta con capacidad de transformación urbana, cuando las otras dimensiones del espacio urbano ya están definidas.





El pavimento está definido por losas de granito de diferentes dimensiones y texturas según se define el uso del espacio. En el área estancial, las losas de granito se intercalan con otras de fundición de bronce, que incorporan escultura en bajo relieve. Cada 5 m., se dispone una junta formada por una línea continua de leds que dota al conjunto de un nuevo orden geométrico y de mayor riqueza visual.

En esta zona también se incorporan unas piezas de granito en relieve, que hacen de contenedor de la vegetación de la plaza y soporte

de los bancos. Por su disposición, estos elementos crean un área estancial protegida de los espacios de tránsito, que están ligados a las fachadas de los edificios. En algunas horas del día, cuando la ocupación de la plaza es menor, esta disposición puede ser percibida por los usuarios, debido a la falta de visión que se genera sobre algunos rincones, como un lugar de riesgo.

Desde las calles adyacentes a la plaza, nacen vías de tráfico de vehículos que penetran en la plaza para dar acceso y servicio al aparca-





miento subterráneo y a determinados locales. El pavimento de estas vías está formado por adoquín, con una textura más rugosa que limita la velocidad de los vehículos, pero además puede resultar molesto a los peatones, sobre todo en los casos donde no existe un recorrido alternativo, como en de alguno de los pasos de peatones.

Entre los espacios peatonales y los de los vehículos, se establecen diferentes grados de protección en función del riesgo existente, derivado de la proximidad, flujo y velocidad de los ve-

hículos, mediante la diferenciación de texturas en el pavimento, la colocación de pequeños bolardos de granito o de una barandilla continua. Sin embargo, en la aplicación de estas medidas no se ha tenido en cuenta las dificultades que las personas con limitaciones de visión encuentran para percibir las en un entorno homogéneo, sin diferenciaciones cromáticas.

En dos de las calles de acceso a la plaza, también peatonales, se crean áreas de juego para niños. Estas zonas se limitan y protegen de igual manera que la zona estancial, me-





dante los elementos–contenedores de la vegetación. En ellas se utiliza un pavimento especial, que amortigua el impacto en caso de caídas, y que se diferencia cromáticamente del resto de la plaza.

## 2. Calle de Serrano

El objeto de esta actuación en un tramo de la calle Serrano, calle de gran actividad comercial, es ampliar el espacio peatonal, aumentando el ancho de la acera, y crear un carril bici en el lado de la calzada. En el subsuelo, se aprovecha para crear una planta técnica, que moderniza todos los servicios de la zona e incorpora plazas de aparcamiento subterráneo.

El espacio de la acera se ordena en diferentes bandas paralelas a la fachada, mediante el uso del mobiliario y de la vegetación. El pavimento está formado por losas de granito, de diferente tamaño y geometría, en toda la acera, incluido el carril bici.

En la primera banda, adyacente a la fachada de la calle y ligada al acceso de los locales y los portales de los edificios, el tránsito peatonal es a veces interrumpido por la colocación arbitraria, en horario comercial, de mobiliario y otros elementos ornamentales y de información. Esta utilización inadecuada del espacio peatonal puede ser causa de tropiezo o colisión de los peatones, en especial de las personas con limitaciones en la visión.

En la segunda banda, se disponen en línea los bancos, cada uno de ellos asociado a un árbol, que proporcione sombra. El asiento de los bancos, que es de madera, es el único elemento que contrasta cromáticamente con el entorno monótono creado por el pavimento de granito.

La tercera banda se destina a servicios. En ella se colocan los quioscos, las papeleras, las escaleras y ascensores de acceso a los aparcamientos subterráneos, etc.



Por último, el carril bici está definido también por pavimento de granito en piezas rectangulares, más pequeñas y transversales al sentido de la marcha. Esta diferencia es insuficiente para advertir a los peatones del uso diferente de este espacio. Para evitar el riesgo de atropello, se añadió con posterioridad unas bandas longitudinales más oscuras marcando los límites del carril bici.

En los cruces, esta señalización del carril bici desaparece, quedando únicamente indicado el riesgo de atropello a los ciclistas, mediante

señales pintadas sobre el pavimento del carril bici. El peatón, mientras espera a cruzar, se sitúa a menudo sobre el carril bici ignorando el riesgo existente.

No se han previsto zonas para el estacionamiento de bicicletas, por lo que éstas son abandonadas, atadas a diferentes elementos del mobiliario y de la vegetación, e invadiendo el espacio peatonal.

Los bancos de la banda estancial están colocados en posición oblicua con respecto a la





dirección de la calle, de forma que los usuarios nunca se encuentren mirando directamente a la calzada o las fachadas de los edificios. La longitud de los bancos varía de la calle de Serrano a las calles transversales, se adapta a la geometría y al despiece que se hace del pavimento en cada lugar y no tiene en cuenta que puedan sentarse una, dos o más personas.

La mayoría de ellos no disponen de respaldo ni de reposabrazos, como sería conveniente para poder ser usado por un mayor número de usuarios. En aquellos en los que se han dispues-

to ambos elementos, no existe una relación de perpendicularidad entre ellos, sujetos una vez más a la geometría del pavimento, en lugar de tener en cuenta las necesidades ergonómicas de los usuarios.

Se utiliza pavimento señalizador para advertir a las personas con discapacidad visual de los diferentes riesgos existentes. En los cruces, se utiliza el pavimento de botones en el propio vado y en el encaminamiento sobre la acera desde la fachada más próxima. En los accesos a las escaleras y ascensores, se utiliza el pavi-



mento de bandas, dispuestas perpendicularmente al sentido de la marcha.

En ninguno de los casos, se hace uso del contraste cromático con el pavimento del entorno, reduciendo así las posibilidades de percepción para muchos de los peatones.

### 3. Proyecto Madrid Río

Con la reforma de la autovía M-30 y su soterramiento en la zona oeste de la ciudad, a lo largo del río Manzanares, mediante el proyecto Madrid Río, se ha llevado a cabo la creación de un gran parque en los espacios liberados del tráfico. Esta operación ha permitido incorporar al Centro, la Casa de Campo, integrando el río en la estructura urbana. Uno de los objetivos planteados por el proyecto es que Madrid Río sea un espacio con accesibilidad universal.

Se analizan sólo algunas de las sendas e itinerarios creados para los peatones, correspondientes a un pequeño tramo de la interven-

ción entre la plaza de Príncipe Pío y el puente de los Franceses, pero el análisis puede ser extensible a toda la actuación. A lo largo de las márgenes del río se extienden unas sendas ciclables, en las que se pretende que convivan dos tipos de movilidad, la de los peatones y la de los ciclistas, consideradas ambas, movilidad *blanda*. Para que esto sea posible, se limita la velocidad de los ciclistas a 6 kilómetros por hora.

Esta limitación de velocidad puede resultar adecuada en determinados trayectos urbanos, pero en el parque Madrid Río, donde se mezclan diferentes usos de la bicicleta como el de ocio y el deportivo, es difícil de mantener. El peatón se protege de forma instintiva, circulando por los bordes de la senda. Por tanto, no existe una apropiación por igual del espacio entre peatones y ciclistas, e incluso entre los diferentes grupos de estos.

Se debe hacer notar que el espacio disponible en ambas márgenes del río es suficiente para





una separación de tráficos, no siendo necesaria una solución de compromiso como la adoptada aquí, a lo largo de todo el recorrido.

El pavimento de la vía es un mortero continuo y coloreado en tonos arena, como la utilizada en algunas zonas del parque. Se delimitan los bordes mediante unas piezas de granito de sección curva en la línea externa. Si bien, este pavimento es muy adecuado por su carácter continuo y homogéneo para peatones y ciclistas, la forma curva de la pieza de borde puede ser causante de caídas a peatones y ciclistas.

Existen otras sendas, que se extienden en paralelo o se cruzan puntualmente con la senda ciclable, desde las que el peatón puede acercarse a la orilla del río, a las áreas de juego infantil, a las plataformas culturales recreativas, etc existentes en el parque. El pavimento empleado en estas sendas, de pequeños bloques de granito al corte, presenta continuos resaltes y cejas, limitando las posibilidades de desplazamiento de las personas con movilidad reducida.

En la unión de unas sendas con otras (ciclables y peatonales), se produce un desnivel





de varios centímetros. Este desnivel puede ser un punto de tropiezo para muchos peatones, pero es además una barrera segura para las personas con discapacidad.

Para facilitar la comunicación entre ambos márgenes del río, existen 33 pasos en total en el parque. Los nuevos pasos vienen a sumarse a los puentes históricos como los del Rey, de Segovia y de Toledo.

El Puente del Rey se ha peatón alisado en su totalidad y desde él, se accede a la casa de

Campo. El pavimento utilizado es de granito, dispuesto en bandas longitudinales en diferentes tamaños y texturas. El empleado en las bandas peatonales más amplias es de superficie irregular y pequeño tamaño, por lo que las innumerables cejas e irregularidades hace que los usuarios prefieran desplazarse por las bandas de separación formadas por losas planas y de juntas continuas, aunque estas sean más estrechas.

A lo largo de Madrid Río, se extienden tres plataformas para eventos culturales en el Puente





del Rey y Matadero y un Centro de Interpretación del Río Manzanares. La plataforma creada junto al Puente del Rey es una gran superficie vacía, donde el pavimento empleado es el mismo, de piezas irregulares de granito, y que tantos problemas ocasionan a las personas con discapacidad en sus desplazamientos.

A estas dificultades, debemos añadir las ocasionadas por una vegetación formada por pinos que crecen en su gran mayoría inclinados, están dispuestos de forma irregular a lo largo de algunas de las sendas que conducen a la plataforma, y carecen de protección en sus alcorques. Las personas con discapacidad visual deben desplazarse por estos itinerarios con precaución para poder sortear estos obstáculos.

Los bancos que encontramos en diferentes puntos de este recorrido, presentan también algunas deficiencias. Carecen de reposabrazos que faciliten la acción de sentarse y levantar.

Se sitúan fuera de las sendas peatonales, por lo que para poder acceder a ellos es necesario salvar el desnivel existente entre la senda y la zona donde se encuentran.

Además, corresponden todos al mismo modelo, con la misma altura de asiento, no dando opción a otro tipo de apoyo, como puede ser el de apoyo isquiático. Éste sólo se da de forma accidental, en la agrupación de unos bloques de piedra de diferentes tamaños, que se ubican también al margen de las sendas, pero que muchos usuarios prefieren por su mayor altura de apoyo.

Algunos otros elementos colocados en el parque o en las vías del entorno, donde también se ha intervenido, no reúnen las condiciones de accesibilidad necesarias. Los bolardos, que separan el tráfico de vehículos del peatonal, son de granito y de pequeño tamaño, por lo que es difícil distinguirlos del entorno, también de granito. Esto supone la aparición de riesgo





de tropiezo para todos los usuarios, en especial para las personas con limitaciones de visión.

En algunas de las rejillas, debido a que el tamaño de los huecos es superior a 2cm, se puede producir el enganche de algunas ayudas técnicas como bastones y muletas, y por consiguiente que éstas se rompan o puedan provocar la caída del usuario.

Estas actuaciones, aquí analizadas desde el punto de vista de la Accesibilidad, se caracterizan por utilizar el plano del suelo como ins-

trumento para la transformación del espacio urbano, a través del uso de un mismo material, el granito, para la definición del pavimento. El granito, que es un material característico de la historia urbanística de la ciudad de Madrid, es utilizado como elemento que conlleva asociado alusiones a este contexto urbano y que puede contribuir al reconocimiento del lugar. Sin embargo, el no haber tenido en cuenta ciertos criterios y detalles de diseño supone no haber alcanzado unas condiciones de accesibilidad plena para todos.

# SOLUCIONES DE PAVIMENTO EN PLAZAS, JARDINES Y ÁREAS PÚBLICAS

---

**Ramses Vidal Sánchez**

INGENIERO DE LA GERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO, OBRAS E INFRAESTRUCTURAS DE MÁLAGA

## 1. ENCUADRE

¿Qué es el espacio público? La intuición nos acerca al concepto y lo definimos como el lugar donde existen, se relacionan y pueden disfrutar los ciudadanos.

Estos espacios se pueden definir desde un ámbito legal, como la separación formal entre la propiedad privada y la propiedad pública urbana; desde una aproximación jurídica sería la administración pública propietaria del dominio del suelo y, desde un punto de vista práctico sería, el “escenario de lo cotidiano”, el soporte físico de las actividades cuyo fin es satisfacer las necesidades urbanas colectivas y que trascienden los límites de los intereses individuales.

Los espacios que pueden entroncar de manera más directa con estas definiciones pueden ser diferenciadas estructuralmente en plazas, jardines y por último, los espacios lúdicos que conforman los denominados parques urbanos. Esta exposición se centrará en el análisis de los

dos últimos, siendo las plazas desarrolladas con mayor extensión en otras ponencias.

Estos espacios denominados jardines y parques, a diferencia de las plazas urbanizadas desde los inicios de las ciudades, ocupaban hasta hace muy poco áreas residuales cuyas carencias en infraestructuras, zonificación y mobiliarios no satisfacían las necesidades de los usuarios.

En la actualidad, y ese es el reto, deben satisfacer las necesidades de toda una población que viene reclamando la integración de todos los colectivos con características especiales, de manera que sean estos espacios los que se adapten a estas características determinadas y no al contrario. Una vez conseguida la integración en un mismo lugar de cualquier individuo, con los derechos y obligaciones inherentes al resto de los ciudadanos, se alcanzará la plenitud deseada.

El diseño de estos espacios y en particular de sus pavimentos, debe concebirse de forma global, sin conformarnos con la adaptación a un

determinado diseño para que sea accesible, sino que sea el propio diseño accesible en sí mismo.

Esta exposición no pretende ser una relación exhaustiva de los diferentes pavimentos que se deben utilizar, es simplemente un intento de crear una actitud global frente al problema del diseño para espacios accesibles, compartiendo criterios sancionados por la práctica.

## 2. PAVIMENTOS

### 2.1. PAVIMENTOS TRADICIONALES

Siendo considerados todos los espacios como lugares de esparcimiento público, distinguiremos en principio entre plazas y áreas lúdicas en general, incluyéndose en estas últimas los jardines, parques y áreas de juegos.

Las plazas son espacios concebidos fundamentalmente como áreas donde los individuos se interrelacionan entre sí, situadas en general en

puntos estratégicos de la ciudad, donde suelen coexistir actividades de importancia económica, cultural y de comunicaciones. El tamaño de la mayoría de ellas suele ser medio, a excepción de grandes plazas urbanas, y su pavimento suele representar la dignidad que requiere.

Los espacios destinados a parques y zonas lúdicas son zonas que integran mayores actividades y sus dimensiones suelen ser importantes pero, siempre tratando de evocar fundamentalmente la naturaleza. Debido a estas características, los materiales que se venían utilizando en sus pavimentos, solían reducirse a un tratamiento de material blando y de muy bajo coste, siendo lo normal en la mayoría de los casos utilizar la propia tierra compactada.

Posteriormente cada ciudad ha utilizado sus recursos potenciales, adaptando para sus pavimentos los materiales más cercanos. Evitando de esa forma el encarecimiento que supone el transporte desde otros lugares.





En este sentido, en ciudades catalanas como Barcelona se ha utilizado el denominado "SAULÓ" arena procedente de la descomposición del granito y de coloración rosada.

En Córdoba se ha utilizado el granito machacado procedente de canteras, en Sevilla el albero, cuyo tono amarillento de la roca sedimentaria se convierte en un material granular muy apreciado.

En Málaga se utilizaba como pavimento de estas áreas el canto rodado procedente de las playas originarias, las extensiones de arena que ahora podemos disfrutar provienen fundamentalmente de la regeneración artificial de las mismas.

## 2.2. DEFICIENCIAS

Estos pavimentos quedan muy lejos de ser los idóneos para cubrir las necesidades que demanda el ciudadano, por un lado la accesibilidad de los mismos y por el otro su complejo mantenimiento, son cualidades que los devalúa como pavimento adecuado para las condiciones de uso requeridas.

En cuanto al mantenimiento, la limpieza o baldeo de un pavimento de material granular suelto con agua a presión generaría la pérdida o desplazamiento de éste.

El agua pluvial provocaría arrastres y erosiones, debido a las pendientes de los caminos.

Incluso pudiendo cumplir con criterios de seguridad y mantenimiento, no serían accesibles para personas con movilidad reducida como invidentes, personas en sillas de ruedas, ancianos, carritos de bebés, etc.

## 2.3. ALTERNATIVAS

Todo esto hace necesaria la búsqueda de alternativas que den respuesta a la problemática descrita.

Una solería exclusivamente dura, aún cumpliendo con las necesidades de accesibilidad, perdería el sentido lúdico y de aproximación al juego que deben tener los parques. Es preciso buscar un pavimento que sea cómodo y accesible, de esa forma será adecuado para personas con minusvalías y para todas aquellas cuya movilidad no esté comprometida.

Se prefiere con aspecto blando, que no blando en sí mismo, a imagen del paisaje que se pretende emular.

Debe ser poco erosionable, evitando que las típicas lluvias torrenciales del área mediterránea lo arruinen.

Por último, su mantenimiento debe ser de fácil y rápida reposición.

## 2.4. SOLUCIONES

Las soluciones al uso de pavimentos en áreas públicas son varias y, deben tener en cuenta



las características particulares de la zona geográfica en la que se instalen.

Una posibilidad puede ser la tierra compactada, de uso común en otras ciudades en las que es posible mantener un grado de humedad adecuado, sin embargo no en ciudades como Málaga, con periodos prolongados de ausencia de lluvias y consiguiente generación de polvo, alternados con episodios tormentosos que provocan arrastres.

Otra solución puede ser el "pavimento ecológico", material granular con un ligante transparente a base de reactivos básicos y calcín de vidrio, siendo el árido el que da color al pavimento.

Este material se comporta como un suelo cemento ejecutado con suelos de calidad con resistencias de 8.31 a 31 Mpa, aguantando cargas en función del espesor ejecutado. Entre 5 y 6 cm el uso debe ser peatonal, de bici-

cletas o movimiento puntual de vehículos de peso no superior a 3.50 toneladas, entre 8 y 10 cm soporta tráfico de vehículos ligeros y entre 12 y 30 cm admite tráfico pesado.

Al ser barrido deja en la superficie una porción del material del que está realizado, de forma que su aspecto es el de un camino de tierra natural.

Otra de las soluciones son los hormigones coloreados y/o aplantillados, hormigón de diferentes resistencias características, pero que en su composición introduce un colorante, añadido en central o "in situ", de forma que se puede conseguir el color deseado.

El aplantillado no es más que la colocación sobre el hormigón aún fresco, de plantillas que dejan una determinada huella, pudiéndose imitar texturas como la madera, encachados de piedra, etc.



Un material de reciente incorporación a estos fines es el hormigón drenante, hormigón poroso de diferentes colores que permite el intercambio de agua y aire, facilitando la aireación de raíces y eliminando la formación de charcos.

El uso de diferentes colores y texturas permite crear diferentes áreas que faciliten la accesibilidad a personas con visión reducida.

## 2.5. ACCESIBILIDAD APLICADA AL DISEÑO

Desde el punto de vista de la accesibilidad, el diseño de un parque se debe abordar considerando la facilidad de uso del mismo y analizando los itinerarios accesibles: cómo se llega al parque, accesos peatonales libres de obstáculos, señalización de forma táctil e incluso acústica (semáforos), pasos de peatones bien diseñados, etc.

Debe existir un transporte público “accesible” con rampas y plataformas de embarque ade-

cuadas que lleguen al propio parque y, zonas de aparcamiento con plazas suficientes reservadas a personas con movilidad reducida, que además de tener las dimensiones adecuadas, sean accesibles en sí mismas, etc.

Por otro lado debe considerarse la accesibilidad en el parque, o dicho de otro modo, dentro del parque hay que aplicar la normativa estatal y regional con especial atención a las pendientes de las rampas (6%) entre otras variables definidas en dichas normas.

En general el diseño debe huir de los caminos alternativos y centrar el esfuerzo en que todos los itinerarios sean accesibles, salvo que sea absolutamente necesario.

La eliminación de barreras urbanísticas es imprescindible pero, igual de importancia tiene la incorporación en el pavimento de diseños que ayuden a tener una percepción de las di-



ferentes zonas y definición de bordes de forma nítida.

Habrà de tenerse especial cuidado con las medidas mínimas de los accesos, si se hacen excesivamente justas (por ejemplo 1,50 m) pueden colocarse con posterioridad elementos de mobiliario urbano que reduzcan el espacio inicial, con el consiguiente incumplimiento de normativa y pérdida de accesibilidad.

De igual forma se debe prestar atención a los elementos de borde como caces y bordillos que no deben ser elementos que impidan la accesibilidad al resto de zonas del parque y deben ser fácilmente salvables por personas con movilidad reducida.

El concepto de accesibilidad total exige que las pendientes en zonas onduladas como laderas de césped practicable, sean de una suavidad tal que puedan ser alcanzadas y utilizadas por estas personas.

Las zonas de lagunas, fuentes o estanques, no deben estar totalmente rodeadas con setos que impidan la visión desde una silla de ruedas o el paso hasta el propio borde del agua.

El drenaje de los parques debe ser estudiado en profundidad, establecer las pendientes y puntos de desagüe necesarios, pues la formación de charcos no es admisible.

### 3. PAVIMENTOS EN ÁREAS DE JUEGOS

Por ser un tema específico, que cada día está siendo utilizado con mayor profusión vamos a describir las técnicas y materiales a utilizar, así como la seguridad que debe gozar de una atención especial.

La norma EN 1176-1 establece que bajo todos los equipamientos que tengan altura de caída libre superior a 600 mm (no válido hormigón, piedra o revestimiento bituminoso) deberá haber superficie de amortiguación en toda la superficie de impacto.

La seguridad en el caso de pavimentos sintéticos se define en función del HIC (Head Injury Criterion o Criterios sobre lesiones cerebrales) que es la norma de seguridad internacional para parques infantiles (EN1177). Esta prueba determina el riesgo de lesiones cerebrales como resultado de un impacto con una superficie.

#### 3.1. PAVIMENTOS TRADICIONALES

Tradicionalmente las áreas de juegos para niños las constituían las propias calles cuyo pavimento como hemos mencionado anteriormente, era la tierra compactada.

Su dureza hace que se empiecen a utilizar otros materiales que de forma intuitiva y san-



cionada por la práctica, parecía que podían absorber mejor los golpes.

En Málaga, al igual que en otros lugares de costa, se ha utilizado durante un periodo de tiempo nada desdeñable el canto rodado de pequeño tamaño, que aparecía de forma natural en las playas.

### 3.2. DEFICIENCIAS

Este tipo de pavimento presenta una serie de problemas tales como:

- La absorción de impactos por caídas es insuficiente.
- La accesibilidad para dispositivos con ruedas (sillas adaptadas, carritos de bebé) queda comprometida.
- Los elementos del pavimento pueden ser utilizados como armas arrojadizas, pudiendo causar daños entre los niños.

- El mantenimiento y la limpieza son muy complicados por las razones expuestas con anterioridad.
- La dificultad de extracción de los materiales que constituyen el pavimento, pues el uso de las graveras de ríos y playas está muy limitado, hay pocas concesiones por parte de la Administración y la obtención de éstas exigen estudios de Impacto Ambiental que las avalen.

De igual forma y a pesar de amortiguar en parte la caída de los niños, incumplen normas de seguridad tales como la Norma UNE-EN 1177 "Revestimientos de las superficies de las áreas de juego absorbentes de impactos. Requisitos generales de seguridad y métodos de ensayo" o el Decreto 127/2001 de 5 de junio "Medidas de seguridad en los parques infantiles", de la Junta de Andalucía, entre otras.



### 3.3. ALTERNATIVAS

La alternativa al pavimento de cantos rodados podrían ser elementos tan dispares, pero

perfectamente utilizables, como el mantillo o césped, las virutas de madera o la corteza de coníferas, de forma que la Norma UNE-EN 1177 establece la siguiente tabla para su uso.

Materiales	Descripción (mm)	Profundidad mínima de la capa (mm)*	Altura máx. de caída (mm)
Mantillo o Césped			≤1.000
Virutas de madera	Madera aparentemente cortada a máquina, sin astillas, corteza y sin partes hojosas, con virutas de entre 5 a 30	200	≤2.000
		300	≤3.000
Corteza de coníferas	De dimensiones entre 20 a 80	200	≤2.000
		300	≤3.000
Arena	Sin partículas de lodo o arcilla, con gr entre 0,2 y 2	200	≤2.000
		300	≤3.000
Gravilla	Grano entre 2 y 8	200	≤2.000
		300	≤3.000
Otros materiales y Revestimiento sintético amortiguador	Con determinación HIC		≤3.000

\* Para materiales no cohesionados, debe haber 100 mm a la profundidad mínima para permitir tener en cuenta los desplazamientos durante la utilización. Sólo requerido si la capa de absorción se encuentra sobre hormigón, piedra o revestimiento bituminoso.

Sin embargo si estos materiales están compactados, no se aceptarán para alturas de caída iguales o mayores de 1000 mm.



De todos los materiales que se pueden utilizar, cabe destacar la arena, cuyas ventajas son:

- Es el mejor elemento para la absorción de impactos, supera en general a elementos elásticos como el caucho, siempre que se remueva constantemente, se limpie y se rellene para evitar la compactación (riesgo de lesiones).
- Su coste es relativamente barato.
- Es un elemento natural cuya aceptación es mayor por todos y en especial por los niños.
- Presenta una capacidad de juego con el propio material.

Sus inconvenientes son:

- Necesita ser limpiada y descompactada de forma periódica.
- Los animales de compañía (perros, gatos) la pueden ensuciar con heces y orina. Los niños tienden a comerse la arena y pueden contraer enfermedades.
- Es necesaria su desecación tras la lluvia para poder ser utilizada.
- La accesibilidad de las sillas de ruedas, carritos bebés, etc. si es buena, el pavimento estará compactado y no servirá para amortiguar caídas, mientras que si la arena está suelta se atascarán las ruedas y dejará de ser accesible.

### 3.4. SOLUCIONES

Tres son las soluciones más utilizadas en la actualidad y que han desplazado a la arena como pavimento:

#### **PAVIMENTO DE LOSETAS DE CAUCHO.**

Son losetas de tamaño variable, normalmente de 50x50, 100x100 o 50x100 cm constituidas por gránulos procedentes de neumáticos fuera de uso, con distintos colores y varios espesores (2, 4 y 6 cm).

Pueden tener un sistema de machihembrado y un bisel en las losetas de borde para permitir la accesibilidad total al espacio de juego.

#### ***Ventajas principales:***

- Elevada amortiguación y absorción de impactos.
- Son antideslizantes.
- Aislamiento térmico y acústico.
- Permeabilidad.
- Facilidad de limpieza e instalación.
- Coste razonable.
- No son inflamables, no son tóxicas y su mantenimiento es sencillo.

#### ***Inconvenientes sancionadas por la práctica:***

- Presencia de juntas.



- El despegue de una loseta produce bordes salientes con riesgo de caídas.
- El deterioro exige su sustitución.
- Se reduce la posibilidad de combinación de colores y diseños que permitan crear zonas fácilmente visibles e identificables por los usuarios.

### PAVIMENTO DE SUELO DE CAUCHO CONTINUO.

Se trata de un pavimento constituido por una mezcla de grano de caucho tipo SBR procedente del reciclado de neumáticos de granu-

lometría 1-6 mm cuyo ligante son resinas de poliuretano.

El espesor es variable dependiendo de la HIC (Altura Crítica de Caída), con una capa superficial de terminación de 10 mm de espesor que es mezcla de grano de caucho de EPDM de color, con granulometría 1-4 mm ligado con resinas de poliuretano.

#### **Ventajas:**

- Elevada amortiguación y absorción de impactos.





- Son antideslizantes.
- Aislamiento térmico y acústico.
- Fácil mantenimiento.
- No inflamable/ ni tóxico.
- No tiene juntas.
- Se puede reforzar y adaptar a nuevas situaciones de juego, como la instalación de elementos con altura de caída superior.
- Admite prácticamente cualquier diseño, por lo que la capacidad de accesibilidad es mayor.
- Mejor adaptación al terreno, se pueden crear suaves ondulaciones y recubrirlas con este material.

**Principales inconvenientes:**

- Elevado coste.
- Su instalación necesita especialistas y su acabado depende de una buena ejecución.

Hoy por hoy y debido a su versatilidad es el pavimento que se está imponiendo en las áreas de juegos infantiles en la ciudad de Málaga.

Actualmente la ONCE está promoviendo la necesidad de rodear las zonas de pavimento de caucho con losetas de botones, para que el área de juegos pueda ser fácilmente identificable por invidentes o personas con visión reducida.

**CÉSPED ARTIFICIAL SOBRE BASE AMORTIGUADORA.**

Se trata de un césped artificial de corta altura en varios colores y sujeto a una base amortiguadora.

El césped es de polietileno resistente a los rayos UV y la base es de caucho reciclado con granulometría abierta, de forma que permite el drenaje del agua.

**Principales ventajas:**

- Básicamente la de los materiales anteriores.
- Se consigue una elevada integración visual y paisajística.
- Suave al tacto por sus fibras de polietileno.

**Principales inconvenientes:**

- Su elevado coste.
- No está totalmente resuelta, en algunos casos, la generación de electricidad estática.

**4. ACCESIBILIDAD INTEGRAL EN ÁREAS DE JUEGO**

La accesibilidad integral es un concepto que define un espacio cuyo diseño y mantenimiento permite su utilización de forma segura y autónoma por todas las personas, incluyendo los acerados y viales adyacentes al mismo.

La idea consiste en crear espacios de estimulación sensorial y psicomotriz, de forma que



puedan jugar todos los niños a la vez, con o sin discapacidad, para que exista una interacción social entre todos que dará pie a una visión futura de la discapacidad sin prejuicios.

No solo se puede integrar mediante la elección de materiales, pavimentos o modificación de cotas, sino aplicando el concepto de "recreo accesible" incorporando sistemas de juego integradores.

¿Cómo materializar este concepto? Pequeñas matizaciones en el diseño, transforman lo inaccesible en accesible. Una cama elástica de gran dimensión parecería en principio más divertida, sin embargo existen discapacidades para las que plantearía problemas, un niño sordo necesita ver a los demás niños y le crearía inseguridad tenerlos a su espalda.

La ONCE plantea propuestas en las que se estimulen los sentidos de discapacitados y no discapacitados, por ejemplo, un árbol que integre conductos que al acercarnos a su tronco permitan sentir la magia del viento transportándonos a su copa.

Con esta idea se está trabajando con la colaboración de ONCE, en el Parque del Campamento Benítez, en la denominada como **senda de los sentidos**, caminos que unen diferentes áreas de juegos con elementos de elevada estimulación sensorial o creativa, zonas onduladas con pavimentos antideslizantes para las sillas de ruedas a modo de gymkhana, etc.

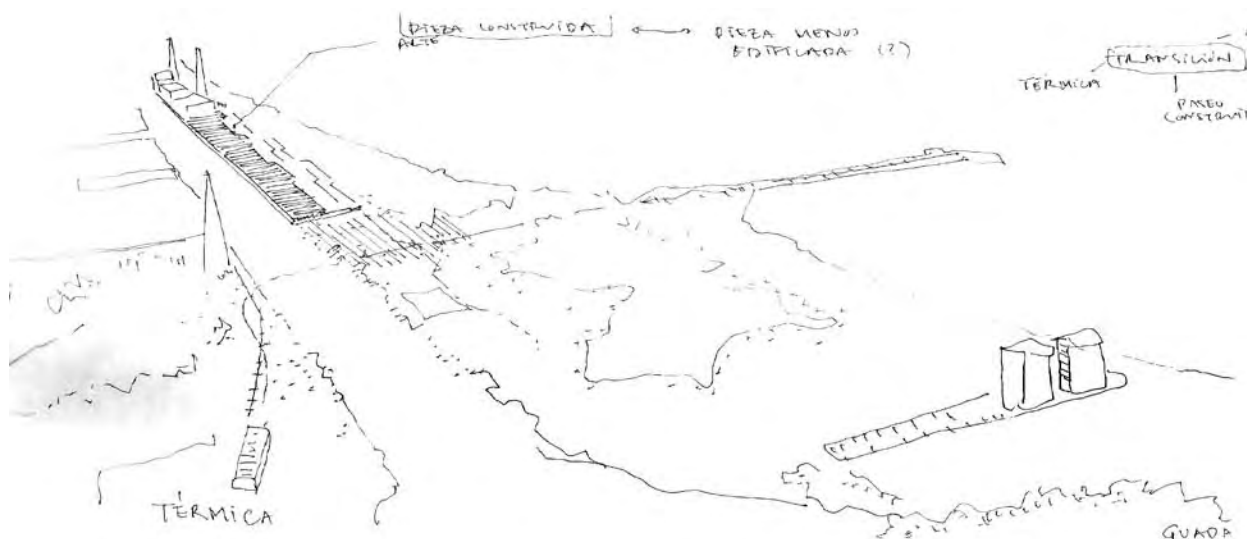
**Colaboradora:**

**Paloma Muñoz López**

# TALLER DISEÑO DEL ESPACIO PÚBLICO: FINAL PASEO MARÍTIMO DEL LITORAL OESTE DE MÁLAGA

**Dolores Jiménez Ruiz** ■ **Nuria Nebot Gómez de Salazar**

ARQUITECTO GMU DE MÁLAGA ■ ARQUITECTO, PROFESORA DE URBANISMO DE LA UMA



Queremos recoger en este artículo el proceso, discusiones y algunas de las conclusiones extraídas durante las jornadas del taller de diseño del espacio público que tenía como objetivo establecer unas pautas o criterios generales de intervención en el final del paseo marítimo del litoral oeste en la ciudad de Málaga.

Conscientes de la complejidad del proyecto, su amplitud y el limitado tiempo del que disponía-

mos, se propuso una metodología de trabajo que permitiese coordinar los diferentes criterios y disciplinas que participamos en este taller.

## 1. APROXIMACIÓN AL ÁMBITO DE ESTUDIO.

En una primera fase, se llevó a cabo un análisis del área general del área de intervención atendiendo a diferentes aspectos; por una lado las condiciones del paisaje natural, como

topografía, vegetación, vistas hacia la ciudad, condición de final de paseo, y por otro, las del paisaje construido, haciendo especial atención a los vacíos, usos urbanos, a la edificación existente, las vías de acceso y tráfico rodado, su materialidad, y por supuesto, la condición de sus pavimentos, etcétera.

En una segunda fase, el estudio se centró en la parte de paseo ya urbanizado y al que se pretende dar una solución de continuidad en su parte final.

De esta manera, se establecieron diferentes grupos que analizarían de forma concreta los siguientes aspectos:

- 1.- Relación con el paisaje y medio natural. Borde natural\*
  - Topografía natural.
  - Vegetación autóctona.
  - Accesibilidad a la playa.
  - Accesibilidad a la orilla.
- 2.- Relación con la trama urbana. Borde vehicular.\*
  - Armonización con la trama y paisajes urbanos.
  - Relación con usos existentes y previstos.
  - Relación con tráfico rodado.
  - Accesibilidad transversal ciudad-paseo marítimo. Pasos de peatones en paseo marítimo de tráfico rodado.
  - Estacionamientos.

- Accesibilidad desde acera y calzada de borde.

### 3.- Análisis de los espacios peatonales.\*

- Zonas de estancia.
- Zonas ajardinadas.
- Zonas de juego.
- Espacios Deportivos.
- Zonas de paseo.
- Zonas especializadas. (carril bici, servicios etc).

### 4.- Análisis de los recorridos longitudinales.

- Recorridos transversales y longitudinales.
- Recorridos necesarios y opcionales.
- Superación de barreras físicas y sensoriales.
- Incorporación de pavimentos táctil de dirección y de advertencia.

*\* Se incluyó el estudio de bordes y transición de cada una de las zonas, así como rasantes, barreras físicas y sensoriales, y materialidad de los pavimentos utilizados en relación a cada uno de los aspectos analizados.*

## 2. RESONANCIAS, EVALUACIÓN Y DIAGNÓSTICO.

En una fase siguiente, se pusieron en común los diferentes análisis, percepciones e intuiciones que cada uno de los participantes había desarrollado, llegando incluso a formalizarse algunos esbozos de propuestas o estrategias de intervención para el final del paseo marítimo.



Partiendo de la base de complejidad del entorno se llevó a cabo un ejercicio de abstracción tratando de entender las diferentes capas o elementos del paisaje. En esta complejidad era determinante la presencia del parque natural del Guadalhorce que marca el final del paseo, el parque de la térmica que condiciona su relación con la trama urbana y el final de la carretera del litoral como infraestructura asociada al paseo marítimo.

Todo un proceso de discusión que tratamos de resumir en los siguientes aspectos:

### LINEALIDAD.

El paseo marítimo se conforma como una línea continua y longitudinal y cuando llega a su final, lo hace a través de un simple y "violento" corte transversal. Entendemos que tendrá que resolverse de una forma suave y en relación al entorno en que se ubica.



Por otra parte, ese final ha de ser un espacio singular y condicionado por la presencia del parque natural y de la térmica, en definitiva ha de atenderse a su condición de límite.

### ESTRATIFICACIÓN EN BANDAS.

La configuración del actual paseo se encuentra estratificada en bandas longitudinales, paralelas a la costa, y en diferentes niveles que se zonifican según los diferentes usos:

1. agua, zona de baños con usos lúdicos.
2. chiringuitos, uso comercial.

3. elemento construido de "murete" que separa el espacio de arena y el paseo.
4. paseo a cota de playa para tránsito de peatones.
5. muro de contención que separa los 2 niveles principales de paseo.
6. paseo marítimo elevado con diferentes usos.
7. carril bici.
8. zona ajardinada.
9. línea edificatoria y otros usos.
10. vial con diferentes carriles.

Las conexiones entre las diferentes bandas se realizan a través de un número limitado de pasos obligados, de dimensiones y diseño que en algunos casos requieren de una nueva lectura.

En este sentido, observamos cómo el diseño en bandas y niveles reduce la movilidad en el sentido transversal.

### TRANSVERSALIDAD A RESOLVER.

A raíz de esta configuración en bandas longitudinales se lleva a cabo un estudio pormenorizado de cómo están resueltas las transiciones entre bandas en el paseo existente.

- **Borde urbano:** se analiza la relación del paseo con el tráfico rodado, los estacionamientos y accesibilidad entre acera y calzada, los vados de peatones y vehículos, etc. Observamos cómo la carretera se convierte en una barrera visual y física, que dificulta la relación con la trama urbana, tanto por su anchura con un gran número de carriles, como por su diseño con una mediana central elevada.

La accesibilidad entre acera y calzada se complica de forma puntual debido a bordillos con alturas que no cumplen normativa, alcorques en mal estado, o pavimentos poco adecuados sin diferencias cromáticas ni señalizaciones.



- **Interior paseo:** el diseño en 2 alturas genera una división artificial del espacio reservado para paseo con una doble circulación peatonal escasamente comunicada en sentido transversal.

En relación a los pavimentos, se observa la utilización de diversas tipologías diferentes que en algunos tramos puede resultar algo confusa por el empleo de tantas variedades. Asimismo se quiere poner de manifiesto la ausencia de guías o encaminamientos y pavimentos táctiles de señalización que habría que incluir en el final del paseo.

En relación al carril bici observamos que se encuentra delimitado por 2 jardineras longitudinales que de nuevo dificultan la movilidad transversal. Nos planteamos la reubicación de este carril bici dentro del propio paseo marítimo.

- **Borde natural:** Los diferentes desniveles se resuelven a través de rampas y escaleras que en muchos casos dejan inaccesibles las playas a las personas de movilidad reducida.

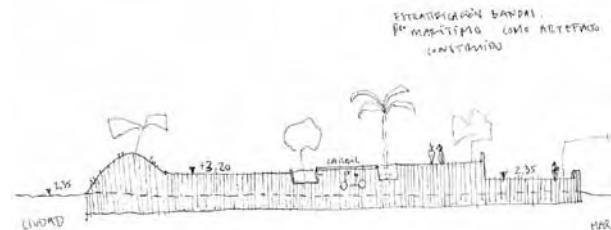
Otra de las discusiones que surgen en esta mesa de trabajo es la necesidad de mantener esos desniveles artificiales o si por el contrario sería posible eliminarlos a partir del estudio de las cotas naturales del terreno y los pequeños movimientos de tierras que atiendan al perfil natural de las playas.

En relación a los pavimentos, se observa en esta transición paseo-playa una gran falta mantenimiento y en algunas zonas puntuales, una mala ejecución de los mismos.

### PASEO MARÍTIMO COMO ELEMENTO CONSTRUIDO VS ADAPTACIÓN A LA TOPOGRAFÍA NATURAL.

A raíz de todo este proceso de análisis se observa cómo el paseo es hoy en día un elemento muy especializado (donde los usos están perfectamente delimitados) y construido. En este sentido, se trata de una pieza arquitectónica o volumen dispuesto en paralelo a la carretera en diferentes niveles o plataformas y con una sección más o menos constante en su recorrido longitudinal.

Frente a esta operación más construida nos planteamos la posibilidad de una intervención más paisajística, quizás menos edificada, en la que un pavimento blando apoye sobre la topografía natural, y donde un único nivel trate de adaptarse al perfil original de la playa como en el proyecto de paseo marítimo en Vila-Seca





en el que se resuelve la relación entre ciudad y playa a través de un bosque de pinos en el que se introducen únicamente una serie de caminos y tapices vegetales.

Nos planteamos si una intervención más "blanda" o menos construida podría convertirse en un lugar de transición entre la ciudad y el espacio natural de la playa. Carlos Ferrater al hablar del nuevo paseo marítimo de Benidorm dice que "no se entiende como frontera-borde sino como espacio intermedio que permeabiliza la transición entre la ciudad y el mar. Un conjunto de líneas sinuosas trenzadas que establecen los distintos espacios y que adopta distintas formas naturales y orgánicas, recordando la estructura de un acantilado así como el movimiento de las olas y las mareas".

Otro de los proyectos al que nos gustaría hacer referencia es el de la regeneración del puerto de Tel-Aviv, Premio Europeo de Paisaje Rosa Barba 2010 y proyecto ganador de un concur-

so internacional de ideas. Tal y como insistía el jurado, su elección ha significado una apuesta decidida por una intervención paisajística y no agresiva desde un punto de vista arquitectónico frente a otras propuestas anteriores para la zona próxima al puerto israelí.

### 3. CONCLUSIONES:

A la vista del análisis realizado nos parece que el proyecto del final del paseo Marítimo de Poniente precisa un cambio de intención. Entendemos que la propuesta pasa necesariamente por "naturalizar" y romper con las pautas de un diseño fuertemente urbanizado y fragmentado en planta y sección de una manera un poco artificial.

Es primordial entender la potencialidad del espacio de la desembocadura del Guadalhorce, y proyectar un parque totalmente accesible con adaptación a la topografía natural que sepa integrar el paseo fluvial y romper la fuerte direccionalidad del paseo construido, y que



haga innecesaria la utilización de rampas y recorridos alternativos para personas con movilidad reducida.

Resulta irrenunciable hacer que el territorio se exprese y poner en valor algunas de las preexistencias.

En este sentido, el espigón de la Térmica nos resulta especialmente atractivo ya que es el elemento que puede ser la rótula, el punto de inflexión que articule la transición entre el carácter construido y lineal del paseo actual al proyecto de parque marítimo. A partir de ahí las conexiones longitudinales que se establezcan hacia la desembocadura del río Guadalhorce e incluso con el frente marítimo a partir de la desembocadura, serán alfombras o pasarelas de pavimentos accesibles, amables y cálidos que se integrarán con mayor naturalidad con las superficies ajardinadas y de arena y que “cosarán” las distintas áreas de estancia y contemplación.

Respecto a la relación con el borde urbano, encontramos importante mitigar el carácter de vía rápida del paseo marítimo rodado, estableciendo relaciones entre el futuro parque y los espacios públicos de mucha intensidad urbana que se proyectan en el Plan especial de la Térmica y Torre del Río, para lo cual podrían establecerse modificaciones en la sección de dicho viario que pasarían por redimensionar los pasos peatonales, eliminación de la mediana elevada, reubicación del carril Bici, calle de servicio etc.

Por último, y apoyándonos en el libro de Jesús Trapero podemos señalar algunas directrices generales para el diseño de paseos marítimos

### **CRITERIOS DERIVADOS DEL CARÁCTER MARÍTIMO DEL PASEO.**

En todo caso, hay que evitar la alteración de la evolución natural del perfil de la playa, adoptando los trazos y perfiles que no interfieran el movimiento natural del oleaje.



Se debe evitar la rigidización de deltas y la destrucción de las dunas, así como la destrucción de marismas.

Proyectar un trazado en planta con formas suaves y sensiblemente paralelas a la línea de costa evitando salientes y pantallas.

Crear, con el trazado y diseño, una cierta continuidad entre el paseo y la playa, con una diferencia de nivel mínima.

Conviene salvar las diferencias de nivel entre la playa y el territorio interior a base de perfiles en talud, en lugar de muros, los cuales serán en todo caso de la menor altura posible.

Adaptar las rasantes a las condiciones naturales procurando que el trazado en alzado sea variado.

### **CRITERIOS DERIVADOS DEL CARÁCTER URBANO DEL PASEO.**

Proyectar trazados que tengan una íntima relación con la trama urbana.

Resaltar las perspectivas que ofrezca el medio natural y el urbano desde el paseo y hacia él.

Diseñar el paseo con sección transversal adaptada a las características urbanas de cada tramo.

Evitar equipamientos o dotaciones que no sean propias y estrictamente indispensables para el

uso y disfrute de la playa, tales como instalaciones deportivas etc.

### **DAR AL PASEO UN CARÁCTER ESTRUCTIVAMENTE PEATONAL.**

Diseñar el paseo con el trazado y la anchura suficiente para pasear, contemplar el mar y descansar así como áreas de descanso, reposo y contemplación.

#### **FUENTES DOCUMENTALES**

- a+t "strategy public", 2010.
- LA China. Landscape Architecture China. 2010 nº 4.
- Trapero, J.J.; "El paseo Marítimo. Experiencias recientes. Ideas sobre su trazado y diseño", MOPU.
- Planos y fotografías aéreas del ámbito de trabajo aportados por la Gerencia de Urbanismo de Málaga.

#### **Participantes de esta mesa de trabajo:**

**Manuel Galeote garrido**  
**Pedro Salas garrido**  
**Mercedes Mateos Suarez**  
**Remedios Barrionuevo Benitez**  
**José María Sancho Vera**  
**J. Fernando Ortiz Arca**  
**Cristina Gallardo Ramirez**  
**Antonio Reyes Ortiz**  
**Almudena Trujillo Ramírez**

# Adaptación del Espacio urbanizado







# ANÁLISIS, EVALUACIÓN Y ACTUACIÓN EN EL ESPACIO URBANIZADO. METODOLOGÍA

**Vicente Orti Moris**

ARQUITECTO. EXPERTO EN PLANES DE ACCESIBILIDAD

## 1. ADAPTACIÓN DEL ESPACIO URBANIZADO

### 1.1 OBJETIVO, ACCESIBILIDAD Y BARRERAS

#### OBJETIVO

Transformar gradualmente en accesible la ciudad existente o espacio urbanizado

#### ACCESIBILIDAD

Eliminación de barreras a través de actuaciones en los itinerarios urbanísticos

#### BARRERAS (INCUMPLIMIENTO DE LA NORMA)

##### - Según su naturaleza

- FÍSICAS
- SENSORIALES

##### - Según su ámbito

- URBANISMO
- EDIFICACIÓN
- TRANSPORTE
- COMUNICACIÓN



Para transformar el espacio urbanizado, es necesario inicialmente analizar el entorno desde un punto de vista crítico, localizando las barreras existentes. Realmente las barreras conforman las limitaciones en cuanto a la accesibilidad e igualdad de uso del espacio público.

Así podemos diferenciar las diferentes barreras en función de su naturaleza y según su ámbito como se indica en los ejemplos anteriormente expuestos y relacionados a continuación:

- **Img. 1:** Escalones y desniveles aislados de tal manera que es imposible el tránsito y la accesibilidad en ese itinerario.  
También se aprecia los anchos de aceras insuficientes.
- **Img. 2:** Falta de protección lateral y pasamanos.
- **Img. 3:** Alcorques no enrasados.
- **Img. 4:** Escaleras mal estructuradas, con peldaños aislados, mesetas con anchos insuficientes y falta de protección lateral y pasamanos.
- **Img. 5:** Inexistencia de vados y ancho de acera insuficiente.
- **Img. 6:** Resaltes en los pavimentos de los centros históricos.
- **Img. 7:** Resbaladidad por el desgaste del pavimento.

- **Img. 8:** Incorrecta elección del pavimento como consecuencia de resbaladidad con el agua.

La eliminación de estas barreras a través de las actuaciones en los itinerarios urbanísticos, serán lo que permitirá adaptar el espacio urbanizado en accesible.

## 1.2 NORMATIVA

DECRETO 293/2009 DE 7 DE JULIO, por el que aprueba el reglamento que regula las normas para la accesibilidad en las infraestructuras, el urbanismo, la edificación y el transporte.

REAL DECRETO 173/2010, DE 19 DE FEBRERO, por el que se modifica el código técnico de la edificación, CTE-DB-SUA9.

ORDEN DE VIV/561/2010, DE 1 DE FEBRERO, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados

### **Ordenanzas municipales de accesibilidad**

La localización y existencia de las barreras cuya eliminación es el objeto de las actuaciones en el espacio urbanizado, es como consecuencia del incumplimiento respecto a la normativa vigente de la accesibilidad en el elemento o itinerario que se analiza.



Por tanto el conocimiento de esta normativa es fundamental para la detección y análisis de todas las barreras existentes

### 1.3 ESCALA MUNICIPAL

CORPORACIÓN MUNICIPAL  
DIFERENTES ADMINISTRACIONES  
TIPOLOGÍAS URBANAS  
TOPOGRAFÍA  
PLANEAMIENTOS URBANÍSTICOS  
ACTUACIONES PROGRAMADAS

En las actuaciones que se proyecten para la adaptación del entorno urbano, hay que tener en cuenta la “escala municipal” en el sentido de que existen múltiples elementos relacionados en la toda la ciudad o municipio.

La actuación no debe considerarse como una intervención aislada e independiente, sino que debe analizar las relaciones existentes entre el ámbito de actuación y el resto de la ciudad.

Así habrá que tener en cuenta las directrices de la corporación municipal, los itinerarios más habituales por los diferentes focos de atracción, el planeamiento urbanístico, ordenanzas específicas, tipología de los pavimentos en otras intervenciones similares, actuaciones programadas que puedan estar relacionadas con el espacio urbanizado a intervenir, etc...

### 1.4 ÁMBITO DE ACTUACIÓN EN EL ESPACIO URBANIZADO

#### **Edificios públicos**

En las edificaciones de uso y titularidad pública como:

- Equipamientos culturales
- Administrativos
- Deportivos
- Sanitarios
- Docente
- Sociales

#### **Espacios públicos. Urbanismo**

En los itinerarios urbanísticos donde se ubican elementos como:

- Calles
- Plazas
- Parques
- Mobiliario y equipamiento adaptado

#### **Transporte**

En los sistemas de transportes existentes como:

- Autobús urbano e interurbano
- Taxi
- Vehículos
- Reserva de aparcamientos adaptados

#### **Comunicación**

En los sistemas de información y comunicación para que sean accesible en:

- En Edificios
- En Urbanismo
- En Transporte



En el espacio urbanizado existen diferentes áreas de actuación como la edificación, el urbanismo, sistema de transporte y comunicación o señalización.

Es importante considerar la continua relación entre ellos. Así por ejemplo las paradas de autobús o de taxi, se integran dentro de un itinerario urbanístico y la conexión entre diferentes edificios de uso y titularidad pública se realizará también por un recorrido peatonalizado el cual debería de ser accesible.

Estas relaciones existentes hay que analizarlas y tenerla en cuenta en las programaciones y proyectos de las actuaciones en el espacio urbanizado.

## 2. METODOLOGÍA PARA LA ACCESIBILIDAD EN EL ESPACIO URBANIZADO

Se propone a continuación una metodología de trabajo para aplicar en las actuaciones que se desarrollen en el espacio urbanizado.

### 2.1 RECOGIDA DE INFORMACIÓN

Es el proceso del conocimiento del ámbito donde se actúa. Hay que conocer el estado actual de la misma y su relación con la "escala municipal" o resto de la ciudad y también su repercusión con el ámbito de actuación como la edificación, sistemas de transporte y comunicación como se ha referenciado anteriormente.

Conociendo así por ejemplo los centros de interés, flujos de tránsito, comercios, topografía, tipo de pavimentos, actuaciones programadas, sistemas de transportes vinculados, edificaciones públicas relacionadas, etc...

#### **General:**

#### **Comunicación con el ayuntamiento, administraciones y asociaciones implicadas**

- Corporación Municipal.
- Servicios técnicos.
- Asociaciones de carácter público.

#### **Entorno físico**

- Topografía.
- Configuración urbana.

#### **Población**

- Demografía.
- Población con movilidad reducida.
- Actividad económica.

#### **Documentación técnica, jurídica y administrativa**

- Planeamiento vigente y en tramitación.
- Ordenanzas y actuaciones programadas.
- Antecedentes en cuanto a la accesibilidad.

#### **Edificación**

- Inventario de la edificación pública existente y su ubicación.
- Localización de edificios privados con actividad pública.



- Usos comerciales, culturales y deportivos como focos de atracción.
- Obras municipales programadas y posibles cambios de uso .
- Accesos e itinerarios de los edificios de titularidad pública.

### **Urbanismo**

- Cartografía.
- Itinerarios más transitados.
- Viabilidad topográfica.
- Obras municipales programadas.
- Mobiliario urbano.
- Pavimentos existentes.
- Planeamiento y ordenanzas.

### **Transporte**

- Paradas y sistemas.

## **2.2 EVALUACIÓN DE LA ACCESIBILIDAD**

En la fase de evaluación se detecta las barreras existentes en la zona o itinerario de estudio a través de un control de toda la normativa que le afecta en cuanto a la accesibilidad.

Para ello se puede construir unas fichas en las que se comparan todos los requerimientos de la normativa y su posible cumplimiento o no en el área de estudio.

Los incumplimientos detectados se pueden “codificar” para reflejarlos en unos “planos de

evaluación” los cuales permiten localizar y ubicar la “barrera” o incumplimiento con facilidad.

## **2.3 PROPUESTA DE ACTUACIÓN**

Se definen las actuaciones y obras necesarias respecto a las incidencias detectadas para cumplir con la normativa y eliminar las barreras

Se recomienda la utilización de planos en la definición de las propuestas, si es posible a la misma escala que los planos de evaluación anteriormente definidos. Para así poder localizar el incumplimiento y la actuación propuesta

- **Descripción de las actuaciones que se proponen.**
- **Recomendaciones técnicas.**
- **Planos de propuestas.**
  - Actuación estándar.
  - Actuación singular.

## **2.4 VALORACIÓN Y PLAN DE ETAPAS**

Se realiza unas mediciones y valoraciones de las actuaciones reflejadas en la propuesta por cada elemento y según su ámbito.

Las valoraciones correspondientes a las diferentes actuaciones se pueden programar en diferentes fases o etapas en función de las prioridades y los presupuestos.

### 3. CASO PRÁCTICO.

A continuación se expone un resumen de un caso práctico referente a la intervención de un itinerario urbanístico en un espacio urbanizado.

El desarrollo de ejemplo se ha realizado aplicando la metodología anteriormente expuesta.

#### 3.1 RECOGIDA DE INFORMACIÓN GENERAL

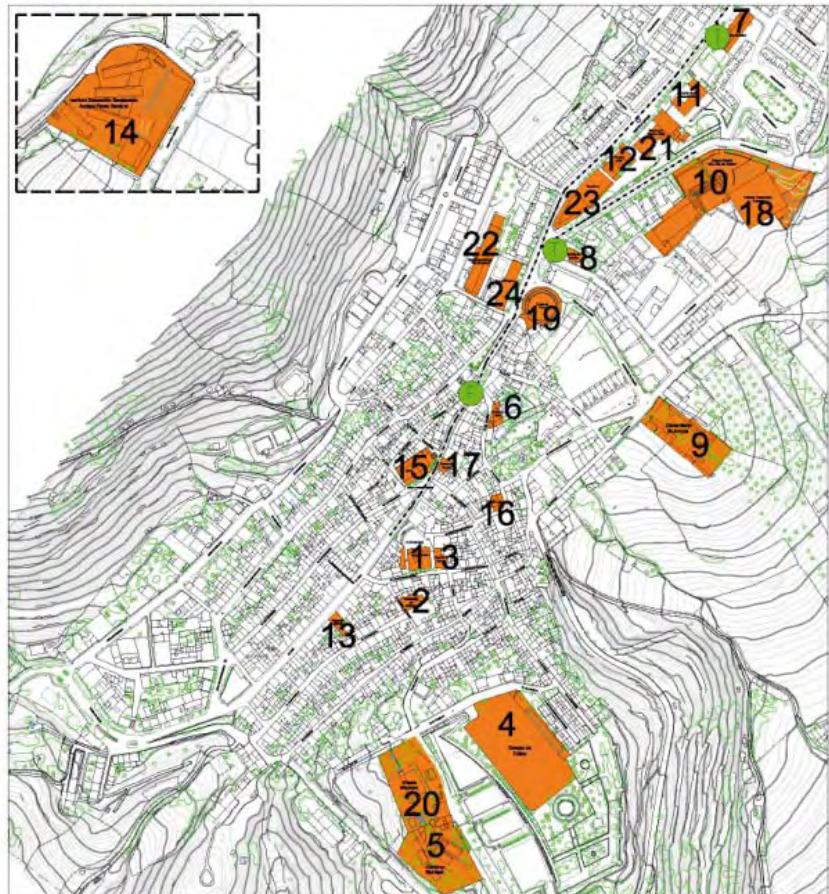
##### • ADAPTACIÓN DEL ESPACIO URBANIZADO

**F** FUENTE      **T** TELEFONO PUBLICO

- 1 AYUNTAMIENTO
- 2 ASOCIACION DE MUJERES
- 3 CASA DE LA CULTURA
- 4 CAMPO DE FUTBOL
- 5 CAMPING MUNICIPAL
- 6 CENTRO DE OCIO
- 7 CENTRO DE SALUD
- 8 CENTRO EDUCACION DE ADULTOS
- 9 CEMENTERIO MUNICIPAL
- 10 COLEGIO PRIMARIA "Ntra. Sra. DEL ROSARIO"
- 11 CUARTEL DE LA GUARDIA CIVIL
- 12 HOTEL - PARADOR
- 13 HOGAR DEL PENSIONISTA
- 14 I.E.S. "ANDRES PEREZ SERRANO"
- 15 IGLESIA
- 16 MERCADO DE ABASTOS
- 17 OFICINA DE CORREOS
- 18 PABELLON POLIDEPORATIVO CUBIERTO
- 19 PLAZA DE TOROS
- 20 PISCINA MUNICIPAL
- 21 RESIDENCIA TERCERA EDAD
- 22 RESIDENCIA ESCOLAR "Rio Guadalear"
- 23 TEATRO - GUARDERIA INFANTIL
- 24 USOS MULTIPLES

— — — — — MOVILIDAD MAS FRECUENTE

#### 2.4. MOVILIDAD MAS FRECUENTE. GRADOS DE INTERES. ACTUACIONES PROGRAMADAS.



### 2.5. ZONAS DE PENDIENTE EXCESIVA EN VIALES PRINCIPALES

• ADAPTACIÓN DEL ESPACIO URBANIZADO

■ RECORRIDOS CON PENDIENTE <8%

■ RECORRIDOS CON PENDIENTE >8%



## 3.2 ESTUDIO DE ITINERARIO

## III ACCESIBILIDAD EN EL URBANISMO

## 2.6. PAVIMENTOS EN LOS ITINERARIOS MAS FRECUENTES



PLAN DE ACCESIBILIDAD DEL MUNICIPIO DE ROSOS DE LA PEÑONERA

## III ACCESIBILIDAD EN EL URBANISMO

## 2.7. DEFINICION DE ITINERARIOS A INTERVENIR



PLAN DE ACCESIBILIDAD DEL MUNICIPIO DE ROSOS DE LA PEÑONERA

COD	Pavimento	Antideslizante	Rugosidad	Dureza	Accesible	Observaciones
PAS	Pavimento de Asfalto	Sí	Alta	Alta	Sí	No debe tener fisuras
PB1	Pavimento de baldosas T.1	Sí	Baja	Alta	Sí	Debe tener textura rugosa
PB2	Pavimento de baldosas T.2	Sí	Baja	Alta	Sí	Debe tener textura rugosa
PB3	Pavimento de baldosas T.3	No	Baja	Alta	No	Muy deslizante mojado





III ACCESIBILIDAD EN EL URBANISMO



PLAN DE ACCESIBILIDAD DEL MUNICIPIO DE CORTES DE LA FRONTERA

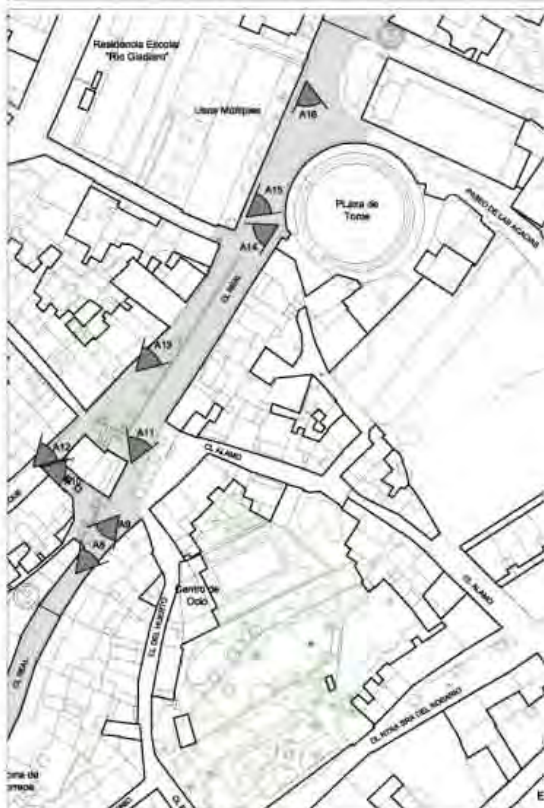
III ACCESIBILIDAD EN EL URBANISMO



PLAN DE ACCESIBILIDAD DEL MUNICIPIO DE CORTES DE LA FRONTERA

## III ACCESIBILIDAD EN EL URBANISMO

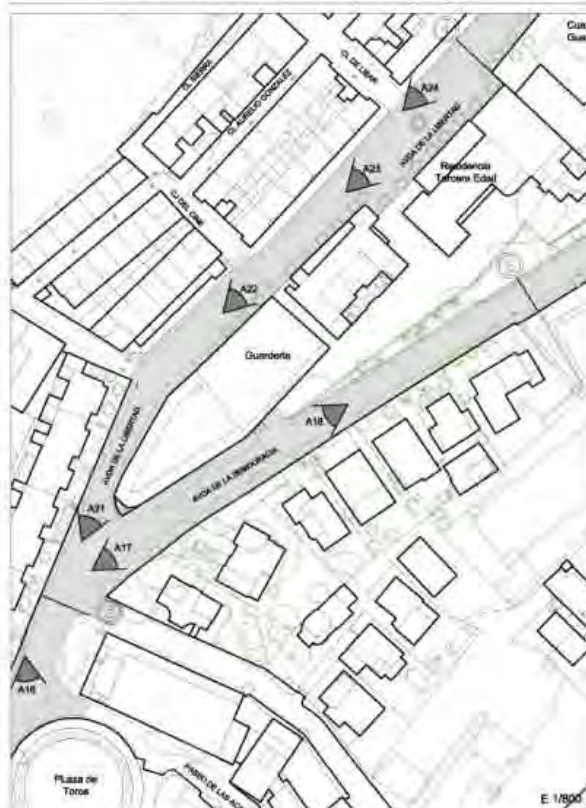
## 3.1.1 ESTADO ACTUAL. ITINERARIO -A- (2-3)



PLAN DE ACCESIBILIDAD DEL MUNICIPIO DE CORTES DE LA FRONTERA

## III ACCESIBILIDAD EN EL URBANISMO

## 3.1.1 ESTADO ACTUAL ITINERARIO -A- (3-4-6)

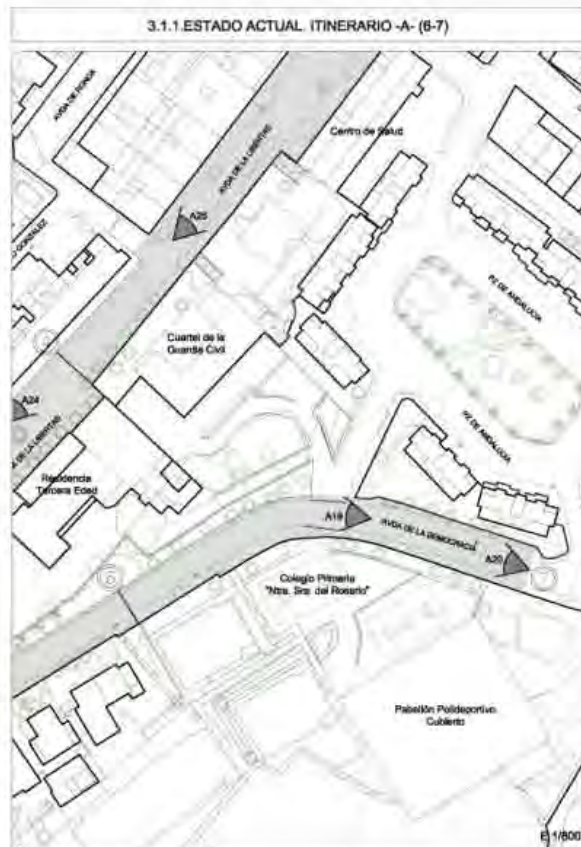


PLAN DE ACCESIBILIDAD DEL MUNICIPIO DE CORTES DE LA FRONTERA



III. ACCESIBILIDAD EN EL URBANISMO

III. ACCESIBILIDAD EN EL URBANISMO



PLAN DE ACCESIBILIDAD DEL MUNICIPIO DE CORTES DE LA FRONTERA

PLAN DE ACCESIBILIDAD DEL MUNICIPIO DE CORTES DE LA FRONTERA



## 3.3 EVALUACIÓN DE LA ACCESIBILIDAD

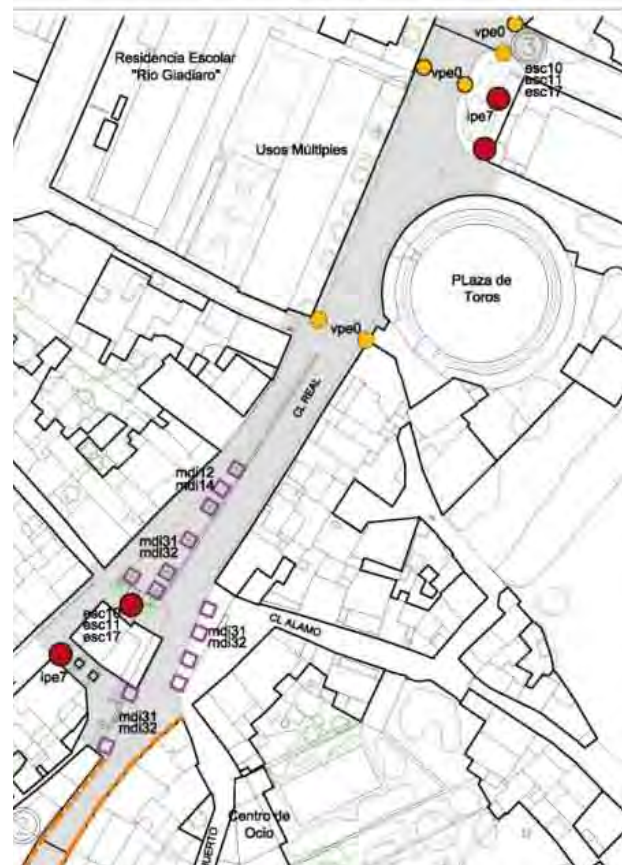
Itinerario/Sector Itinerario -A-	Tamaño ACERA	U.1	ITINERARIO PEATONAL
C.C.AA			
COD	Requerimiento normativo	Valor norma	Situación actual (Indicar si lo el cumplimiento está cumplido)
<b>Características generales:</b>			
ipe1	Ancho libre de obstáculos $\geq$	1,20 m	NO CUMPLE
ipe2	Existe referencia de orientación de ancho	No R	
ipe3	Altura libre de obstáculos $>$	No R	
ipe4	Pendiente longitudinal $\leq$	8%	SI CUMPLE
ipe5	Pendiente transversal $\leq$	2%	SI CUMPLE
ipe6	Permite giro de acceso a elementos urbanos que lo requieran con círculo de diámetro $\geq$	No R	
ipe7	Prohibidos los desniveles aislados	2 cm	SI CUMPLE
ipe8	Señalar el itinerario accesible si hay alternativas no accesibles	No R	
<b>Pavimentos:</b>			
ipe9	Antideslizante	SI	NO CUMPLE
ipe10	Sin Resaltes	$\leq$ 2 cm	SI CUMPLE
ipe11	Compacto, duro	No R	
ipe12	Firme fijación al soporte	No R	
<b>Bordillo:</b>			
ipe13	Altura de bordillo $\leq$	14 cm	SI CUMPLE
ipe14	Diferente textura y color con calzada	No R	
<b>Observaciones, indicar obstáculos y croquis:</b>			
Actuación realizada según el Decreto 72/1992, de 5 de Mayo, actualmente no vigente			
<p>Leyenda:</p> <p>PP = Paso de Peatones    SR = Silla de Ruedas    P.C = pendiente calzada    IP = Itinerario peatonal</p>			

Itinerario/Sector Itinerario -A-	Tamaño	U.3	PASO DE PEATONES - VADOS
C.C.AA			
COD	Requerimiento normativo	Valor norma	Situación actual
<b>Características generales:</b>			
vpe1	Existe vado en los itinerarios peatonales.	SI	NO CUMPLE
vpe2	Bifrontado con su pareja	No R	
vpe2	Ancho del vado $\geq$	1,80 m	
vpe1	Ancho entre obstáculos $\geq$	1,20 m	
vpe3	Altura libre de obstáculos $>$	No R	
vpe3	Pendiente longitudinal $\leq$	8%	
vpe4	Pendiente transversal $\leq$	2%	
vpe6	Permite cambio de dirección mediante grupo de diámetro	No R	
vpe5	Resalte entre vado y calzada adelantado menor a	2 cm	
vpe6	Resalte entre vado y calzada sin adelantado menor a	2 cm	
vpe7	Agua arriba hay cerca un borbol	No R	
<b>Pavimentos:</b>			
vpe8	Itinerario diferenciado de localización con textura, de franja ancho	SI	No
vpe9	Itinerario diferenciado de localización con otro color	SI	No
Rellenar vado y calzada			
vpe9	Antideslizante	SI	
vpe10	Sin resaltes	$\geq$ 2 cm	
vpe11	Compacto, duro	No R	
vpe12	Firme fijación al soporte	No R	
<b>Observaciones, indicar obstáculos, ancho de paso de peatones, si hay semáforo y croquis:</b>			
Actuación realizada según el Decreto 72/1992, de 5 de Mayo, actualmente no vigente			
<p>Leyenda:</p> <p>PP = Paso de Peatones    SR = Silla de Ruedas    P.C = pendiente calzada    IP = Itinerario peatonal</p>			

3.2.2.EVALUACION. ITINERARIO -A- (1-2)



3.2.2.EVALUACION. ITINERARIO -A- (2-3)

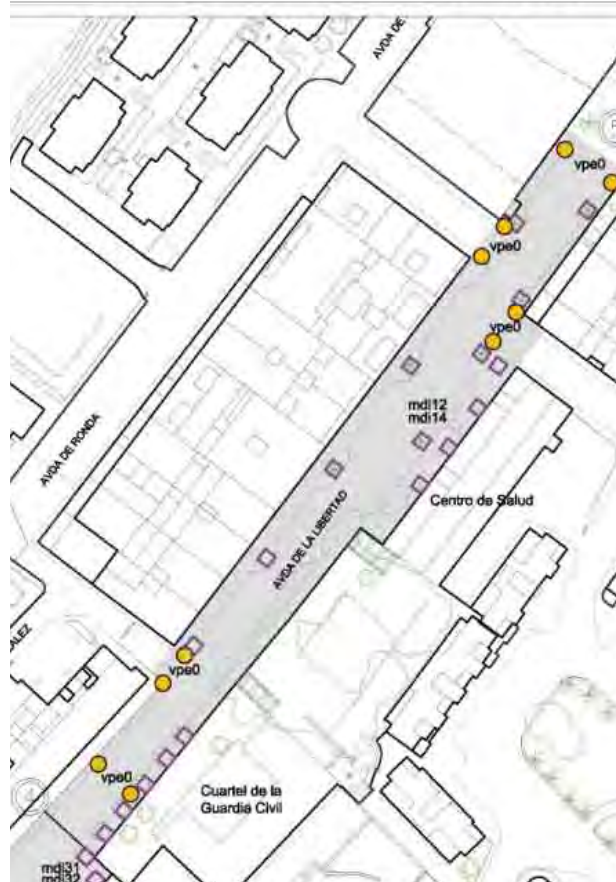


- |  |                          |              |                                     |
|--|--------------------------|--------------|-------------------------------------|
|  | Tramo del itinerario     | <b>ipe9</b>  | Pavimento deslizante                |
|  | Desnivel aislado         | <b>ipe7</b>  | Desniveles aislados                 |
|  | No existe vado           | <b>mdi31</b> | No enrasados                        |
|  | Mobiliario no adaptado   | <b>mdi32</b> | No cubiertos con rejillas o similar |
|  | Aceras de ancho < 1,20 m | <b>mdi12</b> | Altura de asiento >=0.50 m          |
|  | Registro Ø >2cm          | <b>mdi14</b> | Fondo de asiento >=0.50 m           |
|  | Pavimento deslizante     | <b>vpe0</b>  | No existen vados peatonales         |
|  |                          | <b>ipe1</b>  | Ancho libre de obstáculos >=1,20    |
|  |                          | <b>ram5</b>  | Pendiente longitudinal >8%          |
|  |                          | <b>ram16</b> | No existen pasamanos en rampa       |

## 3.2.2.EVALUACION. ITINERARIO -A- (3-4-6)



## 3.2.2.EVALUACION. ITINERARIO -A- (4-5)



Tramo del itinerario



Desnivel aislado



No existe vado



Mobiliario no adaptado

Aceras de ancho &lt; 1,20 m



Registro Ø &gt;2cm



Pavimento deslizante

ipe9 Pavimento deslizante

ipe7 Desniveles aislados

mdi31 No enrasados

mdi32 No cubiertos con rejillas o similar

mdi12 Altura de asiento &gt;=0.50 m

mdi14 Fondo de asiento &gt;=0.50 m

vpe0 No existen vados peatonales

ipe1 Ancho libre de obstáculos &gt;=1,20

ram5 Pendiente longitudinal &gt;8%

ram16 No existen pasamanos en rampa



### 3.4 PROPUESTA DE ACTUACIÓN

#### ITINERARIO -A-

El Plan de Accesibilidad realiza una propuesta de actuación en el Itinerario definido para su adaptación a la legislación vigente de tal manera que da solución a los principales problemas detectados y reflejados en las fichas y planos de evaluación.

Propuesta:

#### **General:**

- Señalización e información general según las recomendaciones técnicas del plan de comunicación.
- Equipamiento urbano accesible (ver planos).
  - Fuentes (5 uds).
  - Buzón de correo (4 uds).
  - Teléfono (3 uds).
  - Contenedores de basura (6 uds).

#### **Tramo 1-2:**

- Formación de vados. (2 Unidades).
- Nuevos alcorques enrasados y cubiertos con rejillas.
- Pasamanos adaptados en escaleras y rampas.
- Construcción de nueva escalera.
- Construcción de rampa (Pte: 8%) (ver planos).
- Construcción de rampa (Pte: 10%) (ver planos).
- Plataforma continua de hormigón.

- Sustitución del pavimento existente por uno antideslizante en la zona peatonal. (ver planos).

#### **Tramo 2-3**

- Formación de vados. (2 Unidades).
- Nuevos alcorques enrasados y cubiertos con rejillas.
- Nuevos bancos adaptados.
- Pasamanos adaptados en escaleras y rampas.
- Construcción de nueva escalera.
- Construcción de rampa (Pte: 10%) (ver planos).
- Plataforma continua de hormigón.

#### **Tramo 3-4-6:**

- Formación de vados. (12 Unidades).
- Nuevos alcorques enrasados y cubiertos con rejillas.
- Nuevos bancos adaptados.
- Pasamanos adaptados en escaleras y rampas.
- Construcción de nueva escalera.
- Construcción, ampliación y/o renovación de la acera con pavimento antideslizante.

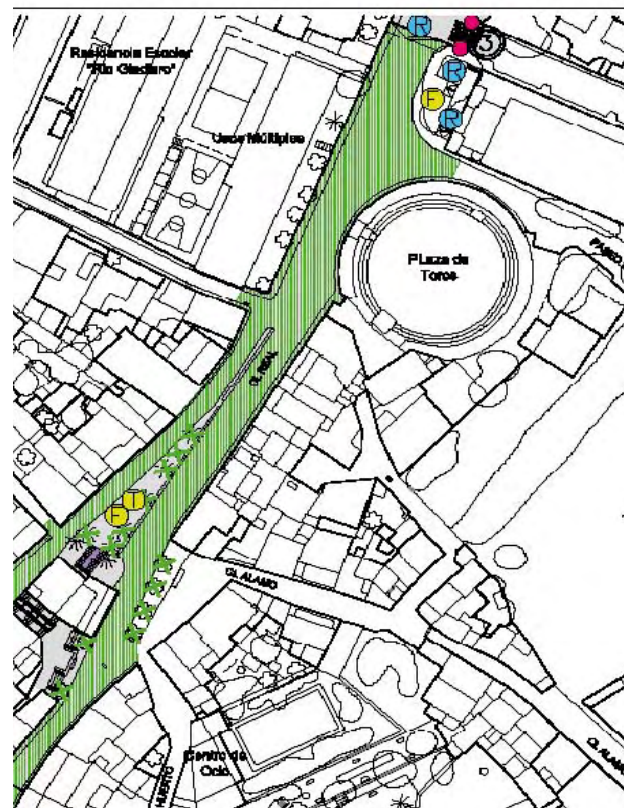
#### **Tramo 4-5:**

- Formación de vados. (10 Unidades).
- Nuevos alcorques enrasados y cubiertos con rejillas.
- Construcción, ampliación y/o renovación de la acera con pavimento antideslizante.

## 3.3.1.ACTUACIONES NECESARIAS. ITINERARIO -A- (1-2)



## 3.3.1.ACTUACIONES NECESARIAS. ITINERARIO -A- (2-3)



Tramo del itinerario



Pasamanos adaptado en desnivel



Modificación puntual del mobiliario



1-Alcorques 2-Banco.



Construcción de vado rebajado



Ejecución de rampa accesible



Nuevo registro Ø &lt;2cm



Ejecución de nuevas escaleras accesibles.



Nueva acera con libre de paso &gt;=1.20m.



Plataforma continua de hormigón.



Nuevo pavimento no deslizante.



Equipamiento Urbano Accesible.



Fuente



Buzón de Correos



Teléfono



Contenedor de Basura



3.3.1. ACTUACIONES NECESARIAS. ITINERARIO -A- (3-4-6)



3.3.1. ACTUACIONES NECESARIAS. ITINERARIO -A- (4-5)



- |  |   |  |                                 |
|--|---|--|---------------------------------|
|  | Tramo del itinerario  |  | Plataforma continua de homigón. |
|  | Pasamanos adaptado en desnivel                              |  | Nuevo pavimento no deslizante.  |
|  | Modificación puntual del mobiliario<br>1-Alcorques 2-Banco. |  | Equipamiento Urbano Accesible.  |
|  | Construcción de vado rebajado                               |  | Fuente                          |
|  | Ejecución de rampa accesible                                |  | Buzón de Correos                |
|  | Nuevo registro Ø <2cm                                       |  | Teléfono                        |
|  | Ejecución de nuevas escaleras accesibles.                   |  | Contenedor de Basura            |
|  | Nueva acera con libre de paso >=1.20m.                      |  |                                 |

## 3.5 VALORACIÓN Y PLAN DE ETAPAS

Itinerario/Sector:		Hoja Nº1		3.3.2. VALORACIONES DE LAS ACTUACIONES			
Déficit observado	Código	Actuación	Ud.	Medición	Precio unitario	Coste Total	
<b>GENERAL</b>							
Accesibilidad en la comunicación		Señalización e información general según las recomendaciones técnicas del plan de comunicación	1,00 Ud.		2.500,00 €/Ud.	2.500,00 €	
Equipamiento urbano accesible		Fuente	Ud.	5,00	600,00 €/Ud.	3.000,00 €	
		Buzón de correos	Ud.	4,00	250,00 €/Ud.	1.000,00 €	
		Teléfono	Ud.	3,00	Compañía		
		Contenedores de basura	Ud.	6,00	250,00 €/Ud.	1.500,00 €	
<b>TRAMO 1-2</b>							
No existen vados de itinerario peatonal	vpo0	Formación de vados	Ud.	2,00	450,00€/Ud.	900,00 €	
Incumplimiento en los alcorques	mdi31 mdi32	Nuevos alcorques cubiertos con rejillas	Ud.	8,00	200,00€/Ud.	1.600,00 €	
Escalera y rampa no accesibles	ipe7	Pasamanos adaptado en desnivel	M	20,00	50,00€/M	1.000,00 €	
Escaleras no accesibles	esc10 esc11 esc17	Construcción de nuevas escaleras	Ud.	1,00	2.000,00€/Ud.	2.000,00 €	
		Construcción de rampa (Pe: 8%)	M2	27,00	200,00€/M <sup>2</sup>	5.400,00 €	
		Construcción de rampa (Pe: 10%)	M2	9,00	200,00€/M <sup>2</sup>	1.800,00 €	
		Plataforma continua de hormigón	M2	1.050,00	30,00€/M <sup>2</sup>	31.500,00 €	
		Nuevo pavimento no deslizante	M2	635,00	40,00€/M <sup>2</sup>	25.400,00 €	

Itinerario/Sector:		Hoja Nº3		3.3.2. VALORACIONES DE LAS ACTUACIONES			
Déficit observado	Código	Actuación	Ud.	Medición	Precio unitario	Coste Total	
<b>TRAMO 4-5</b>							
No existen vados de itinerario peatonal	vpo0	Formación de vados	Ud.	10,00	450,00€/Ud.	4.500,00 €	
Incumplimiento en los alcorques	mdi31 mdi32	Nuevos alcorques cubiertos con rejillas	Ud.	18,00	200,00€/Ud.	3.600,00 €	
Ancho libre de obstáculos <1,20m en acera	ipe1	Construcción, ampliación y/o renovación de la acera con un pavimento continuo y antidislizante	M <sup>2</sup>	66,00	55,00€/M <sup>2</sup>	3.630,00 €	
<b>TRAMO 6-7</b>							
No existen vados de itinerario peatonal	vpo0	Formación de vados	Ud.	4,00	450,00€/Ud.	1.800,00 €	
Incumplimiento en los alcorques	mdi31 mdi32	Nuevos alcorques cubiertos con rejillas	Ud.	4,00	800,00€/Ud.	3.200,00 €	
Ancho libre de obstáculos <1,20m en acera	ipe1	Construcción, ampliación y/o renovación de la acera con un pavimento continuo y antidislizante	M <sup>2</sup>	92,00	55,00€/M <sup>2</sup>	5.060,00 €	
Rejas y registros >=2cm	mdi29	Renovación de sumideros con diámetro de abertura <=2cm	Ud.	2,00	170,00€/Ud.	340,00 €	
Nivel de Prioridad	1	2	3	4	5	PEM Total:	188.050,00 €

Itinerario/Sector:		Hoja Nº2		3.3.2. VALORACIONES DE LAS ACTUACIONES			
Déficit observado	Código	Actuación	Ud.	Medición	Precio unitario	Coste Total	
<b>TRAMO 2-3</b>							
No existen vados de itinerario peatonal	vpo0	Formación de vados	Ud.	4,00	450,00€/Ud.	1.800,00 €	
Incumplimiento en los alcorques	mdi31 mdi32	Nuevos alcorques cubiertos con rejillas	Ud.	12,00	200,00€/Ud.	2.400,00 €	
Fondo de <=0,50m, altura de asiento <=0,50 en los bancos	mdt12 mdt14	Adaptación de los bancos	Ud.	2,00	150,00€/Ud.	300,00 €	
Escalera y rampa no accesibles	ipe7	Pasamanos adaptado en desnivel	M	21,00	50,00€/M	1.050,00 €	
		Construcción de rampa (Pe: 10%)	M2	6,00	200,00€/M <sup>2</sup>	1.200,00 €	
Escaleras no accesibles	esc10 esc11 esc17	Construcción de nuevas escaleras	Ud.	1,00	3.000,00€/Ud.	3.000,00 €	
		Plataforma continua de hormigón	M2	2.000,00	30,00€/M <sup>2</sup>	60.000,00 €	
<b>TRAMO 3-4-6</b>							
No existen vados de itinerario peatonal	vpo0	Formación de vados	Ud.	12,00	450,00€/Ud.	5.400,00 €	
Incumplimiento en los alcorques	mdi31 mdi32	Nuevos alcorques cubiertos con rejillas	Ud.	30,00	200,00€/Ud.	6.000,00 €	
Fondo de <=0,50m, altura de asiento <=0,50 en los bancos	mdt12 mdt14	Adaptación de los bancos	Ud.	2,00	150,00€/Ud.	300,00 €	
Escalera y rampa no accesibles	ipe7	Pasamanos adaptado en desnivel	M	5,00	50,00€/M	250,00 €	
Ancho libre de obstáculos <1,20m en acera	ipe1	Construcción, ampliación y/o renovación de la acera con un pavimento continuo y antidislizante	M <sup>2</sup>	95,00	65,00€/M <sup>2</sup>	6.225,00 €	
Escaleras no accesibles	esc10 esc11 esc17	Construcción de nuevas escaleras	Ud.	1,00	2.000,00€/Ud.	2.000,00 €	

## 4. RESUMEN DE VALORACIÓN Y PLAN DE ETAPAS EN EL URBANISMO

PLAN DE ETAPAS EN URBANISMO						
ETAPA	1º	2º	3º	4º	5º	TOTAL
Itinerario A						188.050,00
Itinerario A*		188.050,00				188.050,00
Presupuesto de ejecución material	0,00	188.050,00	0,00	0,00	0,00	188.050,00 €
Gastos de estudio 15%	0,00	24.446,30	0,00	0,00	0,00	24.446,30
Beneficio unitario 5%	0,00	11.223,00	0,00	0,00	0,00	11.223,00
Seguridad y salud 3%	0,00	5.641,50	0,00	0,00	0,00	5.641,50
Fase Improbable	0,00	259.421,00	0,00	0,00	0,00	259.421,00
IVA 16%	0,00	36.707,36	0,00	0,00	0,00	36.707,36
PRESUPUESTO TOTAL	0,00	266.128,26	0,00	0,00	0,00	266.128,26 €

# ESTUDIO E INTERPRETACIÓN DEL ESPACIO URBANO CONSOLIDADO. “LA MALAGUETA”

---

**Carlos Lanzat Díaz**

ARQUITECTO DEL EQUIPO REDACTOR DEL PGOU DE MÁLAGA

Esta ponencia se centra en repensar un espacio concreto y consolidado de la ciudad de Málaga, el barrio de la Malagueta, aprovechando la necesidad de adaptación de un espacio urbanizado propuesta en el Plan Especial del Puerto de 1998, en concreto, observando o llevando a efecto las determinaciones de éste en el Muelle 1, que propone como uno de los objetivos principales la integración de éste ámbito portuario en la ciudad, ciudad que no es otra que una parte del barrio de la Malagueta, entre el puerto y el mar de levante.

Repensar este nuevo encuentro entre el Puerto y la Malagueta comenzando por una reinterpretación de su trama y de sus itinerarios urbanos, con la perspectiva que se inicia en el pasado de su desarrollo y de como éstos se concibieron, como pudieron optimizarse y, finalmente, como pueden mejorarse con intervenciones encaminadas a una mejor legibilidad del espacio público y de ordenación de los itinerarios peatonales como estrategia de integración entre el espacio portuario con el colinda, La malagueta y el mar.



El hilo argumental se estructura en tres apartados, el primero sirve de introducción a través de unas reflexiones y motivaciones previas que se centran en explicar, según el interés del tema, qué es la ciudad y qué importancia tiene el espacio público y la calle en la transformación del espacio urbanizado teniendo como referencia la accesibilidad y, en particular, la mejor disposición de los itinerarios peatonales de la ciudad.

En segundo lugar rescatamos algo de la historia para explicarnos el hecho histórico del barrio de la Malagueta y como éste se concibe y pertenece inicialmente al muelle de levante del puerto decimonónico. Analizaremos las determinaciones principales que como propósitos de integración expone el Plan Especial del Puerto, y con el origen o la excusa para la transformación de las relaciones existentes entre el barrio y el puerto.

Finalmente bajamos a la concreción y análisis actual del barrio de la Malagueta, analizando su accesibilidad desde el punto de vista de los itinerarios urbanos existentes y como desde el Plan Especial se promueve la mejora y en su caso apertura de alguno de éstos los itinerarios.

## 1. REFLEXIONES PREVIAS. MOTIVACIONES

### 1.1 SOBRE LA CIUDAD Y EL ESPACIO PÚBLICO

Comenta Oriol Bohigas en su libro “contra la incontinencia urbana” que **la ciudad es** “el lu-

gar donde coinciden físicamente más cosas, donde las cosas se encuentran más a mano y donde la proximidad organizada estructura el programa de la vida...” y que conceptualmente puede explicarse que la ciudad nace desde la plurifuncionalidad, la compacidad y la legibilidad.

De todas las definiciones que podríamos citar, nos interesa reflexionar sobre ésta, para adentrarnos posteriormente en la *interpretación del espacio urbanizado de la Malagueta*, fijándonos específicamente en dos conceptos “proximidad organizada” y “legibilidad”. Legibilidad, nos dice Oriol significa entender la ciudad, recorrerla fácilmente sin estudiarla. Interpretamos que esto se produce por la existencia de una claridad de recorridos o itinerarios identificables por la presencia estratégica de distintos elementos, y pensamos como ejemplos en los siguientes:

- una trama urbana sencilla y organizada (Barcelona, Manhattan..),
- presencia estratégica de monumentos y servicios colectivos, catedral, plazas....(París,...),
- una geografía determinante, mar, puerto, paseo marítimo, montaña, río, etc...

La ciudad, además de esta conceptualización morfológica, es identificable o sensible por las características de su espacio público. Un espacio público que puede ser abierto (paseo



marítimo, parques, montaña ...) o construido (calle, plaza, jardín...). Como la ciudad nace de la convivencia de intereses comunes de las personas que la habitan y **el espacio público es** un espacio de interrelación donde “la vida colectiva se expresa y fluye”, es importante, por tanto detenerse a considerar el grado de vitalidad propia que generan esos espacios públicos. La vitalidad depende de muchos factores relacionados con las distintas maneras de organizar esa la vida colectiva. Una de esas maneras de entender la vitalidad de una ciudad, para entendernos, es la continuidad del comercio a lo largo de calles y plazas.

Por tanto, saber para que se utilizan y cual es la función de cada espacio público, es fundamental para concebir, diseñar o reformar ese espacio.

Morfológicamente el espacio público de la ciudad se define con tres elementos; las fachadas de los edificios, la topografía del pavimento y las formas tridimensionales internas. En cuanto a las tipologías de espacios públicos hay que saber diferenciar entre parques, jardines, plazas y calles.

De todos ellos, **la calle es** el elemento que responde a la existencia previa de un itinerario o camino que se ha ido conformando por la presencia de construcciones y se ha hecho urbano. En la calle circulan todas la funciones urbanas (desplazarse a pie o con medios me-

cánicos, pasear, reposar, recrearse, manifestarse, correr, acceder a los edificios, comprar, vender, comer, aparcar, repartir mercancías, dirigir esorrentías, iluminar, recoger basuras,... *no hay otro elemento de la ciudad (parque, jardín, plaza...) que soporte tantas funciones urbanas, y esta superposición de funciones es origen y fuente inagotable de patologías.* Fundamentalmente desde la aparición del automóvil, que superando el porcentaje adecuado a las dimensiones de la calle, ha provocado un exceso de circulación y, sobre todo de aparcamiento, descompensado con ello la convivencia funcional y representativa de la calle..

## 1.2 SOBRE LA PLANIFICACIÓN Y TRANSFORMACIÓN DEL ESPACIO PÚBLICO

Sobre la consideración de transformación del espacio urbano consolidado de la Malagueña, nos interesa mencionar algunas ideas y conceptos sobre las nuevas intenciones que operan en la nueva legislación urbanística.

De la exposición de motivos de la **Ley de Ordenación Urbanística de Andalucía de diciembre de 2002**, extraemos algunas de estas ideas que consideramos importantes en la involución que está sufriendo el urbanismo en los últimos tiempos sobre estas áreas consolidadas de la ciudad. En particular expone se trata de “una ley que apuesta por la mejora de la ciudad existente”, y nos habla de que el “urbanismo

del siglo XXI tiene como principal reto atender a la conservación, rehabilitación y recualificación de la ciudad existente, frente a la imperiosa demanda de más suelo para urbanizar, rasgo característico del urbanismo del siglo XX". Se detiene en observar que "dentro del concepto de ciudad existente hay distinguir entre ciudad histórica y los ensanches del siglo XX. La atención a la ciudad histórica es tarea ya tradicional en nuestra práctica urbanística, pero ahora es necesario poner el acento en muchos de nuestros ensanches, barriadas y periferias que han crecido sin las condiciones de calidad, equipamientos y servicios que hoy demanda nuestra sociedad".

Dejando la exposición de motivos de la ley y pasando a su parte normativa, el art. 9, que habla de las determinaciones de los Planes Generales de Ordenación Urbanística, nos refiere que éstos deben "optar por el modelo y soluciones de ordenación que mejor aseguren la correcta funcionalidad y puesta en valor de la ciudad ya existente atendiendo a su conservación, cualificación, reequipamiento y, en su caso, remodelación". También propone que deben "procurar la coherencia, funcionalidad y accesibilidad de las dotaciones y equipamientos" así como "propiciar la mejora de la red de tráfico, aparcamientos y el sistema de transportes, dando preferencia a los medios públicos y colectivos, evitando o reduciendo el incremento de las necesidades de transporte".

Desde este nuevo horizonte urbanístico, en el que siempre se ha entendido que la planificación urbana debe estar al servicio de la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos, el libro "Territorios Inteligentes" alumbra interesantes ideas sobre las nuevas vocaciones del urbanismo. De éste extraemos a este apartado de reflexiones sobre accesibilidad una aseveración que nos parece importante, "lo que realmente permite transformar la vida de una ciudad es su voluntad de cambio y una visión estratégica y solidaria", e incide en que una de las claves del éxito urbanístico es que se sea capaz de entender lo que la ciudad necesita y, que la mayoría de ciudadanos identifiquen el escenario futuro que desea tener.

En uno de sus apartados de este libro que nos habla de la planificación estratégica, incide en que ésta se diferencia de la convencional porque se basa en una *planificación por objetivos*.

Finalmente, a la pregunta de **¿Qué son territorios inteligentes?** podemos responder de la lectura de sus páginas que son "aquellos que diseñan el futuro con liderazgo fuerte, -con una sociedad civil madura, con notoria cohesión inter-institucional y con una administración eficiente". Claves sin duda que nos hacen pensar y entender las limitaciones en el devenir de los acontecimientos urbanísticos que vivimos en nuestras ciudades en las últimas décadas.



De todas estas reflexiones sintetizaríamos en dos las conclusiones de este apartado. En relación al concepto de los espacios públicos, como nos dice Oriol Bohigas, “allí donde ha habido cierto éxito urbanístico, el espacio público ha sido el protagonista”. Respecto a la planificación de la ciudad concluiremos que *“los territorios inteligentes propician el sentimiento de pertenencia y fortalecen las señas de identidad”*. Sin olvidarnos que “para planificar, antes de nada, comprender”.

### 1.3 SOBRE LA ACCESIBILIDAD

Para la adaptación de un espacio urbanizado según la normalización de los elementos de urbanización que inciden en la accesibilidad, hay que tener en cuenta la existencia, cuando menos, de los siguientes;

1. Itinerarios peatonales
2. Pavimentos
3. Pasos peatonales



4. Escaleras y rampas
5. Elementos mecánicos
6. Vados de vehículos
7. Aparcamientos
8. Itinerarios mixtos.
9. Especificidad en cascos antiguos.
10. Plazas urbanas y parques.

También es importante el mobiliario urbano en el que el diseño, que debe ser universal y ergonómico, su ubicación y la especificaciones de distintos elementos son fundamentales. En el espacio público aparecerán semáforos, farolas, teléfonos, buzones, papeleras, asientos, bolardos, arbolado de alineación, vegetación, paradas de autobús, máquinas expendedoras, paneles informativos, señalización, fuentes y bebederos, contenedores de basuras, kioscos, aseos públicos, duchas, elementos ornamentales, elementos provisionales, y un largo etcétera de elementos.



**1.3.1 ITINERARIOS PEATONALES.-** Refiriéndonos al primero de los elementos enumerados y más determinante para el motivo de esta ponencia, los itinerarios peatonales se definen como aquellos espacios públicos o privados destinados principalmente al tránsito de peatones. Interesa sobre otros aspectos principalmente su trazado y que su diseño se realice de forma que *garanticen la accesibilidad*. Se tendrán en cuenta aspectos tan determinantes como el trazado y sus dimensiones (ancho y altura libre), pendiente longitudinal (6%) y transversal mínima (1,5 %), altura máxima de bordillo y arista (12 cms), escalones aislados ( no deben existir), etc...

**1.3.2 PAVIMENTOS.-** En este elemento resaltaremos la importancia de su textura, relieve e instalación, y que *debe permitir el desplazamiento sin tropiezos*. Sobre los requisitos, no debemos olvidar que sean antideslizante en seco y en mojado, duros, regulares, compactos, firmemente fijados sin cejas ni resaltes entre

piezas. Respecto a los elementos a diferenciar con pavimentación señalizadora, debemos tener en cuenta las diferencias en cuanto aceras, calzada y otros elementos. *En acera* interesa diferenciar bien los pasos peatonales, escaleras, rampas y ascensores. *En Calzada* es importante la buena delimitación de pasos en diagonal.

En cuanto a otros elementos anejos al pavimento no podemos olvidar la importancia que tienen los alcorques, rejillas, arquetas, imbornales ajardinamientos, etc... en el itinerario peatonal.

**1.3.3 PASOS PEATONALES.-** De los pasos peatonales debemos observar principalmente su trazado y dimensiones (ancho, ubicación, pendiente transversal y longitudinal, desnivel mínimo acera-calzada), su señalización, y el diseño de las isletas intermedias y de los pasos elevados o subterráneos cuando sean necesarios.





**1.3.4 ESCALERAS Y RAMPAS.-** De las rampas y escaleras observaremos principalmente la señalización, el diseño de los pasamanos y las especificaciones propias de las escaleras y las rampas.

Detengamos la enumeración de los elementos que hay que tener presentes e intervienen en la accesibilidad, y sabiendo que no podemos olvidarnos de la importancia y necesidad de un buen mantenimiento de todos los elementos enumerados, y pasemos, una vez realizadas las consideraciones previas y reflexiones sobre planificación y accesibilidad, a centrarnos en el estudio e interpretación del suelo urbano consolidado de la Malagueta.

## 2. LA MALAGUETA Y EL MUELLE 1.

### 2.1 LA MALAGUETA.

Sabemos que el puerto de Málaga existe desde la época fenicia y la plaza de toros desde



el año 1874 en que se construyó. Nos consta por la cartografía histórica y por fotografías de la época que la evolución urbana del barrio de la Malagueta se configura sin un orden urbanístico bien preconcebido que oriente su vocación final de barrio unido al mar y al puerto, perdiendo con ello algunas e importantes oportunidades que ofrece su privilegiado emplazamiento.

Podría decirse que el desarrollo urbanístico del barrio de la Malagueta se debe a las importantes obras de ampliación del puerto de finales del siglo XIX. Entonces, con la plaza de toros ya construida, era una explanada creada por la construcción del dique de levante donde se habían ido asentando algunas construcciones ligadas al puerto. Este lugar existía en esas fechas separado del eje de comunicación existente al este de la ciudad, la carretera de Málaga a Almería.

La ciudad en esta época vivía aún de espaldas al mar, debido al peligro constante de los temporales al no existir infraestructuras de defensa como hoy. Así se puede observar en el plano histórico de 1883 en el que se nombra ya al barrio de la Malagueta y en el que, junto con la plaza de toros construida nueve años atrás, el barrio no era sino un cúmulo de construcciones alineadas al muelle de levante unas ligadas al uso portuario, otras como infraestructuras defensivas de la ciudad (batería

de San Nicolás y San Felipe), así como otras construcciones de distinta consideración que sin orden establecido ocupaban la explanada (compañía eléctrica).

Fue a expensas de la ampliación del puerto y con la creación del Parque de Málaga, cuando aparecen los ejes de prolongación de la Alameda hacia el este y con ello la oportunidad de desarrollo del barrio de la Malagueta. Los planes urbanísticos de la segunda mitad del siglo XX, que ilustran este texto, nos advierten de la importancia que se da a los viarios principales, dejando al planeamiento parcial la traza del barrio.

La ocupación progresiva de estos terrenos, se olvida de los hitos más característicos que conforman su emplazamiento. La concepción de la trama urbana se olvida de la monumentalidad de la plaza de toros, de Gibralfaro, del mar, del puerto, siendo la preferencia de la ocupación la fachada marítima donde se crea un muro de edificación de unas quince plantas, sin intersticios reseñables que permitan las oportunas perspectivas a los espacios principales que rodean su entorno. Y en mi opinión, la falta de respuesta de esta trama urbanística hacen que este barrio sea "difícilmente legible" y comprensible desde el punto de vista urbano.

Antes de que el movimiento moderno encontrara el abono necesario para construirlo con



edificaciones compactas el barrio se había ido configurando en su zona norte en manzanas dispuestas perpendiculares al camino de Almería desembocando en el mar, pero con una estrechez de miras que no ayudaron cuando la decisión tipológica ocupó la manzana con edificaciones de considerable altura para calles que en su mayor parte no superaban los 13 metros de anchura, muy inferior a los 22 metros de tramas ya concebidas como la de Barcelona, para alturas de edificación considerablemente inferiores.

Es en los años sesenta del siglo XX donde nos aparecen los primeros planes urbanísticos concebidos en los orígenes de la legislación urbanística de 1956, donde se aprecia como el paseo marítimo aparece primero como determinación de un viario perimetral, donde los edificios se consolidan creando las barreras



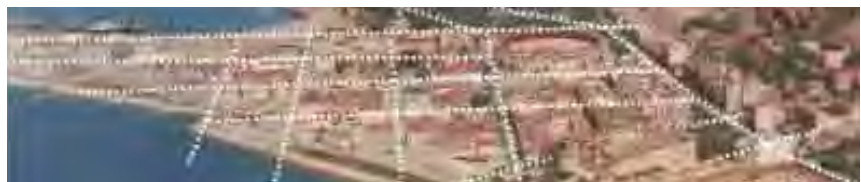
y pantallas que hoy conocemos perdiendo toda implicación con los espacios interiores y éstos con el resto de elementos significativos geográficos y monumentales de la ciudad.

Como ejercicio de reflexión y aplicando los conceptos de legibilidad y accesibilidad sobre los que hemos reflexionado en la primera parte de la exposición, advertimos como se producen determinados desajustes en la relación de lo construido y su entorno geográfico. El eje de la Avenida de Cánovas del Castillo se ve taponada por el restaurante marítimo. El Paseo de la Farola no tiene continuidad hasta su conexión con el paseo de Reding. No se trazan conexiones claras entre el Paseo Marítimo Ciudad de Melilla y el Paseo de la Farola ni se resuelven la diferencia de rasante por el trazado del vial de la Farola sobre el histórico dique de abrigo.

Nos detenemos en estas ideas porque nos advierten de cómo estas deficiencias de concepción y ocupación de la trama, incide especialmente en las dificultades que encontramos en la percepción de los itinerarios urbanos y en la buena accesibilidad del barrio, y como pequeños ajustes de la retícula existente y de la conformación de los espacios interiores, hubiera sido una mejora significativa de este barrio marítimo-portuario.

## 2.2 EL PLAN ESPECIAL DEL PUERTO

El Plan Especial del Puerto se aprueba en el año 1998 y pretende conciliarse con el pasado y hacer desaparecer las fronteras entre puerto y ciudad, revitalizando los espacios de borde encendiéndolas como nuevas zonas lúdicas, culturales, comerciales, turísticas y de espacios libres de la ciudad. En los aspectos



comunes con la actuación realizada en puertos de otras ciudades se busca un mayor acercamiento puerto y ciudad basado en el reconocimiento de un compromiso entre ambos y con el acuerdo generalizado de ordenar los espacios portuarios integrándolos y acercando la ciudad al mar.

Se concilian así nuevas necesidades portuarias con demandas ciudadanas. El puerto adapta sus instalaciones a las nuevas exigencias comerciales y turísticas, mejora su accesibilidad apoyándose en nuevos accesos y mejorando la relación con la red arterial de la ciudad, y define un nuevo marco urbanístico que permita llevar a cabo las actuaciones que las necesidades de explotación en cada momento demanden. Y la ciudad que ansía una apertura de los límites impuestos por el puerto, recupera parte del espacio desvinculadas de usos portuarios para establecer en estos otros usos ciudadanos mediante la creación de espacios libres y zonas peatonales de uso público. Con ello se posibilita la resolución de problemas de borde existentes, particularmente los relacionados con el tráfico y busca la formalización del nuevo frente marítimo del centro de la ciudad, perdido a finales del siglo XIX con la ampliación del puerto.

Centrándonos en lo concerniente al barrio de la malagueta, las actuaciones previstas en la ampliación del dique de levante (recinto adecuado para cruceros de gran tonelaje) y



las referidas al muelle 1 y 2 donde se definen nuevos espacios públicos ciudadanos, son especialmente determinantes en la integración de puerto y ciudad. En particular, en el muelle 1 se han propuesto 14.000 metros de nuevos usos comerciales a nivel del muelle y su cubierta, a nivel de rasante con el Paseo de la Farola se convertirá a finales de 2011 en un nuevo espacio público que será el nuevo referente del barrio hacia el puerto y la ciudad.

En el proceso de concreción de los criterios de integración del muelle 1 con el ámbito urbano de la Malagueta, la modificación del Plan Especial del Puerto referida al ámbito de los muelles 1 y 2 aprobada en 2004, están siendo revisados en el proceso de ejecución de la urbanización posibilitando e incorporando la mejora de los itinerarios urbanos que partiendo del barrio enlazan con el nuevo espacio ciudadano del puerto.



En particular, la concesionaria que realiza las obras, ha incorporado a su presupuesto de ejecución una dotación específica para la reurbanización de la totalidad del paseo de la Farola. Con ello se permitirá la adecuación de la totalidad de la calle desde su comienzo al final del Parque hasta la farola del Puerto. En su nueva configuración, la eliminación de gran parte de los aparcamientos, la ampliación de aceras y la plantación de arbolado significará un avance importante para la regeneración de esta importante fachada al puerto y para la mejora de la accesibilidad y disfrute de este espacio desde el que se contemplan importantes vistas de la ciudad y del puerto y que sin embargo hasta el día de hoy ha sido un espacio infrautilizado, inaccesible peatonalmente hablando y cuya funcionalidad se limitaba a facilitar el aparcamiento de toda persona que se acercaba al centro de la ciudad desde el este.

### 3. ANÁLISIS. RECORRIDOS Y MATERIALES

#### 3.1 ANÁLISIS DE LOS ITINERARIOS URBANOS

Cuando recorremos la Malagueta y sus principales itinerarios urbanos, continuamente nos encontramos obstáculos que dificultan su entendimiento. Los recorridos se cortan y se complican, las jardineras ocupan el centro de los principales espacios peatonales dificultando su uso y estrechando los pasos peatonales. El coche invade los principales recorridos dificultando el acceso peatonal y las vistas al paseo marítimo y a la playa.

En la relación de la Malagueta con el muelle 1 existe una diferencia de rasante que es determinante en esta relación. El paseo de la Farola se eleva hasta 6.60 metros sobre el nivel del mar, mientras que la Malagueta y el muelle están a cotas no muy superiores a 2,20 metros.



En una determinación de los accesos transversales principales, la calle Vélez-Málaga es el elemento principal de relación entre el puerto, la Malagueta y el paseo marítimo de levante, permitiendo el acceso directo y a cota del muelle 1. Esta relación es posible mediante la apertura de un hueco de 14 metros de ancho que atravesará, a la misma cota y por debajo, el Paseo de la Farola.

El resto de relaciones perpendiculares se encaminan a establecer nuevas relaciones a nivel del Paseo de la Farola a través de las dos

únicas calles que permiten una accesibilidad visual y directa desde el paseo marítimo. Estos y los principales ejes perimetrales del barrio como el paseo Marítimo de Melilla, el paseo de la Farola y calle Cánovas del Castillo, son determinantes en su renovación e integración de los espacios públicos principales de este espacio urbano consolidado y, sobre todo, para la integración de éste con el puerto.

Por ello la relación entre partes es complicada y se realiza principalmente a nivel de muelle por la calle Vélez-Málaga que conectan con





el paseo de la Farola y el muelle 1 y calles que se cortan y no tienen acceso.

### 3.2 SOBRE LA INTEGRACIÓN CON EL MUELLE 1 Y LA PLAYA

El paseo marítimo Ciudad de Melilla está completamente ocupado con mobiliario urbano, terrazas de hostelería y demás elementos que impiden su tránsito. La playa necesita hacerse accesible,... es un espacio de mucha actividad, de cotas diferentes y de acceso complicado.



Es imprescindible que tanto el paseo marítimo ciudad de Melilla como el nuevo espacios ciudadano del muelle 1 encuentren los lazos de unión y pertenencia que hasta el momento no han tenido. Será a través de estos enlaces y de una buena adaptación de los itinerarios peatonales que la integración puerto-ciudad se realice con éxito.

### 3.3 ITINERARIOS URBANOS ACCESIBLES

Los interiores de las calles que conforman la zona de la Malagueta están invadidos por el



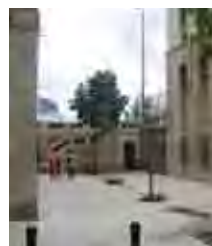
vehículo, nos encontramos calles sin salida que el coche ocupa y obstaculiza. Algunos espacios se han adaptado haciéndolos accesibles, pero no se han señalado adecuadamente, por lo que son difíciles de entender. Se pretende mejorar el perímetro y cuidar las transversales. Para ello, en el proyecto de urbanización del muelle 1 se ha extendido su ámbito de actuación actuando en el paseo de la farola y en algunas calles transversales. Se pretende corregir en lo posible los desniveles existentes en el acerado este del Paseo, corrigiendo en algún caso el acceso a los edificios.

En el resto de calles transversales que permiten una relación visual y directa entre el Paseo de la Farola y el paseo marítimo se actuará transformando en un caso el desnivel en una rampa accesible, adecuando la sección de la calle a

más sección peatonal en otro, o permitiendo la apertura de un hueco de unos 14 metros de anchura a cota del muelle 1 a través de la calle Vélez-Málaga, de la que ya hemos hablado anteriormente.

Estas actuaciones que se comprenden en el ámbito de actuación del Plan Especial del Puerto en el Muelle 1 deberán ser complementarias a las que el Ayuntamiento realice en la mejora de los itinerarios urbanos del propio barrio, en especial en la eliminación de ajardinamientos innecesarios siendo sustituidos por aceras anchas bien arboladas, pavimentos adecuados y unificados donde se apliquen las previsiones de accesibilidad ya convenidas, y las que se refieren a la mejora de la accesibilidad de las playas en el paseo marítimo.







# TALLER DISEÑO DEL ESPACIO PÚBLICO: PASEO MARÍTIMO DE PEDREGALEJO

**Cristina Iglesias Placed** ■ **Carlos Rosa Jiménez**

ARQUITECTO. PROFESORA DE CONSTRUCCIÓN DE UMA ■ ARQUITECTO. PROFESOR DE URBANISMO DE UMA

## 1. SITUACIÓN

### **Definición del ámbito de trabajo:**

El estudio se desarrolla en el Paseo Marítimo de Pedregalejo. Se trata de un paseo marítimo urbano situado en el litoral oriental de la ciudad, entre los Baños del Carmen y la playa de El Palo. El paseo tiene unos 1.200 metros de longitud y discurre paralelo a una playa protegida por diques artificiales unos 20 metros de anchura media. La investigación que se realiza se en el sector del paseo marítimo, concretamente en la

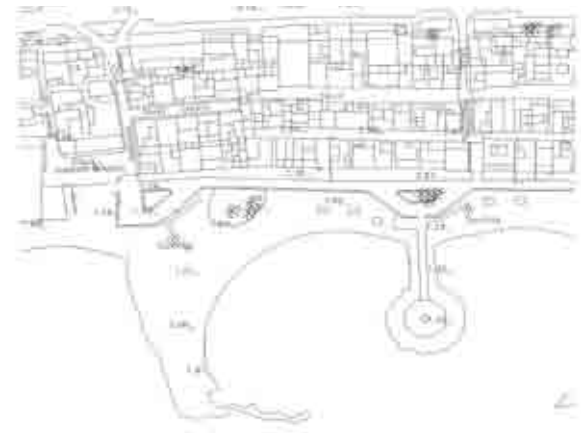


**Figura 1.** Vista general del Paseo Marítimo de Pedregalejo (Málaga).

zona que se extiende desde el inicio del paseo hacía el Oeste, desde la calle Varadero (junto a Astilleros "Nereo") hasta la calle Boquerón.

### **Datos preliminares**

Pedregalejo es un antiguo barrio de pescadores del distrito Este de la ciudad de Málaga, (España). El sector sobre el que trabajamos se caracteriza por tratarse de un espacio urbano consolidado. El área del paseo marítimo es una zona de tránsito exclusivamente peatonal, mientras



**Figura 2.** Plano del área de investigación.



Figura 3. Imagen aérea de la zona.

las calles de acceso comparten el uso peatonal y de tráfico rodado. La utilización del espacio del paseo es variada, por su configuración, fundamentalmente lineal, se trata de una zona de tránsito. Sin embargo, la complejidad de los usos que alberga este espacio hace que se comporte como una auténtica plaza urbana, contenedor de todo tipo actividades de esparcimiento y ocio de los usuarios. El espacio disponible es muy escaso, sobre todo una vez el espacio es mayormente ocupado por las terrazas de los locales que se sitúan a lo largo del paseo. Esto hace que los pequeños esponjamientos que se producen en los encuentros del paseo con los espigones de la playa acojan los espacios de esparcimiento y estancia. El elemento banco, que limita la playa del área peatonal del paseo, se convierte en nervio neurálgico de este espacio, sirviendo como lugar de descanso, expositor de pequeños puestos ambulantes de artesanía, etc....

## 2. EVALUACIÓN ÁMBITO DE TRABAJO

### 2.1. CONDICIONES GENERALES DEL PAVIMENTO:

Los itinerarios peatonales del paseo se desarrollan en dos plataformas a distinta cota, la plataforma superior acoge la línea de fachada de las viviendas que definen la fachada edificada del paseo, así como la superficie ocupada por las terrazas de los locales y restaurantes. La plataforma inferior se comporta como la banda de tránsito y discurre paralela a la playa. Existe un bordillo prominente de separación entre la playa y el paseo.



Fig. 4. Plataformas que definen las bandas de tránsito del paseo peatonal.



**Figuras 5 y 6.** Distintas formas de ocupación y uso del paseo.

Los itinerarios peatonales no están marcados, en la actualidad el borde de separación entre la playa y el paseo, así como el escalón de separación entre ambas plataformas se comportarían como elementos guías. Si bien, debido al denso uso y ocupación de estos espacios, la utilización de estos dos elementos como guía no es viable en los momentos de mayor ocupación del paseo.

En general, no existen elementos que obstaculicen el tránsito, según la evaluación realizada, los elementos de mobiliario urbano se sitúan de forma que invaden lo menos posible los recorridos. Así, las farolas se sitúan sobre el bordillo de separación playapaseo, los elementos de mayor escala, como kioscos o teléfonos sobre la plataforma superior, de menor nivel de tránsito. Los escasos elementos de mobiliario urbano existentes, como bancos se sitúan en las injerencias entre el paseo y los espigones de la playa de forma que no invaden el área de tránsito.



**Figura 7 y 8.** Ubicación del mobiliario urbano.

El principal elemento obstaculizador del paso es la ocupación del espacio peatonal por las numerosas terrazas que se sitúan en el paseo. Una vez analizada la situación actual, creemos que en principio, siempre que las terrazas respetaran el espacio sin invadir la zona de tránsito en la plataforma inferior, el paso sería adecuado. Entendiendo que la existencia de las terrazas es inherente a la existencia y vitalidad propias de este espacio urbano, y por lo tanto en ningún caso serían prescindibles.

Los viales existentes de acceso, en concreto, la calle Varadero desde la que se accede al área de estudio, no cumple las condiciones dimensionales mínimas, por lo que las aceras existentes son totalmente insuficientes.

## 2.2. PAVIMENTOS EN VADOS PEATONALES

El diseño de los vados peatonales se realiza mediante rebaje enrasado a nivel de pavimento de la calzada. Se resuelven mediante un pavi-



**Fig. 9.** Aceras y situación de vado peatonal en el acceso al paseo desde calle Varadero.



**Figuras 10 y 11.** Rebajes en vados peatonales.

mento de botón en el plano inclinado que proporciona una superficie lisa y antideslizante en seco y mojado. Sin embargo, este tipo de pavimento no es adecuado para este uso ya que se trata de un pavimento señalizador de peligro y no propiamente de un pavimento antideslizante. El mal uso del pavimento de botón hace que pierda su validez al provocar confusión en el usuario. La falta de espacio disponible hace

que las soluciones de vado que se introducen resulten inadecuadas, ver figura 9.

Existen elementos puntuales de vado peatonal entre las dos plataformas del paseo, están correctamente ejecutados, si bien la ocupación en ocasiones por las terrazas de la plataforma superior imposibilita su uso, ver figura 10. En los accesos a la playa también existen algunos va-



**Figuras 12 y 13.** Rampa ejecutada con baldosa de botón y escalera de acceso a la playa sin señalización.



**Fig. 14.** Falta de pavimentos señalizadores y de orientación



Fig. 16. Aspecto del pavimento de hormigón con árido visto en el paseo.

dos, la arena de la playa ocupa estos espacios deteriorando el material y dificultando su apreciación, ver figura 11.

### 2.3. SEÑALIZACIÓN MEDIANTE PAVIMENTO TÁCTIL

Como material de pavimento táctil se utiliza la baldosa de botón. Las características del canal de información, como textura, color, sonido son adecuadas. Si bien el estado de conservación de las piezas y su uso no es el correcto.

Como se observa en las figuras anteriores, el uso de la baldosa de botón no es adecuado, se sitúa como pavimento de rampa pero no como elemento de señalización. Las baldosas de botones se deberían situar en la señalización de rampas, vados peatonales y al inicio o final de escaleras.

Las características técnicas del pavimento de botón existente si son adecuadas. Separación



Figura 15. Características de la baldosa de botón existente.

botones 50 mm, diámetro botón 20 mm, distancia botones 25 mm y altura del botón 5 mm. No existen elementos en el pavimento que ayuden a la orientación de las personas con visión reducida.

### 2.4. TIPOS DE PAVIMENTOS EMPLEADOS:

El pavimento general del paseo marítimo se resuelve con baldosa de hormigón con árido visto. Se trata de un material duro y estable, bastante resistente al desgaste. Además es antideslizante en seco y en mojado. Carece de excesos de brillo y no provoca deslumbramiento. Las condiciones ambientales a las que se ven sometidos los materiales en los ambientes costeros hace que sean necesarias importantes labores de mantenimiento para mantener en óptimas condiciones estos elementos. En concreto, la baldosa de hormigón con árido visto tiene unas condiciones adecuadas, sin embargo se observa



**Figuras 17 y 18.** Deterioro en los encuentros entre las piezas de solado y operaciones de mantenimiento.

como al tratarse de un pavimento discontinuo el efecto de la erosión producida por la arena y otros agentes ha ido deteriorando las piezas. Apareciendo discontinuidades y resaltes entre ellas. Las operaciones de reparación se han ido ejecutando sustituyendo las partes afectadas por lo que el aspecto del pavimento en la actualidad es obsoleto y precario, tanto por sus condiciones estéticas como de uso.

El pavimento en las rampas de acceso a la playa, así como en la zona de espigones se resuelve mediante hormigón visto. El deterioro del hormigón debido al ambiente salino y a la erosión



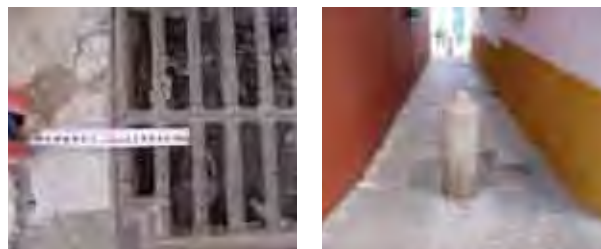
**Figuras 19 y 20.** Pavimento de hormigón in situ en rampas y espigones.

producida por la presencia constante de la arena hace que el estado de conservación de estos elementos sea muy precario. Además como se observa en la figura 20 no existen elementos de protección o señalizadores que indiquen el límite del espigón.

En los accesos a la playa los caminos de madera existentes se encuentran muy deteriorados. El acceso a éstos por personas usuarias de sillas de ruedas o con movilidad reducida sería muy complicado, ya que además el ancho de estos pasos es insuficiente. Existen otros elementos en el suelo a lo largo del paseo como perforacio-



**Figuras 21 y 22.** Deterioro del pavimento de madera en accesos a la playa y orificios en el pavimento de hormigón de los espigones.



**Figuras 23 y 24.** Otros elementos obstaculizadores. Rejillas de sumideros con aberturas excesivas y bolardos que dificultan el acceso desde las calles transversales al paseo.



nes, hendiduras, taladros, etc..., que suponen un riesgo de caída para el peatón, ver figura 22.

Durante la investigación llevada a cabo se han observado otros elementos que pueden ocasionar dificultad en el acceso peatonal a esta zona, como por ejemplo la presencia de rejillas para sumideros cuyas aberturas son excesivas, ver figura 23.

El acceso desde las calles interiores transversales al paseo es en general complicado debido a lo angosto del paso existente entre las fachadas de las viviendas. En algunos casos, en los que el ancho es algo mayor, se han instalado bolardos que imposibilitan totalmente el paso a personas usuarias de sillas de ruedas, ver figura 24.

### 3. PROPUESTA

#### 3.1. CRITERIOS GENERALES

La idea principal de la propuesta consiste en unificar el nivel de las dos plataformas existentes en la actualidad en el paseo, ya que la topografía



**Figuras 26 y 27.** Imágenes de pavimentos al mismo nivel con diferenciación de texturas y color.



**Figura 25.** Plano general de la propuesta.

existente en la actualidad, el desnivel es inferior a 15 cm permite crear una única plataforma de pavimentación, con dos tipos de pavimentos con tratamiento, texturas y color diferentes que permitan identificar los dos usos principales que se dan en este espacio público, el de estancia



**Figuras 26 y 27.** Imágenes de pavimentos al mismo nivel con diferenciación de texturas y color.

(vinculado a las terrazas) y el de tránsito (vinculado a los recorridos).

Para el área de las terrazas y restaurantes se prevé un cambio de material, por ejemplo un pavimento continuo de hormigón con árido visto, cumple con los requisitos de resistencia al desgaste, durabilidad y además es antideslizante. Se trataría de una textura similar a la del paseo actual pero que al no disponerse en piezas discontinuas elimina la problemática del deterioro de estos elementos que suele darse en las juntas entre las piezas. Otras soluciones podrían ser la utilización de granito.

Para la zona de recorrido más cercana a la playa se propone un pavimento en madera tratada, por ejemplo madera de ipe. Este pavimento daría continuidad al paseo incorporándose también en la zona de los espigones

Además se proponen entre otras actuaciones:

- Peatonalización de los accesos a la zona del paseo marítimo desde la calle Bolivia.
- Eliminación de las jardineras existentes en los encuentros con los espigones, creando espacios de estancia en estos espongiamientos.
- Inclusión de los elementos vegetales, (palmeras, por ejemplo) alineadas al borde del paseo en el límite con la playa, creando en algunas zonas pequeños oasis.

- Tratar la zona colindante con el borde como posible carril bici o vía rápida para deportistas por ejemplo.
- Tratamiento de los accesos a la playa.
- Pavimentación de las rampas de acceso y espigones.
- Incluir pavimentos pododáctiles para guiar hasta los accesos a la playa.
- Mejorar o incorporar los elementos de mobiliario urbano.

### 3.2. ACCESOS

La peatonalización del acceso al paseo se resolvería mediante una única plataforma de pavimentación, que comenzaría en la calle Bolivia, como deben de entrar vehículos ocasionalmente, acceso a garajes, emergencias, carga descarga, se propone un vial para delimitar el paso de los mismos cuando accedan excepcionalmente. No obstante, deberán tener



**Figuras 30 y 31.** Acceso desde la calle Varadero que se propone peatonalizar. Aspecto posible de la calle peatonal con acceso ocasional para vehículos.



autorización y al comienzo del mismos se prevé disponer de pivotes móviles. Se incluiría una línea direccional por el centro del mismo, puesto que las aceras no cumplen con las anchuras mínimas permitidas.

### 3.3. RECORRIDOS.

En los encuentros entre el pavimento de madera y el pavimento de las terrazas se propone incluir pavimentos pododáctiles para señalización de advertencia para delimitar distintos espacios y usos al mismo nivel.

Se también propone incorporar bandas de dirección (líneas de encaminamiento) para localización y encaminamiento hacia el punto accesible de la playa.

Tratamiento del pavimento en rampas y espigones mediante madera con tratamiento antideslizante, incorporando botones pododáctiles para los bordes de la zona del espigón.



Rampa con pavimento antideslizante para acceso a la playa.  
Botones pododáctiles de señalización incorporados al pavimento de madera.



Tratamiento de las pasarelas de acceso a las playas, ejecución de caminos de suficiente anchura, adaptadas con cambio del color para delimitar los bordes y beneficiar el paso a las personas con discapacidad visual de los puntos accesibles.

### 3.4. OTRAS PROPUESTAS

Debido al importante grado de deterioro de los elementos de mobiliario urbano existentes actualmente en el paseo, se propone la incorporación de nuevos elementos adaptados. Se propone la renovación en general de los elementos de mobiliario urbano y la incorporación de elementos adaptados en la playa, como duchas, fuentes, etc...

#### Equipo de trabajo:

Carlos Hernández  
Patricia Nieto Rodríguez  
Jaime Ruiz García



Caminos de acceso a los puntos accesibles de la playa.



Deterioro de los bancos y farolas existentes actualmente en el paseo.



# Accesibilidad a la Ciudad Histórica





# ANÁLISIS DEL PAVIMENTO EN CIUDADES PATRIMONIO DE LA HUMANIDAD. PAVIMENTO HISTÓRICO Y ACCESIBILIDAD

**Carlos Rodríguez Mahou**

ARQUITECTO DE CEAPAT

*Redactado por Aurora Requena Santos*

## ACCESIBILIDAD A LOS ESPACIOS PROTEGIDOS.

Carlos Rodríguez comienza recordándonos para quien trabajamos, pues nuestra responsabilidad como técnicos, es crear espacios que los demás puedan habitar.

Casi todos en algún momento de nuestra vida, encontramos dificultad para movernos según el pavimento por el que pisamos. En las ciudades patrimonio hay una falta de continuidad en los itinerarios, debido a las diferencias de cotas, a estrechamientos en los recorridos o simplemente por llegar al final de una intervención determinada.

Suelen ser los centros de las ciudades y los cascos históricos, las zonas más visitadas de la ciudad, ya sean por los turistas debido a su interés

monumental, o por los residentes debido a la centralidad de su espacio.

El plano por el que nos movemos es fundamental y nos encontramos, en unos casos con pavimentos irregulares, diferencias de cotas o con soluciones poco dignas o inútiles. Existen ya soluciones adecuadas.

La falta de vados o la construcción de vados con criterios lógicos, no solo por un cumplimiento de la normativa, sino por necesidad de una movilidad adecuada para todos.

Se han creado vados con pendientes muy elevadas que son difíciles de salvar, o no prestamos importancia a la información que aporta el color y la textura.





El espacio destinado a las aceras se ocupa individualmente y son los propios ayuntamientos, que regulan con ordenanzas, marcando unos anchos mínimos de calles, los que luego ocupan ese espacio de forma indebida y desordenada, con contenedores, señalizaciones, terrazas...

En otros casos es el vehículo, el que de forma incorrecta, se apropia del espacio del peatón.

### PAVIMENTOS EN CIUDADES PATRIMONIO DE LA HUMANIDAD

Carlos Rodríguez nos hace una relación de los pavimentos, clasificándolos por materiales, que se han usado de forma histórica en los centros de las ciudades.

**El empedrado:** se ha utilizado en los entornos de centros históricos de muchas ciudades, con piezas pequeñas o grandes, de todo tipo y orden, para colocarlas con cierto desorden, dando una imagen de movilidad. Pero cuando nos fijamos en su tránsito, se convierten en superficies difíciles de acometer.

Vemos como la pieza irregular de grandes llagas, por la que no se puede pasear, debido principalmente a los malos acabados, los cuales se repiten en varias ciudades. Calles que se diseñaron para el paso de carretas o vehículos de tracción animal.

Otra solución que encontramos en las calles de la ciudad histórica es la opuesta, en la que la







canaleta central de recogida de aguas se ejecuta con canto rodado y la zona transitable de piezas lisas, parece una solución mas adecuada, a cuando se coloca la parte de la canaleta central lisa y el peatón acaba usándolo de zona de paso, aunque se encuentre algo húmeda.

Se diferencian los pavimentos entre las zonas de tránsito rodado, la zona peatonal y la de aparcamientos.

En Toledo hay calles de grandes pendientes con pavimentos de guijarros que ya no son del siglo IX y son muy difíciles de utilizar.

En Segovia hay encintados para resaltar los guijarros, dando la sensación de avance en el recorrido peatonal, sin un criterio funcional.

En Ávila, se colocan como bandas de separación, son elementos de borde, que si tuvieran el ancho suficiente podrían usarse para andar.

Colocando un adoquín de granito y luego el empedrado si puede funcionar dotando al acerado de una banda mas cómoda.

En Segovia hay calles en las que se coloca una pieza central, con encintado de granito que detecta el inicio y el final de la escalera, así como en la zona central de tránsito. La banda cuando llega a un punto de interés como es la iglesia vuelve guiando hacia ella, haciendo las veces de un pavimento direccional.

Encontramos casos en los que el pasamanos se coloca correctamente pero la parte del pavimento liso no, con lo que la zona de uso no es la más cómoda. En contraste hay escaleras en las que la parte lisa del pavimento se coloca en los laterales coincidiendo con la localización del pasamanos, haciendo la utilización de la escalera más cómoda y sobre todo más segura.

Podemos observar que la gente mira al suelo únicamente cuando tiene la sensación de peligro. Cuando el pavimento es el adecuado, nos olvidamos de donde pisamos y podemos pensar en otras cosas durante nuestro paseo, o simplemente podemos admirar el entorno, sin tener que fijar la vista en el pavimento.



En Salamanca, se colocan bandas que permiten el tránsito, podemos observar como las personas buscan en el espacio, la zona de tránsito más cómoda y segura. Aunque casi siempre coincide con el desagüe de la calle y resulta húmedo.

En Córdoba hay calles con líneas de tránsito en el centro y con el acceso a las viviendas.

En cualquier caso si el empedrado tiene un correcto acabado puede incluso resultar cómodo.

Con la edad, no podemos usar cualquier tipo de calzado, o el calzado adecuado para un pavimento concreto, por lo que el pasear se

puede convertir en algo realmente molesto. Con el paso del tiempo el pavimento de canto rodado, una vez pulido, puede resultar algo más cómodo.

En Ibiza, vemos como en distintas zonas prevalece el mortero a la piedra, o todo lo contrario, con demasiada piedra de manera que resulta muy intransitable, sobre todo en zonas de visitas de monumentos.

Por lo que podemos llegar a la conclusión de que la utilización de pavimentos mixtos en los paseos es la solución idónea, combinando diseño y funcionalidad, garantizando siempre la seguridad.





En Córdoba, los famosos empedrados con encintados de colores de gran belleza, proporcionan superficies cómodas, gracias a su óptima colocación.

En Granada vemos que los empedrados, el pavimento tradicional granadino, vemos que tiene muchas deficiencias en su acabado y colocación, por lo que resultan incómodos para su tránsito.

No siempre esos encintados cumplen la funcionalidad del paso acomodado, pues fácilmente se invaden de obstáculos y objetos, incluso vehículos.

**La pizarra:** es un material antideslizante, aunque en Sevilla no ha dado muy buen resultado. Puede utilizarse dando solución a los enmarcados.

En zonas de grandes superficies habría que colocarse generosas bandas transitables.

No está reñida la belleza del dibujo del guijarro con las zonas de tránsito.

Cuando las piezas están muy juntas y muy bien colocadas, son cómodas al tránsito.

En Ibiza con empedrados de grandes superficies, de grandes resaltes y rugosidades, vemos que la convivencia entre varios pavimentos es posible. Incluso un mismo material, según se utilice puede ser o no cómodo.

El adoquín permite juegos o combinaciones con encintados para facilitar el paso.

**La losa de granito:** es un material que se utiliza con mucha diversidad de acabados, tal vez sea el que mas variaciones de tratamientos tenga.

Cuando en un recorrido peatonal tenemos que intervenir adicionalmente para adaptarlo, seguro que va en detrimento de la accesibilidad.

En la ciudad de Pontevedra, aunque no es Ciudad patrimonio de la Humanidad, han conseguido un marco histórico muy agradable de pasear.





A la hora de pavimentar con piezas pequeñas y con modelos históricos, se ha perdido oficio y los detalles han pasado a segundo grado. Lo cual es difícil de entender, pues disponemos de mejores maquinarias.

Los diferentes materiales permiten combinaciones, colores, juegos, dibujos, que ayudan a la percepción y enriquecen los recorridos. Todo se está volviendo gris, todo muy monótono y austero. Cuando hay zonas, que con solo un coste intelectual mayor, podrían ser muy bellas.

Las recogidas de aguas pueden ejecutarse de forma que apenas sean perceptibles dentro del

recorrido peatonal, consiguiendo que no se interrumpa el paseo, hay ejemplos claros de buenas soluciones. Podemos integrar el desagüe en la pieza, o recoger el agua en una junta de materiales.

**La cerámica:** los pavimentos cerámicos se han utilizado mucho en Sevilla, colocando ladrillos a sardinel, donde la junta es mayor que la propia cerámica.

En esta exposición Carlos Rodríguez concluye con una frase:

***“No hay material bueno o malo, sino bien usado o mal usado”.***



# INTERVENCIÓN EN LOS ESPACIOS PROTEGIDOS. EL ESCORIAL

**Francisco Menor Monasterio ■ Carlos Rojas Torralba**

DIRECTOR DE LA FUNDACIÓN ACS ■ ARQUITECTO FUNDACIÓN ACS

## CRITERIOS DE PARTIDA

El origen de la intervención es la firma de un convenio entre Patrimonio Nacional, El Real Patronato Sobre Discapacidad, y La Fundación ACS por el cual se acuerda realizar las obras necesarias para conseguir la accesibilidad de la visita turística del monasterio del Escorial.

Para conseguir el objetivo mencionado se contrata el proyecto de arquitectura a los arquitectos Luis Pérez de Prada por parte de Patrimonio Nacional y Carlos de Rojas Torralba por parte del Real Patronato sobre discapacidad y la Fundación ACS.

A la fecha de redacción del presente documento las obras se están iniciando por lo que es posible que la obra finalizada tenga algunas variaciones sobre las descritas a continuación.

Como premisas del proyecto tenemos que mencionar las siguientes:

- 1.- Se trata de una intervención en una obra singular con un gran valor histórico, y consecuentemente los criterios de conservación deben ser máximos.
- 2.- El objetivo principal del encargo, es hacer accesible para personas con movilidad reducida.



da, el itinerario que constituye la visita abierta al público, esto es el Museo de Arquitectura, Museo de Pintura, Palacio de los Borbones, Palacio de los Austrias, Sala de Batallas, Biblioteca, Basílica, Salas Capitulares, Claustro y Patio de los Reyes no constituye por tanto objeto del encargo la accesibilidad a espacios cerrados al público, ni el convento no oficinas existentes en el recinto. Como se ha mencionado constituye parte del encargo la accesibilidad a la Basílica, por lo que a parte de la función turística y cultural, se logra que cualquier persona pueda asistir a los oficios religiosos.

3.- Existe también un segundo objetivo, y es mejorar la accesibilidad de los monjes que viven dentro del monasterio, para lo cual se plantea, probablemente en una segunda fase, recuperar un espacio existente dentro del monasterio, concretamente en las necesarias del convento, en el cual hace años se colocó un ascensor de reducidas dimensiones que impide la percepción del conjunto, y por el cual los monjes tienen acceso a las plantas superiores y no a la planta sótano. Se propone modificar la ubicación del ascensor recuperando el espacio descrito, reubicándolo en otro punto.

4.- Se pretende conseguir la accesibilidad a personas con movilidad reducida en la medida de lo posible utilizando los mismos accesos y el mismo itinerario, que se utiliza actualmente para

el resto de las personas. Esta visita por supuesto se realizará de forma simultánea y en el mismo horario que el resto de las visitas.

5.- Como criterio básico de intervención en el patrimonio histórico, la intervención en accesibilidad se intentará que pase lo más inadvertida posible, aunque esto en algún caso será un objetivo muy complicado de cumplir, en tal caso se dispondrán las soluciones y materiales de tal manera que la persona que visite el monasterio pueda imaginar una visión general del espacio antes de la intervención.

6.- Las soluciones y elementos o ayudas técnicas a instalar serán de la máxima calidad posible.

7.- la intervención deberá ser compatible con la seguridad del inmueble en caso de siniestro.

8.- Deberán poder ser reversibles todas las actuaciones, es decir poder eliminarlas dejando el elemento sobre el que se ha intervenido, exactamente igual en su estado primitivo, y en algunas intervenciones se pretende que sean reversibles muy ágilmente para que puedan ser compatibles con otras funciones sin grandes trastornos, etc.

9.- Las intervenciones deben leerse claramente como un añadido de este tiempo y en absoluto pretenderán confundir la lectura del ob-



servador, haciéndole creer que era una pieza original.

10.- Se pretende una accesibilidad universal, para todas las personas, por lo cual se analizará la accesibilidad estudiando las distintas necesidades de las personas, dando solución a todas ellas si esto fuera posible.

11.- Para la realización del estudio se contará con la opinión de una representación de usuarios con discapacidad.

12.- Se cumplirá la legislación vigente en materia de accesibilidad.

### DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Siguiendo el itinerario de la visita se describe las intervenciones previstas

1.- Por el acceso existente en la fachada Norte se colocará un rampa metálica para salvar

el escalón frente a la entrada de visitas, como muestran las fotografías se trata de un escalón que está parcialmente desgastado por el paso de las rodadas a lo largo del tiempo, la rampa ocupara solo una parte del acceso, tendrá unas protecciones para evitar el vuelco de una persona en silla de ruedas, irá únicamente anclada al suelo con dos tornillos colocados en la junta de dos piedras de granito. Pese a ser una rampa de reducido tamaño para salvar únicamente 15 cms, la complejidad de la intervención reside en la irregularidad del pavimento de granito sobre el que se asienta, debiendo prolongarse hasta conseguir un asiento firme y regular, la rampa tiene una longitud de 1,65 metros y una pendiente inferior al 10 %.

2.- La siguiente intervención consiste en la rampa necesaria para salvar los dos tramos de escaleras que existen en la galería que discurre entre el Patio del Abrevadero y el Patio de Coches, esta intervención debe ser compatible



con el paso transversal y frecuente de coches a este último citado patio, en un principio se planteo una única rampa que salvara todo el conjunto, que tuviera un tramo deslizante en el centro dejando paso a los vehículos, pero dada la proximidad de la galería transversal que impide realizar una rampa de la pendiente adecuada, se opta por combinar una rampa de 6 metros de longitud que salva el primer tramo de escaleras y posteriormente una plataforma elevadora que salva los otros tres peldaños. La rampa se diseña de acero inoxidable y suelo de cristal antideslizante para que el visitante siga percibiendo el espacio de la galería.

3.- Existe un aseo para personas con discapacidad que se accede desde el Patio de la Cava, que se encuentra junto al resto de los aseos, se observa que carece de espacio para la transferencia al inodoro, se modifica la posición del lavabo para liberar un espacio donde se pueda ubicar la silla de ruedas y realizar la transferencia

al inodoro. Se complementa la intervención con la ubicación de colgadores para colgar muletas y bastones. Tanto las barras existentes, barras junto al inodoro grifos y solado es adecuado.

4.- La siguiente intervención es dentro de la escalera por la que se baja al sótano donde está el museo de arquitectura y pintura, la escalera tiene una acusada pendiente es bastante estrecha y no tiene un trazado recto, además de no conservar su anchura en todo su desarrollo por lo que se opta por la colocación de una oruga que con la ayuda del personal convenientemente adiestrado. Se utilizará un modelo de oruga polivalente que pueda ser utilizada por personas que usen sillas eléctricas y manuales. Existirá un número suficiente de sillas de ruedas en el Monasterio para que puedan ser utilizadas por personas que así lo requieran.

5.- En el sótano dentro del museo de arquitectura se colocará una maqueta de todo el monas-





terio para que pueda ser percibida táctil mente por personas disminuidas sensoriales.

6.- Desde el museo de pintura se colocará otra rampa metálica con el fin que cuando el clima lo permita se pueda acceder directamente al sótano a través del jardín, y también constituya una salida de emergencia una persona con discapacidad y en general cualquier persona pueda salir del edificio hacia los jardines posteriores.

7.- Se coloca otra oruga similar a la descrita al `punto 4 anterior `por la que se comunica con el Palacio de los Austrias, recorriendo el Monasterio siguiendo prácticamente el mismo itinerario que en la visita turística del resto de los visitantes.

8.- Con el fin de acceder a la planta segunda se coloca desde el actual almacén de la planta baja un elevador que accede a la primera y segunda planta aprovechando un punto donde el forjado no es original del edificio, por este

elevador se accede a la segunda planta en la que se encuentra sin que existan desniveles el Palacio de Los Borbones y a la Biblioteca Real.

9.- Se coloca otra rampa metálica para acceder por la fachada oeste al Patio de los Reyes, similar a la que se colocará en la fachada norte descrita en el punto 1.

10.- Dentro del patio de los reyes se colocará una rampa para salvar la escalera central, con una pendiente del 6 %, la rampa se anexa a uno de los laterales se diseña igual que las intervenciones fácilmente desmontable, para que pueda ser trasladada a un almacén y repuesta si las necesidades de algún acto dentro del Patio de los Reyes.

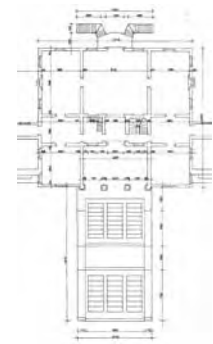
Con este conjunto de intervenciones se consigue que aproximadamente el 90 % de la superficie visitable sea accesible según se puede observar en los gráficos adjuntos.



# TALLER DISEÑO DEL ESPACIO PÚBLICO: ACCEDER A LA CATEDRAL. UN RITUAL QUE DA FORMA A LA ARQUITECTURA

**Francisco González Fernández**

ARQUITECTO

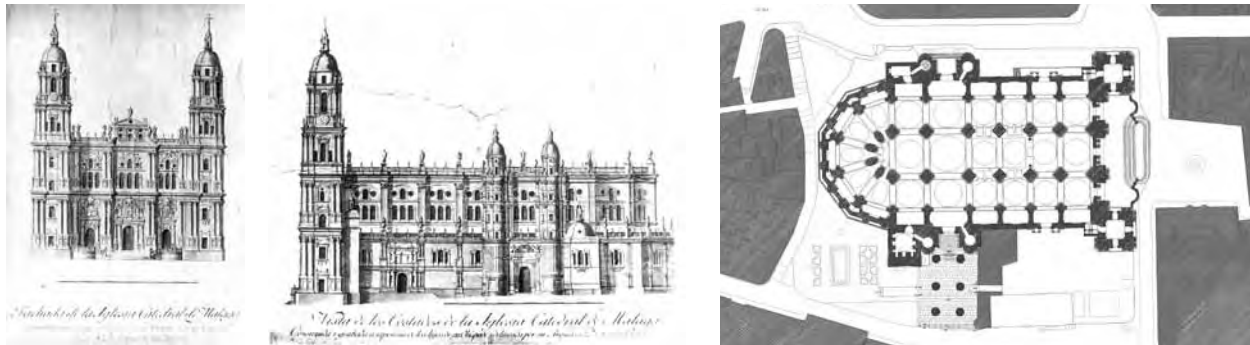


Tiene siempre la buena arquitectura una propiedad que la acompaña indisolublemente, capaz de caracterizarla desde un primer instante: Es el modo en que se produce el acceso a un edificio la presentación de su naturaleza y el distintivo de su virtud.

El hecho de pasar de un exterior al cobijo de un interior construido, es aprovechado por la arquitectura para cualificar las edificaciones y dotarlas de peculiaridades que expresan su especificidad. El propio acto de acceder a los edificios, repetido individual o colectivamente, modela nuestros rituales de llegada, privados o

públicos, y estos dan forma a la arquitectura en la que se enmarcan.

Se distingue pronto la condición de la arquitectura al entrar en espacios tan diversos como un mercado o un palacio, un teatro o un apartamento, y queda por tanto subrayado el destino del lugar al que accedemos por el modo en que lo hacemos. Se concreta así la distinta manera de acceder a una casa, a una ciudad, o a un templo. Tiene una mecánica reiterada el acceso a nuestra casa y otra determinada el acceso a una catedral.



La catedral de Málaga se levanta sobre una pequeña colina. Coincidiendo con la parte más alta de ese promontorio, su tracista definió una plataforma horizontal sobre la que alzar las naves, y arrancó su cabecera en este punto tras orientarla hacia levante. La vemos hoy con tres accesos principales: uno al pie de la nave longitudinal y otros dos, uno a cada lado del crucero. Pero al traer la idea de esta planta simétrica a la realidad de la trama de la ciudad, cada uno de los accesos adquiere un carácter diferente de acuerdo con el entorno al que se abre.

Así, el acceso por la fachada de poniente, volcado sobre la Plaza del Obispo, se carga de simbolismo y representación barroca, y aprovecha el desnivel que resulta de avanzar el plano horizontal de la nave sobre la pendiente de la colina, para transformar la diferencia de cota en una gran escalinata derramada sobre el vacío de la plaza.

Los dos accesos por el crucero, si bien son simétricos, funcionan de modo muy distinto uno de otro. El que se abre al sur en la fachada del mar, lo hace sobre un espacio transformado modernamente que ha dejado a la catedral descolgada en altura y ciertamente aislada del plano de la ciudad en este punto. El que se abre al norte, se asienta con sutileza sobre la trama de la ciudad antigua, concatenado con su vía principal y funcionando como el lugar de acceso ordinario al templo, heredando esta permanencia de la anterior mezquita musulmana. Queda bien matizada la transición del ajetreo de la calle al recogimiento del espacio de culto mediante la disposición de un atrio pavimentado con la misma piedra utilizada en la construcción de los muros de la catedral. Resulta un espacio silencioso, proporcionado con la escala del orden gigante, el orden de la ciudad, impuesto por las dos torres-columnas que enmarcan la llegada. En el momento del ingreso, la



escala se adecua y se hace más humana, formalizándose el umbral de un pórtico pavimentado como el interior de la iglesia. Una sucesión de transiciones que culmina con el cancel, caja oscura de madera que filtra definitivamente el paso hacia el interior.

Todo este deambular desde la ciudad hasta el templo está planteado con la necesaria elevación del plano del culto sobre la topografía natural, y resuelto en este acceso con la suave inclinación de la plataforma del atrio. Un grupo de escalones ajustan su encuentro con la pendiente de la calle, y otro salva el paso del atrio al umbral del pórtico.

El ritual de acceso a la catedral, acompañado de la arquitectura del atrio y del pórtico, es, todo ello, recibido por nosotros como un mismo patrimonio que se propone para un ejercicio en el que el proyecto sea el instrumento que trace las directrices de una mejora para facilitar su disfrute por todos. Así, el desmontaje del pavimento de atrio, realizado con bloques de arenisca de la construcción de la propia catedral, para la restauración de sus cualidades materiales, se plantea como excusa necesaria para adecuar su pendiente a las necesidades de accesibilidad de nuestro tiempo, manteniendo a la vez constante los significados que el monumento nos ha legado igualmente a todos.



# TALLER DISEÑO DEL ESPACIO PÚBLICO: CALLE SAN AGUSTÍN

---

**Fernando Gutiérrez Garrido**

ARQUITECTO DEL CENTRO DE ASESORAMIENTO TECNOLÓGICO DEL COA DE MÁLAGA

## INTRODUCCIÓN.

La intervención en espacios históricos obliga a abordar las cuestiones que se pretenden resolver teniendo en cuenta dos condicionantes que, en ocasiones, resulta difícil conciliar. Por un lado, el cumplimiento de las exigencias de la normativa técnica aplicable y por otro, la conservación de los elementos existentes y la configuración de los espacios urbanos.

En el caso de la calle San Agustín, al estudiar los pavimentos para proponer una idea de intervención que mejore las condiciones de accesibilidad, surge el deseo de conservar los elementos existentes. Los materiales empleados y su colocación estudiada resultan ser una pieza clave en la belleza de la calle, de trazado irregular y que sirve no sólo de tránsito en los itinerarios peatonales turísticos y de acceso a edificios históricos y de equipamiento, como el Museo Picasso o la iglesia de San Agustín, sino que se convierte en un espacio de esparcimiento gracias a los establecimientos de hostelería que,

ocupando parte de la calle, le confieren un encanto especial.

No obstante, conscientes de que el actual pavimento plantea inconvenientes a personas con movilidad reducida o con cualquier tipo de discapacidad visual, vamos a proponer una actuación que permita mantener las características actuales, tanto físicas, como de utilización.

## 1. ANÁLISIS DEL ENTORNO DE LA CALLE SAN AGUSTÍN.

Para trazar las ideas de la propuesta resulta necesario no sólo estudiar la calle San Agustín sino también su entorno, de forma que las actuaciones no queden desentendidas de otros espacios urbanos colindantes.

Es destacable que todas las calles cercanas sólo pueden utilizarse por el peatón, lo que evita la existencia de diferentes niveles que obliguen a la disposición de vados y favorece el acercamiento a los edificios históricos de la zona, de entre los que destacan el Museo Picasso Málaga y la Catedral.



Este carácter peatonal permite la ocupación de parte de la vía pública por las teterías, cafeterías... los que supone la utilización de la calle no sólo como espacio de tránsito sino también como lugar de estancia.

El tramo situado entre la calle Cister y la iglesia de San Agustín ha sido objeto de una reciente intervención, cuyo resultado puede observarse en las siguientes imágenes y que reducirá la propuesta a la actuación en el tramo restante.

## 2. ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD EXISTENTES.

En el análisis de las condiciones de accesibilidad existentes se ha abordado diferenciando los dos tramos descritos en el punto anterior.

### PAVIMENTO DEL PRIMER TRAMO DE LA CALLE SAN AGUSTÍN.

Se aprecia que el pavimento no presenta resaltes ni cambios de nivel, por lo que se trata de un espacio urbano en el que el no existen





ELEMENTOS	TRAMO 1	TRAMO 2
PAVIMENTOS	Pavimento con una considerable resbaladidad en seco y alta resbaladidad en mojado.	Resbaladidad del pavimento central, debido al desgaste de los adoquines.
	Alto brillo que propicia el deslumbramiento.	Imperfecciones y desprendimiento de piezas o material de agarre.
	Correcta ejecución (piezas sin resaltes ni desprendimientos).	Rugosidad excesiva en las zonas laterales.
REJILLAS	Ancho excesivo de huecos.	Ancho excesivo de huecos.
DESNIVELES	No existen.	Existencia de espacio público a distinto nivel sin itinerario accesible.
OTROS	Existencia de bolaro obstaculizador (unión de los tramos).	Existencia de bolaro obstaculizador (unión de los tramos)
		Falta de itinerarios accesibles a edificios públicos.

obstáculos para el tránsito de las personas con cualquier tipo de discapacidad. No obstante, el pavimento se considera resbaladizo y con un grado de deslumbramiento considerable, sobre todo en el recorrido en dirección Sur, dado que a determinadas horas del día el sol puede reflejarse en el plano del suelo.

### Rejillas

Tanto en el tramo 1 como en el tramo 2 las rejillas del sistema de recogida de aguas y saneamiento presentan un ancho excesivo (2,50 cm) en relación con los valores que establece la normativa aplicable.

<b>ORDEN VIV/561/2010:</b>	<b>1,00 cm.</b>	<b>NO CUMPLE</b>
<b>DECRETO 293/2009:</b>	<b>2,00 cm.</b>	<b>NO CUMPLE</b>
<b>ORDENANZA MUNICIPAL:</b>	<b>2,00 cm.</b>	<b>NO CUMPLE</b>

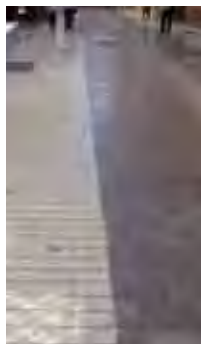
### Pavimentos

El principal inconveniente del tramo 2 es la imperfección la superficie, con resaltes, desprendimientos de material y de piezas y rugosidad excesiva en los laterales, que hacen muy dificultoso el tránsito de personas usuarias de sillas de ruedas.

Los adoquines, debido al desgaste que presentan, se convierten en elementos resbaladizos.

### Accesibilidad a los edificios públicos

Los edificios públicos existentes en la zona (Museo Picasso Málaga, Iglesia de San Agustín, locales de hostelería...) no tienen resuelta la accesibilidad para personas con movilidad reducida. Si bien la propuesta se centra en el diseño de pavimentos accesibles de los espacios públicos,



se va proponer algunas soluciones para mejorar esta deficiencia.

### 3. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN.

Una vez analizados los principales problemas que nos encontramos en el espacio objeto del trabajo, se plantea abordar soluciones considerando tres niveles de intervención.

#### 3.1 ELEMENTOS PUNTUALES

##### ***Eliminación de bolardo***

La existencia de un bolardo en la confluencia del tramo 1 y del tramo 2 de la calle San Agustín se antoja innecesaria, dado que en todo el entorno está prohibida la circulación de vehículos. Se propone su eliminación, con lo que se recupera todo el ancho libre de la calle en ese punto.

##### ***Sustitución de rejillas***

Para solucionar el problema de las rejillas se plantea su sustitución por otras con un ancho

mínimo de hueco de 1,00 cm o bien, disponer de un elemento añadido a las existentes que reduzca los huecos actuales.

#### 3.2 PAVIMENTO

La propuesta de intervención plantea respetar la configuración del pavimento existente sin renunciar al cumplimiento de las exigencias de la normativa de accesibilidad.

Por ello, se propone respetar el tipo de pavimento existente en los laterales, constituido por piedra incrustada en una base de mortero, enmarcada por unas líneas de adoquines formando cuarterones en los que se marcan las diagonales con piezas cerámicas.

El tramo de intervención será por tanto el central formado, por adoquines, cuya anchura cumple con el mínimo establecido para itinerarios peatonales accesibles ( $A \geq 1,80$  m).



La sustitución del adoquinado se realiza por piezas de piedra de mayores dimensiones, con el objeto de reducir el número de juntas.

### **Sustitución de pavimento**

La disposición del nuevo tipo de pavimento se realiza basándonos en la actual: tres franjas longitudinales y dos tramos centrales con las piezas dispuestas en espiga.

El nuevo pavimento mantiene las tras líneas en sentido longitudinal y los tramos centrales con piezas colocadas en diagonal.

En la franja longitudinal derecha se proyecta un pavimento táctil direccionador, con acanalamuras labradas en el mismo tipo de piedra.

### **3.3 DESNIVELES Y ACCESOS.**

Con el itinerario planteado se resuelve el recorrido a través de la calle, pero faltaría mejorar el acceso a los edificios de pública concurrencia. Para ello se propone que, de forma puntal, el pavimento en los accesos a ese tipo de edificio se sustituya por uno similar al planteado en el tramo central.





En el caso de la Iglesia de San Agustín o el Museo Picasso Málaga, edificios de pública concurrencia más representativos del tramo objeto de la propuesta, las soluciones planteadas son las siguientes.

### **3.3.1 Museo Picasso Málaga**

#### **Mejora de la accesibilidad**

Pese a que el edificio cuenta con una entrada accesible para personas usuarias de sillas de ruedas, el pavimento existente para llegar a ella no es el más adecuado (del tipo descrito en el punto 3.2 de piedra incrustada). En la propuesta se sustituye por un pavimento similar al utilizado en el tramo central hasta llegar al acceso.

### **3.3.2 Iglesia de San Agustín**

#### **Propuesta de intervención**

El acceso a la Iglesia de San Agustín presenta una barrera infranqueable para las personas usuarias de sillas de ruedas. El desnivel desde la calle es de un único escalón pero en el interior el desnivel es mucho mayor.

Aunque en la propuesta nos centramos en los espacios públicos, se incluye una solución que

debería ser continuada en el espacio privado y que facilitaría la accesibilidad a la iglesia.

Aprovechando la creación de una rampa que posibilite el acceso al único espacio en un nivel diferente en todo el tramo de la calle se podría crear otro acceso a los jardines y disponer rampas en el interior.

En la imagen se observa el pequeño desnivel entre la calle y el espacio formado por el retanqueo de los edificios, utilizado por los establecimientos de la zona a modo de terraza. Las dimensiones existentes, así como la altura del desnivel permiten la creación de una rampa que cumpla con las exigencias mínimas, tanto en longitud y anchura, como en la pendiente resultante del 6,00 %.

Realizando una apertura en la valla de la iglesia y realizando actuaciones en los jardines, se posibilitaría el acceso a ella a personas con movilidad reducida.

#### **Equipo de trabajo:**

**Francisco José Ruiz Díaz**  
**Javier Jiménez Pérez**

**Pavimento  
accessible**





# CATÁLOGO DE PAVIMENTOS, BUENA PUESTA EN OBRA, MANTENIMIENTO, PATOLOGÍAS

---

## Juan Gómez Bernal

ARQUITECTO TÉCNICO DE LA GERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO, OBRAS E INFRAESTRUCTURAS DE MÁLAGA

Una calle, es mucho más que una vía de tráfico, es también un espacio de estancia, de recreo, además es uno de los elementos básicos en la construcción de la ciudad.

Entre sus funciones básicas están favorecer tanto la movilidad de vehículos y peatones como la creación de un entorno que permita las relaciones y actividades de los ciudadanos.

La piedra fue el primer material empleado para pavimentar las vías públicas, dado que tenemos conocimiento de su empleo antes de Cristo, en Mesopotamia, en Grecia. Pero durante el Imperio Romano se le dio gran importancia a

este material, asimismo se desarrollaron nuevas técnicas y normas para la construcción de las vías públicas del Imperio y de los terrenos conquistados.

Los materiales empleados en los pavimentos de las calles de pueblos y ciudades, han ido cambiando en función de los materiales existentes en la zona y de los medios de transporte usados en la época.

Breve reseña histórica. En el siglo XVIII se utilizó la madera como pavimento de las calles en ciudades de Inglaterra, en Odesa, y también se empleó en Oriente.



Durante el periodo comprendido entre los últimos años del siglo XVIII y en el siglo XIX, se realizaron pavimentaciones de calles con losetas de asfalto comprimido. Un ejemplo de ello fue la calzada de C/ Marqués de Larios de Málaga.

Con posterioridad, y durante el siglo XX con la aparición de nuevos materiales y técnicas de construcción se han empleado los pavimentos que posteriormente vamos a describir.

Para definir un pavimento debemos de considerar determinados parámetros entre ellos la entidad de la zona a pavimentar y los edificios que circundan el vial, el clima, la topografía y la capacidad de gestión de las reposiciones de los materiales a emplear.

Los pavimentos empleados en calzada deben ser resistentes, uniformes, duraderos al tráfico rodado, y los de zona peatonal deben ser antideslizantes y cómodos al paseo.

A continuación describimos los materiales más empleados en la pavimentación de nuestras calles, su puesta en obra y las patologías más comunes.

Las características del terreno afectan tanto al coste de ejecución de las obras de urbanización como al mantenimiento de las mismas.

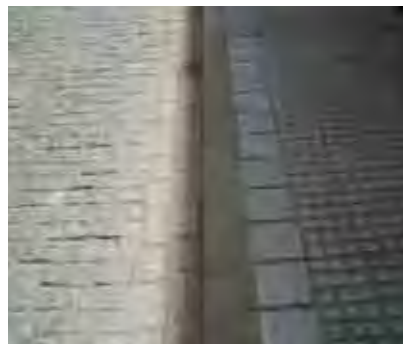
## CALZADA

### ADOQUINADO DE PIEDRA

Pavimento discontinuo formado por piezas de piedras llamadas adoquines, empleado desde tiempo remoto en calzadas.

Buena resistencia al desgaste. Las rocas más recomendadas son el granito, basalto, pórfido sienítico y pórfido cuarzoso, las aristas serán vivas.

Puesta en obra: Capa de mortero semiseco, se colocan las hiladas que forman las líneas de aguas junto a los bordillos y a continuación el







resto de las hiladas de acuerdo con el diseño y las cotas indicadas por los hilos, se asienta y se rellenan las juntas con lechada de cemento.

Se emplea en zonas históricas del casco urbano, el tránsito peatonal es incómodo para un determinado tipo de calzado.

Su mantenimiento consistirá en la reposición más inmediata de los adoquines sueltos o hundidos.

Sus patologías más significativas pueden ser ondulaciones de la superficie, desprendimiento de adoquines y rotura de los mismos.

### MACADAM ASFÁLTICO

Pavimento constituido por un conjunto de capas de áridos de granulometría discontinua, y tras la aplicación de un ligante que se introduce entre los huecos, es apto para el tráfico.



Áridos: Serán de machaqueo, deben ser duros y no frágiles, y deben estar limpios.

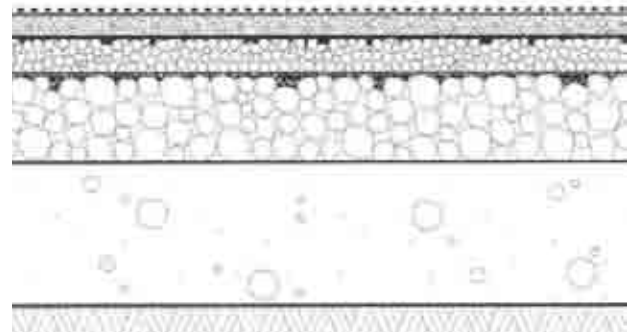
Ligante: Productos viscosos naturales o preparados a partir de hidrocarburos.

Puesta en obra: Extendido y nivelado de las diferentes capas de árido y compactado de las mismas, se riegan las superficies de cada capa con el tipo y cantidad de ligante indicado en el proyecto.

No se realizarán tratamientos sobre superficies mojadas y deberá evitarse todo tipo de tráfico sobre el pavimento recién ejecutado.

Este tipo de pavimento actualmente casi no se emplea, pero es bueno conocer su ejecución para posibles reparaciones.

Mantenimiento: El rebacheo, lo más inmediato posible, del paño deteriorado.



Sus patologías más significativas pueden ser ondulaciones de la superficie, cuarteo y desgaste intensivo.

### HORMIGÓN Y MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE

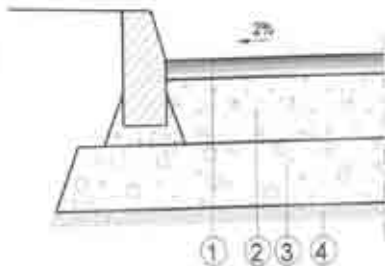
Se pueden englobar todos aquellos pavimentos que están formados por una base con mayor o menor espesor de hormigón y terminados con una mezcla bituminosa en caliente.

Es la combinación de una base rígida y la capa de rodadura flexible.

La base rígida será de hormigón en masa de consistencia semiseca que se extenderá con motoniveladora y se compactará con rodillo vibrante.

La capa de rodadura será de mezcla bituminosa en caliente formada por la combinación de árido y un ligante bituminoso, antes de su mezcla deben calentarse ambos componentes.

- 1- Capa de mezcla bituminosa en caliente incluso riego de imprimación.
- 2- Base de hormigón en masa.



- 3- Subbase de zahorra.
- 4- Terreno natural.

La temperatura de extensión y compactado no debe ser inferior a 90°-110°, según tipo de mezcla.

Puesta en obra: Extendido del hormigón semi-seco con el espesor indicado en los planos y se compacta, pasado unos 10 días se realiza el riego de imprimación, se procede al extendido y compactado de la mezcla bituminosa en caliente.

Mantenimiento: El sellado lo más pronto posible de grietas superficiales.

Rebacheado periódico del pavimento y sellado de fisuras.

Baldeado a presión cada 10 días, para evitar la absorción de grasas y la acumulación de suciedad en los huecos de la mezcla bituminosa.

Sus patologías más significativas pueden ser grietas, desprendimientos y cuarteo.

### ADOQUINADO DE HORMIGÓN

Pavimento discontinuo empleado en calzadas formado por piezas de hormigón llamadas adoquines. Tiene un coste menor que el de piedra y permite realizar diseños más variados.

Los adoquines pueden ser de tipo monocapa y bicapa.



Puede realizarse el pavimento sobre una base de hormigón para mejorar la capacidad resistente del mismo.

Puesta en obra: Capa de arena, colocación de los adoquines por medios manuales o mecánicos, juntas recebadas con arena y se compacta con bandeja vibrante en dos fases.

No es necesario establecer juntas de dilatación.

Cuando la arena ha sido nivelada, no debe pisarse, por lo que la colocación de los adoquines se realiza desde el pavimento ejecutado.

Las piezas deben quedar totalmente encajadas unas con otras.

Mantenimiento: Recebado de las juntas con arena, debe realizarse cada año aproximadamente.

La reposición inmediata de cualquier adoquín roto, suelto o hundido.



Sus patologías más significativas pueden ser ondulaciones de la superficie, desprendimiento de adoquines y rotura de los mismos.

### **HORMIGÓN VISTO**

Se define como el constituido por losa de hormigón en masa o ligeramente armado, normalmente con tratamiento superficial consistente en la adición de arena de cuarzo, corindón, fratasado mecánico y curado con laca, a veces se le añaden pigmentos.

Es un pavimento continuo y rígido, y tiene buena resistencia a los aceites, siendo su coste más económico con respecto a otros tipos de pavimentos.

Los colorantes y elementos de curado no alterarán ninguna de las propiedades del hormigón.

Puesta en obra: Vertido y extendido del hormigón con la resistencia y espesor indicados en el proyecto, nivelado y fratasado manual del hor-



migón, a continuación se realiza el espolvoreo del agregado mineral y se fratasas, la aplicación del líquido de curado se hará lo más pronto posible, y se procede al corte de junta de dilatación y retracción.

No se deberán usar soluciones ácidas o cáusticas sobre la superficie terminada.

Mantenimiento: Baldeado a presión de la calzada o zona peatonal para evitar la absorción de grasas.

Sus patologías más significativas pueden ser desconchado y grietas.

### **HORMIGÓN TEXTURADO**

Es un pavimento continuo y rígido que está compuesto por una solera de hormigón con diferentes texturas y colores.

Es un pavimento continuo y rígido, así como buena resistencia a los aceites, y su coste es

más económico con respecto a otros tipos de pavimentos, si bien es más caro que el hormigón visto.

Los colorantes y elementos de curado no alterarán ninguna de las propiedades del hormigón.

Puesta en obra: Vertido y extendido del hormigón con la resistencia y espesor indicados en el proyecto, nivelado y fratasado manual del hormigón, aplicación del colorante y estampado del hormigón con el molde elegido, limpieza con agua y el sellado de la superficie.

No se deberán usar soluciones ácidas o cáusticas sobre la superficie terminada.

Mantenimiento: Para mejorar su apariencia, cada año se limpia con agua a presión, se re-sella con un sellador antiamarillento de un tipo que transpira el vapor de agua.

Sus patologías más significativas pueden ser desconchado y grietas.



## ZONAS PEATONALES Y ACERAS

### LOSA DE PIEDRA NATURAL

Se engloba en este tipo a todos aquéllos que se construyen a partir de piedra natural. Se denomina losa a la pieza llana, de poco espesor y con labra, en la parte inferior presentarán buenas condiciones de adherencia para los morteros.

Los materiales más indicados pueden ser: granito, caliza, pizarra y cuarcita.

Puesta en obra: Capa de mortero semiseco nivelado, a continuación se procede a la colocación de las losas de piedra que se asentarán con mazo de goma, y posteriormente se lechea y después se procede a su limpieza.

También se puede colocar con mortero plástico, con este método se consigue menor rendimiento, pero mejora su calidad de acabado, sobre todo su agarre con el mortero.

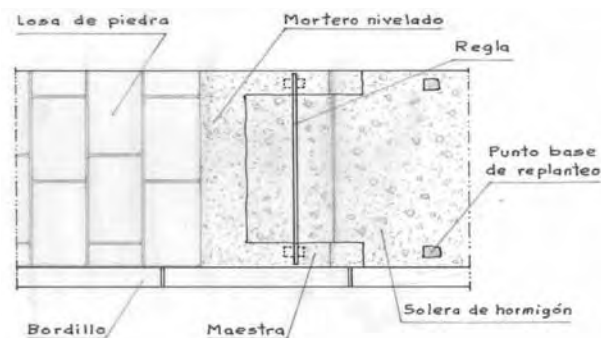
**No se debe emplear nunca mortero totalmente seco**, con esta recomendación evitaremos una patología muy común en los pavimentos de zonas peatonales, como es el desprendimiento o suelta de losas.

Se deben ejecutar juntas de dilatación con una separación entre ellas en función de las temperaturas de la zona y la superficie a solar.

Es importante dejar entre losa y losa una llaga para facilitar la entrada de la lechada entre las losas, cuando las juntas no son abiertas.

Mantenimiento: La reposición inmediata de cualquier losa suelta o hundida.

Baldeado a presión de la zona peatonal cada 10 días, para evitar la absorción de grasas y la acumulación de suciedad en las juntas entre losas, así como para la limpieza de materiales o restos que se adhieran a ellas o que se incrusten entre los resaltes.



A la hora de reposición, tiene gran importancia las tonalidades de las piedras a emplear en este tipo de pavimento, dado que al tener que reponer por cualquier problema algunas losas, nos podemos encontrar que no existan en el mercado. Por lo tanto, a la hora de su ejecución se debe prever un tanto por ciento de metros de reserva para la reposición de losas deterioradas.

Sus patologías más significativas pueden ser ondulaciones, desprendimientos de losas y deterioros superficiales de las losas.

### BALDOSA HIDRÁULICA Y TERRAZO

Son placas de forma geométrica definida, con bordes vivos o biselados, las empleadas en el solado de calles suelen ser de forma cuadrada.

La baldosa hidráulica está compuesta por dos o tres capas, la cara vista tiene una gran importancia y a veces puede llevar colorante.

La baldosa de terrazo está compuesta por dos o tres capas, la cara vista está constituida por una capa de mortero de cemento de dosificación alta, con árido procedente de piedra de machaqueo de tamaño pequeño mediano y grueso, que pueden presentarse en diferentes tonalidades.

Las baldosas deben estar totalmente curadas antes de ser colocadas en la obra.

Puesta en obra: Capa de mortero semiseco nivelado, se procede a la colocación de las baldosas que se asentarán con mazo de goma, y posteriormente se lechea y después se procede a su limpieza.

También se puede colocar con mortero plástico, con este método se consigue menor rendimiento, pero mejora su calidad de acabado, sobre todo su agarre con el mortero.

**No se debe emplear nunca mortero totalmente seco**, con esta recomendación evitaremos una



patología muy común en los pavimentos de zonas peatonales, como es el desprendimiento o suelta de baldosas.

Se deben establecer juntas de dilatación con una separación entre ellas en función de las temperaturas de la zona y la superficie a solar.

Es importante dejar entre baldosa y baldosa una llaga para facilitar la entrada de la lechada entre las baldosas.

Mantenimiento: La reposición, lo más pronto posible, de cualquier baldosa suelta o rota.

Baldeado a presión de la acera y zonas peatonales cada 10 días, para evitar la suciedad en las juntas entre baldosas, así como para la limpieza de materiales o restos que se adhieran a ellas o que se incrusten entre los resaltes.

Barrido periódico, con barredora de cepillo giratorio.



Sus patologías más significativas pueden ser ondulaciones, desprendimientos de baldosas y deterioros superficiales de las baldosas.

### ADOQUINADO DE CERAMICA

Pavimento discontinuo que está formado por piezas de cerámica llamadas adoquines, con coste menor que el de piedra y permite realizar diseños más variados.

Puede realizarse el pavimento sobre una base de hormigón para mejorar la resistencia del mismo.

Puesta en obra: Capa de arena, colocación de los adoquines por medios manuales o mecánicos, juntas recebadas con arena y se compacta con bandeja vibrante en dos fases.

No es necesario establecer juntas de dilatación.

Cuando la arena ha sido nivelada, no debe pisarse, por lo que la colocación de los adoquines se realiza desde el pavimento ejecutado.



Las piezas deben quedar totalmente encajadas unas con otras.

Mantenimiento: Recebado de las juntas con arena, debe realizarse cada año aproximadamente.

Debe realizarse la reposición inmediata de cualquier adoquín roto, suelto o hundido.

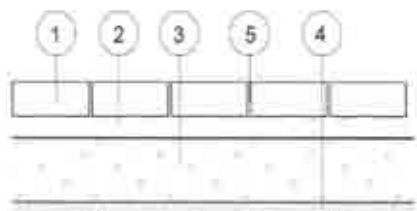
Sus patologías más significativas pueden ser ondulaciones de la superficie, desprendimiento de adoquines y rotura de los mismos.

### ADOQUINADO DE HORMIGÓN

Nos remitimos a todo lo indicado sobre este pavimento en calzada, solo cambia el espesor del adoquín, por ser menor la carga que sobre ellos actúan.

Acera y zona peatonal

- 1- Adoquín de hormigón.
- 2- Capa de arena fina.
- 3- Capa de zahorra.
- 4- Terreno natural.
- 5- Recebo de juntas con arena.



### HORMIGÓN VISTO

Nos remitimos a todo lo indicado sobre este pavimento en calzada.

Este tipo de pavimento no es muy adecuado emplearlo en acerado con fuerte pendiente longitudinal, dado que puede presentar posibles deslizamientos estando húmedo.

### HORMIGÓN TEXTURADO

Nos remitimos a todo lo indicado sobre este pavimento en calzada.

### ENCHINADO ARTÍSTICO

Es un pavimento discontinuo y muy decorativo formado por cantos rodados procedentes de río o de playa.

En la actualidad su uso queda casi exclusivamente para zonas históricas.





Hay que destacar la importancia del empedrado artístico granadino.

Puesta en obra: Capa de mortero semiseco y nivelado, posteriormente se colocan los cantos rodados uno a uno y se asientan, posteriormente se rellenan los huecos con mortero de cemento.

Mantenimiento: La reposición inmediata de cualquier canto rodado suelto o hundido.

Vertido de lechada en las zonas perdidas.

Sus patologías más significativas pueden ser desprendimientos de cantos rodados y ondulaciones.

## BORDILLOS

Son elementos de **piedra** o de **hormigón** con forma prismática que delimitan normalmente calzada y aceras.

Las piedras más empleadas son el granito y la caliza, y los de hormigón pueden ser de tipo monocapa o bicapa.

La arista superior del bordillo de piedra no debe ser una arista viva sino roma, para evitar daños en los neumáticos de los vehículos.

Puesta en obra: Se replantea la alineación, posteriormente se forma la base de hormigón semiseco, se coloca cada una de las piezas que se

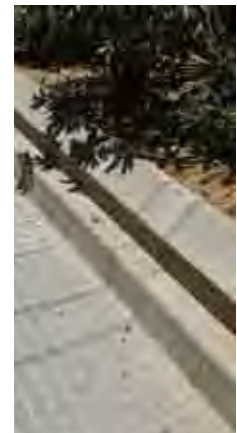
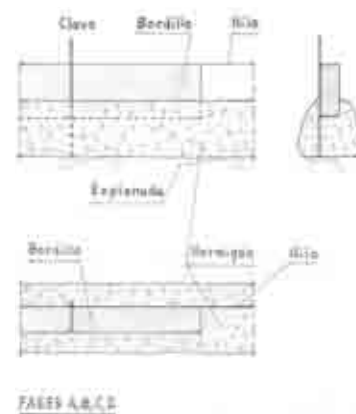
alinean y se nivelan, posteriormente se rellenan las juntas entre los bordillos con mortero fluido.

Mantenimiento: La reposición, lo más pronto posible del rejuntado y de cualquier bordillo deteriorado.

Relabra de la cara superior del bordillo, cuando ésta se encuentre lisa, para evitar resbalamiento de los peatones.

Sus patologías más significativas pueden ser fracturas de aristas, desconchado de superficie y pérdida del mortero de las juntas.

La altura vista de los bordillos no debe superar la cota de 0,12 m, con esto se reducen las pendientes de los planos inclinados que conforman el vado reservado para los peatones y además facilita el aparcamiento de los turismos en los aparcamientos en batería.





# DISEÑO Y UTILIZACIÓN DEL PAVIMENTO PODOTÁCTIL

---

**Álvaro Cervera Escario**

ARQUITECTO. UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID

Los pavimentos podotáctiles, en la actualidad, vienen a denominarse pavimentos tacto-visuales o pavimentos táctiles indicadores, por lo que estas denominaciones las usaremos indistintamente.

## ¿QUÉ SON LOS PAVIMENTOS PODOTÁCTILES?

Son pavimentos que, mediante una textura determinada en alto relieve y un color contrastado con el resto de los pavimentos donde se integran, sirven para orientar, dirigir o advertir a las personas de distintas circunstancias en diferentes puntos del recorrido, sin que constituyan peligro ni molestia para el tránsito peatonal en su conjunto.

## CONSIDERACIONES PREVIAS IMPORTANTES A RESALTAR

- Existe un elevado porcentaje de personas con dificultades de visión que perciben colores contrastados, por lo que resulta recomendable dotar de elevado contraste a los pavimentos tacto-visuales respecto de los adyacentes para facilitar su identifica-

ción. También es muy útil la utilización del pavimento con colores contrastados para las personas con discapacidad intelectual

- La detección de los pavimentos tacto-visuales se realiza tanto a través del pie, por ejemplo, usuarios de perros-guía, como mediante un bastón de movilidad y, caso de contar con adecuado contraste, además, mediante la visión.
- El recorrido del bastón suele formar un arco de 120°, detectando texturas de pavimento a 60 cm. a cada lado del eje de su trayectoria.
- Se evitará la proliferación de pavimentos tacto-visuales, señalizando la mínima cantidad posible de recorridos o elementos. La existencia de excesivos pavimentos diferenciados, conduce a la confusión. En este caso: menos es más.

## CARACTERÍSTICAS

La orden VIV/561/2010 "DOCUMENTO TÉCNICO DE CONDICIONES BÁSICAS DE ACCESIBILIDAD Y

NO DISCRIMINACIÓN PARA EL ACCESO Y UTILIZACIÓN DE LOS ESPACIOS PÚBLICOS URBANIZADOS" denomina este tipo de pavimentos como "pavimentos táctiles indicadores" en sus artículos 45 y 46.

En el art. 45 se define las siguientes características:

El pavimento táctil indicador será de *material antideslizante* y permitirá una *fácil detección* y recepción de información mediante el pie o bastón blanco por parte de las personas con discapacidad visual.

Se dispondrá conformando franjas de orientación y ancho variable que contrastarán cromáticamente de modo suficiente con el suelo circundante para que sea detectable por per-

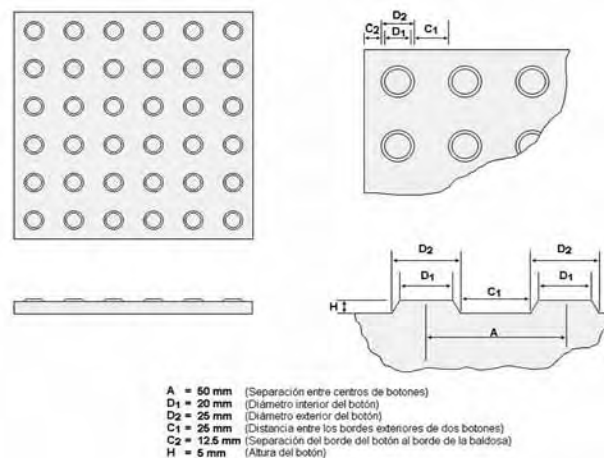
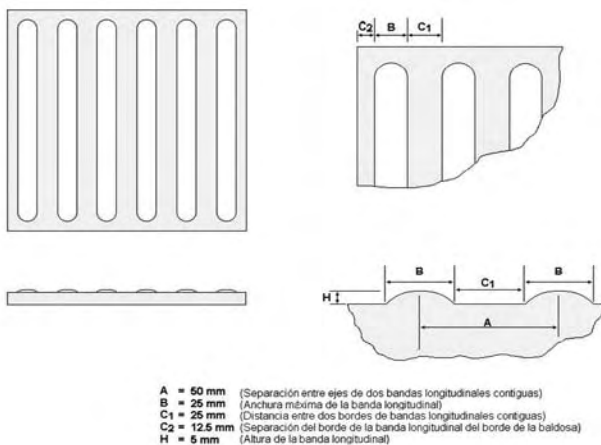
sonas con restos visuales y personas con discapacidad intelectual.

## TIPOS DE PAVIMENTOS PODOTÁCTILES

Se utilizan sólo dos tipos de pavimento táctil indicador, de acuerdo con su finalidad:

### A) PAVIMENTO TÁCTIL INDICADOR DIRECCIONAL O DE IDENTIFICACIÓN DE SITUACIÓN DE UN ELEMENTO:

Constituido por piezas o materiales con un acabado superficial continuo de *acanaladuras rectas y paralelas*, cuya profundidad máxima será de 5 mm. Las piezas deben quedar a modo de altorrelieve de manera que la parte profunda de la acanaladura se encuentre al mismo nivel que el resto del suelo.





En los casos en que la instalación de este tipo de pavimento se realiza en zonas en los que los suelos adyacentes sean especialmente pulidos o lisos, el relieve de la acanaladura podrá situarse en torno a los 3,5/4 mm, dado que la diferencia entre éste y el correspondiente al pavimento contiguo posibilita la detección.

## **B) PAVIMENTO TÁCTIL INDICADOR DE ADVERTENCIA O PROXIMIDAD A PUNTOS DE PELIGRO.**

I. Constituido por piezas o materiales con botones de forma troncocónica y altura máxima de 4 mm, siendo el resto de características las indicadas por la norma UNE 127029.

II. El pavimento se dispondrá de modo que los botones formen una retícula ortogonal orientada en el sentido de la marcha, facilitando así el paso de elementos con ruedas.

## **USO Y APLICACIÓN DE LOS PAVIMENTOS DIRECCIONALES O DE IDENTIFICACIÓN DE SITUACIÓN DE UN ELEMENTO**

Los pavimentos direccionales son los formado por acanaladuras rectas y paralelas de acuerdo con la norma UNE 127029 descrita anteriormente. Se usan fundamentalmente en los siguientes puntos:

1. Para indicar elementos *de cambio de nivel en itinerarios accesibles*.
2. Para advertir en el entorno urbano la *situación de elementos del transporte público*.
3. Para enlazar dos *líneas edificadas*.
4. Para la realización de trazados de *encaminamientos*.
5. Para *advertir de puntos de cruce* entre itinerario peatonal y tráfico rodado.

## **1. ELEMENTOS DE CAMBIO DE NIVEL EN ITINERARIOS ACCESIBLES**

I. Rampas y escaleras: se colocan en ambos extremos de la rampa o escalera en sentido transversal al tránsito peatonal dirigido a la zona de embarque o desembarque. El ancho coincidirá con el de la rampa o escalera con un fondo de 1,20 m.

II. En ascensores se colocarán franjas frente a la puerta del ascensor, en todos los niveles y en sentido transversal al de acceso a la propia cabina. El ancho de las franjas coincidirá con el de la puerta de acceso con un fondo de 1,20 m.

## **2. SITUACIÓN DE ELEMENTOS DEL TRANSPORTE PÚBLICO EN EL ENTORNO URBANO**

- Situación de escaleras y ascensores de acceso exterior a la red de metro o de cercanías RENFE bajo tierra: se coloca-

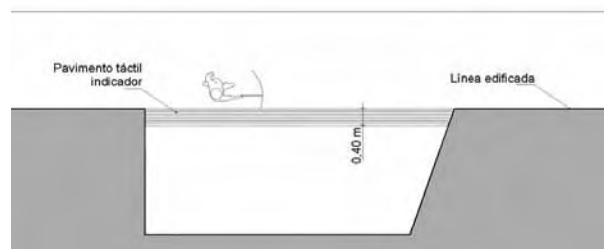
rá igual que en escaleras pero la franja habrá de extenderse hasta el encuentro con la fachada más cercana o línea de apoyo similar, como zonas ajardinadas, etc.

- Situación de paradas de autobús, paradas de metro ligero y tranvías. Se colocará una franja e 1,20 m. de ancho perpendicular al bordillo donde se sitúa la parada hasta la fachada más próxima o línea de ajardinamiento. La línea de acanaladura será transversal al sentido de la marcha peatonal en la acera.
- Situación de paradas de metro ligero y tranvías. Se colocará una franja e 1,20 m. de ancho perpendicular al bordillo donde se sitúa la parada hasta la fachada más próxima o línea de ajardinamiento. La línea de acanaladura será transversal al sentido de la marcha peatonal en la acera.
- Situación de máquinas de autoventa, puntos de información y atención al público, planos indicadores en altorrelieve, se colocarán franjas de 1,20 m. con la acanaladura transversal al sentido de la marcha.
- Situación de áreas accesibles/zonas de seguridad en andenes de metro. Se señalarán con dos franjas de 1,20 m. perpendiculares al sentido de la marcha del

convoy y acanaladura paralela al borde de andén. En caso de que el área accesible sea menor que el ancho del andén ésta se delimitará utilizando el mismo pavimento podotáctil con la acanaladura paralela al borde de andén

### 3. PARA ENLAZAR DOS LÍNEAS EDIFICADAS

“Cuando el itinerario peatonal accesible no disponga de línea de fachada o elemento horizontal que materialice físicamente el límite edificado a nivel del suelo, éste se sustituirá por una franja de pavimento táctil indicador direccional, de una anchura de 0,40 m, colocada en sentido longitudinal a la dirección del tránsito peatonal, sirviendo de guía o enlace entre dos líneas edificadas.”



### 4. TRAZADOS DE ENCAMINAMIENTOS.

#### 1. Definición de encaminamiento

Los encaminamientos se ejecutan con pavimento tacto-visual de acanaladura dispuesta en sentido longitudinal a la marcha, cuya función básica consiste en garantizar una línea



recta de marcha durante el desplazamiento en espacios en los que se carece o son escasas las referencias exteriores o líneas de pared. Para las personas con dificultades de comprensión del entorno, el encaminamiento permite la deambulación de un punto a otro asegurando su vinculación y, por tanto, la deambulación independiente entre ambos.

## **II. Dónde se deben trazar encaminamientos**

Siempre que haya espacios de grandes dimensiones en los que sea fácil perder la referencia o la línea recta de marcha en los mismos. Por ejemplo, en estaciones de todo tipo, aeropuertos, grandes vestíbulos en edificios, andenes de todo tipo, oficinas de atención al ciudadano, grandes espacios urbanos donde haya elementos de comunicación y movilidad, etc.

## **III. Criterios de diseño de los encaminamientos**

- Los encaminamientos se realizan con baldosas con acanaladura de 30 a 50 cm. de ancho colocadas en el sentido de la marcha. El ancho óptimo del encaminamiento es de 40 cm.
- Se procurará diseñar su trazado cuidando que haya el menor número posible de interrupciones evitando los obstáculos, sobre todo de mobiliario, elementos estructurales, farolas, papeleras, extintores, bancos, etc.
- En cualquier caso, el encaminamiento debe estar separado como mínimo 80 cm. desde su eje a cualquier obstáculo que pueda encontrarse en su recorrido. Cuando se trata de encaminamientos situados en andenes de modos de transporte ferroviario, la distancia mínima al borde de andén desde el borde exterior del encaminamiento habrá de ser de 120 cm.
- Los cambios direccionales como máximo deberán ser de 90 grados a izquierda o derecha respecto al eje del encaminamiento, es decir perpendiculares al mismo, no admitiéndose ángulos mayores, ya que la persona con discapacidad perdería la direccionalidad del encaminamiento.
- Cuando haya un cambio de dirección se deberá colocar una roseta con pavimento de advertencia abotonado que recoja las dos direcciones. Esta roseta será de 1,20 x 1,20 m. si el encaminamiento es de 40 cm. de anchura y si no siguiendo esta misma proporción con respecto a su ancho.
- Cuando el cambio de dirección sea menor de 45 grados no es necesario colocar la roseta.
- A la hora de diseñar el encaminamiento se debe tener en cuenta que los trazados ortogonales son los que mejor funcionan.
- Los encaminamientos se interrumpirán cuando se encuentren con algún tipo de obstáculo al menos 80 cm. antes del mismo, por ejemplo si en su recorrido se encuentra alguna puerta de paso, tornos, escáneres o

si llega a otra línea por la que pueda continuar la marcha, como en el caso de una fachada o una línea de ajardinamiento.

- Los trazados deben ser lo más sencillos que resulte posible, evitando que haya un exceso de tomas de decisión o bifurcaciones. Las tomas de decisión se realizan cuando se encuentran rosetas, que, como ya se ha indicado, siempre deben ser pavimentos abotonados de advertencia.

## 5. PUNTOS DE CRUCE ENTRE ITINERARIO PEATONAL Y TRÁFICO RODADO

La orden VIV/561/2010 en su artículo 46 indica que:

*“Los puntos de cruce entre en el itinerario peatonal y el itinerario vehicular situados a distinto nivel se señalarán de la siguiente forma:*

- a) Se dispondrá una franja de pavimento táctil indicador direccional de una anchura de 0,80 m entre la línea de fachada o elemento horizontal que materialice físicamente el límite edificado a nivel del suelo y el comienzo del vado peatonal. Dicha franja se colocará transversal al tráfico peatonal que discurre por la acera y estará alineada con la correspondiente franja señalizadora ubicada al lado opuesto de la calzada.”*

Esta orden está de acuerdo con el diseño que se está aplicando en la ciudad de Barcelona pero no con el de la mayoría de las ciudades y pueblos españoles, donde la franja entre la línea de fachada y el comienzo del vado peatonal se realiza con pavimento de botones de diferentes anchos. En Madrid este ancho es de 1,20 m.

En cualquier caso, cualquiera de las dos soluciones es correcta para el uso por parte de las personas con discapacidad visual, ya que lo importante en este caso es la detección de la presencia en la acera de una franja de advertencia que le canalice hasta el vado peatonal, el relieve que posea ésta no constituye un aspecto sustancial dado que, mayoritariamente, las personas con discapacidad visual encuentran serias dificultades para distinguir sobre la marcha en una situación real de desplazamiento entre una u otra textura o rugosidad del suelo a través de sus pies o bastón. No tanto así su ancho que, en cualquier caso debería resultar no inferior a los 120 cm. al efecto de garantizar la detección al menos con una media de dos zancadas de avance.

## USO Y APLICACIÓN DE LOS PAVIMENTOS DE ADVERTENCIA O AVISO DE PUNTOS DE PELIGRO

Los pavimentos de advertencia o aviso de puntos de peligro son los formado por botones de acuerdo con la norma UNE 127029 descrita an-





teriormente. Se usan fundamentalmente en los siguientes puntos:

1. Paradas de autobús con marquesina o sin ella tanto urbanos como interurbanos
2. Andenes de metro, tranvía, tren de cercanías, media y larga distancia
3. Vados peatonales
4. Tomas de decisión en encaminamientos, tal y como ya se ha descrito

### **1. PARADAS DE AUTOBÚS CON Y SIN MARQUESINA, TANTO URBANOS COMO INTERURBANOS**

Dispondrán de una franja abotonada con alto contraste cromático a lo largo de todo el espacio que ocupe la parada, aproximadamente unos cuatro metros, a continuación y paralelo al bordillo o línea similar que advierta del peligro de la circulación de autobuses y sitúe la posición de espera. El ancho mínimo de esta franja será de 40 cm.

### **2. ANDENES DE METRO, TRANVÍA, TREN DE CERCANÍAS, MEDIA Y LARGA DISTANCIA**

El Real decreto 1544/2007 indica:

“En los andenes de nueva construcción el color del material del borde de andén se ha de colocar contrastará con la obscuridad del hueco entre coche y andén. La pieza de borde de andén será de 60 cm. de anchura y debe incluir, al menos, dos tiras de material no deslizante.

Junto a la pieza de borde de andén se ha de colocar una franja de *solado de botones* de 60 cm. de anchura de material no deslizante. Además, junto a esta franja existirá una banda de 10 cm. de anchura de color amarillo (preferentemente Pantone 012)”.

En los casos de estaciones en las que concurren líneas de alta velocidad la franja de advertencia abotonada se aumentará hasta, 80 m.

### **3. VADOS PEATONALES**

En el vado peatonal el encuentro entre la calzada y la acera se señala con el *pavimento de botones* sobre la acera que advierte del peligro de la intersección. La orden VIV/561/2010 dice que:

*“Para advertir sobre la proximidad de la calzada en los puntos de cruce entre el itinerario peatonal y el itinerario vehicular, se colocará sobre el vado una franja de 0,60 m. de fondo de pavimento táctil indicador de botones a lo largo de la línea de encuentro entre el vado y la calzada”.*

Hasta ahora esta franja ha sido de diferentes anchos. Por ejemplo, el decreto 13/2007 de la Comunidad de Madrid sitúa este ancho en 1,80 m.

Lo más importante en estas situaciones es que quede bien definido:

- La situación de "recogida" desde la fachada o línea de guía, normalmente en una posición perpendicular a la misma, con solado con acanaladura tal y como indica la orden citada, o con solado de botones como se marca en la mayoría de las Comunidades Autónomas.
- El eje de la franja de guiado (ya sea de acanaladura o de botones) hasta la zona de advertencia debe coincidir con el eje de la franja del guiado al que se enfrenta, estando la unión de los dos ejes siempre dentro del vado, con solado continuación del anterior.
- La franja de advertencia de peligro con solado de botones, que en la orden se señala con 0,60 cm. y, por ejemplo en la Comunidad de Madrid se ejecuta con 1,80 cm. En cualquier caso más de este ancho no es recomendable.



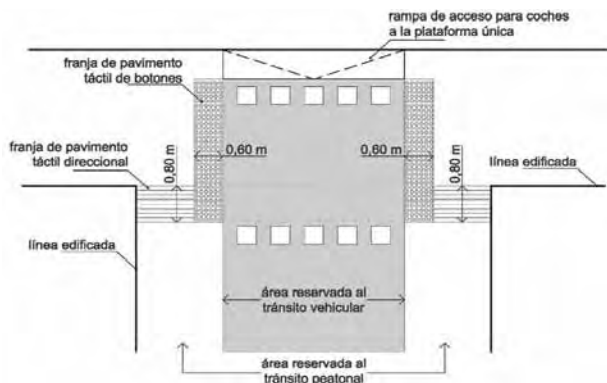
A continuación se transcribe lo que indica la orden VIV/561/2010 en la forma de resolver los vados:

*“Los puntos de cruce entre el itinerario peatonal y el itinerario vehicular, cuando están al mismo nivel, se señalarán mediante una franja de 0,60 m de fondo de pavimento táctil indicador de botones que ocupe todo el ancho de la zona reservada al itinerario peatonal. Para facilitar la orientación adecuada de cruce se colocará otra franja de pavimento indicador direccional de 0,80m de ancho entre la línea de fachada y el pavimento táctil indicador de botones.”*

*“Las isletas ubicadas en los puntos de cruce entre el itinerario peatonal y el itinerario vehicular se señalarán de la siguiente forma:*

- a) *Las isletas ubicadas a nivel de calzada dispondrán de dos franjas de pavimento táctil indicador de botones, de una anchura*





igual a la del paso de peatones y 0,40 m de fondo, colocadas en sentido transversal a la marcha y situadas en los límites entre la isleta y el itinerario vehicular; unidas por una franja de pavimento táctil direccional de 0,80 m de fondo, colocada en sentido longitudinal a la marcha.

- b) Las isletas ubicadas al mismo nivel de las aceras dispondrán de una franja de pavimento táctil indicador direccional de 0,80 m de fondo, colocada en sentido longitudi-



nal a la marcha entre los dos vados peatonales, y éstos dispondrán de la señalización táctil ya descrita.”

**Esta forma de resolver los vados es diferente a como, en la práctica, se están procurando soluciones por parte de la mayoría de los municipios españoles al amparo de las normas reguladoras anteriores a esta orden, soluciones que, desde el punto de vista funcional, resuelven igualmente las necesidades de los usuarios.**



# UTILIZACIÓN DE PAVIMENTOS TÁCTILES EN LA CIUDAD: ELEMENTOS Y CONSIDERACIONES PARA UNA SEÑALIZACIÓN UNIVERSAL

---

**Fernando Alonso López**

DIRECTOR DE ACCEPLAN. TÉCNICO EN ACCESIBILIDAD. UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BARCELONA

La ciudad plantea obstáculos y riesgos de todo tipo a las personas con ceguera o discapacidad visual; entre ellos el tráfico de vehículos<sup>1</sup>, los desniveles o huecos sin señalizar o proteger y los salientes o elementos que invaden la zona de paso a una altura no detectable con el bastón

Los pavimentos táctiles se originaron para ofrecer una información básica y fiable que permita orientarse y guiar a estas personas en la ciudad y los edificios, así como advertir de los principales peligros que surgen en ellos. Este tipo de señalización, se comenzó a utilizar en los años 60 en Japón y se extendió por todo el mundo, demostrando su utilidad al dotar a muchas personas de un lenguaje previsible para interpretar elementos de la ciudad que no pueden ver. Aunque existen muchas ayudas tecnológicas ya disponibles o en desarrollo para facilitar su localización, movilidad y orientación en la ciudad, el uso de pavimentos táctiles sigue siendo un elemento básico para hacer accesible la ciudad a las personas con discapacidad visual.

Aunque sería deseable utilizar estos pavimentos para ofrecer informaciones diversas, a textura,

calidad de pavimentación y mantenimiento de los suelos en los espacios urbanos es muy variable, de modo que “las opciones para establecer un sistema semiótico de elementos táctiles de aviso son en buena parte limitados” (Rosburg 2008). Además, según el Departamento de Transporte de Gran Bretaña (1998): *la investigación ha permitido determinar que las personas con discapacidad visual solamente pueden -de forma fiable- detectar, distinguir y recordar un número limitado de tipos de pavimento táctil y los distintos significados a ellos asignados.*

Con el tiempo, la práctica y la investigación se han ido consolidando dos tipos de pavimento señalizador, claramente diferenciables al tacto (ya sea con el bastón táctil o el pie) por una gran mayoría de personas:

- el que está constituido por bandas longitudinales en relieve. Muy adecuado para guiar, dada su capacidad direccional.
- el que está constituido por una superficie de “botones” (cúpulas truncadas, pirámides truncadas o cilindros) en relieve, que se ha ido generalizando como el más adecuado

para indicar advertencia o peligro, tanto por su alta detectabilidad como por su utilización exclusiva para estos fines.

Estos suelos suelen tener, además, un tono contrastado respecto al pavimento circundante para favorecer su identificación por personas con deficiencia visual no totalmente ciegas.

Distintas investigaciones han permitido verificar que la utilización de estos pavimentos incrementa notablemente la capacidad de circulación autónoma y la seguridad de las personas con discapacidades visuales. Para conseguir esto último se deben utilizar de forma previsible en aquellos puntos que pueden resultar más problemáticos o peligrosos, tales como andenes de ferrocarril, inicio de escaleras descendentes o vados peatonales a nivel de la calzada.

En España la diversa normativa autonómica de accesibilidad, mayoritariamente promulgada en la década de los 90 y primeros años 2000 y la práctica sin criterios bien fundamentados han ido configurando un modelo disperso de señalización táctil que la normativa estatal, posterior, ha querido corregir mediante el establecimiento de un sistema único. .

En relación con los espacios públicos urbanizados y edificaciones, la Orden Ministerial.561/2010 (O.M. en adelante) del Ministerio de Vivienda estableció las condiciones básicas de accesibilidad a ser aplicadas en todo el Estado, tal

como demandaba el Real Decreto 505/2007 que, a su vez, desarrollaba el mandato de la Ley 51/2003 de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad, LIONDAU.

Como resultado de esta cascada de normas estatales surge la necesidad de establecimiento de una práctica común sobre señalización táctil para todo el Estado. La citada O.M. reconoce los dos tipos de pavimentos indicados como los únicos válidos, y desarrolla las características que se han de cumplir en los espacios públicos urbanizados cuanto a su diseño, colocación, utilización y dimensiones. Estas condiciones se basan en las propias normas autonómicas, la experiencia de aplicación en España y otros países, así como, los resultados de las investigaciones publicadas en revistas científicas y organismos especializados.

Lo primero a destacar es que no se ha podido aún establecer un estándar mundial sobre características del pavimento táctil, aunque se está trabajando en la actualidad en la norma ISO/DIN 23599 con tal propósito. Resulta extraordinariamente complicado establecer un sistema mundial, pues incluso en un solo país, como España, resulta difícil satisfacer todos los intereses. Por una partes muchas CC. AA. llevan años aplicando sistemas propios, que difieren entre sí, a menudo de forma notable<sup>2</sup>, por otra hay ciudades que consideran que el diseño y condiciones de pavimentación de su suelo constituye



un elemento diferencial importante, como parte de su imagen y personalidad. Por ello y por las dificultades de adaptarse a un nuevo sistema (costes económicos, coexistencia de sistemas, complejidad de transición), la tarea de la adaptación a un sistema único se plantea compleja.

Sin embargo el mandato derivado de la LIONDAU parece claro al reclamar la existencia de “un referente unificador”. Y más aún cuando lo razonable –y así se reclama en todo el mundo- es que el lenguaje táctil sea lo más simple y estandarizado posible para que una persona con discapacidad visual pueda interpretarlo fácilmente donde quiera que vaya.

Invitamos a los lectores de este artículo a que consulten la citada O.M. en sus artículos 40 y siguientes, donde se desarrolla con detalle todo lo referente a estos pavimentos y su utilización. Partiendo de que el lector conoce los aspectos allí desarrollados se presentan a continuación algunos elementos importantes para la configu-

ración de una señalización táctil acorde con la citada norma y sus criterios de buena práctica.

### LA DETECCIÓN DE LA CALZADA

El factor fundamental para garantizar la seguridad en un punto peligroso es la detección de una señal de advertencia<sup>3</sup>. Esto se consigue mediante la instalación de una banda de pavimento con unas características determinadas que la persona pueda identificar e interpretar. En el caso de los pasos peatonales, aunque existen distintos estímulos que las personas con discapacidad visual pueden utilizar para orientarse y determinar su ruta o rumbo de movimiento, el punto límite del área peatonal es un punto clave para su seguridad. La banda de pavimento táctil debe tener aquí la dimensión necesaria y suficiente, pero no más, para no dificultar el paso de personas con otras discapacidades (personas en sillas de ruedas, que arrastran los pies, etc.) por el vado. Su longitud en el sentido de la marcha debe ser de 60 cm. de pavimento táctil “de botones”, pues se ha demostrado

que con esa medida la capacidad de detección es muy elevada y apenas se incrementa al ampliarla<sup>4</sup>.

Pero en aras de mejorar la detección se pueden cometer errores tales como exagerar las características de los materiales (por ejemplo, aumentando la altura de los botones o el perfil de sus bordes), lo que puede perjudicar a otros usuarios. Las fotos muestran las dos situaciones extremas: desde el exceso de detectabilidad (c/ Serrano de Madrid) a la ausencia absoluta de ella (Ronda Universitat, Barcelona).

### CONSISTENCIA Y ESTÉTICA

La uniformidad y predictibilidad de la señalización ha de ser un criterio fundamental para la autonomía y seguridad de tránsito de las personas con discapacidad visual, de modo que las soluciones que se aplican han de ser de uso lo más universal posible.

En los últimos años, con la revalorización de los centros urbanos de las ciudades y la renovación

de sus equipamientos e imagen se observa la introducción en ellos de modelos de señalización táctil diferenciados respecto a los utilizados en el resto de la ciudad, especialmente en cuanto a su forma, color y contraste. Los motivos que justifican esta falta de uniformidad parecen ser fundamentalmente estéticos y de integración en zonas de especial protección.

Es evidente que el mantenimiento de una armonía estética en la ciudad, sobre todo en sus partes más antiguas, es un criterio de gran importancia a la hora de escoger los pavimentos a utilizar, pero resulta paradójico que determinadas personas puedan perderse o asumir riesgos en virtud de una belleza urbana que no pueden percibir directamente.

### ECONOMÍA DE USO

El uso del pavimento indicador se debe reducir a los puntos expresamente previstos y ocupando sólo las superficies necesarias. No se trata sólo de ahorrar costes, sino de no producir confusión o desorientación, ni perjudicar a otros







usuarios. No por disponer de mayores superficies de pavimento táctil se aumenta la seguridad o se orienta mejor a la persona con discapacidad visual. Por el contrario, con ello se puede llegar a “banalizar” su uso y provocar una pérdida de significado o interpretación inadecuada de su utilidad y sentido. El uso del pavimento indicador se debe reducir a los puntos expresamente previstos y ocupando las superficies indicadas para no producir confusión o desorientación.

### **CARACTERÍSTICAS DE LAS BANDAS GUÍA DE PAVIMENTO TÁCTIL**

En el diseño de las bandas que sirven de guía y encaminamiento, ya se ha señalado que se deberá utilizar pavimento de bandas longitudinales en relieve. El ancho de éstas es variable según normativas y países. Al respecto, Ovstedal et al (2005) señalan que pruebas realizadas en Suecia con personas ciegas mostraron que aquellas inferiores a 35 cm resultaban difíciles de seguir, y aquellas superiores a 80 cm resultaban demasiado anchas por no asegurar que el ba-

rido del bastón siempre estuviera en contacto con el borde de esta superficie, lo que podía generar inseguridad sobre si se estaba aún situado sobre la ruta de guiado. En definitiva, un ancho que permitiera mantener un pie sobre el encaminamiento y otro fuera de él sería el ideal para poder mantener la ruta. Si dicho encaminamiento estuviera rodeado de materiales más lisos se facilitaría la tarea de detección y seguimiento.

### **DISCRIMINACIÓN DE TEXTURAS Y DISEÑOS.**

No todas las personas con discapacidad pueden detectar diferencias en el patrón de grabado de las piezas de pavimento, por eso la tipología de piezas de pavimento táctil debe ser muy reducida y de uso lo más universal posible.

Durante los años 80 se comenzaron a utilizar diversas soluciones para señalar los vados peatonales en los cruces: distintos tratamientos superficiales y acabados detectables, como cementos con resaltes, acabados en cuadrícula, mosaicos piedra y otros. Pero con el tiempo

se observó que estas superficies no resultaron ni suficientemente detectables, ni seguras, pues se podían confundir con otros elementos del espacio urbanizado; y tampoco eran soluciones suficientemente estandarizadas (Access Board 2008). Durante los años 90 se generalizó más el uso de pavimentos con elementos semiesféricos o cónicos truncados, lo que ahora llamamos "botones" en diversos países. No fueron inventados entonces, pero el hecho de incluirlos como elemento estandarizado de detección y advertencia para su uso en puntos de peligro, generalizaba este sistema de señalización, que actualmente se utiliza en casi todos los países.

Distintas investigaciones<sup>5</sup> abordan otro punto crítico: la capacidad de discriminar entre los suelos táctiles y si el grado de perceptibilidad depende sobre todo del tipo de suelo que rodee al pavimento táctil indicador. No parece que las investigaciones existentes sean muy concluyentes, pero de todas ellas se deduce la conveniencia de que haya una diferencia detectable entre el tipo de pavimento que guía hacia el paso de peatones y el que advierte del límite de éste con la calzada.

## CONTRASTE Y COLOR

La diferente luz reflejada por los materiales del pavimento ayuda a detectar los puntos de advertencia o peligro, y favorece la labor de guía de los pavimentos de encaminamiento, que se pueden diferenciar así del resto. Existe cierta po-

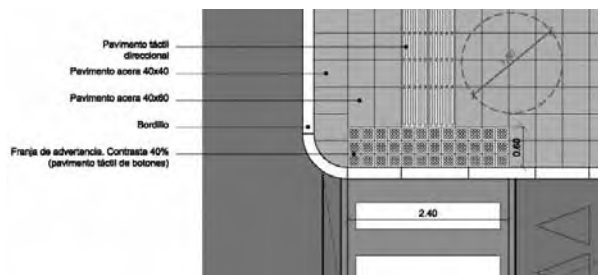
lémica sobre la necesidad de que el pavimento en esos puntos tenga un color diferente o sólo una tonalidad diferente.

Al respecto el borrador de la norma ISO/DIN 23599 ya citado señala la posibilidad de uso del color, pero también el hecho de que muchas personas de escasa visión también presentan deficiente reconocimiento del mismo. El factor principal resulta ser, por tanto, el contraste de luminancia entre las piezas del pavimento, factor más vinculado al tono que al color.

El contraste de luminancia del pavimento táctil en puntos de advertencia o peligro debe ser superior al 50%.

## CONCLUSIONES

Está ampliamente aceptado que el lenguaje táctil que se establece para las personas con ceguera y discapacidad visual debe ser único y previsible. Las personas con discapacidad han señalado que saber lo que esperar cuando lleguen a diferentes destinos es crítico para su independencia (McMillen 2001).



La Orden Ministerial 561/2010 ha abordado la unificación del uso de pavimentos táctiles señalizadores en todo el Estado. Se debe concebir el espacio público, en todas sus fases desde el propio diseño, como un ámbito de movilidad autónoma para las personas con discapacidad visual. Para ello se contemplarán las necesidades de guía, orientación y advertencia necesarias, en lo posible, mediante elementos constructivos, y de forma complementaria mediante el uso de pavimentos táctiles indicadores.

Es necesaria la estandarización de la señalización táctil a los dos tipos de pavimento más ex-

perimentados, y que se recogen en las normas técnicas: el de botones y el de acanaladuras, cada uno de ellos con sus usos característicos, de advertencia y guía, respectivamente, y utilizarlos de forma sistemática y ajustada a la necesidad. Todo ello favorecerá de la mejor manera posible la autonomía de las personas con discapacidad visual y otros colectivos sin provocar apenas molestias a personas con discapacidades motrices u otros colectivos.

**Nota:** una revisión más amplia del tema se puede consultar en Alonso López F., coord.. (2010) *Accesibilidad en los Espacios Públicos Urbanizados*. Ministerio de Vivienda, Madrid.

1. Considerando que según datos de la DGT, en el año 2007 el 41% de los fallecidos por tráfico en zona urbana fueron peatones, se desprende que es un peligro para todas las personas, y con mayor razón para aquellas desprovistas del sentido de la vista. (Citado RACE, 2009)
2. Por ejemplo, alrededor del 80% de las normas autonómicas de accesibilidad en nuestro país han ido requiriendo uso de pavimentos táctiles señalizadores y del 40% la utilización de colores contrastados como forma de advertencia sobre la presencia de desniveles o cruces. Distintas ciudades han desarrollado tipologías e interpretaciones a partir de lo señalado por sus normativas. Unas hacen más énfasis en la pavimentación completa del vado y su franja señalizadora mediante baldosas de botones y un fuerte contraste de color, otras se apoyan más en la previsibilidad de la situación y conformación del vado, con franja de guiado, límites laterales protegidos y el uso de texturas finas de identificación.
3. Hauger et al. (1996) han confirmado que para las personas con discapacidad visual hay un elevado riesgo de invadir inadvertidamente la calzada cuando los vados de escasa pendiente no están señalizados; en concreto, en un 35% de casos las personas ciegas usuarias de bastón blanco que se aproximaban por primera vez a vados sin señalización y sin escalón eran incapaces de detectar que estaban invadiendo la calzada.
4. Distintas resoluciones de las principales asociaciones de ciegos (AER, Association for Education and Rehabilitation of the Blind and Visually Impaired y ACB, American Council of the Blind) también han recomendado la solución de reducir el ancho de la franja de pavimento de atención (con botones) en los vados desde los 90 cm iniciales a los 61 cm. La investigación ya había demostrado que esa reducción incide poco sobre la detectabilidad, pues asegura la detención de las personas con discapacidad visual en un 90% de los casos (Peck y Bentzen, 1987). Investigaciones más recientes realizadas en Suecia (Stahl et al, 2010) muestran que la detectabilidad puede depender más del diseño de la baldosa (distancia entre "botones") u otros factores que de la profundidad de la banda de suelo táctil, pues en sus experimentos la detección permaneció igual, y sin superar el 90%, con independencia de que la banda de superficie táctil midiera 100 o 150 cm. de fondo.
5. (Courtney y Chow, 2000; Ovstedal et al, 2005; Jansson, et al. 2007; Stahl et al. 2004)

## ANEXO

## Profundidad de la franja de pavimento táctil indicador en los vados peatonales de distintos países.

PAÍS	Medida de fondo de la longitud de la banda de botones en los vados peatonales (cm)	ANTIGÜEDAD DE USO
FRANCIA	42	1989
ITALIA	40	1997
GRAN BRETAÑA	40 a 120	1986
HOLANDA	60	1981-1982
AUSTRIA	40 a 100	1992
DINAMARCA	90	Sin datos
NORUEGA	80 a 120	Sin datos
NUEVA ZELANDA	60	1990
AUSTRALIA	60	1988
EE.UU.	61	1991, 2001
JAPÓN	60	1967
ALEMANIA	0 (no usa botones)	1984
España (CC.AA.)	0 a 120	varios
España, OM VIV561/2010	60	2010

Fuente: Elaboración propia a partir de Bentzen, B.L., Barlow, J.M. y Tabor, L.S. (2000) y otros documentos



## REFERENCIAS

- Access Board (2008) ADAAG Requirements for Detectable Warnings. Manuscrito <http://www.access-board.gov/adaag/dws/update.htm>
- Bentzen BL, Barlow JM, Tabor LS (2000) Detectable Warnings: Synthesis of U.S. and International Practice. Washington DC, U.S. Access Board. [www.access-board.gov](http://www.access-board.gov)
- Courtney, A.J., Chow, H.M., 2000. A study of file design for tactile guide pathways, International Journal of Industrial Ergonomics 25, 693-698.
- Department of Transport and Department of the Environment (1998). Guidance on the use of tactile paving surfaces. London, Great Britain <http://www.dft.gov.uk/transportforyou/access/peti/guidanceontheuseoftactile-pav6167>
- Jansson, E, Stahl, A., Iwarsson, S., Dahlin Ivanoff, S. Y Almén, M. (2007) Blind People Testing the Tactility of Different surfaces in experimental and real environments. Manuscrito. Transed 2007 Conference, Quebec, Canada.
- Hauger, J.S., Safewright, M.P., Rigby, J.C. & McAuley, W.J. (1994). Detectable warnings project: Report of field tests and observations. Final Report to U.S. Architectural and Transportation Barriers Compliance Board. Blacksburg, VA: Virginia Polytechnic Institute and State University.
- McMillen, Barbara (2001) Políticas, recursos y programas destinados a proporcionar sistemas peatonales accesibles en los EE.UU. III Conferencia Internacional Walk 21, San Sebastián.
- Ovstedal, L.R., Lindland, T. y Lid, I.M: (2005) On our way establishing national guidelines on tactile surface indicators. International Congress Series 1282. Elsevier pp.1046-1050.
- RACE (2009.) Informe sobre Comportamientos Peatonales en España. Dept. de Seguridad Vial, Real Automóvil Club de España, Madrid
- Rosburg, Tim (2008) en Martin Grunwald (Ed) Human Haptic Perception: Basics and Applications. Birkhäuser Basel pp 491-500
- Ståhl A, Almén M, Wemme M (2004). Orientation using guidance surfaces - Blind tests of tactility in surfaces with different materials and structures [Att orientera med hjälp av ledtytor-Blinda testar taktiliteten i ytor med olika material och struktur.], Swedish Road Administration, Borlänge, <
- Ståhl A, Newman, E, Dahlin-Ivanoff, Almen, M. & Iwarsson, S. (2010) Detection of warning surfaces in pedestrian environments: The importance for blind people of kerbs, depth and structure of tactile surfaces. Disability and Rehabilitation 32 (6): 469-482
- Silverstone, B., Lang, M.A.; Rosenthal, B.P. and Faye, E.E. (2000) The lighthouse handbook on vision impairment and vision rehabilitation, Oxford University Press.
- U.S. Department of Transportation (2001) Designing Sidewalks and Trails for Access. Program Manager: Barbara Mc Millen. Report. Washington, EE.UU.
- Yoshiyuki Kobayashi, Rei Osaka, Toshiaki Hara, and Hiroshi Fujimoto (2008) IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering, vol. 16, no. 1, February 2008



# INNOVACIONES EN PAVIMENTOS URBANOS

---

**Rafael Jurado Hornero**

DIRECTOR DE ASISTENCIA TÉCNICA Y PRESCRIPCIÓN FYM

## RESUMEN

La conversión de los pavimentos habituales a pavimentos accesibles se realiza con lentitud a pesar de la extensa normativa desarrollada por una sociedad conciencia con aumentar el nivel de vida y la igualdad de todos sus ciudadanos

El siglo XXI será el siglo de la integración según el filósofo Ren Boomkens, el tiempo de dar soluciones comunes a problemas de orígenes diferentes. Por tanto sería una buena idea desarrollar pavimentos accesibles que dieron respuesta a otros problemas de la sociedad.

Estos pavimentos ya existen y han sido diseñados y fabricados con cementos fotocatalíticos TX Active. Estos cementos, y por tanto los pavimentos con ellos fabricados, aprovechan la energía de la luz solar, para reducir la contaminación atmosférica.

En particular, la combinación de accesibilidad y reducción de la contaminación constituye una prometedora línea de trabajo y desarrollo,

en la cual los clientes de ITC están desarrollando innovadoras líneas de producto.

**Keywords:** Pavimentos accesibles, TX Active, cemento fotocatalítico, dióxido de titanio, materiales descontaminantes y autolimpiantes, NOx óxidos de nitrógeno.

## 1. EL PROBLEMA DE LA ACCESIBILIDAD

Los pavimentos accesibles son necesarios para garantizar una circulación segura y confortable en entornos urbanos, de forma no discriminatoria, para todos los ciudadanos.

En este contexto se han desarrollado soluciones para la accesibilidad horizontal. En forma de sistemas de pavimentación, que deben tener en consideración especialmente los requisitos derivados de las diferentes formas de movilidad, marcha humana tanto normal como patológica, con sillas de ruedas, etc.

Estos sistemas de pavimentación están basados en tecnología podotáctil. Una gama de pavimentos de lectura táctil, indicados para facilitar

la accesibilidad y el encaminamiento a invidentes y personas con discapacidad. Gracias a su contraste táctil y visual, los suelos son fácilmente identificables e incluso evitan el deslizamiento en condiciones de humedad, lluvia y hielo.

Las aplicaciones principales son:

- Señalización de bordes de andén y metro.
- Señalización de escaleras, ascensores y rampas.
- Creación de caminos guía.

Existen dos formatos de pavimento táctil: acanaladura o botón. El diseño de ambos, según establece la legislación, está contenido en la norma UNE 127029.

El pavimento táctil con diseño de acanaladura se puede instalar en formato longitudinal o perpendicular a la marcha. En el primer caso sirven como guía para indicar el encaminamiento del itinerario hacia un destino, mientras que en el segundo se utilizan para advertir de un cambio de nivel (escaleras o rampas), o el límite de un acceso (puerta de entrada, ascensor o recepción).

El pavimento táctil con diseño de botón se instala en lugares que advierten de un peligro, como por ejemplo: andenes de metro, andenes de ferrocarril, paradas de autobús, paradas de tranvía, aceras (en los puntos de cruce entre el itinerario peatonal y el itinerario vehicular).

Durante las últimas dos décadas ha existido una evidente preocupación y actividad legislativa del poder político para favorecer la accesibilidad. La normativa es abundante, y abarca desde el nivel nacional, hasta el autonómico y el local.

- Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad.
- Real Decreto 505/2007, de 20 de abril, por el que se aprueban las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones. (Establece la necesidad de facilitar la comprensión de los recorridos en el espacio público mediante texturas y color, así como el uso de pavimentos diferenciados de forma selectiva en vados, límites con desnivel, zonas de peligro y arranque de rampas o escaleras).
- Código Técnico de la Edificación (CTE) aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, incluyendo las condiciones de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y la utilización de los edificios.
- Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, por el que se modifica el CTE en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad.





- Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados. (En ellos se plantean los tipos de pavimento táctil indicador a utilizar en los itinerarios peatonales accesibles y sus aplicaciones).
- Decreto 293/2009, de 7 de julio, Reglamento que regula las normas para la accesibilidad en las infraestructuras, el urbanismo, la edificación y el transporte en Andalucía.
- Ordenanza reguladora de accesibilidad del municipio de Málaga

Esta normativa afecta a los nuevos desarrollos urbanísticos o renovaciones del pavimento existente. La velocidad de adaptación de las ciudades a esta normativa es desigual y en ocasiones insatisfactoria como podemos comprobar en:

- Estudio de una organización de consumidores (OCU) en el año 2009 donde se afirma que “En definitiva, en lo que respecta a la accesibilidad exterior (transporte y urbanismo), los resultados del análisis dejan mucho que desear: el 39% de los edificios de uso público analizados son poco o nada accesibles”.
- Libro Verde de la Accesibilidad en España (Alonso, 2002). Un extenso trabajo de campo en 80 poblaciones españolas. Este tra-

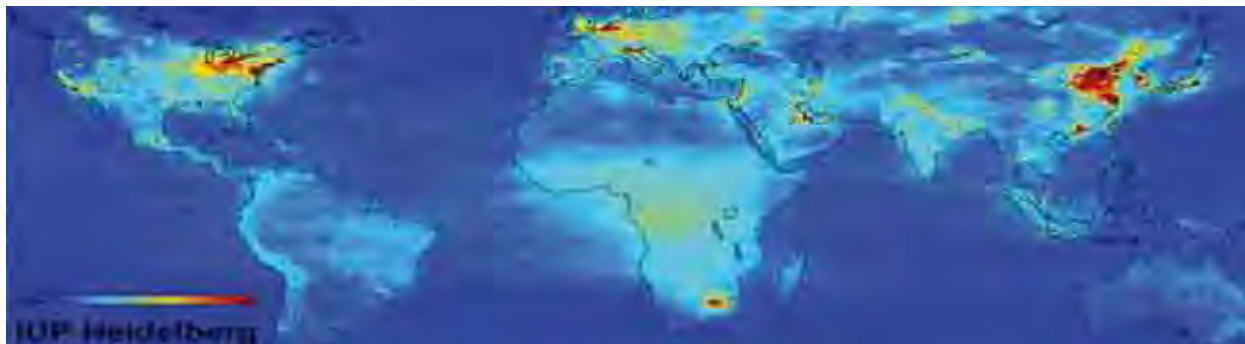
bajo identificó las principales barreras que se encontraron en 365 kilómetros de itinerarios evaluados; por este orden: la mala ubicación del mobiliario urbano, de las obras y de los árboles, y la ocupación de las aceras por vehículos.

## 2. EL PROBLEMA DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

Hace unas meses saltó la alarma social en varias ciudades españolas que sufrieron episodios de altos niveles de contaminación en el aire y no es para menos. Existen centenares de investigaciones que evalúan los efectos adversos de la polución en la salud humana. Respirar aire nocivo aumenta el número de fallecimientos, de ingresos hospitalarios y de visitas a urgencias, especialmente por causas respiratorias y cardiovasculares, y diariamente introducimos en nuestro organismo más de 10.000 litros de aire.

Esta contaminación también puede desencadenar un aumento de enfermedades crónicas que originan otras enfermedades y que acortan la vida de las personas que las padecen. Estudios epidemiológicos indican que no existiría un umbral por debajo del cual no se pueda hablar de ausencia de efectos.

La contaminación atmosférica no se limita a las áreas metropolitanas, sino que es «migratoria» por naturaleza. En el mapa atmosférico global de alta resolución del Envisat, que muestra la



contaminación por dióxido de nitrógeno, es posible ver el impacto de las actividades humanas en la calidad del aire de todo el mundo: «las distribuciones altas en columna atmosférica de dióxido de nitrógeno se asocian a ciudades importantes de Norteamérica, Europa y el noreste de la China, junto con otros lugares como Ciudad de México en Centroamérica y las centrales de energía de carbón de Sudáfrica situadas próximas las unas a las otras cerca de la meseta de Highveld, al este del país. También por todo el sudeste asiático y gran parte de África se puede observar dióxido de nitrógeno producido por la quema de biomasa y se pueden ver rastros de barcos en algunos lugares (por ejemplo, el mar Rojo y el océano Índico entre el extremo meridional de India e Indonesia).

Mientras que la Organización Mundial de la Salud (OMS) estimaba entre 300.000 y 700.000 las muertes prematuras, hoy en día cifra esa cantidad en dos millones, las muertes prematuras que cada año son atribuibles a la contaminación at-

mosférica, en España se calcula que esta causa 16.000 muertes prematuras. Actuando sobre las PM y reduciendo los niveles de partículas finas a 20 microgramos por metro cúbico, se evitarían más de 11.000 fallecimientos.

La Agencia de Protección Ambiental (EPA), en las enmiendas de 1990 a la Ley del Aire Limpio, cita 188 «contaminantes atmosféricos tóxicos» de origen tanto orgánico como inorgánico. Aunque los contaminantes pueden ser naturales o generados por el hombre y pueden tomar la forma de partículas sólidas, líquidas o gases, las sustancias contaminantes liberadas a la biosfera son generadas, principalmente, por actividades humanas.

Los principales agentes responsables de la contaminación atmosférica son los vehículos, las fábricas, las refinerías y las centrales de energía, los combustibles de calefacciones domésticas y las incineradoras de residuos, en especial si no están equipadas con sistemas para la elimi-



nación de polvo y la purificación de gases. Los agentes contaminantes también pueden derivar del uso de pesticidas en áreas rurales, y del polvo generado por la minería y la agricultura.

Es necesario conocer que la contaminación atmosférica también puede tener origen natural; por ejemplo, puede proceder de polvos producidos por los fuertes vientos que soplan en los desiertos, por la arena, las cenizas y el polvo procedentes de explosiones volcánicas y por núcleos de agua salada del mar llevados a la orilla por vientos fuertes.

Además, la contaminación procedente de gases naturales puede ser causada por explosiones volcánicas, fumarolas, marismas o materia en descomposición. Una vez las sustancias contaminantes son aerotransportadas por los vientos y las corrientes ascendentes, las partículas gruesas vuelven rápidamente a la superficie de la tierra por la acción de la gravedad (precipitación), mientras que las finas son eliminadas de la atmósfera por la precipitación de lluvia (arrastradas por el agua de la lluvia).

Los contaminantes principales son el dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), los óxidos nítricos (NO<sub>x</sub>), el monóxido de carbono (CO), el ozono, el benceno, los hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP), la PM10 (partículas finas < 10 micrómetros de tamaño) y el plomo.

### 3. SINERGIAS. COMBATIENDO CONJUNTAMENTE LOS PROBLEMAS DE ACCESIBILIDAD Y CONTAMINACIÓN.

Las líneas principales de innovación en materiales de construcción actuales se basan en añadir prestaciones tradicionales a los productos ya conocidos, así encontramos hormigones aislantes, cristales autolimpiantes, carpinterías exteriores que a la vez son captadores solares, losas alveolares activas térmicamente etc.

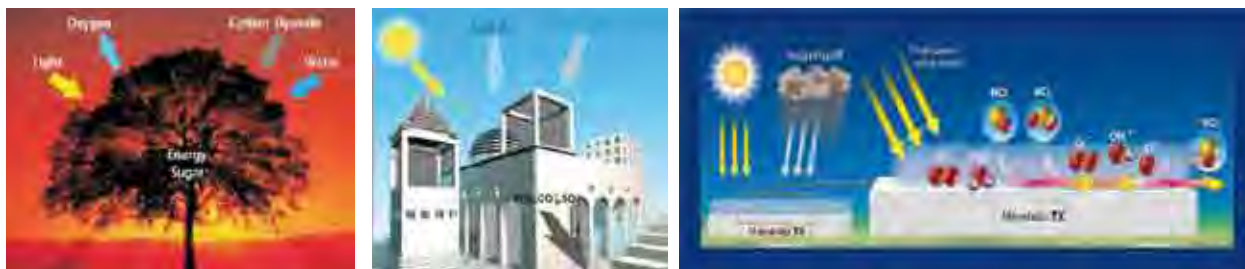
Como asegura el filósofo Ren Boomkens el siglo XXI se va a caracterizar por ser el siglo de la asociación de ideas y la búsqueda de puntos comunes.

¿Puede un pavimento táctil aunar otras prestaciones que aumenten el atractivo de la sustitución de los pavimentos actuales?

¿Por qué no buscar sinergias y combatir conjuntamente los problemas de accesibilidad y contaminación?

Desde 1996 ITC ha desarrollado una gama de cementos descontaminantes con la que se pueden fabricar baldosa y pavimentos táctiles que además de favorecer la accesibilidad presenta una función descontaminante.

Esta función descontaminante se trata de una actividad fotocatalítica, que por medio del principio activo, TX Active<sup>®</sup>, incluido en el cemento



y por tanto en las baldosas y de la energía de la luz solar permite descomponer en sustancias solubles inocuas la mayor parte de los contaminantes urbanos.

#### 4. BALDOSAS TÁCTILES FABRICADAS CON CEMENTOS FOTOCATALITICOS.

La fuerza desencadenante de la reacción es la energía solar, que llega a la superficie de la Tierra y que equivale aproximadamente a 10.000 veces el consumo anual de energía en todo el mundo la búsqueda de la conversión eficiente de toda esta energía en tecnologías útiles (es decir: acondicionamiento térmico, transporte, producción industrial, etc.) es una de las oportunidades más importantes para el desarrollo tecnológico.

La fotocatalisis es un fenómeno natural similar a la fotosíntesis, por el que una sustancia llamada fotocatalizador, mediante la acción de la luz natural o artificial, provoca un fuerte proceso de oxidación y convierte sustancias orgánicas e

inorgánicas nocivas en compuestos totalmente inocuos.

La fotocatalisis es, por lo tanto, un acelerador de los procesos de oxidación que ya existen en la naturaleza, potencia una descomposición más rápida de los contaminantes y evita su acumulación.

En la última década, se han realizado muchos estudios, experimentos y pruebas por parte de CTG, el centro técnico del grupo Italcementi, en colaboración con universidades y centros de investigación regionales de distintos países (como el CNR, Centro Nacional de Investigación de la Contaminación del Aire de Italia, los laboratorios regionales del oeste de París, etc.).

En cada ocasión, la efectividad de los materiales cementicios fotocatalíticos fue evidente.

Los ensayos de laboratorio mostraron cómo basta con una radiación de 3 minutos para obtener una reducción de los agentes contaminantes de hasta el 75%; experimentos a gran



escala confirmaron valores de reducción incluso mayores.

El principio fotocatalítico de TX Active® es la base de los cementos y los conglomerantes fotoactivos diseñados y patentados por Italcementi. Se utiliza para la fabricación de una amplia gama de materiales a base de cemento (desde pinturas hasta morteros y elementos prefabricados) con los que se pueden hacer pavimentos, enlucidos y cualquier tipo de estructura horizontal o vertical y revestimientos.

TX Active, es un catalizador de las reacciones y por tanto no se consume durante la reacción y sus efectos no se agotan con el tiempo.

El cemento TX Aria® es el conglomerante específico para pinturas, morteros y enlucidos, yesos, hormigón para elementos de construcción fotoactivos, y puede reducir las sustancias nocivas que producen las actividades humanas, las fábricas, los coches y los sistemas de calefacción doméstica.

TX Aria® se puede aplicar a *estructuras horizontales*, como por ejemplo:

- Suelos de hormigón.
- Adoquines de hormigón.
- Pavimentos y calzadas de carreteras y calles a base de cemento.
- Placas de hormigón para cubiertas.
- Pinturas para señalización de carreteras.

- Tejas de hormigón...

En *estructuras verticales*:

- Morteros y revestimientos.
- GRC, mobiliario urbano
- Pinturas a base de cemento.
- Paneles y placas de hormigón arquitectónico.
- Barreras de hormigón antirruído y de seguridad para carreteras y autopistas...

Y en *túneles*, para mejorar la calidad del aire ambiental y mejorar la seguridad:

- Pinturas base cemento (al silicato).
- Paneles placas y dovelas de hormigón.
- Capas de rodadura de hormigón.

TX Aria® es la primera forma activa de combatir la acumulación de sustancias responsables de la niebla contaminante.

## 5. EJEMPLOS DE PROYECTOS DE PAVIMENTACIÓN REALIZADOS CON CEMENTOS TX ACTIVE.

### 5.1 CALLE BORGIO PALAZZO DE BÉRGAMO (ITALIA)

El proyecto implicó la remodelación de aproximadamente 500 m de la calle Borgo Palazzo de Bérgamo, lo que suponía una superficie activa de aproximadamente 7.000 m<sup>2</sup> con adoquines de pavimentación grises para la calzada y rojos para las aceras.

Se realizaron dos campañas de seguimiento medioambiental con una duración de dos semanas cada una, la primera durante noviembre de 2006 y la segunda en enero de 2007, para controlar el nivel de contaminación y se compararon con un tramo asfáltico de referencia a lo largo de la misma calle. Los resultados del ensayo mostraron una disminución de la contaminación entre el 30 y el 40%. Si consideramos una calle de 500 m de largo, con un tráfico de 400 coches/hora, y productos TX ARIA® a lo largo de ambos lados, los beneficios de la disminución de la contaminación son comparables a una reducción del tráfico de 150 coches/hora. En otras palabras, la polución producida por un coche de cada tres se neutraliza por la acción descontaminante de TX ARIA®.

Recientemente se ha realizado un ensayo interesante para valorar el rendimiento a medio plazo de los adoquines de pavimentación instalados en la calle Borgo Palazzo.

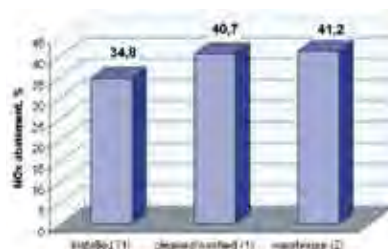


Se extrajeron algunos adoquines de la calle y de la acera para ensayarlos, utilizando un método no destructivo derivado del método estándar NOx que ya se ha descrito.

Hay que tener en cuenta que los resultados numéricos en términos de efectividad descontaminante no son comparables con los mismos valores que se pueden derivar de métodos estándar.

El adoquín se ensayó primero «tal cual» (adoquín sucio, instalado), a continuación tras un ciclo de lavado, limpiado y secado, se comparó por último con un adoquín similar disponible en el almacén para una eventual sustitución (en existencias).

De hecho, la ilustración 6 muestra que los adoquines recuperan sus características descontaminantes iniciales, si son lavados, limpiados y secados antes del ensayo.



Porcentajes de descontaminación para adoquines de pavimentación de carreteras, con distintas condiciones de limpieza



La presencia de suciedad (como manchas de grasas etc...) pueden reducir ligeramente la superficie activa del adoquín por lo que, para obtener unos buenos rendimientos descontaminantes para estos tipos de aplicaciones, se recomienda llevar a cabo un programa regular de limpieza de pavimentos.

## 5.2 PLAZA MAYOR DE MISLATA

La nueva Plaza Mayor de Mislata (Valencia) tiene el sello de FYM. Este espacio público de planta circular y una superficie de 22.572 m<sup>2</sup> albergará el edificio del Ayuntamiento de Mislata y la escultura 'L'Almassil', una pieza de 60 toneladas de hierro oxidado y 35 metros de altura diseñada por el escultor local Miquel Navarro.

El adoquinado de la plaza se está llevando a cabo con pavimentos de la gama bio-INNOVA® de la casa Fenollar, fabricados con cemento TX Aria® de color gris, el innovador material de FYM que aporta propiedades descontaminantes al producto. Ambas empresas han unido su experiencia y liderazgo innovador para crear una novedosa gama de pavimentos que está funcionando con éxito en el mercado de la construcción..

## REFERENCIAS

- Concrete Design Book on Implicit Performance; editor: Siebe Bakker, bureaubakker. Publicado por: FEBELCEM, 2009 isbn: 978-2-9600430-4-4
- Cassar, L.; Pepe, C.; Tognon, G.; Guerrini, G. L. y Amadelli, R. «White cement for architectural concrete, possessing photocatalytic properties». 11.º Congreso Internacional sobre Química del Cemento (Durban, Suráfrica, 11-16 de mayo de 2003), vol. 4, 2012.
- Cassar, L. «Photocatalysis of cementitious materials: Clean buildings and clear air». MRS Bulletin, mayo de 2004, 4 p.
- Cassar, L. «Cementitious materials and photocatalysis». Betonwerk+Fertigteile-Technik, (1) (2005) 10-16.
- Vallee, F.; Ruot, B.; Bonafous, L.; Guillot, L.; Pimpinelli, N.; Cassar, L. [et al.]. «Cementitious materials for self-cleaning and de-polluting façade surfaces». Simposio Internacional RILEM sobre materiales conscientes con el entorno y sistemas para desarrollo sostenible (ECM 2004), (Koriyama, 6-7 septiembre de 2004), 345-354.
- Vallee, F.; Ruot, B.; Bonafous, L.; Guillot, L.; Pimpinelli, N.; Cassar, L. [et al.]. «Innovative self-cleaning and de-polluting façade surface». Congreso Mundial de Construcción CIB (Toronto, 2-7 mayo de 2004).
- Plassais, A. y Guillot, L. «De-polluting activity assessment of photocatalytic cement-based materials: from laboratory to real scale testing». 10.º Simposio Internacional sobre Carre-

teras de Hormigón (Bruselas/Bélgica, 18-22 de septiembre de 2006), 13 p.

- Strini, A.; Cassese, S. y Schiavi, L. «Measurement of benzene, toluene, ethylbenzene, and o-xylene gas phase photodegradation by titanium dioxide dispersed in cementitious materials using a mixed flow reacton». Applied Catalysis, b 61 (2005) 90-97. Cassar, L.; Beeldens, A.; Pimpinelli, N. y Guerrini, G. L. «Photocatalysis of cementitious materials». Simposio Internacional RILEM sobre Fotocatálisis «Medio ambiente y materiales de construcción» (Florenzia/Italia, 8-9 de octubre de 2007), 15 p.
- Pieraccini, G.; Dani, F. R.; Turbanti, L.; Boscaro, F.; Pepe, C. y Moneti, G. «A SPME-GC-MS method for the evaluation of dropping capacity of organic pollutants by TiO<sub>2</sub> added plasters used in building industry». Simposio Internacional RILEM sobre Fotocatálisis «Medio ambiente y materiales de construcción» (Florenzia/Italia, 8-9 de octubre de 2007), 8 p.
- Plassais, A.; Rousseau, F.; Eriksson, E. y Guillot, L. «Photocatalytic coverings assessment: from canyon street measurements to 3-D modeling». Simposio Internacional RILEM sobre Fotocatálisis «Medio ambiente y materiales de construcción» (Florenzia/Italia, 8-9 de octubre de 2007), 8 p.
- Maggios, Th.; Plassais, A.; Bartzis, J. G.; Vasiliakos, Ch.; Moussiopoulos, N. y Bonafous, L. «Photocatalytic degradation of NO<sub>x</sub> in a pilot street canyon configuration using TiO<sub>2</sub>-mortar panels». 5.ª Conferencia Internacional sobre Calidad del Aire Urbano (Valencia/España, 29-31 de marzo de 2005).
- Moussiopoulos, N.; Ossanlis, I.; Barmpas, P. y Bartzis, J. «Comparison of numerical and experimental results for the evaluation of the depollution effectiveness of photocatalytic coverings in street canyons». 5.ª Conferencia Internacional sobre Calidad del Aire Urbano (Valencia/España, 29-31 de marzo de 2005).
- Guerrini, G. L.; Plassais, A.; Pepe, C. y Cassar, L. «Use of photocatalytic cementitious materials for self-cleaning applications». Simposio Internacional RILEM sobre Fotocatálisis «Medio ambiente y materiales de construcción» (Florenzia/Italia, 8-9 de octubre de 2007), 8 p.
- Guerrini, G. L. y Peccati, E. «Photocatalytic cementitious roads for de-pollution». Simposio Internacional RILEM sobre Fotocatálisis «Medio ambiente y materiales de construcción» (Florenzia/Italia, 8-9 de octubre de 2007), 8 p.
- Della Bella, M. y Guerrini, G. L. «Production technology, applications and new development of GRC facade elements». Concrete Precast International, 2008.
- Guerrini, G. L. «Algunas observaciones acerca del rendimiento en servicio de superficies de adoquines fotocatalíticos». BFT Edición española 02/2010.
- Approfondimento Tecnico. «TX Active. Principio Attivo Fotocatalitico». Italcementi Group 2009. Website <http://picada-project.com>



# I+D+i EN PAVIMENTOS, DESARROLLO DE NUEVOS PRODUCTOS. ADECUACIÓN AL USUARIO

Javier Pórtoles Ibáñez ■ Enrique Algora Sebastia

GRUPO TAU

*Las soluciones adoptadas hoy en día en los pavimentos urbanos presentan problemáticas debido a su diseño o instalación que pueden derivar en riesgos o problemas de uso para los usuarios. Estos riesgos pueden ser: las caídas, los resbalones, tropiezos, el discomfort general de uso, etc.*

*Los sistemas de pavimentos existentes se suelen diseñar desde la perspectiva única de la ingeniería de los materiales sin tener en cuenta conceptos como la adecuación al uso del espacio que van a recubrir y mucho menos los criterios ergonómicos/biomecánicos e incluso las expectativas de los las personas que habitan esos espacios.*

*En el presente documento se muestran, de manera resumida, algunas soluciones de última generación en el ámbito de los pavimentos para uso público que son fruto de investigaciones en los campos señalados con anterioridad y posibilitan la definición de espacios con criterios de Diseño Orientado Por las Personas alcanzando, además cumplimientos de sostenibilidad integral inéditos hasta el momento.*

Los estudios que recogen el número de personas según edad que han sufrido una caída en la calle, y determinan que la mayoría de estas caídas son debidas a tropiezos y resbalones.



El impacto social de esta situación es muy elevado e inaceptable pero también lo es el impacto económico puesto que cada una de estas caídas es susceptible de recibir indemnizaciones que pueden oscilar entre 3.000€ y 50.000€ cada una (fuente: noticias de prensa).

Además se debe tener en cuenta que estas caídas pueden tener consecuencias fatales en los mayores de 65 años, población que actualmente representa el 16% de la población española pero con la evolución actual de la pirámide poblacional se prevé que sea del 30% en el 2050 (fuente: INE).

En estas circunstancias el mantenimiento de las aceras, parques, zonas peatonales pueden tener un coste muy elevado si se condiciona por el uso de materiales con poca durabilidad y necesidad de unas prestaciones de seguridad muy exigentes.

A todo lo anterior es imprescindible añadir el factor, cada vez mas importante, del valor de imagen ciudad que representan sus espacios públicos y que se traducen directamente en riqueza, en impacto con la explotación turística, en el incremento del comercio local, etc....

Teniendo en cuenta todo lo anterior, es muy oportuno abordar el diseño de sistemas constructivos de pavimentos que respondan a estas problemáticas. Para ello, y para hacerlo de forma mejorada frente al procedimiento actual, Se deben tener en cuenta nuevos paradigmas no considerados en el diseño y fabricación de pavimentos para espacios públicos.

**Resistencia-durabilidad, seguridad, confort y accesibilidad** son cuatro atributos clave necesarios para conseguir un recubrimiento públicos de exterior a la medida de TODOS los usuarios y escenarios.

Cuando caminamos, todas las personas tratamos de desarrollar un patrón de marcha lo más confortable y seguro en función de la capacidad de deambulación y de la velocidad que queramos mantener., es por eso que la filosofía



seguida en las investigaciones, innovaciones y desarrollados ha consistido en adaptar los recubrimientos a los usuarios y no que los usuarios se adapten a las condiciones impuestas por los materiales, de esta forma la deambulación se transforma en ergonómica en todos los sentidos.

Los productos para espacios públicos deben incorporar parámetros de diseño que sean percibidos por las personas en forma de seguridad y durabilidad, añadiendo así funciones emocionales que invitan al uso.

De esta forma, funcionalidad y diseño convergen en el desarrollo de un pavimento de exteriores ergonómico y coherente, mejorando las funciones y transmitiendo sensaciones positivas al transeúnte.

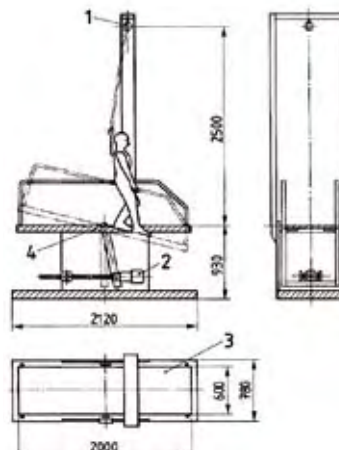
Por otro lado, los mecanismos y causas de caídas y dificultades de accesibilidad son bien conocidos y pueden ser tenidos en cuenta a la hora de diseñar superficies y mejorar, de este modo, la seguridad y confort de las personas.



Es en este documento se presentan algunos de los resultados de un proyecto de I+D+I llevado a cabo durante mas de 6 años por TAU Cerámica en colaboración con Centros Tecnológicos como el Instituto de Biomecánica (IBV) o el instituto de Tecnología Cerámica (ITC) y el apoyo de entidades de un amplio espectro desde Ayuntamientos, la DGT, CERMI, DFAF, etc...que persigue la obtención de nuevos usos y funciones para las baldosas cerámicas. En concreto se hará referencia a una nueva línea de productos, pionera en el sector que propone la in-

corporación de los requerimientos del usuario, unida a las técnicas más innovadoras de ingeniería mecánica, en el diseño de recubrimientos constructivos.

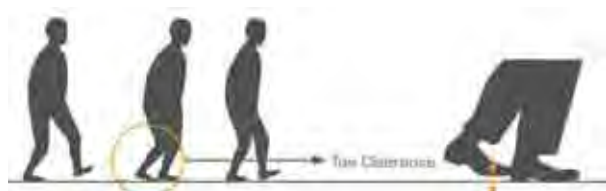
La concepción del sistema nace del concepto de la **incorporación del usuario en la cadena de valor del proceso cerámico** generando conocimiento sobre las necesidades que demandan todas las personas cuando deambulan sobre superficies. Asimismo la visión del producto como parte de una solución integral, permite



incluir propiedades que cobran sentido en su contexto, como son las cuestiones que **afectan a la accesibilidad**, encuentros con otros elementos o la percepción subjetiva de seguridad y confort.

Las propiedades que caben destacar son: **fricción segura (óptima)** para todos los usuarios, **diseño “toe clearance”** para evitar tropiezos, proceso de instalación y diseño que transmiten seguridad y confort subjetivo, adecuación a las especificaciones del nuevo código técnico, posibilidad de adecuación a las normativas de accesibilidad vigentes en cada realización y finalmente, **el diseño estructural reforzante del relieve posterior de la baldosa cerámica (Strongrib®)**, que aseguran una resistencia mecánica y a las patologías constructivas superior a la mayoría de los recubrimientos de exterior, de cualquier naturaleza, existentes en el mercado.

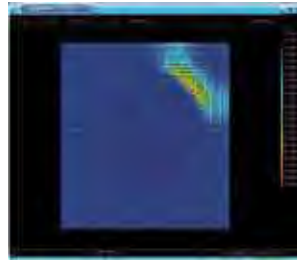
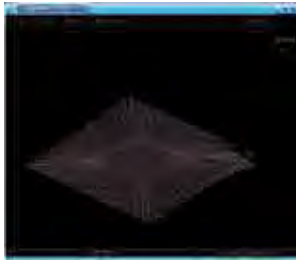
**TOE CLEARANCE COMPLIANT®** es un parámetro de diseño del pavimento obtenido a partir de estudios clínicos independientes sobre la población. Define fundamentalmente la separación mínima entre el pie calzado y la superficie horizontal que se produce durante la fase de cambio de apoyo durante la marcha. Los pa-



vimentos que cumplen con **TOE CLEARANCE COMPLIANT®** cuentan con una altura máxima de relieve y un diseño adecuado para andar sin modificar el patrón de marcha normal ante presencia de suelos mojados, disminuyendo la posibilidad de tropiezos, lesiones, sensaciones de inseguridad y dificultades en los usuarios independientemente de su condición física o capacidad.

Es importante remarcar que el pavimento en su integridad debe cumplir los criterios de Toe Clearance® así, además de en las baldosas, no se deben presentar transiciones abruptas entre espacios, y los cambios de fricción o de alturas han de ser paulatinos y adecuados a la adaptación natural de la marcha humana.

**STRONGRIB®** identifica el diseño estructural posterior para pavimentos adaptados a espacios públicos. Este diseño dota de alta resistencia a los pavimentos de porcelánico y se basa en la adecuación de la geometría del reverso de la baldosa (costilla) que actúa como un soporte portante que permite optimizar, de manera no homogénea, las prestaciones mecánicas del pavimento sometido al uso en espacios de exterior, (reforzando su resistencia en esquinas) mejorando su resistencia a las patologías constructivas habituales en este tipo de ambientes. Este diseño permite el uso de las baldosas en espacios públicos de alto tránsito peatonal e incluso con tráfico rodado ocasional.



### MANTENIMIENTO, DURABILIDAD: SOSTENIBILIDAD INTEGRAL:

Este tipo de pavimentos cerámicos incorpora en materiales reciclados hasta un 85% de su composición y además reducen el número de roturas del pavimento, el desgaste por abrasión debido al intenso tráfico peatonal, incluso tráfico rodado ocasional, se aumenta la resistencia al rayado. Su nula porosidad le confiere una resistencia a las manchas, a las nieblas salinas CO<sub>2</sub>, radiación solar, etc... inalcanzable con otros materiales y se recupera con facilidad de limpieza el estado original, todas estas características avalan el reducido mantenimiento de los espacios públicos y su longevidad manteniendo inalterables las prestaciones.



### PAVIMENTOS SEÑALIZADORES (HAPTICOS)

Los riesgos antes mencionados de uso generalmente se ven agravados en los pavimentos táctiles o hápticos que se usan en la actualidad y a los anteriores riesgos se añaden otros como pueden ser los problemas para circular con carritos de bebé o sillas de ruedas, el mal apoyo en el uso de bastones, la falta de seguridad que transmiten los pavimentos táctiles (especialmente cuando se instalan inclinados), etc.

Un elemento tan común y necesario como son estos pavimentos señalizadores ha de reunir una serie de características que garanticen su función (señalización a todas las personas) y reduzca en lo posible los riesgos derivados de un mal diseño.

Cuando hablamos de soluciones para **pavimentos accesibles** que deben proporcionar información táctil a las personas con problemas de visión, las soluciones adoptadas actualmente son variadas siendo las experiencias propias o ajenas, los diseños de pavimento elegidos por los técnicos en urbanismo.

La norma **UNE 127029 "Baldosas táctiles prefabricadas de hormigón"** es la norma vigente para el diseño de baldosas táctiles que aportan información a las personas con problemas visuales.

Actualmente está en proceso de aprobación una norma española experimental UNE-CEN/TS 15209 EX. **"Pavimentos táctiles indicadores de hormigón, arcilla y piedra natural"** especifica un **amplio abanico de dimensiones nominales** para el diseño de pavimentos táctiles de botones, bandas y acanaladuras, recogidas de las experiencias y soluciones aplicadas en de países de la Unión Europea.

No obstante no todas las dimensiones indicadas en la norma UNE-CEN/TS 15209 son adecuadas para el diseño de pavimentos táctiles; presentando, algunas de ellas, **problemáticas que pueden derivar en riesgos y obstáculos de uso para todos los peatones**, de la misma forma que las dimensiones de la norma UNE 127029 "Baldosas táctiles prefabricadas de hormigón".



Estos riesgos y obstáculos son: caídas, resbalones, tropiezos, problemas para circular con carritos de bebé o sillas de ruedas, mal apoyo en el uso de bastones, la falta de seguridad que transmiten (especialmente cuando se instalan inclinados), el discomfort general de uso.

Los pavimentos táctiles deben reunir unas características de diseño y propiedades que garanticen su función de dar información a las personas con discapacidad visual pero **no tienen que ser una barrera arquitectónica para el resto de usuarios**, derivados de un mal diseño.

Los diseños de los pavimentos, como los que se presentan, deben **incluir criterios de diseño universal** (altura de botón, superficie de apoyo, Toe Clearance, Transitorios de fricción oportunos, etc.) **orientados a TODAS las personas y basados en el estudio de la marcha de los usuarios (Personas de Movilidad Reducida)**, mejorando





las soluciones empleadas en la actualidad; cumpliendo la función prevista para estos pavimentos y reduciendo los riesgos de uso derivados de diseños no adecuados.

### CERTIFICACIONES Y AVALES

Este tipo de pavimentación permite desarrollar espacios con unas garantías inéditas respecto a la seguridad del usuario pero también para la de la Corporación que los emplea o la Dirección facultativa que los prescribe puesto que son los únicos que, en la actualidad, cuentan con el respaldo de Centros Tecnológicos en su diseño, de entidades como la DGT o la DFAF, premiados por el FAD, La Sociedad Española de Cerámica y Vidrio o la DFAF que, además, se formalizan con Certificados de producto, a parte de los de durabilidad y normativos, los de productos ergonómicos, producto desarrollado con criterios emocionales y últimamente el Certificado SIMPLIT de producto especialmente apto para el uso de las personas mayores. (siendo el único pavimento constructivo que cuenta con estas acreditaciones).

### REALIZACIONES:

Estos pavimentos ya se están utilizando con éxito en múltiples lugares de todo el mundo. Por poner ejemplos próximos, en la ciudad de Cas-

tellón ya se emplean en viales y plazas en más de 30.000 metros cuadrados y las nuevas líneas del metro de Málaga cuentan con estas avanzadas soluciones así como la estación de la EMT de esta ciudad.

**S<sup>3</sup>** SMART SURFACE SYSTEMS | TAU GRUPO

**CERÁMICA INTELIGENTE QUE MEJORA LA CALIDAD DE VIDA DE TODAS LAS PERSONAS**

Información técnica:  
tel +34 964 25 01 05

info@ese3.com  
<http://noticias.ese3.com>  
[www.ese3.com](http://www.ese3.com)

## Realizaciones

SMART SURFACE SYSTEMS **S<sup>3</sup>** TAU



Benalmadena. Plaza Pueblosol y otros.  
Civis'Agora modelo Unik, HL, Grisal  
Benalmadena, y Háptic



Se queda prohibida la responsabilidad legal por el uso de este documento.  
Civis'Agora©2010

**CIVIS'AGORA**



## Realizaciones



Plaza Maestrazgo CS  
Civis'Agora modelos Urban CS – SF  
Civis'Agora UNIK mediante técnica de corte Hidrojet



Se permite la reproducción total o parcial de este documento  
Civis'Agora@CITEC

# CIVIS'AGORA

## REFERENCIAS

### Bibliografía referida a aspectos específicos.

- Decreto 13/2007. Por el que se aprueba el reglamento técnico de desarrollo en materia de promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas.
- Durá, J. V., Alcántara, E., Zamora, T., Balaguer, E., & Rosa, D. (2005). Identification of floor friction safety level for public buildings considering mobility disabled people needs. *Safety Science*.
- ONCE. (2003). Accesibilidad para personas con ceguera y deficiencia visual.
- Orden de 9 de junio de 2004 de la Conselleria de Territorio y Vivienda de la Generalitat Valenciana. Por la que se desarrolla el Decreto 39/2004 en material de accesibilidad en el medio urbano.
- UNE-EN 13451-1. Equipamiento para piscinas. Parte 1 Requisitos generales de seguridad y métodos de ensayo.
- Winter, D. A., Patla, A. E., Frank, J. S., & Walt, S. E. (1990). Biomechanical Walking Pattern Chanfes in the Fit and Healthy Elderly. *Physical Therapy*.
- Zamora, T. Alcántara, E., Payá, F., Portolés, J., & Algora, E. (2008). Optimum friction level for

walking over a floor. *Contemporary Ergonomics*.

### Biografía de alcance general consultada.

- CEN/TS 15209: 2008. Tactile paving surface indicators produced from concrete, clay and Stone.
- IBV. (2005). ¡Pregúntame sobre accesibilidad y ayudas técnicas!
- IBV. (2003). Recomendaciones de diseño respecto a las capacidades físicas y sensoriales de las personas mayores. Proyecto perteneciente a la convocatoria de I+ D de IMSERSO, 2002 y 2003.
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Guía técnica de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- REAL DECRETO 505/2007, de 20 de abril. Por el que se aprueban las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones.
- UNE - 127029. Baldosas táctiles prefabricadas de hormigón.
- UNE 41500 IN. (2001). Accesibilidad en la edificación y el urbanismo. Criterios generales de diseño.



<http://noticias.ese3.com/>



<http://www.ese3.com>



<http://www.ibv.org/>



<http://www.simplit.es>

**Ficha guía**



# GUÍA PARA LA UTILIZACIÓN DE PAVIMENTOS EN ESPACIOS PÚBLICOS

---

## Aurora Requena Santos

ARQUITECTO DE LA GMU. AYTO. DE MÁLAGA

Cuando los ciudadanos pueden desplazarse libremente, en condiciones de seguridad, eficiencia y comodidad, la ciudad ve dinamizada su movilidad.

Según el uso para el que definamos un espacio, el plano del suelo tendrá un diseño específico. La elección que hagamos del pavimento colaborará en dar un uso adecuado, cómodo y seguro al espacio público diseñado.

El plano del suelo influirá en la percepción subjetiva que tengamos del espacio, así como en el entendimiento de utilización del mismo.

Es muy importante saber para qué se utilizan y cual es la función de cada espacio público. Fundamental para concebir, dimensionar o reformar el espacio, y diseñar la topografía del pavimento que pisamos, para estos parámetros.

La intensidad de uso de los espacios públicos y los recorridos, son requisitos claves a tener en cuenta, a la hora de la elección de los pavimentos.

Con la guía se trata de regular el tipo de pavimento a utilizar según las necesidades del espacio urbano que se pretenda diseñar o reformar. De forma que se garantice la cómoda utilización por todas las personas.

El primer requisito que deben cumplir todos los pavimentos utilizados es el recogido en las normativas de aplicación según su tipología.

En esta guía de buenas prácticas se diseñarán los espacios públicos orientados a todas las personas y garantizando la durabilidad y fácil mantenimiento del pavimento utilizado.

## CLASIFICACIÓN DE LOS ESPACIOS URBANOS SEGÚN EL DISEÑO:

1. El diseño de nuevos espacios de Ciudad.
2. La adaptación del espacio urbanizado.
3. La intervención en la Ciudad Histórica.

## CLASIFICACIÓN DE LOS ESPACIOS SEGÚN SU INTENSIDAD DE UTILIZACIÓN:

1. Espacios de ámbito general, de alta utilización, recorridos prioritarios y modulares de la ciudad. *(zonas turísticas o representativas de la ciudad, con alto grado de diseño, necesarias de accesibilidad total...)*
2. Espacios de ámbito local, de utilización secundarios, recorridos alternativos. *(zonas de alto grado de diseño y representativas del barrio, necesarias de accesibilidad total...)*

3. Espacios de servicios, de baja utilización, con poca afluencia de personas. (*zonas poco representativas de la ciudad, con bajo grado de diseño y baja exigencia de accesibilidad total...*)

### CLASIFICACIÓN SEGÚN EL USO DEL ESPACIO PÚBLICO, ESPACIOS ABIERTOS.

1. Plazas o espacios abiertos de estancia de pública concurrencia. Presidiendo edificios

públicos de interés general: museos, ayuntamientos, cines...

2. Espacios de juegos infantiles o de ejercicios de mayores. Espacios de especial protección ante los impactos o caídas.

3. Espacios abiertos direccionales, espacios de paso, de confluencia de recorridos.

4. Espacios o calles de vertebración, calles de servicio.

### TABLA DE CLASIFICACIÓN

	***	***	***	***	***	***	***	***	
<b>ALTO</b>	[Barra con segmentos azul, naranja, azul]			[Barra con segmentos azul, naranja, verde]			[Barra con segmentos verde, naranja, verde]		
	estancia	juegos	paso	estancia	juegos	paso	estancia	juegos	paso
<b>MEDIO</b>	[Barra con segmentos azul, verde]		[Barra con segmentos verde, verde]		[Barra con segmentos verde, verde]		[Barra con segmentos verde, verde]		
	estancia	paso	estancia	paso	estancia	paso	estancia	paso	
<b>BAJO</b>	[Barra con segmentos verde, rosa]		[Barra con segmentos rosa, púrpura]		[Barra con segmentos rosa, púrpura]		[Barra con segmentos rosa, púrpura]		
	paso	servicio	paso	servicio	paso	servicio	paso	servicio	
<b>INTEN/DISEÑO</b>	<b>CIUDAD HISTÓRICA</b>			<b>CIUDAD CONSOLIDADA</b>			<b>CIUDAD NUEVA</b>		

### PAVIMENTOS PARA LAS NECESIDADES DE LOS ESPACIOS PÚBLICOS

#### CARACTERÍSTICAS

[Barra azul]	zonas turísticas o representativas de la ciudad, con alto grado de diseño, necesarias de accesibilidad total.
[Barra naranja]	zonas de juegos con alto grado de seguridad, necesarias de accesibilidad total.
[Barra verde]	zonas de alto grado de diseño y representativas del barrio, necesarias de accesibilidad total.
[Barra rosa]	zonas poco representativas de la ciudad, con bajo grado de diseño y cierta exigencia de accesibilidad total.
[Barra púrpura]	zonas poco representativas de la ciudad, con bajo grado de diseño y baja exigencia de accesibilidad total.

#### MATERIAL

[Barra azul]	Piedra natural o cerámica de alta prestaciones y alto rendimiento. Piezas de diseño específico.
[Barra naranja]	Losetas de caucho con sistema de machihembrado o caucho continuo.
[Barra verde]	Piedra natural o cerámica de altas prestaciones.
[Barra rosa]	Cerámica. Hidráulico de altas prestaciones y alto rendimiento. Terrazo de altas prestaciones.
[Barra púrpura]	Hidráulico. Pavimento continuo. Cerámica con matices básicos.

#### Documentación para la valoración de las Características físicas, mecánicas y químicas del pavimento.

- Cumplimiento de normativa **Pavimentos diseñados con criterios ergonómicos.**
- Documentación de Certificado de producto Ergonómico **Pavimentos con criterios emocionales.**

- Experiencia en el diseño de productos con técnicas de semántica de productos (publicaciones, informes, etc.) **Coste de mantenimiento respecto otras soluciones.**

- Publicaciones, informes, etc. **Vida Útil.**



# FICHA GUÍA

## INFRAESTRUCTURAS Y URBANISMO, ACCESIBILIDAD Y DISEÑO UNIVERSAL. PAVIMENTOS

### 1. ENTORNO DE TRABAJO

- Diseño del espacio público.
- Adaptación del espacio urbanizado.
- Accesibilidad a la ciudad protegida.

### 2. NORMATIVA APLICABLE EN MATERIA DE ACCESIBILIDAD

#### 2.1 Normativa reguladora

- 2.1.1 Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados.
- 2.1.2 Decreto 293/2009, de 7 de julio, por el que se aprueba el reglamento que regula las normas para la accesibilidad en las infraestructuras, el urbanismo, la edificación y el transporte en Andalucía.
- 2.1.3 Ordenanza Reguladora de Accesibilidad del Municipio de Málaga.

#### 2.2 Otros documentos de interés

- 2.2.1 Guía técnica de accesibilidad en la edificación 2001.
- 2.2.2 DB – SUA “Seguridad de utilización y accesibilidad”.
- 2.2.3 Texto integrado de las normas de accesibilidad de Andalucía. Documento de carácter orientativo y no vinculante que incluye adaptaciones del Decreto 293/2009 a la normativa básica estatal.
- 2.2.4 Guía de criterios sobre accesibilidad en la vía pública 2010. Ayuntamiento de Málaga.

### 3. SITUACIÓN

#### 3.1 Dirección:

#### 3.2 Plano:

#### 3.3 Fotografías:

## 4. PAVIMENTOS

Datos preliminares		CUADRO 1
Caracterización del espacio urbano	<input type="checkbox"/> Consolidado.	<input type="checkbox"/> Ciudad histórica.
		<input type="checkbox"/> Ensanches, barrios, extrarradio...
	<input type="checkbox"/> No consolidado.	<input type="checkbox"/> Suelo urbano no consolidado.
		<input type="checkbox"/> Nuevas áreas de expansión.
Tipo de espacio	<input type="checkbox"/> Calle.	<input type="checkbox"/> Zonas exclusivamente peatonales.
	<input type="checkbox"/> Plaza.	<input type="checkbox"/> Zonas peatonales y de tráfico rodado compartido.
	<input type="checkbox"/> Paseo marítimo.	
	<input type="checkbox"/> Caminos pavimentados en parques, jardines...	
Tipo de utilización	<input type="checkbox"/> Zonas de tránsito.	
	<input type="checkbox"/> Áreas de juego y esparcimiento.	
Intensidad de uso	<input type="checkbox"/> Alto.	<input type="checkbox"/> Medio. <input type="checkbox"/> Bajo.

Condiciones generales del pavimento		CUADRO 2
Itinerarios peatonales	En ausencia de límite de fachada, pavimento táctil indicador direccional de 40 cm colocado en sentido longitudinal.	
Espacios libres de obstáculos	En viales existentes, cuando no se puedan cumplir las condiciones dimensionales mínimas, se dispondrá una plataforma única diferenciándose en pavimento la zona preferente peatonal.	

Pavimentos en vados peatonales		CUADRO 3
Diseño	Rebaje enrasado a nivel de pavimento de la calzada.	
	Pavimento del plano inclinado proporciona una superficie lisa y antideslizante en seco y mojado.	



Señalización mediante pavimento táctil				CUADRO 4
CANAL DE INFORMACIÓN				
Características del canal		Textura	Color	Sonido
Tipo de canal	<input type="checkbox"/> Continuo			
	<input type="checkbox"/> Orientativo			
PIEZAS ESPECIALES				
Táctiles	<input type="checkbox"/> Botón		<input type="checkbox"/> Acanaladuras	
Color	<input type="checkbox"/> Homogéneo		<input type="checkbox"/> Contraste	
REQUERIMIENTOS GENERALES				
Baldosas de Botones	Situación	<input type="checkbox"/> Señalización de rampa.		
		<input type="checkbox"/> Vados peatonales en cruces.		
		<input type="checkbox"/> Isletas o medianas peatonales.		
		<input type="checkbox"/> Inicio o final de escaleras.		
	Características Técnicas	Separación botones.		<input type="checkbox"/> 50 mm
Diámetro botón.		<input type="checkbox"/> 20 mm		
Distancia botones.		<input type="checkbox"/> 25 mm		
Altura del botón.		<input type="checkbox"/> 5 mm		
Bandas Direccionales	Situación	<input type="checkbox"/> Indicadora de dirección.		
		<input type="checkbox"/> Guía en espacios amplios.		
	Características Técnicas	Separación entre bandas.		<input type="checkbox"/> 50 mm
		Anchura máxima.		<input type="checkbox"/> 20 mm
		Altura banda.		<input type="checkbox"/> 5 mm



<b>Pavimento en plazas y espacios libres</b>		CUADRO 5
Pavimentos empleados:		
<b>CONDICIONES DE LOS MATERIALES</b>		
Es duro y estable.	Grado de dureza	
Antideslizante en seco y en mojado.	Grado de resbaladidad	
	Clase	
Carece de excesos de brillo.	Grado de deslumbramiento	
Son indeformables.	Resistencia mecánica	
<b>CONDICIONES DE DISEÑO DE LAS PIEZAS</b>		
Continuos y sin resaltes. Carecen de cejas y rebordes entre las piezas.	Características dimensionales	
	Textura	
	Color	
<b>PUESTA EN OBRA, MANTENIMIENTO</b>		
Están firmemente fijados y carecen de elementos sueltos.	Tipo de fijación	
Desgaste, resbaladidad.	Tiempo de desgaste	

<b>Pavimento en itinerarios peatonales</b>		CUADRO 6
Pavimentos empleados:		
<b>CONDICIONES DE LOS MATERIALES</b>		
Es duro y estable.	Grado de dureza	
Antideslizante en seco y en mojado.	Grado de resbaladidad	
	Clase	
Carece de excesos de brillo.	Grado de deslumbramiento	
Son indeformables.	Resistencia mecánica	
<b>CONDICIONES DE DISEÑO DE LAS PIEZAS</b>		
Continuos y sin resaltes. Carecen de cejas y rebordes entre las piezas.	Características dimensionales	
	Textura	
	Color	
<b>PUESTA EN OBRA, MANTENIMIENTO</b>		
Están firmemente fijados y carecen de elementos sueltos.	Tipo de fijación	
Desgaste, resbaladidad.	Tiempo de desgaste	

Pavimento en superficies inclinadas		CUADRO 7
Pavimentos empleados:		
<b>CONDICIONES DE LOS MATERIALES</b>		
Antideslizante en seco y en mojado.	Grado de resbaladicidad	
	Clase	
<b>CONDICIONES DE DISEÑO DE LAS PIEZAS</b>		
Señalización en mesetas.	Pavimento táctil	
Señalización en rampa.	Pavimento táctil	
<b>PUESTA EN OBRA, MANTENIMIENTO</b>		
Carecen de elementos sueltos.	Tipo de fijación	
Desgaste, resbaladicidad	Tiempo de desgaste	

Pavimento en escaleras		CUADRO 8
Pavimentos empleados:		
<b>CONDICIONES DE LOS MATERIALES</b>		
	Grado de dureza	
Antideslizante en seco y en mojado.	Grado de resbaladicidad	
	Clase	
Carece de destellos o deslumbramientos.	Grado de deslumbramiento	
Es duro.	Grado de dureza	
<b>CONDICIONES DE DISEÑO DE LAS PIEZAS</b>		
Sin resaltes.	Características dimensionales	
Señalización en escalones en toda su longitud.	Textura	
	Color	
	Anchura	
<b>PUESTA EN OBRA, MANTENIMIENTO</b>		
Carecen de elementos sueltos.	Tipo de fijación	
Desgaste, resbaladicidad.	Tiempo de desgaste	



Pavimento en entradas de aparcamientos		CUADRO 9
Pavimentos empleados:		
<b>CONDICIONES DE LOS MATERIALES</b>		
Antideslizante en seco y en mojado.	Grado de resbaladicidad	
	Clase	
<b>CONDICIONES DE DISEÑO DE LAS PIEZAS</b>		
Señalización en mesetas.	Pavimento táctil	
Señalización en rampa.	Pavimento táctil	
<b>PUESTA EN OBRA, MANTENIMIENTO</b>		
Carecen de elementos sueltos.	Tipo de fijación	
Desgaste, resbaladicidad	Tiempo de desgaste	

 Tablas elaboradas por Fernando Gutiérrez Garrido  
 ARQUITECTO DEL CAT DEL COA DE MÁLAGA

## REQUISITOS MÍNIMOS DEL PAVIMENTO EN RELACIÓN A LA SEGURIDAD PEATONAL.

El pavimento debe ser orientado a las personas con diseños de criterios ergonómicos y diseños de criterios emocionales.

La elección del pavimento se regirá por sus características de sostenibilidad; como el mantenimiento, la durabilidad, el contenido de material reciclado, si está diseñado para evitar el cambio climático y el origen del material utilizado.

### CORRECTA ELECCION DEL PAVIMENTO

Los pavimentos serán de superficies duras, antideslizantes y continuas, sin juntas ni aberturas que dificulten el paso.

El relieve de los suelos no debe ser mayor de 2,5mm.

## RESBALADICIDAD DE LOS SUELOS.

Se limitará el riesgo de los usuarios sufran caídas. Para lo cual **los suelos serán adecuados para favorecer que las personas NO RESBALEN**, tropiecen o se dificulte su movilidad. Así mismo se limitará el riesgo de caídas.

Durante la vida útil del pavimento este mantendrá un grado de Resistencia al deslizamiento  $R_d > 45$  clasificado como de clase 3 según el Documento Básico de Seguridad de Utilización.

La resistencia al desgaste del material será fundamental para reducir el grado de resbaladicidad del pavimento.

La dureza de la pieza seleccionada reducirá la rotura de la misma evitando posteriores tropiezos por desperfectos.



Los pavimentos demasiado pulimentados o esmaltados pueden provocar reflejos que dificultan la visión.

### **RECORRIDOS EN PENDIENTES Y DESNIVELES.**

En itinerarios peatonales, la pendiente máxima admitida es del 10% en sentido longitudinal, admitiéndose excepcionalmente un 12% siempre que la longitud no sea mayor de 150cm. En tramos largos (mayores de 10m) se recomienda no superar el 6-8% de pendiente.

En estos recorridos se usaran pavimentos especialmente antideslizantes, nunca el señalizador de peligro. Solo en caso de rampa para salvar un desnivel puntual de señalizará al inicio y al final de la misma con pavimento abotonado.

### **COLOCACION DEL PAVIMENTO**

#### **DISCONTINUIDADES EN EL PAVIMENTO EXTERIOR.**

Con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de traspies o de tropiezos, el suelo debe cumplir las condiciones siguientes:

- no presentará imperfecciones o irregularidades que supongan una diferencia de nivel de más de 6 mm;
- los desniveles que no excedan de 50 mm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%;

- no se aceptarán paños de solados con losas que no tengan la planidad correcta.

En los pavimentos de tablas de madera, la junta entre las tablas ha de ser inferior a 1,5cm, y siempre se colocarán las juntas en el sentido perpendicular al de la marcha.

Los pavimentos han de estar bien fijados al elemento de soporte, sin que falten piezas o estén sueltas.

Los firmes de tierra, piedras sueltas o grava dificultan la movilidad. La presencia de arenilla o polvo hace que el suelo sea resbaladizo.

#### **PAVIMENTOS SEÑALIZADORES.**

En un entorno urbano accesible tendremos que definir un mínimo de cuatro tipos de texturas distintas:

- textura del pavimento de la acera
- textura de las franjas-guía
- textura del pavimento de los vados y los pasos de peatones
- textura del pavimento de la calzada

Existen distintos tipos de pavimentos para realizar esta diferenciación de texturas y señalar obstáculos e itinerarios.

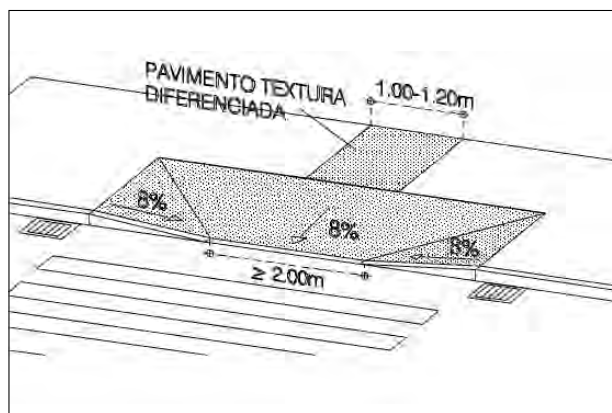
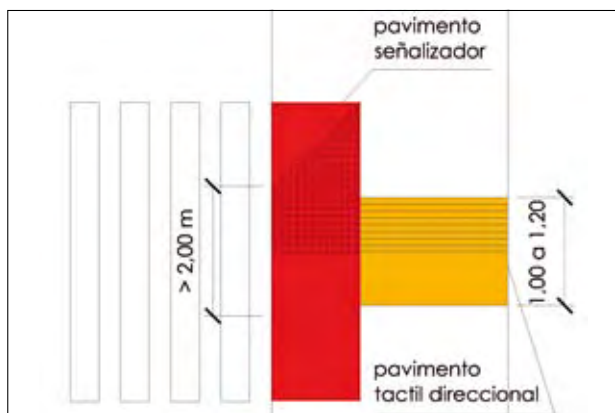
Los pavimentos táctiles proporcionan información sobre obstáculos y sirven como guía.

**Pavimento táctil indicador direccional**, para señalar encaminamiento o guía en el itinerario peatonal accesible así como proximidad a elementos de cambio de nivel. Estará constituido por piezas o materiales con un acabado superficial continuo de acanaladuras rectas y paralelas, cuya profundidad máxima será de 5 mm.

**Pavimento táctil indicador de advertencia o peligro.** Estará constituido por piezas o materiales con botones de forma troncocónica y altura máxima de 4 mm, siendo el resto de características las indicadas por el documento europeo: UNE CEN TS 15209 EX. El pavimento se dispondrá de modo que los botones formen una retícula

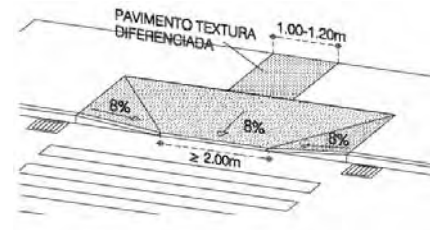
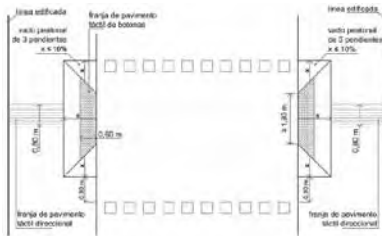
ortogonal orientada en el sentido de la marcha, facilitando así el paso de elementos con ruedas. Para que resulten útiles hay que comprobar que el contraste sea el adecuado, y que sólo se utilice ese color para esa función señalizadora, y no con otros usos.

El uso de este tipo de pavimentos resulta de gran ayuda, pero un exceso de texturas, o una mala colocación produce confusión, y pueden provocar que una persona tome una decisión inadecuada. No se debe recurrir a estos pavimentos especiales por motivos estéticos, ni utilizarlos para otra función que no sea la de señalización o guía.



**NORMATIVA APLICABLE EN MATERIA DE ACCESIBILIDAD**

VIV 651/2010 ORDEN MINISTERIAL		DECRETO 293/2009 JUNTA DE ANDALUCÍA		ORDENANZA ACCESIBILIDAD MUNICIPIO DE MÁLAGA	
<b>PAVIMENTOS</b>					
PAVIMENTOS	Art. 11	ITINERARIOS PEATONALES	Art. 17	PAVIMENTOS	Art. 6 Art. 47
PAVIMENTO TÁCTIL. Direccional-----líneas Advertencia-----botones	Art. 45 Art. 46	PAVIMENTOS	Art. 16.1.e	PAVIMENTO TÁCTIL	Art. 48
APLICACIONES	Art. 46				



**ESPACIOS PÚBLICOS**

Los espacios públicos urbanizados	Art. 3	Pavimentos en plazas	Art. 31	Plazas	Art. 11
-----------------------------------	--------	----------------------	---------	--------	---------

**PARQUES y JARDINES**

Itinerarios peatonales accesibles	Art. 7	Requisitos generales	Art. 34	Jardines	Art. 11
		Itinerarios accesibles	Art. 47		



### La normalización tiene tres objetivos:

- **Simplificar:** se trata de reducir los modelos quedándose únicamente con los más necesarios.

- **Unificar:** para permitir la comprensión a nivel nacional o internacional.
- **Especificar:** para evitar errores de interpretación creando un lenguaje claro y preciso.

### CONCLUYENDO:

Se han mejorado muchos aspectos en la seguridad y la movilidad en las ciudades, aunque podamos detectar que se han generado algunos conflictos que debemos resolver:

- Se han rebajado los bordillos en los pasos de peatones, facilitando la movilidad en estos puntos.
- *Esto nos lleva a la necesidad de advertir del peligro de la existencia del tráfico de vehículos a las personas con visibilidad reducida.*
- Utilizamos la diferencia de color así como el pavimento táctil señalizador de peligro.
- Este pavimento debe utilizarse exclusivamente para avisar del encuentro de peligro.
- *Es un pavimento que puede generar tropiezos y caídas en personas mayores o en mujeres con tacones.*
- *Es dificultoso e incomodo para el uso de carritos de bebés o de personas que se mueven en sillas de ruedas.*
- Las franjas direccionales deben tener un tamaño entre 0,80 cm y 1,20 cm para que puedan ser detectadas por el bastón blanco de las personas con visibilidad reducida.

- *Si damos el mismo tratamiento para indicar direccionalidad que peligro, no servirá de orientación, sino de todo lo contrario.*
- Las acanaladuras y los botones deberán tener un tamaño adecuado para que puedan detectarse.
- *Si utilizamos el pavimento señalizador en exceso no cumplirá su función de orientar a las personas con discapacidad y se convertirá en un conflicto para la movilidad del resto de los usuarios.*
- Los pavimentos señalizadores ayudan a la orientación, no solo de invidentes, sino a personas con discapacidades cognitivas, a los niños y a las personas mayores.
- *Erróneamente se utiliza el pavimento señalizador de peligro en pendientes y desniveles, generando tropiezos y caídas para cualquier persona.*

Hemos podido resolver varias cuestiones, aunque aún nos queda mucho que seguir investigando y decidiendo en este campo de la señalización en los pavimentos para la fácil comprensión de los espacios.







**Ayuntamiento de Málaga**  
Área de Gobierno de Accesibilidad y Movilidad



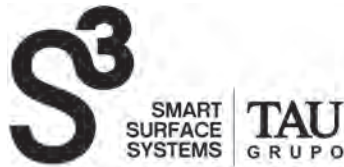
Gerencia Municipal de Urbanismo,  
Obras e Infraestructuras

Tenemos el **compromiso** de crear el espacio público, así como de adaptarlo y transformarlos en entornos accesibles.

Aportando soluciones completas que puedan **asegurar** la autonomía de cualquier persona.

Obteniendo resultados que combinen construcción y tecnología para **promover** la total independencia y autonomía personal.

#### PATROCINA:



#### COLABORAN:

