

GRUPO 3. TEMA 28.**PAVIMENTOS URBANOS:****TIPOS. CRITERIOS DE UTILIZACIÓN. INSTRUCCIÓN PARA EL DISEÑO DE LA VÍA PÚBLICA.****PAVIMENTOS ESPECIALES. ACCESIBILIDAD. PAVIMENTACIÓN EN ZONAS DE INTERÉS HISTÓRICO-ARTÍSTICO.****REFERENCIA AL PLAN DE CALIDAD DEL PAISAJE URBANO.****0. INTRODUCCIÓN GENERAL**

En relación con el modelo de movilidad de la ciudad de Madrid, la Memoria del Plan General de Ordenación Urbana 1997, el transporte en una ciudad como Madrid y su área metropolitana es una de las principales necesidades y problemas que se plantean, tanto a nivel territorial, como estructurante y económico, dadas sus repercusiones en el funcionamiento del sistema social y en el nivel de calidad de vida de sus habitantes. El Plan General se planteaba como objetivo el alcanzar un modelo de movilidad sostenible, mediante un sistema capaz de permeabilizar la transferencia de un modo a otro de transporte en función de sus condiciones de funcionamiento y del nivel de congestión que en ellos se produce.

La **difusión de la centralidad** persigue un acercamiento entre los orígenes y los destinos de los movimientos urbanos que deriva en una movilidad más racional y sostenible. Es importante en este punto tener en cuenta la potenciación de la diversidad urbana: **la mixtitud de usos y funciones** hace **que la calle sea también contenedor del desarrollo de la vida de sus ocupantes**, lo cual mejora además la seguridad de la misma.

El espacio público seguro y agradable para el peatón debe prevalecer como un objetivo importante en la configuración de la ciudad.

La calle y el espacio público en general es también el marco del contexto sociológico de la ciudad, refleja los usos y costumbres de la misma, se asocian a la memoria de la gente, a la celebración de fiestas culturales, eventos, mercadillos, y diversas actividades lúdicas, deportivas, las plazas como espacios de reunión, de manifestación, etc.. Los espacios urbanos se enriquecen con la superposición de distintas actividades.

En consecuencia, la intervención en el espacio público requiere especialmente la participación de sus usuarios, que se sienten parte de los espacios que componen su barrio, sus calles, sus plazas, en donde se enmarcan sus vivencias y recuerdos.

El objetivo principal debe ser la consecución de un **espacio accesible para todos, integrado en la ciudad, con participación en él de sus usuarios y que pueda acoger el mayor número de actividades posible, que lo conviertan en un foco de relación y actividad para la ciudad**. Para ello la disposición de los elementos que acondicionan ese espacio público, así como sus características funcionales, constructivas y de ordenación del espacio deben ser las adecuadas para alcanzar el objetivo planteado, y siempre de conformidad con la normativa vigente

Es importante **no entender la ciudad como una foto fija**, sino como la interrelación de personas, actividades, usos tradicionales y nuevos, que generen focos de actividad. El paisaje urbano se compone de distintas escenas urbanas, cuyo carácter diferenciado se debe potenciar. La suma de todas ellas compondrá la **“ciudad mosaico”**, concepto desarrollado especialmente en el Plan de Calidad del Paisaje Urbano de la Ciudad de Madrid.

A través de las intervenciones en el espacio público se debe perseguir **la mejora de la escena urbana**, mejorando su lectura, sus recorridos, evitando el caos acumulativo de elementos en la calle para conseguir la definición y consolidación progresiva de **una identidad propia para Madrid**.

1. PAVIMENTOS URBANOS. TIPOS. CRITERIOS DE UTILIZACIÓN. INSTRUCCIÓN PARA EL DISEÑO DE LA VÍA PÚBLICA.

Según la IVP (Ficha 10.0) el aspecto de la Vía Pública está básicamente conformado por:

- a) Las fachadas de los edificios con frente a la vía, lo cual corresponde a la planificación urbanística
- b) Los elementos complementarios de las fachadas, como marquesinas, banderines, soportes publicitarios, etc,
- c) La disposición y pavimentación de los elementos de la sección transversal de la vía (calzadas, aceras, bulevares, etc.)
- d) Los elementos de acondicionamiento de la vía pública, como los acondicionamientos frente al ruido, la iluminación, el arbolado y la jardinería, la señalización y el mobiliario urbano, los cuales se analizarán a continuación de manera individualizada, así como estudiando su interrelación.

Se entiende así que **la pavimentación forma parte del acondicionamiento de la vía pública**, y su disposición debe atender fundamentalmente a criterios constructivos, funcionales, medioambientales, de ordenación del espacio y calidad visual.

Sin perjuicio de lo que se disponga en las fichas específicas para cada uno de los elementos de acondicionamiento de la vía pública, asimismo **la IVP, en la mencionada Ficha 10.0, establece unos criterios generales para la disposición de los mismos**, evitando perturbar el funcionamiento de la vía pública o de las actividades privadas contiguas.

Igualmente se recomienda agrupar los elementos de acondicionamiento en las aceras y medianas, en bandas longitudinales de forma que presenten un aspecto ordenado y permitan el tránsito peatonal. Estas bandas serán continuas e idénticas a lo largo de cada tramo de la calle y se localizarán en entre 40 y 100 cm. del bordillo, en aceras con anchura mínima. La localización y características de estas bandas podrán modificarse en los casos de aceras de anchuras iguales o superiores a las recomendadas en la IVP. **Es una Instrucción Básica respetar siempre una distancia mínima al bordillo de 40 cm. y una banda libre para el tránsito peatonal de anchura no inferior a 1,50 m.**

Es igualmente de obligado cumplimiento que los planes parciales y especiales que desarrollen el PGOUM incluyan entre sus determinaciones **la disposición y diseño del conjunto de los elementos de acondicionamiento de la vía pública, así como el tipo de pavimentación de cada uno**. De igual manera deberán **garantizar la coherencia y calidad de la imagen visual del espacio público definido** y lo ilustrarán mediante imágenes tridimensionales adecuadas.

En general, para la elección de los tipos y dimensiones de los elementos de acondicionamiento, se estará a lo dispuesto en la Normalización de Elementos Constructivos (NEC) del Ayuntamiento de Madrid. No obstante, en los planes parciales, especiales y proyectos de urbanización, podrán proponerse otros modelos de elementos de acondicionamiento para determinadas áreas del municipio, siempre que:

- No se refieran a los elementos cuya uniformidad se exige en esta ficha, que son los siguientes:
 - o la señalización viaria a excepción de la de las áreas estanciales
 - o la iluminación y la pavimentación de la red viaria principal y de las vías colectoras locales
- Cumplan las determinaciones de la IVP
- Estén perfectamente definidos en dichos planes o proyectos y constituyan un conjunto coherente

El procedimiento a seguir para la aprobación de nuevos modelos será el de homologación previsto en el capítulo 49 del PCTG del Ayuntamiento de Madrid.

Especialmente importante es la necesidad de coordinar el diseño de la vía pública con el resto de elementos urbanos, mediante un adecuado diseño y disposición de sus elementos de acondicionamiento, debidamente interrelacionados.

El pavimento es uno de los elementos que más contribuye a incrementar la legibilidad de la ciudad, delimitando el espacio: ritmos, colores, materiales, texturas, etc.,

Se recomienda no conceder un protagonismo excesivo a los pavimentos, por lo que se tenderá a mantenerlos como un fondo neutro sobre el que pueda destacar la edificación, la vegetación, los elementos ornamentales o incluso los usuarios.

Se evitará igualmente la creciente tendencia al endurecimiento de las superficies del espacio público urbano por utilización mayoritaria de pavimentos artificiales y la escasez de elementos naturales.

Es importante conjugarlo con el resto de elementos de acondicionamiento de la vía así como con los elementos definidores del espacio (fachadas, arbolado, etc.) con especial atención a los elementos protegidos.

Por último no hay que olvidar que el suelo puede ser un **elemento de comunicación** muy importante a través de elementos incluidos en él. Destacan las intervenciones en las que se incluyen en el propio pavimento nombres de calles, de personajes famosos que transitaban por esos lugares, etc. También a través del pavimento se puede **reconstruir la historia** para escribirla en el suelo de la ciudad y no perderla nunca. En este sentido son interesantes las intervenciones que pintan sobre el suelo antiguas alineaciones o ruinas de usos anteriores. Pueden incluso incluirse restos mezclados con el cemento (conchas del mar que Madrid quisiera tener, herramientas aplastadas, monedas antiguas, etc.

Por último recordar que es posible **diferenciar mediante texturas y colores de pavimentos los distintos tipos de vía, el destino de cada suelo**, teniendo presentes las bandas funcionales de la acera.

1.1. REQUISITOS GENERALES DE LOS PAVIMENTOS URBANOS.

Al referirnos a los pavimentos urbanos, nos centramos en los pavimentos de los espacios de uso público. Podemos decir que el pavimento es la capa superior del firme del conjunto de los elementos que componen el suelo de la vía pública, integrada por la red viaria, las áreas estanciales y las plataformas reservadas. Es decir nos estamos refiriendo a las terminaciones adoptadas en las calzadas y aceras, aunque quedan otras situaciones especiales como parques de recreo, etc. donde se adoptarán otros acabados, aptos para su fin, y que no forman la generalidad establecida.

Estableceremos una serie de requisitos, que deberán cumplir los elementos que formen el pavimento:

- Soportar las cargas de uso por tránsito (personas, animales, vehículos) y efectuar una adecuada transmisión a la subbase.
- Soportar la abrasión sufrida por tránsito, mediante una adherencia suficiente.
- Soportar los impactos que se produzcan, por caídas de objetos, golpeteo, etc.
- Soportar las inclemencias meteorológicas.
- Soportar las acciones de agentes agresivos (disolventes, grasas, ácidos, etc)
- Reunir las condiciones de facilidad de mantenimiento, mediante una fácil reposición.
- Máxima adecuación al uso a que se destina, etc.

1.2. TIPOS DE PAVIMENTOS.

a) La Instrucción para el Diseño de la Vía Pública de Madrid, aprobada definitivamente en la sesión del Pleno de 21/12/2000, se redacta en desarrollo del artículo 7.14.5 de las NNUU del PG-97 por el cual se establecía que “El Ayuntamiento redactará el documento Instrucción para el Diseño de la Vía Pública en el Municipio de Madrid, en el que se recogerán las recomendaciones de aplicación para el diseño de los suelos calificados como Vía Pública(...), documento al que habrán de ajustarse todos los planes y proyectos en los que se definan las características de los elementos viarios”. Se estructura mediante:

- Instrucciones Básicas (Rango A), de obligado cumplimiento en todos los planes y proyectos. Su incumplimiento puede acarrear la denegación de la aprobación del plan o proyecto.
- Instrucciones complementarias (Rango B), de obligado cumplimiento excepto que se justifique expresamente una mejor solución de diseño

La Instrucción para el Diseño de la Vía Pública del Ayuntamiento de Madrid se estructura mediante fichas independientes referidas a los distintos elementos de la vía pública (Fichas de la 4 a la 9), así como fichas de criterios generales de planificación y diseño de la vía pública (Ficha nº 3) y ficha de clasificación de los elementos de la vía pública (Ficha nº 2). Las fichas de la nº 10.1 a la nº 10.6 se refieren a los distintos aspectos del acondicionamiento del espacio de la vía pública, tales como el acondicionamiento visual, frente al ruido, los pavimentos, el alumbrado, etc. Además, se incorporan dos fichas con carácter independiente: la nº 12 referida a los Planes Especiales de Adaptación de la Vía Pública y la nº 13 referida a los Estudios de Transporte.

Según la Instrucción para el Diseño de la Vía Pública, se distinguen dos tipos principales de pavimentos:

- **Continuos:** se realizan directamente en el sitio y presentan una superficie continua. Dentro de este tipo se distinguen los pavimentos:
 - o **Con ligantes:** bituminosos, de hormigón en masa, de cemento continuo, de mortero hidráulico, empedrados, de resinas, terrazos construidos in situ, etc.
 - o **Sin ligantes:** engravillados, enarenados, zahorras, etc.

- Discontinuos o por elementos: se realizan mediante la colocación de elementos prefabricados o naturales. Dentro de este tipo se distinguen los pavimentos:
 - o Ligados por mortero de cemento o rígidos: losas prefabricadas de hormigón, baldosas hidráulicas, baldosas de terrazo, losas de piedra natural, adoquinado de piedra natural, pavimentos cerámicos, etc.
 - o Sellados sobre arena sin ligante: adoquinados de hormigón, enlosados, pavimentos de madera, etc.

b) A continuación se desarrollan los tipos de pavimentos, tomando como referencia el **Pliego de Condiciones Técnicas Generales de 1999 y, en concreto la actualización del año 2011**, que afecta a los capítulos 21, 22, 25, 40 y 41, referidos a los distintos tipos de pavimentos y sus formas de ejecución:

b.1) Pavimentos para calzadas (*Capítulo 40 de la Parte 4 PCT: Condiciones que deben cumplir las obras de urbanización*)

En la Ficha PV-16.2 del capítulo de Pavimentos de la NEC, se incorpora un cuadro en el cual se clasifican las distintas secciones de los firmes de calzada en función de la categoría del tráfico: Pesado (A), Medio (B) o Ligero (C). La base está en todo caso constituida por el suelo compactado, más la subbase de arena de miga. A continuación en cada tipo de firme, se suceden las distintas capas de diferentes materiales, según lo expuesto a continuación.

- **Explicaciones**: operaciones de explanación, compactación, terminación y refino para conseguir el acabado geométrico de la explanada.
- **Capas granulares**:
 - o Subbase de arena de miga: es la capa de arena de miga situada entre la base del firme y la explanada. Son arenas arcillosas y limosas localizables en el área de Madrid.
 - o Zahorras: es el material granular, de granulometría continua, utilizado como capa de firme. Se denomina zahorra artificial al constituido por partículas total o parcialmente trituradas. La zahorra natural está formada por partículas no trituradas.
- **Suelos estabilizados y gravas tratadas**:
 - o Suelos estabilizados "in situ" con cal o cemento: es la mezcla homogénea y uniforme de un suelo con cal o con cemento, y eventualmente con agua, en la propia traza de la calzada, la cual convenientemente compactada, tiene por objeto disminuir la susceptibilidad al agua del suelo o aumentar su resistencia, para su uso en la formación de explanadas.
 - o Materiales tratados con cemento (gravacemento y suelocemento): es la mezcla homogénea, de material granular, cemento, agua, y, eventualmente aditivos, realizada en central, que, convenientemente compactada se utiliza como capa estructural en firmes.
- **Bases de hormigón**: las bases de hormigón hidráulico convencional consiste en la mezcla homogénea de áridos, cemento, agua y aditivos, empleada en capas de base de pavimentos, que se pone en obra con una consistencia tal que requiere el empleo de vibradores internos para su compactación.
- **Riegos y tratamientos superficiales**:
 - o Riegos de imprimación: consiste en la aplicación de un ligante hidrocarbonado sobre una capa granular, previa a la colocación sobre ésta de una capa o de un tratamiento bituminoso.
 - o Riegos de adherencia: consiste en la aplicación de una emulsión bituminosa sobre una capa tratada con ligantes hidrocarbonados o conglomerantes hidráulicos, previa a la colocación sobre ésta de cualquier tipo de capa bituminosa que no sea un tratamiento superficial con gravilla o una lechada bituminosa.
 - o Riegos de curado: consiste en la aplicación de una película continua y uniforme de emulsión bituminosa sobre una capa tratada con conglomerante hidráulico, al objeto de dar impermeabilidad a toda su superficie.
 - o Riego con gravilla: se trata de un tratamiento superficial consistente en la ejecución de una o varias aplicaciones de un ligante hidrocarbonado sobre una superficie, complementada por una o varias

extensiones de un árido de granulometría uniforme. Es una técnica sólo aceptada en operaciones localizadas de conservación, con carácter excepcional para las categorías de tráfico pesado.

- **Mezclas bituminosas:** se distinguen:
 - o Mezclas bituminosas abiertas en frío: mezcla con áridos gruesos y, en su caso, aditivos, cuyo proceso no requiere calentar previamente los componentes.
 - o Lechadas bituminosas: se emplean en los tratamientos superficiales de mejora de la textura superficial o sellado de pavimentos, son mezclas fabricadas a temperatura ambiente.
 - o Mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso: es la combinación de un ligante hidrocarbonado, áridos, y, eventualmente, aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea del ligante y los áridos y su puesta en obra debe realizarse a una temperatura muy superior a la ambiente.
 - o Mezclas bituminosas para capas de rodadura drenantes y discontinuas: Las drenantes son aquéllas que por su baja proporción de árido fino, presentan un contenido muy alto de huecos interconectados que le proporcionan características drenantes. Se emplearán en capas de rodadura de 4 a 5 cm. de espesor. Las discontinuas son aquéllas cuyos áridos presentan una discontinuidad granulométrica muy acentuada. SE emplea para capas de rodadura de 2 a 3 cm. de espesor.

- **Pavimentos de hormigón:** es aquél constituido por un conjunto de losas de hormigón en masa separadas por juntas transversales, o por una losa continua de hormigón armado, en ambos casos eventualmente dotados de juntas longitudinales. El hormigón se pone en obra con una consistencia tal que se requiere el empleo de vibradores internos para su compactación y maquinaria específica para su extensión y acabado superficial.

- **Adoquinados:**
 - o Adoquinados sobre arena: son pavimentos flexibles. Pueden emplearse adoquines de piedra labrada o adoquines prefabricados de hormigón. Sobre la base se extiende la capa de asiento de arena con el espesor necesario de 4 cm. Se asientan los adoquines a tope con juntas de espesor inferior a 8 mm. Una vez alineados, se apisonan por bandeja vibrante, después se extiende arena muy fina y seca para rellenar los huecos entre adoquines, y se apisona de nuevo, con un último recebado. Finalmente se regará el pavimento.
 - o Adoquinados sobre hormigón: son pavimentos ejecutados con adoquines recibidos con mortero de cemento y base de hormigón hidráulico. La ejecución de adoquinados sobre hormigón sólo se autorizará para tráfico exclusivamente peatonales o cuando se justifique que el adoquinado sobre arena no es una solución factible. En todo caso será preceptiva la conformidad del Director de las Obras. Pueden emplearse adoquines de piedra natural o adoquines prefabricados de hormigón. Sobre la base de hormigón se extiende la capa de mortero con espesor inferior a 5 cm. Se colocan los adoquines a mano golpeándolos con un martillo a hincá en el mortero, dejando juntas de ancho no superior a 8 mm. Se procederá al riego y después se rellenan las juntas con lechada de cemento. Entre 3 y 4 horas después se realizará el llagueado de las juntas, echando más lechada. El pavimento no se abrirá al tráfico hasta pasados tres días a partir de la fecha de terminación de las obras. En este plazo el contratista cuidará de mantener inundada la superficie del pavimento formando balsas, o bien regando de tal forma que se mantenga constantemente húmeda, corrigiendo, en su caso, la posición de los adoquines que pudieran hundirse o levantarse.

b.2) Pavimentos para aceras (Capítulo 41 de la Parte 4 PCTG: Condiciones que deben cumplir las obras de urbanización)

- **Encintado de bordillos:** es la banda o cinta que delimita la superficie de la calzada, la de una acera, la de un andén, o cualquier otra superficie de uso diferente, formada por bordillos prefabricados de hormigón o granito, colocados sobre un cimiento de hormigón. El rejuntado de piezas contiguas no podrá exceder de 5 mm. de anchura.
- **Aceras de baldosas:** son solados constituidos por baldosas de cemento sobre una base de hormigón en masa. Sobre esta base se extenderá una capa de mortero con un espesor de 2 a 5 cm.. Las baldosas se colocan a mano golpeándolas para la hincá en el mortero, y para reducir las juntas, las cuales no excederán de 2 cm. Una vez asentadas y enrasadas, se procederá al riego y a continuación a rellenar las juntas con lechada de cemento.

El pavimento terminado no deberá presentar irregularidades superiores a 5 mm. medidas con regla de 3 metros.

- **Aceras de mortero de cemento continuo:** son los solados constituidos por una capa de mortero sobre un cimientado de hormigón. Se extenderá una capa de mortero de manera que una vez terminada la acera tenga un espesor de 30 mm. Después del fraguado, y al picado mediante un rodillo bujarda metálico comprimiendo enérgicamente, se realizará el rayado, con ayuda de plantillas y cuchillas llagueadoras de tipo especial según el dibujo que se fije en cada caso. Una vez terminada se mantendrá húmeda durante al menos tres días, incluso cubierta con papel o plástico si el tiempo fuese muy frío.
- **Enlosados sobre hormigón:** es el pavimento ejecutado con losas de piedra natural o de hormigón, sobre una base de hormigón en masa. Sobre la base de hormigón humedecida se dispone el lecho de mortero en forma de torta, con unos 5 cm. de espesor. SE asientan golpeándolas, se regará con agua y se rellenarán las juntas con lechada, garantizando una superficie continua sin resaltos.
- **Enlosados sobre arena:** es el pavimento ejecutado con losas de piedra natural o de hormigón, colocadas sobre arena. Sobre la base debidamente compactada se extenderá una capa de arena no inferior a 3 cm. que será el lecho de asiento de las losas. Se colocan las losas por apisonado, con juntas inferiores a 4 cm. si se rellenan con tierra para plantación o de 1 cm. si se reciben con arena muy fina.

b.3) Materiales: *(Capítulos 21 y 22 de la Parte 2 PCTG: Condiciones que deben cumplir los materiales)*

Se recoge en este capítulo las condiciones específicas que deben cumplir los adoquines de piedra natural o de hormigón, así como las baldosas de piedra natural, terrazo, hormigón y cerámicas.

c) El Ayuntamiento de Madrid, tiene normalizados los elementos que componen las vías urbanas, tanto en su pavimento como en el firme, mediante el documento de **Normalización de Elementos Constructivos del año 2002,** que constituye una actualización del hasta entonces vigente aprobado en 1987. Este documento define la geometría y los materiales constructivos de todos aquellos elementos que, por su frecuente uso en las obras de urbanización, son susceptibles de ser normalizados. El resto de las condiciones de estos elementos como calidad, ejecución, recepción, etc, deberá ajustarse a las especificaciones contenidas en el Pliego de Condiciones Técnicas Generales mencionado anteriormente.

Los capítulos que la N.E.C son los siguientes:

- Disposición de los Servicios (DS)
- Pavimentación (PV)
- Red de Alcantarillado (RA)
- Alumbrado Exterior (AE)
- Red de Riego e Hidrantes (RR)
- Galerías de Servicios (GS)
- Señalización Vial (SV)
- Regulación de Tráfico (RT)
- Mobiliario Urbano (MU)

Centrándonos en el capítulo de Pavimentación (PV) resulta destacable lo siguiente:

- **Tipos de las secciones estructurales de firmes para calzadas (PV 16.2),** están clasificados en:
 - **Tres categorías atendiendo al tipo de tráfico:** las cuales se determinan en la ficha 16.1 para cada vía

Categoría A (Tráfico Pesado).
Categoría B (Tráfico Medio).
Categoría C (Tráfico Ligero).

- Cinco grupos en función del tipo de firme:

- Grupo 1. Firmes Mixtos.
- Grupo 2. Firmes Rígidos.
- Grupo 3. Firmes Semi-rígidos.
- Grupo 4. Firmes Flexibles.
- Grupo 5. Firmes Adoquinados.

● **Tipos de firme para acera y paseos (PV 17)**, están clasificados en 8 tipos:

- TIPO I: Acera de baldosa hidráulica
- TIPO II: Acera de baldosa de terrazo
- TIPO III: Acera de pavimento asfáltico
- TIPO IV: Acera de losas de piedra natural sobre base de hormigón
- TIPO V: Paseo de piedra natural sobre base de arena
- TIPO VI: Paseo de pavimento asfáltico sobre base de zahorra o macadam
- TIPO VII: Paseo de adoquines de hormigón o piedra natural sobre base de arena
- TIPO VIII: Paseo de arena en parques

● **Los tipos de baldosas están clasificados en (PV 1,2 y 3):**

- Baldosas hidráulicas para aceras:

- Tipo I. 21 x 21 cm. (4 pastillas)
- Tipo II. 21 x 21 cm.
- Tipo III. 15 x 15 cm.
- Tipo IV. 15 x 15 (Triangular)

- Baldosas de terrazo para aceras:

- Tipo V.A. 30 x 30 cm.
- Tipo V.B. 40 x 40 cm.
- Tipo V.C. 40 x 60 cm.

- Baldosa hidráulica en aceras para paso de peatones: especialmente importante, ya que constituye el pavimento especial a colocar para cumplir los criterios de accesibilidad, recogidos, entre otras normativas, en la ficha SBA13 de la Ordenanza sobre Supresión de Barreras Arquitectónicas en las Vías Públicas y Espacios Públicos.(OSBA), generalmente denominada “baldosa de botones”.

Tipo VI 20 x 20/ 30x30 cm.

Se recoge además en este capítulo de Pavimentación de la NEC la normalización de los bordillos, recogiendo las soluciones idóneas para la delimitación de isletas, encuentros de aceras con calzadas, delimitación de aceras con zonas terrazas o zonas verdes, delimitación de paseos o parques, zonas ajardinadas y distintos tipos de alcorques, así como los bordillos especificados para la formación de los vados en pasos de peatones y en paso de vehículos. También se recogen normalizaciones para los distintos tipos de alcorques (ordinario con o sin rejilla, circular con o sin rejilla, y alcorque absorbente compuesto por adoquines de granito dispuestos sobre arena) así como los tipos de rejillas de fundición o de pletinas de acero para alcorques.

1.3. CARACTERÍSTICAS RELEVANTES Y CRITERIOS PARA LA UTILIZACIÓN DE LOS DISTINTOS PAVIMENTOS (IDVP)

a) Las características que deben tenerse en cuenta para utilizarlos en las vías urbanas, según la adecuación que puedan presentar para cada superficie de vía pública son:

- Su resistencia a los esfuerzos, tanto de compresión, como de fricción, y a los agentes externos, climáticos, contaminación, etc.
- La adecuación de su configuración superficial, de su textura, al tipo de uso al que se destina y, en particular, el nivel de confort y seguridad que proporciona a sus usuarios en su desplazamiento o estancia.
- La facilidad que presenta en cuanto a limpieza y drenaje de las aguas de lluvia.
- Su aspecto estético y su capacidad de integración con los materiales, texturas y colores del entorno.
- Su incidencia en la generación de ruido.
- Su capacidad para articularse con otros pavimentos y la mayor o menor necesidad de incorporación de elementos complementarios para la definición de sus bordes.
- La facilidad con que puede retirarse y reponerse para trabajos de mantenimiento de redes subterráneas y su capacidad para integrar funcional y estéticamente las áreas renovadas.
- Sus costos de construcción y mantenimiento.

b) Los criterios generales a tener en cuenta son los siguientes:

La pavimentación de la vía pública deberá responder a las exigencias particulares del uso o combinación de usos a que se verá sometido cada uno de sus elementos, lo que puede implicar la utilización de pavimentos específicos para cada uno de sus elementos.

Además, el pavimento deberá contribuir a hacer legible y facilitar la comprensión de la distribución funcional del espacio de la vía pública, mejorando con ello la percepción por sus usuarios y su seguridad, por lo que puede ser conveniente diferenciar mediante ritmos, colores, materiales o texturas cada uno de los elementos de la vía pública.

El uso de pavimentos diversos deberá permitir el reconocimiento de los distintos elementos funcionales de la vía pública a las personas invidentes y, en general, facilitar el tránsito de todas las personas, muy especialmente las discapacitadas. En esta materia es particularmente importante el cumplimiento de la legislación vigente y la utilización de los modelos previstos por la NEC.

En general, se recomienda no conceder un protagonismo excesivo a los pavimentos desde un punto de vista estético frente al resto de elementos urbanos, por lo que se tenderá a mantenerlos como un fondo neutro, sobre el que puede destacar la edificación, la vegetación, los elementos ornamentales o incluso los usuarios. No obstante, la adecuada elección del pavimento, junto con la iluminación, tiene una importancia determinante para el logro de una calidad visual positiva.

En cualquier caso, se considera imprescindible su coordinación estética con la arquitectura y el resto del acondicionamiento del espacio vial en colores, diseño, grano, texturas, etc.

Se evitará la reciente tendencia al endurecimiento de las superficies del espacio público urbano por utilización de pavimentos artificiales y la escasez de elementos naturales que, como la madera, la tierra e, incluso, plantaciones de algunas especies vegetales, pueden cumplir perfectamente las exigencias de algunos elementos. Hay que tener en cuenta que el uso de materiales duros impide, por otra parte, que las aguas de lluvia penetren en el interior de la tierra, limitando en gran medida la alimentación de los acuíferos naturales. Por todo ello, se recomienda la utilización de pavimentos porosos y de madera, tierra, etc, en aquellas áreas en que cumplan los requisitos funcionales,

En la elección del tipo de pavimento deberán tenerse en cuenta las cotas de la edificación o instalaciones circundantes, con objeto de lograr una adecuada articulación formal.

Según uso proyectado, se atenderá especialmente al mantenimiento del pavimento y a su comportamiento frente a sustancias tales como aceites de automóvil, chicles, suciedad, etc.

En la reposición parcial o puntual de pavimentos de la vía pública, se utilizarán pavimentos de las mismas características (valoración, calidad, tamaño, disposición, etc) que los existentes.

c) Pavimentos recomendados.

En general, para la elección del tipo de pavimento y la definición de las secciones y espesores de las capas de los firmes, se estará a lo establecido en el Pliego de Condiciones Técnicas Generales (PCTG) de 1999, teniendo en cuenta la actualización del año 2011 referida a la pavimentación, así como la Normalización de Elementos Constructivos (NEC) del año 2002. De acuerdo con ambos documentos, la IVP recomienda:

1.- Calzadas:

- Los pavimentos de mezclas bituminosas en caliente, sobre firmes mixtos y semirrígidos, **para cualquier tipo de vía** y, sobre firmes flexibles, **para vías de la red secundaria o local.**
- Los pavimentos de hormigón, sobre arena de miga y suelo compactado, **para vías de la red principal y locales colectoras.**

2.- Aceras:

- Pavimentos de cemento continuo, baldosa hidráulica, baldosas de terrazo, losas prefabricadas de hormigón y losas de piedra natural.
- En bandas de protección de la calzada, pueden utilizarse pavimentos terrizos, césped, ajardinamientos, etc.

3.- Sendas peatonales y áreas estanciales.

- Pavimentos de losas prefabricadas de hormigón, losas de piedra natural, pavimento asfáltico, adoquines de hormigón o de piedra natural, madera, etc.
- Si no llevan conducciones subterráneas estas áreas pueden llevar pavimentos terrizos, arenas, enguijarrados, etc.

4.- Carriles y pistas para ciclistas.

- Pavimentos continuos de mezcla bituminosa, slurry, asfalto fundido y cemento continuo.



Figura 10.1-2 SECCIONES DE FIRME PARA SENDAS BICI (cotas en cm)

5.- Aparcamientos:

- En bandas de aparcamiento de turismos adosadas a las calzadas suele utilizarse la misma pavimentación que en éstas. No obstante, pueden utilizarse pavimentos en colores oscuros de tipo continuo de hormigón (H 150), enlosados de hormigón, adoquinados, baldosa hidráulica o terrazo, etc.
- En aparcamientos de pesados, los pavimentos de hormigón, adoquinados o mezclas bituminosas de alta calidad.

6.- Elementos auxiliares:

- Para el diseño de bordillos, lo mismo que para las barbacanas se estará a los diseños previstos la NEC.

Por último, en relación a lo anterior, la Instrucción para el Diseño de la Vía Pública, establece que son:

Instrucciones Básicas:

- Las características y los criterios generales enunciados
- Para el diseño de bordillos y barbacanas, los diseños previstos en la NEC

Instrucciones Complementarias:

- En lo referido a las secciones de los firmes, lo dispuesto en esta Ficha, en PCTG y en la NEC.

2. PAVIMENTOS ESPECIALES. ACCESIBILIDAD. PAVIMENTACIÓN EN ZONAS DE INTERÉS HISTÓRICO-ARTÍSTICO

2.1 PAVIMENTOS ESPECIALES:

Pueden considerarse pavimentos especiales aquéllos que surgen de la innovación, tales como los anticontaminantes, fonoabsorbente e inteligentes.

Hoy día existen **pavimentos especiales que contribuyen activamente a la eliminación de contaminantes de la atmósfera**, eliminando óxidos de nitrógeno (NOx), compuestos orgánicos volátiles y material particulado. Se basan en la incorporación en su composición de productos fotocatalíticos, como el dióxido de titanio (TiO2), que en presencia de luz tienen la capacidad de eliminar los NOx generados por el tráfico, mediante procesos de oxidación que implican la generación de radicales hidroxilo en cantidad suficiente para interaccionar con los compuestos orgánicos del medio y capaces de transformar estos contaminantes en sustancias inocuas para el medio ambiente (nitratos) que se incorporan a la escorrentía urbana y se eliminan a través de la red de saneamiento de la ciudad. Generalmente, estos pavimentos en su composición incorporan materiales procedentes de reciclaje del sector industrial. La reutilización de estas materias primas, que no altera las propiedades físicas del pavimento, supone una importante disminución del consumo de recursos naturales y que contribuye a la reducción de gases contaminantes a la atmósfera que se producen en el tratamiento de dichas materias.

El Ayuntamiento de Madrid ha realizado varias experiencias con este tipo de productos, y periódicamente se realizan mediciones para intentar hacer un seguimiento del funcionamiento de estos materiales.

Por otra parte, se está aplicando desde el año 2003 en diversas calles de Madrid, el denominado **pavimento fonoabsorbente**: una mezcla especial de pavimento anti-ruido, que permite mejorar la adherencia neumático-pavimento a velocidades elevadas y reducir el nivel sonoro de la circulación. Se trata de vías con unas condiciones de regularidad del pavimento y de capacidad estructural del firme muy determinadas, reuniendo las condiciones técnicas necesarias para que este tipo de pavimento pueda ser efectivo.

Resulta de especial importancia la utilización de nuevos materiales y la experimentación con nuevas tecnologías ambientalmente más sostenibles en las calles de la ciudad. De hecho, siempre que las condiciones de regularidad del pavimento, la capacidad estructural del firme y la velocidad e intensidad del tráfico lo permita, se debe optar por mezclas asfálticas especiales que mejoran la adherencia neumático-pavimento, reduciendo en consecuencia el nivel sonoro derivado de la circulación rodada.

Otro grupo de pavimentos especiales son los denominados **pavimentos inteligentes**: el objetivo es que los transeúntes puedan recibir a través del pavimento una serie de servicios digitales desde una "nube virtual" que tiene su origen en el pavimento: mapas de la ciudad, planos del transporte público, acceso al ocio, felicitaciones navideñas, acceso a Internet gratuito a través de Wi-Fi e información sobre eventos. En Madrid se desarrolló esta iniciativa piloto en la Puerta del Sol en el año 2011. Consistió en un pavimento con base de piedra natural de carbonato cálcico, con tres bandas de 150 metros lineales de pavimento, de encaminamiento podotáctil adaptado a invidentes, con todo el equipamiento electrónico integrado para la prestación de servicios digitales.

2.2. ACCESIBILIDAD:

Exige la eliminación de todas las barreras arquitectónicas que pudieran existir. Un elemento que complementa la eliminación de estas barreras arquitectónicas, es sin duda el cambio del pavimento, en algunos puntos singulares de la ciudad.

La normativa de aplicación a los pavimentos en referencia a la Accesibilidad, en la ciudad de Madrid, es la siguiente:

- **RD 505/2007** por el que se aprueban las condiciones de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones.
- **Orden VIV/561/2010** por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados.
- **Ley 8/93 de promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas** de la Comunidad de Madrid y **Decreto 13/2007** que la desarrolla, en lo no regulado en la Normativa Estatal.

- **Ordenanza sobre la Supresión de Barreras Arquitectónicas en las Vías Públicas y Espacios Públicos (OSBA)** de 31 de octubre de 1980, en todo lo no regulado específicamente en la normativa autonómica y estatal.
- **Manual de Accesibilidad para Espacios Públicos Urbanizados del Ayuntamiento de Madrid 2016**, como instrumento de gran utilidad para interpretar de forma unificada toda la regulación anterior.
- **Instrucción 1/2018 relativa al Estudio de Accesibilidad que ha de acompañar a los proyectos municipales de intervención sobre el espacio público**, al objeto de verificar el cumplimiento de las exigencias en materia de promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas.

Comenzando por la legislación de rango estatal, en lo que se refiere a los pavimentos, el **RD 505/2007** establece unas disposiciones mínimas que posteriormente serán pormenorizadas, en el caso de las edificaciones en el CTE, y en el caso de los espacios públicos urbanizados, en la Orden VIV 2010.

Por su parte, la referencia básica en el RD 505/2007 la encontramos en su **artículo 12**, que expresa lo siguiente:

1. La pavimentación de los itinerarios peatonales dará como resultado una superficie continua y sin resaltes, que permita la cómoda circulación de todas las personas. El pavimento tendrá una resistencia al deslizamiento que reduzca el riesgo de los resbalamientos. Se evitarán elementos sueltos o disgregados que pueden dificultar el paso.
2. La combinación de colores y texturas facilitará la comprensión de los recorridos. En los vados peatonales se empleará un pavimento diferenciado en textura y color y reconocible, evitándose su uso en otros puntos y elementos tales como esquinas o vados de vehículos, que pudieran confundir a peatones con discapacidad visual. También deberán diferenciarse en el pavimento los límites con desnivel, zonas de peligro y el arranque de rampas o escaleras.
3. Los elementos para salvar dichos desniveles cumplirán las determinaciones dimensionales que garanticen su uso de manera autónoma de todos los peatones. Dispondrán, asimismo, de elementos de ayuda adecuados tales como barandillas, zócalos, etc., dispositivos de manejo accesibles y una señalización e iluminación adecuada que les permita ser fácilmente localizables y detectables.
4. Las rejillas, registros y demás elementos de infraestructuras existentes en la vía pública estarán enrasados o fuera del espacio libre de paso de los itinerarios peatonales. Además, en el caso de rejillas y sumideros, su diseño posibilitará sin problema el paso de sillas de ruedas y sillas de bebés, y evitará la entrada de bastones, muletas, o tacones de zapato.
5. La vegetación en la vía pública se dispondrá de manera que no se invada el espacio libre de paso. En el caso de que el alcorque quede dentro de dicho espacio, deberá estar enrasado y cubrirse adecuadamente, cumpliendo las características descritas en el punto anterior. Las entidades locales velarán por el mantenimiento y podas periódicas para evitar la invasión de dicho ámbito de paso y de su campo visual.

A continuación, la **Orden VIV 561/2010**, recoge especificaciones más concretas al respecto, en sus **artículos 11, 45 y 46**.

De conformidad con el **Art. 11 de la Orden VIV 561/2010**, referido a los Pavimentos, el pavimento del itinerario peatonal accesible será duro, estable, antideslizante en seco y en mojado, sin piezas ni elementos sueltos, con independencia del sistema constructivo que, en todo caso, impedirá el movimiento de las mismas. Su colocación y mantenimiento asegurará su continuidad y la inexistencia de resaltes. Señala además que se utilizarán franjas de pavimento táctil indicador de dirección y de advertencia siguiendo determinados parámetros establecidos.

Son los denominados pavimentos también denominados tacto-visuales o podotáctiles, los cuales constituyen un elemento singular y diferenciado con respecto a los pavimentos a emplear en el itinerario peatonal accesible.

La finalidad de los pavimentos táctiles indicadores es la de servir de referencia para la orientación, la advertencia y la detección de determinados elementos singulares en el entorno urbano.

El **artículo 45 de la mencionada Orden VIV** recoge los tipos de pavimento táctil indicador en itinerarios peatonales accesibles, estableciendo que todo itinerario peatonal accesible deberá usar pavimentos táctiles indicadores para orientar, dirigir y advertir a las personas en distintos puntos del recorrido, sin que constituyan peligro ni molestia para el tránsito peatonal en su conjunto.

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. Se utilizarán dos tipos de pavimento táctil indicador, de acuerdo con su finalidad:

a) 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.

b) Pavimento táctil indicador de advertencia o proximidad a puntos de 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 la norma UNE 127029 (**ojo anulada por UNE-CEN/TS 15209:2009**). 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.

En el **artículo 46** se recogen las diversas aplicaciones del pavimento táctil indicador, con gráficos explicativos.

**** NOTA: en el tema no procede detallar el ancho de cada franja de pavimento tacto visual en las diversas situaciones enumeradas en el artículo 46 de la Orden VIV, y otras normativas de aplicación (encuentros con paradas de autobús, marquesinas, postes, ascensores, etc.), pero para el test es importante sabérselo. Entiendo se habrá explicado además en el tema 22 relativo a la Orden VIV 561/2010.**

En lo que se refiere a la legislación autonómica, la Ley 8/93 se refiere a los pavimentos en su artículo 6, en el cual especifica que el pavimento de los itinerarios peatonales será duro y estable, sin piezas sueltas, salvo en los ámbitos señalados en el artículo 11 (parques, jardines, palzas..), que podrá poseer una compactación mayor del 90% Proctor Modificado. No presentará cejas, resaltes, bordes o huecos que haga posible el tropiezo de personas, ni será deslizante en seco o mojado. Se utilizará la diferenciación de textura y color, para informar del encuentro con otros modos de transporte. El **Decreto 13/2007** se refiere a los pavimentos en la **Norma 2, apartado 1.4**, detallando lo siguiente:

- a) El pavimento de los itinerarios peatonales será duro y estable, sin piezas sueltas, con independencia del sistema constructivo que, en todo caso, impedirá el movimiento de las mismas. Asimismo no presentará cejas, resaltes, bordes o huecos, que hagan posible el tropiezo de las personas, ni será deslizante en seco o mojado.
- b) En las zonas en las que se comparta el tránsito peatonal y de vehículos, es decir, que supongan una plataforma única de circulación con sus respectivos pavimentos enrasados, a efectos de su diferenciación con respecto al de vehículos, el correspondiente a la circulación peatonal, deberá ser de alto contraste y acanaladura homologada de, al menos, 120 cm. de ancho, que habrá de colocarse en el sentido longitudinal de la marcha.
- c) Las rejillas, tapas de registro, bocas de riego y otros elementos situados en el pavimento, deberán estar enrasados sin resaltes distintos a los propios de su textura. Caso de que posean aperturas, la dimensión mayor del hueco no será mayor de 2 cm., con excepción de aquellas correspondientes a imbornales y absorbedores pluviales que, en todo caso, deberán colocarse fuera del itinerario peatonal.
- d) Los alcorques de los árboles aislados que se sitúen en los itinerarios peatonales contarán con alguna de las siguientes alternativas de protección que garanticen la seguridad de las personas:
 - bien con elementos de cubrición enrasados que, en el caso de disponer de aperturas, la dimensión mayor de su hueco no será mayor de 2 cm.
 - bien con un elemento vertical de altura no inferior a 10 cm respecto al nivel del pavimento, que recorra el perímetro en contacto con el itinerario peatonal y no invada la superficie libre de paso.

Asimismo, esta última solución será de aplicación para las zonas ajardinadas existentes en la acera.

Las ramas, arbustos o cualquier otro elemento del ajardinamiento, no podrán irrumpir en el ancho libre de paso por debajo de 210 cm.

e) La situación de marquesinas de autobús, bocas de metro, paradas de taxi, o cualquier otro elemento relacionado con los medios de transporte, deberá señalizarse con un pavimento altamente diferenciado en cuanto a textura y color mediante la instalación de franjas de señalización tacto-visual de acanaladura de 120 cm de ancho, colocadas en la acera en perpendicular al sentido de la marcha, cruzándola transversalmente en su totalidad hasta su encuentro con la línea de fachada, ajardinamiento o parte más exterior del itinerario peatonal.

En el ámbito de la legislación local, el Manual de Accesibilidad para Espacios Públicos Urbanizados del Ayuntamiento de Madrid, de 2016, constituye una actualización del documento “Instrucciones para la redacción del Anejo de Accesibilidad de Proyectos en vías y espacios públicos del Ayuntamiento de Madrid del año 2008, en base fundamentalmente a la aprobación de nuevas normativas como la Orden VIV 561/2010.

De conformidad con dicho Manual, el pavimento a utilizar en el Itinerario Peatonal Accesible deberá ser duro y compacto, antideslizante en condiciones de seco o mojado y continuo, siendo aconsejable que no presente relieves en la superficie ni biseles que puedan generar macrotextura.

Desde este punto de vista las principales características a considerar en los pavimentos serán:

- Sus **condiciones** mecánicas de resistencia a las solicitaciones de uso, aspectos estéticos y medioambientales. Estas características son, en principio, menos relevantes desde el punto de vista de la accesibilidad universal.

- La **textura** (microtextura y macrotextura)

Llamamos **microtextura** al relieve superficial (en rangos inferiores a 1 mm) que presenta cada pieza de pavimentación y que sirve para resolver la resbaladidad del pavimento, tanto en seco como en mojado.

La **macrotextura** será aquel relieve (en rangos entre 1 y 5 mm) en la superficie de la propia pieza de pavimentación o bien el resultante en la unión entre las piezas.

El color constituye una característica fundamental como factor de configuración de espacios, delimitando distintos usos dentro de una misma calle o plaza y facilitando la comprensión de la distribución funcional del espacio de la vía pública, mejorando con ello la percepción por sus usuarios y su seguridad.

Se utilizará un pavimento diferenciador de forma sistemática de textura y color diferente al resto de manera que permita identificar posibles zonas de riesgo, existencia de vados, pasos de peatones, salida de vehículos, etc.

En referencia a ambos tipos de pavimentos, el Manual de Accesibilidad recoge las siguientes especificaciones:

1. Pavimento tacto-visual de acanaladura

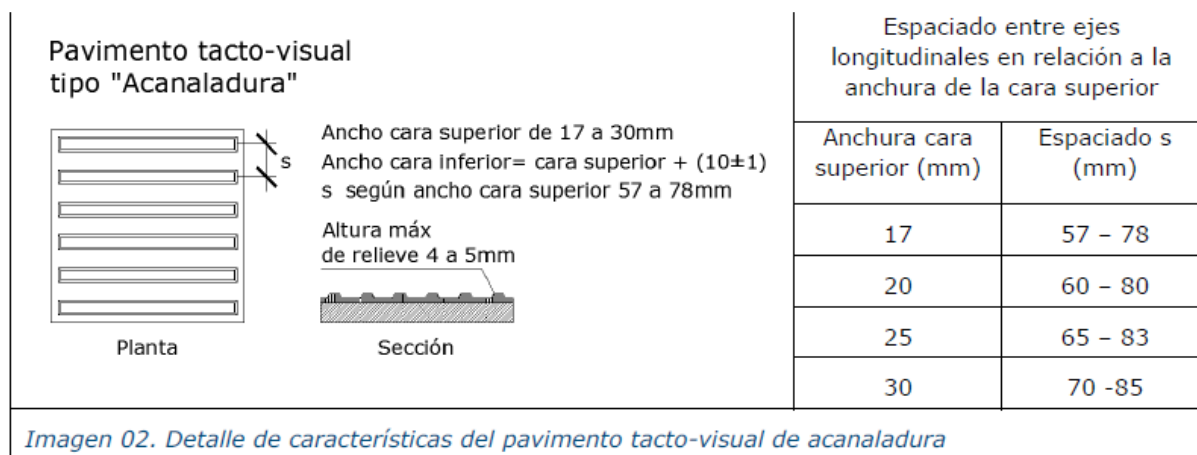
Sus dos funciones fundamentales son:

- Señalar la presencia de un cruce de peatones o una parada de transporte público y encaminar hacia el elemento
- Configurar encaminamientos o servir de guía en el itinerario peatonal accesible
- Señalar proximidad a elementos de cambio de nivel

Estará constituido por piezas o materiales con un acabado superficial continuo de acanaladuras rectas y paralelas, generalmente de sección trapezoidal, con altura comprendida entre 4 y 5 mm.

Según la UNE-ISO 21542-2012 la separación entre los ejes longitudinales de cada pieza longitudinal que compone el pavimento se establece en función del ancho de su cara superior:

Cada una de las baldosas tendrá un ancho mínimo en sentido transversal a la acanaladura de 25 cm y una longitud mínima de 27 cm.



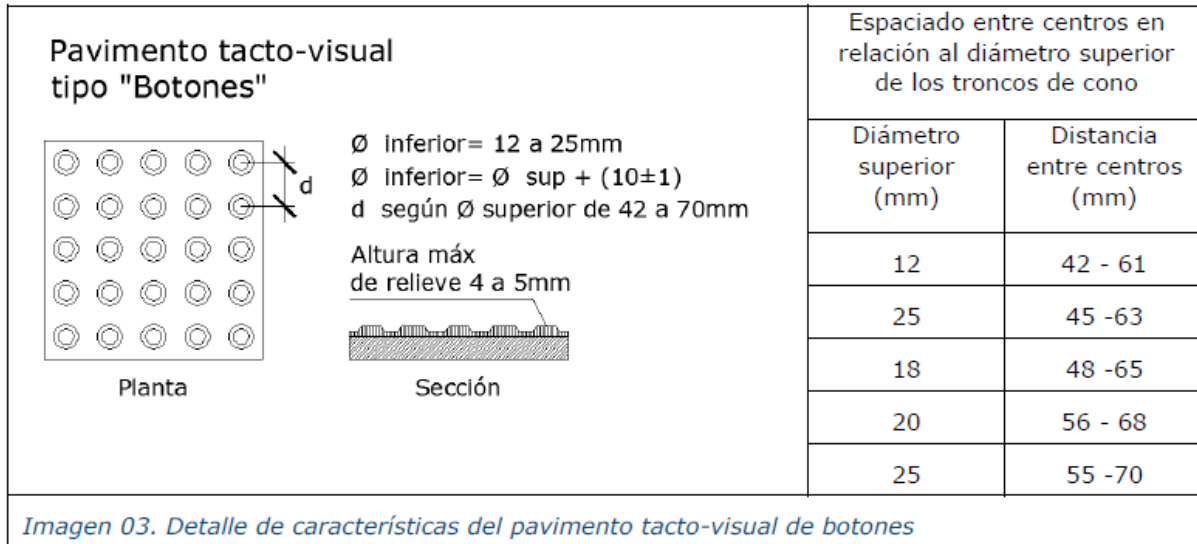
2. Pavimento tacto-visual de botones

Su función fundamental es la de advertir de una posible situación de peligro por interacción con zonas de circulación de vehículos. Es típica su utilización para señalar "borde de andén".

Estará constituido por piezas o materiales con botones equidistantes de forma troncocónica con altura comprendida entre 4 y 5 mm.

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.

En ambos casos, acanaladura y botones, las características geométricas serán las indicadas por la **norma UNE-ISO 21542-2012**.



Se incorporan a continuación en el Manual diversos cuadros relativos a las situaciones en que se aplica el pavimento tacto-visual en sus versiones de acanaladura o botones (paradas de autobús, embarque y desembarque de escaleras, etc.), detallando en los siguientes capítulos las determinaciones específicas de disposición de este pavimento en cada uno de los encuentros referidos.

La utilización de los pavimentos tacto-visuales estará en todo caso restringida a las situaciones y en las condiciones mencionadas. Su utilización excesiva puede resultar contraproducente y provocar confusión y desorientación entre aquellas personas que más los precisan.

Existen dos situaciones de utilización de pavimentos tacto-visuales, especialmente importantes en el diseño del espacio urbano:

1. Encaminamientos

Llamamos encaminamientos a los elementos que se disponen sobre el pavimento con la finalidad de servir de sistema de guiado y referencia en la deambulación de las personas. Estarán formados por líneas y nodos. Los nodos constituyen puntos de confluencia de dos o más líneas, por lo que supone un punto de toma de decisión. A su llegada al nodo por uno de los itinerarios, la persona debe decidir por cual desea continuar entre las alternativas que se le ofrecen. Las líneas se configurarán mediante acanaladura de 40 cm. de anchura como máximo y los nodos mediante botones en "rosetas" de 120 x 120 cm.

La instalación de una red de encaminamientos debe restringirse a los ámbitos del transporte (intercambiadores, áreas intermodales, etc.) o a espacios amplios tipo "plaza".

Es un sistema de guiado tacto-visual situado en el pavimento cuya finalidad es asegurar la trayectoria direccional deseada. Ha de contar con textura y color fuertemente contrastado en relación con los pavimentos adyacentes.

Contribuye a incrementar la seguridad de las personas con discapacidad visual o intelectual, a la par que sirve de guía de orientación para el resto de usuarios.

Los sistemas de encaminamiento, una vez implantados, no perderán su coherencia ni su funcionalidad, como consecuencia de la instalación de elementos fijos o temporales (quioscos, cartelería, terrazas, mobiliario, gráficos en el pavimento, etc).

Los elementos que componen un sistema de encaminamiento son: las bandas de encaminamiento, las franjas de advertencia y las rosetas.

2. Ausencia de línea de fachada

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 tacto-visual de acanaladura, con objeto de que una persona usuaria de bastón blanco pueda continuar su marcha sin desviarse, si no lo desea, del itinerario peatonal accesible por el que deambula.

- La anchura de dicha una franja de pavimento de acanaladura será de 40 cm.
- Dicha franja se colocará en sentido longitudinal a la dirección del tránsito peatonal, sirviendo de guía o enlace entre dos líneas edificadas
- Se contrastará cromáticamente con el pavimento circundante

El Ayuntamiento de Madrid, en su Ordenanza sobre la Supresión de Barreras Arquitectónicas en las Vías Públicas y Espacios Públicos (OSBA) de 31 de octubre de 1980, recoge en su ficha SBA-13 como "Pavimento especial" la baldosa denominada "de botones". Teniendo en cuenta que las cuestiones relativas a la accesibilidad en la vía pública está profusamente regulada por la normativa estatal y autonómica vigente de aplicación, ciñéndonos a lo que afecta a este tema de pavimentación, nos referiremos a las imágenes o fichas de esta Ordenanza que regulan precisamente la disposición de este pavimento especial en distintas situaciones, siempre con carácter complementario en lo no regulado por la normativa estatal y/o autonómica:

- **FICHA SBA-13:** En cuanto al tipo o modelo el Ayto de Madrid, ha escogido una loseta de 20x20 cm. o 30x30 cm, denominada de botones,(PV.3 de la NEC) que presenta unos resaltos de planta circular, y con color rojo o gris, pudiendo elegir según convenga a la pavimentación de la acera, por las características del lugar (casco de ciudad, zona arbolada, etc.). La composición de sus materiales, será la misma del terrazo o loseta normal que esté colocada.
- **FICHA SBA-1: Esquinas de bloques y cruces de calles:** Se dispondrá en el pavimento de la acera losetas especiales (botones) con un ancho total de 1 m., durante una longitud igual al ancho de la acera, con el fin de que los invidentes puedan percatarse de que va a terminarse el tramo de acera por el que circulan, y está inmediata la intersección con otra calle.
- **FICHA SBA-2: Pasos de peatones:** Se dispondrá una franja de losetas especiales a cada lado del paso de peatones, así como a lo largo de la anchura del paso, cuando la anchura del paso sea superior a 2 m. Si es de ancho menor, se pavimentará con losa especial toda la superficie.
- **FICHA SBA-7: Accesos a bocas de metro, parada de autobús, rampas y escaleras:** Se dispondrá en todo el frente de los mismos, una franja de losetas especiales de 1 m. de ancho. En las paradas de autobuses protegidos por marquesinas, la franja será de 1 m. y a cada lado de los posibles obstáculos verticales.

Por su parte, la Instrucción 1/2018 sobre el Estudio de Accesibilidad, recoge el marco normativo que deben cumplir las actuaciones en espacio urbano.

2.3. PVIMENTACIÓN EN ZONAS DE INTERÉS HISTÓRICO-ARTÍSTICO:

En estas zonas la adaptación al entorno, es obligada. Por ello se utilizarán en la medida de lo posible, el mismo tipo de material de origen. Es de destacar en Madrid, los pavimentos con piedras labradas, destacando el granito, bien en forma de losa o de adoquín, por su gran utilización en otras épocas, y además por la gran pujanza de este material en la actualidad, en las zonas peatonales, alrededor de nuestros monumentos histórico-artísticos, como por ejemplo el conjunto de Madrid de los Austrias, con la Plaza de la Villa.

La Ley 8/93 ya recoge disposiciones especiales en los relativo a la accesibilidad para las zonas de interés histórico-artístico, las cuales define en su artículo 5 de la siguiente manera: "Las áreas histórico-artísticas, a los mismos efectos, serán las constituidas por los elementos inventariados o declarados Bienes de Interés Cultural, las incluidas en catálogos de protección por las figuras de planeamiento urbanístico, las definidas como tales en un Plan Especial de accesibilidad, y los elementos y conjuntos de Interés Arquitectónico que se incluyan con este carácter en las legislaciones sectoriales".

Las NNUU del PGOUM 97, recogen en su **Capítulo 4.9 Catálogo de Espacios Públicos**, las determinaciones específicas para estos espacios, entre las cuales se encuentran aquellas dirigidas a la pavimentación.

El Catálogo establece cinco categorías, en espacios que van del primer al quinto grado, fijando además unas condiciones específicas para el Casco Antiguo (*recordamos, delimitado por los bulevares al Norte, los Paseos al Este, las Rondas al Sur y la cornisa al Oeste*).

Se establecen como **Disposiciones generales para el Casco Antiguo y los Niveles 3º, 4º y 5º**: que, los elementos y materiales empleados en la pavimentación de los espacios públicos serán los adecuados a su categoría y funciones. La separación entre las áreas peatonales y las de circulación rodada se manifestará de forma que queden claramente definidos sus límites, mediante la diferencia de niveles, el cambio de pavimentos o la utilización de bolardos, cadenas o barandillas, parte de las cuales serán removibles para permitir el paso a los servicios de urgencia o vigilancia. Las vías de circulación rodada intensa dispondrán de una capa de rodadura silenciosa.

Para los **espacios de 2º grado** se dispone que los materiales y elementos serán tradicionales, empleándose para la pavimentación la piedra, desde la losa al adoquín.

3. REFERENCIA AL PLAN DE CALIDAD DEL PAISAJE URBANO

El ámbito del Plan de Calidad del Paisaje Urbano, aprobado en enero de 2009, está constituido por todo el término municipal, estableciendo un tratamiento específico para la zona del Centro Histórico, debido a su importancia. Su objetivo genérico fundamental se orienta hacia la **mejora de la escena urbana**.

El documento recoge un profundo Diagnóstico del Paisaje Urbano de la Ciudad de Madrid, como consecuencia del cual se establecen una serie de Directrices y Recomendaciones.

Las Recomendaciones presentan un carácter más general que no presupone la forma en que el Ayuntamiento de Madrid pueda ponerlas en práctica.

Por su parte, las Directrices, son propuestas más concretas concebidas para servir de instrucciones para la actuación de los servicios municipales.

Entre las directrices o recomendaciones que el PCPU recoge con la finalidad de promover la política de calidad del paisaje urbano y la revalorización del patrimonio histórico se encuentran las relativas a la configuración de la vía pública, los pavimentos y las soluciones de urbanización, tratando de lograr una sistematización de procedimientos para mejorar los proyectos futuros.

Así, el PCPU, dentro del capítulo de directrices y recomendaciones para los campos de intervención y estructuras paisajísticas, dedica su **3º Campo de Intervención al Diseño del plano del suelo**, que contiene las directrices sobre pavimentaciones y elementos de urbanización. Vamos a desarrollar el contenido del apartado referente a los pavimentos.

3.1. RECOMENDACIONES:

R.1. Como primera recomendación se recoge la necesidad de elaborar un informe/inventario sobre el estado de los suelos de la ciudad, a modo de "**libro blanco**" sobre la materia.

Este "libro blanco" debería afrontar al menos los siguientes aspectos:

- Inventario de las actuaciones desarrolladas en los años recientes en acondicionamiento de calles, con diseños y materiales distintos a los tipificados en la normalización de Elementos Constructivos y en el Pliego de Condiciones Técnicas Generales.

- Consideraciones sobre las condiciones de los espacios singulares ejecutados también en períodos recientes.
- Diagnóstico sobre las ventajas y desventajas, técnicas, de mantenimiento, de costes, etc. de los procedimientos tipificados en las citadas Instrucciones Municipales.
- Con métodos y esquemas idénticos a los del anterior Diagnóstico, para permitir exámenes comparativos, se evaluarán los resultados de las pavimentaciones desarrolladas en las Areas de Rehabilitación y otras promovidas por la EMVS, así como otras actuaciones no encuadradas en las soluciones tipificadas por las Instrucciones Municipales.

R.2. Como segunda recomendación, el PCPU propugna **la evaluación de los marcos normativos, de los criterios de diseño y de las soluciones constructivas en Madrid y otras ciudades.**

Para, ello se realizará una evaluación crítica de las instrucciones y soluciones tipificadas por el Ayuntamiento de Madrid, para lo cual se desarrollará un análisis crítico de la Instrucción para el Diseño de la Vía Pública, en sus capítulos relativos al diseño y características de los elementos del espacio viario de mayor incidencia en este campo del paisaje urbano.

- a) Intersecciones y pasos de peatones. (Ficha 5.5)
- b) Templado de tráfico.(Ficha 6)
- c) Redes peatonales y áreas estanciales. (Ficha 8)
- d) Acondicionamiento y calidad visual: pavimentación. (Ficha 10.1)

Se evaluarán asimismo las soluciones tipificadas para los elementos de urbanización, y en especial los siguientes:

- a) Baldosas hidráulicas para aceras en sus tipos I, II y III.(PV 1)
- b) Baldosas hidráulicas para pasos de peatones. (PV 3)
- c) Diseño de vados de pasos de peatones, (PV 12, 13)en sus diferentes componentes, bordillo (Tipos IX-A, B, C), baldosas hidráulicas (PV 3)
- c) Diseño de vados de vehículos (PV 14, 15) en sus diferentes componentes, bordillo (X-A, B, C), baldosas, etc.
- d) Alcorques y rejillas.(PV 23 a PV 28)

Asimismo se evaluará la disponibilidad de los diferentes modelos, dado que pudiera ocurrir la inexistencia de alguno de ellos o dificultad para su suministro.

Como medida de ayuda se procederá al análisis de los esquemas de diseño y tipificación de componentes de pavimentación y otros elementos urbanos aplicados en otras ciudades que se tomen como modelo.

R.3. La tercera recomendación consiste en **elaborar una propuesta de plan estratégico para el plano de suelo de la ciudad.**

El Plan deberá apoyarse en los diagnósticos y recomendaciones del Libro Blanco al que se ha hecho mención anteriormente.

Pero deberá además estructurarse en continuidad con su organización y métodos de análisis, para permitir una lectura coherente y sistemática de los diagnósticos y soluciones propuestas para cada tema y cada ámbito.

R.4. La cuarta recomendación será la **elaboración de un nuevo sistema normativo integrado de diseño de los espacios públicos, pavimentación y elementos de urbanización.**

Se propone la elaboración de un sistema regulador que integre todas las componentes de la urbanización de espacios públicos viarios o estanciales, de carácter peatonal, o de coexistencia peatones-vehículos.

Asumirá las especificaciones técnicas, sobre firmes, pavimentos de calzadas y otros aspectos relacionados con el trazado, el cálculo y la construcción de espacios destinados a la circulación de vehículos automóviles, incluyendo en

su caso las especificaciones que fueran consideradas convenientes desde una perspectiva técnica, y considerando criterios de sostenibilidad.

Este nuevo sistema normativo podrá tener carácter autónomo o integrarse en las instrucciones y procedimientos de normalización vigentes, que resultarán en cualquier caso modificados al menos en los aspectos que se reseñan.

Se contemplan los siguientes apartados:

a) Consideración del plano del suelo como eje prioritario de la regulación.

Desde el punto de vista del paisaje urbano, el "plano del suelo" puede ser considerado como un componente fundamental ya que sus diferentes elementos materiales contienen significados y resonancias expresivas, con alusiones a contextos urbanos, históricos, además de tener que responder a exigencias funcionales y de uso.

El diseño de las pavimentaciones debe responder a las diversas situaciones y exigencias de los espacios urbanos madrileños, en todos sus ámbitos y unidades de paisaje.

Integrará los siguientes componentes:

- a) Pavimentos (discontinuos y rígidos).
- b) Elementos de confinamiento y contacto de aceras con calzada (Bordillos, vados).
- c) Elementos de canalización y recogida de aguas (buzones, rigolas, canaletas, piezas especiales).
- d) Inserciones y anclajes de otros elementos urbanos (bolardos, luminarias, alcorques, tapas de registro, mobiliarios).
- e) Otros detalles de pavimentación (encuentro pavimentación-edificación, esquinas, escaleras).

b) Articulación y composición de los elementos.

La articulación de los elementos responderá a tres criterios fundamentales:

1. Precisión y ajuste dimensional, y correspondencias geométricas.

Los elementos normalizados deberán diseñarse con criterios de sistematización modular, que deberán tener en cuenta:

- a) La tipificación de elementos básicos y de elementos accesorios o complementarios.
- b) Probablemente deba considerarse como elemento básico modularmente la losa o baldosa.
- c) La concordancia dimensional y geométrica, aspecto fundamental para la integración precisa de tapas de registro, alcorques, etc.

2. Corrección y coherencia formal.

Estos criterios se expresarán en reglas o patrones para la coherencia formal, a través de la armónica, la composición y disposición de los elementos.

Por ejemplo, atenderá a establecer pautas para la concordancia en las dimensiones, la disposición geométrica (despieces, direcciones de colocación, continuidad o fajeados, etc.) los materiales, los acabados, los colores y otros aspectos incidentes en la percepción de componentes fundamentales como losas o baldosas, bordillos, vados, etc.

3. Eficiente articulación técnica y constructiva.

Se establecerán reglas de concordancia y compatibilidad de aspectos técnicos y constructivos.

Por ejemplo, reglas en cuanto a espesores de losas y losetas, en relación a sus bases de colocación, disposición constructiva de elementos de confinamiento, encuentros de pozos o alcorques con pavimentos, etc.

Lógicamente, se incluirán las reglas y detalles de las normativas vigentes que se consideren de comprobada eficiencia en estos aspectos.

c) Referencia algunos elementos especialmente problemáticos.

1. Vados de pasos de peatones y piezas especiales de advertencia y seguridad.

Debe diseñarse una solución que evite las deficiencias de la aplicada según la Normalización de Elementos Constructivos para Obras de Urbanización:

- a) Irregular encuentro de las baldosas de "botones" en plano inclinado con la pieza de bordillo enrasada a calzada desperfectos, formación de charcos, etc.
- b) Irregularidad inevitable de los planos laterales de "engarce" entre acera y plano inclinado de vado, al obligar a cortar baldosas, debilitando sus uniones y remates, con la pronta aparición de grietas y roturas. Esas deficiencias se unen a las propias dificultades de replanteo y ejecución para lograr los encuentros entre el plano de acera y el plano inclinado del vado propiamente dicho.
- c) Deficiencias estéticas, por el impacto del color rojizo.

2. Empotramientos o anclajes de elementos sobre "postes" o "báculos".

Los procedimientos utilizados en Madrid para inserciones y anclajes de bolardos o defensas, señales de tráfico u otras señales, verjas de borde de acera, báculos de luminarias, postes de semáforos, bancos, papeleras y otros elementos situados sobre "postes" se basan siempre en forzados empotramientos efectuados mediante rotura de las piezas de pavimentación y relleno o "rejuntados", de cemento.

Las deficiencias de los resultados constructivos y estéticos son evidentes en la observación cotidiana.

Se recomienda por ello incluir en los objetivos del proceso de tipificación de soluciones constructivas el diseño de piezas adaptadas específicamente para esos empotramientos, inserciones o anclajes.

De acuerdo con algunas experiencias para estas situaciones, consistirán normalmente en piezas cúbicas de hormigón prefabricadas, con perforaciones predispuestas para empotramientos o anclajes, o compuestas por varias piezas ensambladas en "cubos".

3. Tapas de registro.

Teniendo en cuenta las fuertes diferencias de forma y dimensiones de las tapas de los distintos Servicios y Compañías, que perdurará al menos a medio plazo, deberán estudiarse procedimientos de integración constructiva y visual, en dos perspectivas:

- a) Adaptación a las pavimentaciones, en sus modulaciones dimensionales. Se estudiarán las posibilidades de "recercados" o "marcos" prefabricados a modo de tapajuntas, para englobar las distintas tapas, con características coordinadas con las dimensiones y disposición de piezas de pavimentación.
- b) Minimización de su presencia mediante "mimetización" con los pavimentos, en situaciones particulares (ejes o espacios de singular valor). Esas soluciones de "mimetización", por inclusión de "capas" similares a las piezas de pavimentación o incluso idénticas, se basarán en procedimientos estandarizados, para evitar las deficiencias frecuentes en su ejecución improvisada con soluciones "ad hoc".

4. Alcorques: encintados y tapas o protecciones

Estudio de procedimientos alternativos a las usuales piezas lineales de granito u hormigón (en alcorques de planta cuadrada). Se deben evitar los defectos constructivos y estéticos, derivados de sus inevitables juntas mediante mortero. Además consienten descuidadas ejecuciones, con desajustes de dimensiones y faltas de escuadría o planeidad.

5. Encuentros de la pavimentación con los límites de la edificación.

Los límites de la edificación, es decir, los encuentros de los planos verticales exteriores de los edificios con el plano del suelo, son siempre irregulares en los tejidos antiguos (y más moderados, pero también presentes, en crecimientos recientes).

Esas irregularidades son consustanciales a la frecuente disposición de elementos levemente "retranqueados" o "sobresalientes" (recercados de huecos de planta baja, zócalos, acceso a portal, reformas de frentes comerciales, etc.) Al disponer pavimentaciones basadas en losas o losetas esas irregularidades sólo pueden absorberse mediante trabajosos cortes y engarces de las piezas al llegar al contacto con la edificación, o bien con mayor descuido, rellenando las juntas con mortero.

Tales procedimientos implican Siempre dos tipos de deficiencias, constructivas y perceptivas.

Deberán estudiarse por ello procedimientos que resuelvan eficazmente esos encuentros en los dos aspectos indicados. Además la realización de esas franjas mediante materiales, texturas y tonalidades diferentes a las dispuestas en el conjunto de la acera produce interesantes efectos estéticos, realzando la escena edificada.

A continuación, se estudian aspectos como:

- Distintos patrones de diseño, "regulares" o "expresivos"
- La matizada modulación de las soluciones según los contextos
- La necesaria consideración de la diversidad de condiciones topográficas y de las características geométricas y dimensionales de las calles
- La diferenciación de los sistemas de pavimentos según las funciones de las calles
- La adaptación a las categorías del viario

3.2. DIRECTRICES:

Mientras no se desarrolle el Plan estratégico a que nos referíamos en la tercera recomendación, el PCPU establece determinadas directrices, clasificadas de la siguiente forma:

D.1. Directrices de pavimentación y acondicionamiento para las tramas viarias menores.

Estas directrices son:

- **La necesidad de conjugar esquemas tipificados y normalizados con la adaptación particularizada a las características de los contextos.**

- **La necesaria congruencia entre la calidad de diseño, materiales y acabados con el valor histórico o urbano de las calles o tramas concretas.**

Se debe evitar tratar de modo rutinario espacios situados junto a edificios de gran valor, o por el contrario emplear materiales nobles en calles sin características especiales).

- **La imprescindible coherencia con los criterios, diseños de elementos y procedimientos de los programas de alumbrado.**

Resultará fundamental proyectar coordinadamente las actuaciones sobre el plano del suelo y sobre el alumbrado. En ejes y calles con tráfico de automóviles de notable entidad, y con aceras de usos peatonales también importantes, deberán combinarse alumbrados dirigidos a la seguridad vial con elementos de iluminación adaptados al amable y cómodo transitar a pie.

- **Criterios sobre color: una clara recomendación para la aplicación generalizada de gamas neutras, preferentemente grises claros, debiendo ser excepcional el recurso a elementos de colores vivos.**

Los materiales de pavimentación tradicionales, de enlosados de aceras y adoquinados, tuvieron siempre coloraciones grisáceas, por los colores naturales de los tipos de piedra empleados.

Los pavimentos normalizados en las Instrucciones municipales y los aplicados en los distintos programas de adecuación de espacios libres han utilizado también esas gamas grises, normalmente en tonos claros combinados a veces en franjas o ribetes con grises más oscuros.

El PDPU considera poco adecuado y agresivo para el ambiente urbano, en especial en los ámbitos históricos, el color rojo aplicado en los elementos normalizados de "baldosas de botones" para organizar los recorridos de invidentes y en general para alertar de la presencia de vados o cruces y en ampliación de aceras y nuevas pavimentaciones en ámbitos históricos.

- **La imprescindible utilización del mobiliario y elementos urbanos en coherencia con las características de dimensiones, usos y valores de las calles.**

Aunque se tratan esos temas en el capítulo dedicado al Mobiliario, es importante evitar las siguientes situaciones:

- a) Utilización indiscriminada de bolardos en calles de coexistencia de sección estrecha, que imposibilitan la disposición de elementos de reposo (bancos), cabría utilizar soluciones que combinasen la función de protección frente a vehículos y de asiento.
- b) Empleo de vallas en esquinas o bordes de aceras que "cercenan" las percepciones visuales y disfrute del paisaje urbano, al compartimentar excesivamente los espacios. Sería preferible recurrir a elementos de "límites" de menor presencia visual.
- c) Colocación de elementos de mobiliario, sobre todo asientos, sin relación con las condiciones de orientación, en relación al disfrute del sol o del refugio en la sombra, o sin estudio de las ventajas o desventajas para la percepción de paisajes de valor.

- **La vegetación artificiosa: una recomendación para evitar la utilización de "jardineras", sobre todo en ámbitos históricos, salvo situaciones muy particulares.**

Se considera que en ámbitos históricos sólo excepcionalmente deberían, utilizarse las "jardineras", y en todo caso siempre dentro de proyectos de conjunto, que justificasen su conveniencia.

Las razones se derivan de criterios de coherencia y armonización respecto a los paisajes urbanos históricos, de la, excesiva presencia visual de los "contenedores" o "maceteros", de la detracción de superficie peatonal y estancial y en ocasiones, de problemas de seguridad para evacuación en situaciones de emergencia y obstáculos para el tránsito peatonal.

D.2. Directrices de pavimentación y acondicionamiento para los ejes.

La consideración como Eje singular o especial en el paisaje urbano no siempre debe implicar un tratamiento excepcional en su diseño y materiales, sino que en ocasiones serán más convenientes tratamientos similares a los de las calles que acometen a ellos (aunque por supuesto incluyendo matices y elementos más significativos).

Para optar entre una u otra vía, es decir entre la excepcionalidad o la continuidad, será importante tener en consideración, entre otros, los siguientes aspectos:

- a) Ejes estructurantes históricamente del casco antiguo, que han asumido en épocas recientes un papel funcionalmente activador. Un buen ejemplo de esa situación sería la calle Fuencarral.
- b) Especial incidencia del eje en la configuración histórica de la ciudad, con estructuración anterior a las tramas que después fueron apoyándose sobre él.
- c) Configuración singular como resultado de un proyecto urbano específico. Los ejemplos más claros de ejes existentes de este tipo serían Gran Vía, Arturo Soria o Paseo de la Castellana. Más recientemente, Pablo Neruda o Avenida de Asturias. Entre los ejes futuros, la gran avenida de los PAUs del Sureste.

d) Singularidad funcional o excepcionalidad de imagen, dentro de tramas sustancialmente homogéneas de carácter histórico.

Los ejemplos más claros de esas singularidades son los ejes "representativos" del Ensanche histórico, Serrano, Velázquez, Goya.

e) Papel urbano vertebrador, en trazados recientes, dentro de planes de escala urbana. Por ejemplo, García Noblejas, Camino de Vinateros, etc.

D.3. Directrices sobre los espacios singulares.

No se estima útil establecer directrices sobre los espacios singulares, ya que por su carácter inevitablemente genérico redundarían en consideraciones superficiales o en repeticiones de recomendaciones manidas, más propias de un manual que de un documento que se pretende operativo.

D.4. Directrices sobre la caracterización y diseño de determinados elementos en tramas viarias del casco antiguo.

Estas directrices se refieren a ámbitos históricos, aunque pueden extenderse a Unidades que presenten tramas viarias similares, como las barriadas de trazados irregulares. Se limitan a tramas viarias "menores" excluyendo los espacios singulares y ejes especiales.

Se plasman en los siguientes criterios:

a) Criterios para calles con diferenciación de acera y calzada en ámbitos históricos.

- **Pavimentación de aceras.**

Se recomienda estudiar la aplicación de losas prefabricadas de hormigón con acabados superficiales especiales o losas de piedra de formatos reducidos (aunque puede haber excepciones en ámbitos históricos en donde se utilizan piezas de mayor tamaño) por su más sencilla adaptación a las anchuras de acera habituales en ámbitos históricos.

- **Pavimentación calzadas y bandas de aparcamiento.**

Se considera adecuado el procedimiento de adoquines de hormigón prefabricados, en color gris oscuro, utilizados en las Áreas de Rehabilitación Preferente, diferenciando materialmente ambos espacios.

- **Bordillos.**

Se recomienda la generalización del bordillo de granito. Tipificación dimensional según características de calles. Soluciones normalizadas esquinas curvas.

- **Vados de pasos de peatones y piezas especiales de advertencia y seguridad.**

Ante las deficiencias presentadas por las soluciones recogidas en la Normalización de Elementos Constructivos en cuanto a irregularidades en encuentros y remates, se consideran más apropiadas, tanto constructivamente como estéticamente algunas soluciones singulares, como las basadas en tacos de granito de textura muy rugosa, que se han aplicado por ejemplo en la Calle Mayor y en la Gran Vía.

- **Rigolas o caces.**

Se recomienda la aplicación de rigolas o caces, en encuentros de calzadas asfaltadas con bordillos de aceras, por sus múltiples ventajas en cuanto a canalización de aguas y evitación de los frecuentes encharcamientos de las calles madrileñas. También por su contribución a la seguridad de conducción de automóviles y a la regularización de las cotas de asfaltados.

La solución preferible sería la basada en piezas de hormigón prefabricado blanco.

- **Piezas especiales de sumideros de recogida de pluviales y riego. Rejillas lineales de fundición o similares.**

Se promoverá el diseño normalizado de estas piezas, en coordinación con el conjunto del sistema de pavimentación. Se estudiarán los procedimientos y reglas de compatibilización de elementos industrializados, en especial canales lineales con rejilla de fundición.

- **Encuentros de la pavimentación con los límites de la edificación.**

Aplicar procedimientos que resuelvan eficazmente esos encuentros en los dos aspectos indicados. Resulta por ejemplo apropiada la realización de esas "franjas de absorción" con pequeñas piezas de piedra, como en el proyecto de la Gran Vía.

b) Criterios para calles con acera y calzada dispuestas en el mismo plano ("calles de convivencia peatón-vehículo").

- **Tipos de Pavimentos.**

Se estima conveniente utilizar losetas, adoquines o tacos de granito. La diferencia de costes respecto a elementos de hormigón u otros prefabricados se compensa con la mayor durabilidad y los muy considerables efectos de valoración de la escena histórica.

No se recomienda la utilización repetitiva de una única pieza-tipo, o ni siquiera de dos, sino que resultará aconsejable disponer de un repertorio mayor, para producir efectos perceptivos más ricos y diferenciados, en coherencia con la variedad de la escena edificada de esos ámbitos del casco antiguo madrileño.

También se aceptan los elementos prefabricados en ámbitos con valores históricos menos relevantes.

c) Criterios para calles peatonales.

- **Tipos de Pavimentos.**

Deberán adaptarse a las condiciones de estas zonas, caracterizadas por los siguientes aspectos:

- a) Frecuencia de trazados irregulares.
- b) Dificultad de las soluciones de esquinas de aceras, en chaflanes o curvas.
- c) Calles con escalinatas.

Se recomienda la utilización de un sistema de recubrimiento continuo "en tapiz", recurriendo a una sola pieza tipo de taco de granito, o a dos piezas-tipo, de pequeñas dimensiones. Se seguiría por tanto un procedimiento semejante al de los empedrados portugueses de caliza clara, aunque en nuestro caso utilizando el granito. La recomendación de este procedimiento se basa en varios motivos:

- su capacidad de adaptación a la heterogeneidad del trazado en planta y en rasantes, según la compleja y variada topografía de ese ámbito, con "mesetas", "laderas" y "vaguadas".

- la obtención de una imagen de austera dignidad y sustancial homogeneidad (aunque con las "vibraciones" que se derivarían de su colocación o su disposición a la luz), que contribuiría a realzar la escena arquitectónica de ese ámbito y a una mejor comprensión de sus valores históricos.

D.5. Directrices para el diseño urbano seguro.

El PCPU considera de gran importancia el diseño de la ciudad segura, contemplando criterios relevantes y adoptando las medidas adecuadas a la prevención de los delitos, hechos o situaciones generadoras de riesgos e incertidumbres.

SE establece en consecuencia una serie de medidas, tales como la necesidad de prever la existencia de estructuras sociales y físicas, garantizar la accesibilidad y evitar los guetos, planear la mezcla de funciones y actividades con una adecuada densidad urbana, evitar las barreras físicas y la segregación, conseguir espacios públicos atractivos generadores de actividad urbana, y por último se plantea la posibilidad de establecer una certificación policial de casas o urbanizaciones seguras, centros comerciales o recreativos, auditados en su diseño por especialistas de la policía.

FUENTES RECOMENDADAS

- Documento de Memoria del Plan General de Ordenación Urbana de Madrid 1997
 - Compendio de las Normas Urbanísticas comentado y actualizado a septiembre de 2017
 - Instrucción para el Diseño de la Vía Pública (2010)
 - Plan de Calidad del Paisaje Urbano de la Ciudad de Madrid (2009)
 - Normalización de Elementos Constructivos (NEC)
 - Pliego de Condiciones Técnicas Generales del Ayuntamiento de Madrid, actualizado en los capítulos relativos a los pavimentos en 2011.
 - RD 505/2007 por el que se aprueban las condiciones de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones.
 - Orden VIV/561/2010 por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados.
 - Ley 8/93 de promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas de la Comunidad de Madrid y Decreto 13/2007 que la desarrolla.
 - Ordenanza sobre la Supresión de Barreras Arquitectónicas en las Vías Públicas y Espacios Públicos (OSBA) de 31 de octubre de 1980, en todo lo no regulado específicamente en la normativa autonómica y estatal.
 - Manual de Accesibilidad para Espacios Públicos Urbanizados del Ayuntamiento de Madrid 2016
 - Instrucción 1/2018 relativa al Estudio de Accesibilidad que ha de acompañar a los proyectos municipales de intervención sobre el espacio público, al objeto de verificar el cumplimiento de las exigencias en materia de promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas, y las instrucciones para su redacción.
- www.madrid.es