

ESTUDIO TÉCNICO PARA LA REURBANIZACIÓN DE LA CALLE FILIPINAS EN LA CIUDAD DE VALENCIA

ANEJO 3: DIMENSIONAMIENTO DE FIRMES Y PAVIMENTOS

SEPTIEMBRE 2016

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	2
2.	LISTADO DE PAVIMENTOS.....	2
3.	TIPO DE TRÁFICO Y EXPLANADA.....	2
3.1	DETERMINACIÓN DE LAS INTENSIDADES DE VEHÍCULOS PESADOS	3
3.2	CARACTERIZACIÓN DE LA ESPLANADA.....	3
4.	DIMENSIONAMIENTO DE FIRMES Y PAVIMENTOS.....	4
4.1	FIRMES DE CALZADA	5
4.2	PAVIMENTOS DE ZONAS PEATONALES	5
4.2.1	PIEDRA CALIZA TIPO CALATORAO	6
4.2.2	SOLERA DE HORMIGÓN COLOREADO	7

1. INTRODUCCIÓN

Este documento tiene como objeto la descripción y el dimensionado de los paquetes de firmes y pavimentos que se ejecutarán en las zonas transitables del presente estudio técnico.

Para tal fin se utilizó el Catálogo de Firmes y Pavimentos de la Ciudad de Valencia, editado por el Servicio de Coordinación de Obras e Infraestructuras del Ayuntamiento de Valencia en 2007. El dimensionamiento de los firmes y pavimentos de las zonas transitables de calzada depende de dos factores:

- Tipo de tráfico
- Tipo de explanada

2. LISTADO DE PAVIMENTOS

Para la reurbanización de la Calle Filipinas se van a utilizar los siguientes materiales:

- Calzadas de tráfico rodado: Asfalto
- Carril bici: solera de hormigón coloreado.
- Aceras de la red viaria: Losas de hormigón prefabricado y Piedra Caliza.



Imagen en planta del estado actual y con los diferentes sombreados de los nuevos espacios del Parque.

El detalle de los pavimentos de la segunda imagen viene en el bloque de planos PP01 a PP20, que incluyen Plano General de Pavimentos y Detalles de Pavimentos. A continuación, en los siguientes apartados se define con detalle el dimensionado y colocación de cada uno de ellos.

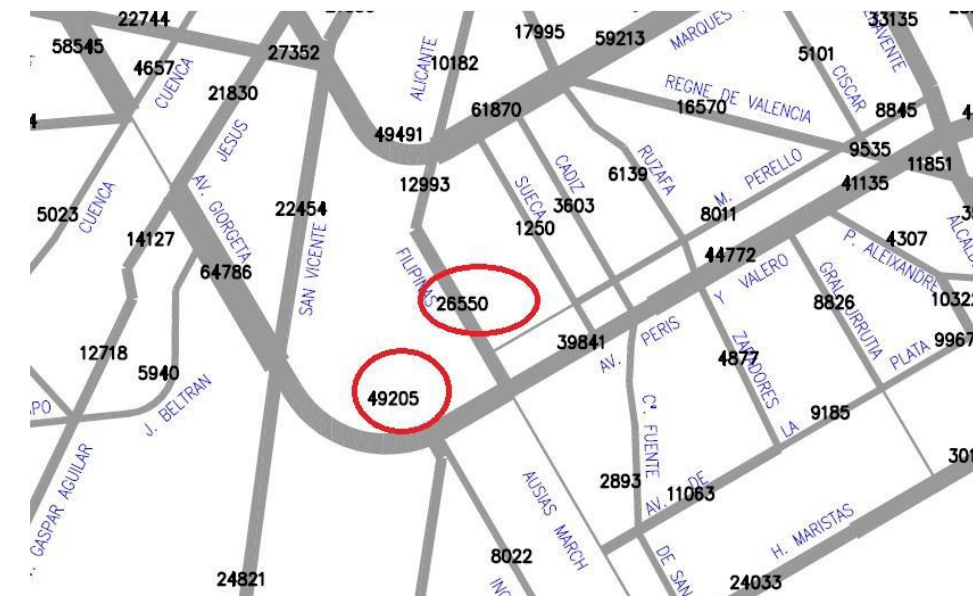
3. TIPO DE TRÁFICO Y EXPLANADA

Tal como se ha comentado en la introducción dentro del ámbito de actuación de la “Urbanización del Parque Central de Valencia Zona de Russafa” se incluyen los siguientes viales de tráfico rodado: C/Filipinas, Rotonda de C/ Filipinas con Av. Peris y Valero y tramo parcial de la Av. Peris y Valero.

Los tres viales se encuentran urbanizados en este momento, pero con la actuación urbanística algunos tramos modifican su diseño actual, adecuándose a las nuevas necesidades de la ciudad.

En el caso en que las calles existentes en el ámbito (C/ Filipinas y Av. Peris y Valero) presenten deterioro, o para la correcta conexión necesiten obras en el pavimento, se levantará el firme y/o pavimentado para su reposición. En los apartados siguientes se indican los criterios a seguir en los firmes de calzada y pavimentos de acera si fuera necesario reurbanizar.

En la web del Ayuntamiento de Valencia, en el apartado de Tráfico y Transporte se pueden consultar los planos de intensidades de tráfico. Siendo la intensidad de tráfico, en la zona que nos ocupa, la reflejada en la siguiente imagen:



Mapa de Intensidades de tráfico del mes de noviembre 2013 en la zona considerada

3.1 DETERMINACIÓN DE LAS INTENSIDADES DE VEHÍCULOS PESADOS

La intensidad de tráfico señalada en los planos anteriores es la intensidad media diaria de vehículos ligeros y pesados. Con esta clasificación y con la categoría de explanada proyectada se elegirá una sección del Catálogo, tal como se explica en apartados posteriores (y según los criterios de las siguientes tablas del citado Catálogo).

Tipo de vías	Accesos a Valencia y vías radiales	Rondas	Ronda tránsitos	Grandes vías y Avda. Aragón	Cinturón interior
% veh. pesados/sentido	3,4	3,9	3,3	3,0	1,5

Tabla 2.1 PORCENTAJE DE VEHÍCULOS PESADOS SOBRE EL TOTAL DE LA IMD

TRÁFICO MUY PESADO (TMP)	TRÁFICO PESADO (TP)	TRÁFICO MEDIO (TM)	TRÁFICO LIGERO (TL)
IMDP \geq 800	800 > IMDP \geq 200	200 > IMDP \geq 50	IMDP < 50

Tabla 2.2 CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO

Las IMDP en los viales existentes que se toman como referencia son las siguientes:

IMDT	% TP	IMDTP	CLASIFICACIÓN DE TP
26.550	1,5%	389	TRÁFICO PESADO

Siendo:

IMDT: Intensidad media diaria total

TP: Tráfico pesado

IMDP: Intensidad media diaria de pesados

3.2 CARACTERIZACIÓN DE LA EXPLANADA

Para el dimensionamiento de los firmes es necesario tener una explanada con suficiente capacidad de soporte para el tráfico pesado estimado.

Puede definirse como cimiento del firme al conjunto de suelo natural y otras capas constituidas por materiales que se encuentran sobre el mismo, en la zona de influencia de las tensiones y

deformaciones provocadas por las cargas de tráfico. La explanada es la superficie del cimiento sobre la que se apoya el firme.

Las cargas del tráfico pesado, fundamentalmente verticales, producen un estado tensodeformacional de intensidad decreciente con la profundidad, llegando muy aminoradas a la explanada gracias a la distribución proporcionada por las capas del firme.

En el área urbana de Valencia los suelos, en general, no son adecuados para el cimiento del firme, siendo mayoritariamente suelos marginales o inadecuados y suelos tolerables. Por ello, es necesario construir una explanada con préstamos de suelos adecuados o seleccionados con capacidad de soporte suficiente según el tráfico pesado estimado.

Para definir el cimiento del firme se establecen dos categorías de explanada en función del suelo natural y de los materiales y espesores empleados en el cimiento del firme. Su clasificación se establece según la resistencia mínima que deben cumplir tras ser sometidos a un ensayo de placa en el segundo ciclo de carga (NLT-357/98), Ev2. De esta forma, en la tabla siguiente, se presentan dos categorías de explanada:

CATEGORÍA DE EXPLANADA	A	B
E_{v2} (MPa)	≥ 100	≥ 50

Para la formación de la explanada se emplearán materiales que cumplan las siguientes prescripciones:

SÍMBOLO	DEFINICIÓN DEL MATERIAL	ARTÍCULO	PRESCRIPCIONES COMPLEMENTARIAS
M	Suelo marginal o inadecuado	330 del PG-3	Su empleo sólo será posible si se estabiliza con cal o con cemento para conseguir S-EST1 o S-EST2
0	Suelo tolerable	330 del PG-3	3 \leq CBR \leq 5 Contenido en materia orgánica < 1% Contenido en sulfatos solubles (SO ₃) < 1% Hinchamiento libre < 1%
1	Suelo adecuado	330 del PG-3	5 \leq CBR \leq 10
2	Suelo seleccionado	330 del PG-3	10 \leq CBR \leq 20
3	Suelo seleccionado	330 del PG-3	CBR \geq 20
S-EST1 S-EST2	Suelo estabilizado in situ con cal o con cemento	512 del Pliego del Ayuntamiento	Sin prescripciones complementarias

Siendo los suelos M, 0, 1, 2 y 3 los señalados en el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes" (PG-3), Orden de 6 de febrero de 1976 del entonces Ministro de Obras

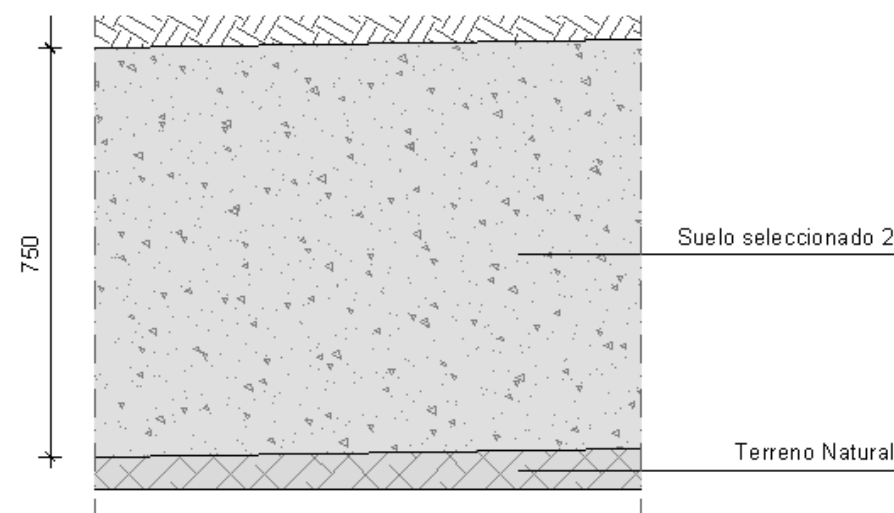
Públicas y Orden FOM/891/2004, de 1 de marzo, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, relativos a firmes y pavimentos

Y siendo los suelos S-EST-1 y S-EST-2 los señalados en el “Anexo. Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de los Materiales” del Catálogo de Firmes y pavimentos de la ciudad de Valencia.

Las unidades geológicas que presenta la zona objeto de estudio poseen diferentes características geotécnicas, determinándose la explanada en función del terreno natural presente en la zona.

En esta zona encontramos varios tipos de suelos naturales, siendo el tolerable el utilizado como subyacente para la generación de la explanada.

La explanada prevista será de tipo A ($E_{v2} \geq 100$ MPa), exigiéndose, según Norma, la colocación de una capa de 75 centímetros de espesor de suelo seleccionado 2 ($10 \leq CBR \leq 20$) debajo de la capa de firmes, tal y como se detalla en el siguiente esquema:



Esta explanada es la misma para todos los firmes asfálticos previstos en este estudio técnico y denominados según el “Catálogo de firmes y Pavimentos de la ciudad de Valencia” con la siguiente nomenclatura:

- AMP1: Firmes para tráfico muy pesado
- AP1: Firmes para tráfico pesado

4. DIMENSIONAMIENTO DE FIRMES Y PAVIMENTOS

Una vez determinadas la IMDP de tráfico y el tipo de explanada, se procede al dimensionamiento del firme.

El “Catálogo de Firmes y Pavimentos de la ciudad de Valencia” establece una serie de secciones tipo para el dimensionado de firmes. La nomenclatura adoptada para designar a las distintas estructuras de firmes sigue la siguiente regla:

- La primera letra será la explanada proyectada (A o B).
- Seguidamente, la categoría del tráfico pesado para el cual se está diseñando la vía (MP, P, M y L).

- MP: muy pesado
- P: pesado
- M: medio
- L: ligero

- Finalizando con el número de la sección: de 1 a 7, dependiendo de los materiales empleados y la tipología de firme

Con estas consideraciones, tendremos los siguientes tipos de firmes en el ámbito de urbanización:

- Firmes de calzada, establecidos según las prescripciones del Catálogo de Firmes y Pavimentos de la ciudad de Valencia

- AMP1
- AP1

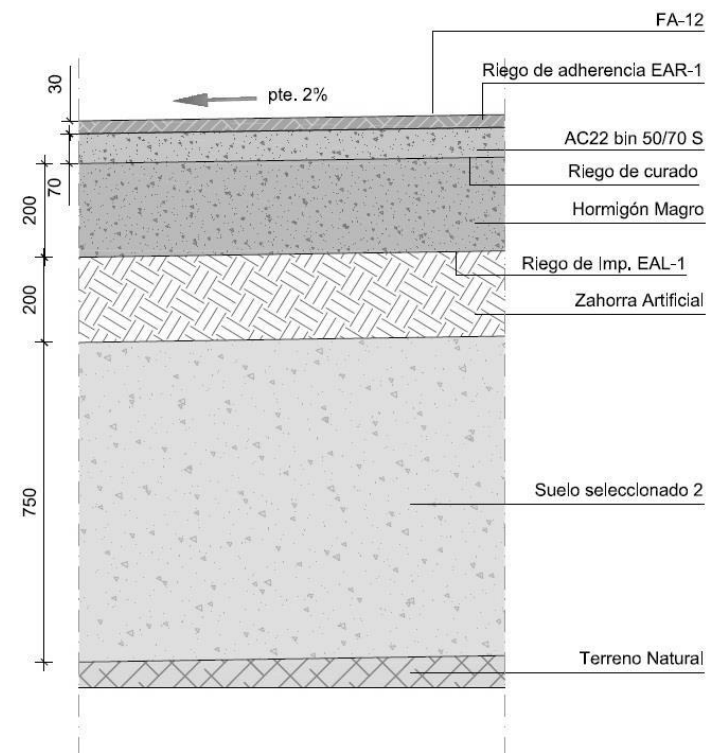
- Otros firmes:

- Firme de acera o calle peatonal
- Firme de carril bici
- Firmes para alcorques y medianas:
- Firmes para áreas peatonales de las zonas verde
- Firmes para áreas de juego

A continuación, se detalla cada uno de estos firmes.

4.1 FIRMES DE CALZADA

- Explanada tipo A
- Tráfico pesado P
- Sección 1



Siendo en estos firmes de calzada:

- FA-12: capa de rodadura, microaglomerado en caliente fonoabsorbente.
- EAR-1: riego de adherencia, emulsión bituminosa aniónica de rotura rápida.
- AC22 BIN 50/70 S: hormigón bituminoso, granulometría semidensa.
- EAL-1: riego de imprimación, emulsión bituminosa aniónica de rotura lenta.

En este apartado hemos descrito la ejecución de los firmes de calzada, establecidos según las prescripciones del Catálogo de Firmes y Pavimentos de la ciudad de Valencia.

4.2 PAVIMENTOS DE ZONAS PEATONALES

En este apartado incluimos todos aquellos firmes que se deben ejecutar en los viarios (peatonales o de tráfico eventual) del ámbito de esta urbanización y cuyo dimensionado no viene establecido en el Catálogo de Firmes y Pavimentos de la Ciudad de Valencia.

Para su dimensionado se ha tenido en cuenta los siguientes aspectos:

- Tipo de terreno natural
 - o Tolerable
- Tipo de tránsito:
 - o Temporal: aparcamientos
 - o Peatonal: aceras
 - o Ligero: bicicletas
 - o No transitable: alcorques y medianas
 - o Mixto: peatonal y vehículos de carga o emergencia
- Acabados superficiales:
 - o Pavimentos continuos: hormigón, slurry, terrizo (pavimento granular).
 - o Pavimentos discontinuos: cerámico, piedra local, baldosa de hormigón prefabricado.
 - o Pavimentos naturales: gravas, arenas, tierra vegetal.
 - o Pavimentos blandos: arena en juegos infantiles.
- La normativa aplicable para la determinación de los espesores de la piedra natural para uso como pavimento exterior:

Norma	UNE-EN 1341:2003
Título español	Baldosas de piedra natural para uso como pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo.
Norma	UNE-EN 1342:2003
Título español	Adoquines de piedra natural para uso como pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo.
Norma	UNE-EN 1343:2003
Título español	Bordillos de piedra natural para uso como pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo.

Con estas premisas, los paquetes de firmes tipo proyectados se detallan a continuación.

Aceras:

- Tránsito peatonal.
- Acabado superficial discontinuo de piedra natural o pavimento prefabricado, según zona.
- Para las aceras de todas las vías proyectadas.

4.2.1 PIEDRA CALIZA TIPO CALATORAO

La determinación del espesor de las baldosas se encuentra formulada matemáticamente en la UNE-EN-1314:2001 “Baldosas de piedra natural para uso como pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo”, en el Anexo B “Cálculo de la carga de rotura para baldosas”, mediante la siguiente expresión:

$$t = \sqrt{\frac{1,6 \times 1\,500 \, L \, P}{R_{tf} \, W}}$$

Donde:

- R_{tf} es la resistencia a la flexión (MPa);
- W es la anchura de la baldosa (mm);
- t es el espesor de la baldosa (mm);
- L es la longitud de la baldosa (mm);
- P es la carga de rotura (kN).

- NOTA 1 – El valor 1,6 se incluye como factor de seguridad.
- NOTA 2 – Todas las dimensiones son dimensiones nominales y la ecuación es válida hasta un máximo de 900 mm.

Por lo tanto, los datos que necesitamos para calcular el espesor son las dimensiones de la baldosa, la resistencia a la flexión y la carga de rotura.

Las dimensiones establecidas en el estudio técnico son 600 x 400 mm, 600x300 y 600x197mm.

La resistencia a la flexión la obtenemos de las características de esta piedra natural, extraídas de las canteras que la producen. De las distintas casas comerciales consultadas tenemos una media de resistencia mecánica a la flexión de 20,30 Mpa.

La carga de rotura viene establecida en la tabla B.1 del citado Anexo e indica valores propuestos de la carga de rotura para diferentes clases de uso de la baldosa para exteriores.

Se adjunta un extracto de esta tabla, que contiene los usos considerados en Parque Central.

Clase	Carga de rotura (min) kN	Uso característico
0	Ningún requisito	Decoración.
1	0,75	Baldosas embebidas en mortero, áreas peatonales únicamente.
2	3,5	Áreas peatonales y para bicicletas. Jardines y balconadas.
3	6,0	Accesos ocasionales de coches, vehículos ligeros y motocicletas. Entradas de garajes.
4	9,0	Aceras, áreas comerciales, con uso ocasional de vehículos de emergencia o de transporte.
5	14,0	Áreas peatonales, utilizadas frecuentemente con cargas pesadas.
6	25,0	Carreteras y calles, gasolineras.

Analizando el viario previsto en el “Estudio Técnico para la Reurbanización de la Calle Filipinas en la Ciudad de Valencia”, éste puede clasificarse entre las Clases 3 y 6, dependiendo del uso característico (dependiendo de su zona de ubicación). Se considera como Clase 6 las zonas colindantes a los edificios existentes y los edificios previstos. El resto de pavimento se considera Clase 4 para las rutas secundarias, ya que son áreas peatonales donde eventualmente pueden acceder vehículos de mantenimientos, emergencias y carga y descarga asociada con actividades y espectáculos que se puedan realizar dentro del parque. Por último hay dos zonas de menor superficie que se han considerado de clase 3 y 2 porque son zonas que debido a su cambio de nivel no tienen previsto el paso de vehículos.

Dimensiones 600x197x70mm (Tránsito peatonal. Acabado superficial discontinuo de piedra natural Calatorao abujardada).



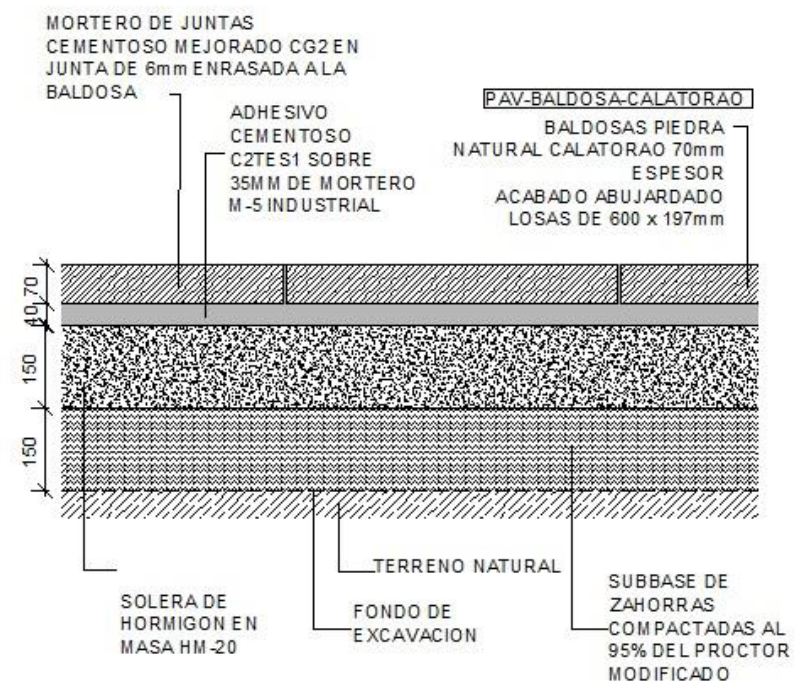
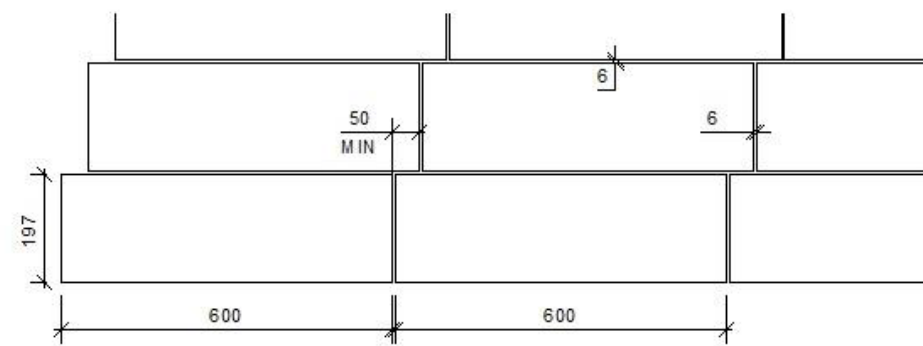


Imagen: Detalle de pavimento en rutas secundarias.

4.2.2 SOLERA DE HORMIGÓN COLOREADO

Las zonas de carril bici se van a pavimentar con pavimento continuo de hormigón HM-20 con acabado de pintura epoxi con espolvoreo de cuarzo:

- Tránsito ligero de bicicletas.

