

Treated concrete and asphalt: alternative paving

Formigons i asfalts tractats: paviments alternatius

Ignasi Pérez Arnal

The covering of large exterior surfaces requires the use of materials that facilitate on-site work in large and often meandering and discontinuous areas. Project needs—colour, modules or certain technical requirements—determine the choice of specific construction processes or materials.

Two basic materials are ideal for use as alternative facing: concrete and asphalt. Both can withstand heavy vehicle traffic.

Concrete paving with mineral, metallic or polymer aggregates is ideal for the obtention of different colours, mechanical properties or finishes, while asphalt has been identified as a new urban instrument for use as a zero-maintenance product in large urban areas within the city.

Outstanding among the advantages in their use are speed of execution (of great importance since the construction process takes place *in situ*), resistance and durability (which depend on environmental conditions), geometrical precision of modules, maintenance (cleaning is easy and no dust is produced), and the absence of sharp edges and waste.

All of these are intrinsic factors that increase the economic and constructive profitability of the materials.

Cement-based concrete surfacing

Cement or hydraulic mortar-type concrete surfacing (half cement, half epoxidical resins) is applied with a base of hard natural aggregates and inorganic colourants which endows it with a resistance to abrasion (6-8 g/cm³ in Böhme-type abrasion) and use double that of the kind of concrete used normally, of a usual resistance of 175 kg/m².

Concrete surfacing is notably ice-resistant by virtue of its high density, while its compact surface finish produces a minimum of dust and is impermeable to the oils and greases produced by vehicles (we obtain an average chemical resistance). Thus it is able to withstand heavy traffic with minimal maintenance

La pavimentació de grans superfícies a l'exterior comporta la utilització de materials que facilitin la posada en obra en àmplies extensions, sovint de formes sinuoses i discontinúes. Les intencions de projecte—color, modulació o certs requisits tècnics—fan que es triï un procés constructiu i un material determinat.

Dos materials base resulten idonis per ser utilitzats com a revestiments alternatius: els de formigó i els d'asfalt. Els dos materials són aptes per permetre el rodament de vehicles pesants. El paviment de formigó amb agregats minerals, metàl·lics o polimèrics és idoni per aconseguir colors, propietats mecàniques o acabats diferents, mentre que l'asfalt s'ha identificat com a nou instrument urbà per la seva utilització com a producte de manteniment zero en grans espais urbans dins la ciutat.

Entre els avantatges de la seva utilització destaquen la rapidesa d'execució—de molta importància ja que el procés constructiu es duu a terme *in situ*—, la resistència i la durabilitat—que depenen de les condicions ambientals—, la precisió geomètrica de la modulació, el manteniment—facilitat de neteja i la nul·la producció de pols—, l'absència de cantells tallants o peril·losos, com també de minves i pèrdues; tots ells són factors intrínsecs que augmenten el seu rendiment econòmic i constructiu.

Paviments de formigó de base cimentosa

Els paviments de formigó anomenats de ciment o de morters hidràulics (meitat ciment, meitat resines epoxídiques) són aplicats amb una base d'agregats naturals durs i de colorants inorgànics que els confereixen una resistència a l'abrasió (6-8 g/cm³ en abrasió tipus Böhme) i a l'ús dues vegades més gran que la del formigó utilitzat normalment—d'una resistència característica de 175 kg/m²—.

Els paviments de formigó proporcionen una resistència notable al gel per la seva alta densitat, mentre que el seu acabat compacte produeix una mínima formació de pols; són, a més, impermeables i resistents als olis i greixos ocasionats pels vehicles (obtenim una resistència química mitjana). Així, són capaços de suportar trànsits intensos, amb requeriments de costos de manteniment ínfims i amb

costs and with high visual quality and durability factors.

The surface is hardened with quartzites, aluminium oxide or metal granules, and through the use of pure oxides one or more of a basic range of fourteen colours can be obtained.

This surfacing forms a structural, monolithic table applied to either an already existing or newly laid sub-base of concrete. The surfacing process begins with the simultaneous spreading of coats of concrete until layers are formed of between 6 and 10 cm thick; the mineral aggregates are then sprayed over the surface (a minimum of 3 to 4 kg/m²). A coat, approximately 2 mm thick, of special liquid is then applied either mechanically or manually to obtain a crack-free surface. The final application of transparent resins or coloured solution prevents the premature loss of water and determines the sheen, mechanical characteristics and resistance of the surface to atmospheric agents.

The fact that colour is already incorporated into the surface itself eliminates the periodical need for repainting and cleaning and provides the surface colour with greater stability as regards the effects of ultraviolet rays and wear and tear caused by abrasion.

Although professionals are usually reluctant to use additives with concrete, suitable products can be purchased to prevent micro-fissures forming in the final surface coats (with prophylene fibres) or to improve the flatness of the surface (with fluidifying additives).

uns factors de qualitat visual i durabilitat molt elevats. En realitat el que es fa és endurir la superfície amb quarzites, corindó o granalla metàl·lica, amb la possibilitat de donar coloració amb òxids purs al paviment resultant, sobre una paleta bàsica de 14 colors.

Aquests recobriments formen una pastilla estructural i monolítica, i necessiten una subbase prèvia de formigó, antic o de nova construcció, per a la seva aplicació.

L'aplicació s'inicia en l'estesa i el remolinament simultanis de capes de formigó fresc fins a formar soleres de 6 cm a 10 cm de gruix, per passar després, mitjançant la tècnica de l'empolsament, a la repartició superficial i successiva dels agregats minerals (en un mínim de 3 a 4 kg/m²) que remolinarem de manera mecànica. En acabar, es lliscarà l'última capa mecànicament o manual, aplicant-hi líquids d'enduriment per obtenir unes superfícies sense fissures. Estem parlant de l'últim revestiment que té en total 2 mm aproximadament de gruix. L'enduriment final, millorat amb líquids a base de resines transparents o amb una solució de clor-cautxú acolorida que eviten la pèrdua prematura de l'aigua, determinarà la brillantor, les característiques mecàniques i la resistència del paviment als agents atmosfèrics.

El fet que el color ja sigui incorporat en el mateix paviment fa que s'eliminin tots els treballs periòdics de pintada i neteja, i que el color superficial resisteixi més bé als raigs ultraviolats i al desgast a causa de l'abrasió.

Encara que els professionals ens mostren sovint reticents a fer servir additius per al formigó, es poden seleccionar productes apropiats

perquè no hi hagi microfissures en les últimes capes del paviment —amb fibres de propilè— o aconseguir una planeïtat superficial més idònia —amb fluidificants—.



Martha Schwartz: Rio Shopping Center (Atlanta, Georgia, 1988).

George Hargreaves: Harlequin Plaza (Greenwood Village, Col., 1982).

Maria Lluïsa Aguado (S.P.U.): public space in Sarrià (Barcelona, 1991).

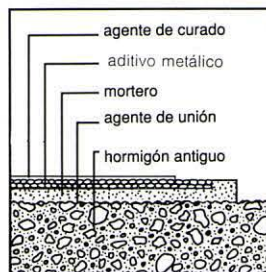
Marta Schwartz: Rio Shopping Center (Atlanta, Georgia, 1988).

George Hargreaves: Harlequin Plaza (Greenwood Village, Col., 1982).

Maria Lluïsa Aguado (S.P.U.): espais públics a Sarrià (Barcelona, 1991).



Monolithic facing with mineral aggregates for concrete surfacing.



Recobrimient monolítico amb agregats minerals per a paviments de formigó.

Since the surface is a monolithic whole, joints must be included to absorb the change in volume undergone by concrete once it has set (contraction joints) and temperature changes (expansion joints). Transversal joints must be twenty-five metres apart, and cut preferably with a disk saw.

Asphalt surfacing

Flexibility is the main characteristic of this kind of surfacing, the product of a mixture of natural asphalt, bitumen and silicone based arids. The fact that the surfacing is flexible does away with the need for expansion joints and makes it possible to construct large continuous surfaces with no cuts.

There are three different types of bitumen mixtures, producing different kinds of finish: tarmacadam, bituminous agglomerate and molten asphalt.

Tarmacadam, widely used in the past, consists of a mixture of 0/4 mm gravel, and once this is compacted 60% of liquid asphalt is added and then a final coat of bitumen of 80/100 penetration to link the whole compound. The thickness necessary to obtain a durable surface varies between 10 and 30 cm, which means that this is one of the products that requires most application time.

By contrast, hot bituminous aggregate is laid on a concrete surface previously primed with bitumen emulsion. Once the bitumen has been cured, the agglomerate is spread mechanically in widths of up to 3.5 metres at a temperature greater than 115 degrees centigrade, which converts the agglomerate into fluid until a surface layer of over 30-40 mm is formed.

The final finish is achieved by means of rollers until a dense, flat surface is formed of good non-slip properties at low speed and great impermeability.

The final coat of this surface can be coloured with a bituminous paste coming in four colours, mixed with silicone and porphyritic gravel of between 6 and 10 mm. Furthermore, this paste provides the base for an anti-abrasive paint which also protects the surface

Ja que el paviment és un conjunt monolític, cal crear junts que absorbeixin el canvi de volum del formigó una vegada s'ha endurit (junts de retracció) i els canvis tèrmics (junts de dilatació). La separació entre junts transversals ha de ser de 25 metres aproximadament, i s'ha d'efectuar preferentment amb tall de disc.

Paviments d'asfalt

Aquests paviments, producte d'una mescla constituïda per asfalt natural, betum i àrids d'origen silícic, tenen com a propietat natural la flexibilitat. El fet que el paviment sigui flexible fa que no requereixi de junts de dilatació, i possibilita la construcció de grans superfícies contínues sense cap tall.

Hi ha tres tipus de mescla de betum diferents, dels quals s'obtenen acabats diversos: el macadam asfàltic, l'aglomerat bituminós i l'asfalt fos.

El macadam asfàltic, antigament molt utilitzat, consta d'una mescla de grava i graveta de granulometria 0/4 mm, a la qual, després d'una compactació, s'aplica un rec asfàltic al 60 % i una capa de betum de penetració 80/100, com a lligam de tot el compost. Els gruixos necessaris per obtenir un paviment durable varien entre els 10 cm i 30 cm, i el fan un dels productes que requereixen més temps per a la seva posada en obra.

En canvi, la posada en obra de l'aglomerat asfàltic aplicat en calent es fa sobre una superfície de formigó, on s'efectua primerament una imprimació de betum emulsionat. Una vegada endurit el betum, s'estén l'aglomerat amb maquinàries estenedores que el dipositen en amples de fins a 3,50 metres a una temperatura superior als 115 graus centígrads, temperatura a la qual fluïdifica l'aglomerat, fins a formar un revestiment d'un gruix superior als 30-40 mm. L'acabat final es fa mitjançant la compactació de corrons per formar un revestiment dens i pla, que resisteixi bé el lliscament a baixa velocitat i la impermeabilitat.

Aquest paviment asfàltic final permet la coloració de l'última capa amb una pasta bituminosa en quatre colors, barrejada amb àrids silícics i porfírics de granulometries d'entre 6 mm i 10 mm. Aquesta pasta proporciona, a més, la base d'una



F. Fernández - M. Gallego: Clot de les Granotes (Lleida, 1991).

against the disintegration produced by heavy traffic.

Bituminous agglomerate can be applied hot or cold, depending on the availability in the near vicinity of asphalt producing plants.

Molten asphalt, of great resistance and hardness, is applied as facing for already finished surfaces as an intense, durable black coating.

These layers can also be obtained cold (slurry seal) with micro-agglomerates of modified bitumen and polymers mixed with arids crushed to a maximum size of 3 to 5 mm —from 6 to 14 kg/m²—.

For this reason its use is recommended for urban and surface renewal for the obtention of smooth and flat finishes.

The final application of asphalt surfacing is to obtain soundless paving. Thanks to the capacity of a modified bitumen that produces a great number of hollows inside the agglomerate, this muffles the noise produced by pneumatic tired vehicles. Furthermore, its drainage capacity, characteristic of asphalt surfacing, makes it highly attractive for urban use as it reduces the effects of flooding that the impermeability of the city floor tends to produce.



E. Torres — J.A. Martínez Lapeña: Jardins de Vil·la Cecília (Barcelona, 1986)

pintura de protecció a l'abrasió i la disgregació del compost que pugui produir un trànsit intens. Les característiques de l'aglomerat asfàltic fan que pugui ser aplicat en fred o en calent, depenent de l'existència de plantes de producció asfàltica en el radi d'influència suficient per a la seva posada en obra. L'asfalt fos, de gran resistència i duresa, s'aplica com a recobriment en

superfícies ja acabades, a les quals es vol acolorir d'un negre molt intens i durable. Aquest tipus de lletades també es poden aconseguir en fred (*slurry seal*) amb microaglomerats de betum modificat i polímers barrejats amb àrids matxucats, d'una mida màxima d'entre 3 mm i 5 mm amb dotacions d'entre 6 i 14 kg/m². És per això que el fan recomanable per utilitzar-lo en paviments urbans i perfilats de nou, a fi d'aconseguir superfícies llises i suaus. L'última aplicació dels paviments asfàltics és l'anomenat paviment insonor. Aquest, gràcies a la capacitat d'un betum modificat que produeix un gran percentatge de buits dins l'aglomerat, provoca un efecte esmorteïdor del soroll

ocasionat pel rodament de vehicles amb pneumàtics. La seva capacitat de drenatge, pròpia dels paviments asfàltics, el fa molt atractiu com a paviment urbà, ja que inhibeix els efectes d'inundació que la impermeabilitat del sòl de la ciutat produeix.



Myrto Vitart: Centre Cultural Onyx (Saint Herblain, 1990).