



Pavimentos Permeables



Ing. Eduardo Hiriart R.



Pavimentos Permeables

- Antecedentes
- Generalidades
- Ventajas
- Proceso constructivo
- Preparación de la base
- Diseño, distribución y compactación
- Juntas y curado
- Aplicaciones





Antecedentes

- El concreto permeable existe desde hace 100 años, sin ofrecer un uso establecido, pero hace 40 años se comienza a emplear en USA, Europa, Australia, etc. para evitar escurrimientos fluviales en calles, banquetas y casas habitación. En base a una investigación permanente y estudios se ha logrado mejorar las características de resistencia y durabilidad..





Antecedentes

- Anteriormente, el concreto permeable se consideraba como un producto de baja resistencia, poco durable y degradable, sin embargo, ECOCRETO fue pionero en el desarrollo de resinas para la obtención del concreto permeable y gracias a la existencia de aditivos de alto comportamiento se ha logrado mejorar considerablemente la resistencia y durabilidad del concreto. Actualmente existen en el mercado productos de BASF, SIKA y ECOCRETO que permiten la obtención del concreto permeable con resinas.





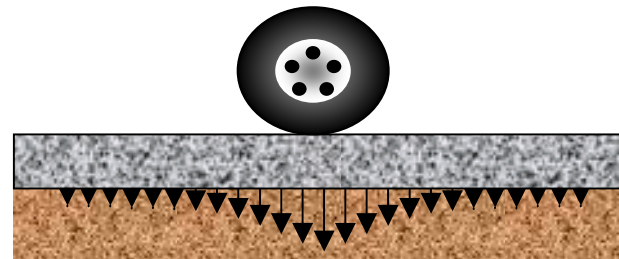
Generalidades

- Este es un concreto elaborado a base de cantidades controladas de cemento, agregado grueso $\frac{3}{4}$ " , $\frac{1}{2}$ " y $\frac{3}{8}$ " , agua y aditivos, que crean una masa de agregados cubierta por una capa delgada de pasta.
- El concreto permeable tiene una estructura vacía del 15 al 25 %, lo que permite el paso de 120 a 300 litros de agua por cada m², dando una tasa de flujo de 200 litros/m²/min, siendo esta tasa mayor que el generado durante una lluvia intensa.
- Su peso volumétrico varía entre 1600 y 1900 kg/cm²
- Su resistencia, dependiendo de su uso, fluctúa entre 100 y 250 kg/cm²
- El revenimiento fluctúa entre 0 y 3 cm



Generalidades

- El concreto permeable se considera como un pavimento rígido, cuando se emplea para el paso de vehículos de transporte, sin embargo, su uso se determina para resistir el peso y cargas de vehículos medianos, debido a que la base no puede ofrecer una compactación adecuada, debido a la alta porosidad que afecta la resistencia a la flexión del pavimento.



Pavimento Rígido

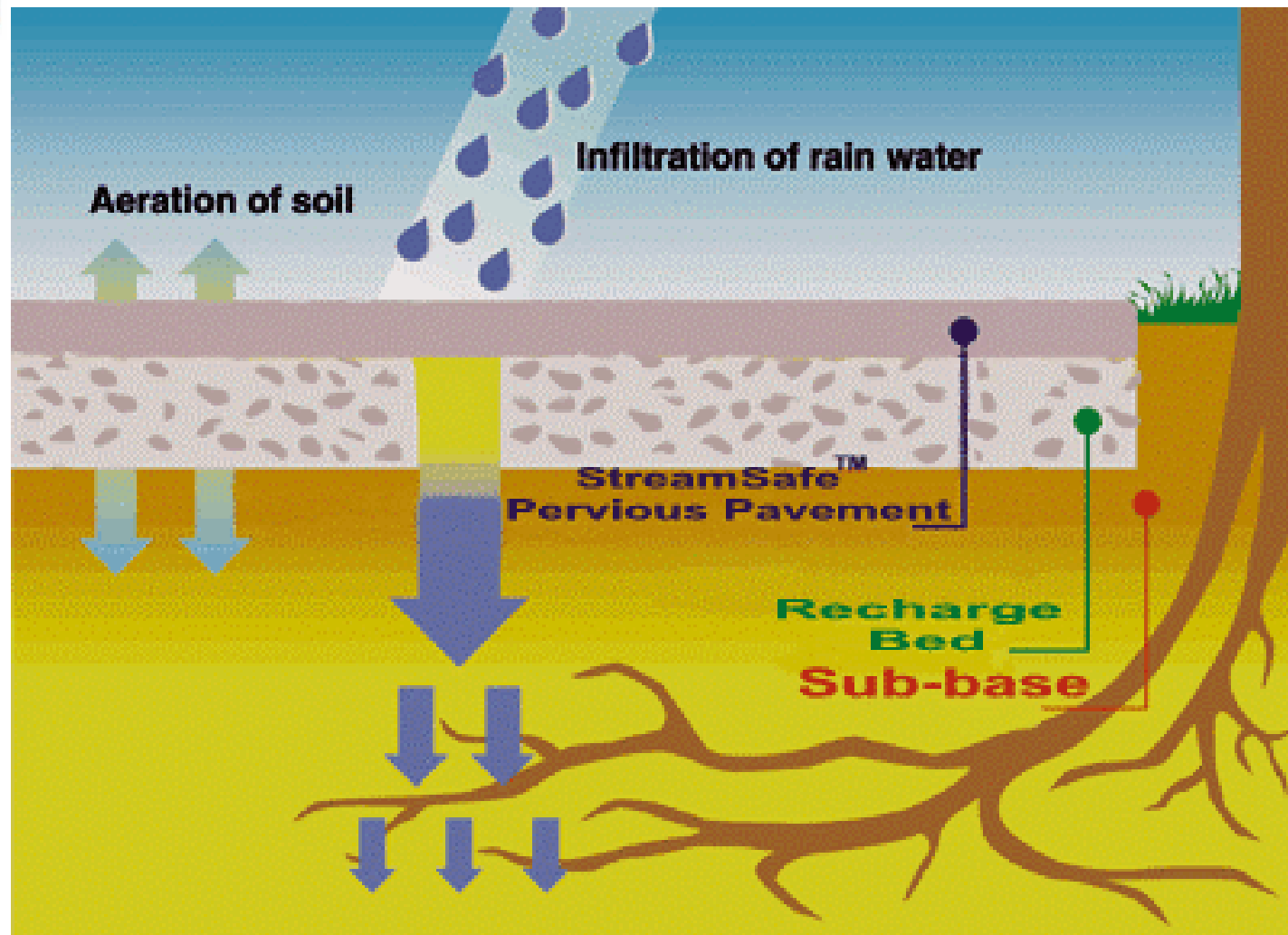




Ventajas

- Evita encharcamientos
- Mitiga inundaciones
- Se evita la fuga de agua en zonas construidas con concreto o asfalto.
- Recarga los mantos acuíferos
- Evita los sistemas de drenaje
- Vida útil de 20 a 30 años con trabajos de calidad





SCOTT TARR





Diseño del concreto

- Dependiendo el elemento que se va a elaborar, se establece el diseño del concreto, así como su espesor, de acuerdo a los criterios de AASHTO 1993 y PCA 1984

$$\begin{aligned} \log_{10}(E18) = & ZrSo + 7.35\log_{10}(D + 1) - 0.06 + \frac{\log_{10}\left[\frac{\Delta PSI}{4.5 - 1.5}\right]}{1 + \frac{1.624 \times 10^7}{(D + 1)^{8.46}}} \\ & + (4.22 - 0.32pt)\log_{10}\left[\frac{MrCd(D^{0.75} - 1.132)}{215.63J\left[D^{0.75} - \frac{18.42}{(E/k)^{0.25}}\right]}\right] \end{aligned}$$





Diseño del concreto

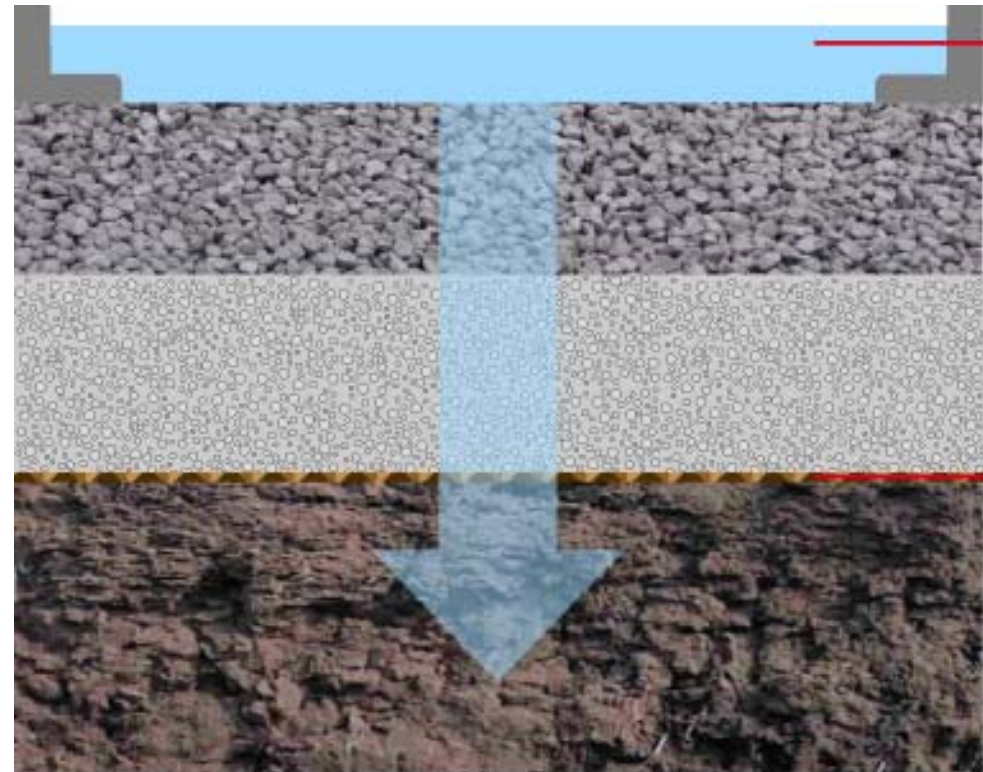
Mezcla típica

- Cemento 270 a 415 kg
- Grava caliza triturada o andesita 1190 a 1480 kg
- Proporción agua/cem. 0.25 a 0.34
- Agua 100 a 140 litros
- Aditivos de alto comportamiento o empleo de resina ECOCRETO



Proceso constructivo (ACI 522.1.08)

- Preparación de la base y pozos de absorción
- Fabricación
- Transporte
- Distribución
y compactación
- Juntas o cortes
- Curado





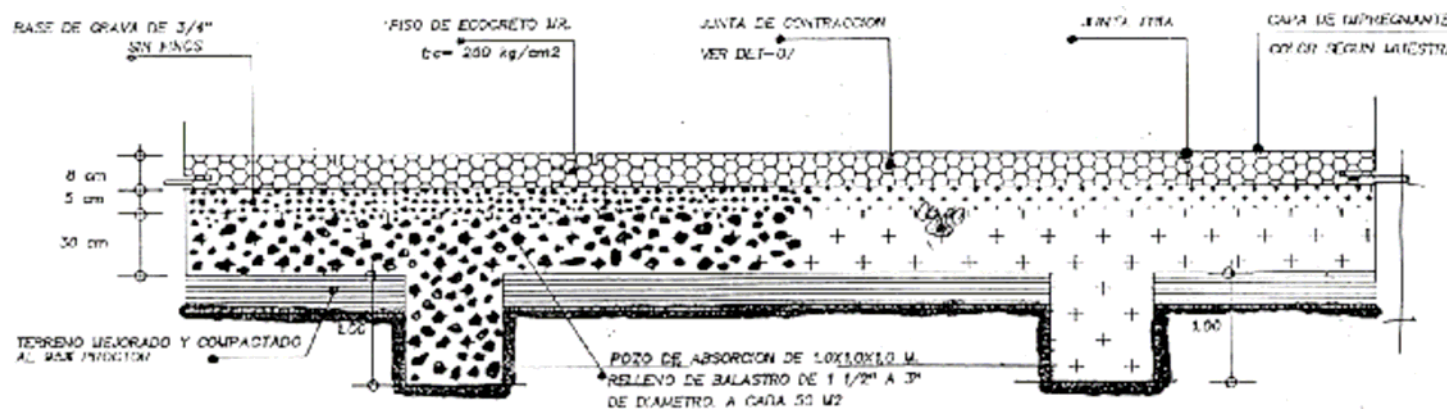
Ejemplo de capas para el pavimento permeable

Sección Transversal:



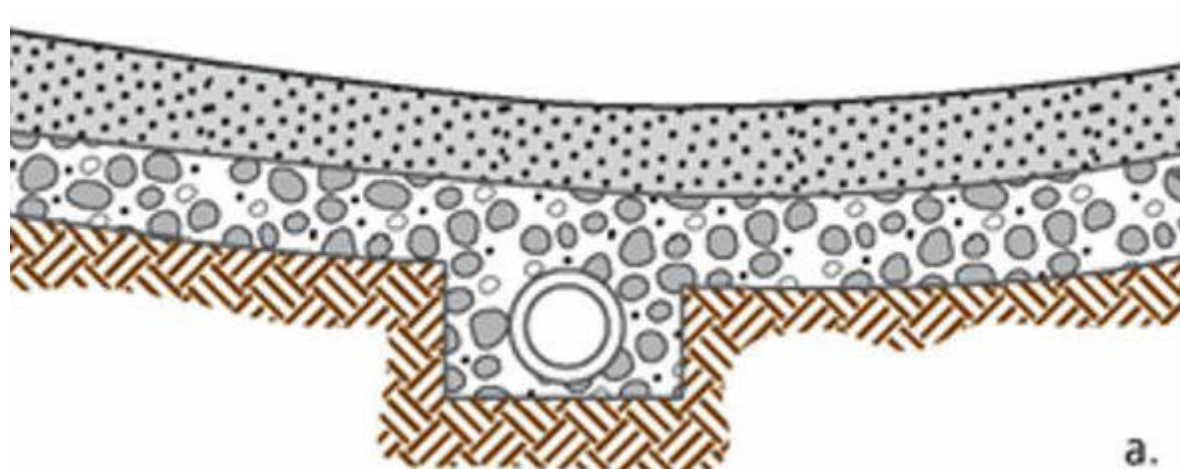
Preparación de la base

- El concreto permeable se coloca sobre una base de grava gruesa o roca triturada limpia discontinua (tamaño máximo de 25 mm) para retener el agua hasta que pueda filtrarse hacia el suelo. Se puede colocar un revestimiento geo sintético debajo para prevenir rutas de flujo y se pueda desviar el agua hacia áreas de recolección.
- Es conveniente que el suelo natural que recibe la grava, sea compactado, para evitar deterioros posteriores y mejorar su resistencia a la tensión
- Se excavan pozos de absorción de 1 x 1 x 1.5 m cada 50 m² de superficie, donde el No. de pozos dependerá de la permeabilidad del terreno.



Preparación de la base

- La base que recibe la grava suelta debe estar compactada para evitar daños posteriores.



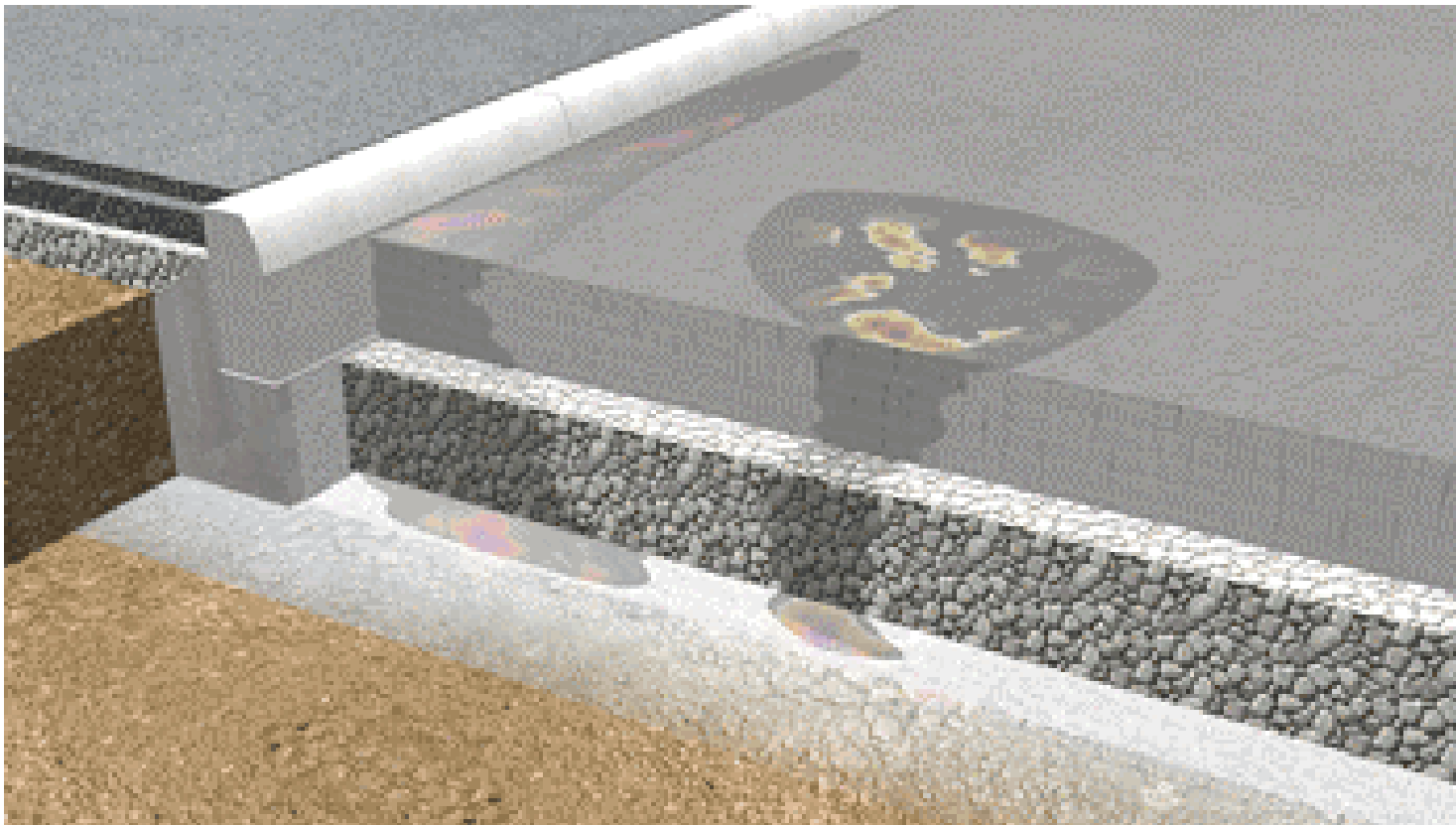


Preparación de la base





Preparación de la base





Preparación de la base





Fabricación del concreto





Distribución del concreto

- El concreto se prepara en una planta de concreto, donde se mezclan el cemento, la grava y el agua. También se agrega el aditivo de alto comportamiento, en caso de no emplear resinas
- En el caso de emplear resina, esta se suministra en obra.
- Al descargar el concreto se debe llevar al sitio de colado con carretillas o bien vaciar directo de la olla si el tramo esta al alcance
- También es común preparar el concreto con auto hormigoneras o trompos de 1 saco.





Vaciado y distribución



VIDEO





Colocación del concreto



VIDEO





Nivelación



Compactación

- Para evitar que se cierren los espacios, se recomienda vibrar el concreto lo menos posible, sin embargo, es común el empleo de rodillos, reglas vibratorias y bailarinas.

Lo más recomendable para compactar adecuadamente el concreto es emplear rodillos eléctricos o apisonar solamente.





Compactación





Compactación



VIDEO





Cortes y curado

- La baja relación a/c ocasiona una contracción menor a la que se presenta en el concreto convencional, por lo que las juntas o cortes se realizan a mayor distancia. El ACI 522 recomienda que los cortes no sean mayores a 6 metros y la profundidad de los mismos debe ser de $\frac{1}{4}$ ó $\frac{1}{3}$ del espesor del pavimento.
- El curado del concreto debe realizarse después de los 20 min. de colocado el concreto.
- La superficie deberá cubrirse con un plástico de 0.15 mm durante 7 días.





Curado





Curado



SCOTT TARR





Prueba industrial de permeabilidad

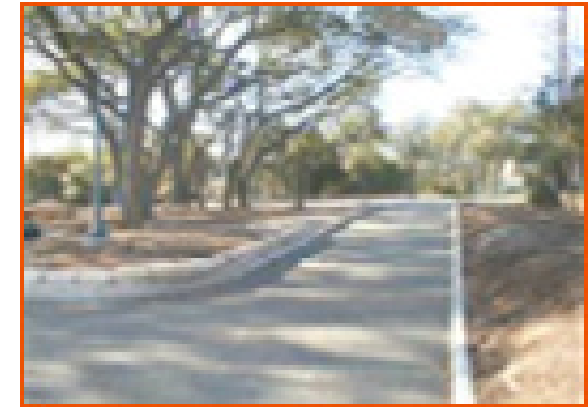
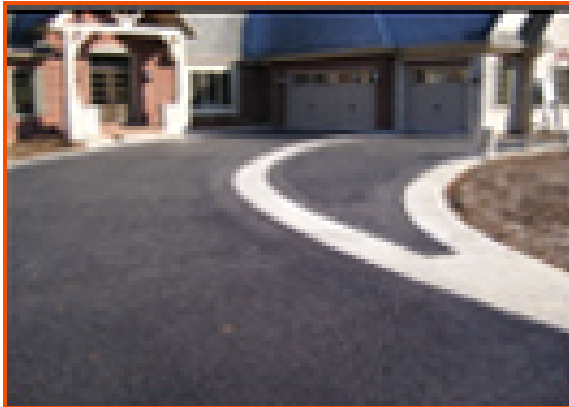


VIDEO





Aplicaciones





Aplicaciones



SCOTT TARR





Aplicaciones

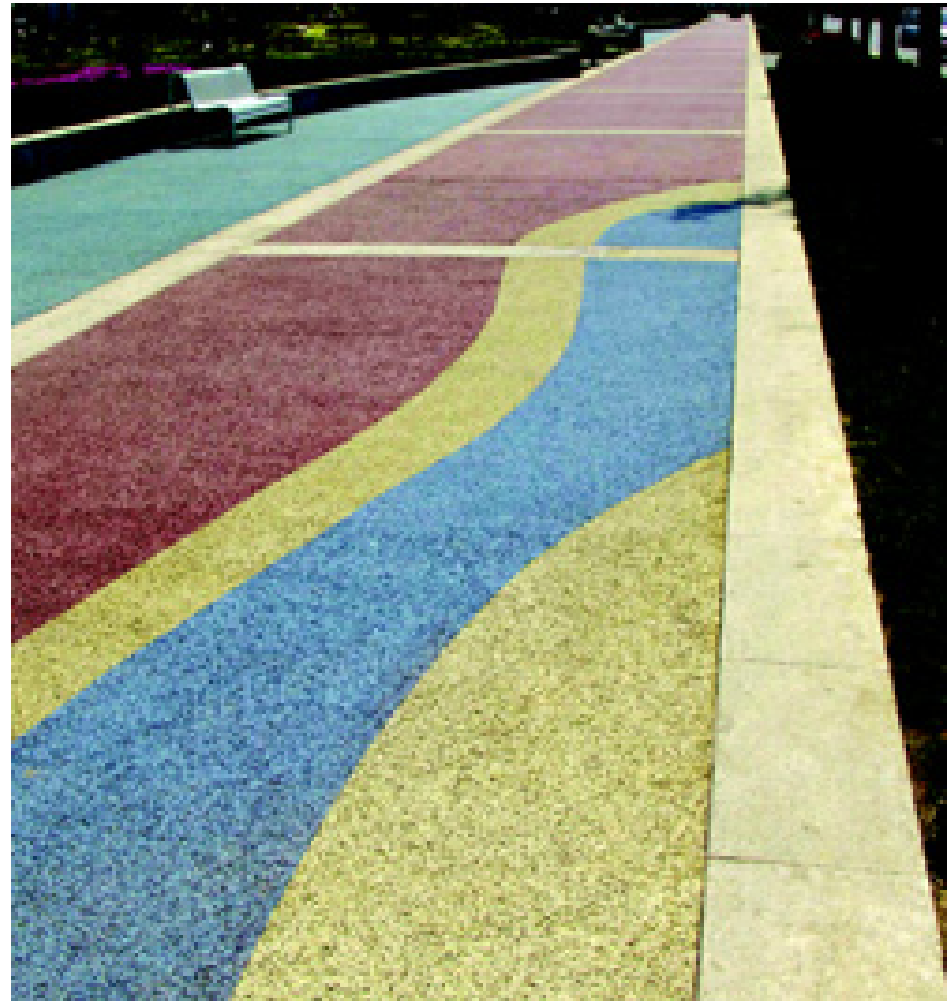


SCOTT TARR





Aplicaciones





Aplicaciones (estampado)





Colores



ECOCRETO





GRACIAS

