



# EKECO

TECNOLOGÍA ECOLÓGICA

**SISTEMAS ECOLÓGICOS DE  
RECUPERACIÓN DE AGUA  
POR MEDIO DE PAVIMENTOS  
100% PERMEABLES**



**EKECO**

## INTRODUCCIÓN

### Ventajas:

- Sus bases y Sistemas constructivos son considerablemente más baratos que los de pisos y pavimentos tradicionales, por lo que el costo por m<sup>2</sup> instalado es más barato que el concreto hidráulico.
- Todas las superficies son 100 % permeables.
- Se eliminan los charcos.
- Reduce en forma notable la temperatura de las superficies.
- Reduce en forma notable el ruido provocado por la circulación vehicular.
- Permite la reducción o incluso eliminación los drenajes pluviales.
- Evita el acuaplaneo de las llantas de los autos.
- Es compatible con materiales usados para pavimentos para que se logren superficies permeables.
- La superficie es plana ya que no necesita "bombeo"
- Adquiere sus características de resistencia entre 24 y 72 horas.
- Se puede hacer en varios colores y con distintos tipos de piedra.
- Se puede mezclar en obra o en plantas de premezclado.
- Amigable al medio ambiente ya que su fórmula es 100% Base Agua'

Este concreto, totalmente permeable, ha sido desarrollado por un grupo de científicos mexicanos, con el propósito de resolver el problema del agotamiento de los mantos acuíferos, con la ventaja de que se puede utilizar en aplicaciones de uso común como son calles, plazas, banquetas, estacionamientos, etc.

Este sistema hace posible que el agua de lluvia se recupere o se infiltre al subsuelo, ayudando así a la recarga de los mantos acuíferos de las ciudades y proporcionando otras ventajas que los pavimentos comunes no tienen, como son la eliminación de charcos (con la consecuente eliminación del acuaplaneo) y baches.



- PREMIO NACIONAL DE ECOLOGÍA (PREMIO AL MÉRITO ECOLÓGICO 2000) en el año 2000.
- RECONOCIMIENTO A LA EXCELENCIA ECOLÓGICA Y AMBIENTAL otorgado por el Movimiento Ecologista Mexicano (julio del 2000).

El material, que es similar al concreto hidráulico común, se fabrica sin materiales finos como la arena, la cual es sustituida por el aditivo ecológico, el cual reacciona con el cemento, potencializándolo y provocando un rápido aumento de su resistencia durante los primeros minutos del fraguado.

El resultado es una mezcla porosa, muy maleable, fácil de usar y colar, de muy alta resistencia a la compresión (más de 250 kg/cm<sup>2</sup>) y una extraordinaria resistencia a la flexión (hasta de 60 kg/cm<sup>2</sup>).

Este extraordinario producto forma parte de un sistema desarrollado para lograr el control del agua pluvial, aclarando que el uso de pisos y pavimentos permeables es posible gracias a la aplicación de sistemas constructivos especialmente diseñados para este propósito.

## RECONOCIMIENTOS

- El SOL DE ORO, Premio Especial al Mérito Ecológico 2003 otorgado por el Círculo Nacional de Periodistas, A. C.
- RECONOCIMIENTO POR CONTRIBUIR AL CUIDADO Y LA PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE otorgado por Círculo Teorema (2004).
- El GREEN BUSINESS AWARD otorgado por el World Resources Institute (2004).



ESPECIFICACIONES

FICHA TÉCNICA DEL CONCRETO PERMEABLE  
CON ADITIVO EKECO®

<b>BASE DEL ADITIVO:</b>	Diferentes tipos de polímeros.	
<b>AGREGADOS DEL CONCRETO:</b>	Cualquiera, de origen pétreo o metálico, con alta resistencia, limpio y con granulometría de 6 a 18 mm.	
<b>CARACTERÍSTICAS:</b>	a) Resistencia a la compresión	150 a 300 kg/cm <sup>2</sup>
	b) Resistencia a la flexión	25 a 55 kg/cm <sup>2</sup>
	c) Peso volumétrico	1,700 kg/m <sup>3</sup> (promedio)
	d) Permeabilidad	100 %
<b>PRODUCTO TERMINADO:</b>	Colado en obra o prefabricado en piezas tipo adocreto (los adoquines pueden ser de 6 a 10 cm de espesor). La mezcla puede hacerse en sitio o en planta de premezclado. También se "estampa"	
<b>NO LO AFECTAN:</b>	Hidrocarburos alifáticos	Alcoholes
	Hidrocarburos aromáticos	Aceites vegetales
	Solventes clorados	Aceites minerales
	MIBK (metil isobutil cetona)	Rayos UV
	MEK (metil etil cetona)	Salinidad
	Acetato de etilo	Álcalis
	Isoforona	

RESISTENCIA EN DISTINTAS APLICACIONES



**Andadores Peatonales**  
6cm, con  $f_c = 200 \text{ kg/cm}^2$

**Estacionamientos**  
6cm, con  $f_c = 250 \text{ kg/cm}^2$

**Calles de Bajo Tráfico Vehicular**  
8cm con  $f_c = 250 \text{ kg/cm}^2$

**Calles de Alto Tráfico Vehicular**  
8 a 10cm con  $f_c = 250 \text{ kg/cm}^2$

**Andenes de Carga**  
12 a 15cm con  $f_c = 250 \text{ kg/cm}^2$



**EKECO**

PRUEBAS REALIZADAS POR LABORATORIO ATEC

Fecha de Informe: 7-Nov-2009

<b>DATOS DEL ESPECIMEN</b>	Diámetro (cm.)	7.60	7.60
	Sección (cm <sup>2</sup> .)	45.36	45.36
	Fecha de colado	30.10.09	30.10.09
	Fecha de ruptura	06.11.09	06.11.09
	Edad, días	7	7
	Carga de ruptura (kgs.)	10,400	10,000
	Resistencia (k/cm <sup>2</sup> .)	229.3	220.4
	% de la resistencia de Proy.	---	---

Fecha de Informe: 14-Nov-2009

<b>DATOS DEL ESPECIMEN</b>	Diámetro (cm.)	7.60	7.60
	Sección (cm <sup>2</sup> .)	45.36	45.36
	Fecha de colado	30.10.09	30.10.09
	Fecha de ruptura	13.11.09	13.11.09
	Edad, días	14	14
	Carga de ruptura (kgs.)	12,800	12,600
	Resistencia (k/cm <sup>2</sup> .)	282.2	277.8
	% de la resistencia de Proy.	---	---

Fecha de Informe: 29-Nov-2009

<b>DATOS DEL ESPECIMEN</b>	Diámetro (cm.)	7.60	7.60
	Sección (cm <sup>2</sup> .)	45.36	45.36
	Fecha de colado	30.10.09	30.10.09
	Fecha de ruptura	27.11.09	27.11.09
	Edad, días	28	28
	Carga de ruptura (kgs.)	13,400	13,200
	Resistencia (k/cm <sup>2</sup> .)	295.4	291.0
	% de la resistencia de Proy.	---	---

## VENTAJAS TÉCNICAS

Hay varias razones que hacen que los pisos y pavimentos permeables sean superiores a los de concreto hidráulico.

- 1.- La ausencia de finos. Los concretos sin finos transmiten las cargas en forma heterogénea a diferencia de los concretos convencionales que lo hacen en forma homogénea. En los concretos sin finos la transmisión de cargas se realiza por puntos de contacto, originando que las cargas sean repartidas en forma aleatoria, dando como resultado que éstas sean distribuidas en una superficie mucho mayor.
- 2.- El aditivo al reaccionar con el cemento potencializa su poder de pegado logrando un súper concreto. Se han hecho pruebas en las cuales, al agregar el aditivo a un concreto hidráulico normal, se ha logrado un incremento de más del 100 % en su resistencia a la compresión.
- 3.- Los huecos presentes en estos concretos dan como resultado:
  - Una mayor elasticidad.
  - Comportamiento superior frente a los cambios de temperatura, disminuyendo los movimientos de contracción y expansión.
  - Pavimentos más frescos y Ligeros
- 4.- La transmisión heterogénea de las cargas provoca que la superficie sobre la cual éstas se reparten, sea varias veces mayor al producto de la repartición de cargas en un piso hecho con un concreto convencional o con asfalto. Aunado a esto, las bases diseñadas para los pisos permeables son más económicas, más eficientes y no generan baches.
- 5.- Una ventaja adicional, provocada por la repartición heterogénea de cargas es que casi nunca hace falta mejorar el terreno natural.



## FÓRMULA "FACTOR DE VACIOS"

Se ha desarrollado una fórmula llamada "Factor de Vacíos" que permite conocer la resistencia a la compresión de los pisos de concreto permeable cuando son analizados mediante el uso de cilindros o corazones. Aplicada en forma convencional permite establecer un punto de comparación entre ambos tipos de concretos.

1. El "Factor de Vacíos" se obtiene al dividir el peso del concreto convencional (aprox. 2,400 kg/m<sup>3</sup>) entre el del concreto permeable (aprox. 1,750 kg/cm<sup>3</sup>).
2. El resultado se multiplica por la "f<sub>c</sub>" obtenida al tronar la muestra.

Ejemplo:  $\frac{\text{Peso del concreto convencional } 2,400 \text{ kg/m}^3}{\text{Peso del concreto permeable } 1,750 \text{ kg/m}^3} = 1.3714$  (factor de vacíos)

Resultado de la prueba de laboratorio  $f_c = 252 \text{ kg/cm}^2$

$f_c$  para el concreto permeable ----- •  $252 * 1.3714 = 345.60 \text{ kg/cm}^2$

Este factor es aplicable tanto a pruebas a compresión como a tensión.

Con esta información podrán hacerse los cálculos correspondientes para el diseño de pavimentos.

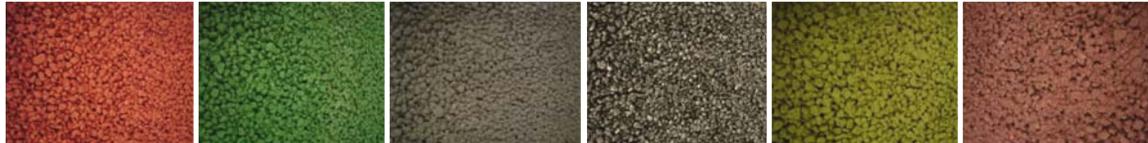


# EKECO

## VENTAJAS ESTÉTICAS

ESTE SISTEMA PERMITE UN SIN FIN DE VENTAJAS ESTETICAS MANTENIENDO SUS PROPIEDADES DE RESITENCIA, FLEXION Y DURABILIDAD.

COLORES: Gris, en forma natural y se impregna de cualquier color.  
También se trabaja en los colores naturales de los agregados.



### TEXTURAS:

Colado en obra o prefabricado en piezas de adoquin (los adoquines pueden ser de 6 a 10 cm de espesor).

También se le pueden agregar texturas con agregados como: Mármol, Silica y casi cualquier agregado pétreo decorativo.



TAMBIEN TIENE LA POSIBILIDAD DE ESTAMPARSE





## SISTEMA DE CONSTRUCCIÓN

Los pavimentos permeables se construyen siguiendo un procedimiento diferente al de los pisos tradicionales, ya que se construyen con bases de agregados pétreos los cuales deberán estar confinados.

Las bases deberán estar libres de materiales finos como la arena, ya que estos serían disueltos y arrastrados por el agua dando lugar, después de cierto tiempo, a la formación de baches.

Como ejemplo de un procedimiento constructivo típico presentamos el siguiente que se propone para una calle de tráfico alto en una ciudad con una precipitación pluvial como la de México:

- Abrir caja de **40 cm** de profundidad.
- Compactación del terreno natural por medios mecánicos.
- Abrir pozos de absorción de 1.0 x 1.0 x 1.0 m. Uno por cada 100 m<sup>2</sup>.
- Relleno con **balastro** (piedras de **4" a 8"**). Este relleno se aplicará en pozos y en toda el área.
- Compactación del relleno por medios mecánicos. El espesor del relleno, ya compactado, será de **25 cm**.
- Relleno con **grava de 3/4"**.
- Compactación del relleno por medios mecánicos. El espesor de este relleno será de **5 cm**.

### 1-Guarnición de Concreto Ecológico Permeable

### 2-Carpeta de Concreto Ecológico Permeable

### 3-Base de Grava ¾

### 4-Sub-Base de Balastro

### 5-Terreno Natural

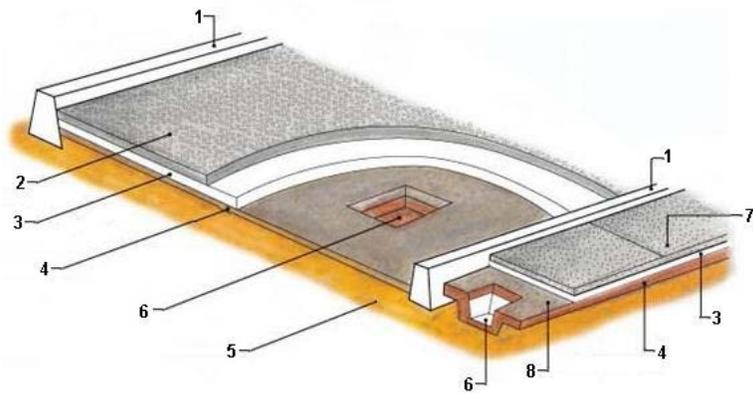
### 6-Pozo de Absorción

### 7-Banqueta de Concreto Ecológico Permeable

### 8-Terreno Compactado

Respecto a los pozos mencionados en el ejemplo anterior, cabe aclarar lo siguiente:

- Su número dependerá de la permeabilidad del subsuelo.
- No es importante su forma. Lo que realmente interesa saber es que funcionarán mejor mientras mas profundos sean.
- El propósito de los pozos es el de crear cargas hidrostáticas más altas.





**EKECO**

## TABLAS COMPARATIVAS

### COSTOS

Tipo de Pavimento	Asfalto	Concreto Hidráulico	Concreto Estampado	Ekeco.
Base y Sub-base	100%	100%	100%	65%
Excavación	100%	100%	100%	60%
Riego de Impregnación	100%	100%	100%	0%
Riego de Liga	100%	100%	100%	0%
Cimbra	0%	100%	100%	100%
Acero de Refuerzo	0%	100%	100%	0%
Carpeta	47%	90%	100%	62%
Riego de Sello	100%	0%	0%	0%
Moldes	0%	0%	100%	0%
Drenaje Pluvial	100%	100%	100%	0%
Total	58%	98%	100%	53%

### BENEFICIOS

Tipo de Pavimento	Asfalto	Concreto Hidráulico	Concreto Estampado	Concreto Ecológico Permeable
Tiempo de Ejecución	60%	100%	115%	60%
Tiempo Para Uso	1 Día	15 Días	15 Días	1 Día
Tiempo de Vida	2 Años	20 Años	20 Años	20 Años
Re-encarpetado	Cada Año	Cada 5 Años	Cada 3 Años	De 10 a 20 Años
Estético	No	No	Sí	Sí
Acústico	Sí	No	No	Sí



**EKECO**

## GARANTÍA Y SERVICIO

EKECO OFRECE GARANTÍA DE UN AÑO EN FRACTURAS Y DESGRANAMIENTO, ASI COMO EN VICIOS OCULTOS.

DICHA GARANTIA ESTARÁ ESTIPULADA DENTRO DEL CONTRATO DE LA OBRA A REALIZAR.

SERVICIO DE MANTENIMIENTO OPCIONAL AL TIEMPO DETERMINADO POR EL CLIENTE.



**EKECO**

SISTECKOCRETO S. DE RL. DE CV.  
PLAZA DE LA REPÚBLICA 9  
COL. TABACALERA  
C.P. 06030  
MÉXICO D.F.

Teléfono:  
57030838

Fax:  
55664136

Correo el.:  
[manuel@ekeco.org](mailto:manuel@ekeco.org)

Visítenos en:  
[www.ekeco.org](http://www.ekeco.org)

EL 95% DE ESTA CARPETA ESTA HECHO DE MATERIALES  
RECICLADOS . CUIDA EL AMBIENTE.

