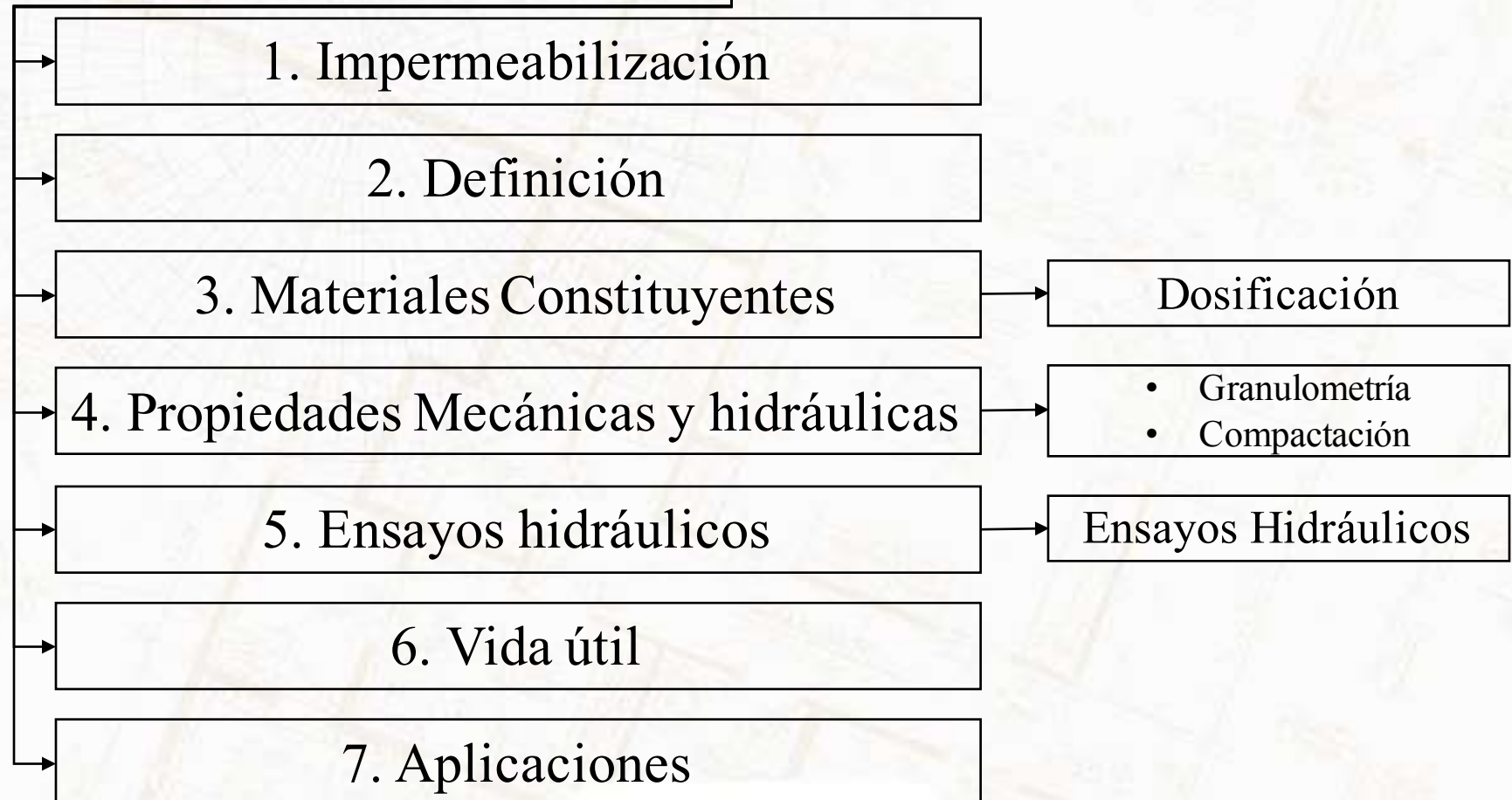




CARACTERÍSTICAS Y USOS DE LOS CONCRETOS PERMEABLES

Concreto Permeable CoPe



1. IMPERMEABILIZACIÓN





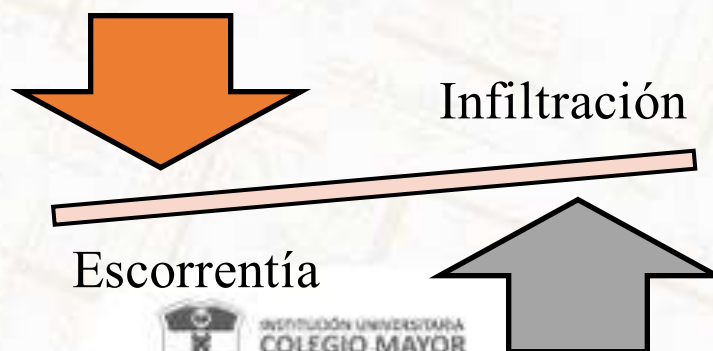
a) Área Forestal



b) Área Residencial



c) Área Urbana

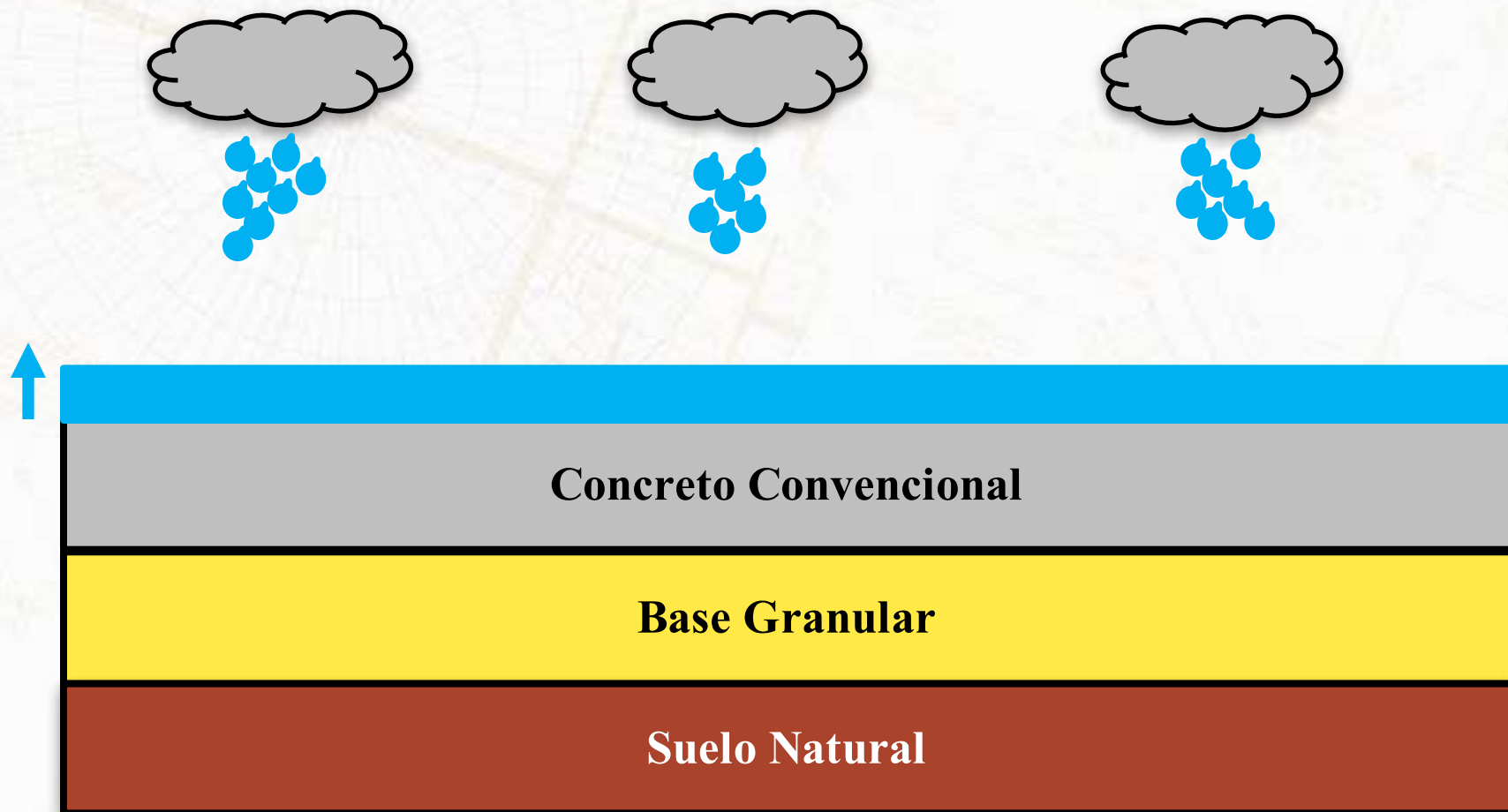


Infiltración

Escorrentía



INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA
COLEGIO MAYOR
DE ANTIOQUIA



X SEMINARIO
**LA SOSTENIBILIDAD UN
PUNTO DE ENCUENTRO**

AVANCES DE LA CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE:
MATERIALES, GESTIÓN Y POLÍTICAS PÚBLICAS



INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA
**COLEGIO MAYOR
DE ANTIOQUIA**

2. DEFINICIÓN

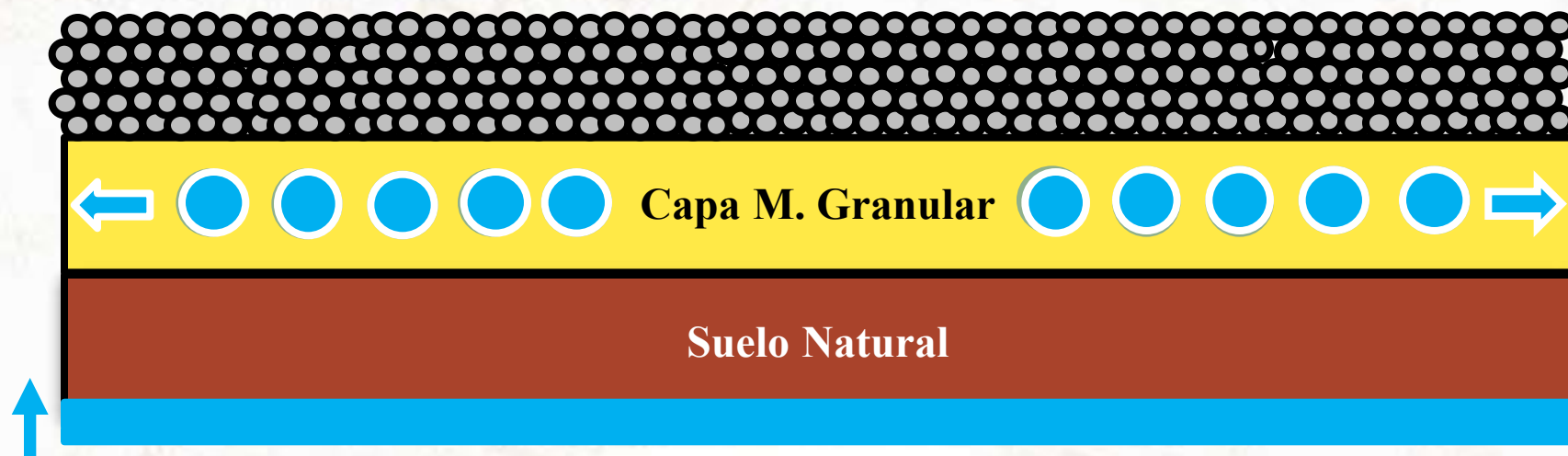
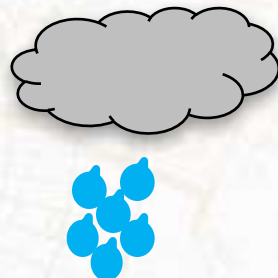


“Pavimento que atiende simultáneamente las solicitudes de esfuerzos mecánicos e condiciones de rodadura, cuya estructura permite la infiltración y almacenamiento temporal de la escorrentía superficial se causar daño a la estructura”
ABNT NBR 16416



X SEMINARIO
LA SOSTENIBILIDAD UN
PUNTO DE ENCUENTRO

AVANCES DE LA CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE:
MATERIALES, GESTIÓN Y POLÍTICAS PÚBLICAS



INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA
COLEGIO MAYOR
DE ANTIOQUIA

X SEMINARIO
**LA SOSTENIBILIDAD UN
PUNTO DE ENCUENTRO**

AVANCES DE LA CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE:
MATERIALES, GESTIÓN Y POLÍTICAS PÚBLICAS



Estados Unidos

EUROPA
Francia

1970

Período empírico

1950

PCA

Manual PCA

2004

Desarrollo de Investigación



2018

2010



NBR 16416/2015

ACI 522R-10



INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA
COLEGIO MAYOR
DE ANTIOQUIA

3. MATERIALES CONSTITUYENTES



X SEMINARIO
**LA SOSTENIBILIDAD UN
PUNTO DE ENCUENTRO**

AVANCES DE LA CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE:
MATERIALES, GESTIÓN Y POLÍTICAS PÚBLICAS



INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA
**COLEGIO MAYOR
DE ANTIOQUIA**

Mezcla

Paso 1

- Agregado+ $\frac{1}{2}$ agua
(2 min)

Paso 2

- Cemento
(1 min)

Paso 3

- $\frac{1}{2}$ da agua
(2 min)

Tiempo total=5 min



X SEMINARIO
**LA SOSTENIBILIDAD UN
PUNTO DE ENCUENTRO**

AVANCES DE LA CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE:
MATERIALES, GESTIÓN Y POLÍTICAS PÚBLICAS



3 minutos



5 minutos

7 minutos



INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA
**COLEGIO MAYOR
DE ANTIOQUIA**

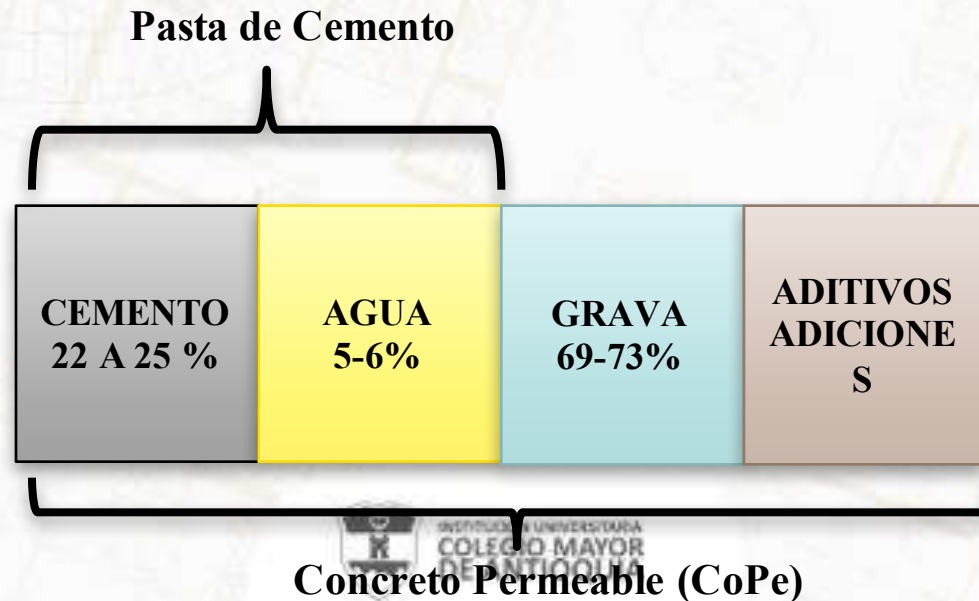
En el caso del **concreto permeable**, **no existe** un método de dosificación patentado, por lo tanto la mayoría de las investigaciones dosifican de forma empírica para tratar de mantener un equilibrio de las propiedades mecánicas e hidráulicas

CHAPTER 6—PERVIOUS CONCRETE MIXTURE PROPORTIONING

6.1—General

The process of developing mixture proportions for pervious concrete is often repeated **trial-and-error efforts.**

→ ACI 522R-10



4. PROPIEDADE MECÁNICAS E HIDRÁULICAS



Propiedades mecánicas	Resistencia (MPa)
-----------------------	-------------------

Compresión

2,5 a 49,0

Flexo-Tracción

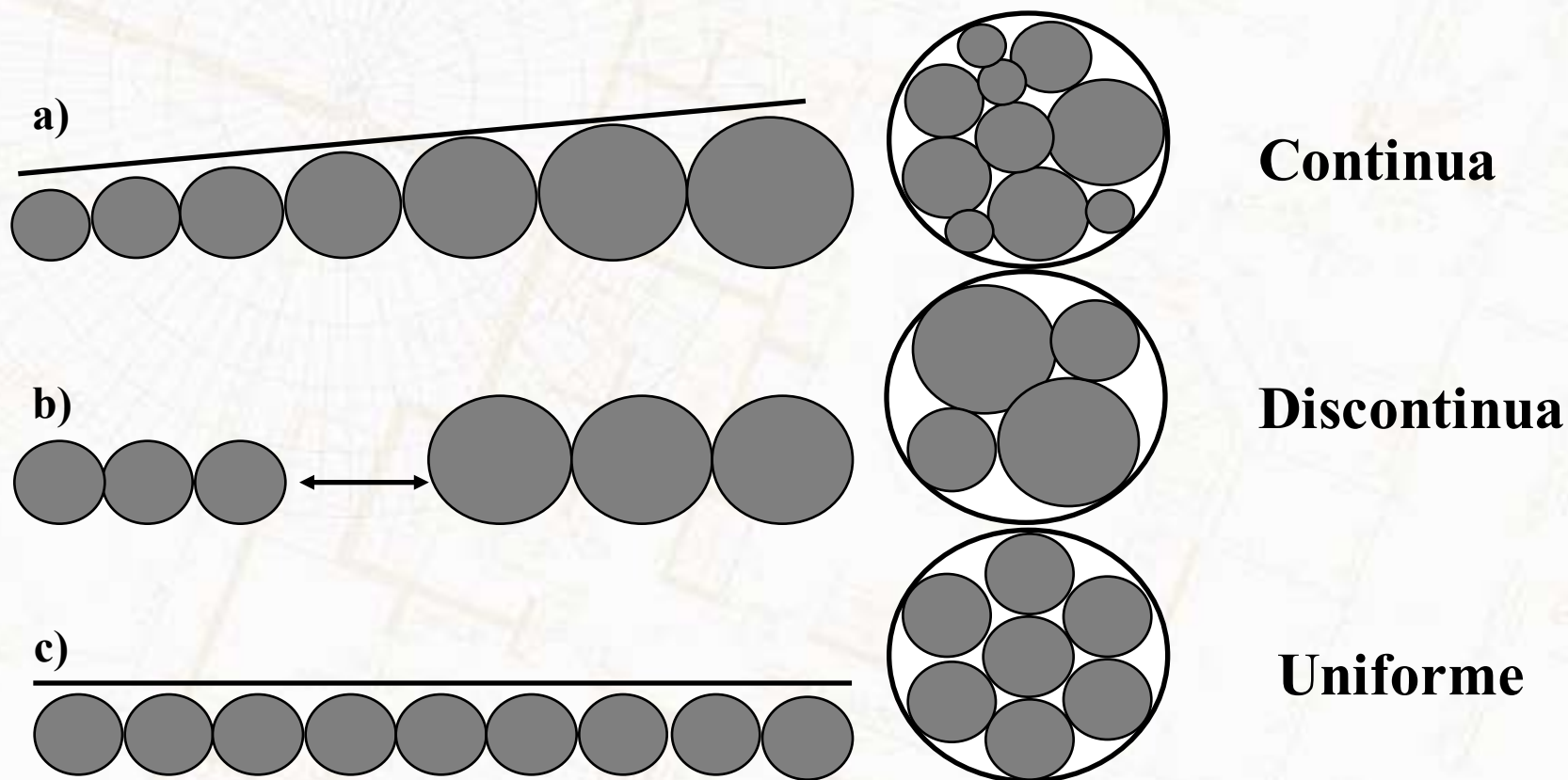
1,0 a 3,5

Tracción

1,0 a 3,0


Grande variación

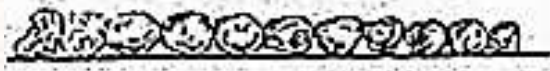




Influencia de la granulometría en el desempeño del CoPe



Descontinua



Uniforme



Continua

Equilibrio de propiedades

↓
**Comportamiento
Mecánico**

↑
**Comportamiento
Hidráulico**

↑
**Comportamiento
Mecánico**

↓
**Comportamiento
Hidráulico**



ACI MATERIALS JOURNAL

TECHNICAL PAPER

Title no. 106-M58

Pervious Concrete: Compaction and Aggregate Gradation

by K. C. Mahboub, Jonathan Canler, Robert Rathbone, Thomas Robl, and Blake Davis

Risson, Kathleen Dall Bello de Souza.

Proposta de procedimento de moldagem de corpos de prova em laboratório para concretos permeáveis / Kathleen Dall Bello de Souza Risson. - Londrina, 2017.

190 f. : il.

Construction and Building Materials 99 (2015) 11–25



ELSEVIER

Contents lists available at ScienceDirect

Construction and Building Materials

journal homepage: www.elsevier.com/locate/conbuildmat



Evolutionary lattice model for the compaction of pervious concrete in the fresh state

R. Pieralisi *, S.H.P. Cavalaro, A. Aguado



Departamento de Ingeniería de la Construcción, E.T.S. Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Universidad Politécnica de Cataluña, BarcelonaTech, Jordi Girona Salgado 1-3, Módulo C1, Despacho 202, 08034 Barcelona, Spain

Otros factores que influyen el desempeño del CoPe

Comportamiento Mecánico

- Compresión (MPa) → **Naturaleza de los agregados**
- Flexo-tracción (MPa) → **% de agregados finos**

Comportamiento Hidráulico

- Vacíos (%) → **Granulometría, compactación, consumos**
- Permeabilidad (mm/s) → **Granulometría y Vacíos (%)**

Durabilidad

- Desgaste (%) → **% de agregados finos**



Case Studies in Construction Materials

Available online 28 September 2017

open access

In Press, Accepted Manuscript



Short communication

Comparison Between The Falling Head And The Constant Head Permeability Tests To Assess The Permeability Coefficient Of Sustainable Pervious Concretes

Gersson F.B. Sandoval ^a✉, Isaac Galobardes ^b, Raquel S. Teixeira ^a, Berenice M. Toralles ^a✉



Permeabilidad Campo

Intervalo (mm/s)

K_c

3.0 a 9.0

→ CV=20%

K_v

4.0 a 22.5

→ CV=80%



5. ENSAYOS HIDRÁULICOS



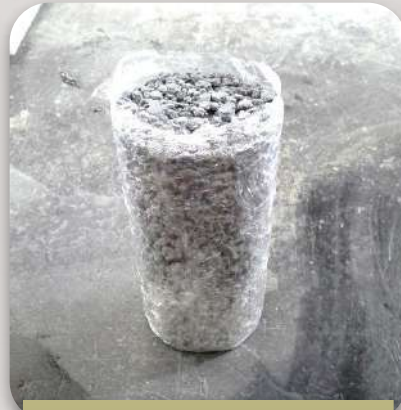
X SEMINARIO
**LA SOSTENIBILIDAD UN
PUNTO DE ENCUENTRO**

AVANCES DE LA CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE:
MATERIALES, GESTIÓN Y POLÍTICAS PÚBLICAS

$$V = \frac{V_{\text{agua}} * 100}{V_{cp}}$$



**Muestra
SSS**



**Papel
Vynipel**



Molde



**Adición de
agua y peso**

X SEMINARIO
LA SOSTENIBILIDAD UN
PUNTO DE ENCUENTRO

AVANCES DE LA CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE:
MATERIALES, GESTIÓN Y POLÍTICAS PÚBLICAS

$$\Phi (\%) = \left[1 - \left(\frac{K \cdot (A - B)}{\rho_w \cdot D^2 \cdot L} \right) \right] \cdot 100$$

1



2



3



INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA
COLEGIO MAYOR
DE ANTIOQUIA

Permeabilidad a carga variable

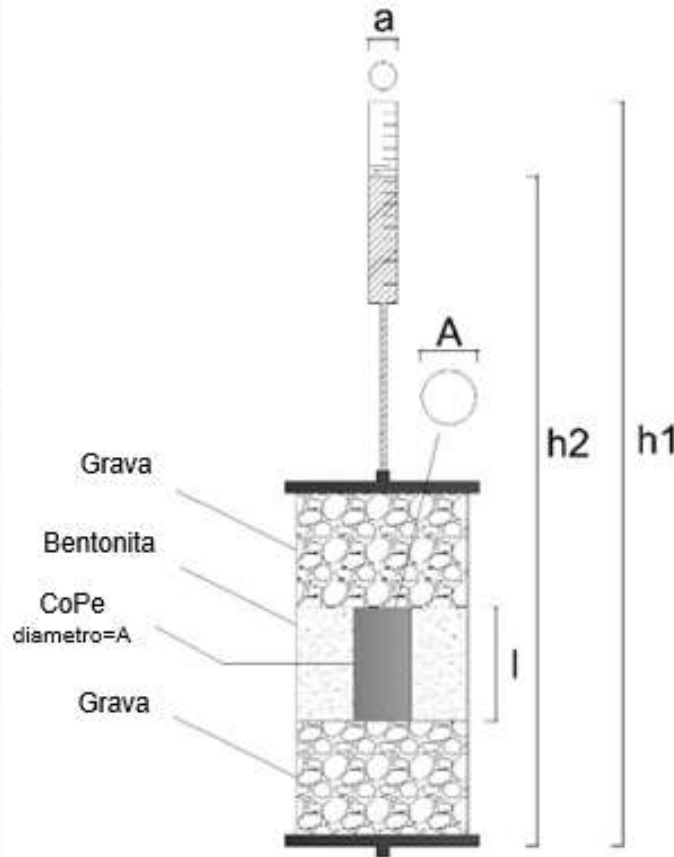


Calculo permeabilidad a carga variable

$$k = \frac{aH}{A\Delta t} \ln \frac{h1}{h2}$$

Donde:

- k= Coeficiente de Permeabilidad (cm/s)
- a=área interna del tubo de carga (cm²)
- H=altura de la muestra (cm)
- A=área de la muestra
- Δt= diferencia de tiempo entre la altura h1 y h2 (s)
- h1=altura inicial da columna de agua (cm)
- h2=altura final da columna de agua (cm)



Permeabilidad a carga constante



**Papel
vynipel**



**Fijación
Muestra**



Cinta

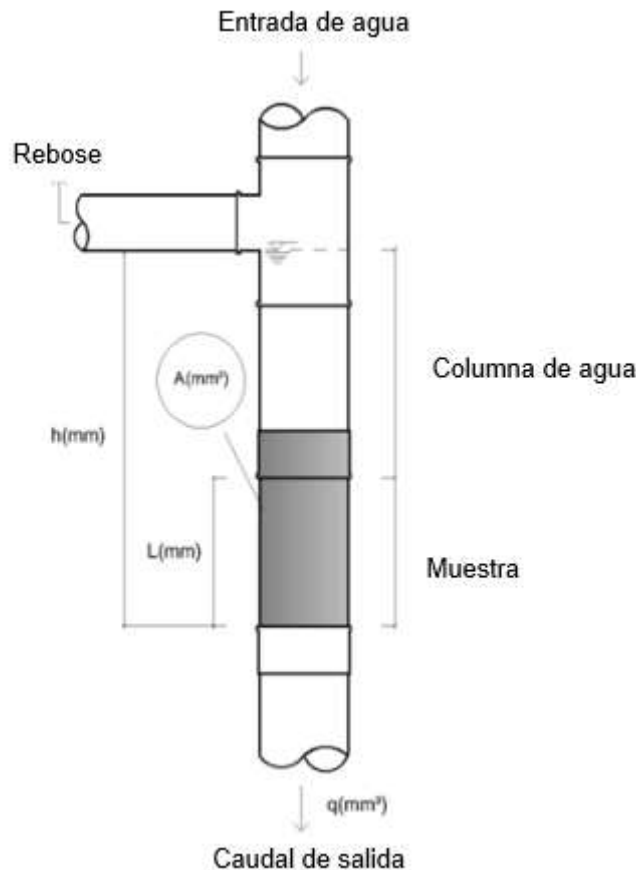


**Cinta
Silvertape**



**Montaje
Final**

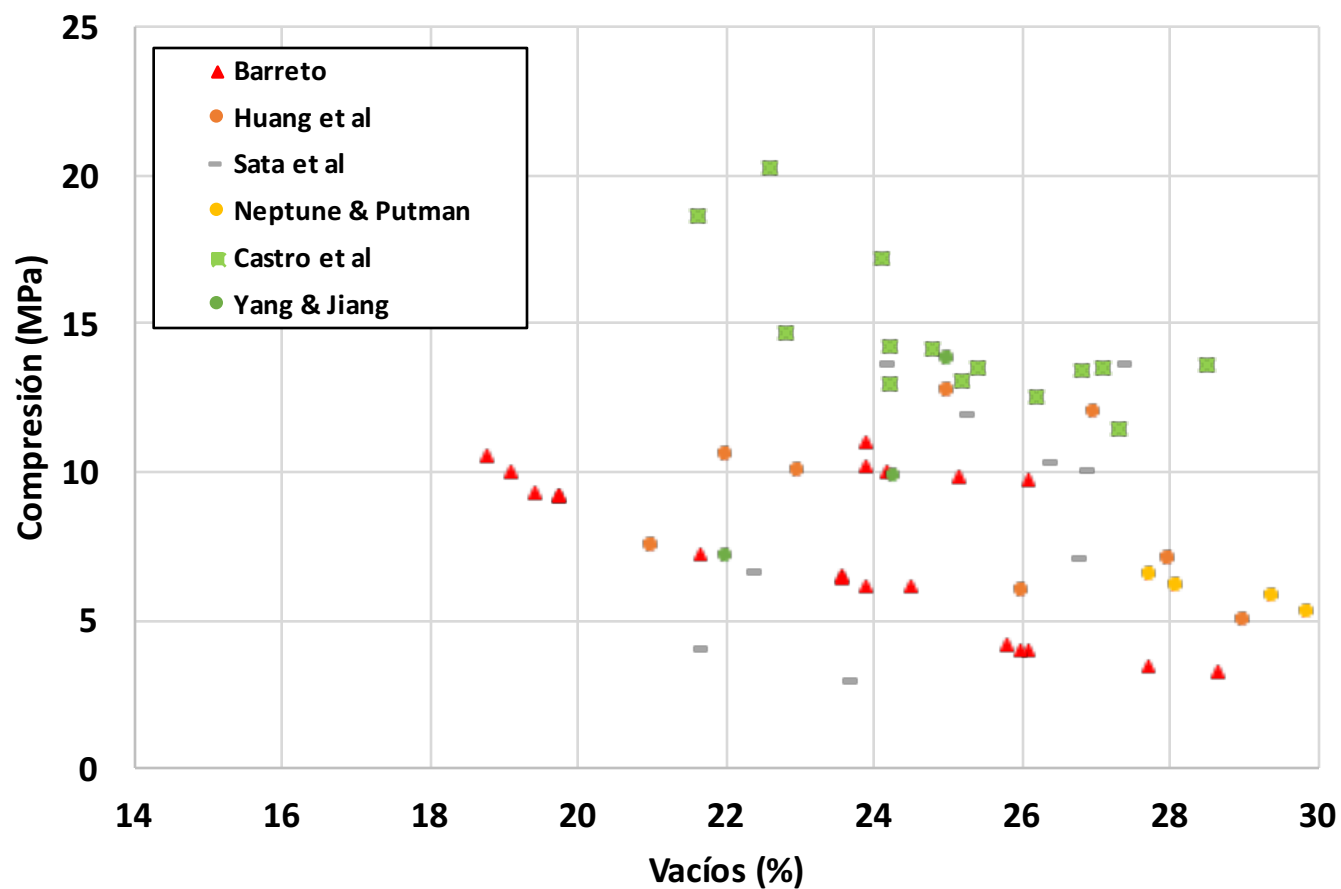
Permeabilidad a carga constante

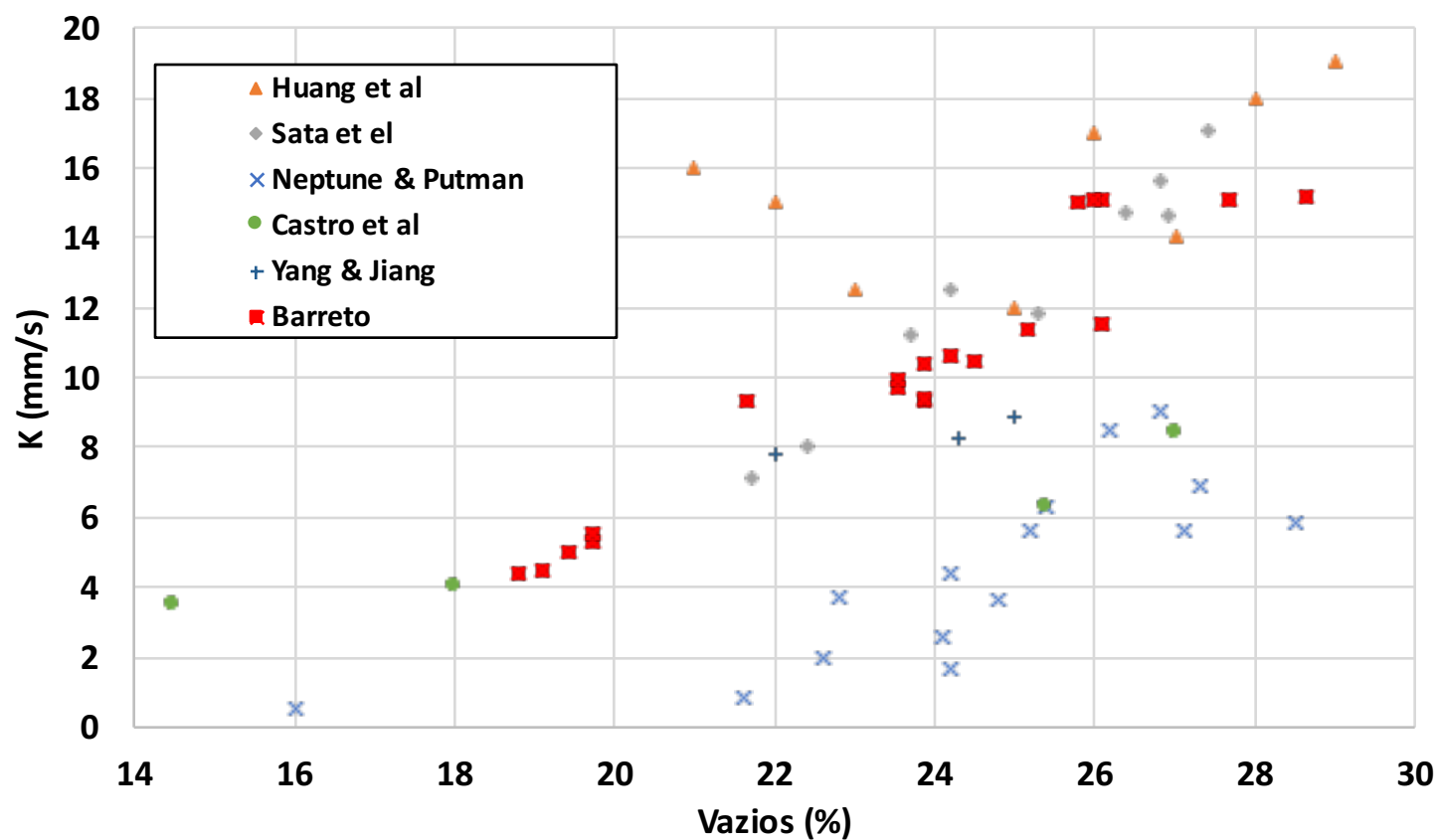


$$k = \frac{q * L}{A * h * t}$$

Donde:

- k : Coeficiente de Permeabilidad (mm/s)
- q : Volumen de agua (mm³)
- A : área sección transversal de la muestra (mm²)
- h : altura columna de agua (mm)
- t : tiempo para cada volumen de agua (s)

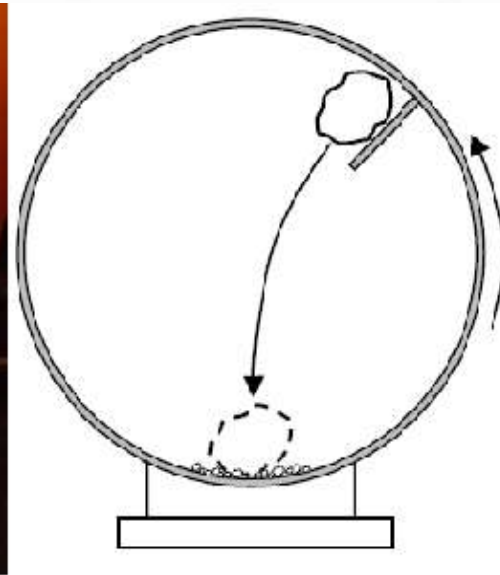




6. VIDA ÚTIL



Desgaste % (Cantabro)



$$P = \frac{P_1 - P_2}{P_1} * 100$$

Donde:

P= Perdida por desgaste (%)

P1= Masa inicial de la muestra (g)

P2= Masa final de la muestra(g)

X SEMINARIO
**LA SOSTENIBILIDAD UN
PUNTO DE ENCUENTRO**

AVANCES DE LA CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE:
MATERIALES, GESTIÓN Y POLÍTICAS PÚBLICAS



Compactación

Desgaste elevado

Comportamiento Esperado

Colmatación

> Ac. Sedimento

Entupimiento
de los vacíos del
CoPe con
partículas de
suelo o material
Biodegradable

Disminución de
la capacidad
hidráulica de los
canales
interconectados

< Φ_{ek}



X SEMINARIO
LA SOSTENIBILIDAD UN
PUNTO DE ENCUENTRO



AVANCES DE LA CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE:
MATERIALES, GESTIÓN Y POLÍTICAS PÚBLICAS



INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA
COLEGIO MAYOR
DE ANTIOQUIA

X SEMINARIO
**LA SOSTENIBILIDAD UN
PUNTO DE ENCUENTRO**

AVANCES DE LA CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE:
MATERIALES, GESTIÓN Y POLÍTICAS PÚBLICAS



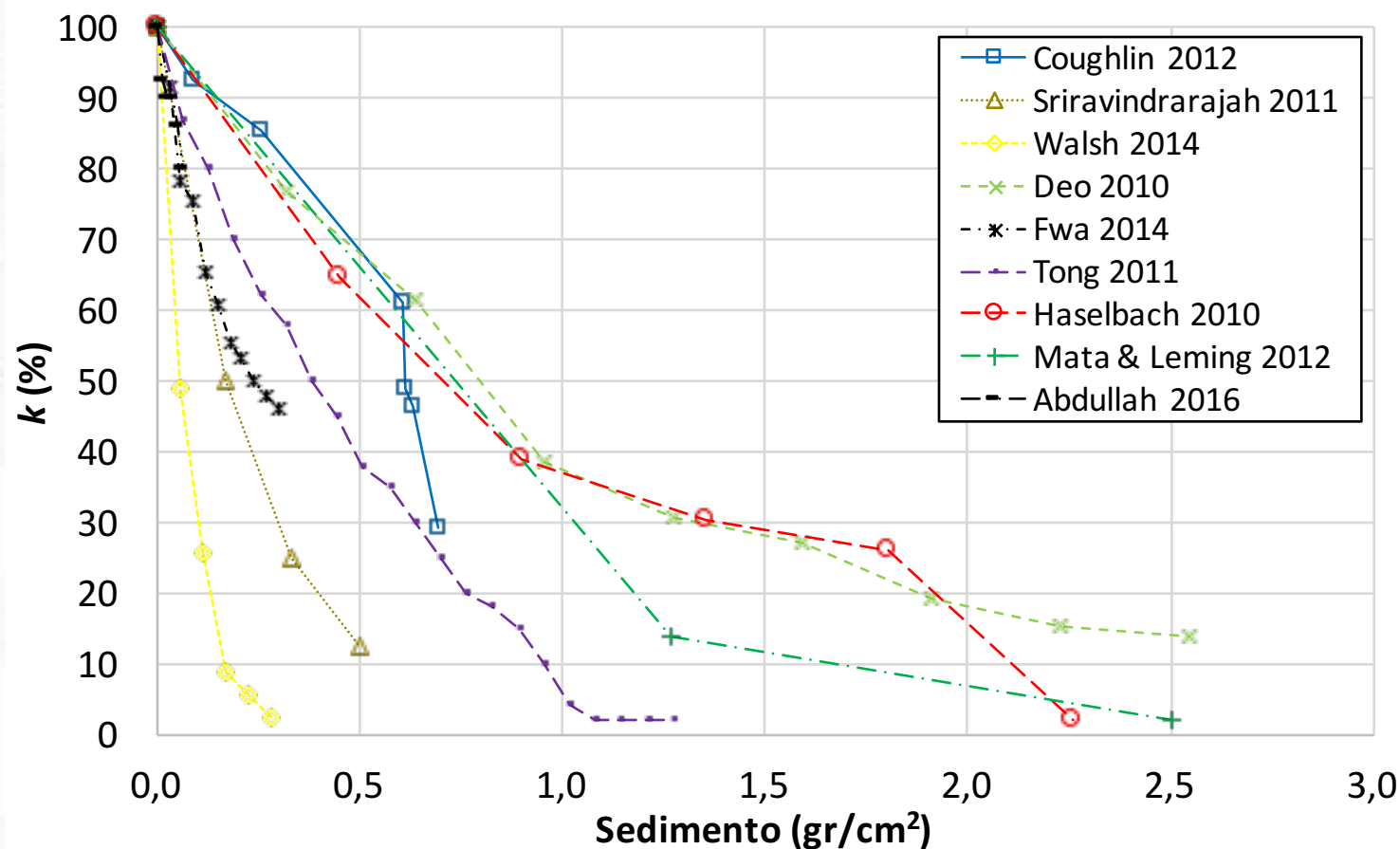
Sedimento



ASTM 1701



INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA
**COLEGIO MAYOR
DE ANTIOQUIA**



7. APLICACIONES



X SEMINARIO
**LA SOSTENIBILIDAD UN
PUNTO DE ENCUENTRO**

AVANCES DE LA CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE:
MATERIALES, GESTIÓN Y POLÍTICAS PÚBLICAS



**Borde de
piscinas**



Calzadas



**Estabilización
de taludes**



Tubería



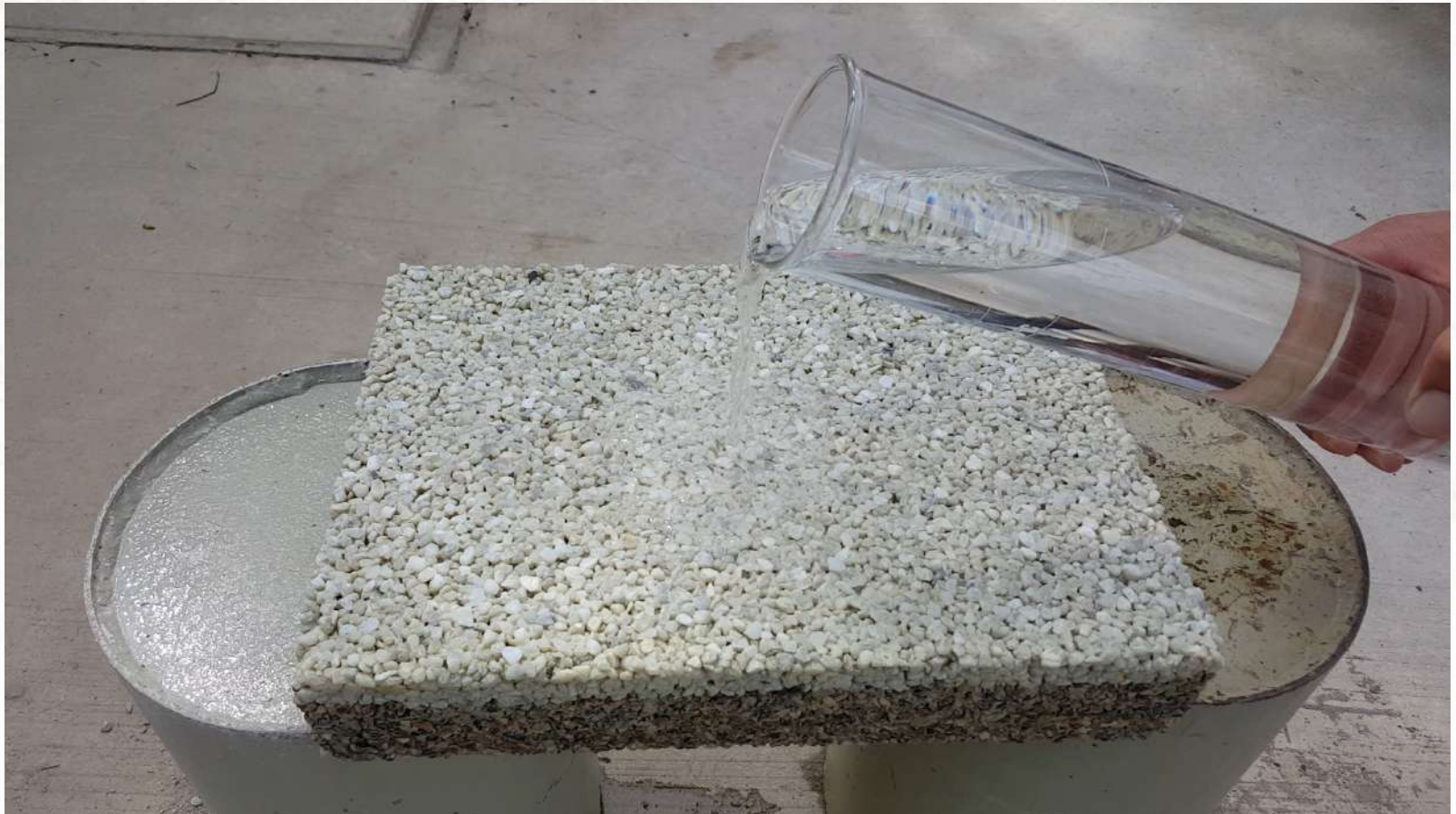
Pavimento



INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA
**COLEGIO MAYOR
DE ANTIOQUIA**

X SEMINARIO
**LA SOSTENIBILIDAD UN
PUNTO DE ENCUENTRO**

AVANCES DE LA CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE:
MATERIALES, GESTIÓN Y POLÍTICAS PÚBLICAS



INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA
**COLEGIO MAYOR
DE ANTIOQUIA**

X SEMINARIO
**LA SOSTENIBILIDAD UN
PUNTO DE ENCUENTRO**

AVANCES DE LA CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE:
MATERIALES, GESTIÓN Y POLÍTICAS PÚBLICAS

- Desarrollar un método de dosificación
- Estudiar la tortuosidad
- Estandarizar un ensayo de permeabilidad
- Entender la interacción del cope con sus capas inferiores
- Modelo de vida útil del material

Contacto:

gersson.Barreto@gmail.com



INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA
COLEGIO MAYOR
DE ANTIOQUIA

GRACIAS

