

IV Seminario Internacional La Sostenibilidad un Punto de Encuentro  
Arquitectura y Construcción Sostenible

# HACIA EL CÁLCULO DE LA HUELLA HÍDRICA EN LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS

## Estudiantes:

Jorge León Restrepo Cano  
Juleidy Perea Urrutia  
Paula Andrea Maya Álvarez

## Profesor:

Carlos Andrés Medina Restrepo



INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA  
**COLEGIO MAYOR  
DE ANTIOQUIA**

Apoya:



Departamento Administrativo de  
Ciencia, Tecnología e Innovación  
**Colciencias**  
República de Colombia

**Prosperidad  
para todos**

# INTRODUCCIÓN A LA HUELLA HÍDRICA

<http://www.youtube.com/watch?v=yAzoZoM2pBY>



INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA  
**COLEGIO MAYOR  
DE ANTIOQUIA**

Apoya:



UNESCO Chair on Sustainability



Departamento Administrativo de  
Ciencia, Tecnología e Innovación  
**Colciencias**  
República de Colombia

**Prosperidad  
para todos**

# TEMA DE INVESTIGACIÓN

Esta investigación esta enfocada en la línea de gestión ambiental en la temática de **construcción sostenible**, orientada a calcular el consumo de agua utilizado en los procesos constructivos.



INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA  
COLEGIO MAYOR  
DE ANTIOQUIA

Apoya:

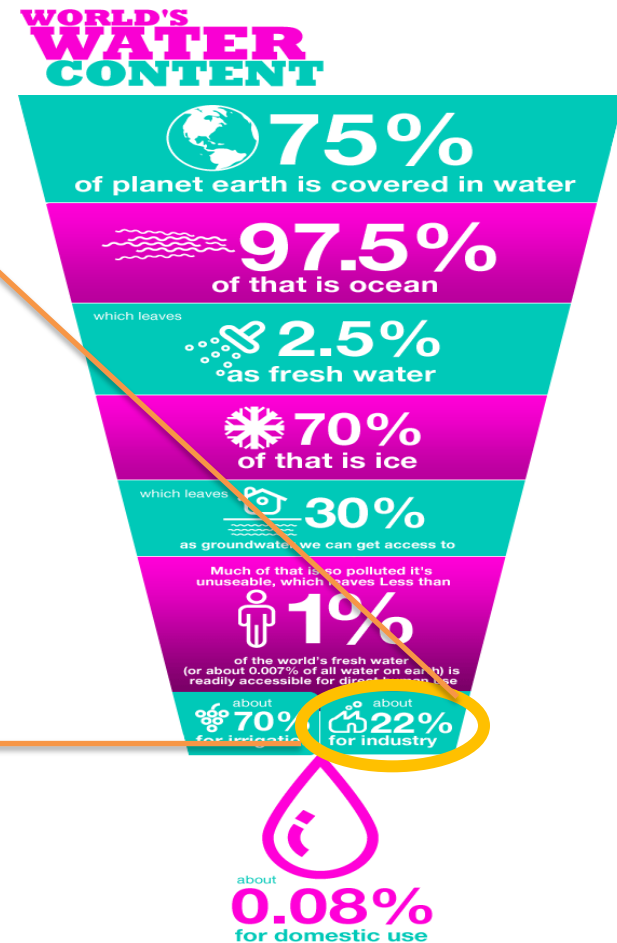


Departamento Administrativo de  
Ciencia, Tecnología e Innovación  
**Colciencias**  
República de Colombia

**Prosperidad  
para todos**

# PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Actualmente la industria consume el 22% del agua potable del mundo, haciendo parte de este porcentaje la construcción, siendo una de la ramas que tiene asociados menos información sobre el uso y consumo del agua.



FUENTE: <http://www.ison21.es/tag/agua/>



INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA  
COLEGIO MAYOR  
DE ANTIOQUIA

Apoya:



UNIVERSITAT POLITÈCNICA  
DE CATALUNYA  
BARCELONATECH  
UNESCO Chair on Sustainability



Departamento Administrativo de  
Ciencia, Tecnología e Innovación  
**Colciencias**  
República de Colombia

Prosperidad  
para todos

# PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En los procesos asociados a la construcción se consume grandes cantidades de recursos naturales, tales como energía, materiales pétreos, metales, madera, agua y otros.



FUENTE: <http://www.arqhys.com/blog/representacion-sindical-en-trabajos-de-construccion.html>



INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA  
**COLEGIO MAYOR  
DE ANTIOQUIA**

Apoya:



Departamento Administrativo de  
Ciencia, Tecnología e Innovación  
**Colciencias**  
República de Colombia

**Prosperidad  
para todos**



# PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es la cantidad de agua que se requiere en los diferentes procesos constructivos?

¿Se considera y calcula la cantidad de agua en los presupuestos de construcción?

¿Cómo se puede contribuir a la reducción de los consumos de agua en los procesos constructivos?



INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA  
COLEGIO MAYOR  
DE ANTIOQUIA

Apoya:



UNESCO Chair on Sustainability



Departamento Administrativo de  
Ciencia, Tecnología e Innovación  
**Colciencias**  
República de Colombia

**Prosperidad  
para todos**

# MARCO TEÓRICO

Para el desarrollo de esta investigación se utilizará el indicador de consumo de agua (Huella Hídrica), concepto introducido en el año 2002 por el profesor Arjen Hoekstra de UNESCO.



INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA  
COLEGIO MAYOR  
DE ANTIOQUIA

Apoya:



Departamento Administrativo de  
Ciencia, Tecnología e Innovación  
**Colciencias**  
República de Colombia

**Prosperidad  
para todos**

# ¿QUE ES LA HUELLA HIDRICA?

- Según la WWF, “La huella de cualquier bien o servicio es el volumen de agua usado directa o indirectamente para su producción, sumados los consumos de todas las etapas de la cadena de producción”



FUENTE: <http://proyecto-bio.blogspot.com/>



INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA  
COLEGIO MAYOR  
DE ANTIOQUIA

Apoya:



Departamento Administrativo de  
Ciencia, Tecnología e Innovación  
**Colciencias**  
República de Colombia

**Prosperidad  
para todos**



# COMPONENTES DE LA HUELLA HÍDRICA

## Huella Hídrica Directa

Huella Hídrica Verde

Huella Hídrica Azul

Huella Hídrica Gris

## Huella Hídrica Indirecta

Huella Hídrica Verde

Huella Hídrica Azul

Huella Hídrica Gris



INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA  
COLEGIO MAYOR  
DE ANTIOQUIA

Apoya:



United Nations  
Educational, Scientific and  
Cultural Organization



UNESCO Chair on Sustainability



Departamento Administrativo de  
Ciencia, Tecnología e Innovación  
**Colciencias**

Libertad y Orden

República de Colombia

Prosperidad  
para todos

# COMPONENTES DE LA HUELLA HÍDRICA

La Huella Hídrica azul: Es el volumen de **agua dulce** extraído de una fuente superficial y subterránea. El agua azul contiene conceptos implícitos de escasez y competencia por el recurso hídrico.



FUENTE: <http://www.ecologiahoy.com/huella-hidrica-mundial>



INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA  
COLEGIO MAYOR  
DE ANTIOQUIA

Apoya:



Departamento Administrativo de  
Ciencia, Tecnología e Innovación  
**Colciencias**  
República de Colombia

**Prosperidad  
para todos**

# COMPONENTES DE LA HUELLA HÍDRICA

La Huella Hídrica verde: Es el volumen de **agua lluvia** que se consumen por vegetación y no se pierde por escorrentía.



FUENTE: <http://camela.wordpress.com/>



INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA  
COLEGIO MAYOR  
DE ANTIOQUIA

Apoya:



UNESCO Chair on Sustainability



Departamento Administrativo de  
Ciencia, Tecnología e Innovación  
**Colciencias**  
República de Colombia

**Prosperidad  
para todos**

# COMPONENTES DE LA HUELLA HÍDRICA

La Huella Hídrica gris: Es el volumen de **agua teórico**, necesario para lograr la dilución de un contaminante específico de forma tal que no se altere la calidad del agua en el cuerpo receptor.



Fuente: <http://www.elmundo.es/elmundo/2006/09/03/ciencia/1157295417.html>



INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA  
COLEGIO MAYOR  
DE ANTIOQUIA

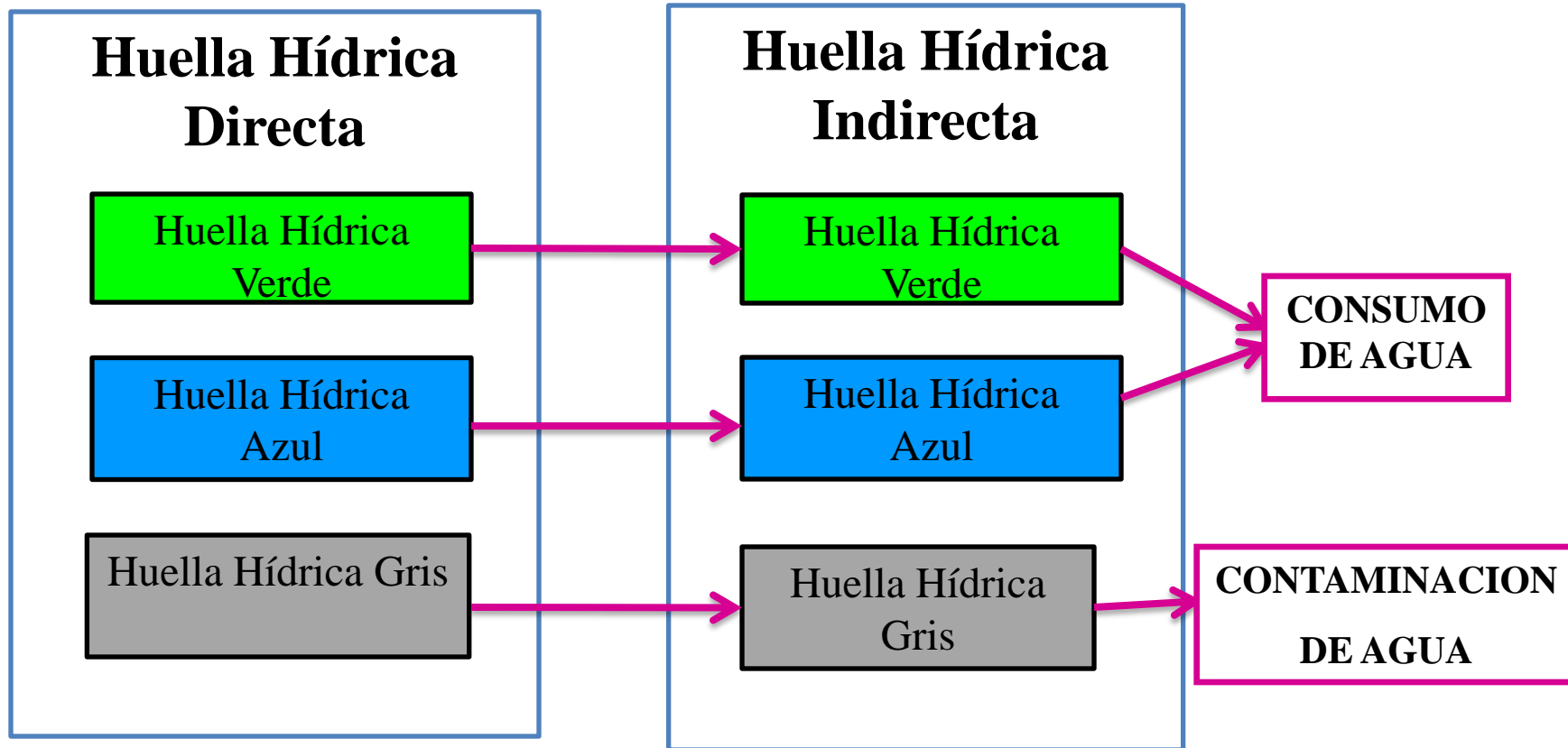
Apoya:



Departamento Administrativo de  
Ciencia, Tecnología e Innovación  
**Colciencias**  
República de Colombia

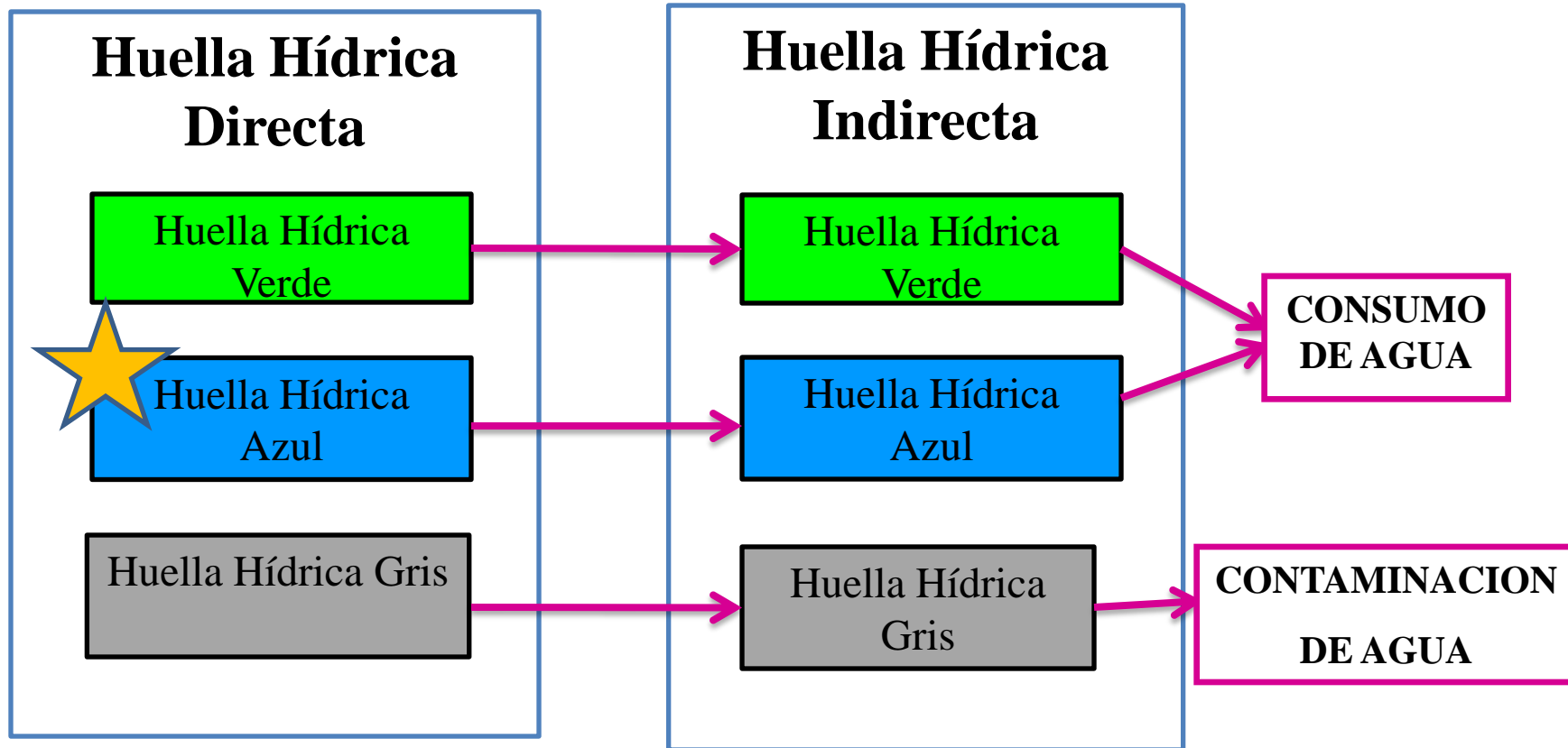
**Prosperidad  
para todos**

# COMPONENTES DE LA HUELLA HÍDRICA



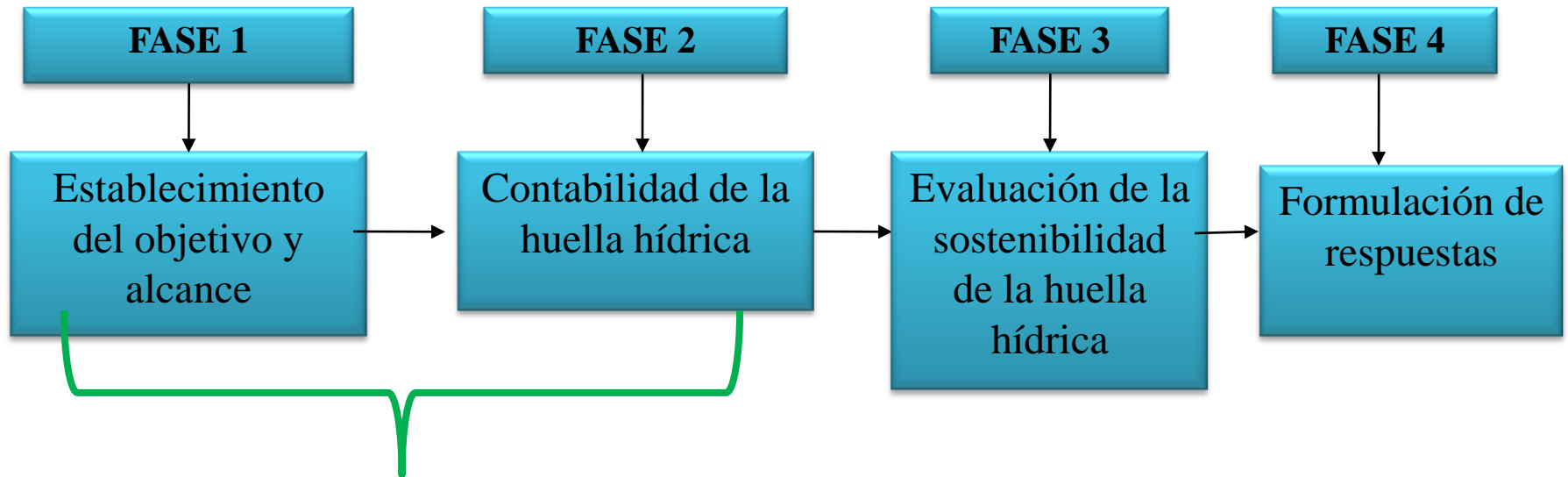


# COMPONENTES DE LA HUELLA HÍDRICA





# METODOLOGÍA



2012 - 2013



INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA  
**COLEGIO MAYOR  
DE ANTIOQUIA**

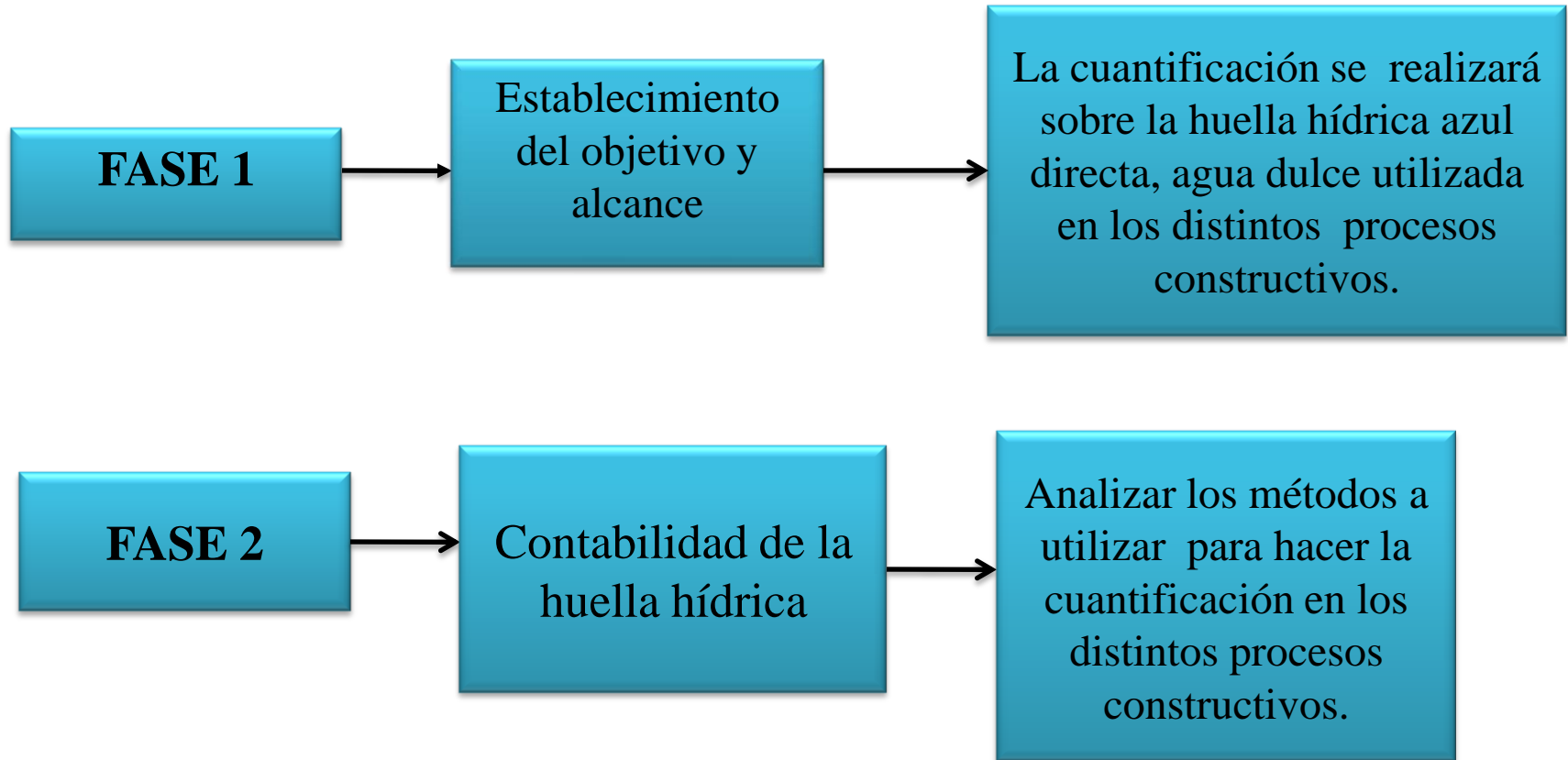
Apoya:



Departamento Administrativo de  
Ciencia, Tecnología e Innovación  
**Colciencias**  
República de Colombia

**Prosperidad  
para todos**

# METODOLOGÍA



# METODOLOGÍA

Como parte de la metodología a utilizar para la contabilidad de la Huella Hídrica (**azul directa**), se clasifica el agua teniendo en cuenta el uso que se le da en cada uno de los procesos asociados con la construcción:

- Como componente indispensable
- Como parte del proceso
- Como auxiliar
- Como parte de los controles o pruebas



INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA  
COLEGIO MAYOR  
DE ANTIOQUIA

Apoya:



Departamento Administrativo de  
Ciencia, Tecnología e Innovación  
**Colciencias**  
Libertad y Orden  
República de Colombia

**Prosperidad  
para todos**

# COMO COMPONTE INDISPENSABLE

Actividades en las que se utiliza el agua como un elemento esencial para la ejecución de los diferentes elementos constructivos, como son: Concretos, Morteros, Revoques, Enchapes, entre otros.



FUENTE: <http://alfovni.blogspot.com/2011/08/metodos-y-diferencias-en-la-elaboracion.html>



INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA  
**COLEGIO MAYOR  
DE ANTIOQUIA**

Apoya:



Departamento Administrativo de  
Ciencia, Tecnología e Innovación  
**Colciencias**  
República de Colombia

**Prosperidad  
para todos**

# COMO PARTE DEL PROCESO

Actividades que utilizan el agua en alguna parte del proceso constructivo, como complemento del proceso a desarrollar, estas pueden ser: curado de concretos, morteros y revoques.



FUENTE: <http://www.arqhys.com/blog/curado-del-cemento.html>



INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA  
COLEGIO MAYOR  
DE ANTIOQUIA

Apoya:



Departamento Administrativo de  
Ciencia, Tecnología e Innovación  
**Colciencias**  
República de Colombia

**Prosperidad  
para todos**



# COMO AUXILIAR

- Actividades que utilizan el agua para poder desarrollar de una manera adecuada los diferentes procesos, como son: limpieza de encofrados, herramientas, equipos y dentro de la obra.



INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA  
COLEGIO MAYOR  
DE ANTIOQUIA

Apoya:



Departamento Administrativo de  
Ciencia, Tecnología e Innovación  
**Colciencias**  
República de Colombia

**Prosperidad  
para todos**



# COMO PARTE DE LOS CONTROLES Y LAS PRUEBAS

- Actividades del proceso constructivo que necesitan controles y ensayos, como es el caso de los concretos en los que se deben elaborar cilindros y curarlos en agua para verificar su resistencia; en las instalaciones hidráulicas para probar su correcta instalación; en las ventanas y cubiertas para verificar su impermeabilidad.



FUENTE: <http://fians.uat.edu.mx/materiales/equipo.htm>



INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA  
**COLEGIO MAYOR  
DE ANTIOQUIA**

Apoya:



Departamento Administrativo de  
Ciencia, Tecnología e Innovación  
**Colciencias**  
República de Colombia

**Prosperidad  
para todos**

# ¿ QUE SIGUE?

- Identificar las actividades que requieren agua en el proceso constructivo.
- Cuantificar el agua que se consume o emplea en los distintos procesos constructivos.
- Evaluar económicamente la incidencia del consumo del agua en los procesos constructivos.
- Lograr una aproximación a la definición de la huella hídrica en los procesos constructivos.



INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA  
COLEGIO MAYOR  
DE ANTIOQUIA

Apoya:



Departamento Administrativo de  
Ciencia, Tecnología e Innovación  
**Colciencias**  
República de Colombia

**Prosperidad  
para todos**

# AGRADECIMIENTO

A la Facultad de Arquitectura e Ingeniería de la Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia.



INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA  
COLEGIO MAYOR  
DE ANTIOQUIA

Apoya:



UNESCO Chair on Sustainability



Departamento Administrativo de  
Ciencia, Tecnología e Innovación  
**Colciencias**  
República de Colombia

**Prosperidad  
para todos**

# BIBLIOGRAFIA

- Entrevista: Doctor Diego Arévalo, Representante de la WWF para Colombia.
- [http://www.google.com.co/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=0CCgQFjAB&url=http%3A%2F%2Fwww.pnuma.org%2Feficienciarecursos%2Fdocumentos%2Ftaller%2520santa%2520fe%2FPresentaciones\\_DIA%25201\\_Taller%2520GESRE%2F9.%2520Introduccion%2520contabilidad%2520Huella%2520Hidrica\\_Aldaya%25202011.ppt&ei=DdF-UMTtOoGMygG7zICwDg&usg=AFQjCNGX4zK0j7IMY8Gd\\_rKedaSPujiVsg](http://www.google.com.co/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=0CCgQFjAB&url=http%3A%2F%2Fwww.pnuma.org%2Feficienciarecursos%2Fdocumentos%2Ftaller%2520santa%2520fe%2FPresentaciones_DIA%25201_Taller%2520GESRE%2F9.%2520Introduccion%2520contabilidad%2520Huella%2520Hidrica_Aldaya%25202011.ppt&ei=DdF-UMTtOoGMygG7zICwDg&usg=AFQjCNGX4zK0j7IMY8Gd_rKedaSPujiVsg)
- <http://www.huellahidrica.org/Reports/Arevalo-2012-HuellaHidricaColombia.pdf>
- Bedoya Montoya, Carlos Mauricio. Construcción Sostenible para volver al camino. Segunda edición. 2011.



INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA  
**COLEGIO MAYOR  
DE ANTIOQUIA**

Apoya:



Departamento Administrativo de  
Ciencia, Tecnología e Innovación  
**Colciencias**  
República de Colombia

**Prosperidad  
para todos**

# GRACIAS



Fuente:  
<http://www.ecologismo.com/2009/10/13/como-calcular-la-huella-hidrica/>

## CONTACTOS

Carlos Andres Medina Restrepo [Carlos.medina@colmayor.edu.co](mailto:Carlos.medina@colmayor.edu.co)

Paula Andrea Maya Álvarez [paulamaya13@hotmail.com](mailto:paulamaya13@hotmail.com)

Juleidy Perea Urrutia [juleidyp17@hotmail.com](mailto:juleidyp17@hotmail.com)

Jorge Leon Restrepo Cano



INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA  
COLEGIO MAYOR  
DE ANTIOQUIA

Apoya:



Departamento Administrativo de  
Ciencia, Tecnología e Innovación  
**Colciencias**  
República de Colombia

**Prosperidad  
para todos**