



XVII SEMANA DE LA FACULTAD

DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA

PRODUCCIONES ACADÉMICAS E INVESTIGATIVAS
DE LOS PROGRAMAS DE PREGRADO Y POSGRADO

Edición en Línea. ISSN 2357-5921 Volumen 9- No 1-2021 Publicación Semestral



INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA
COLEGIO MAYOR
DE ANTIOQUIA®

Acreditados
en ALTA CALIDAD



Alcaldía de Medellín



Conferencia inaugural

La huella hídrica en los estudios nacionales del agua en Colombia. Resultados principales y aplicación

¡BIENVENIDOS!



INDICADOR

**LLA
RICA**

CURSOS NATURALES

ÓN UNIVERSITARIA
GIO MAYOR
NTIOQUIA

Acreditados
en ALTA CALIDAD



Alcaldía de Medellín

La Huella Hídrica

El agua oculta en productos cotidianos

La camisa de algodón



La taza de café





418 litres

TOMATO AND CHEESE SALAD



1830 litres

BOLOGNESE



260 litres FRIES



1260 litres

PIZZA MARGHERITA



3000 litres

BEEF BURGER



112 litres LETTUCE AND TOMATO SALAD



1000 litres BEANS



160 litres

BANANA



160 litres

FRESH ORANGE JUICE



375 litres

RICE



3000 litres

STEAK



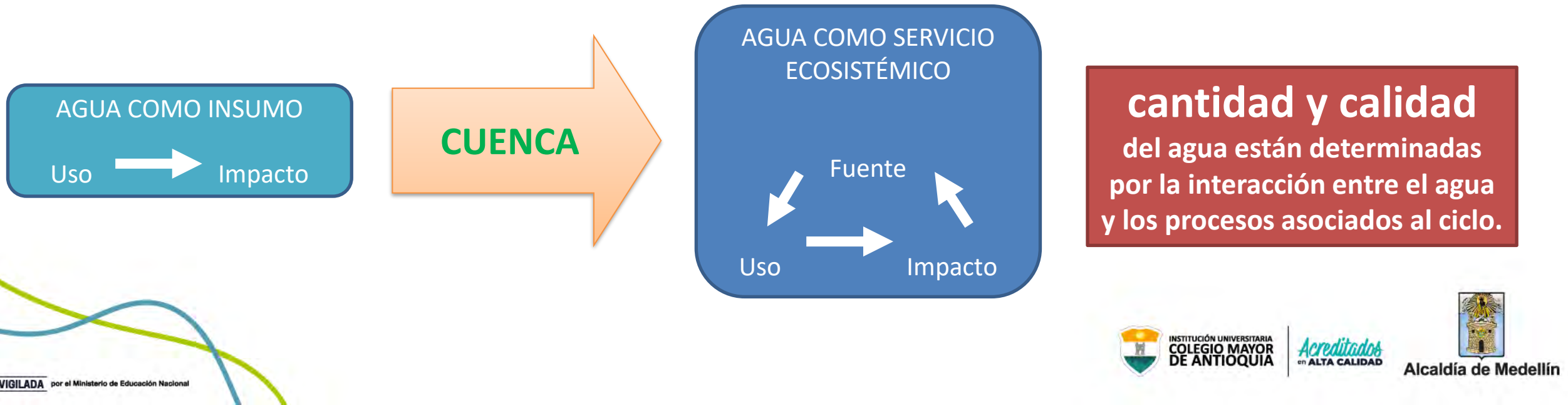
255 litres

MILK



El agua como servicio ecosistémico y su relación con el ciclo hidrológico

- Vital
- Insustituible
- Finita



La Huella Hídrica



HUELLA HIDRICA

VERDE

AZUL

GRIS

CANTIDAD

CALIDAD

Es el volumen total de agua dulce utilizada para producir un bien o servicio contabilizado en toda su cadena de valor. Es un indicador que contempla el uso de agua directo e indirecto.



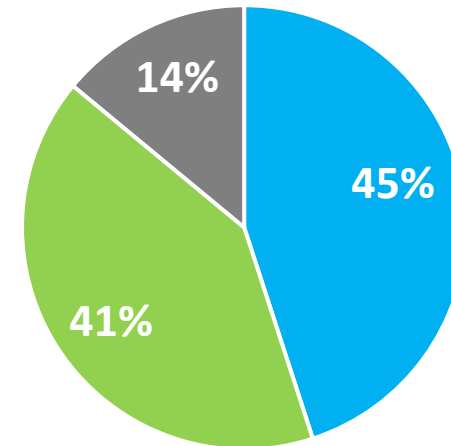
INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA
COLEGIO MAYOR
DE ANTIOQUIA

Acreditados
en ALTA CALIDAD



Alcaldía de Medellín

Ejemplo: Fibra de algodón



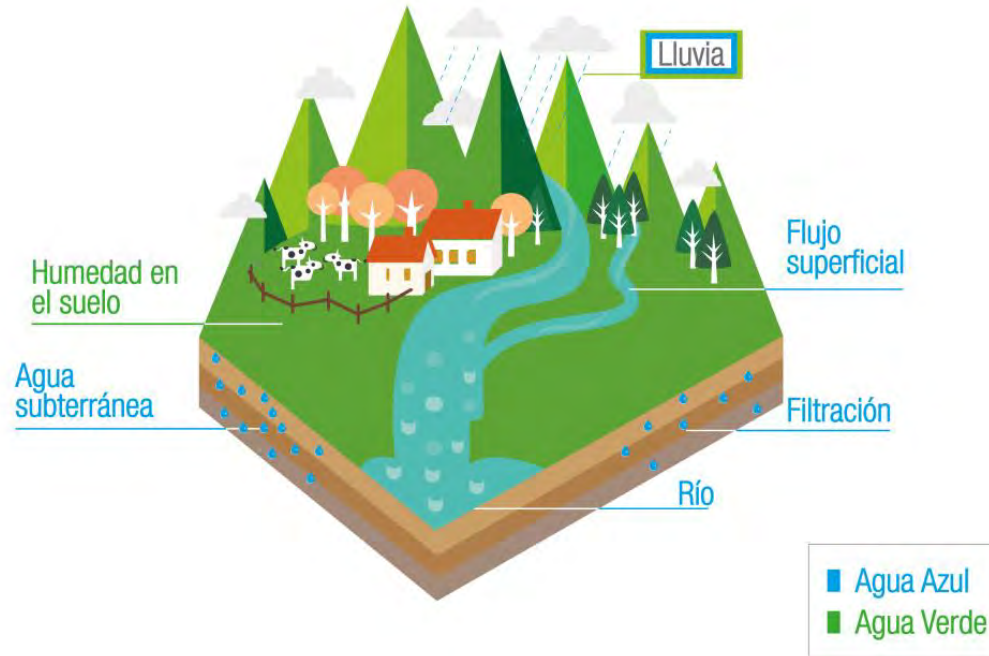
La huella hídrica aportando una visión diferente a los usos del agua



La pregunta:

¿Como transformar la visión y uso tradicional del concepto de la huella hídrica para que, en complemento de los conceptos asociados a usos del agua, pase a ser una herramienta de incidencia política en ordenamiento de cuencas, que aporte a mejorar la cooperación multisectorial y genera una mejor adaptación al cambio climático?

Bases conceptuales



- **Demanda = Extracción = Uso**
- **Consumo**

Los conceptos de base
La relación entre el
agua y la huella

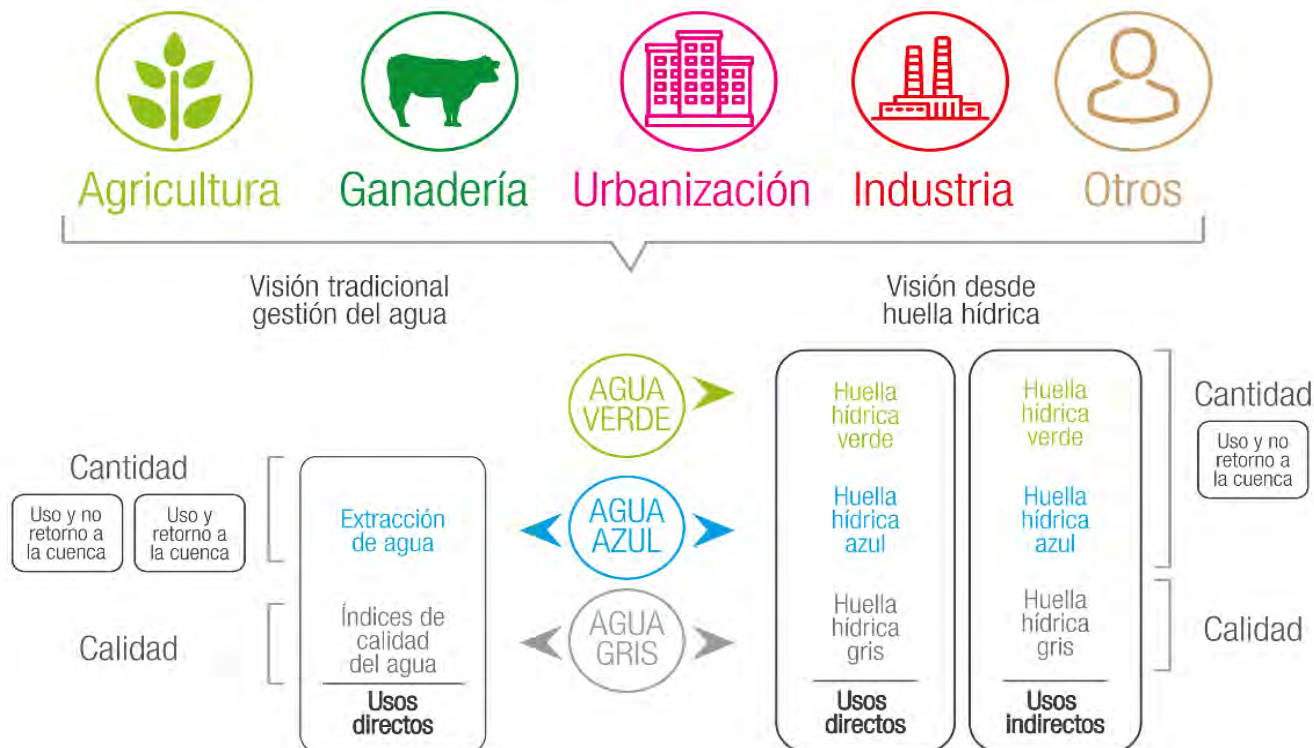
**TRES
AGUAS**



**TRES
HUELLAS**

Bases conceptuales

Procesos antrópicos y su relación con el agua



Valor agregado de la huella hídrica para la gestión del agua

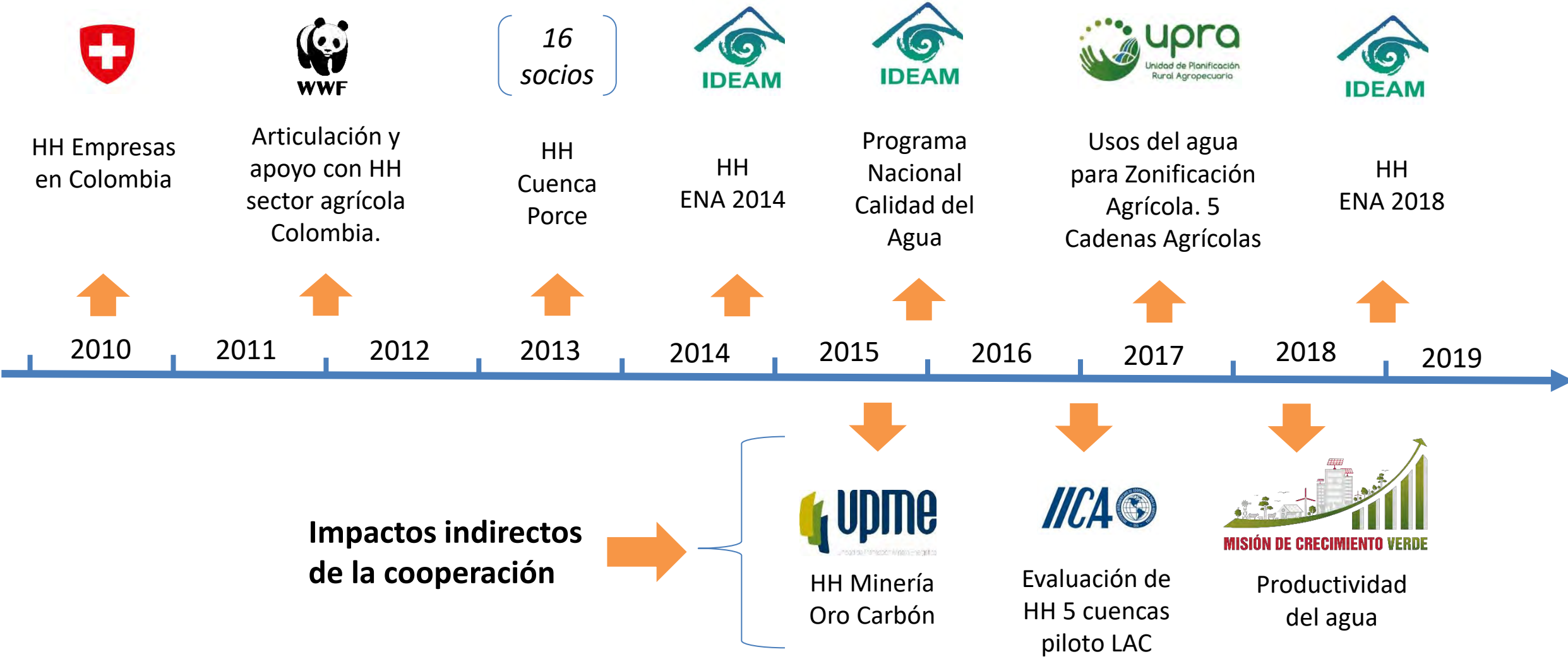
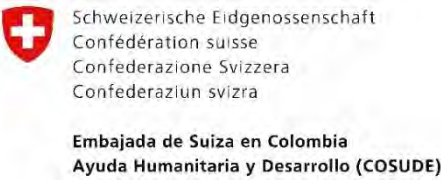
- Usos directos / Usos indirectos
- El agua separada por su origen y relación de uso

Bases conceptuales



**Las cuatro fases de la Evaluación de la Huella Hídrica:
Contabilizar NO es suficiente**

GÉNESIS DEL USO DE LA HUELLA HIDRICA EN COLOMBIA, A NIVEL DE CUENCAS



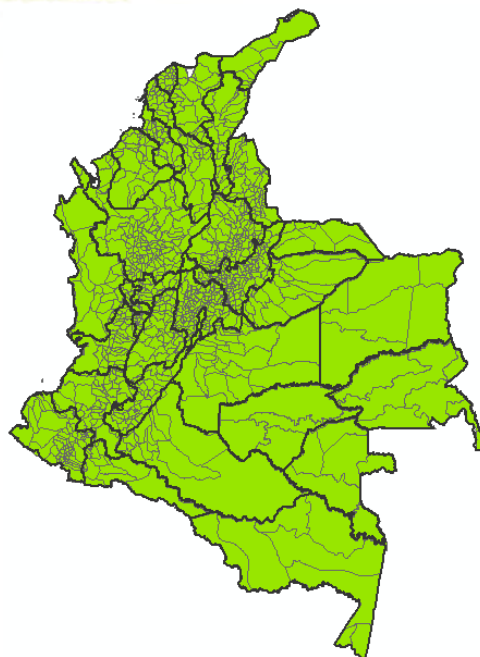
CIFRAS DE COLOMBIA

114.000.000 Has total

51.000.000 habitantes (DANE 2018)

66% de la población con 13% del agua
(AH Magdalena-Cauca)

66% del agua con 13% de la población
(AH Orinoco y AH Amazonas)



Colombia Político-
Administrativo

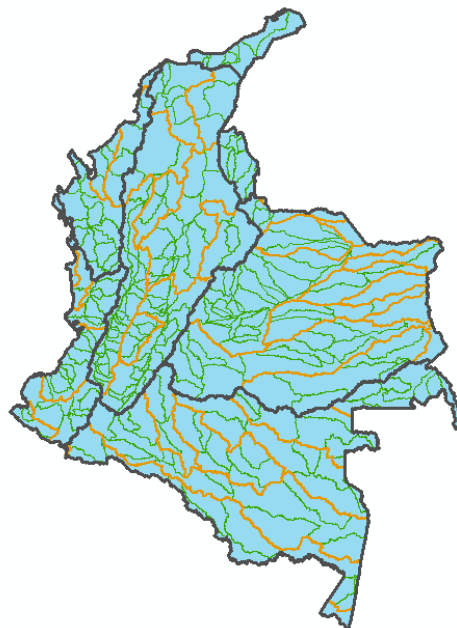
Aprox. 7.000.000 Has cultivos

35.000.000 Has pastos y potreros

24.000.000 de cabezas de ganado



Colombia
Hidrológico



16.000.000 Has Áreas protegidas

3.000.000 Has de Páramo



22.000.000 Has con vocación agrícola

15.000.000 Has con vocación ganadera

40.075.960 has Frontera Agrícola 2018

PROPÓSITO DE ESTUDIO NACIONAL DEL AGUA

El Estudio Nacional de Agua actualiza de manera periódica la evaluación de información orientada a **determinar estado** actual, dinámica y posibles escenarios futuros del agua en Colombia en sus componentes de oferta, demanda, calidad, disponibilidad y riesgo a partir de sus **características, dinámica e interacciones con el medio natural y con la sociedad.**

PERSPECTIVA TERRITORIAL Y FÍSICA (CUENCA Y CICLO HIDROLÓGICO)

Estudio Nacional del Agua Ideam

Estudia el agua desde la óptica del ciclo hidrológico, presenta análisis de la compleja interacción entre la atmósfera y los procesos superficiales y subsuperficiales (naturales y antrópicos) que afectan el régimen, la cantidad, la distribución y la calidad del agua (Ideam, 2015)

Alcance

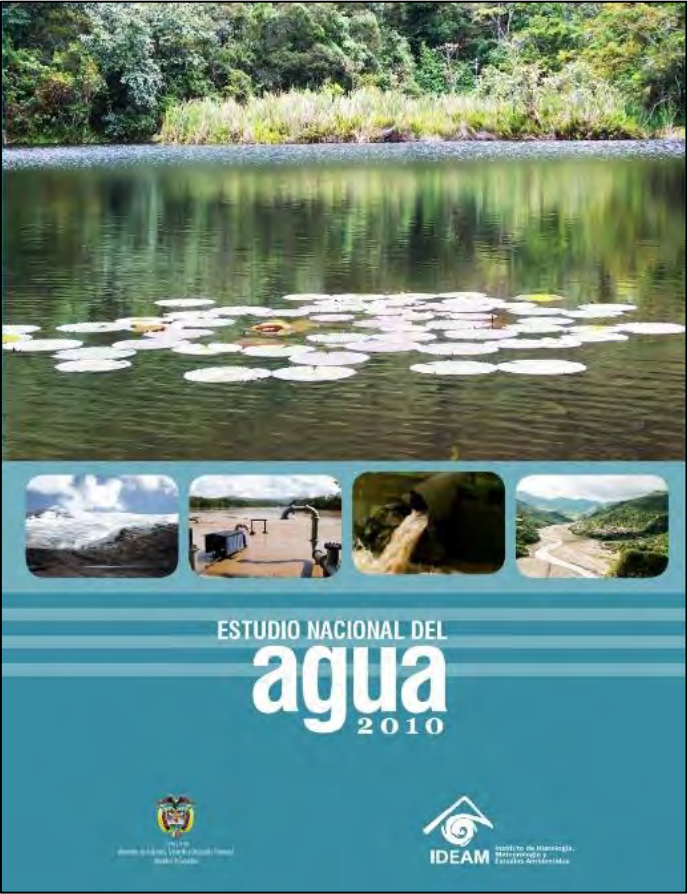
- Agua superficial
- Agua subterránea
- Demanda hídrica
- Calidad del agua
- Sedimentos
- Variabilidad hidroclimática
- Análisis integrado

Unidad de análisis

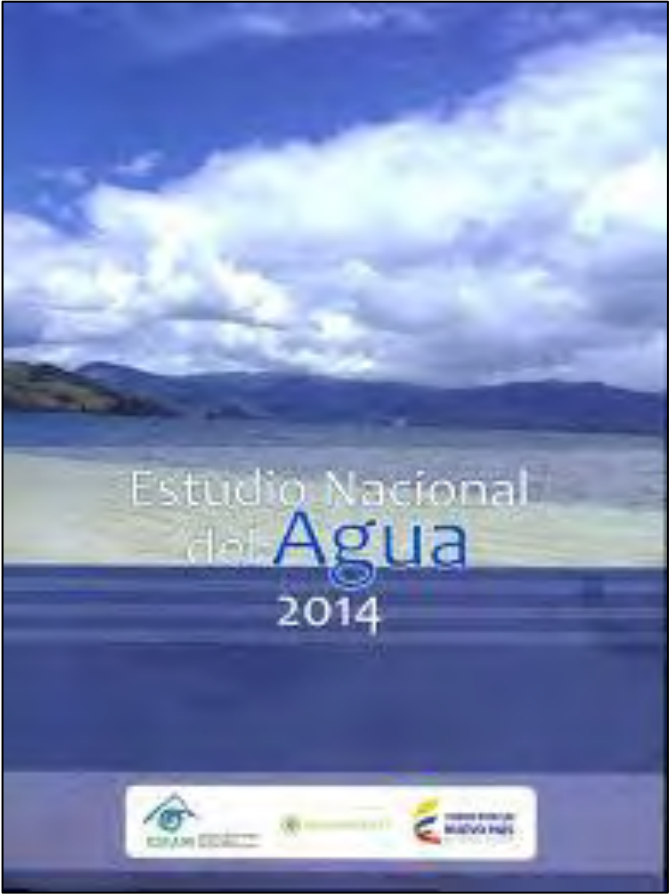
Unidades hidrográficas (áreas, zonas y subzonas hidrográficas)

Huella Hídrica

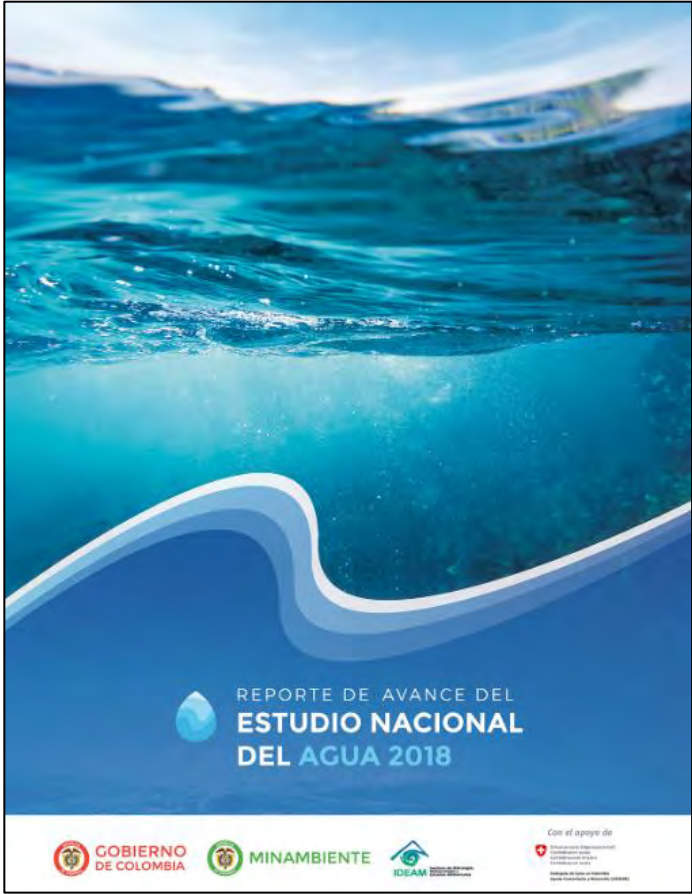
Estudios nacionales del Agua en Colombia



AÑO BASE 2008



AÑO BASE 2012



AÑO BASE 2016

RIOS, LAGOS ACUIFEROS

Disponibilidad de Agua Azul*
1.126.905 Millones de m³/año

AGUA DEL SUELO ECOSISTEMAS

Disponibilidad de Agua Verde
1.221.346 Millones de m³/año

*Oferta hídrica disponible año medio

LA HUELLA HÍDRICA AZUL Y HUELLA HÍDRICA VERDE EN COLOMBIA – Datos ENA 2014

6.976 Hm³/año

RIEGO
22 C. Permanentes
19 C. Transitorios
2 C. Pastos agrícolas

Consumo Ganadero



54.915 Hm³/año

22 C. Permanentes
21 C. Transitorios
2 C. Pastos agrícolas

245.538 Hm³/año

3 C. Pastos ganaderos
Inventario bovino nacional

**RIOS, LAGOS
ACUIFEROS**

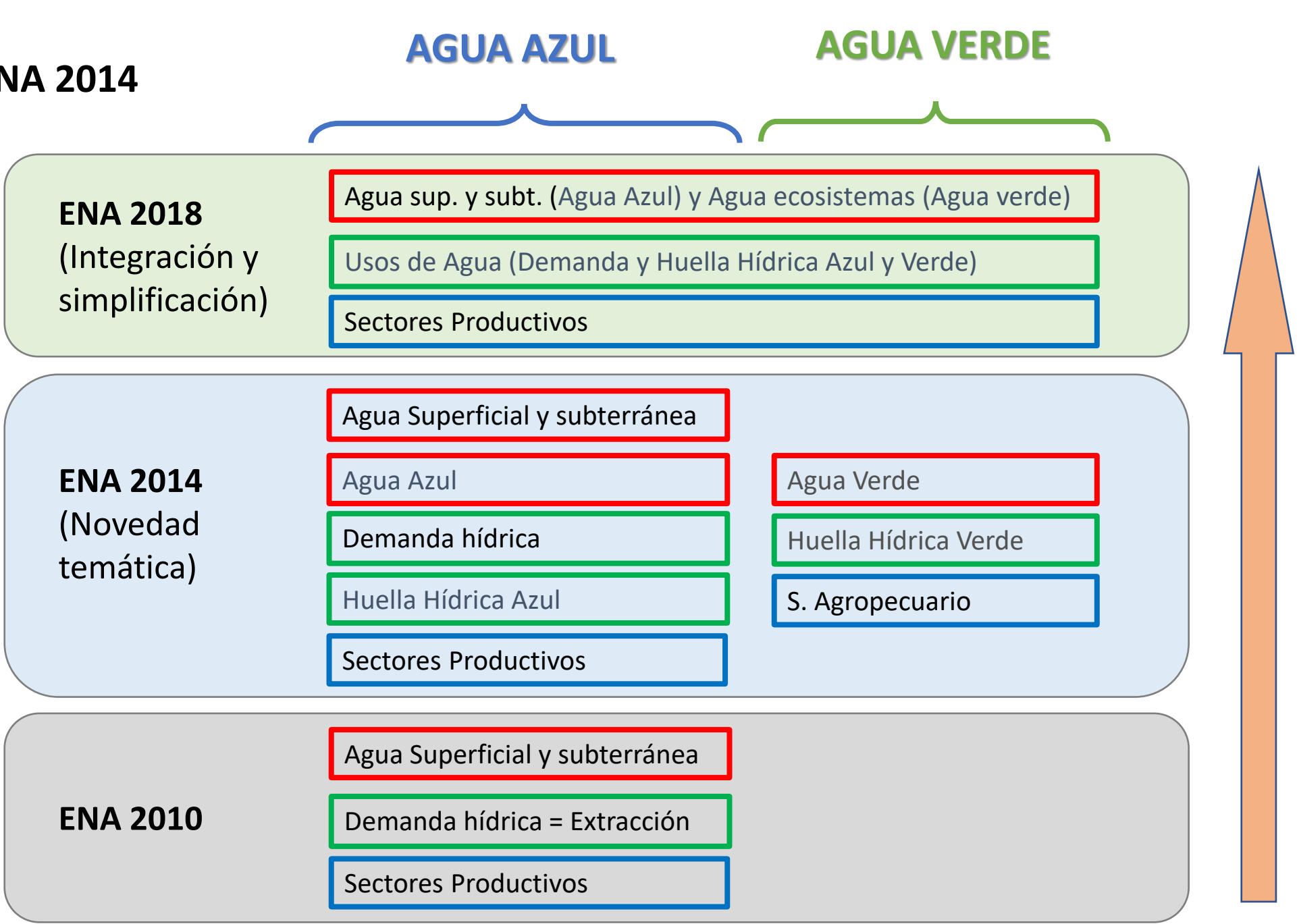
**AGUA DEL SUELO
ECOSISTEMAS**
Hm³ = Millones de m³

Huella Hídrica

Valor añadido desde ENA 2014

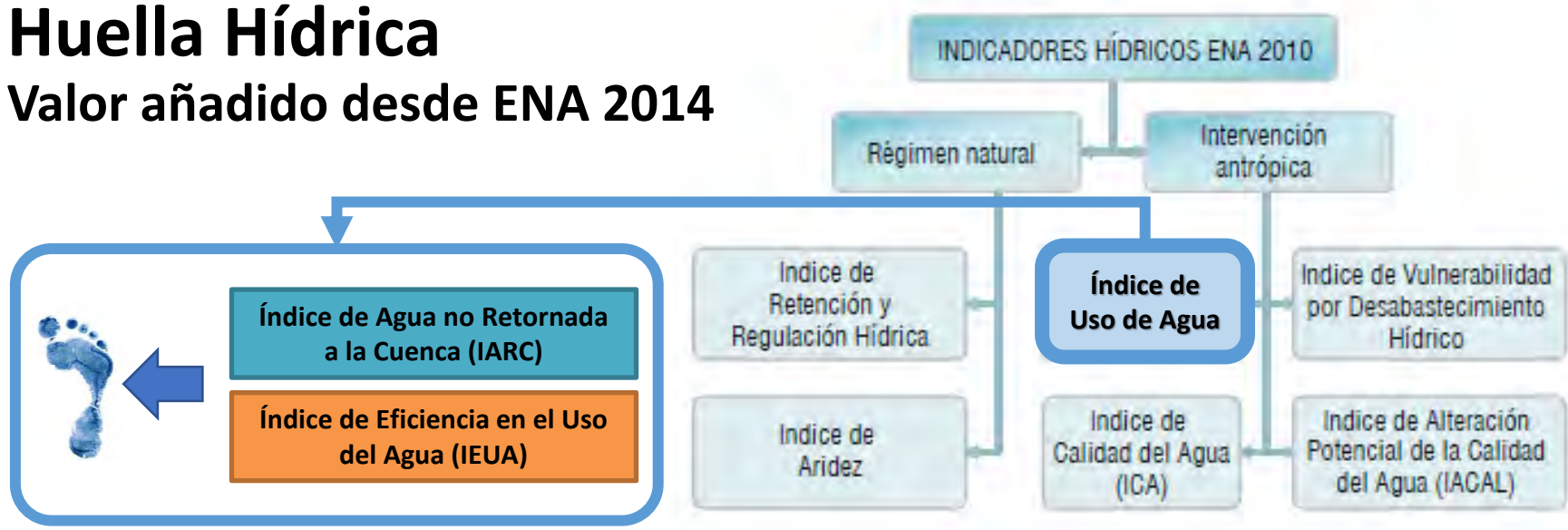


- Concepto Primario
- Concepto Secundario
- Aplicación



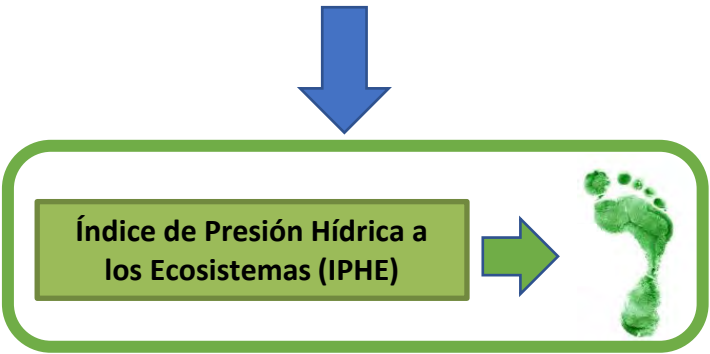
Huella Hídrica

Valor añadido desde ENA 2014



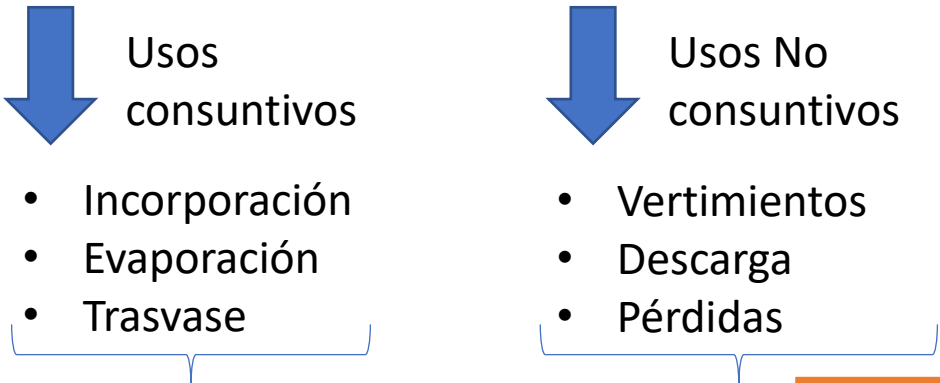
Agua Verde

Reservas de agua verde necesarias para garantizar la provisión de SE



Demanda = Extracción Oferta Disponible

Agua Azul



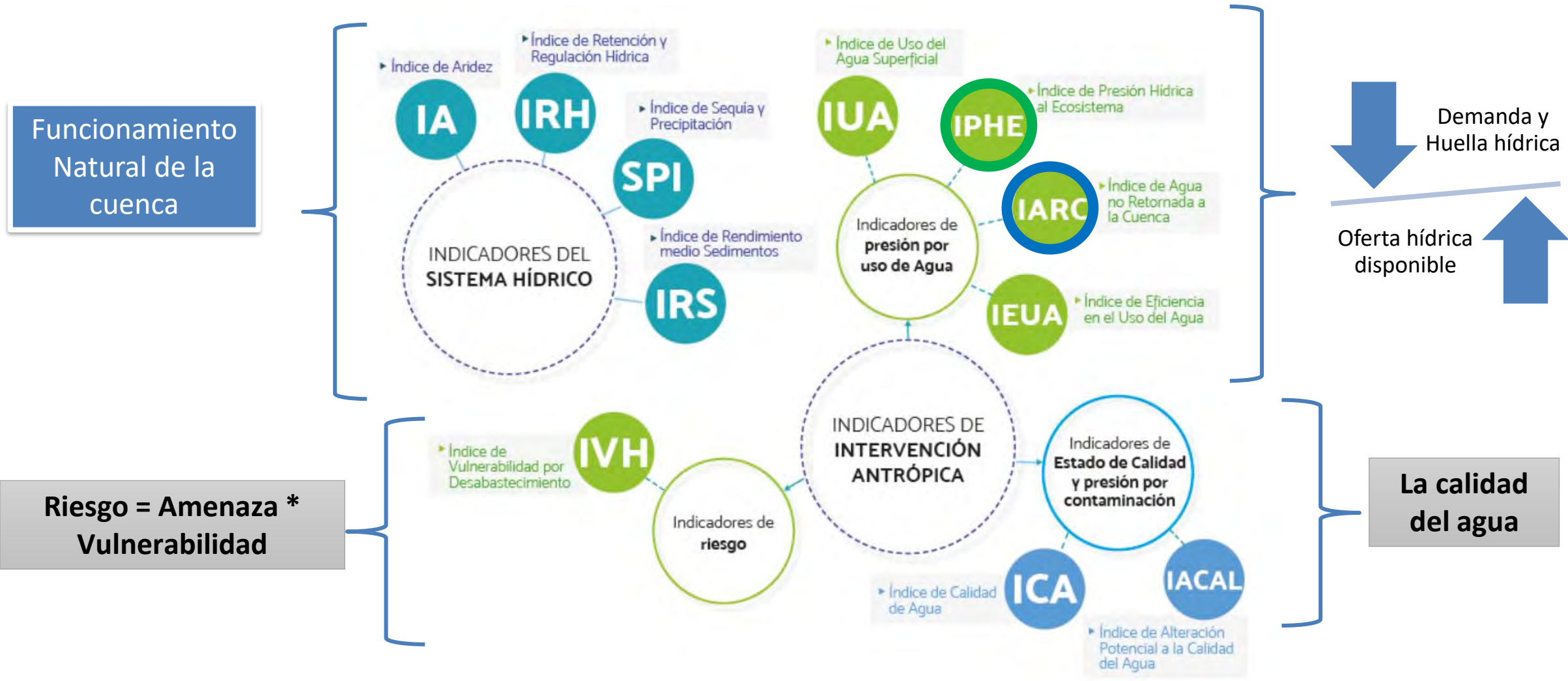
Agua que no retorna a la cuenca
HH AZUL

Flujos de Retorno de agua azul asociados a la eficiencia en el uso. Posibilidad de reúso o recirculación

Bosque entra a la mesa como otros usuario de agua verde



11 INDICADORES
4 del sistema natural (Fuentes)
7 de impactos sobre el agua (Usos)



Funcionamiento Natural de la cuenca

Riesgo = Amenaza * Vulnerabilidad

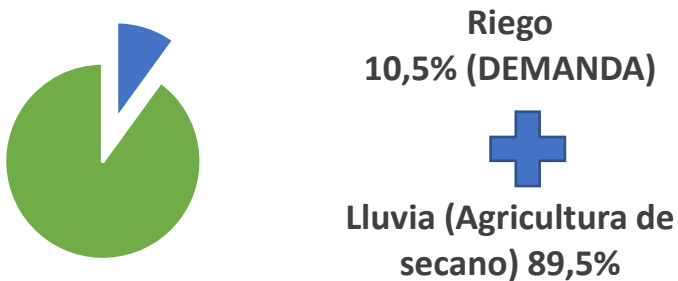
• Figura 2. Sistema de indicadores hídricos para el ENA 2018.

Huella Hídrica

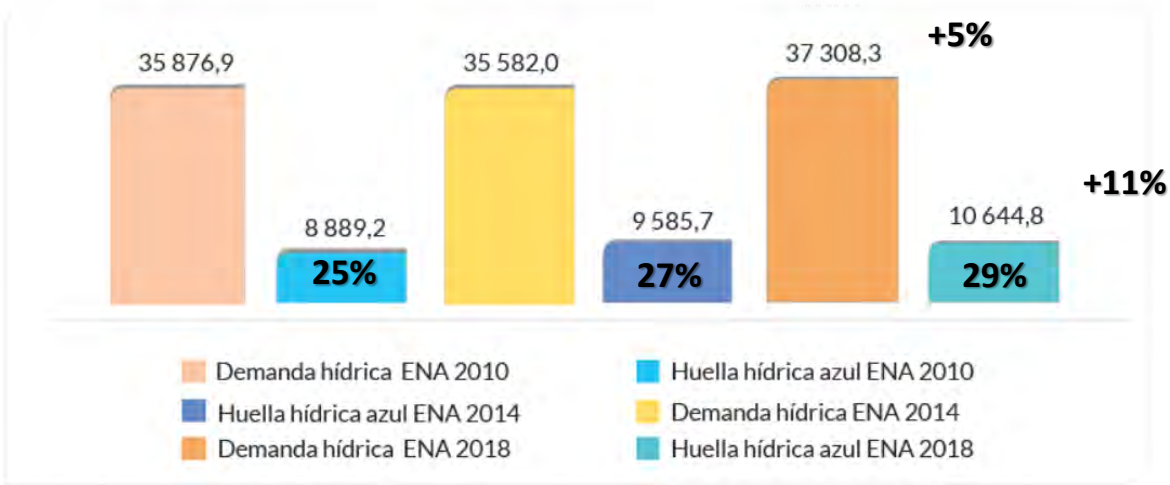
Resultados ENA 2018

Se puede identificar un aumento en la eficiencia del uso del agua por parte de los sectores económicos, que va desde 24,8 % en 2008 (ENA 2010*), pasando por 26,9 % en 2012 (ENA 2014) y llegando a 28,5 % en 2016 (ENA 2018).

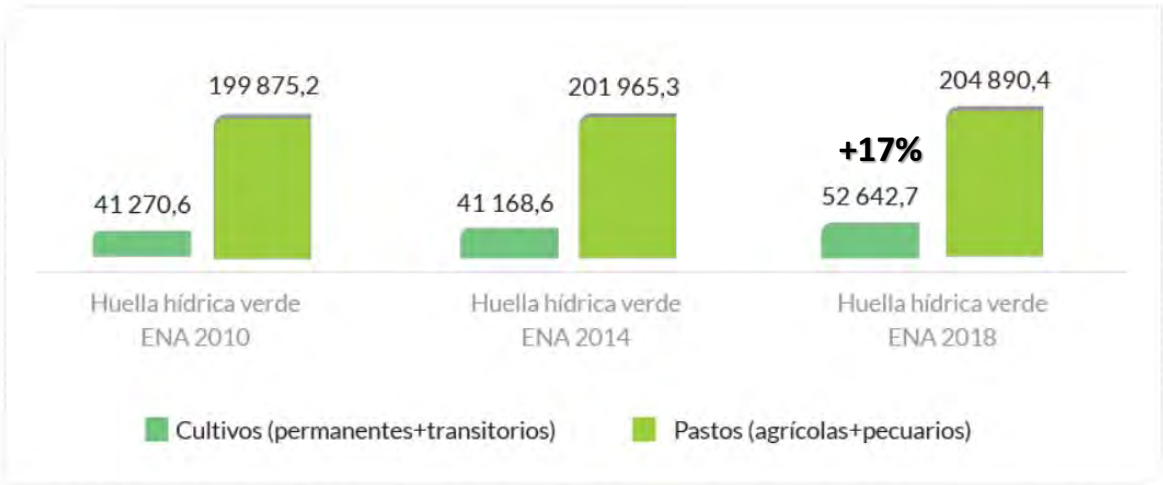
Uso total del agua de la agricultura en Colombia para ENA 2018



El requerimiento de riego de los cultivos permanentes representa el 73% del agua de riego de toda la agricultura, concentrado en concentra en los cultivos de **Caña, Palma y Plátano**, concentrando aprox. el 59% del agua de riego de toda la agricultura. El requerimiento de riego de los cultivos transitorios se concentra en el cultivo de **Arroz de Riego**, concentrando el 14% del agua de riego de toda la agricultura.



• **Figura 78.** Demanda hídrica y huella hídrica azul. Comparación ENA 2010, 2014 y 2018.
 *El valor de huella hídrica se estimó para al año 2008, pues en el Estudio Nacional del Agua 2010 no estuvo incluido el concepto de huella hídrica.

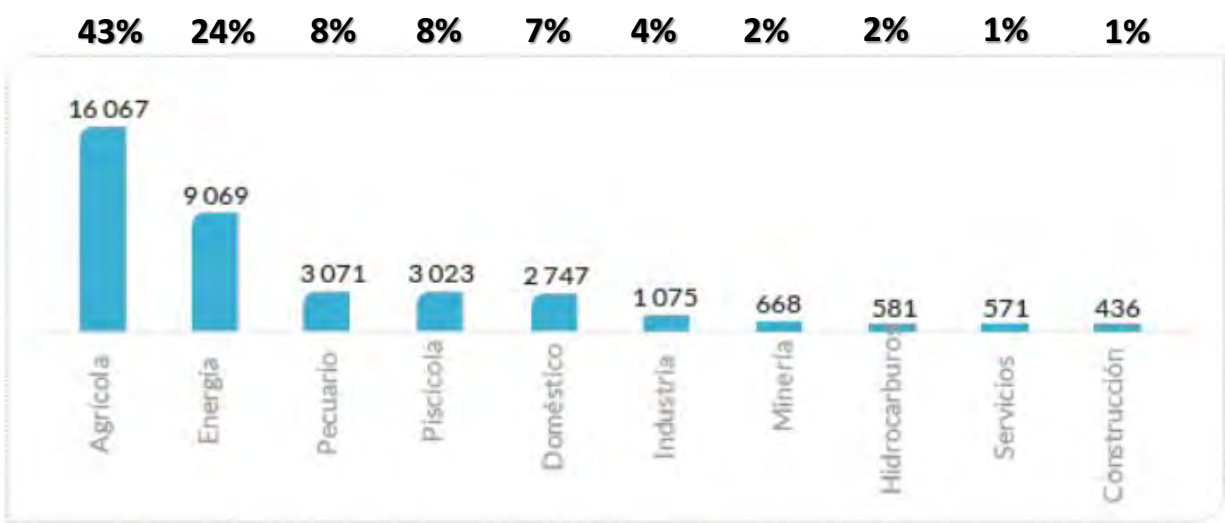


• **Figura 79.** Huella hídrica verde. Comparación entre ENA 2010, 2014 y 2018.
 *El valor de huella hídrica se estimó para al año 2008, pues en el Estudio Nacional del Agua 2010 no estuvo incluido el concepto de huella hídrica.

Huella Hídrica

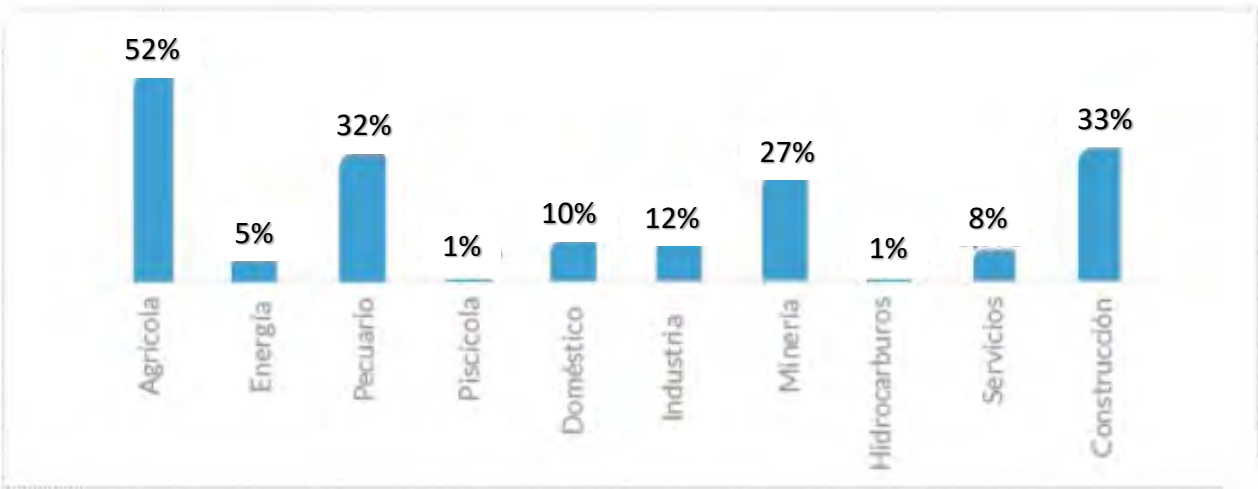
Resultados ENA 2018

La demanda nacional se encuentra concentrada principalmente en los sectores agrícola con el 43,1 %, energía con el 24,3 % y pecuario con el 8,2 %, concentrando el 76 % de la demanda hídrica nacional.



• **Figura 80.** Demanda hídrica sectorial ENA 2018 (millones de m³/año).

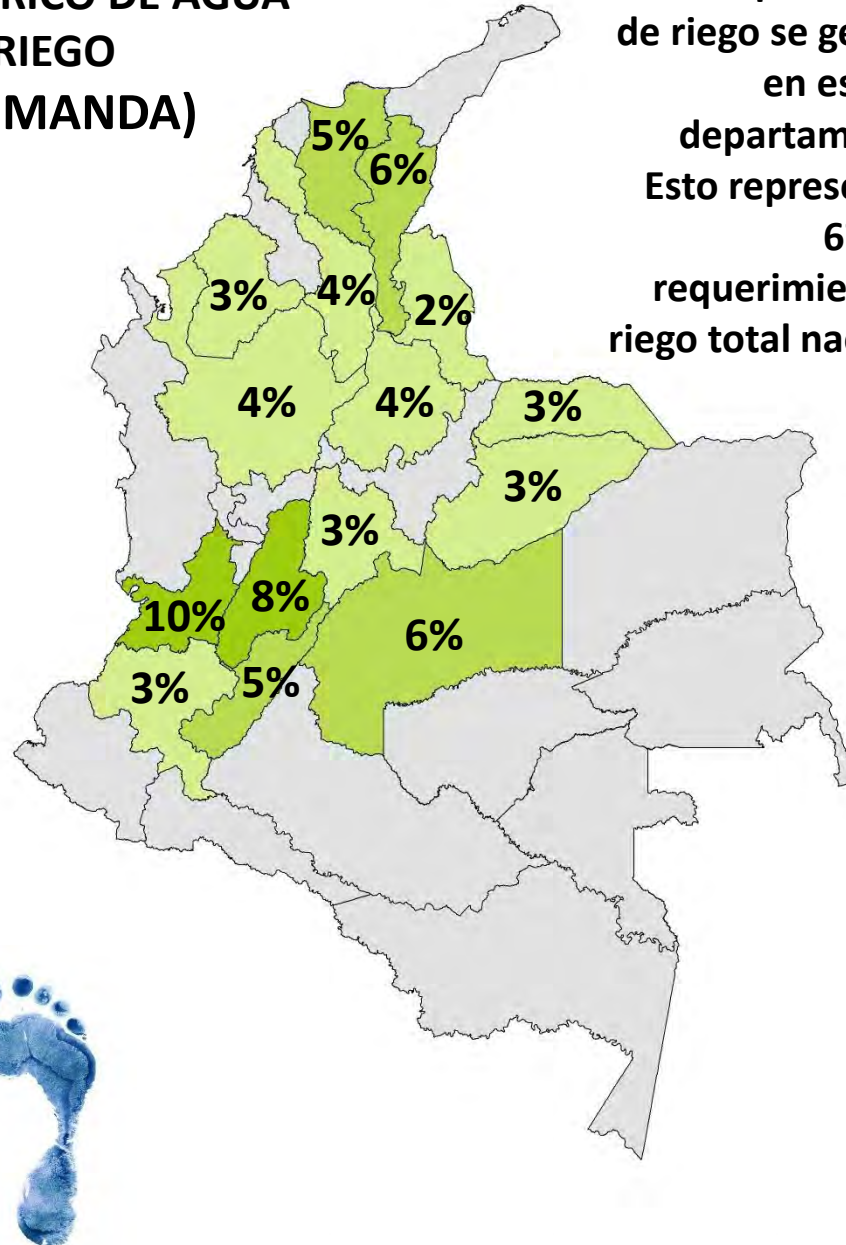
De manera complementaria a la demanda, la huella hídrica azul permite identificar a grandes usuarios del agua, donde el agua no retornada es un bajo porcentaje, y grandes consumidores de agua, donde el porcentaje que no retorna es alto, porque se evapora, incorpora o trasvasa.



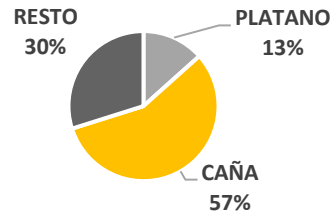
• **Figura 81.** Huella hídrica azul como porcentaje de la demanda hídrica.

REQUERIMIENTO HÍDRICO DE AGUA DE RIEGO (DEMANDA)

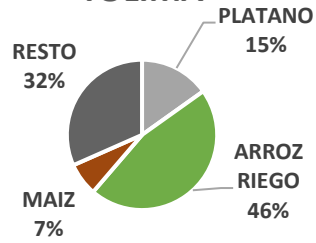
2 de cada 3 gotas
del requerimiento
de riego se generan
en estos 15
departamentos.
Esto representa el
67% del
requerimiento de
riego total nacional.



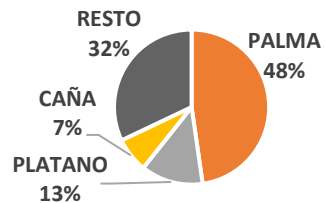
VALLE DEL CAUCA



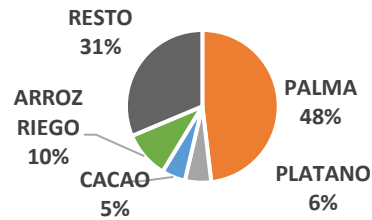
TOLIMA



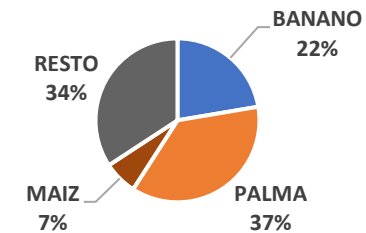
META



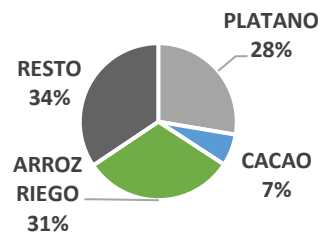
CESAR



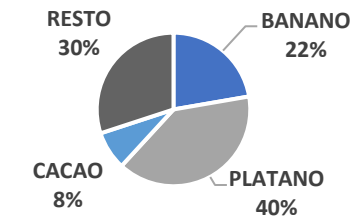
MAGDALENA



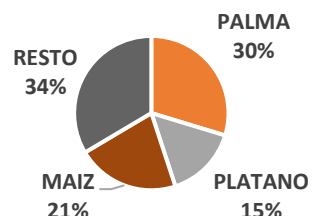
HUILA



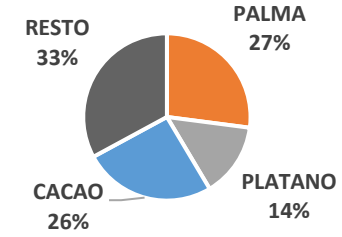
ANTIOQUIA



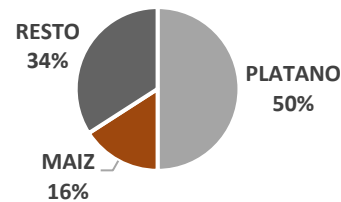
BOLIVAR



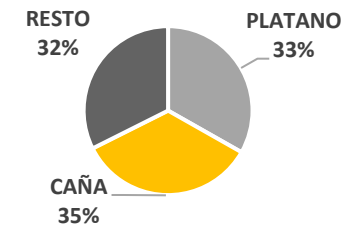
SANTANDER



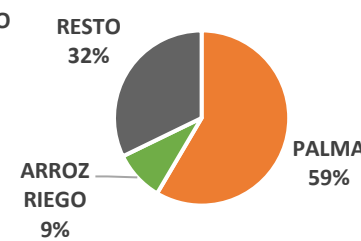
CORDOBA



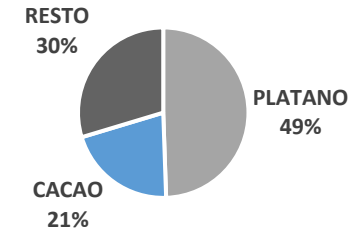
CAUCA



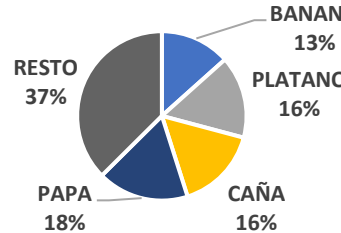
CASANARE



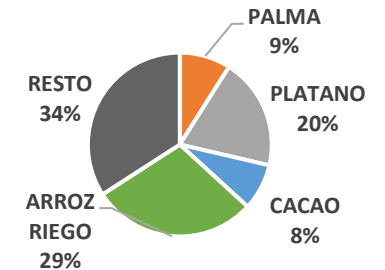
ARAUCA



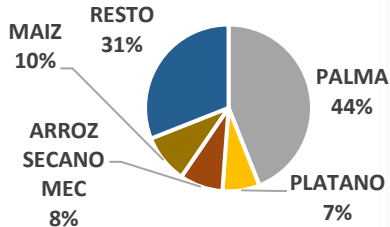
CUNDINAMARCA



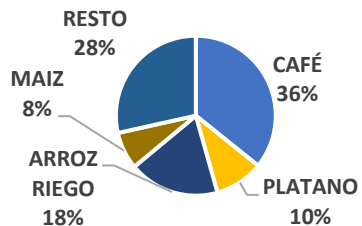
NORTE_DE_SANTANDER



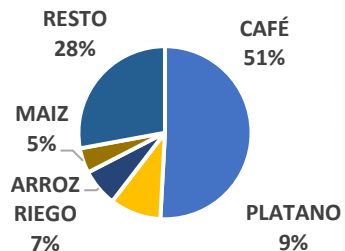
META



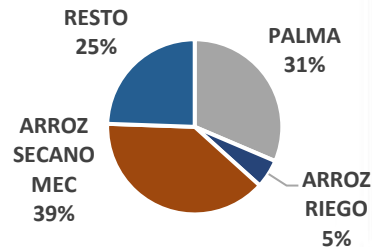
TOLIMA



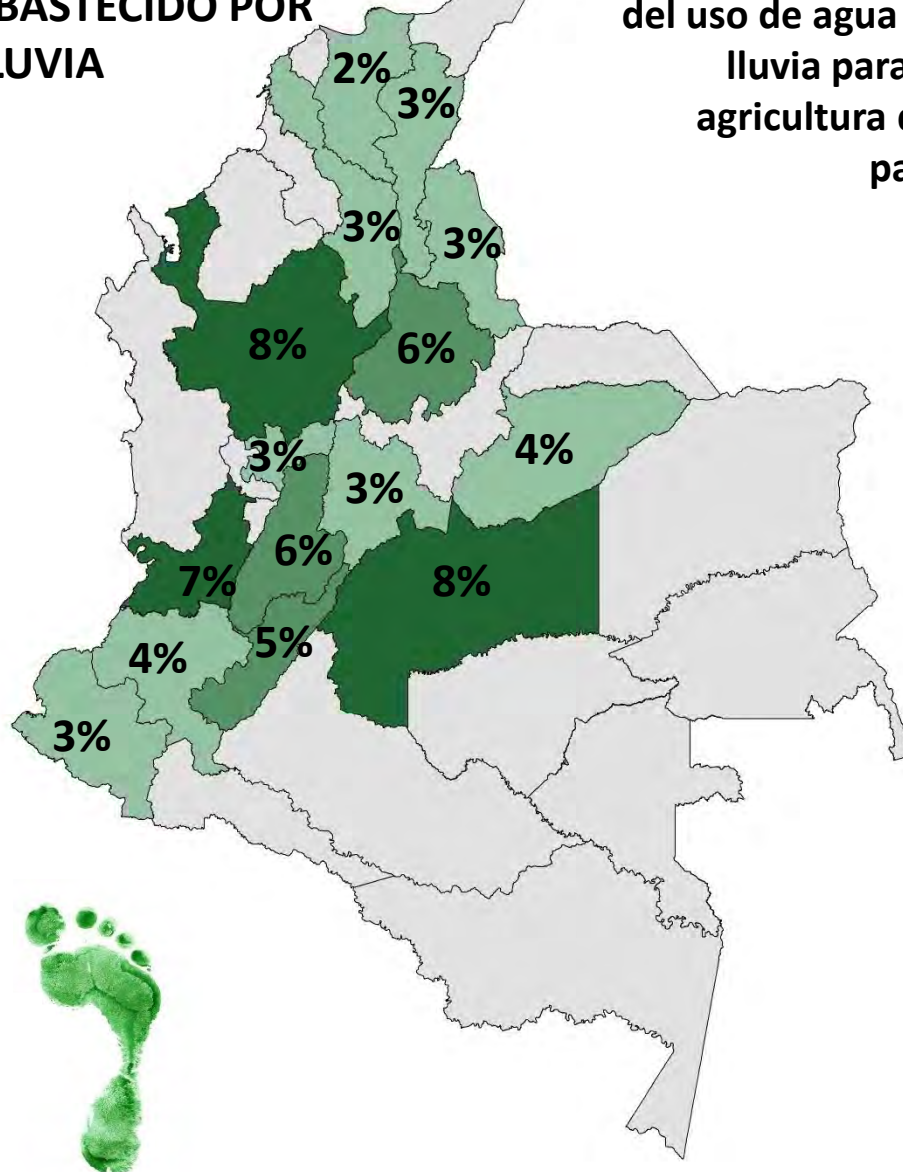
HUILA



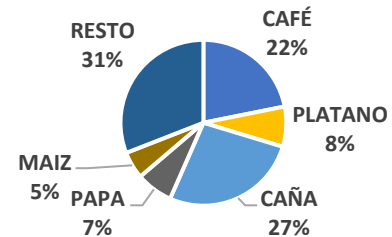
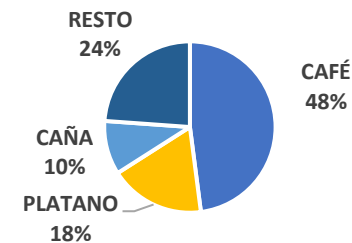
CASANARE



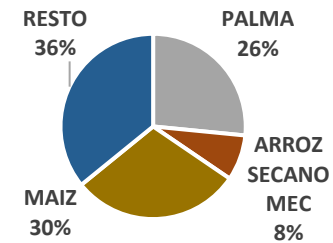
**15 departamentos
con 69% del total
del uso de agua de
lluvia para la
agricultura del
país.**



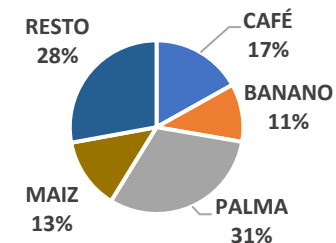
CUNDINAMARCA

**CALDAS**

BOLIVAR



MAGDALENA



RESULTADOS PRINCIPALES DE ENA2018 PARA LA AGRICULTURA

Tabla 43. Colombia. Clasificación de flujos de agua virtual por cultivo de origen.

Cultivo	Agua virtual total (millones de m³)	Agua virtual azul (millones de m³)	Agua virtual verde (millones de m³)
Café	9 342	0	9 342
Palma	2 366	321	2 046
Caña de azúcar	1 103	103	1 000
Banano	781	155	627
Cacao	375	39	336
Plátano	290	48	242
Aguacate	51	3	48
Flores y follajes	48	30	18
Total	14 355	698	13 657

% Agua Azul

< 1%
13%
9%
20%
10%
16%
6%
62%
5%

Tabla 40. Colombia. Clasificación de flujos de agua virtual por países de destino 2016.

País importador	Agua virtual total (millones de m³)	Agua virtual azul (millones de m³)	Agua virtual verde (millones de m³)
Estados Unidos	4 389	97	4 292
Países Bajos	1 391	176	1 215
Alemania	1 108	33	1 075
Japón	917	1	916
Bélgica	880	56	824
Canadá	750	6	745
España	563	40	524
Reino Unido	511	47	464
Italia	483	33	450
México	439	51	387
Otros	2 923	157	2 766
Total Global	14 355	698	13 657

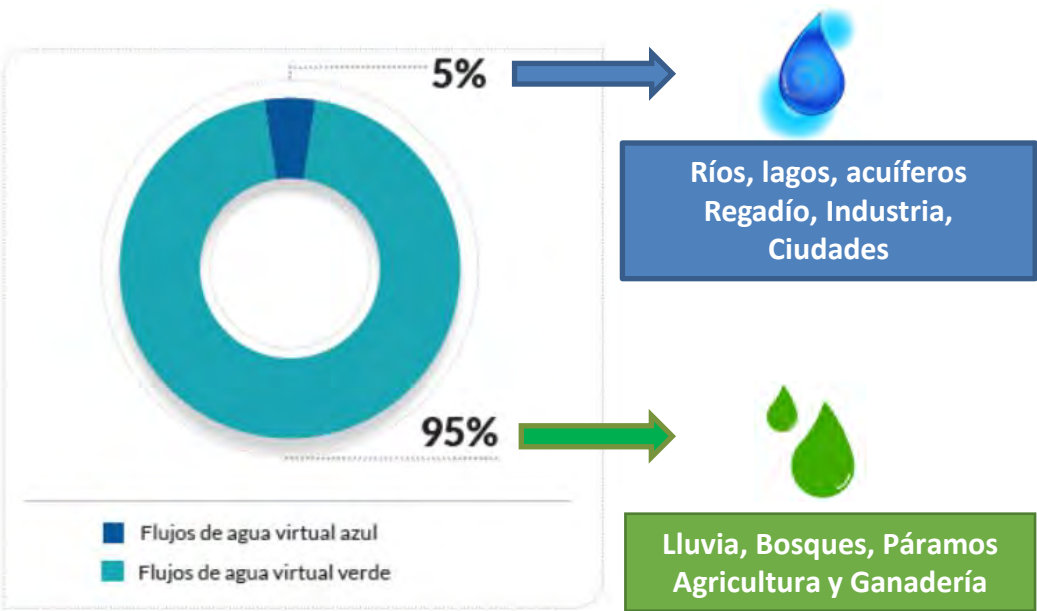


Figura 102. Colombia. Distribución de flujos de agua virtual 2016.

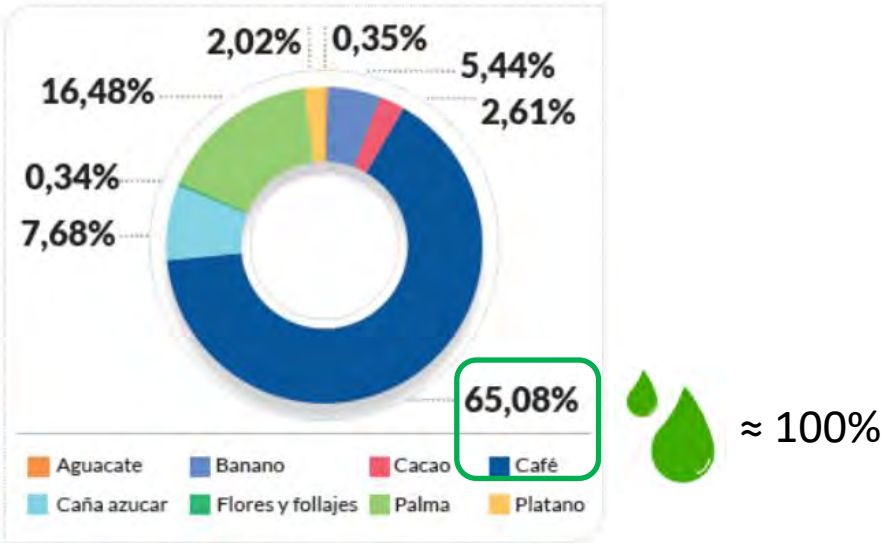


Figura 103. Distribución de flujos de agua virtual total Colombia 2016 por cultivos de origen.



Instituto de Hidrología,
Meteorología y
Estudios Ambientales



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Embajada de Suiza en Colombia
Ayuda Humanitaria y Desarrollo (COSUDE)



GOOD STUFF
INTERNATIONAL
LATINOAMÉRICA Y CARIBE

USOS DEL AGUA

Autores

Ideam

Consuelo Helena Onofre Encinales

CTA/GSI-LAC

Diego Arévalo Uribe

Andrea Guzmán Cabrera

Carolina Rodríguez Ortiz

Gabriela Parada Puig

Juan Esteban González Valencia

Andrés Estrada

Fernando Flórez

Huella Hídrica en Colombia. Oportunidades

- Aporte conceptual y metodológico con nuevas herramientas o estrategias de política orientadas a mejorar la productividad sectorial, generando conservación ambiental (Crecimiento Verde y Economía Circular). Coordinación Ideam (Estudios ambientales) – Dane (Cuentas ambientales).
- Profundizar en ventanas de mayor nivel de detalle para la optimización de uso de agua multisectorial con el objetivo de aumentar la sostenibilidad ambiental, mitigando riesgos hídricos, mientras se aumenta y maximiza la productividad.
- Proyectos agrícolas orientados a la optimización del uso del agua, desde una perspectiva combinada que incluye la seguridad hídrica territorial y la productividad Agrícola, fortaleciendo y consolidando iniciativas de agricultura de alto rendimiento e iniciativas de acción colectiva en cuenca.

GRACIAS

Diego Arévalo Uribe
Director Regional

Good Stuff International Latinoamérica y Caribe

diego@goodstuffinternational.com

diego.arevalo.uribe@gmail.com



INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA
COLEGIO MAYOR
DE ANTIOQUIA

Acreditados
en ALTA CALIDAD



Alcaldía de Medellín