



El ambiente  
es de todos

Minambiente

# Estudio Nacional del Agua

Estudio Nacional del Agua 2018

Estudio Nacional  
del Agua  
2018

# 2018



Instituto de Investigación  
Biológica y Ambiental



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Estudio de Agua en Valais  
Agua, Ambiente y Desarrollo (2018)



Instituto de Investigación  
Biológica y Ambiental



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Estudio de Agua en Valais  
Agua, Ambiente y Desarrollo (2018)



El ambiente  
es de todos

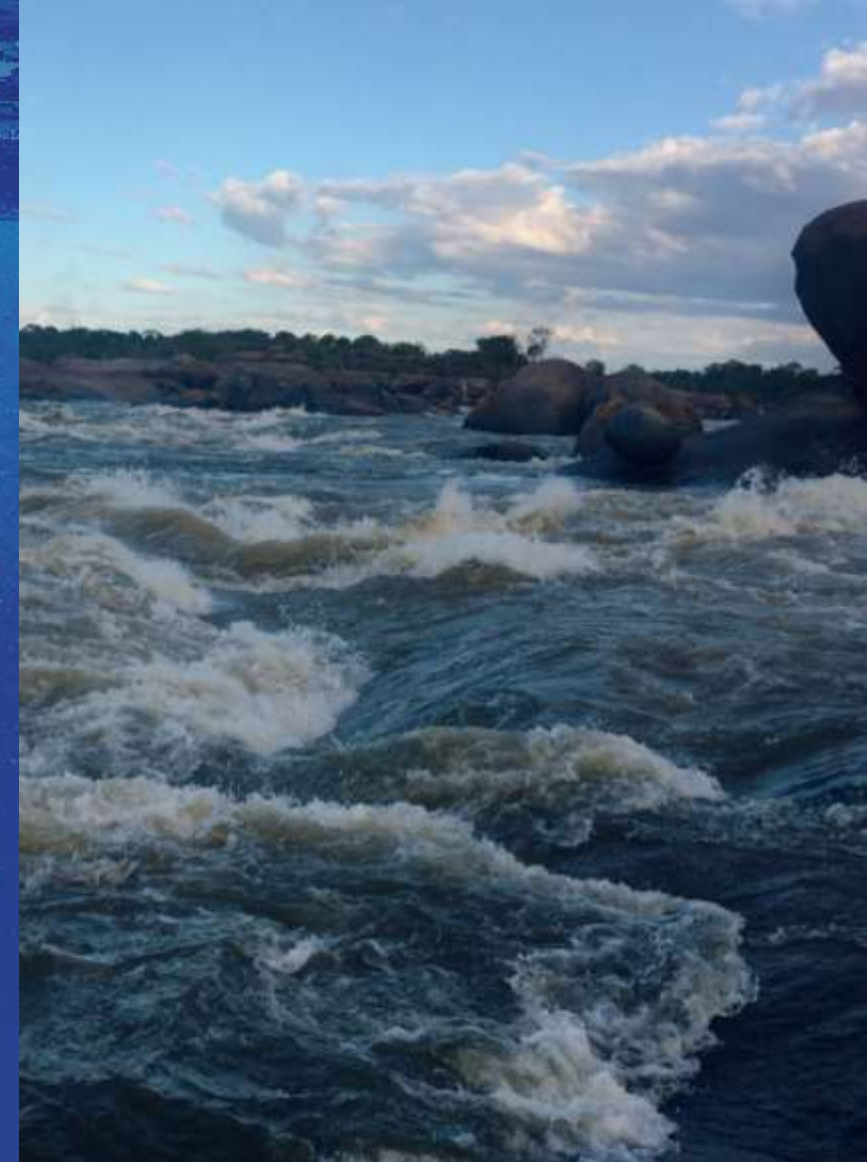
Minambiente



# ESTUDIO NACIONAL DEL AGUA 2018

## CONTENIDO GENERAL

- Enfoque conceptual y metodología general
- Agua superficial
- Sedimentos
- Agua subterránea
- Usos del agua
- Calidad de agua
- Agua salud y medio ambiente
- Sistema de indicadores hídricos
- Análisis integrado del agua en Colombia
- Consideraciones finales



Con el apoyo de

Organización  
de las Naciones Unidas  
para la Educación,  
la Ciencia y la Cultura

Programa  
Nacional de  
Biotecnología

Ministerio de  
Ciencia, Tecnología e  
Innovación





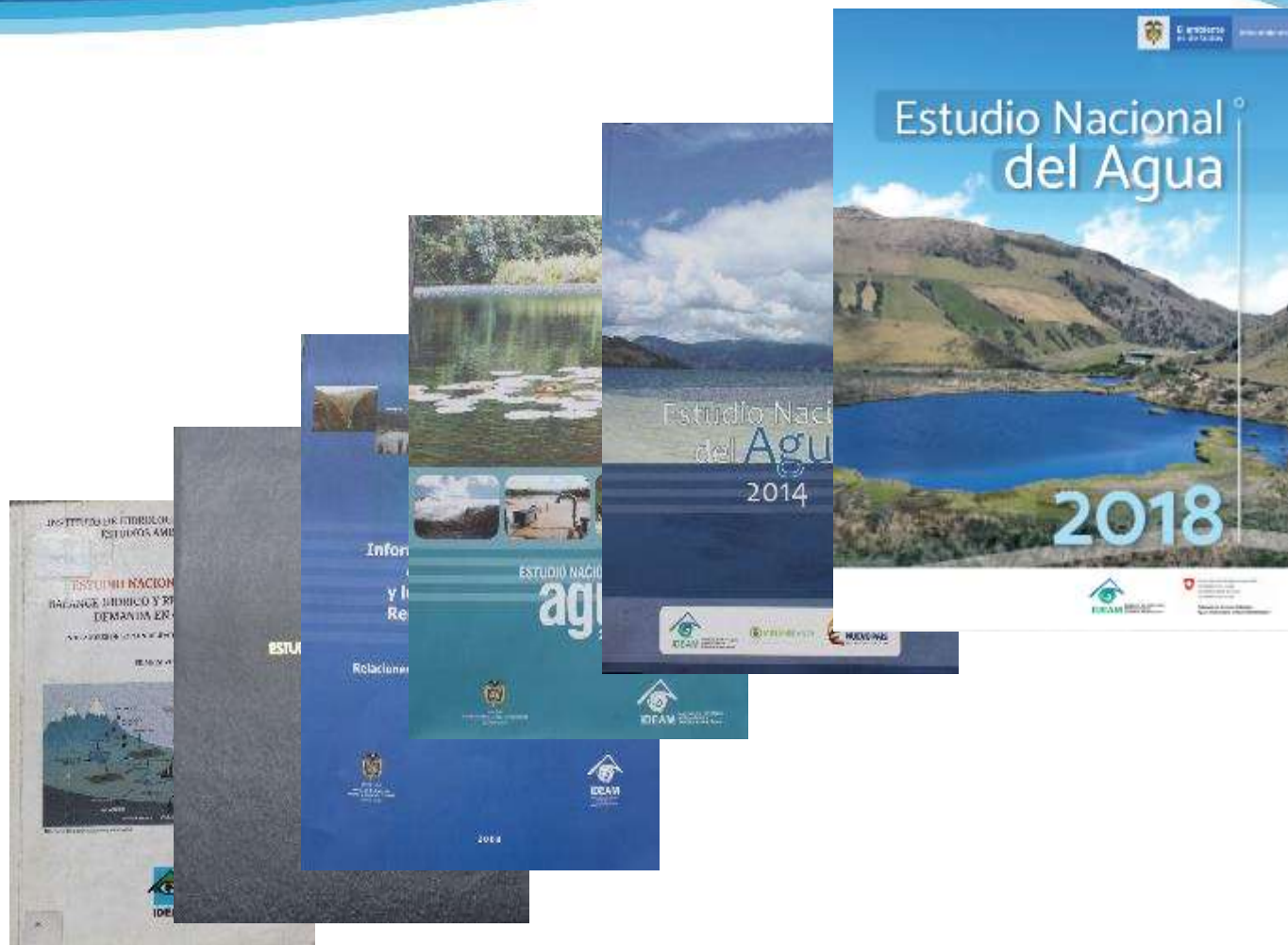
# PROPÓSITO Y ANTECEDENTES

En forma sistemática de 1998 a 2018



### PROPÓSITOS DEL ENA 2018

- Actualizar la evaluación integral del agua a nivel nacional, con el propósito de efectuar un seguimiento de su estado y dinámica e identificar escenarios futuros que orienten la toma de decisiones estratégicas basadas en información y conocimiento
- Servir de referente para la evaluación regional, local y sectorial del AGUA





## Proceso de construcción y características

Sistemático

Participativo

Interinstitucional

Interdisciplinario

Información oficial

## Participaron

32 autores

54 entidades

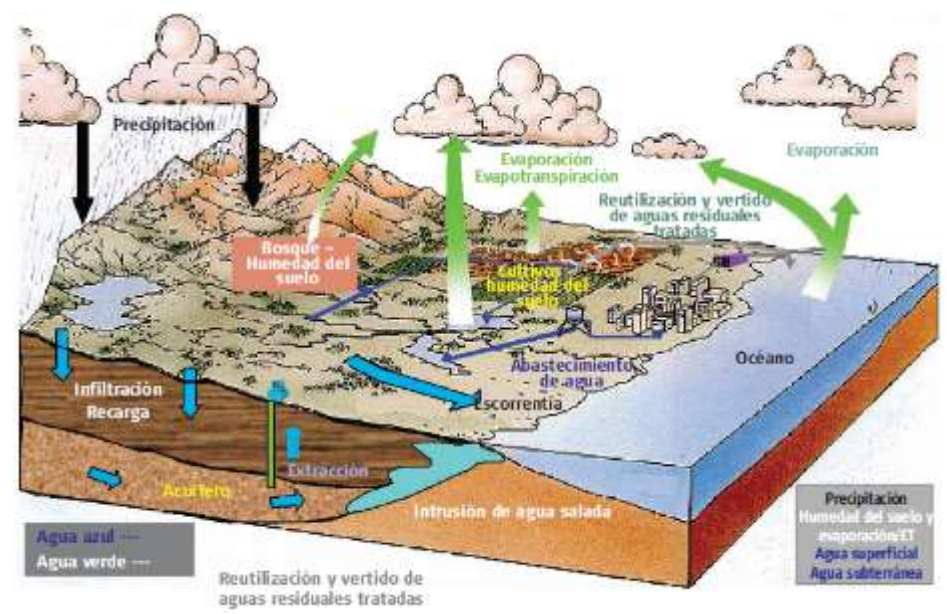
Más de 100 colaboradores



Con el apoyo de



# MODELO DE EVALUACIÓN INTEGRADA DEL AGUA



Fuente: UNESCO WWDR- El agua una responsabilidad compartida.



Instituto de Meteorología, Hidrología y Estudios Ambientales



Organismo de Asesoría Técnica del Agua



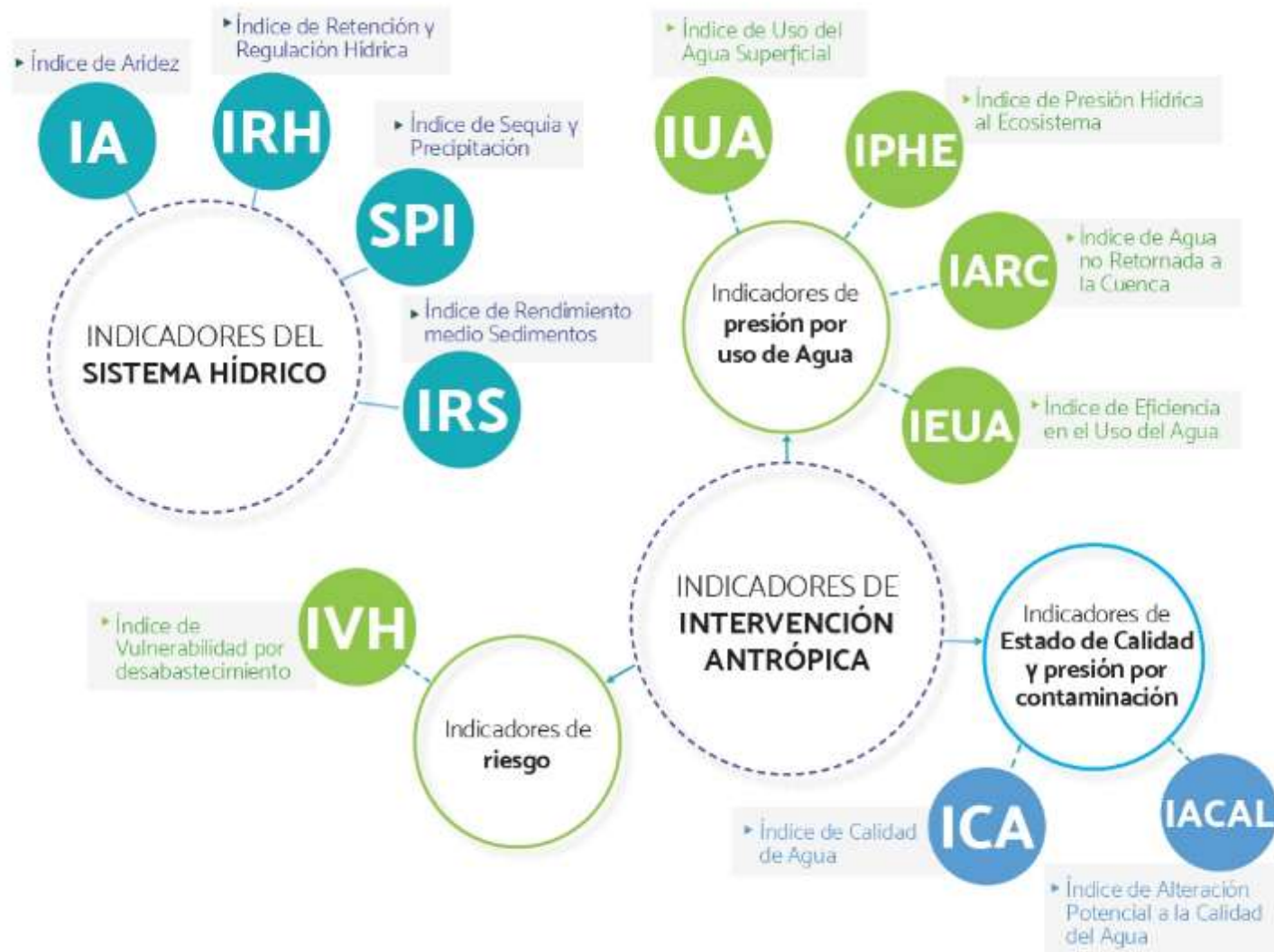
Programa de Biología



Programa de Biología

Con el apoyo de





Sistema de indicadores hídricos  
ENA 2018



Con el apoyo de



# Esquema metodológico Estudio Nacional del Agua 2018



Con el apoyo de



Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales



Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura



Programa Biológico





El ambiente  
es de todos

Minambiente



# ESTUDIO NACIONAL DEL AGUA 2018

## COMPONENTE

# AGUA SUPERFICIAL

### Oferta hídrica y régimen hidrológico

Oferta hídrica

Oferta hídrica disponible

Modelación hidrológica con el modelo DWB

### Variabilidad Climática

Sequías

Períodos secos extremos en Colombia

Principales eventos de sequía que afectaron al país

Afectaciones en la oferta hídrica superficial por eventos de sequía

Inundaciones

Zonas potencialmente inundables –escala nacional

Estudio y caracterización de las inundaciones –escalas regional y local

Cuerpos de agua lénticos

Distribución de lagos-lagunas, ciénagas y embalses por área hidrográfica

Glaciares

Evolución del área glaciar en Colombia

Aspectos hídricos de los glaciares: el caso del volcán Nevado Santa Isabel, sector Conejeras

Con el apoyo de



Instituto de Meteorología,  
Hidrología y Estudios Ambientales



Organización  
de las Naciones Unidas  
para la Educación,  
la Ciencia y la Cultura



Programa  
Nacional de  
Investigación Científica



Ministerio de Educación  
Superior





**OFERTA:** Cantidad de agua disponible en forma de escorrentía superficial, en un espacio y tiempo definidos

**Aproximación multianual:** balance a largo plazo

Mapas distribuidos:

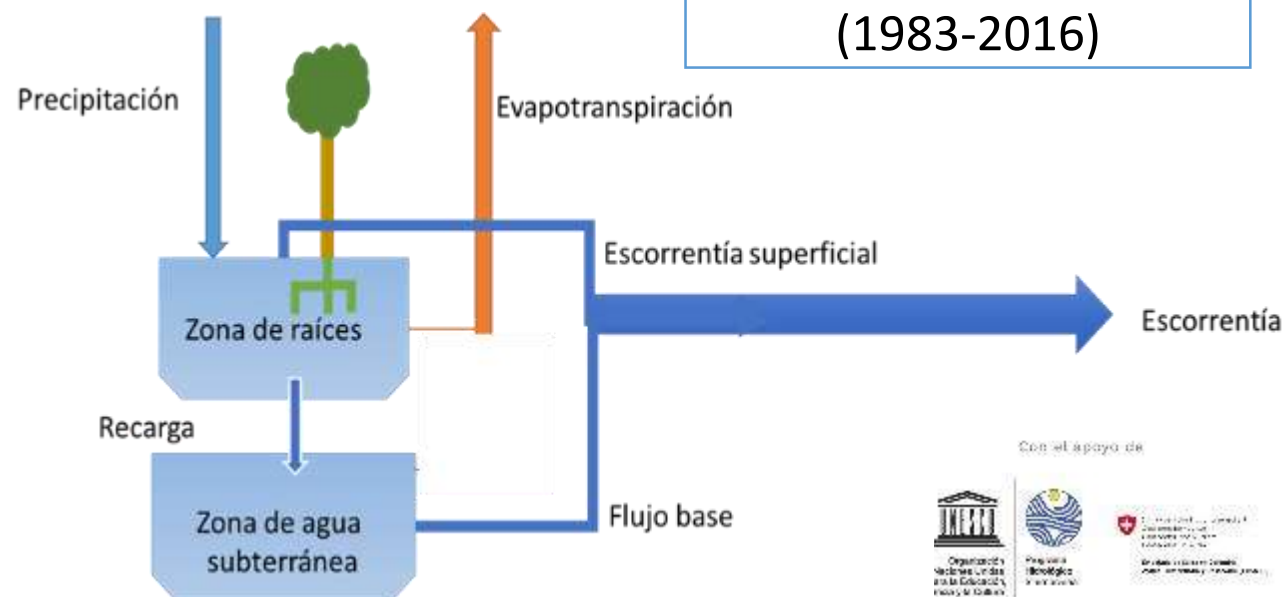
1. Año medio
2. Año seco típico
3. Año húmedo típico

$$ESC = P - ETR$$

*Aproximación mensual multianual para cada balance anual*

**Aproximación mensual continua:** Uso del modelo hidrológico conceptual DWB

Escala mensual (1983-2016)

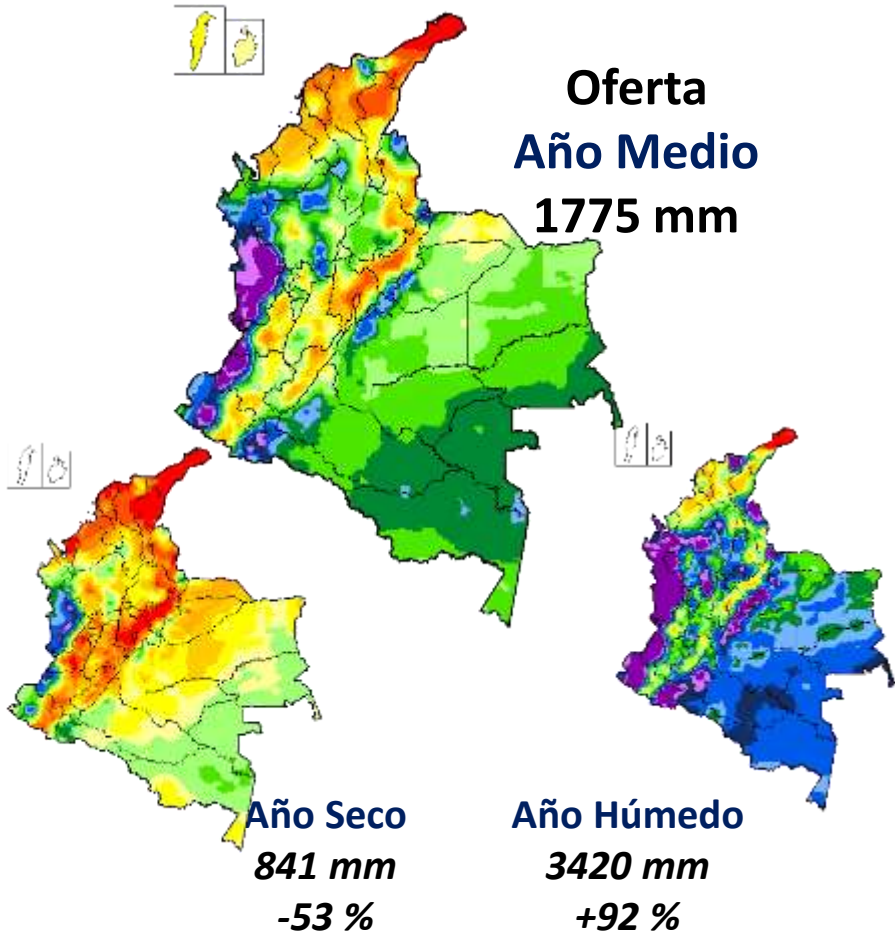


Con el apoyo de



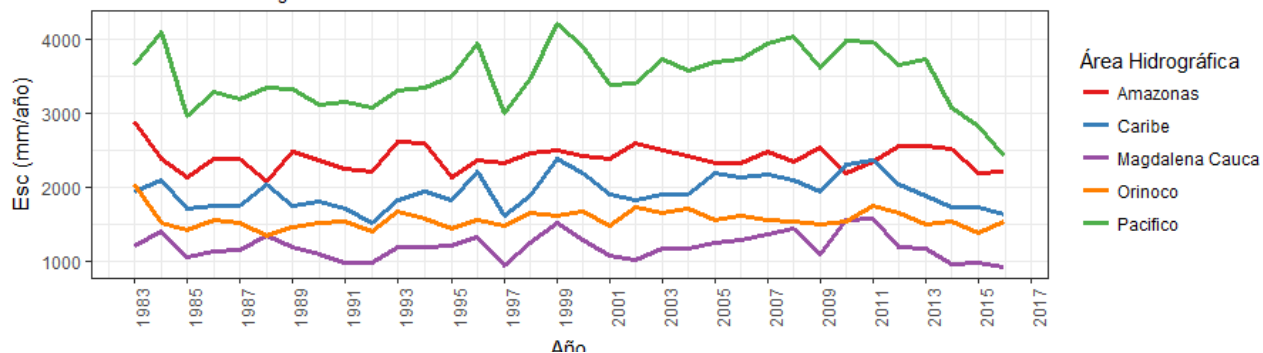


### Aproximación multianual

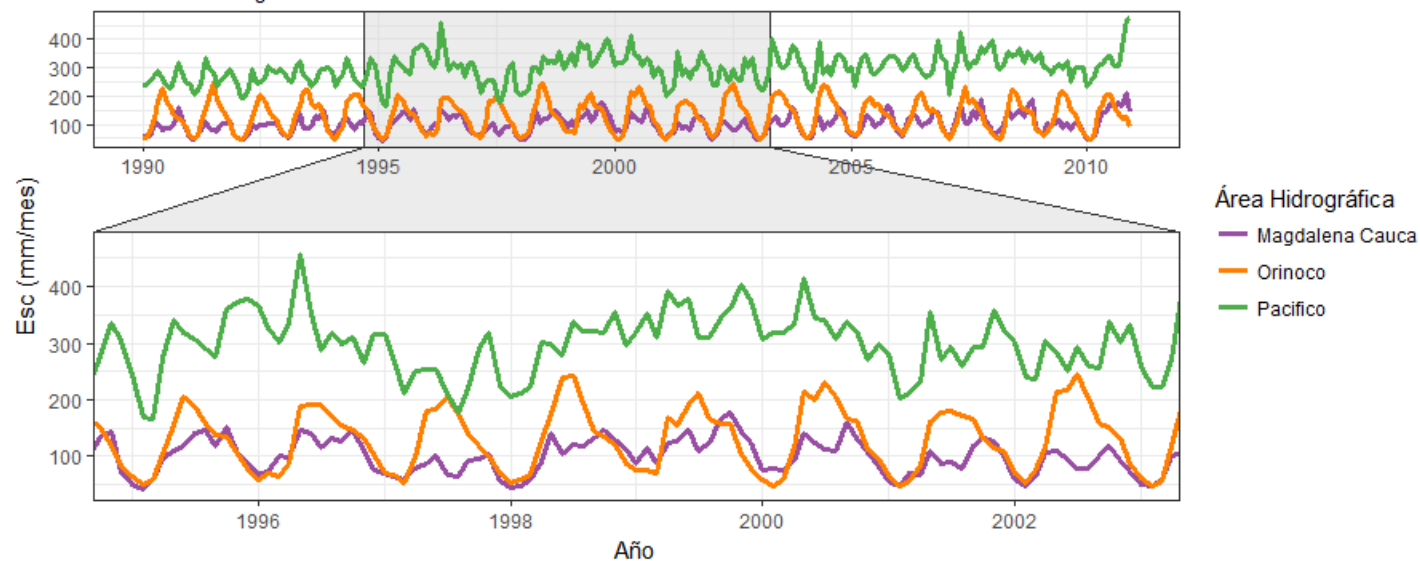


### Aproximación mensual continua

Escorrentías medias anuales en las cinco área hidrográficas



Escorrentías medias mensuales en tres área hidrográficas



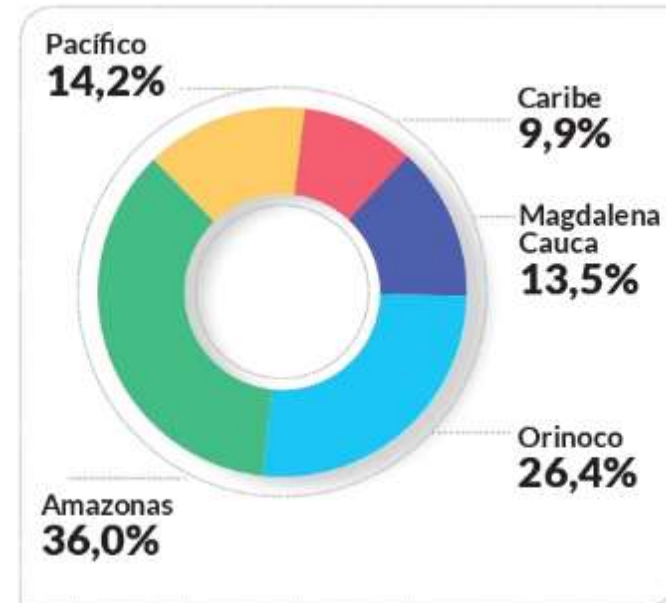




# OFERTA HÍDRICA



Área Hidrográfica	Oferta total (Mm <sup>3</sup> )*	Cambio respecto a ENA 2014 (%)	Caudal medio (m <sup>3</sup> /s)
▶ Caribe	200.280	8,7	6.350,8
▶ Magdalena Cauca	273.338	0,8	8.667,4
▶ Orinoco	533.843	0,8	16.928,0
▶ Amazonas	728.247	-2,3	23.092,5
▶ Pacífico	287.405	1,5	9.113,5



\*Mm<sup>3</sup>: millones de metros cúbicos.

ÁREA HIDROGRÁFICA	OHD (Mm <sup>3</sup> /año)
▶ Caribe	99.220
▶ Magdalena-Cauca	151,875
▶ Orinoco	381,356
▶ Amazonas	425,958
▶ Pacífico	155,849

OHD (Oferta Hídrica Disponible)  
(oferta total–caudal ambiental)



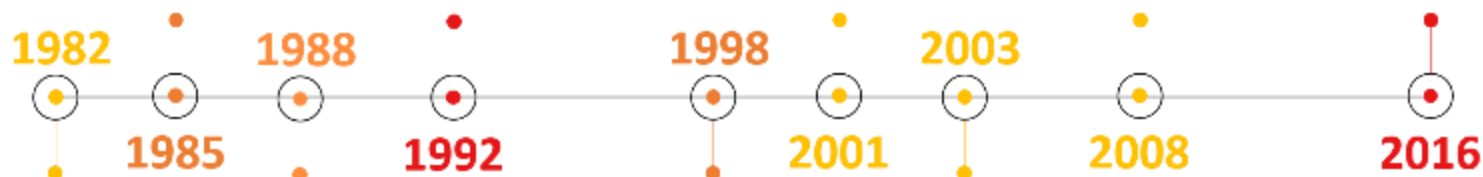
Con el apoyo de



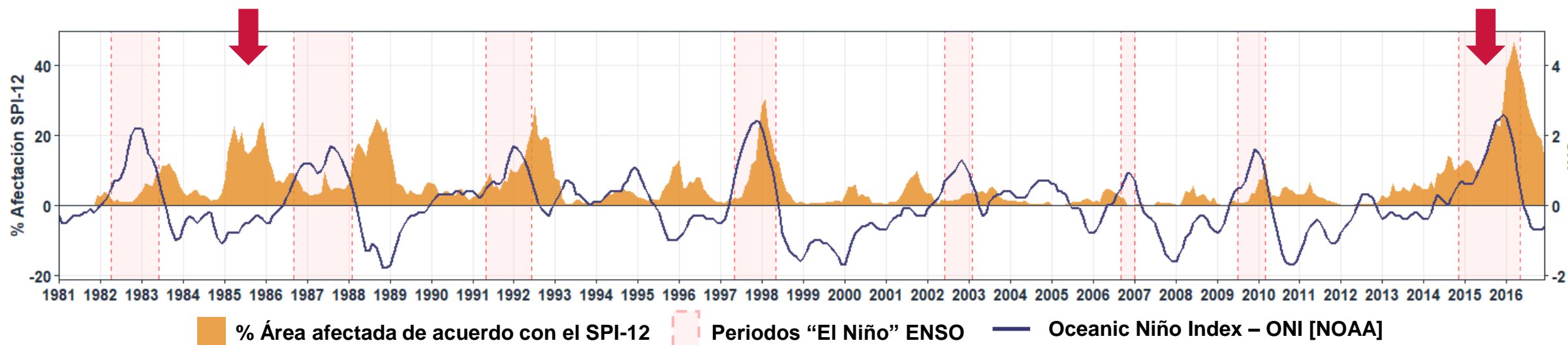


# SEQUIÁS

Para el análisis de los periodos secos, se identificaron las sequías meteorológicas (entendida como **reducción de precipitación**) a través del cálculo del Índice Estandarizado de Precipitación (SPI) a escala de 1 y 12 meses:



Identificando que estos periodos no siempre están relacionados con evento de la fase cálida “El Niño” del ENSO:



Con el apoyo de



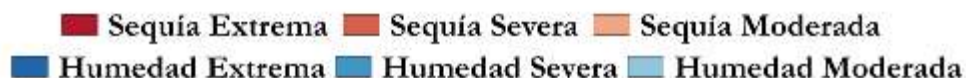
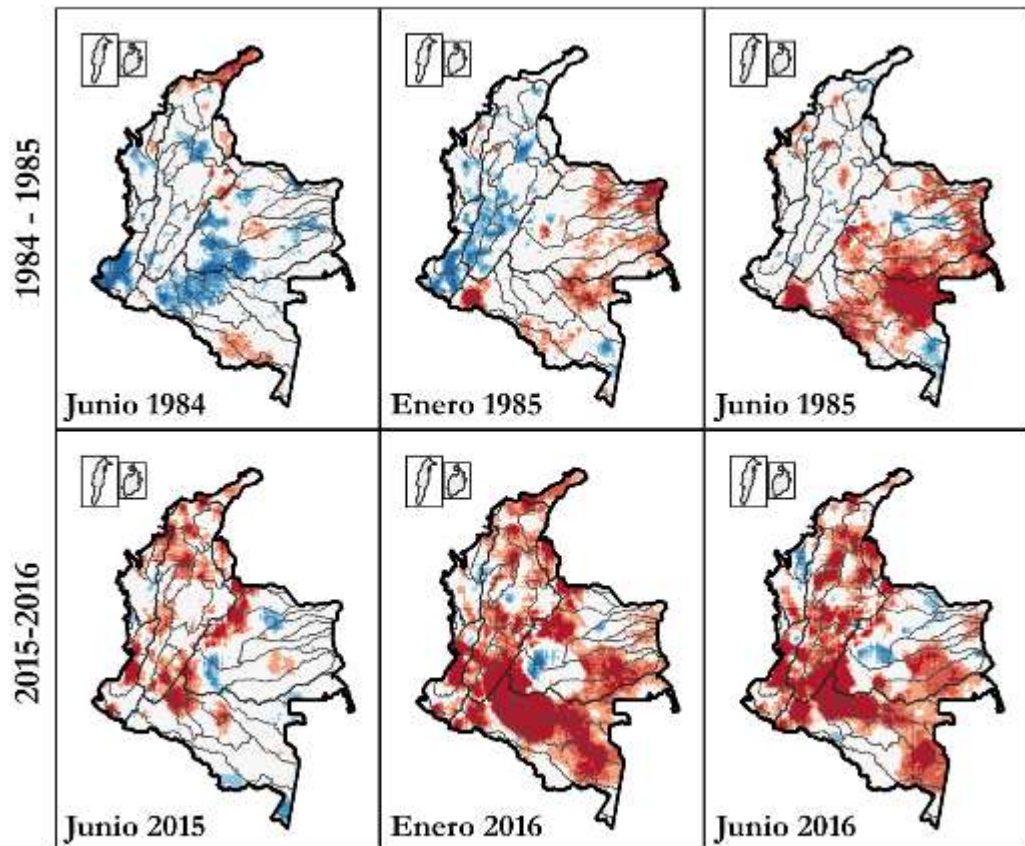




# SEQUÍAS



SPI -12



- En los eventos no asociados con El Niño, como 1984-1985, las sequías afectan principalmente las áreas hidrográficas de Orinoquia y Amazonia.
- El evento de 2015-2016, se identifica como una clara consecuencia del ENSO, afectando en primera instancia las zonas del Caribe, Pacífico y Magdalena-Cauca.
- En general, no se identifica una zona con mayor amenaza de sufrir eventos secos, aunque sí se identifican sequías más fuertes en la parte alta del río Magdalena y sobre la zona morfogénica del Pacífico.

Con el apoyo de





# INUNDACIONES



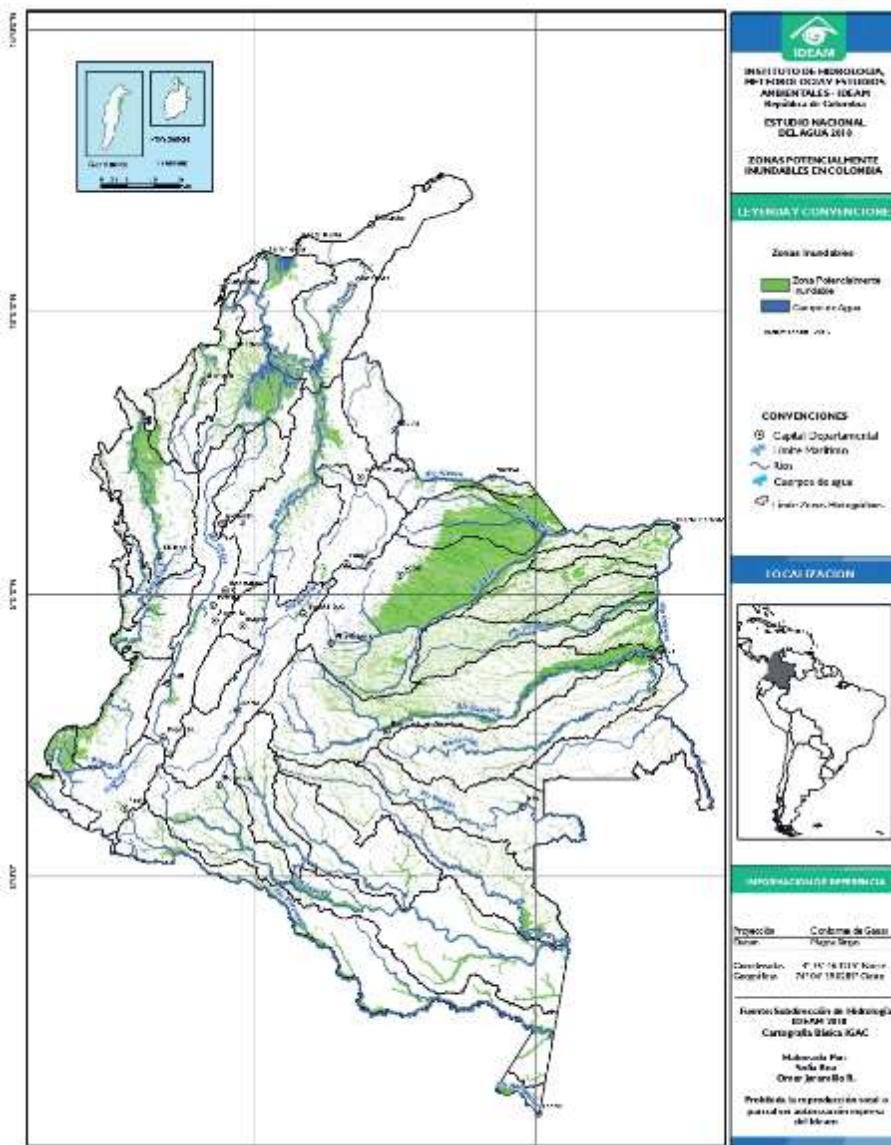
## Zona Potencialmente Inundable (ZPI)

Terreno o espacio donde se puede acumular y generar una lámina de agua como resultado del desborde de un cuerpo de agua o producto de lluvias localizadas.

Con el apoyo de



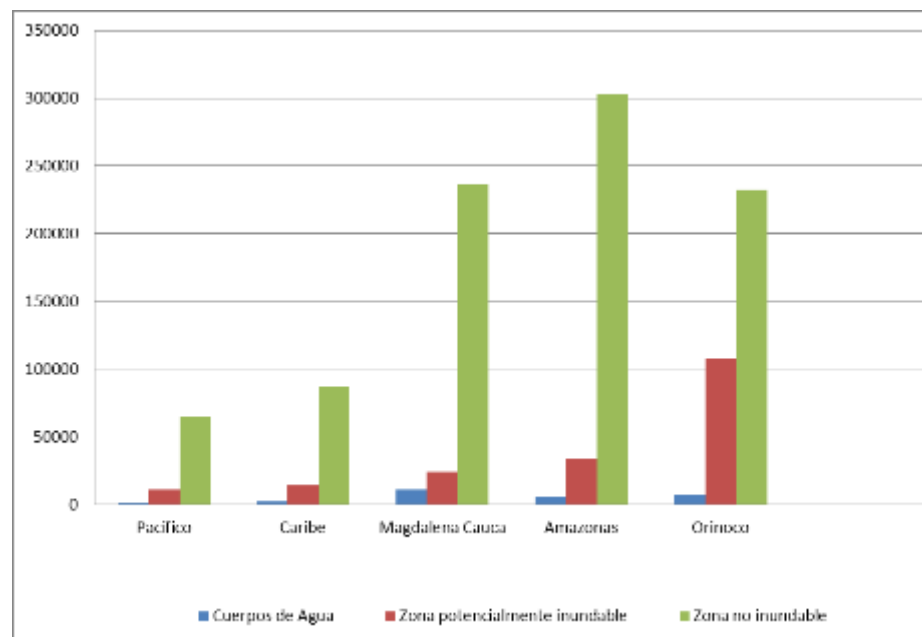




## Zonas potencialmente inundables

### Cerca de 3.200.000 personas están expuestas a inundaciones lentas

Distribución ZPI, cuerpos de agua por área hidrográfica



Con el apoyo de



Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales



Organismo de Estudios e Investigaciones Hidrológicas



Programa de Estudios e Investigaciones Ambientales

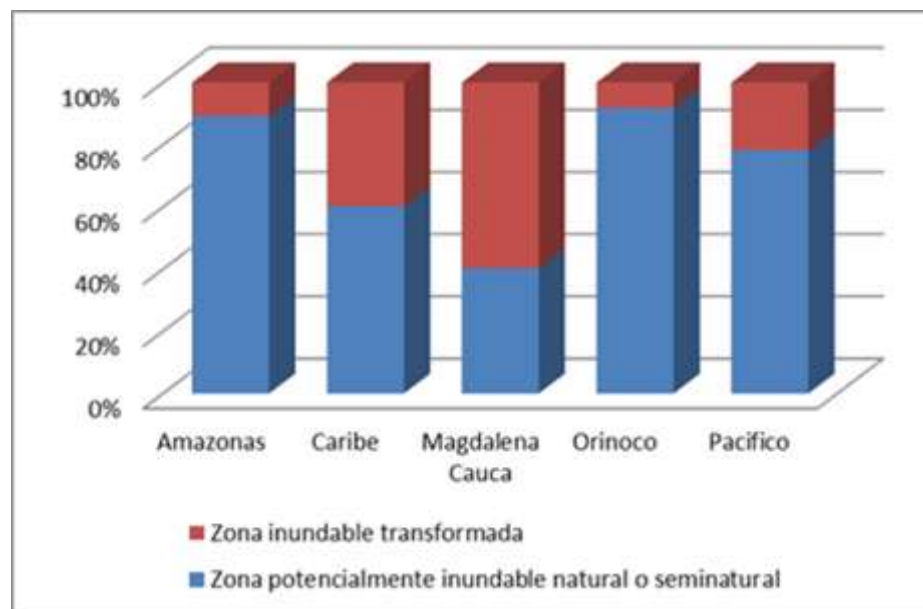


Programa de Estudios e Investigaciones Ambientales



# Transformación de zonas potencialmente inundables en territorios agrícolas o artificializados

Zona inundable transformada respecto al total de la zona potencialmente inundable identificada por área hidrográfica



**IDEAM**  
 INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM  
 REPÚBLICA DE COLOMBIA

ESTUDIO NACIONAL DEL AGUA 2018

TRANSFORMACIÓN DE ZONAS POTENCIALMENTE INUNDABLES EN TERRITORIOS AGRÍCOLOS O ARTIFICIALIZADOS

**LEYENDA Y CONVENCIONES**

**CONDICIÓN DE LAS COBERTURAS DE LA TIERRA**

- CUERPO DE AGUA
- NATURAL
- SEMINATURAL
- EN INFORMACIÓN

**COBERTURAS TRANSFORMADAS**

- TRANSFORMADO en territorio Agrícola o Urbano

**CONVENCIONES**

- Capital Departamental
- Límite Marítimo
- Río
- Cuerpos de agua
- Límite Zonas Hidrográficas

**LOCALIZACIÓN**

Proyección: Coordenada Geográfica  
 Datum: Negro 1973

Coordenadas: 7° 00' N 100° 00' W  
 Geográficas: 7° 00' N 100° 00' W

Fuente: Subdirección de Hidrología y Estudios de la Cartografía Básica IGAC

Mapa editado por: Tania Ríos  
 Oscar Jaramilla B.

Prohibido la reproducción total o parcial sin autorización expresa de IDEAM

Con el apoyo de



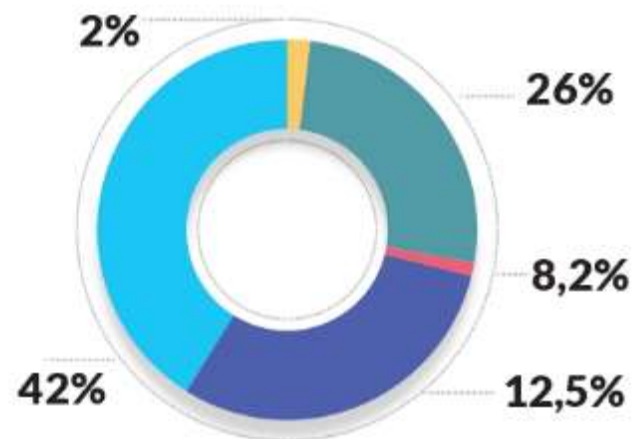




# CUERPOS DE AGUA LÉNTICOS

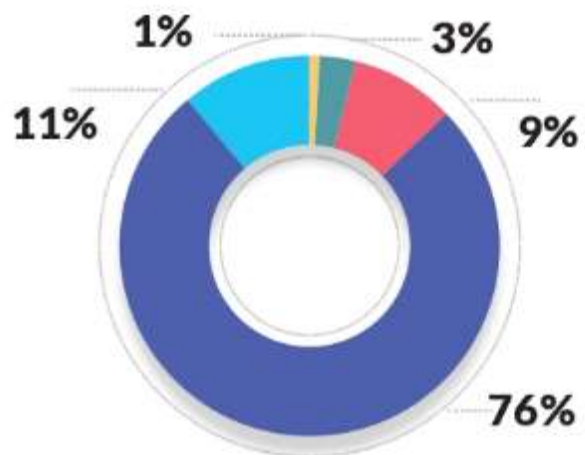


### Distribución de lagunas por Área Hidrográfica

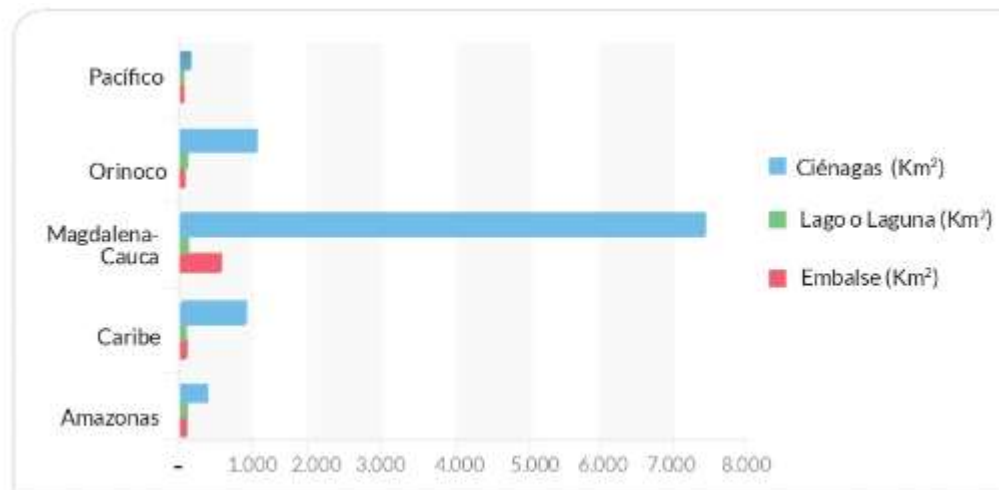


■ Orinoco ■ Pacifico ■ Amazonas ■ Caribe ■ Magdalena Cauca

### Distribución de ciénagas por Área Hidrográfica



### Distribución cuerpos de agua lénticos por Área Hidrográfica

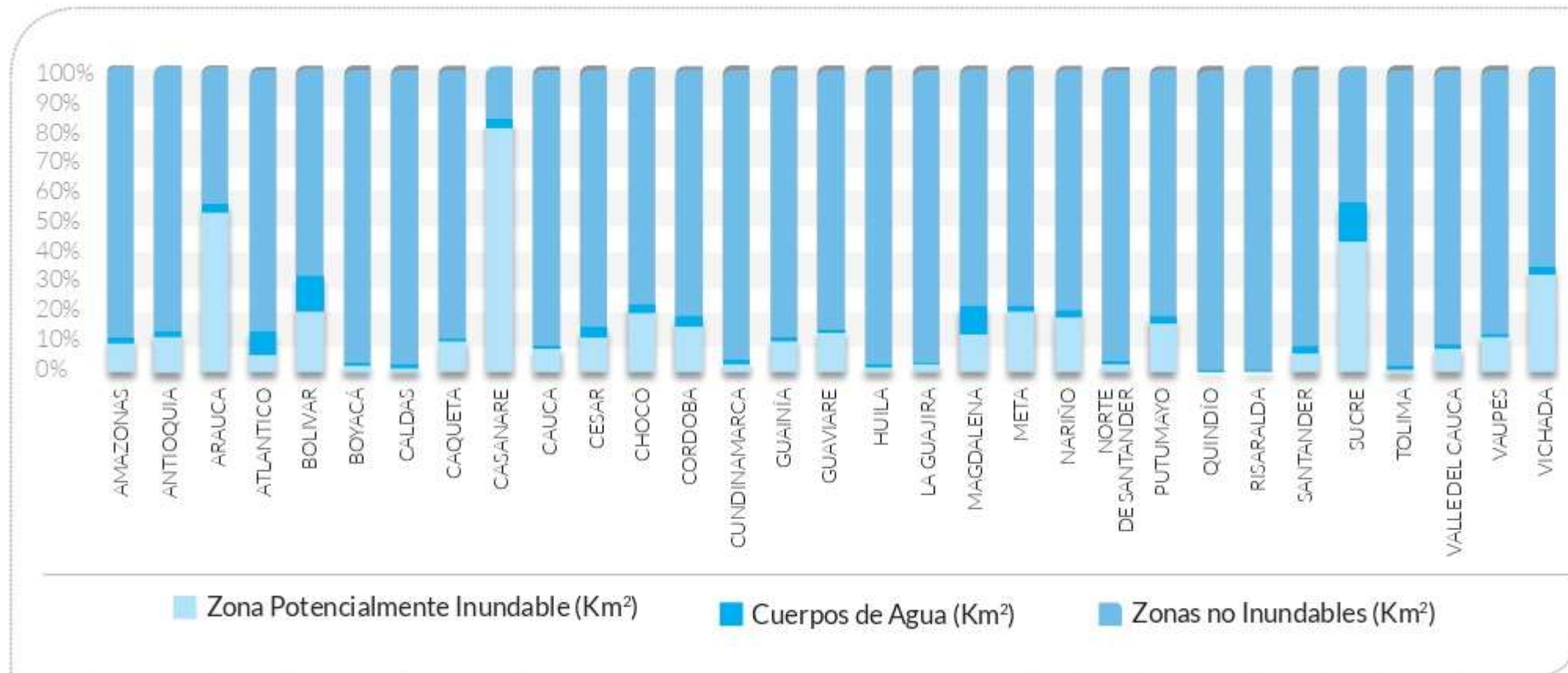


Con el apoyo de





# ZONAS POTENCIALMENTE INUNDABLES POR DEPARTAMENTO



Con el apoyo de

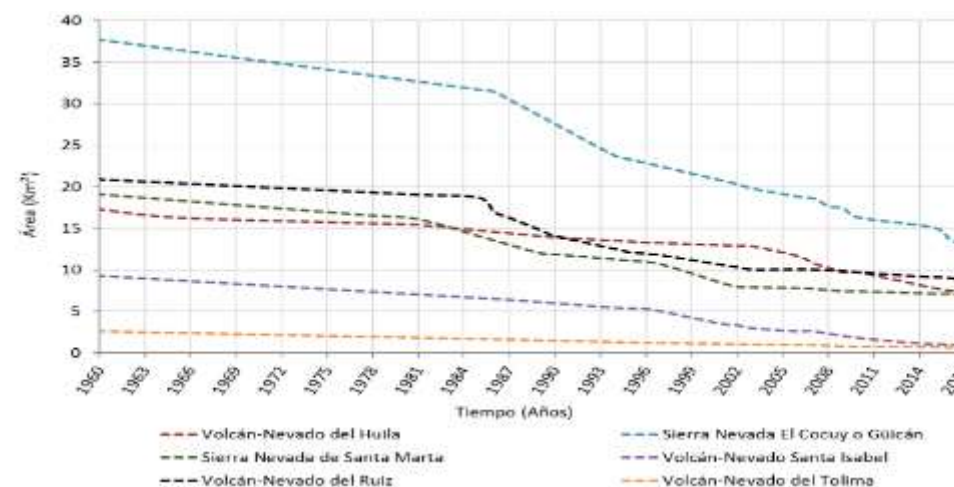




### Porcentaje de extinción glaciár desde la Pequeña Edad de Hielo (1850)

Año	Área (Km <sup>2</sup> )	Décadas entre épocas	% de extinción
1850	349		
1950s-1970s	110	11	69
1980s	87	2	21
2010	47	3	46
2017	37	1	22

### Evolución del área glaciár en Colombia, 1960-2017



### Evolución del glaciár Conejeras entre 2015 (izquierda) y 2016 (derecha)



Con el apoyo de







El ambiente  
es de todos

Minambiente



# ESTUDIO NACIONAL DEL AGUA 2018

## SEDIMENTOS

### COMPONENTE

Aspectos conceptuales y metodológicos

Erosión hídrica en ladera

Movimientos en masa

Evidencias de explotación de oro de aluvión

Rendimiento de sedimentos

Análisis de rendimiento y producción de sedimentos para Colombia

Erosión hídrica potencial en ladera de sedimentos

Transporte y rendimiento de sedimentos

Análisis comparativo del transporte de sedimentos en suspensión ENA 2014-ENA 2018

Análisis integrado de sedimentos por área hidrográfica

Caribe

Magdalena-Cauca

Orinoco

Amazonas

Pacífico

Con el apoyo de

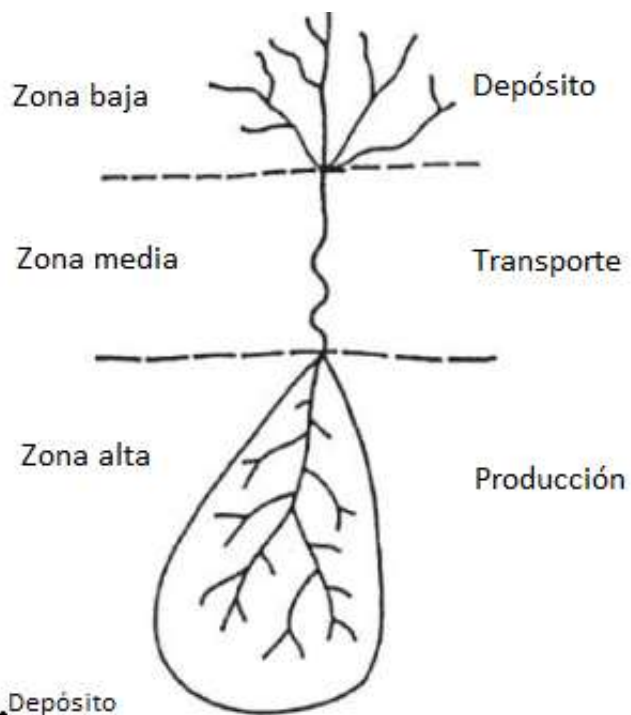
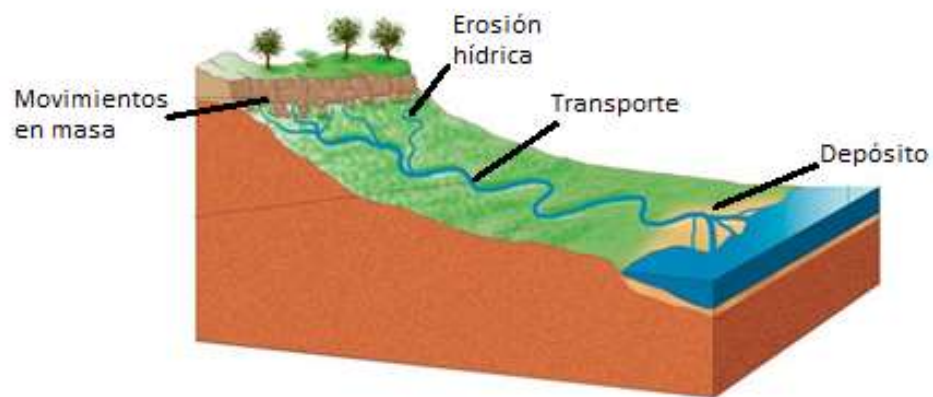




# CONCEPTOS



El ciclo de sedimentos en cuencas hidrográficas comprende los procesos de producción, transporte y depósito de sedimentos.



Procesos de modelado del paisaje. Fuente: Carlos E. Escobar (Unal - IDEAM, 2015)

Con el apoyo de



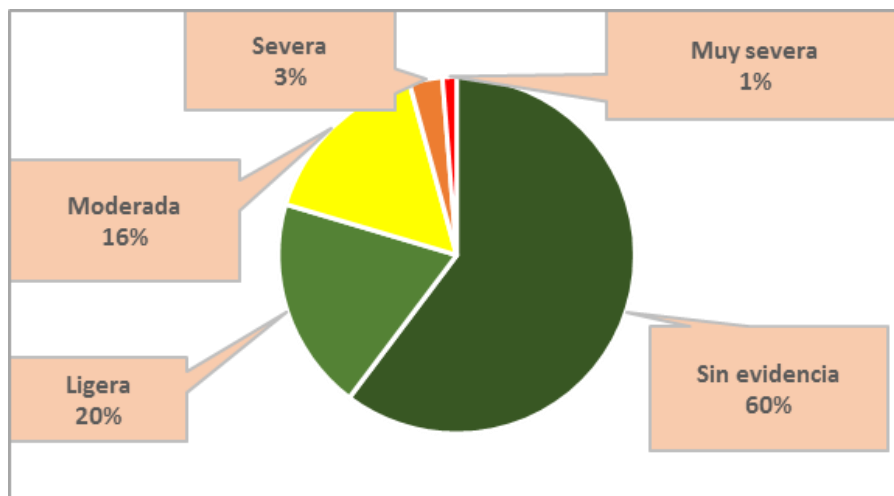




# RESULTADOS A ESCALA NACIONAL. EROSIÓN HÍDRICA POTENCIAL



Porcentaje de área por grado de erosión hídrica potencial en Colombia

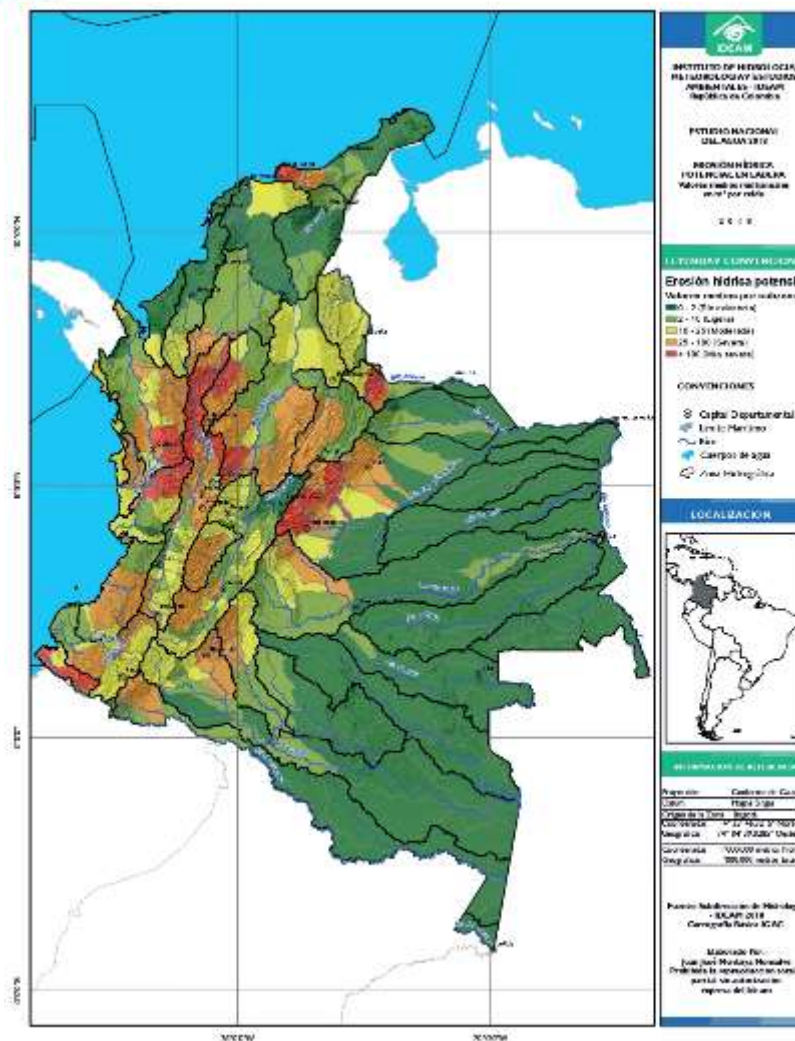


Las subzonas que presentan un potencial de erosión hídrica más alto se ubican en las vertientes de los ramales de la cordillera Andina.

En estas subzonas se conjugan condiciones que favorecen la erosión hídrica en ladera: zonas agrícolas y urbanas en altas pendientes, altas lluvias y suelos con alta erodabilidad.

Puesto que se trata de las áreas en las que se concentra el desarrollo económico y social del país se hace necesario focalizar recursos y acciones tendientes al monitoreo y control de la erosión.

Los departamentos con mayor potencial a la erosión hídrica en Colombia son: Antioquia, Santander, Boyacá, Cundinamarca, Caldas, Risaralda, Quindío, Chocó, Tolima, Cauca y Nariño.







### Subzonas hidrográficas con valores altos de rendimiento en Colombia (mayores que 1 kton año<sup>-1</sup> km<sup>-2</sup>):

#### Área hidrográfica Caribe

- Alto Atrato, Riosucio, río León y río Mulatos
- Zona hidrográfica Saldaña: río Ata y medio Saldaña
- Zona hidrográfica del medio Magdalena: ríos Guarinó, La Miel, Negro, Carare y Opón
- Zona hidrográfica Sogamoso: río Chicamocha
- Zona hidrográfica Cauca: cañón del río Cauca, en su paso por los departamentos de Caldas y Antioquia

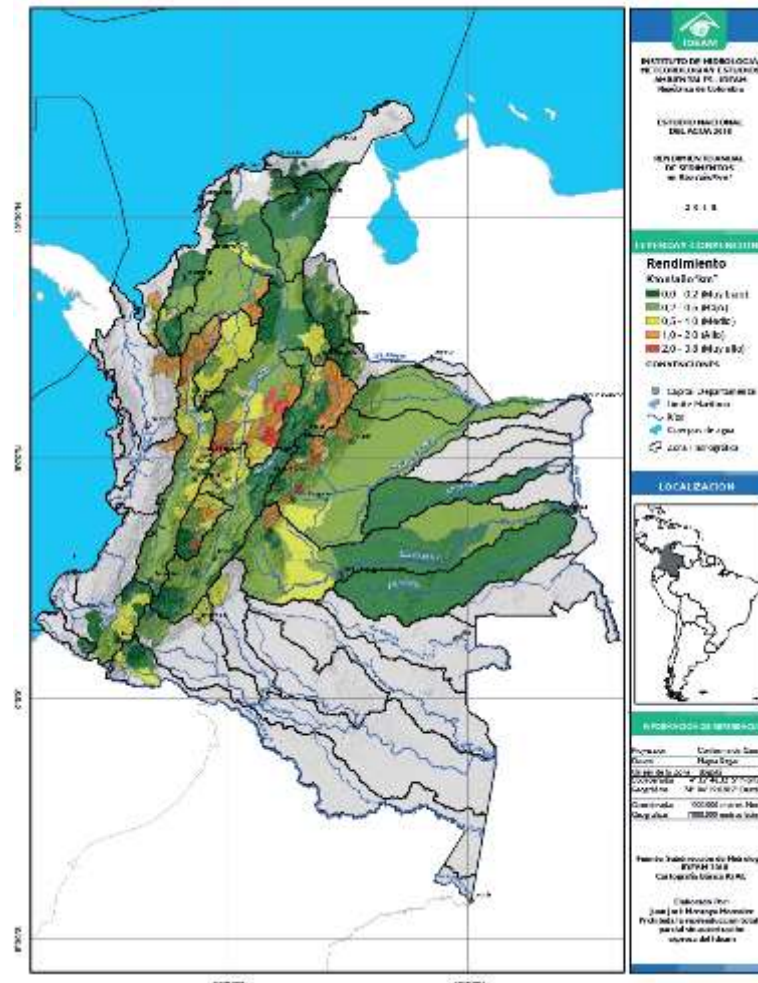
#### Área hidrográfica Orinoco

- Ríos Ariari, Guayuriba, Guacavía, Guavio, Garagoa, Lengupá y Cravo Sur.

#### Área hidrográfica Pacífico

- Ríos Patía medio y San Juan alto

En varias subzonas con valores altos de rendimiento se ubican proyectos hidroeléctricos en los cuales esta variable es determinante para estimar la vida útil del proyecto.

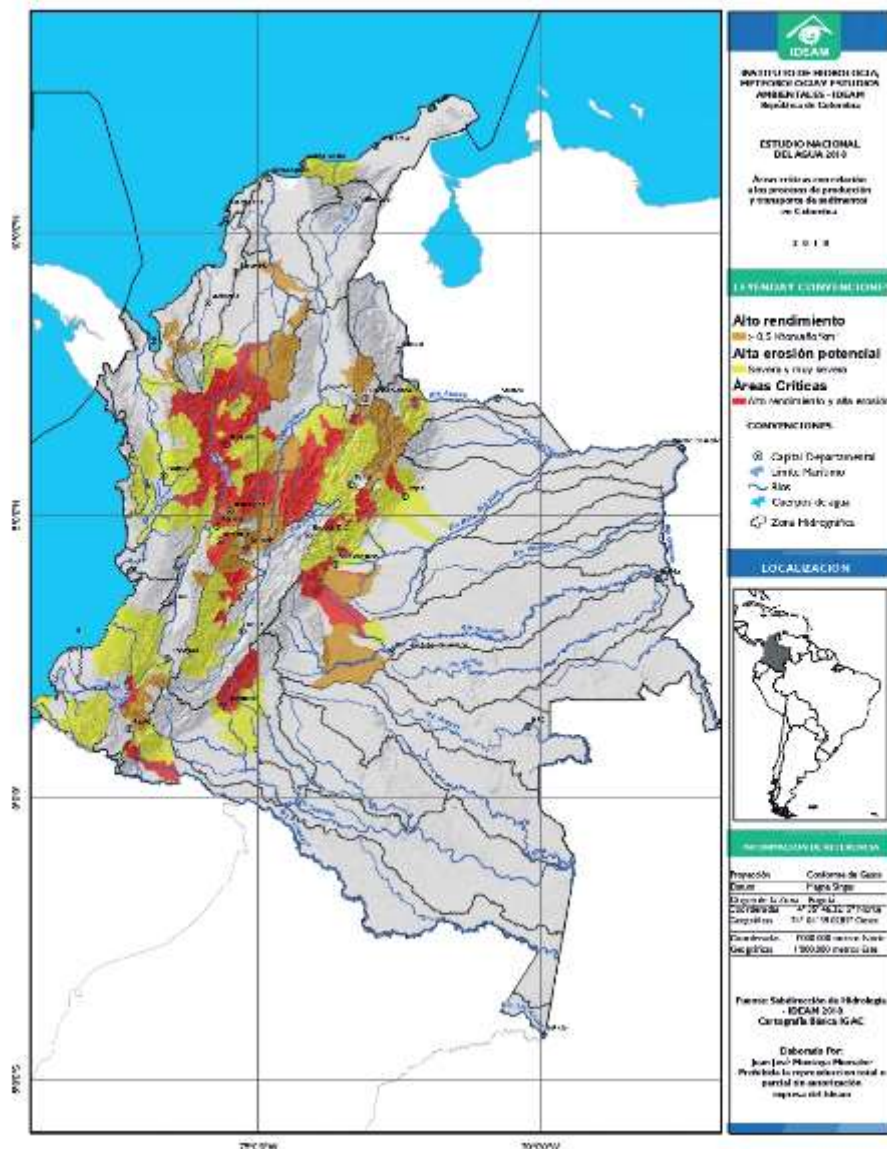


*Las zonas en gris no están cubiertas por estaciones hidrológicas con datos de transporte de sedimentos*





# ÁREAS CRÍTICAS DE PROCESOS DE PRODUCCIÓN Y TRANSPORTE DE SEDIMENTOS EN COLOMBIA



- La mayor cantidad de áreas críticas en Colombia se presentan en la zona hidrográfica Magdalena-Cauca: subzonas del río Atá y medio Saldaña en el alto Magdalena, y en las subzonas de los ríos Guarinó, La Miel, Negro, Carare y del Opón del medio Magdalena.
- En la zona hidrográfica Cauca: subzonas del río Tapias y otros directos al Cauca, entre el río San Juan y Puerto Valdivia, y entre los ríos Taraza y Man.

Con el apoyo de







El ambiente  
es de todos

Minambiente



## ESTUDIO NACIONAL DEL AGUA 2018

# AGUA SUBTERRÁNEA

### COMPONENTE

Zonas potenciales de recarga de aguas subterráneas

Actualización de Sistemas Acuíferos

Actualización del Inventario Nacional de puntos de agua subterránea

Evolución del conocimiento de las aguas subterráneas, 2010-2018



Con el apoyo de



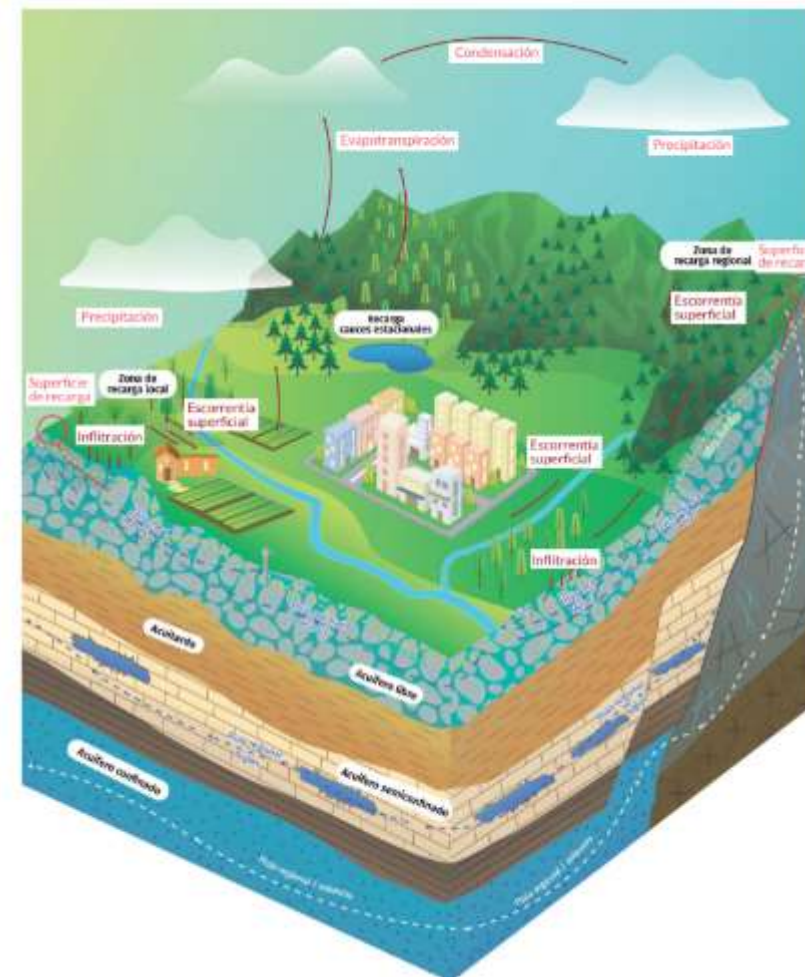
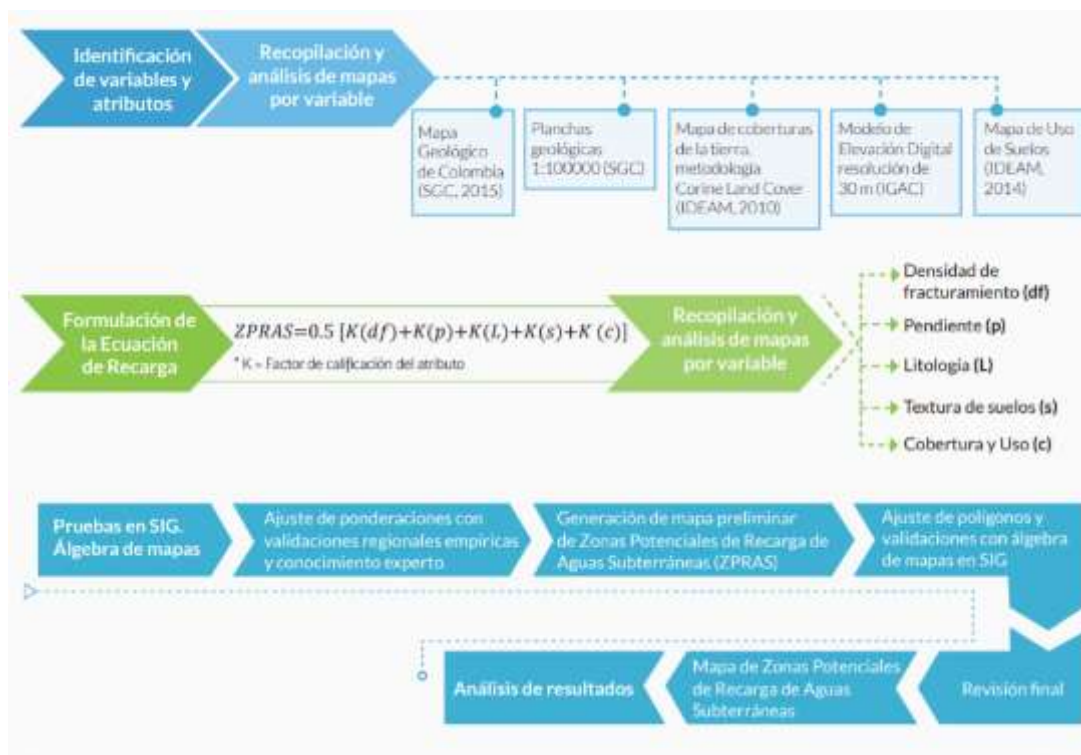




# ZONAS POTENCIALES DE RECARGA DE AGUAS SUBTERRÁNEAS



### Procedimiento metodológico



Con el apoyo de



Instituto de Meteorología, Hidrología y Estudios Ambientales



Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura



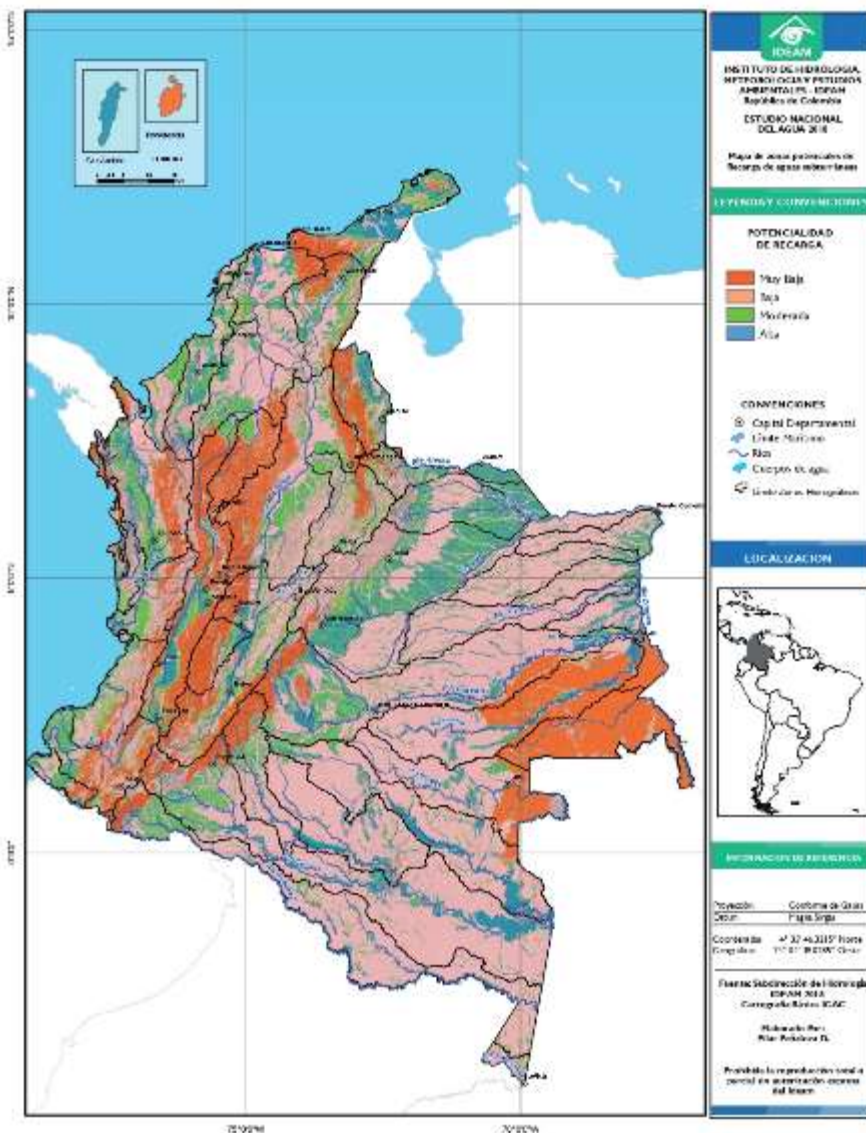
Programa de Biología



Universidad Nacional de Colombia



# Zonas potenciales de recarga de aguas subterráneas



La escala de trabajo permitió delimitar zonas **con alta potencialidad de recarga** en las provincias hidrogeológicas: La Guajira, Cesar–Ranchería, Sinú San Jacinto, Urabá, Cauca–Patía, Catatumbo, cordillera Oriental, Llanos Orientales, Vaupés–Amazonas y el valle alto del Magdalena, incluye los departamentos del Valle del Cauca, Risaralda, Quindío, Tolima, Huila, Cundinamarca, Boyacá, Arauca, Casanare, Meta, Guaviare, Vichada, Cesar, Córdoba, Sucre, La Guajira, Atlántico, Norte de Santander.

**Zonas de recarga reconocidas que no alcanzan a identificarse** a la escala de trabajo, se encuentran en la sabana de Bogotá, Antioquia, Boyacá, valle medio del Magdalena, entre otras.

Las **zonas con moderada potencialidad** de recarga se localizan en área del piedemonte de la provincia hidrogeológica Caguán-Putumayo, en los departamentos de Arauca, Casanare y Meta; en la provincia hidrogeológica de los Llanos Orientales; las provincias de los valles inferior y medio del Magdalena, así como en Tumaco, Chocó, Sinú–San Jacinto y La Guajira.



Con el apoyo de

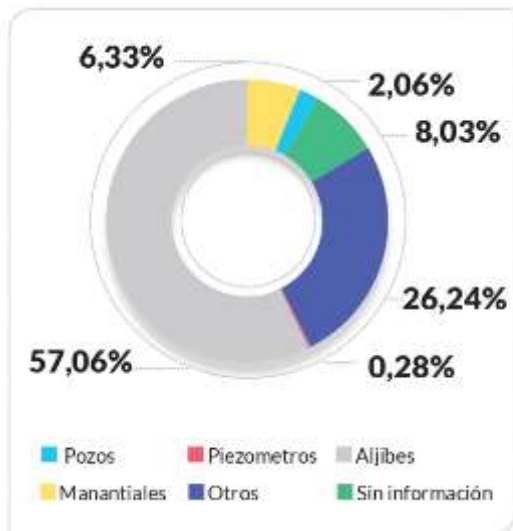








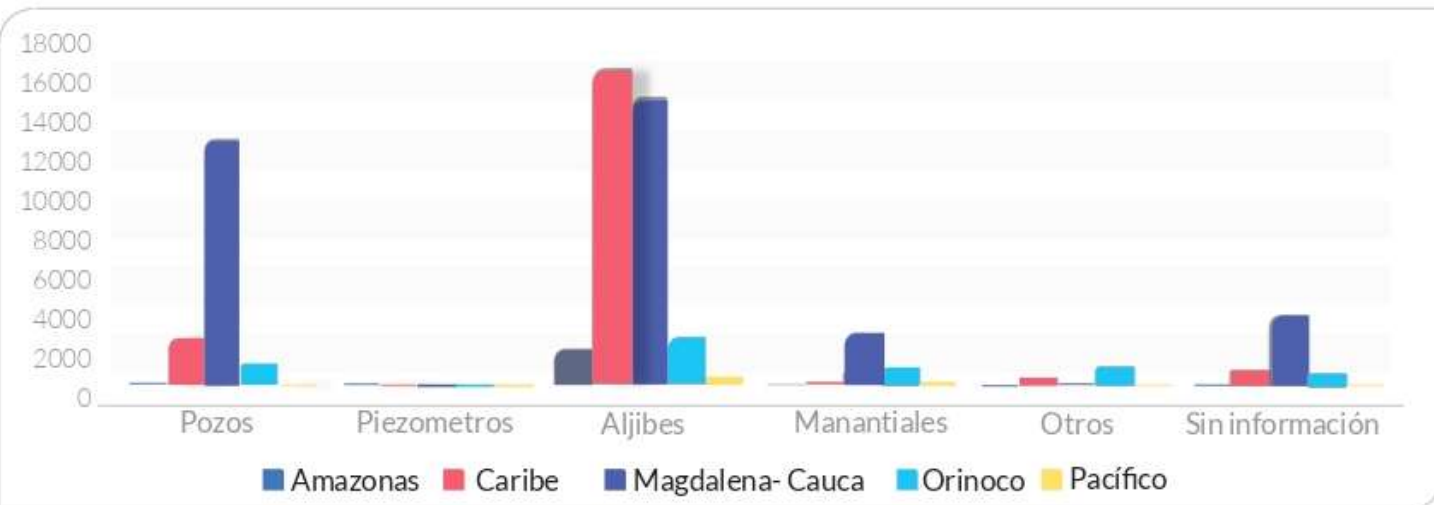
# DISTRIBUCIÓN DE PUNTOS DE AGUAS Área hidrográfica



Inventario nacional  
64.196 puntos de agua subterránea

**Magdalena-Cauca**  
54,27 %

**Caribe**  
31,84 %



Con el apoyo de





El ambiente  
es de todos

Minambiente



# ESTUDIO NACIONAL DEL AGUA 2018

## USOS DEL AGUA

### COMPONENTE

Demanda hídrica y huella hídrica sectorial y multisectorial

- Demanda de agua y huella hídrica nacional multisectorial
- Distribución sectorial de demanda y huella hídrica para el 2016  
*(agrícola, pecuario, piscícola, doméstico, industria, energía, hidrocarburos, minero, servicios)*
- Distribución de la demanda de agua sectorial y huella hídrica azul por área hidrográfica
- Distribución de la demanda de agua sectorial y de la huella hídrica azul por subzona hidrográfica
- Análisis multianual de la demanda hídrica del sector agrícola

Flujos de agua virtual

Indicadores desarrollados a partir del uso del agua IPHE-IARC

Proyecciones de uso de agua 2017-2030

Con el apoyo de

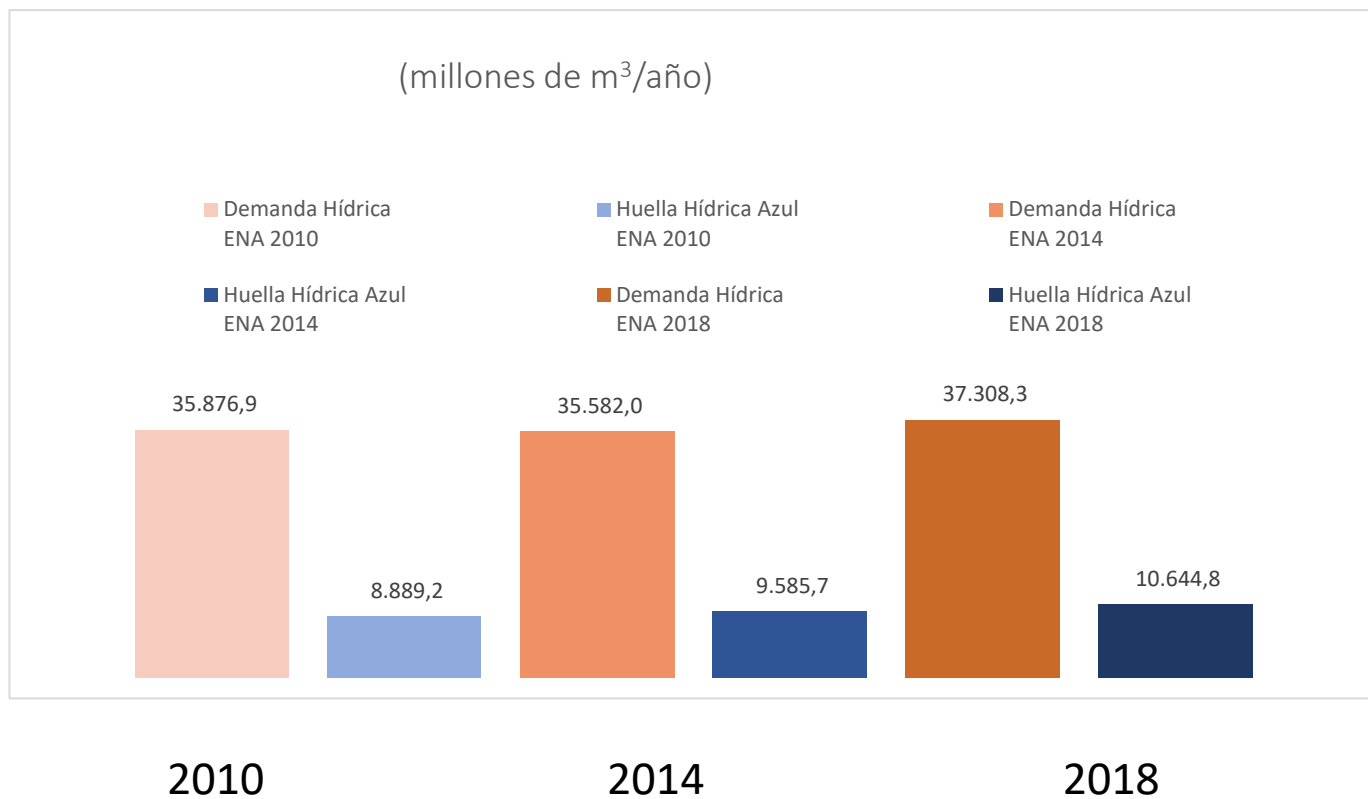




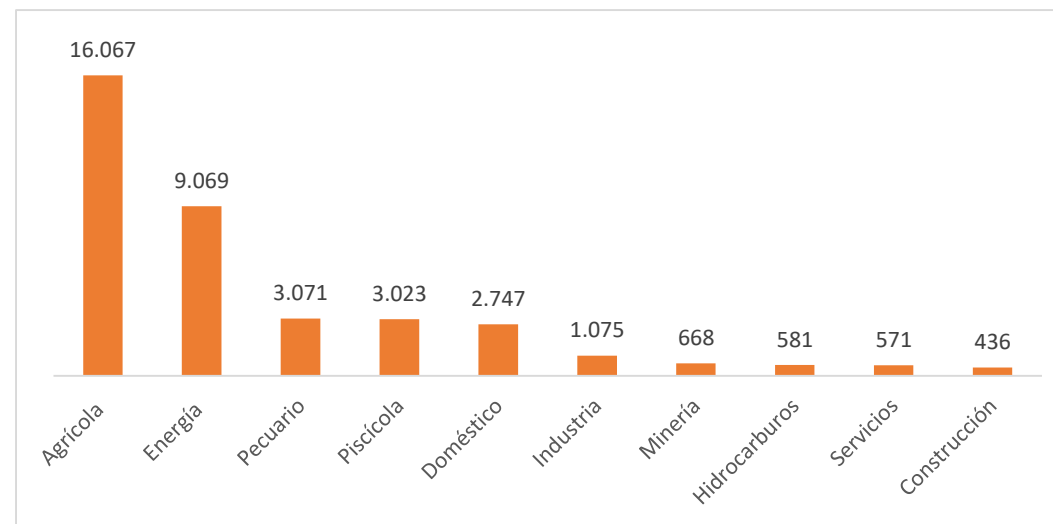
# DEMANDA HÍDRICA Y HUELLA HÍDRICA SECTORIAL Y MULTISECTORIAL



### Demanda de agua y huella hídrica azul nacional multisectorial



### Demanda de agua por sectores usuarios del recurso (millones de m<sup>3</sup>/año)



ENA 2018  
(año base, 2016)



Con el apoyo de

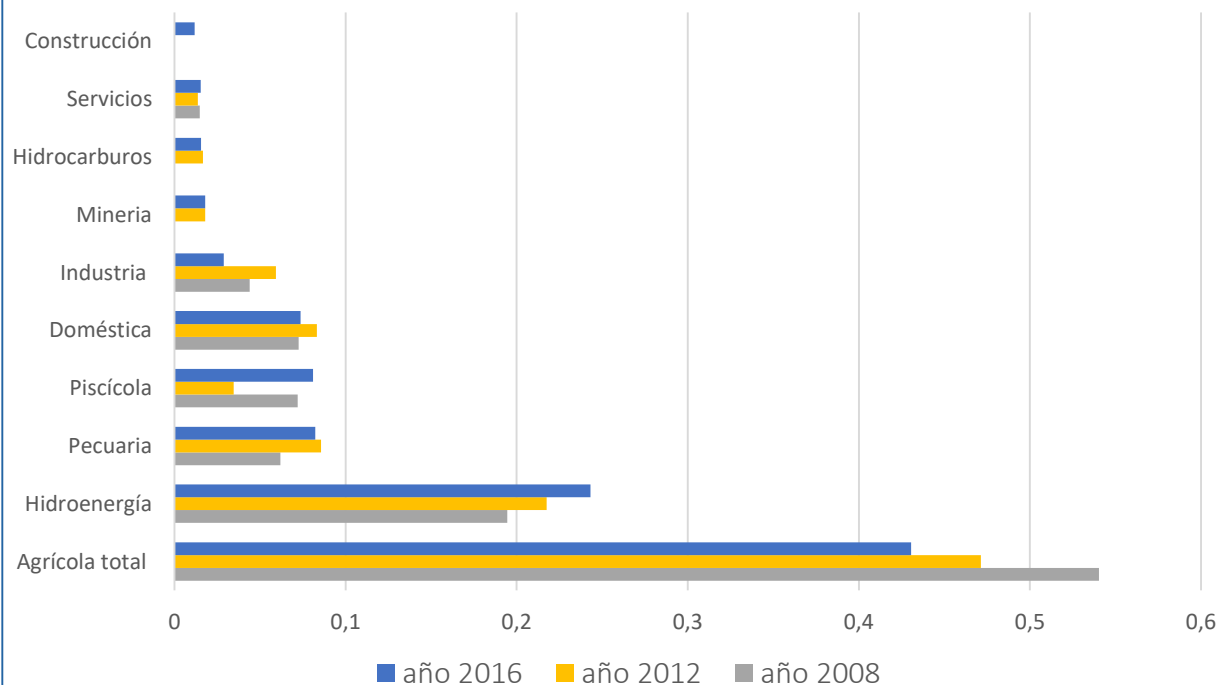




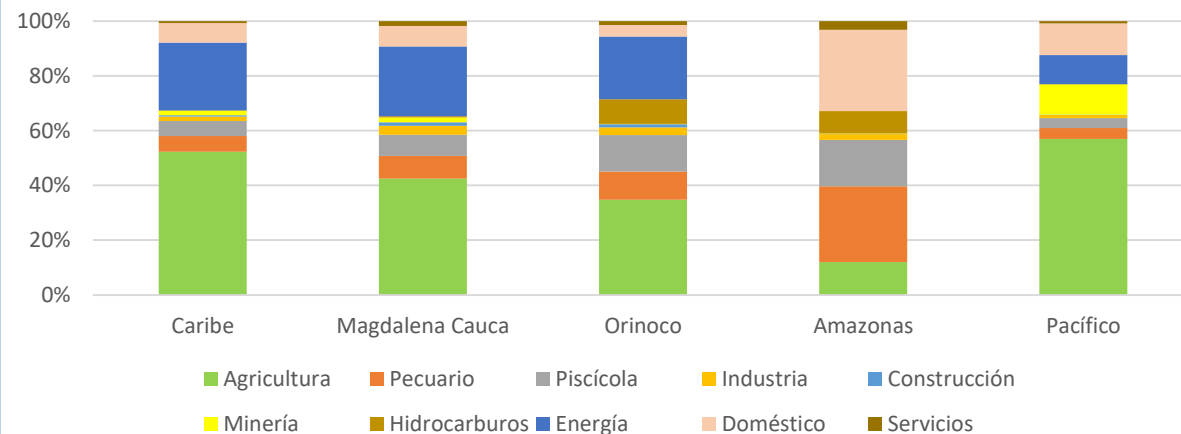
# USOS DEL AGUA

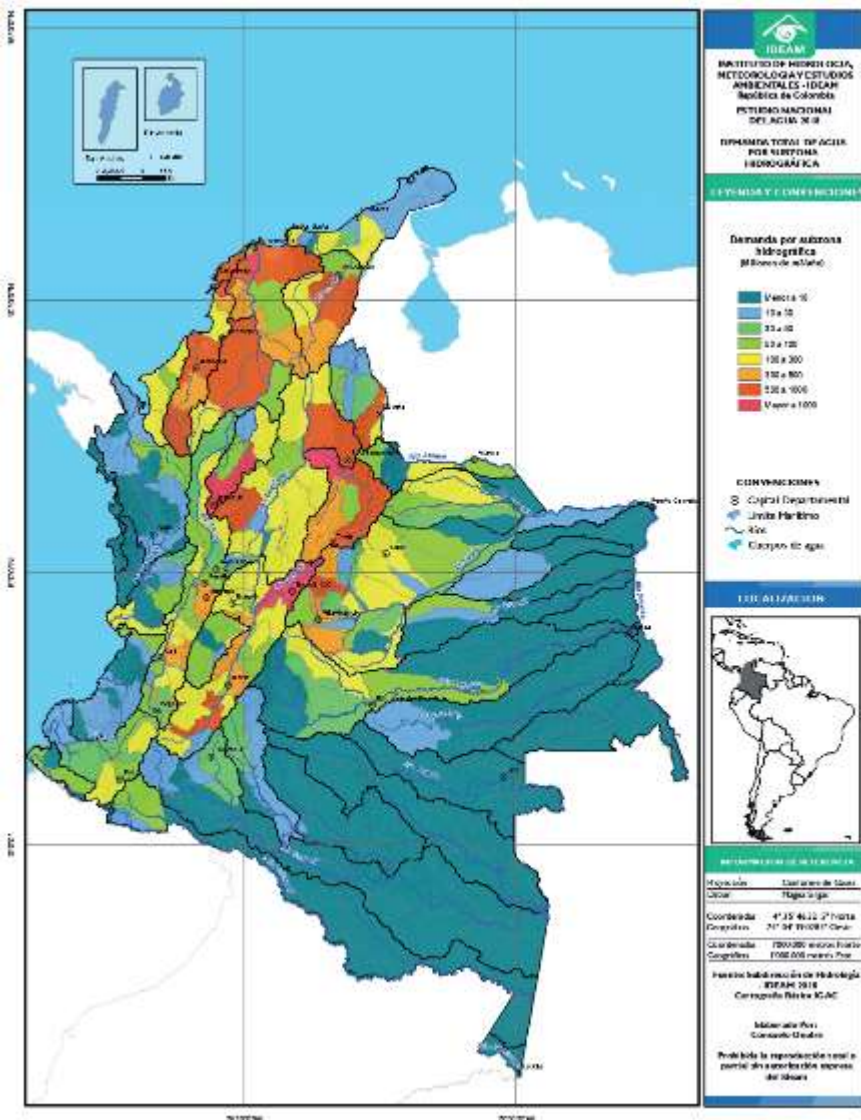


### Demanda hídrica ENA2010, 2014 y 2018. Comparación de la participación por sectores (%)

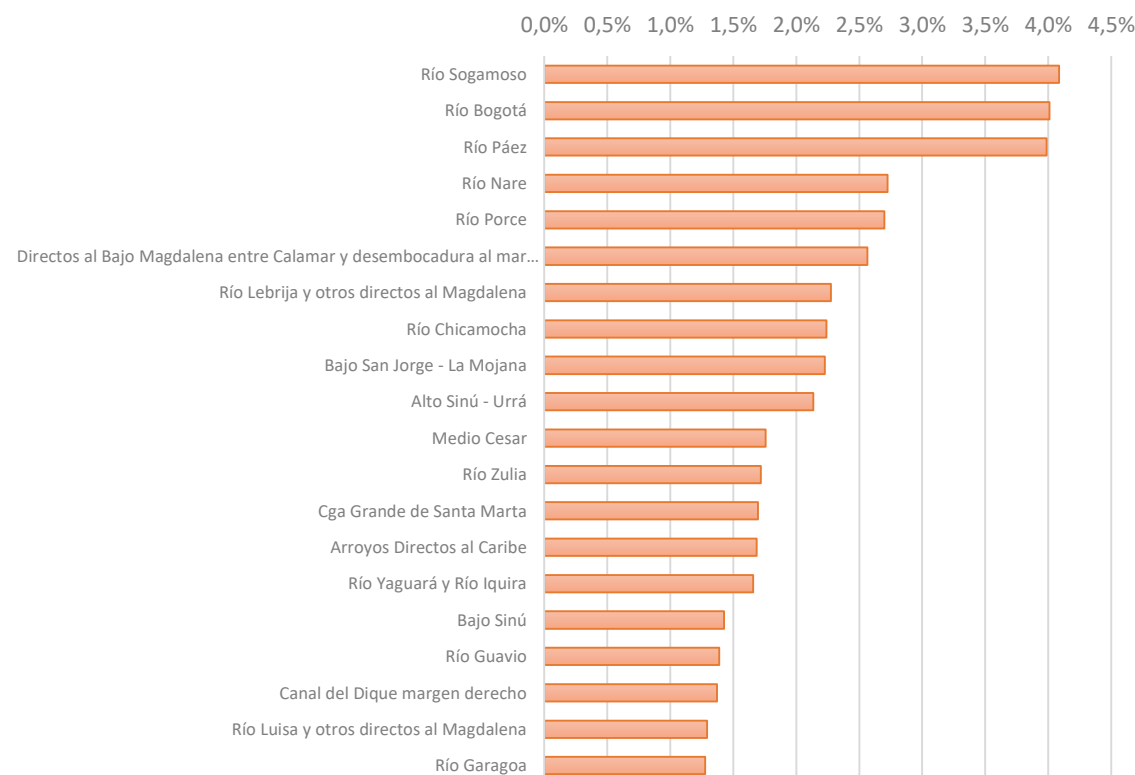


### Distribución de demanda hídrica sectorial por Áreas Hidrográficas





### Participación porcentual de la demanda por subzona hidrográfica con respecto a la demanda total (SZH con los valores más altos)



Con el apoyo de



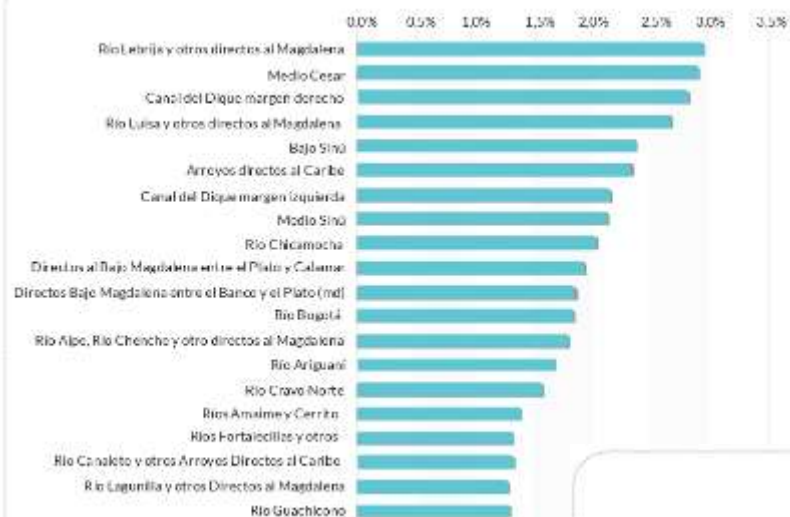




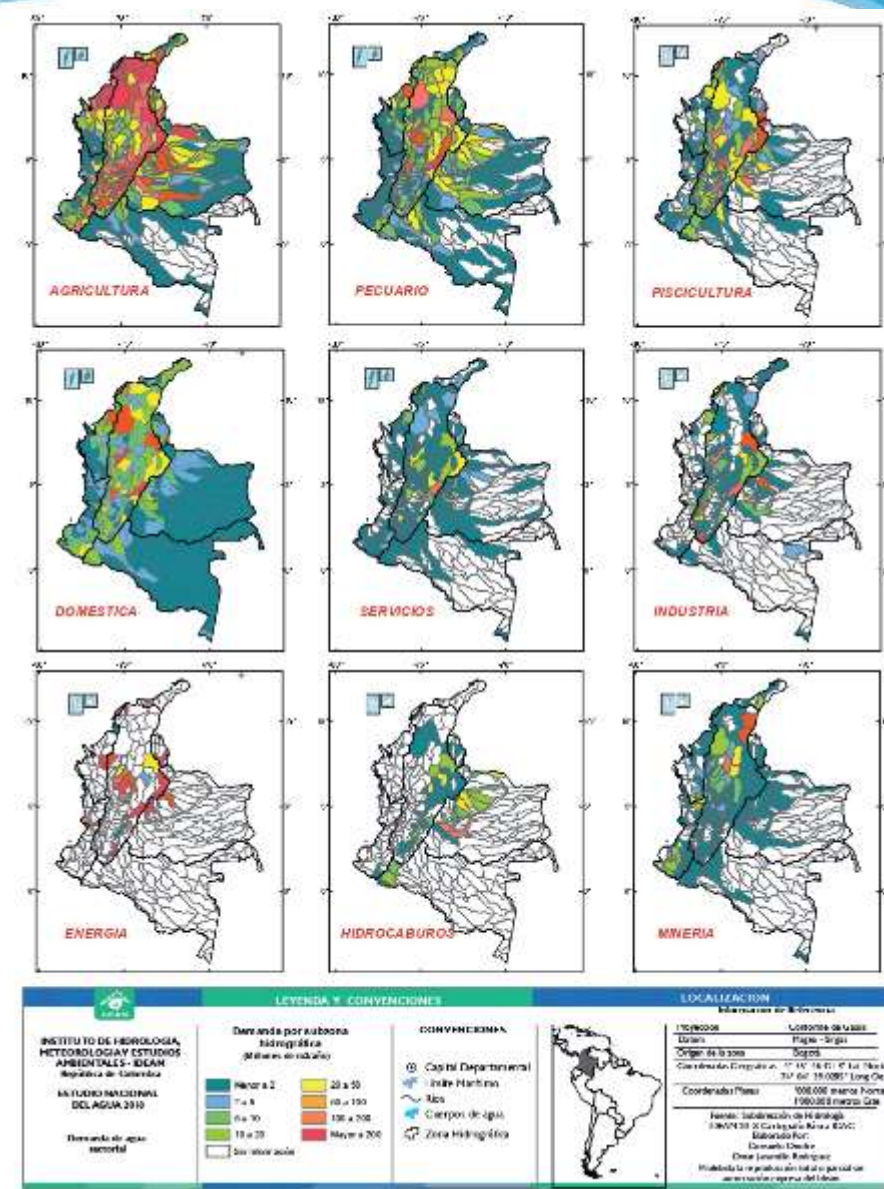
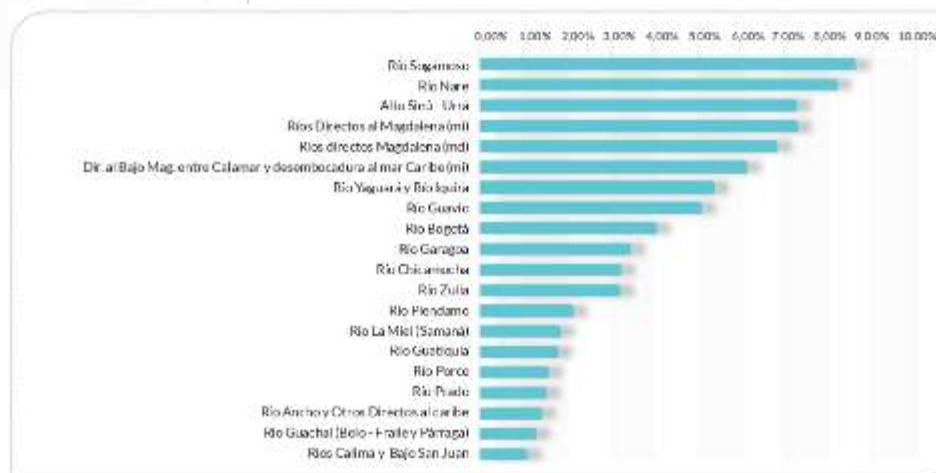
# DISTRIBUCIÓN DE LA DEMANDA DE AGUA SECTORIAL POR SUBZONA HIDROGRÁFICA



### Sector agrícola SZH con mayor participación



### Sector energía SZH con mayor participación





El ambiente  
es de todos

Minambiente



# ESTUDIO NACIONAL DEL AGUA 2018

## COMPONENTE

# CALIDAD DE AGUA

### Condiciones de calidad del agua en Colombia

- Cargas contaminantes medidas en estaciones de monitoreo
- Análisis de la calidad de agua a partir de la concentración medida de materia orgánica, oxígeno disuelto, sólidos y nutrientes
- Concentración de metales pesados en sedimentos
- Estudio de mercurio en ecosistemas amazónicos afectados por minería de oro y otras localidades
- Índice de calidad del agua

### Presión sobre la calidad del agua

- Carga contaminante puntual
- Cargas contaminantes generadas por los sectores usuarios del agua y removidas por sistemas de tratamiento de agua residuales
- Vertimiento de mercurio al suelo y al agua en la minería (oro y plata)
- Uso de agroquímicos en la agricultura
- Uso de sustancias químicas para la transformación de coca, como uso ilícito

Con el apoyo de

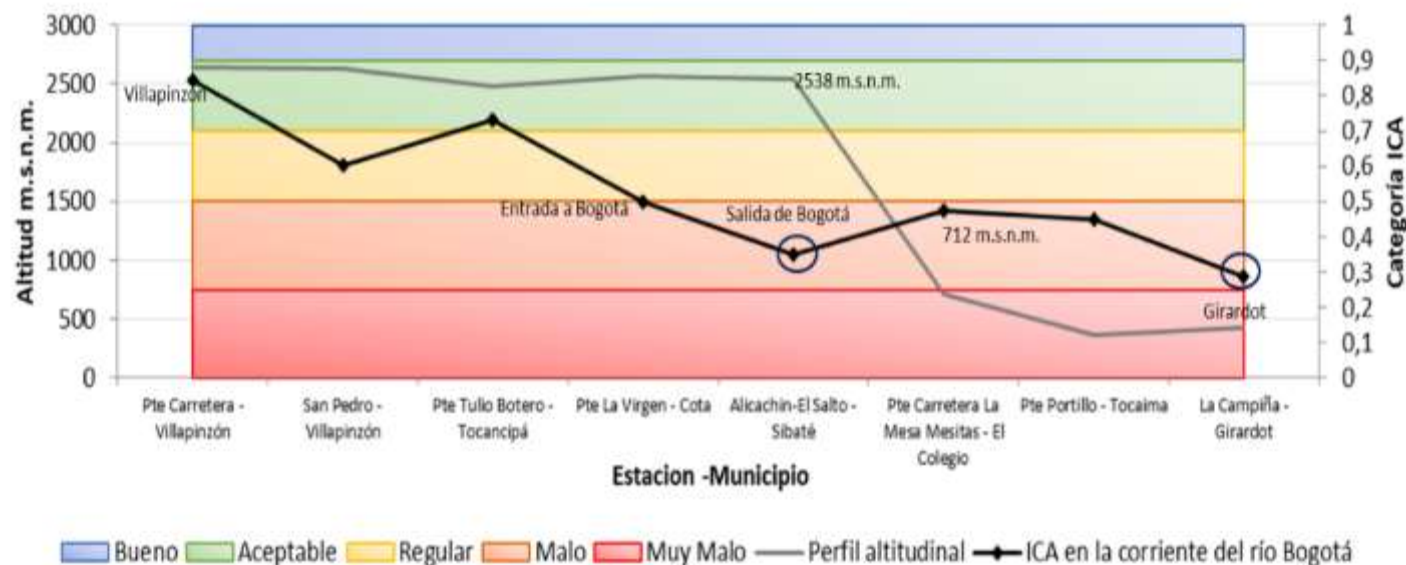








### Comportamiento del ICA en el Río Bogotá en 2016



### 8 estaciones de la red de monitoreo

### Condiciones de calidad de agua

Desde Punte Carretera a 2.648 msnm hasta La Campiña a 425 msnm

**Calidad Regular** hasta el municipio de Tocancipá

**Calidad Mala**, municipio de Cota hasta el municipio de Girardot

### Valores más bajos

**Estación Alicachín** (salida del municipio de Soacha)

**Estación La Campiña**, en el municipio de Girardot

Con el apoyo de



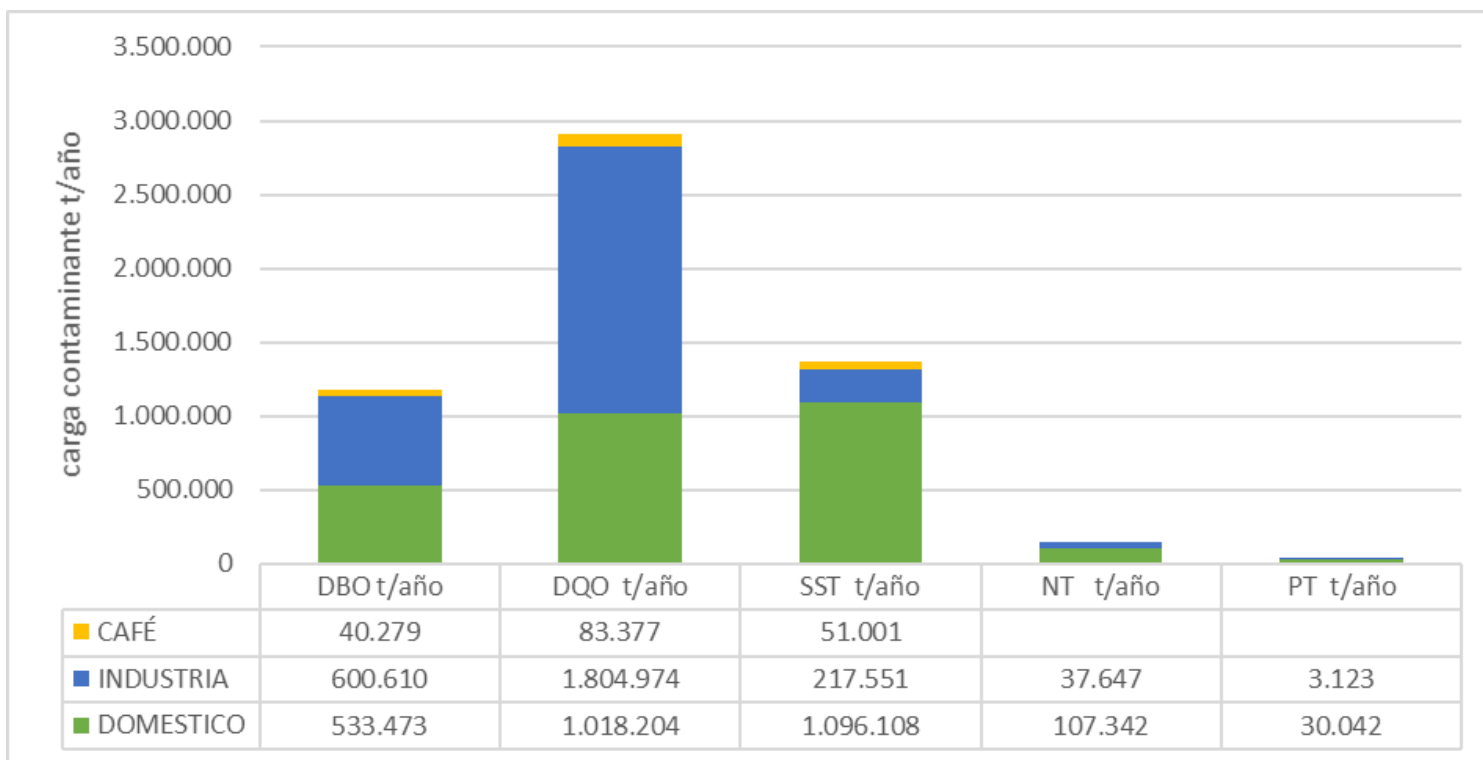




# PRESIÓN SOBRE LA CALIDAD DEL AGUA



### Carga contaminante potencialmente vertida a las corrientes hídricas (t/año) 2016



Con el apoyo de





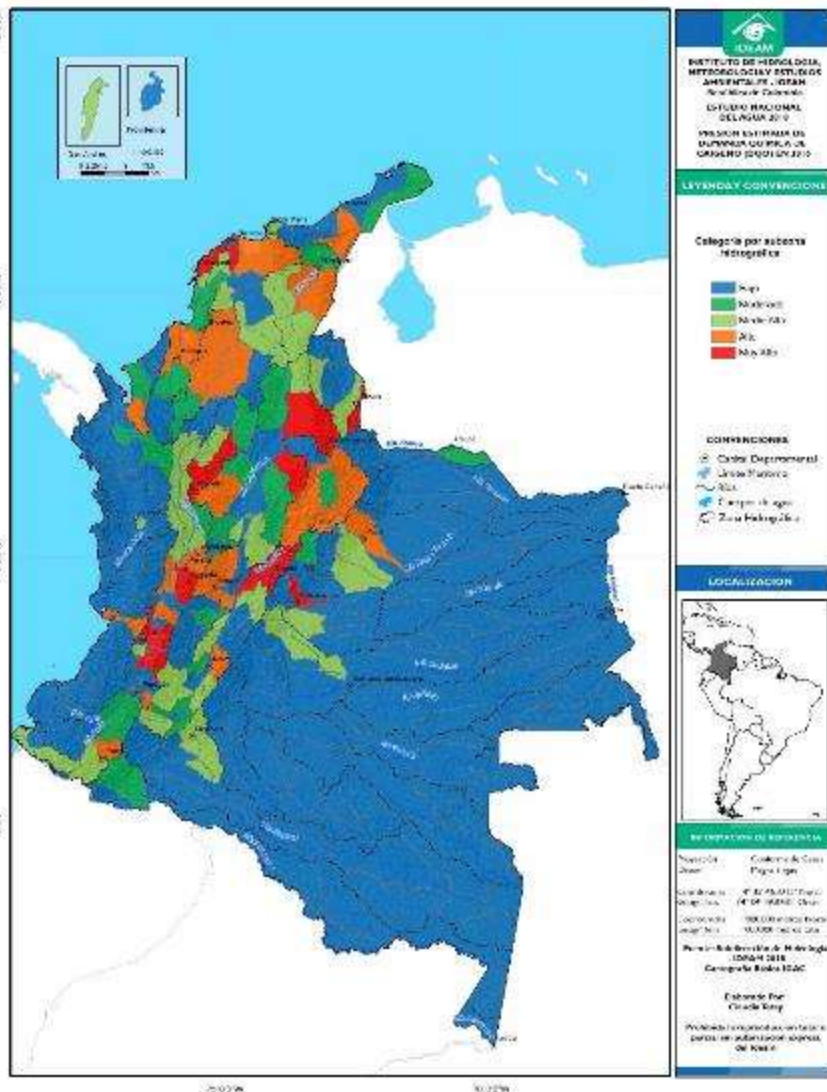




# PRESIÓN ESTIMADA DE DQO POR SUBZONA HIDROGRÁFICA, 2016



El 65 % de la carga de DQO se concentra en ocho subzonas hidrográficas, con aportes de 108 municipios



Subzonas Hidrograficas	Aporte Doméstico DQO t/año	Aporte Industria DQO t/año
Río Bogotá	267.402	338.882
Río Porce	97.437	212.528
Ríos Lili, Melendez y Canaveralejo	63.669	243.942
Directos al Bajo Magdalena entre Calamar y desembocadura	34.493	36.937
Río Lebrija y otros directos al Magdalena	31.394	27.621
Río Pamplonita	28.129	6.075
Río Guatiquja	16.139	16.234
Río Chinchiná	15.450	7.652
Arroyos Directos al Caribe	3.259	148.832

La carga orgánica biodegradable neta vertida 2.906.555 t/año, DBO equivalente a 8.074 t/día.

**Industria con 62 %  
Doméstico 35 %**



Con el apoyo de



Parámetro	Carga generada por doméstico e industria (t/año)	Carga vertida por doméstico e industria (t/año)	Cantidad removida (t/año)	% de remoción
DBO	1.952.814	1.134.084	818.731	42%
DQO	5.179.808	2.823.179	2.356.629	45%
SST	1.971.159	1.313.659	657.500	33%
NT	154.008	144.989	9.019	6%
PT	35.327	33.165	2.162	6%

Parámetro	Remoción industria (%)	Remoción doméstico (%)
DBO	54%	19%
DQO	54%	18%
SST	62%	22%
NT	3%	7%
PT	1%	7%

## Superintendencia de Servicios Públicos

### Domiciliarios

**Caudal tratado** (2016) por las plantas de tratamiento de aguas residuales: **26,6 m<sup>3</sup>/s**

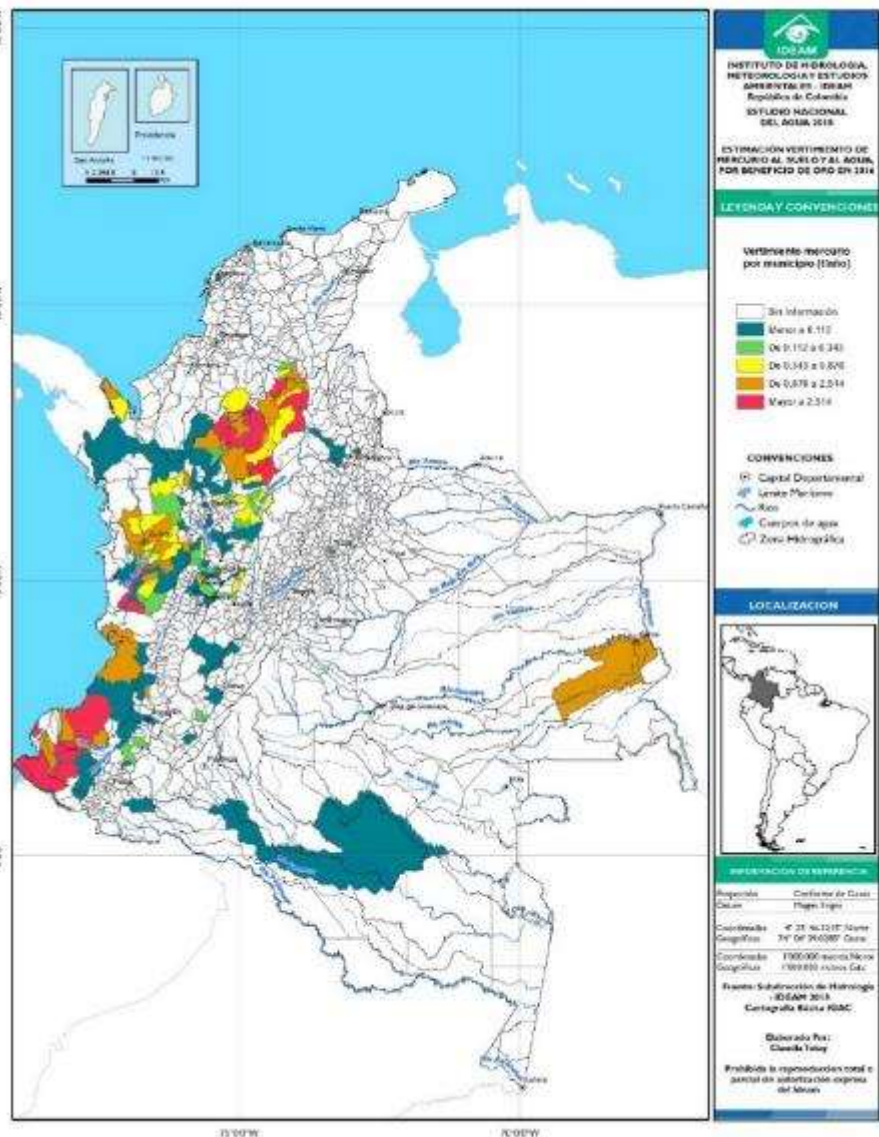
**Caudal vertido** estimado: **62,9 m<sup>3</sup>/s**

**Porcentaje de** aguas residuales tratadas en términos de caudal: **42,2 %**.





# VERTIMIENTO DE MERCURIO AL SUELO Y AL AGUA



En 2016 se vertieron 183 toneladas de mercurio al suelo y al agua por beneficio de oro (85 %) y plata (15 %)

(información de 154 municipios ubicados en 17 departamentos)

**Departamentos con mayor producción de oro (%)**

Antioquia (41), Choco (24), Nariño (15), Bolívar (7) y Caldas (4)

(SIMCO, 2018)

**Subzonas hidrográficas con mayor afectación por vertimiento de mercurio al suelo y al agua:**

Directos al Magdalena (brazo Morales),

río Guátara,

río Mira,

bajo Nechí (md),

Río Cimitarra y otros directos al Magdalena,

río Iscuandé,

río Telembí

Con el apoyo de





## AGUA SALUD Y MEDIO AMBIENTE

### Uso de plaguicidas en Colombia (2013-2016)

- Metodología
- Uso de plaguicidas (2013-2016)
- Uso de plaguicidas por departamento (2013-2016)
- Discusión y conclusiones

### Agua, salud ambiental y equidad

- Marco metodológico
- Resultados
- Discusión y conclusiones

Con el apoyo de







# USO DE PLAGUICIDAS EN COLOMBIA (2013-2016) INSTITUTO NACIONAL DE SALUD (INS)



Porcentaje de uso de plaguicidas por grupo químico y departamento en Colombia

Los departamentos *con mayor reporte de plaguicidas*

Cundinamarca 37,6 %, Nariño 15,7 % y Valle 14,1 %

El uso de plaguicidas por grupo químico, los departamentos que más usaron *insecticidas organofosforados*, reportados en campañas para el control de vectores: Vichada, Antioquia, Guaviare y Arauca, con más del 50 %

Se destaca el uso de plaguicidas de categoría toxicológica *altamente peligrosa con representantes como los organofosforados y carbamatos*, compuestos químicos más usados en actividades agrícolas, pecuarias y sanitarias.

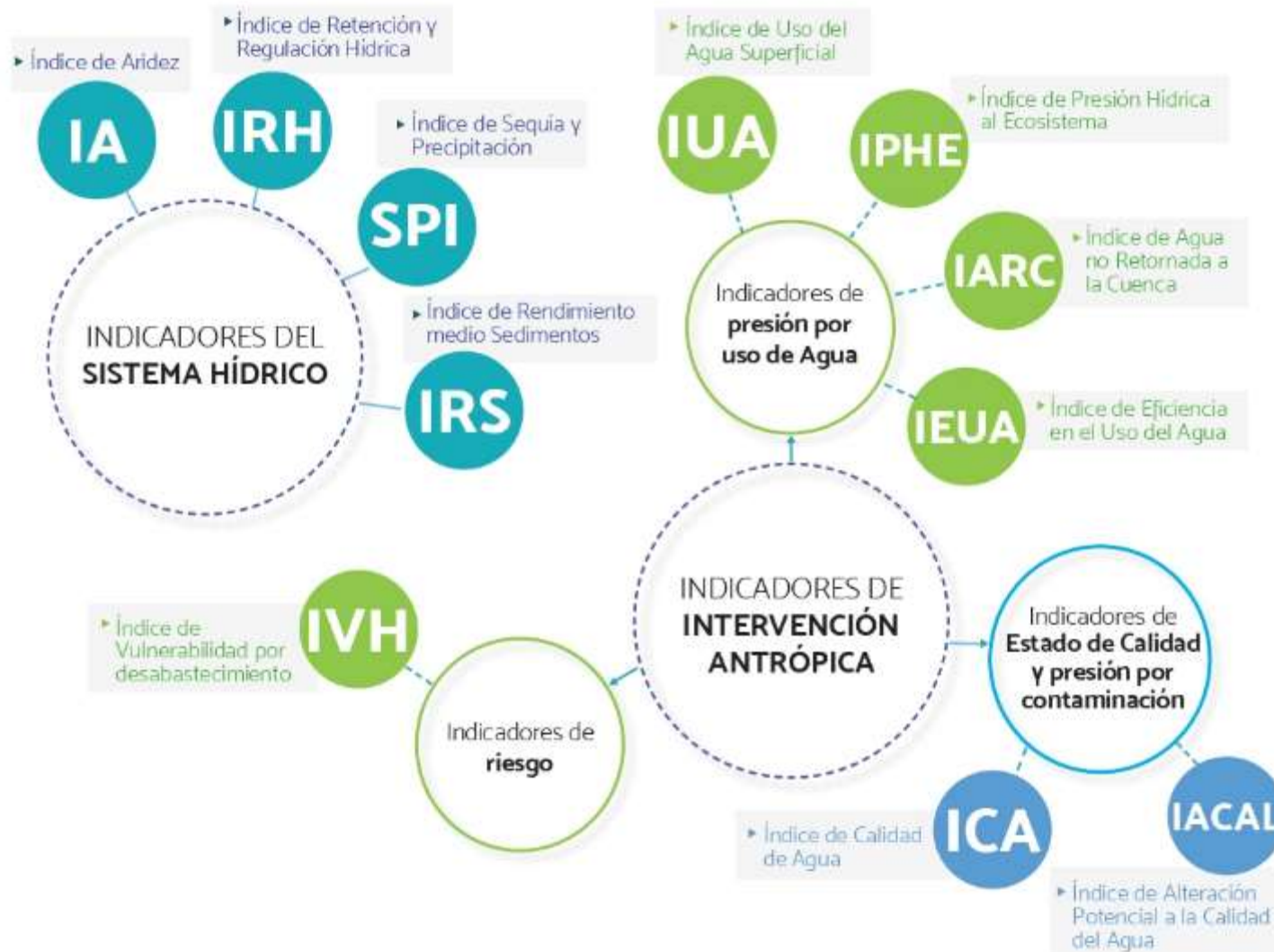
El uso de plaguicidas organoclorados disminuyó significativamente

	Organofosforado	Carbamato	Tiocarbamato	Otros compuestos clorados (Clorinados)	Otros (Coadyuvantes, desinfectantes, fertilizantes, biológicos)	Ácido fosfónico	Piretroide	Bipiridilo	Organoclorado
Nacional	34%	15%	11%	10%	8%	9%	8%	3%	1%
Antioquia	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%
Arauca	50%	1%	0%	4%	18%	4%	21%	3%	0%
Atlántico	29%	1%	1%	39%	3%	15%	3%	9%	0%
Bolívar	25%	1%	1%	32%	5%	16%	12%	9%	0%
Boyacá	38%	11%	13%	8%	7%	7%	15%	2%	0%
Caldas	36%	5%	6%	13%	12%	17%	9%	1%	1%
Caquetá	44%	9%	1%	6%	6%	9%	16%	8%	1%
Cauca	30%	17%	33%	0%	14%	5%	0%	0%	0%
Cesar	34%	1%	0%	23%	3%	25%	6%	6%	2%
Córdoba	39%	19%	0%	5%	15%	11%	0%	6%	5%
Cundinamarca	35%	13%	16%	11%	9%	6%	9%	2%	0%
Guaviare	50%	21%	0%	7%	2%	8%	2%	8%	0%
Huila	41%	16%	4%	8%	6%	11%	9%	2%	3%
Magdalena	37%	3%	10%	17%	4%	18%	4%	6%	0%
Meta	36%	19%	2%	5%	6%	16%	8%	7%	0%
Nariño	32%	22%	23%	3%	3%	7%	8%	2%	0%
Norte de Santander	32%	20%	4%	8%	16%	4%	11%	4%	0%
Putumayo	30%	7%	6%	6%	6%	10%	16%	13%	0%
Quindío	41%	8%	3%	11%	6%	23%	6%	0%	1%
Risaralda	36%	4%	8%	10%	12%	21%	6%	1%	2%
Santander	35%	19%	23%	7%	5%	4%	5%	1%	0%
Sucre	21%	0%	1%	29%	4%	22%	9%	13%	0%
Valle del Cauca	36%	17%	13%	4%	12%	8%	9%	0%	1%
Vichada	68%	2%	1%	1%	5%	7%	15%	1%	0%





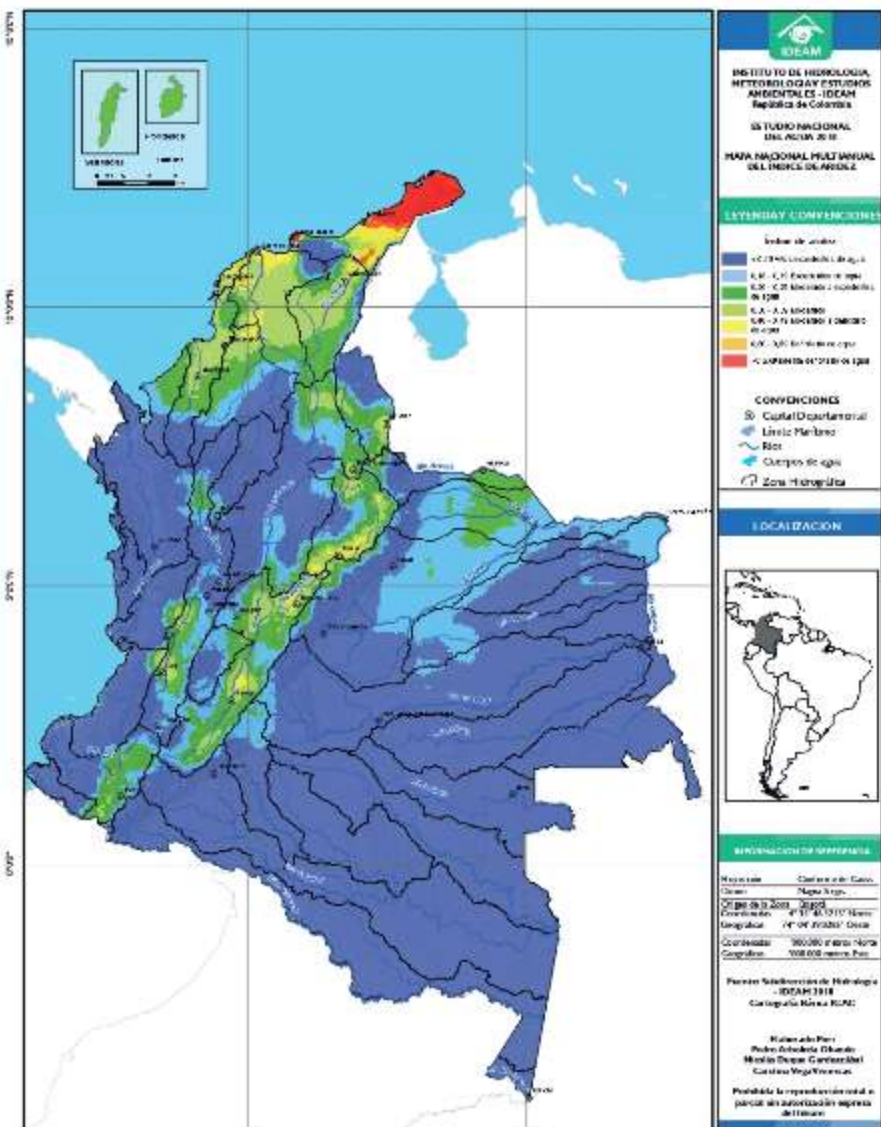
# SISTEMA DE INDICADORES





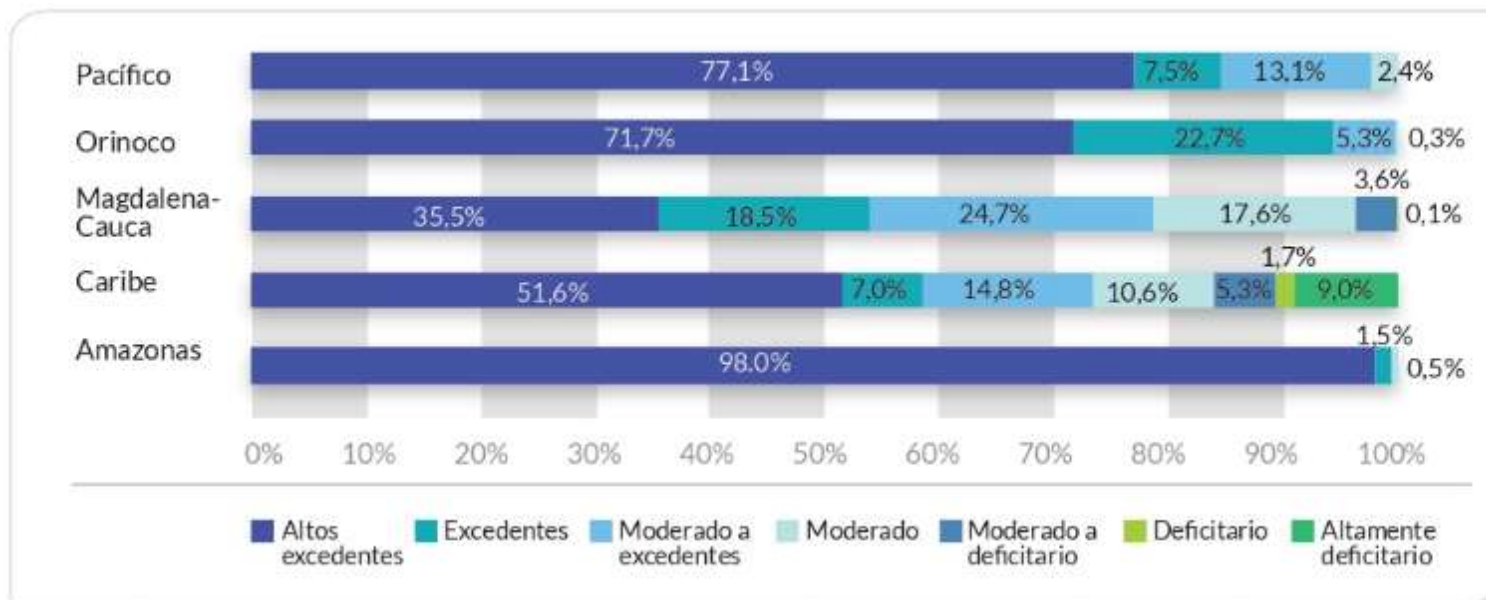


# ÍNDICE DE ARIDEZ



## Mapa anual multianual **distribuido**

Califica cualitativamente las condiciones naturales de aridez, midiendo el grado de suficiencia o insuficiencia de precipitación para el sostenimiento de los ecosistemas.



Con el apoyo de



Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales



Organismo del Sistema Nacional de Estudios Hidrológicos SINAHYD



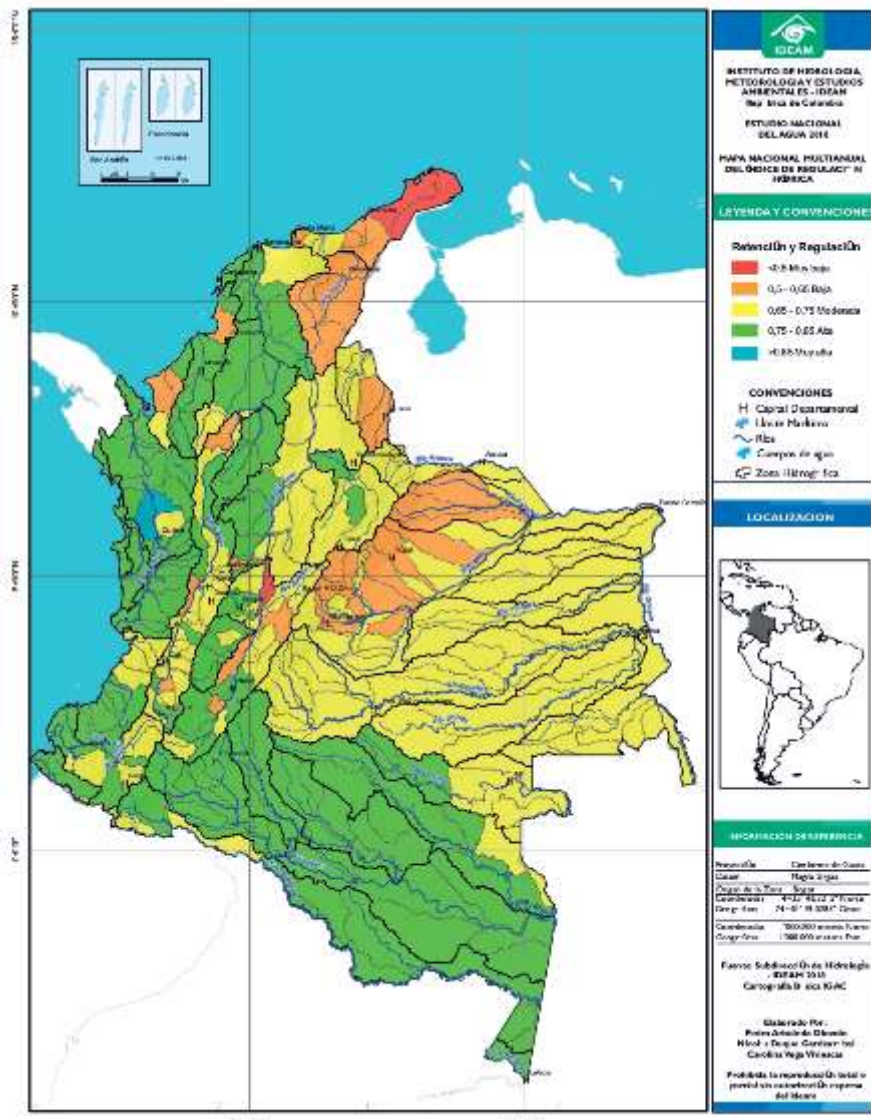
Instituto Nacional de Ciencias Biológicas



Instituto Nacional de Estudios Ambientales



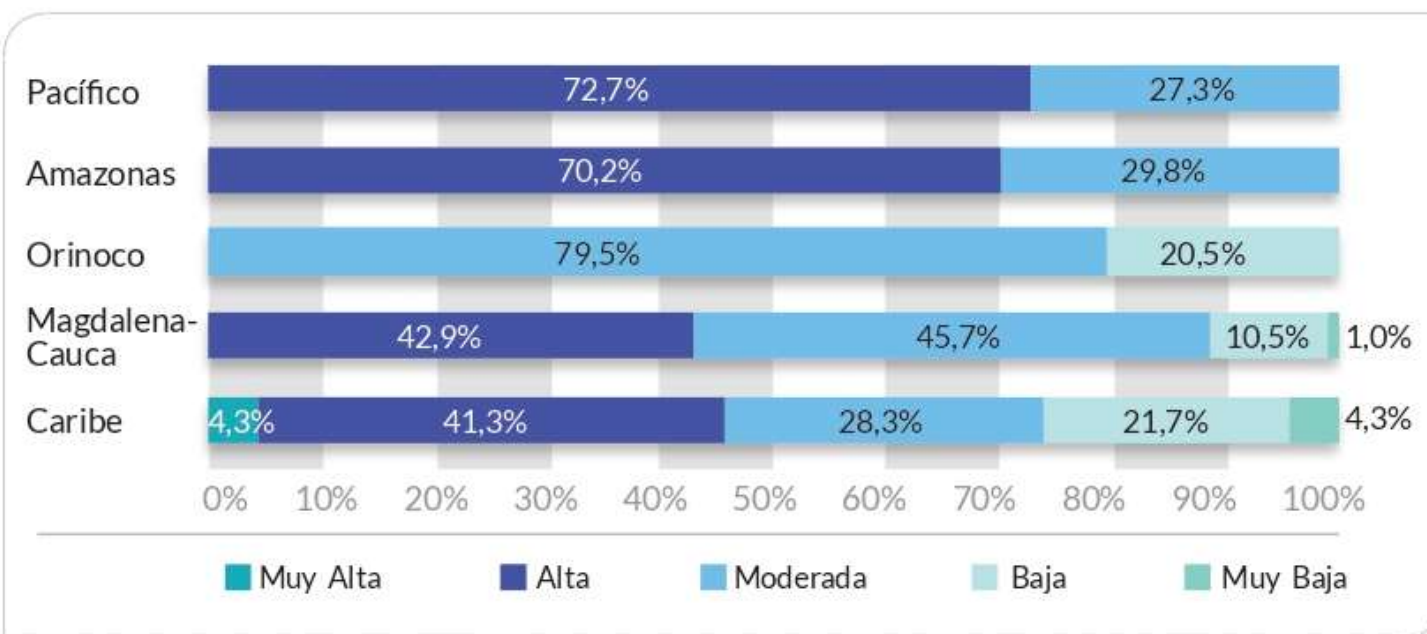
# ÍNDICE DE REGULACIÓN HÍDRICA



### Mapa anual multianual por SZH

Representativo de las condiciones de la cuenca a la salida de la subzona. *Condiciones climatológicas + geomorfológicas de la cuenca medidas sobre el cauce principal.*

### Zonas morfogénicas homogéneas -Regionalización



Con el apoyo de



Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales



Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura



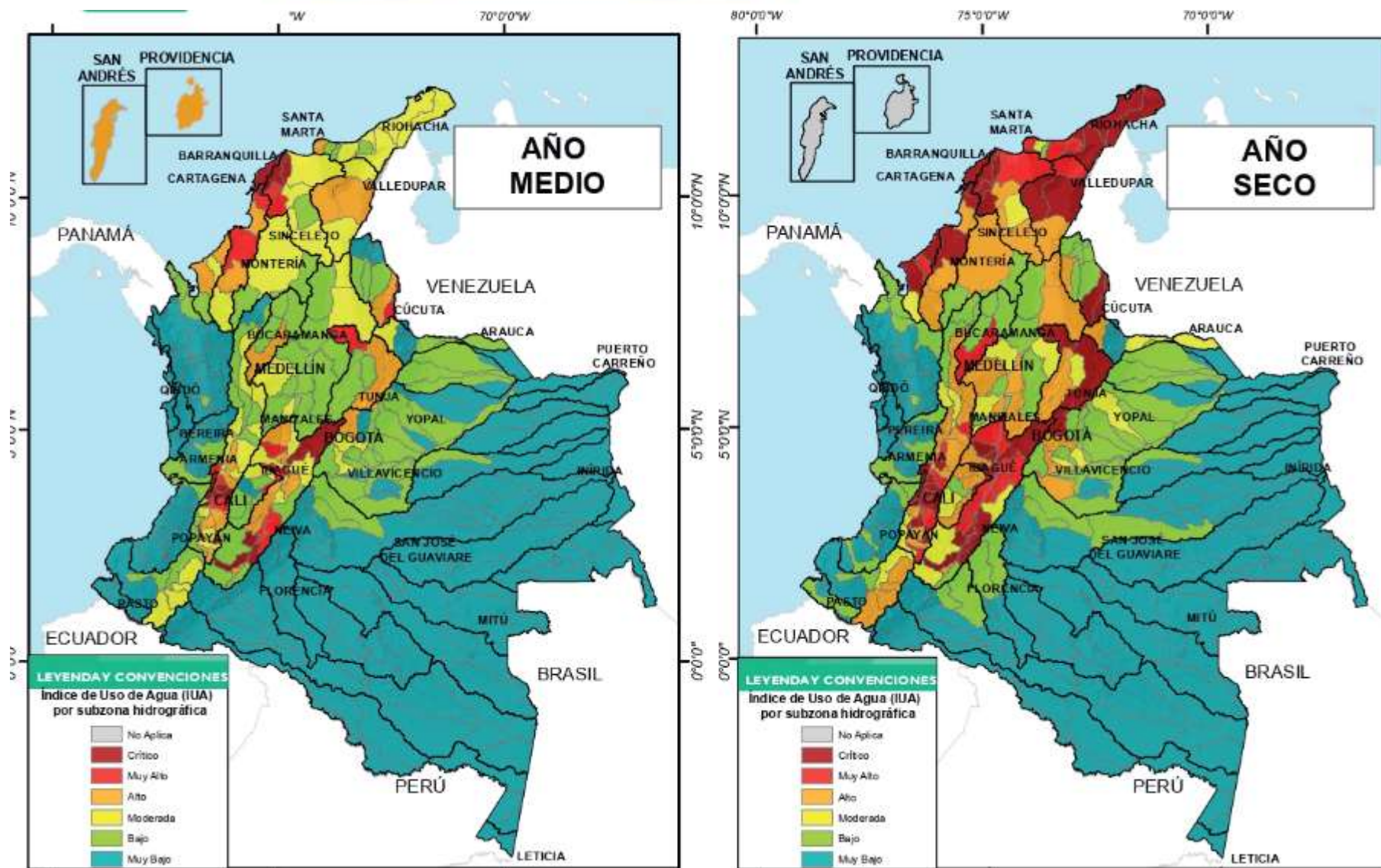
Programa de Biología







# ÍNDICE DE USO DE AGUA





# ÍNDICE DE USO DE AGUA



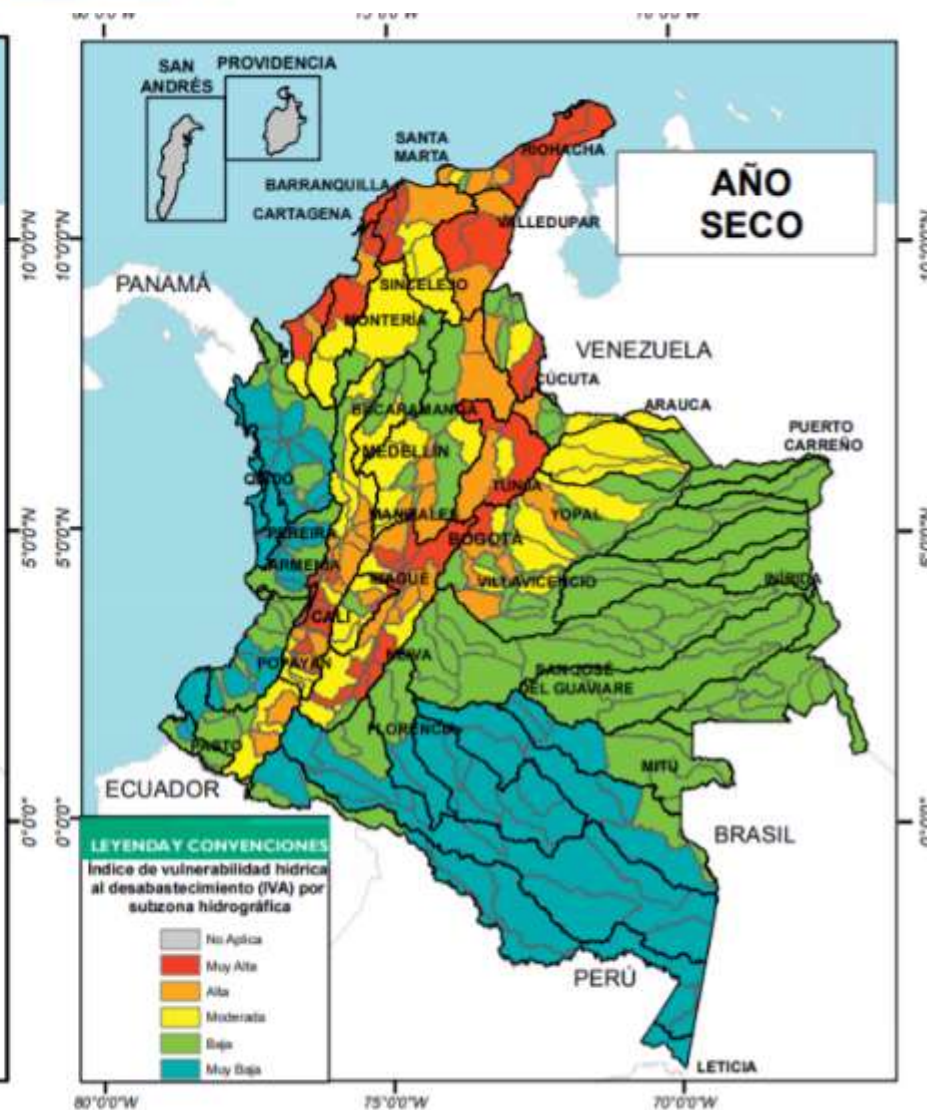
Índice de uso de agua*												
Categoría	Amazonas		Caribe		Magdalena-Cauca		Orinoco		Pacífico		Total	
	Año medio	Año seco	Año medio	Año seco	Año medio	Año seco	Año medio	Año seco	Año medio	Año seco	Año medio	Año seco
▶ Crítico			2	11	10	31		1			12	43
▶ Muy alto			3	4	14	16		1			17	21
▶ Alto			6	2	17	29	2	4		4	25	39
▶ Moderado			6	2	27	13	3	5	4	1	40	21
▶ Bajo		4	11	13	35	16	22	21	5	9	73	63
▶ Muy bajo	57	53	17	11	2		46	41	24	19	146	124
▶ NA			1	3					2	2	3	5
<b>Total SZH</b>	<b>57</b>		<b>46</b>		<b>105</b>		<b>73</b>		<b>35</b>		<b>316</b>	

- **54 subzonas hidrográficas con altas presiones** por uso con respecto a la oferta disponible
- **El 95 % se concentra en las áreas hidrográficas Magdalena-Cauca y Caribe**
- De las **12 SZH con condición crítica**, el 83 % son parte de la cuenca Magdalena-Cauca





# ÍNDICE DE VULNERABILIDAD HÍDRICA AL DESABASTECIMIENTO





# ÍNDICE DE VULNERABILIDAD HÍDRICA AL DESABASTECIMIENTO



Índice de vulnerabilidad al desabastecimiento hídrico

Categoría	Amazonas		Caribe		Magdalena-Cauca		Orinoco		Pacífico		Total	
	Año medio	Año seco	Año medio	Año seco	Año medio	Año seco	Año medio	Año seco	Año medio	Año seco	Año medio	Año seco
Muy alta			2	11	10	32		1			12	44
Alta			11	6	22	26	4	7		2	37	41
Media			6	3	38	33	12	12	4	3	60	51
Baja	17	21	13	13	34	14	57	53	10	13	131	114
Muy baja	40	36	13	10	1				19	15	73	61
NA			1	3					2	2	3	5
<b>Total SZH</b>	<b>57</b>		<b>46</b>		<b>105</b>		<b>73</b>		<b>35</b>		<b>316</b>	

NA: sin información para las islas del Caribe y Pacífico

53 SZH que tienen alta vulnerabilidad en condiciones promedio al desabastecimiento:

30 % muy altas presiones, por uso con respecto a la oferta disponible y una capacidad de regulación y retención hídrica muy baja.

SZH con alta vulnerabilidad asciende a 85 para condiciones hidrológicas secas

(52 %) en una vulnerabilidad muy alta

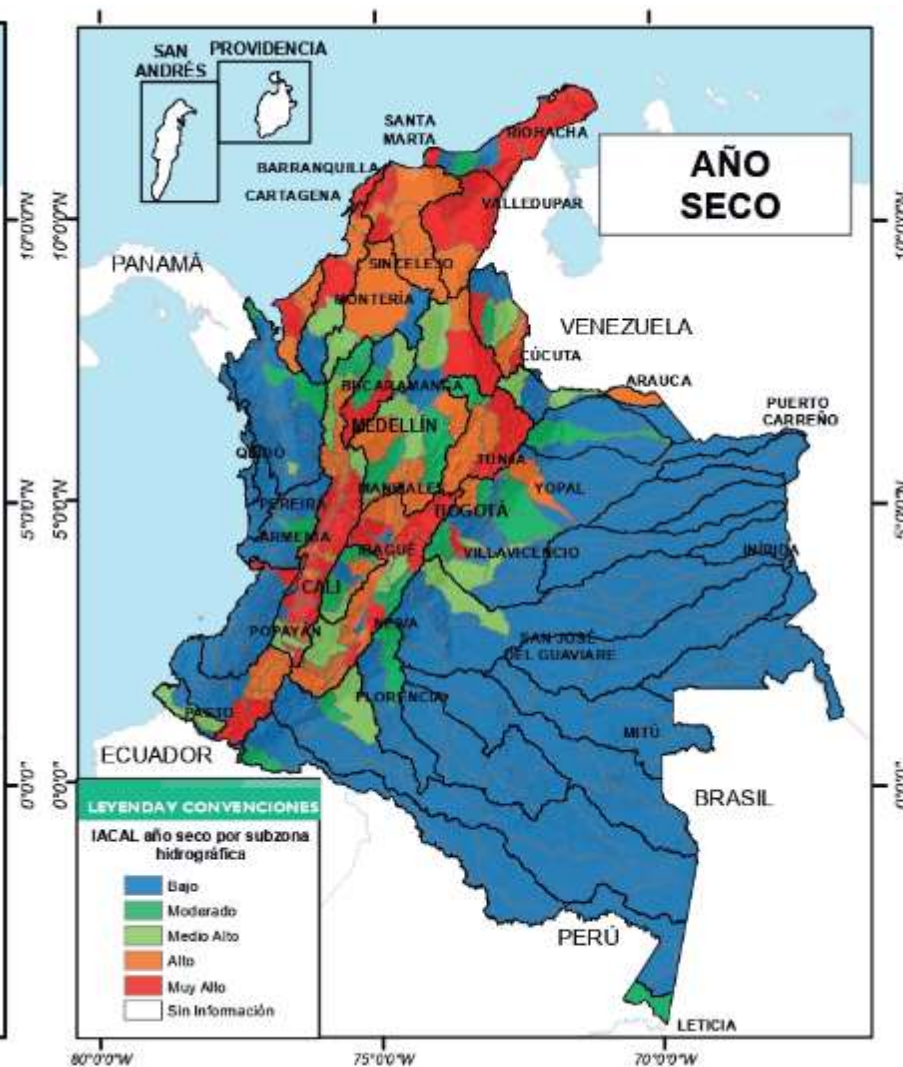
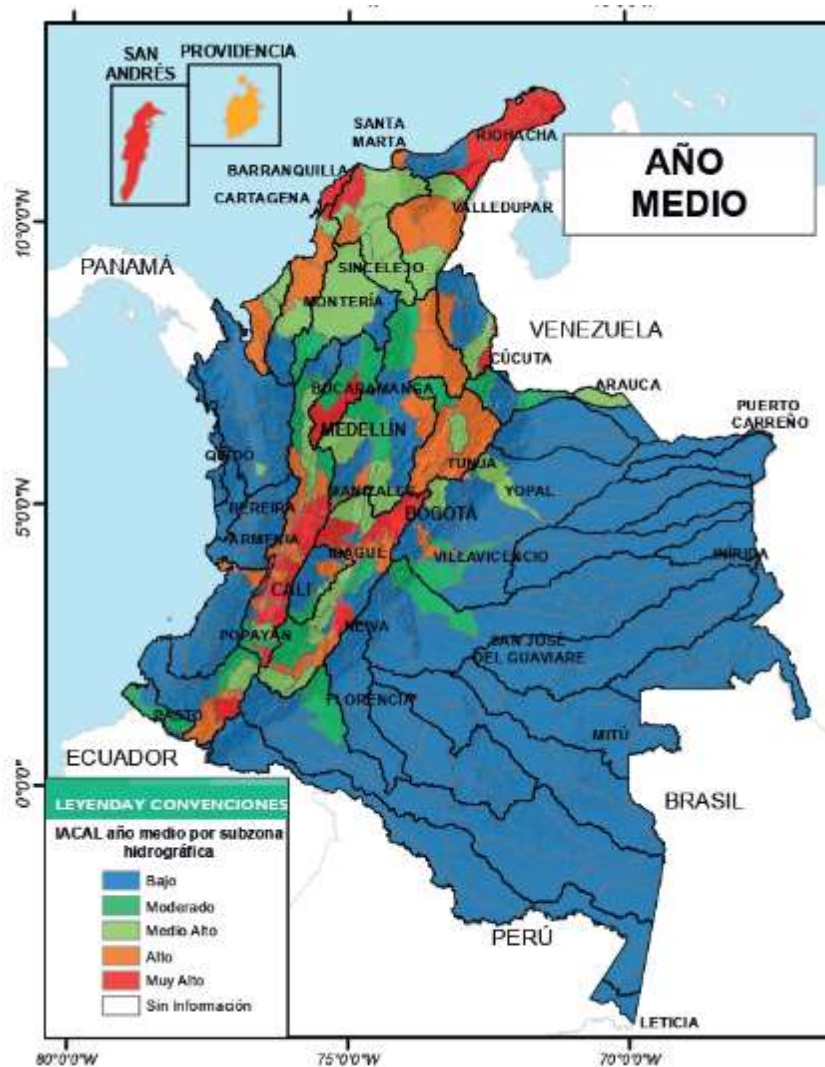
Con el apoyo de







# ÍNDICE DE ALTERACIÓN POTENCIAL DE LA CALIDAD DE AGUA





# ÍNDICE DE ALTERACIÓN POTENCIAL DE LA CALIDAD DE AGUA



Categoría	Caribe		Magdalena-Cauca		Orinoco		Amazonas		Total SZH	
	Año medio	Año seco	Año medio	Año seco	Año medio	Año seco	Año medio	Año seco	Año medio	Año seco
Muy alta	5	9	21	35		2			27	49
Alta	6	5	27	37	2	3			38	48
Media alta	5	3	24	14	3	6		1	33	25
Moderada	1	4	16	10	6	5	1	4	26	24
Baja	29	23	17	9	62	57	56	52	192	168
N/A		2								2
<b>Total SZH</b>	<b>46</b>		<b>105</b>		<b>73</b>		<b>57</b>		<b>316</b>	

## Condiciones hidrológicas promedio,

**65 subzonas hidrográficas** tienen entre **Muy alta** y **Alta** potencialidad de contaminación, por cargas asociadas con vertimientos puntales de sectores usuarios del recurso hídrico

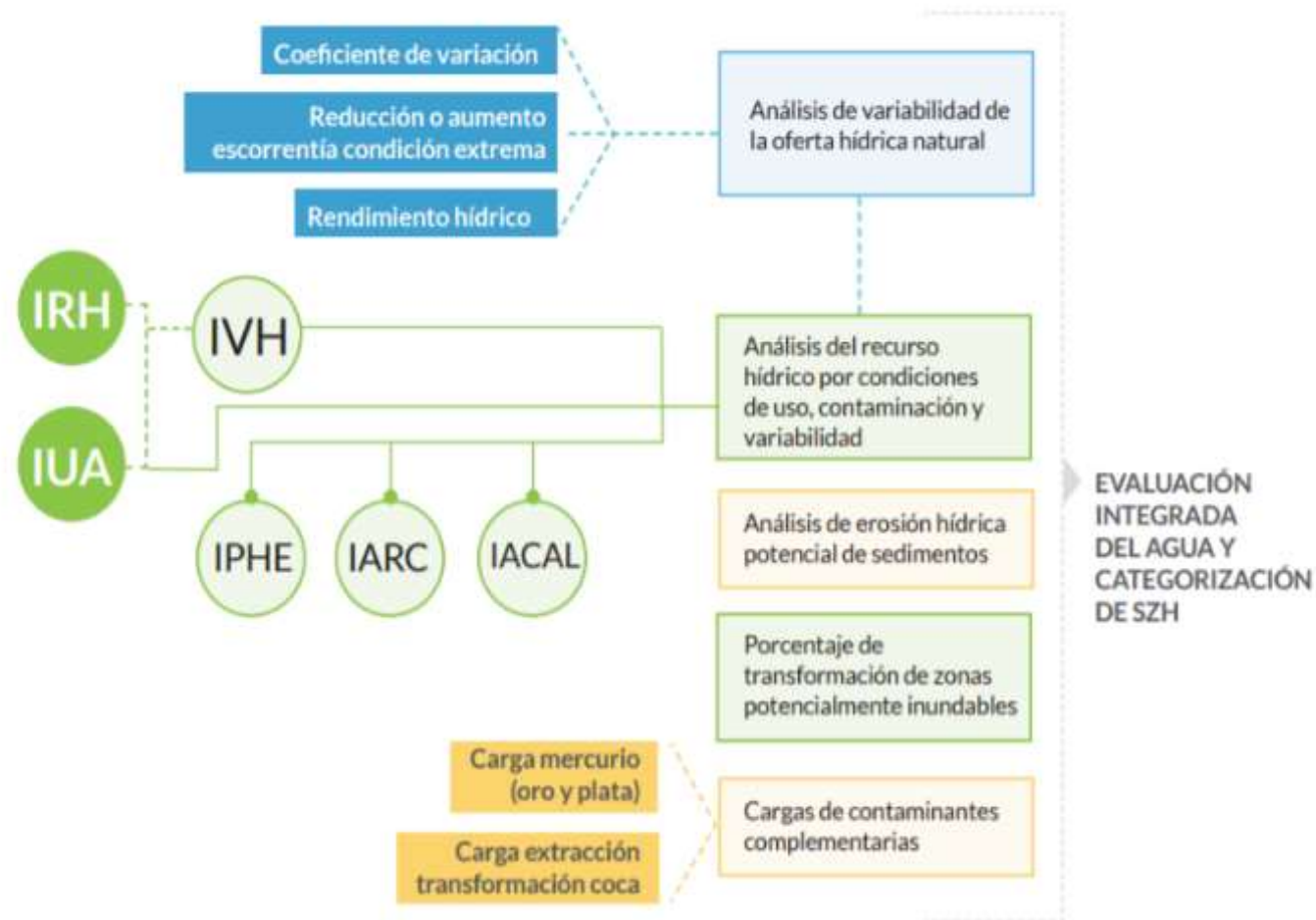
**Cuando las condiciones hidrológicas extremas de año seco**, **97 subzonas hidrográficas** con categorías **Muy alta** y **Alta** (30 % del total de las 316 SZH que cubren el país)

**La mayor presión por carga contaminante** se centra en **150** municipios de **87** subzonas hidrográficas





### Evaluación y categorización subzonas hidrográficas para el análisis integrado

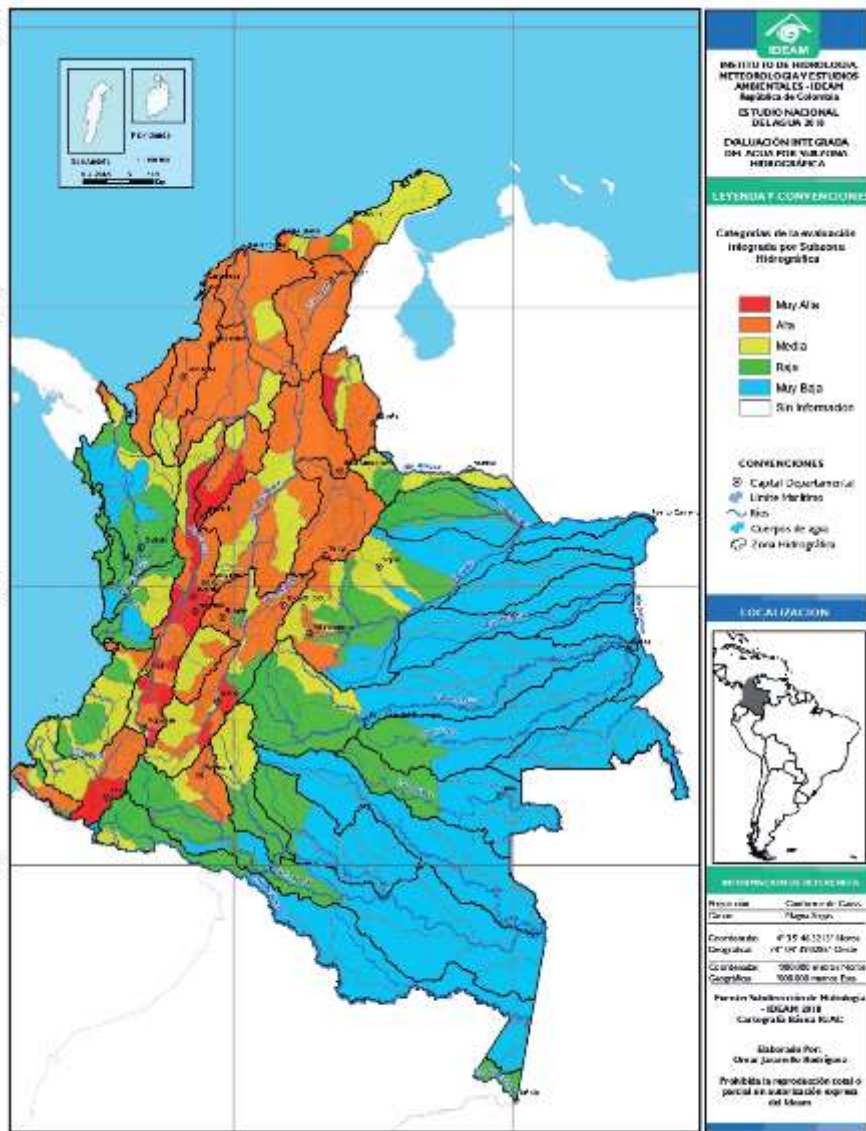


Con el apoyo de





# CATEGORIZACIÓN DE SUBZONAS HIDROGRÁFICAS



Análisis integrado						
Categoría del análisis integrado	Número de subzonas por área hidrográfica					
	Amazonas	Caribe	Magdalena-Cauca	Orinoco	Pacífico	Total
Muy alta		1	14		2	17
Alta	1	16	66	4	5	92
Medio	4	11	23	11	10	59
Baja	13	10	2	18	13	56
Muy baja	39	8		40	5	92
<b>Total general</b>	<b>57</b>	<b>46</b>	<b>105</b>	<b>73</b>	<b>35</b>	<b>316</b>

Con el apoyo de



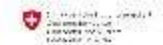
Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales



Organismo de Estudios Nacionales de Hidrología y Meteorología



Programa Nacional de Hidrología



Programa Nacional de Hidrología





# SUBZONAS HIDROGRÁFICAS EN CATEGORÍA *MUY ALTA* EN CONDICIONES HIDROLÓGICAS EXTREMAS DE AÑO SECO



Área hidrográfica	Zona hidrográfica	Código de la subzona hidrográfica	Subzona hidrográfica
Caribe	Catatumbo	1605	Río Algodonal (Alto Catatumbo)
		2106	Ríos directos Magdalena (md)
Magdalena-Cauca	Alto Magdalena	2111	Río Fortalecillas y otros
		2601	Alto Río Cauca
	Cauca	2604	Río Palo
		2608	Ríos Pescador, RUT, Chanco, Catarina y Cañaveral
		2609	Ríos Amaime y Cerrito
		2612	Río La Vieja
		2613	Río Otún y otros directos al Cauca
		2617	Río Frio y otros directos al Cauca
		2620	Directos al río Cauca entre el río San Juan y Pto. Valdivia (md)
		2628	Río Quinamayo y otros directos al Cauca
		2629	Ríos Claro y Jamundí
		2637	Ríos Las Cañas, Los Micos y Obando
	Nechí	2701	Río Porce
	Pacífico	Patía	5204
5205			Río Guaitara

Para condiciones hidrológicas extremas

**109 subzonas hidrográficas**

Con grado **Muy alto** o **Alto** de criticidad

90 % en las áreas hidrográficas del Caribe (17 SZH) y Magdalena-Cauca (80 SZH)

Con el apoyo de

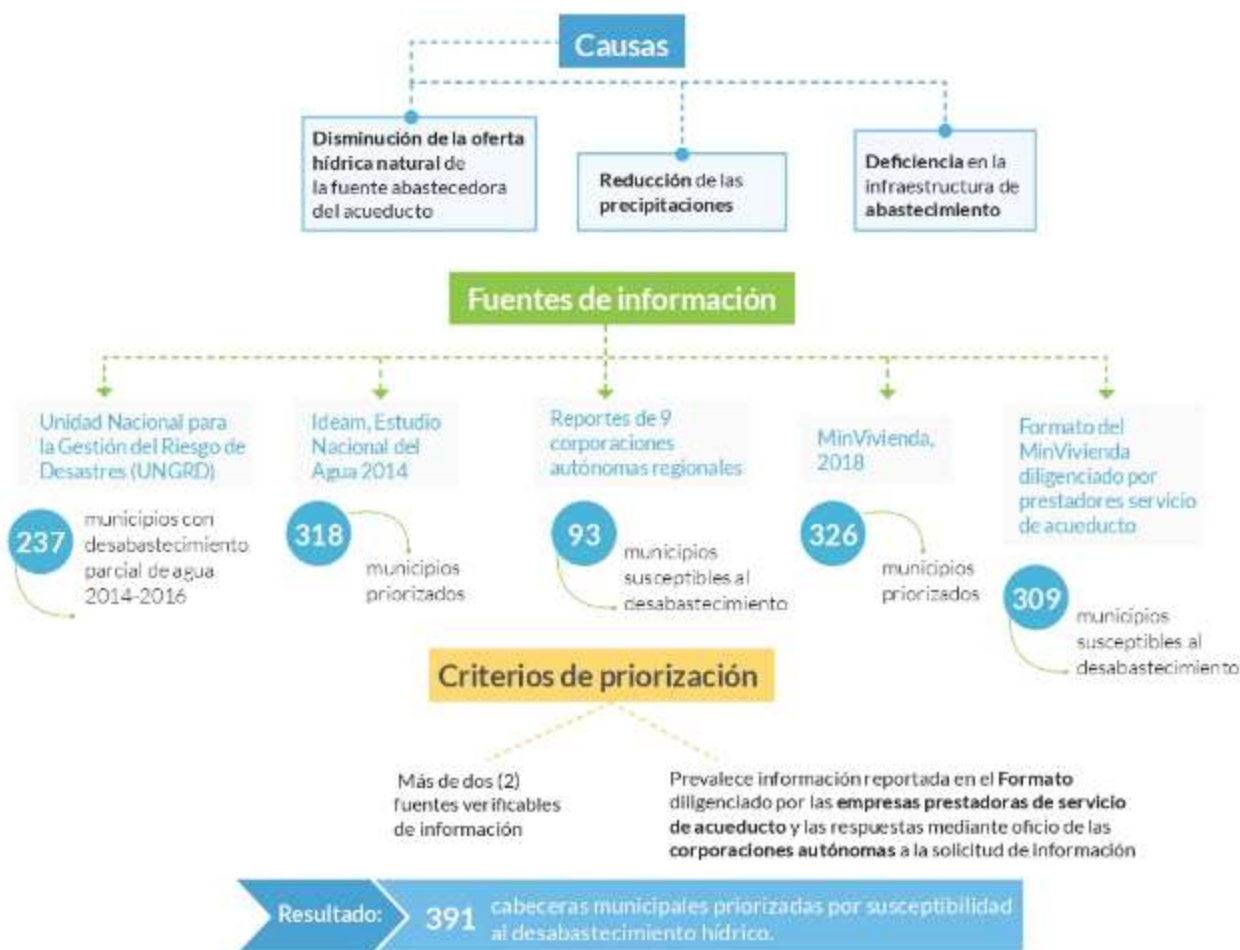




# SUSCEPTIBILIDAD AL DESABASTECIMIENTO DE CABECERAS MUNICIPALES en época seca



### Metodología para la selección de cabeceras municipales susceptibles al desabastecimiento en temporada seca

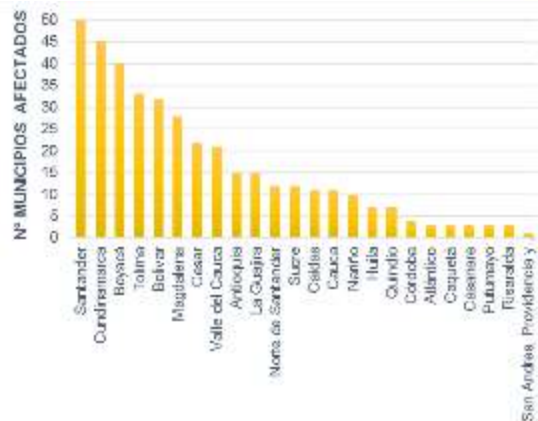


- Cabeceras municipales susceptibles al desabastecimiento en temporada seca
- Alternativas de uso de agua subterránea frente a afectaciones antrópicas y variabilidad climática

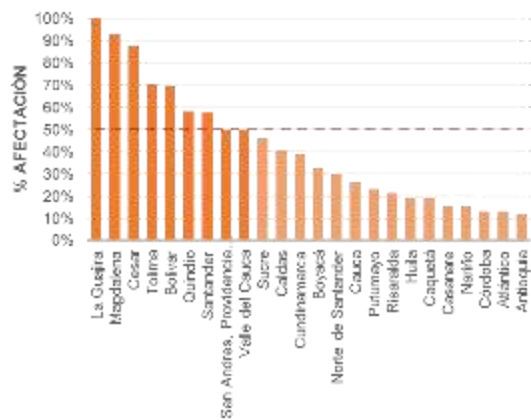




# CABECERAS MUNICIPALES CON SUSCEPTIBILIDAD AL DESABASTECIMIENTO HÍDRICO EN TEMPORADA SECA



Análisis de afectación a nivel departamental, tomando como referencia el número de municipios susceptibles al desabastecimiento con relación al **total de municipios priorizados en el ENA 2018**.



Análisis de afectación a nivel departamental, tomando como referencia el número de municipios susceptibles al desabastecimiento con relación al **total de municipios de cada departamento**.

- **391** municipios identificados como susceptibles al desabastecimiento en época seca
- **24 departamentos**, los más afectados Santander, Cundinamarca, Boyacá, Tolima, Magdalena, Bolívar y Cesar





# CONSIDERACIONES PARA FORTALECER Y AMPLIAR EL CONOCIMIENTO SOBRE EL AGUA EN COLOMBIA



- Se ha mejorado de manera ostensible la cobertura temática, todavía queda pendiente por mejorar la resolución espacial y temporal de temas relacionados con usos del agua, calidad y aguas subterráneas.
- Persisten las deficiencias de información y de monitoreo para consolidar la evaluación integral y confiable de los siguientes aspectos:
  - ✓ Cargas contaminantes puntuales y difusas (generadas, tratadas y vertidas)
  - ✓ Fuentes hídricas de abastecimiento y receptoras de vertimientos (sectores usuarios del recurso)
  - ✓ Vulnerabilidad al desabastecimiento de la población y otros sectores
  - ✓ Variabilidad y cambio climático
  - ✓ Usos del agua (en fuentes de información, sistemas de información, factores de consumo, pérdidas y retornos, entre otros)
- Es necesario contar con estadísticas e información base sobre la infraestructura hidráulica (embalses, plantas de tratamiento de aguas residuales, plantas potabilizadoras, agua en bloque, distritos de riego, etc.)

Con el apoyo de







# CONSIDERACIONES PARA FORTALECER Y AMPLIAR EL CONOCIMIENTO SOBRE EL AGUA EN COLOMBIA



- Se requiere intensificar el monitoreo de referencia nacional y regional de calidad del agua y de aguas subterráneas (cantidad y calidad)
- se debe mejorar la información de fuentes abastecedoras de acueductos tanto en la georreferenciación de los puntos de captación como en su caracterización física y química
- fortalecer el trabajo interinstitucional coordinado y sistemático para mejorar la calidad, cantidad, oportunidad y coherencia de las estadísticas y la información
- se sugiere seguir avanzando en la sistematización y automatización de los procesos del ENA en las diferentes temáticas, generación de indicadores y análisis integrado
- Con vistas al futuro y mediante procedimientos claros, se debe preservar la coherencia y complementariedad de la Evaluación Nacional con las Evaluaciones Regionales del Agua (ERA) que desarrollan las autoridades ambientales competentes en el marco de la PNGIRH y el Decreto 1640 de 2012



# IDEAS FUERZA O MENSAJES GUÍA



- El agua es de todos, es motor de desarrollo, pero depende del compromiso de todos
- Colombia cuenta con información nacional sobre el agua para tomar decisiones y focalizar acciones sectoriales y regionales de gestión
- La disponibilidad de agua dulce depende del agua superficial y subterránea; no solo de la cantidad, sino también de la calidad y de su distribución espacial y temporal.





## Valores por subzona hidrográfica de oferta y demanda hídrica, calidad de agua y zonas potencialmente inundables

Zonificación hidrográfica			Oferta total			Coeficiente de variación de oferta anual	Oferta disponible			Usos del agua			Calidad del agua - Cargas contaminantes			Transformación de zonas potencialmente inundables		
SZH	Nombre de subzona hidrográfica	Área SZH (km <sup>2</sup> )	Año medio (millones m <sup>3</sup> )	Año seco (millones m <sup>3</sup> )	Año húmedo (millones m <sup>3</sup> )		Año medio (millones m <sup>3</sup> )	Año seco (millones m <sup>3</sup> )	Año húmedo (millones m <sup>3</sup> )	Demanda hídrica (millones m <sup>3</sup> )	Huella hídrica azul (millones m <sup>3</sup> )	Huella hídrica verde (millones m <sup>3</sup> )	DBO (t/año)	DQO (t/año)	SST (t/año)	Área total de la ZPI (km <sup>2</sup> )	Área transformada* en la ZPI (km <sup>2</sup> )**	Transformación (%)
<b>Área Hidrográfica Caribe</b>																		
<b>Zona Hidrográfica Atrato-Darién</b>																		
1101	Río Andágueda	902	7 492,1	3 090,5	13 387,7	0,13	3 575,0	1 474,7	6 388,3	2,89	0,98	7,19	34,81	76,14	75,58	28,57	8,47	29,65
1102	Alto Atrato	1 668	9 803,8	4 782,5	19 200,1	0,14	4 355,7	2 124,8	8 530,4	16,46	0,87	92,94	162,65	354,87	346,39	135,67	42,09	31,02
1103	Río Quito	1 817	11 032,1	6 145,9	20 700,5	0,14	5 625,0	3 133,7	10 554,8	27,50	0,65	42,72	251,55	550,18	546,14	271,24	73,56	27,12
1104	Río Bebaramá y otros Directos Atrato (md)	2 598	18 319,3	8 782,4	31 816,4	0,13	10 709,9	5 134,4	18 600,6	5,75	0,79	58,34	16,88	36,91	36,64	279,46	39,13	14,00

Con el apoyo de

Instituto de Meteorología,  
Hidrología y  
Estudios AmbientalesOrganización  
de las Naciones Unidas  
para la Educación,  
la Ciencia y la CulturaInstituto  
Nacional de Ciencias  
Biológicas

Instituto Nacional de Estadística y Censos



# ANEXOS

## ENA 2018



### INDICADORES HÍDRICOS POR SUBZONA HIDROGRÁFICA

Zonificación hidrográfica		Índice de Regulación Hídrica (IRH) Año medio		Índice de Uso del Agua (IUA)				Índice del Agua no Retornada a la Cuenca (IARC)		Índice de Presión Hídrica al Ecosistema (IPHE)		Índice de Eficiencia en el Uso de Agua (IEUA)		Erosión hídrica Potencial de sedimentos (m <sup>3</sup> /año)		Índice de Vulnerabilidad Hídrica (IVH)		Índice de Alteración Potencial de la Calidad del Agua (IACAL)	
				Año medio		Año seco										Año medio	Año seco	Año medio	Año seco
SZH	Nombre de Subzona Hidrográfica	Valor	Categoría	Valor	Categoría	Valor	Categoría	Valor	Categoría	Valor	Categoría	Valor	Categoría	Valor	Categoría	Categoría	Categoría	Categoría	Categoría
Área Hidrográfica Caribe																			
Zona Hidrográfica Atrato - Darién																			
1101	Río Andágueda	0,77	Alta	0,08	Muy Bajo	0,20	Muy Bajo	0,00	Muy Bajo	0,01	Muy Bajo	0,25	Alto	706,8	Muy Alta	Muy Baja	Muy Baja	Baja	Baja
1102	Alto Atrato	0,80	Alta	0,38	Muy Bajo	0,77	Muy Bajo	0,00	Muy Bajo	0,08	Muy Bajo	0,05	Bajo	222,8	Muy Alta	Muy Baja	Muy Baja	Baja	Baja
1103	Río Quito	0,79	Alta	0,49	Muy Bajo	0,88	Muy Bajo	0,00	Muy Bajo	0,02	Muy Bajo	0,02	Bajo	17,6	Media	Muy Baja	Muy Baja	Baja	Baja
1104	Río Bebaramá y otros Directos Atrato (md)	0,74	Moderada	0,05	Muy Bajo	0,11	Muy Bajo	0,00	Muy Bajo	0,02	Muy Bajo	0,06	Bajo	114,7	Muy Alta	Baja	Baja	Baja	Baja
1105	Directos Atrato entre ríos Quito y Bojayá (ml)	0,88	Muy Alta	0,02	Muy Bajo	0,03	Muy Bajo	0,00	Muy Bajo	0,02	Muy Bajo	0,08	Bajo	39,3	Alta	Muy Baja	Muy Baja	Baja	Baja
1106	Directos Atrato entre ríos Bebaramá y Murri (md)	0,89	Muy Alta	0,02	Muy Bajo	0,05	Muy Bajo	0,00	Muy Bajo	0,05	Muy Bajo	0,15	Moderado	11,0	Media	Muy Baja	Muy Baja	Baja	Baja
1107	Río Murri	0,82	Alta	0,35	Muy Bajo	0,83	Muy Bajo	0,00	Muy Bajo	0,36	Moderado	0,15	Moderado	63,0	Alta	Muy Baja	Muy Baja	Baja	Baja

Con el apoyo de

Instituto de Meteorología,  
Hidrología y Estudios AmbientalesOrganismo de  
Evaluación y  
AcreditaciónInstituto  
Nacional de  
Ciencias BiológicasInstituto  
Nacional de  
Estadística y  
Censos





## ANÁLISIS INTEGRADO POR SUBZONAS HIDROGRÁFICAS

Zonificación hidrográfica		Análisis variabilidad de oferta hídrica	Análisis recurso hídrico por presiones de demanda y variabilidad	Presión sobre los ecosistemas (IPHE)	Presión por contaminación (IACAL año seco)	Erosión hídrica potencial en ladera	Transformación zonas potencialmente inundables (%)	Uso sustancias químicas, proceso extracción y refinación de coca	Vertimiento mercurio al agua y suelo	Categorización subzonas hidrográficas resultado de evaluación integrada	
SZH	Nombre de Subzona Hidrográfica	Categoría	Categoría	Categoría	Categoría	Categoría	Categoría	Categoría	Categoría	Valor	Categoría
Área Hidrográfica Caribe											
Zona Hidrográfica Atrato-Darién											
1101	Río Aridágueda	2 Baja	3 Media	Muy Bajo	Baja	Muy Alta	Alto	NA	Baja	0,48	Baja
1102	Alto Atrato	2 Baja	3 Media	Muy Bajo	Baja	Muy Alta	Alto	NA	Media	0,51	Baja
1103	Río Quito	2 Baja	3 Media	Muy Bajo	Baja	Media	Alto	Baja	Muy Alta	0,55	Baja
1104	Río Bebaramá y otros Directos Atrato (md)	2 Baja	3 Media	Muy Bajo	Baja	Muy Alta	Medio	NA	Media	0,49	Baja
1105	Directos Atrato entre ríos Quito y Bojayá (mi)	3 Media	3 Media	Muy Bajo	Baja	Alta	Bajo	Baja	Baja	0,48	Baja
1106	Directos Atrato entre ríos Bebaramá y Murri (md)	2 Baja	3 Media	Muy Bajo	Baja	Media	Bajo	NA	Baja	0,39	Muy Baja
1107	Río Murri	3 Media	3 Media	Moderado	Baja	Alta	Muy Alto	Baja	Baja	0,58	Baja
1108	Río Bojayá	3 Media	3 Media	Muy Bajo	Baja	Baja	Alto	NA	NA	0,47	Muy Baja
1109	Río Napipi - río Opogadó	3 Media	3 Media	Muy Bajo	Baja	Baja	Bajo	NA	NA	0,43	Muy Baja
1110	Río Murindó - Directos al Atrato	2 Baja	3 Media	Muy Bajo	Baja	Media	Bajo	Baja	Baja	0,42	Muy Baja

Con el apoyo de

Instituto de Meteorología,  
Hidrología y Estudios AmbientalesOrganización de las Naciones Unidas  
para la Educación, la Ciencia y la Cultura

Programa Biológico



Escuela de Ingeniería de Sistemas y Computación



# ANEXOS

## ENA 2018



### Cabeceras municipales susceptibles al desabastecimiento en temporada seca y potencialidad de uso de aguas subterráneas

Cabecera municipal	SZH	Nombre de subzona hidrográfica	Código DANE	Nombre de fuente hídrica abastecedora	Clasificación de fuente de abastecimiento	Causas de los problemas de desabastecimiento			Área de afectación		Potencialidad de uso aguas subterráneas
						Reducción de caudales	Déficit de precipitación	Deficiencia en la infraestructura	Urbano	Urbano y rural	
<b>Antioquia</b>											
Amagá	2620	Directos río Cauca entre río San Juan y Pto Valdivia	05030	Quebrada La Maní del Cardal	Superficial	x				x	Baja
Cañasgordas	1111	Río Sucio	05138	Quebrada Borracheral	Superficial	x			x		Alta
Caramanta	2617	Río Frío y otros Directos al Cauca	05145	Quebrada El Molino	Superficial	x			x		Baja
Carepa	1201	Río León	05147	Quebrada La Cristalina Quebrada La Pedregosa	Superficial	x			x		Media
Cocorná	1201	Río Nare	05197	Quebrada La Guayabal	Superficial	x		x	x		Baja
Concepción	2308	Río Nare	05206	Quebrada Loma 1	Superficial	x				x	Baja
				Quebrada Loma 2							
				Quebrada El Pinar							
				Quebrada Cerro Bravo							

Con el apoyo de



Instituto de Meteorología,  
Hidrología y Estudios Ambientales



Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura



Programa Biológico



Agencia Nacional de Aguas



ANEXOS  
ENA 2018

## TRANSPORTE Y RENDIMIENTO MEDIO ANUAL MULTIANUAL DE LAS ESTACIONES ANALIZADAS

Nombre de estación	Código de estación	Corriente	Año de inicio	Año final	Transporte medio anual multianual (kt/año)	Área aferente (km <sup>2</sup> )	Rendimiento (kt/año*km <sup>2</sup> )
<b>Área Hidrográfica Caribe</b>							
<b>Zona Hidrográfica Atrato - Darién</b>							
Pte. Las Sánchez	11027010	Atrato	1982	1999	236,98	230,58	1,03
El Siete	11027030	Atrato	1994	2015	141,38	210,58	0,67
El Añil	11117010	Riosucio	1977	2015	658,52	711,69	0,93
Tascón	11117030	Riosucio	1978	1994	3023,40	3019,49	1,00
Mutatá	11117040	Riosucio	1977	2013	4 547,29	3 372,76	1,35
Dabeiba	11117050	Riosucio	1977	2015	2 393,75	1 973,75	1,21
Bajirá	11147020	Bajirá	1998	2015	18,03	79,58	0,23
<b>Zona Hidrográfica Caribe Litoral</b>							
Chigorodó	12017010	Chigorodó	1977	2011	107,18	197,88	0,54
Barranquillita	12017020	León	1978	2015	789,62	681,12	1,16

Con el apoyo de





El ambiente  
es de todos

Minambiente



# ESTUDIO NACIONAL DEL AGUA 2018

# Gracias

VISITA  
NUESTRAS  
REDES  
SOCIALES



ideam.instituto



@IDEAMColombia



InstitutoIDEAM



ideamcolombia

Con el apoyo de



Instituto de Hidrología,  
Meteorología y  
Estudios Ambientales



Organismo  
de las Naciones Unidas  
para la Educación,  
la Ciencia y la Cultura



Programa  
Nacional de  
Biotecnología



Gracias a todos los  
participantes y colaboradores