



El ambiente
es de todos

Minambiente

Estudio Nacional del Agua

Estudio Nacional del Agua 2018

Estudio Nacional
del Agua
2018

2018



Instituto de Hidrología,
Meteorología y
Estudios Ambientales



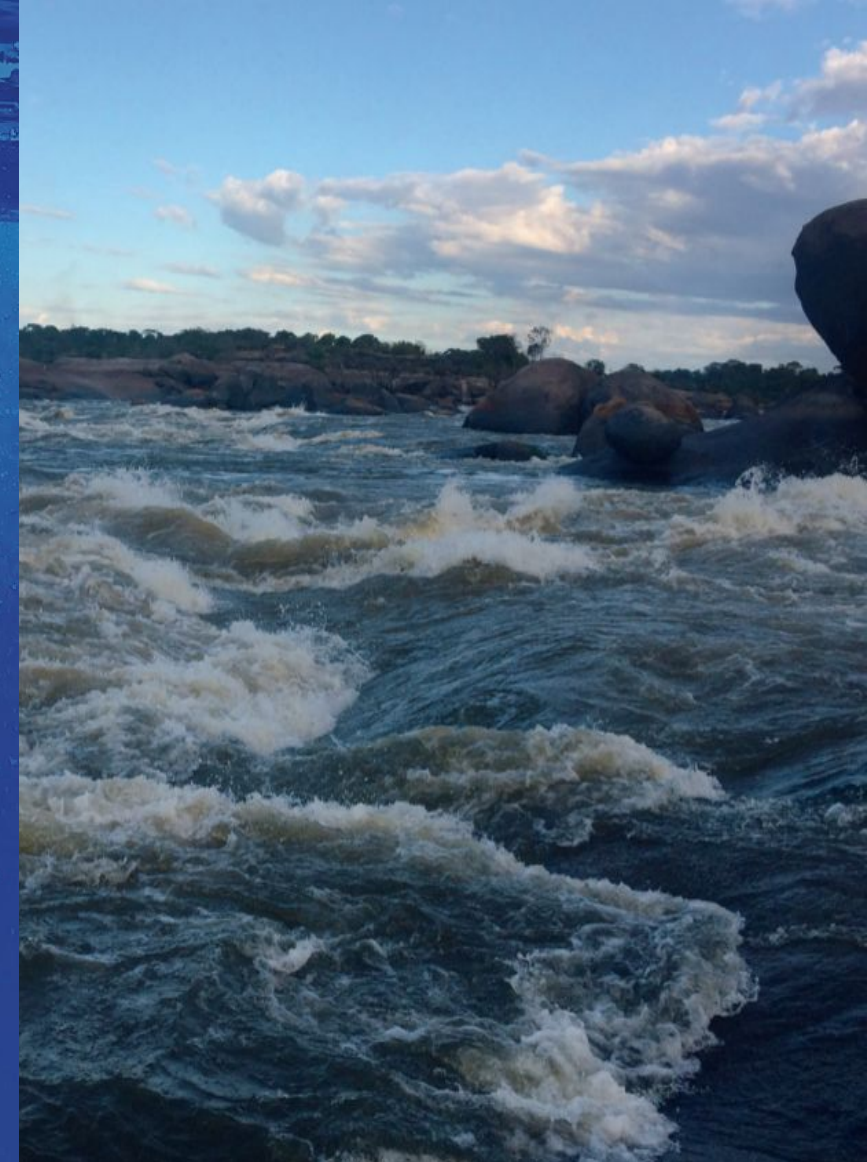
Instituto de Hidrología,
Meteorología y
Estudios Ambientales



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





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

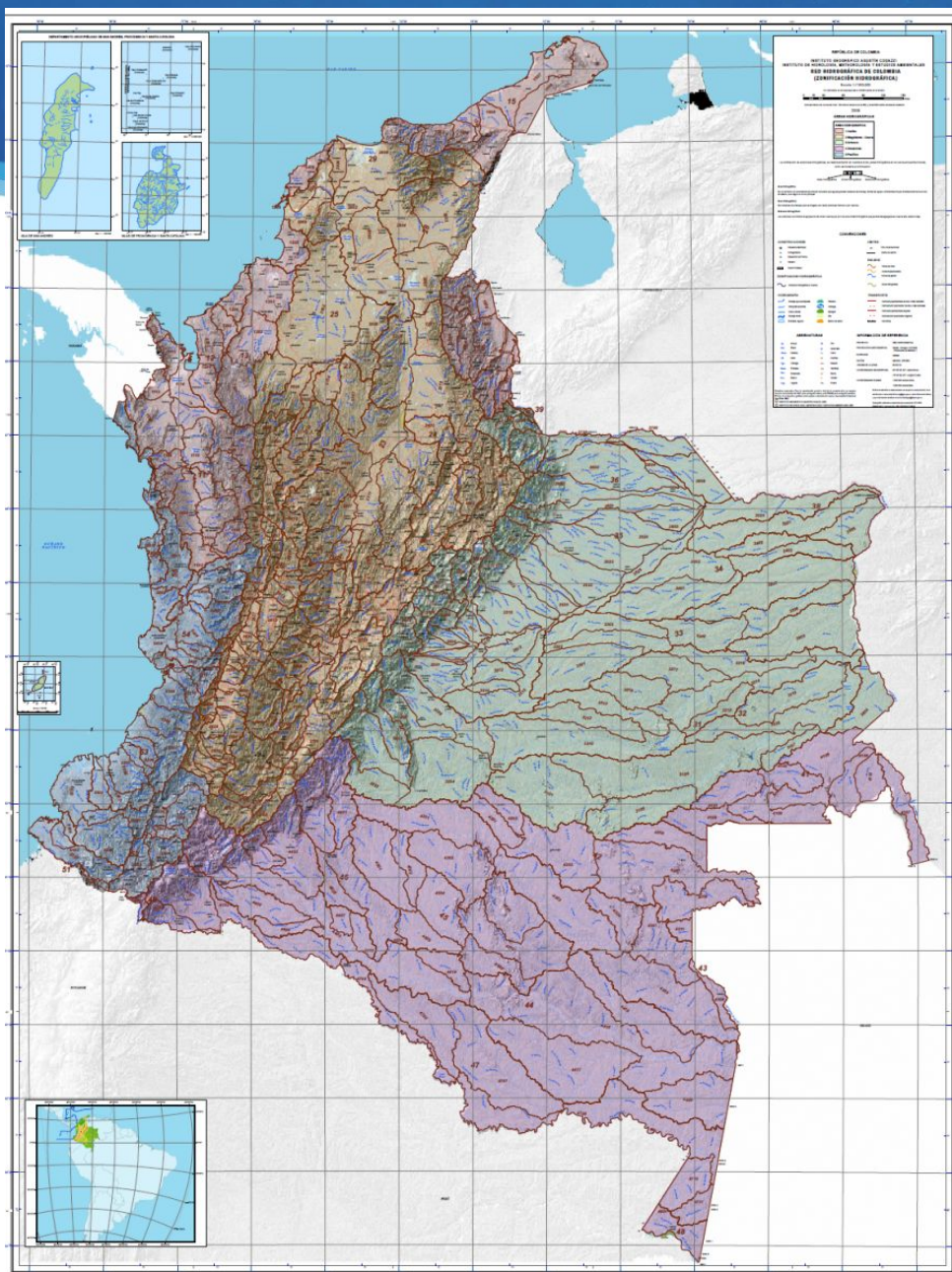
- Sistemático
- Participativo
- Interinstitucional
- Interdisciplinario
- Información oficial

Participaron

32 autores

54 entidades

Más de 100 colaboradores



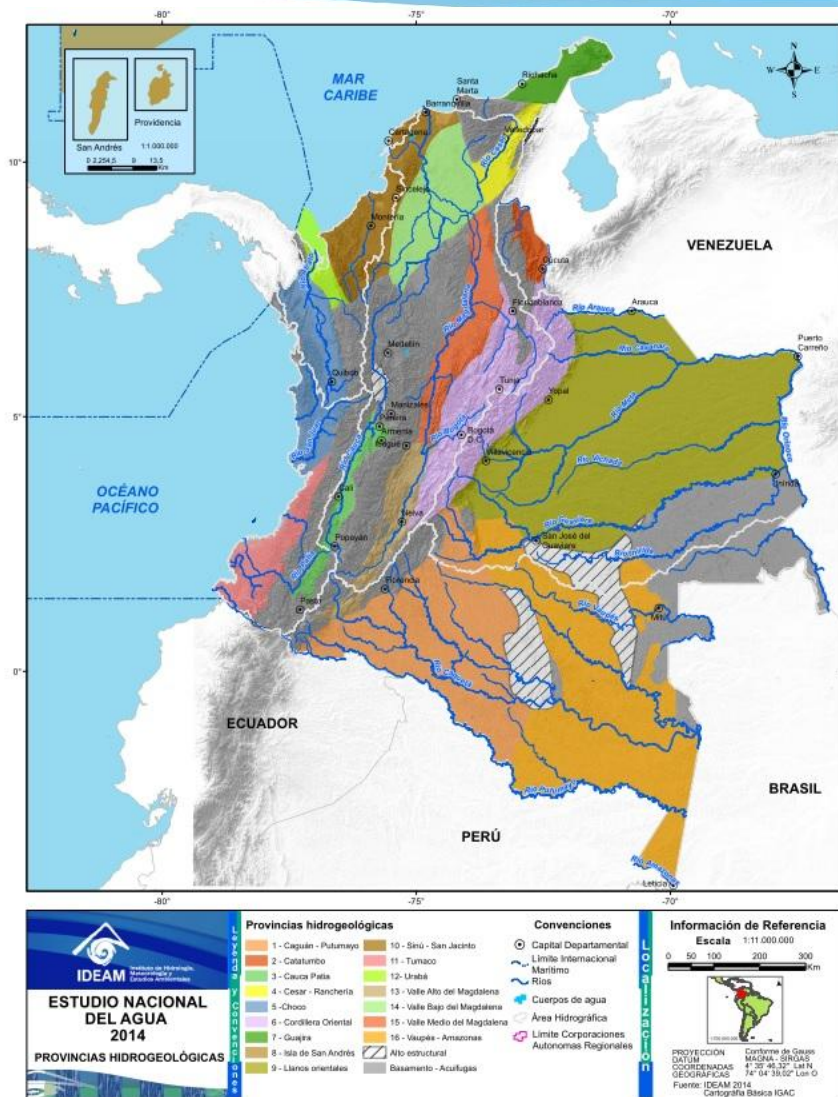
Zonificación Hidrográfica

UNIDADES ESPACIALES DE ANÁLISIS

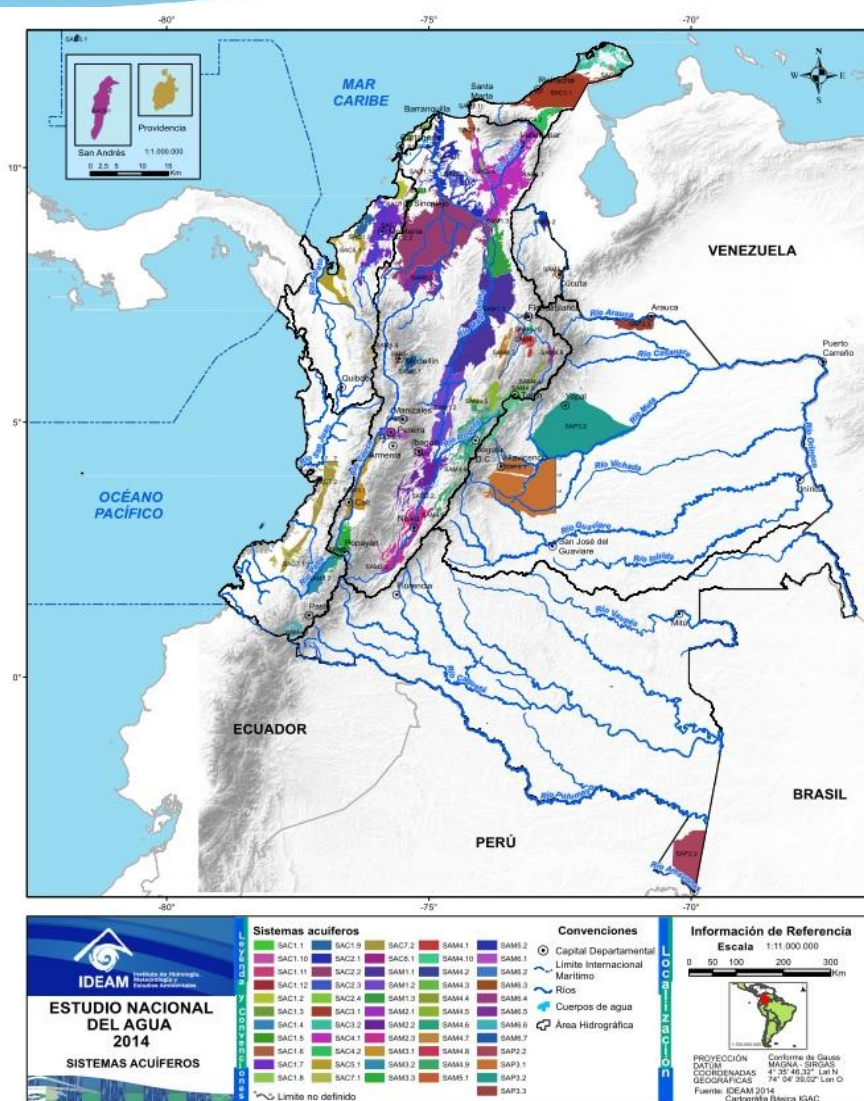
- ✓ Enfoque de cuenca (5 áreas, 41 zonas y 316 subzonas hidrográficas)
- ✓ 61 Sistemas acuíferos
- ✓ Las áreas hidrográficas corresponden a las macrocuencas



UNIDADES DE ANALISIS - AGUAS SUBTERRÁNEAS

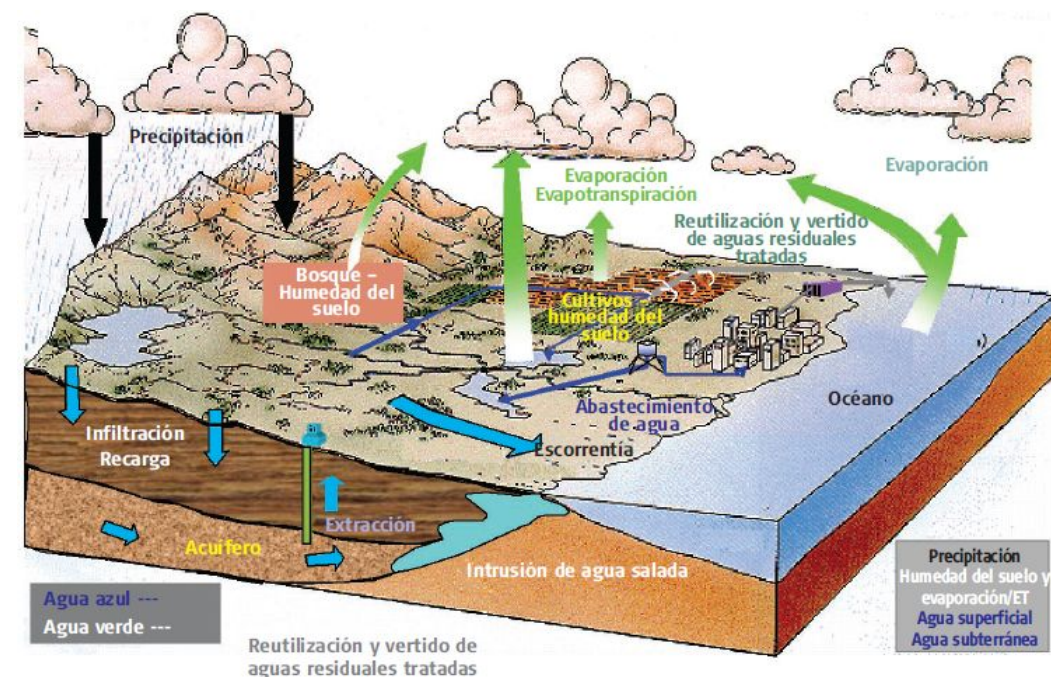
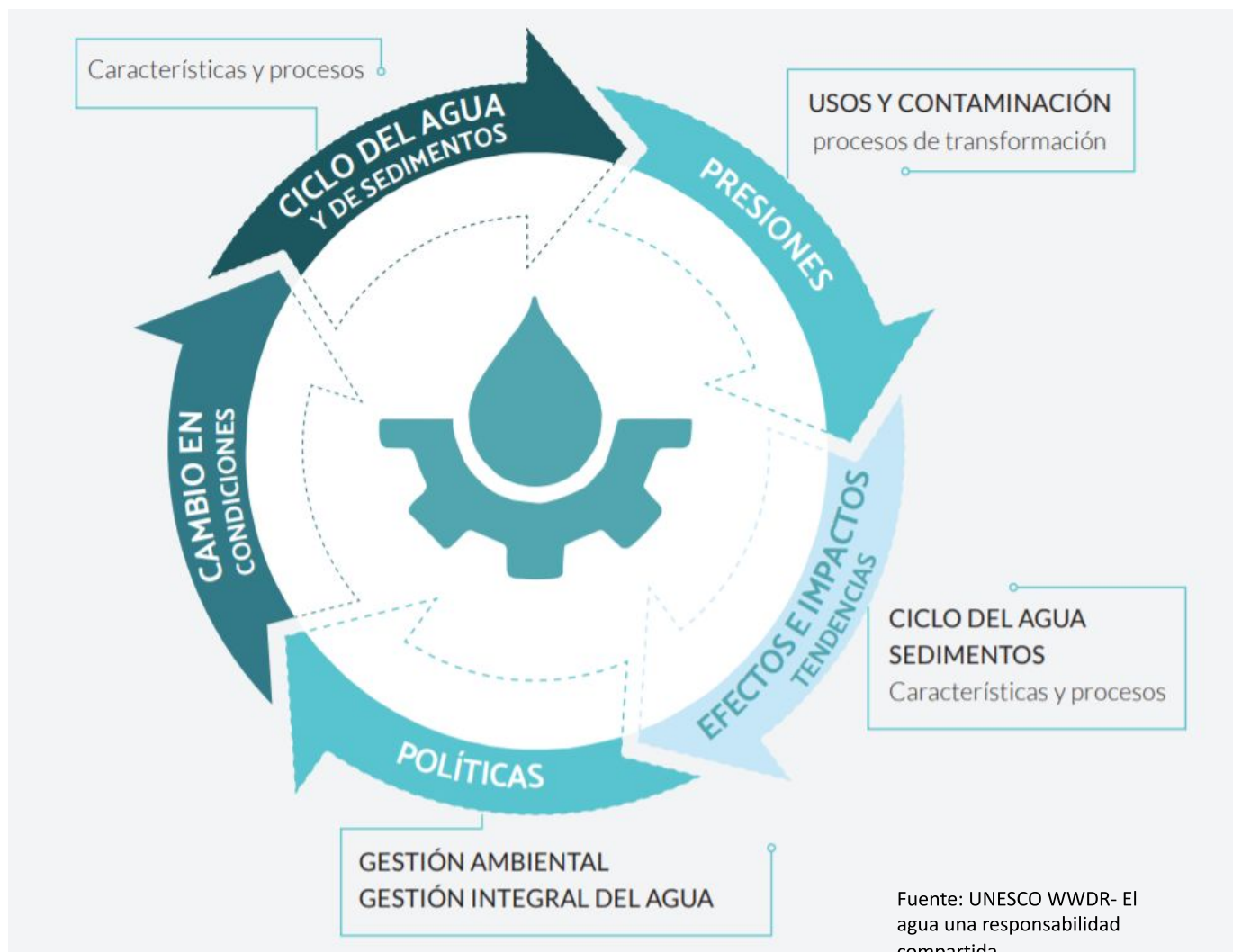


Provincias Hidrogeológicas



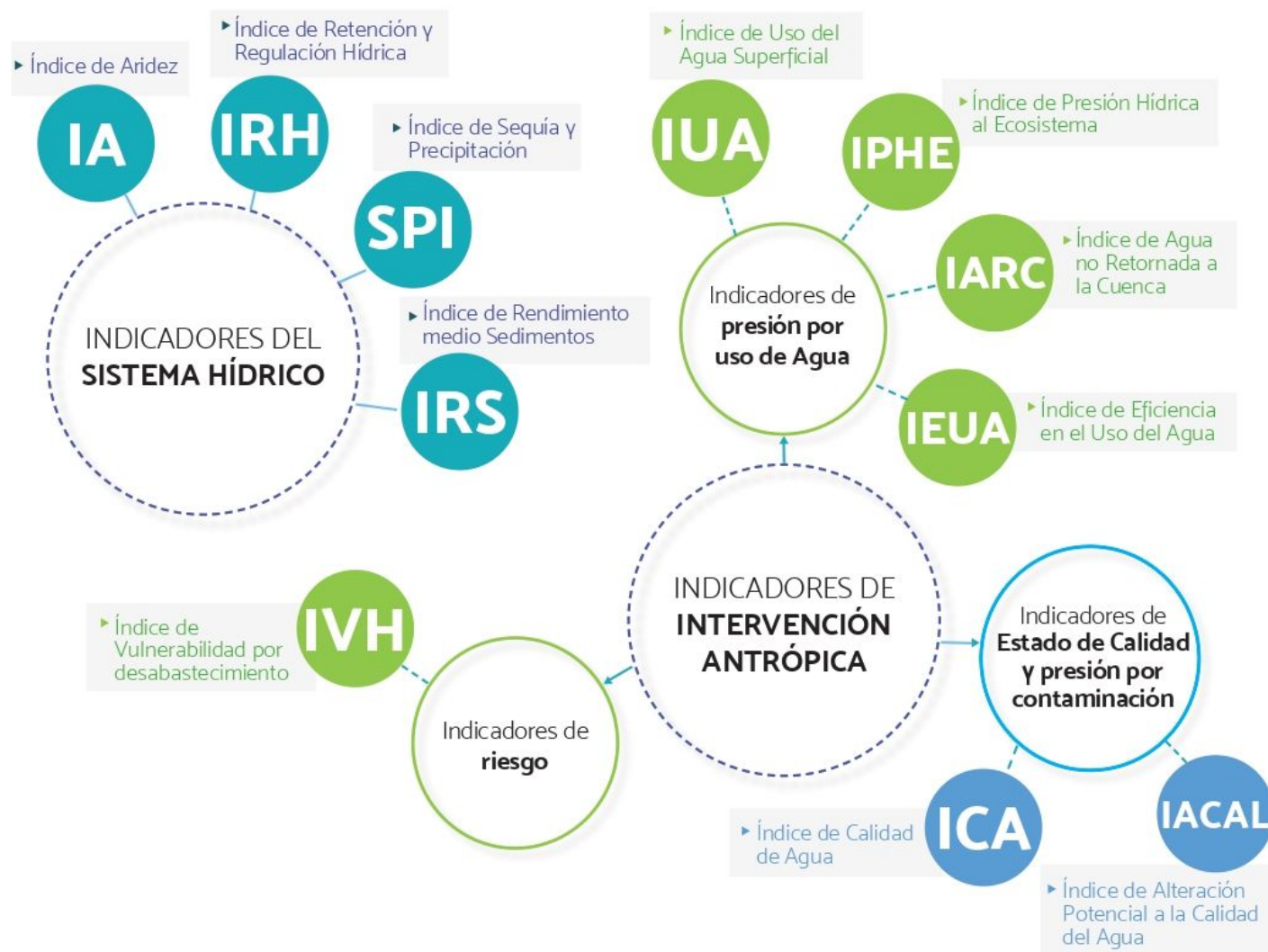


MODELO DE EVALUACIÓN INTEGRADA DEL AGUA





SISTEMA DE INDICADORES HÍDRICOS





METODOLOGÍA





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 glaciár en Colombia

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

OFERTA HÍDRICA Y RÉGIMEN HIDROLÓGICO



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

Aproximación multianual: balance a largo plazo

Mapas distribuidos:

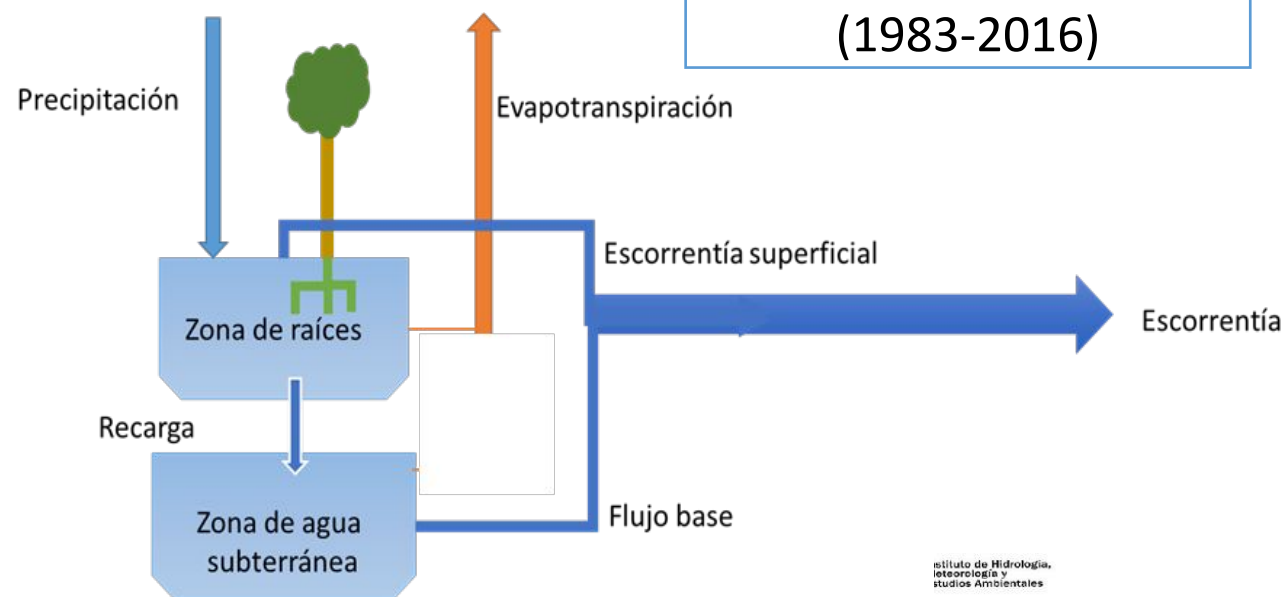
1. Año medio
2. Año seco típico
3. Año húmedo típico

$$ESC = P - ETR$$

*Aproximación **mensual multianual** para cada
balance anual*

Aproximación mensual continua: Uso del modelo
hidrológico conceptual DWB

Escala mensual
(1983-2016)





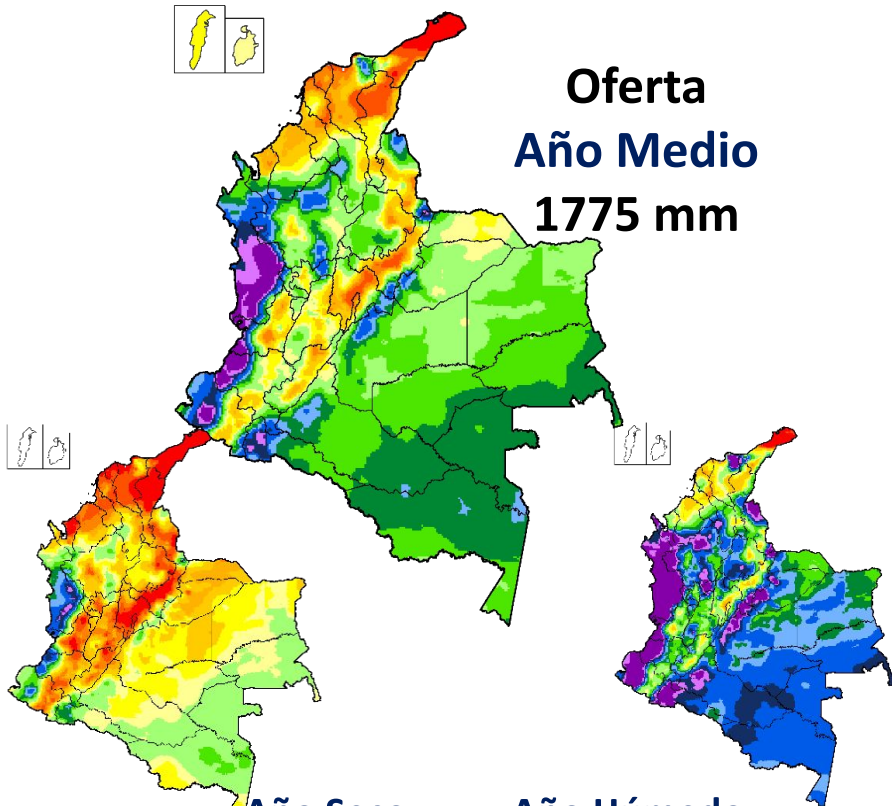
OFERTA HÍDRICA Y RÉGIMEN HIDROLÓGICO



Aproximación multianual



**Oferta
Año Medio
1775 mm**

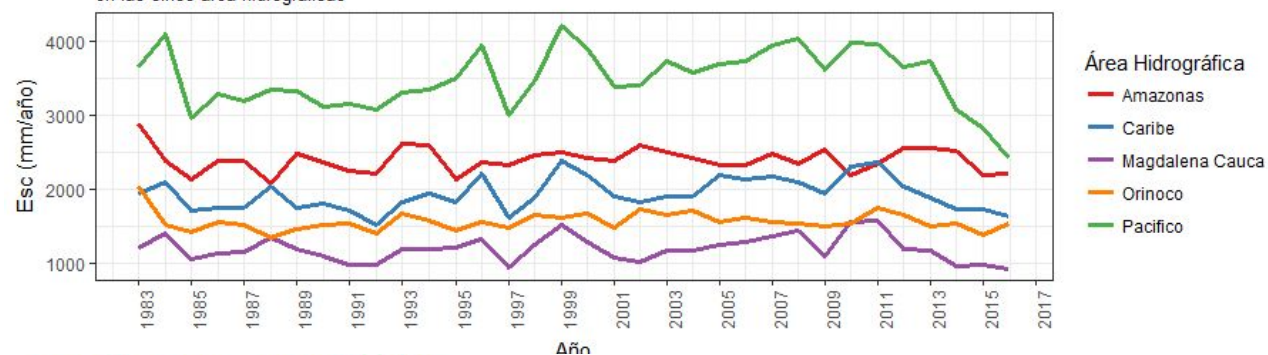


**Año Seco
841 mm
-53 %**

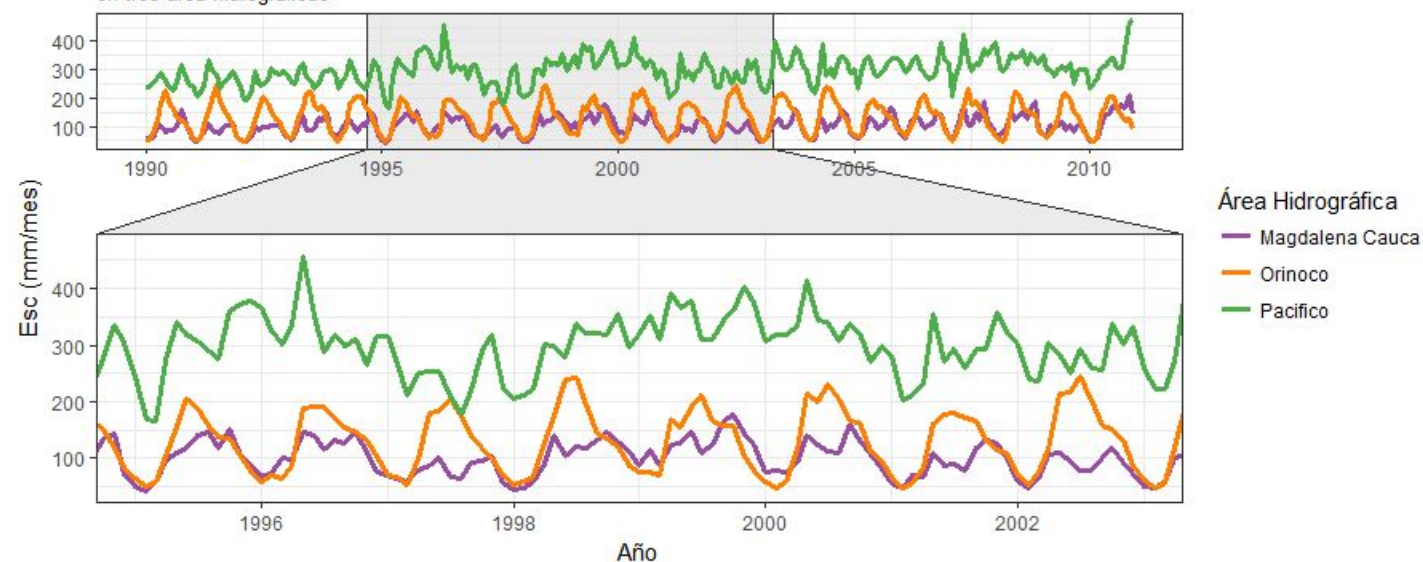
**Año Húmedo
3420 mm
+92 %**

Aproximación mensual continua

Escorrentías medias anuales
en las cinco área hidrográficas



Escorrentías medias mensuales
en tres área hidrográficas



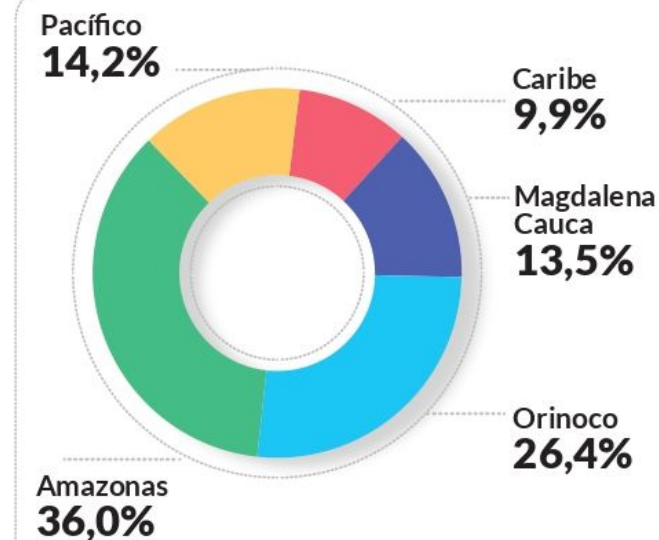


OFERTA HÍDRICA



Área Hidrográfica	Oferta total (Mm ³)*	Cambio respecto a ENA 2014 (%)	Caudal medio (m ³ /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

*Mm³: millones de metros cúbicos.



ÁREA HIDROGRÁFICA	OHD (Mm3/año)
▶ Caribe	99.220
▶ Magdalena-Cauca	151.875
▶ Orinoco	381.356
▶ Amazonas	425.958
▶ Pacífico	155.849

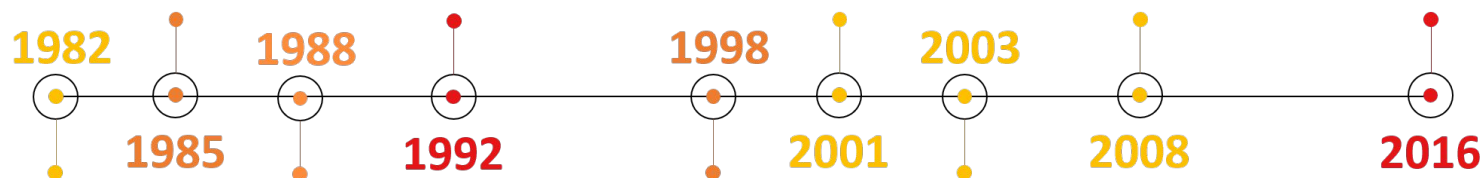
OHD (Oferta Hídrica Disponible)
(oferta total–caudal ambiental)



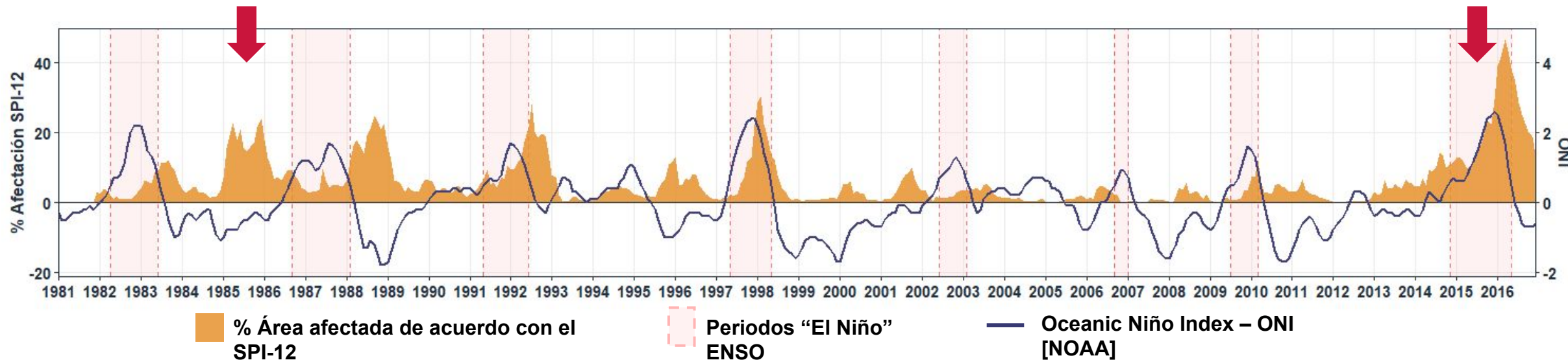
SEQUÍAS



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:



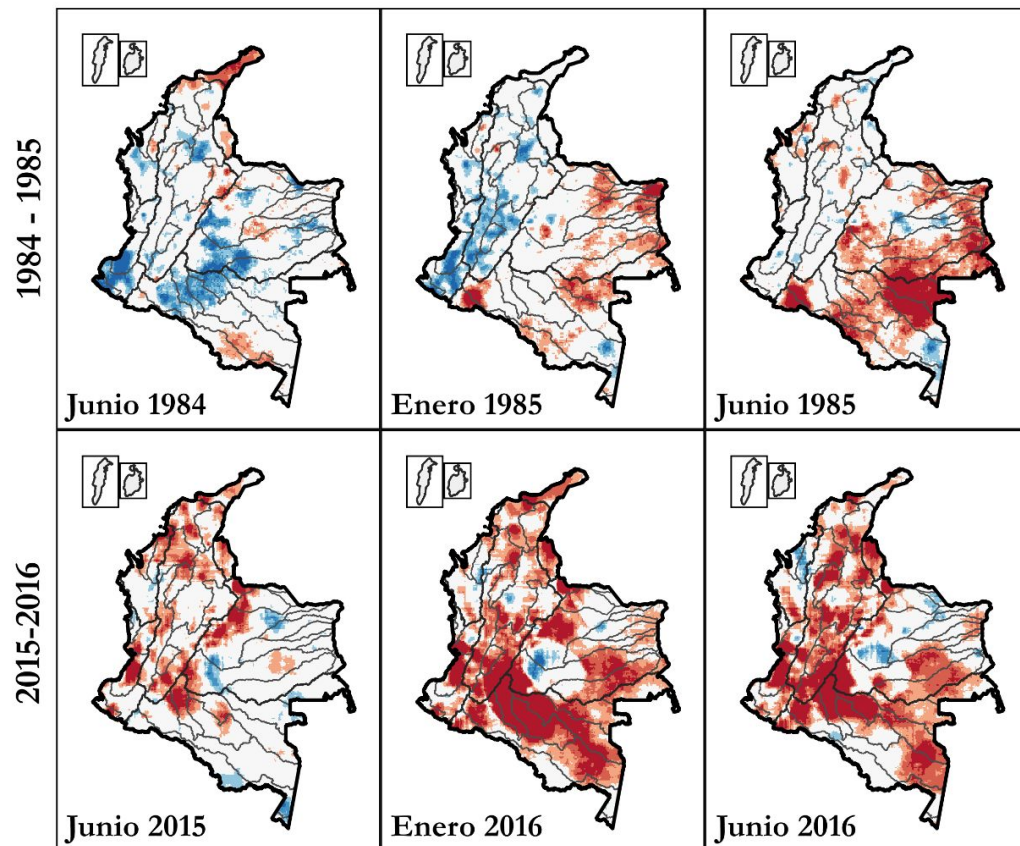
Identificando que estos periodos no siempre están relacionados con evento de la fase cálida “El Niño” del ENSO:



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.

■ Sequía Extrema ■ Sequía Severa ■ Sequía Moderada
■ Humedad Extrema ■ Humedad Severa ■ Humedad Moderada

INUNDACIONES

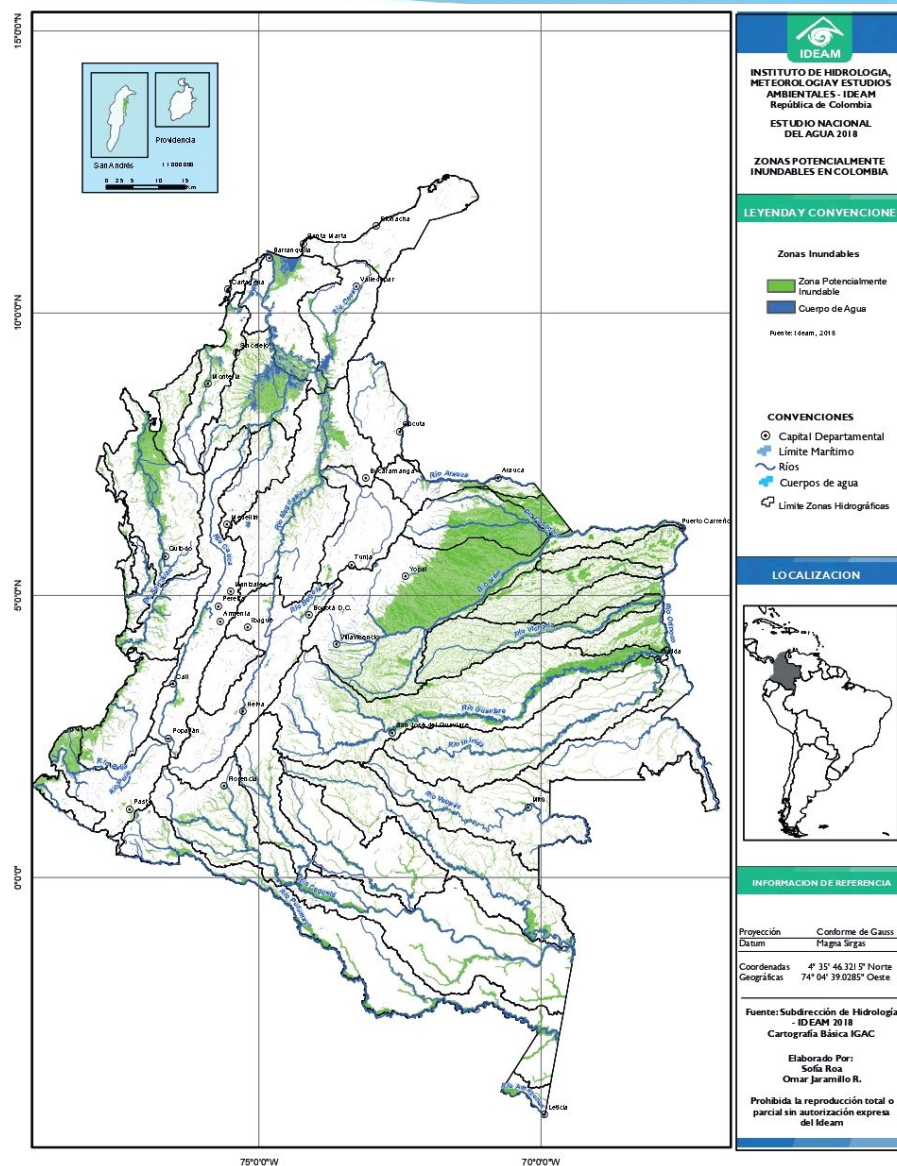


Zona Potencialmente Inundable (ZPI)

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.

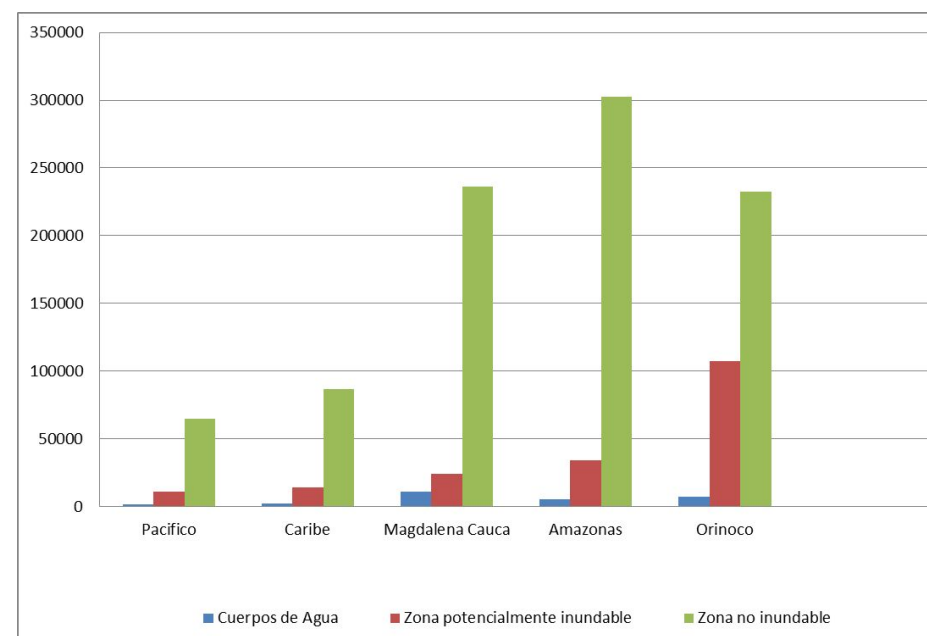


ZONAS POTENCIALMENTE INUNDABLES



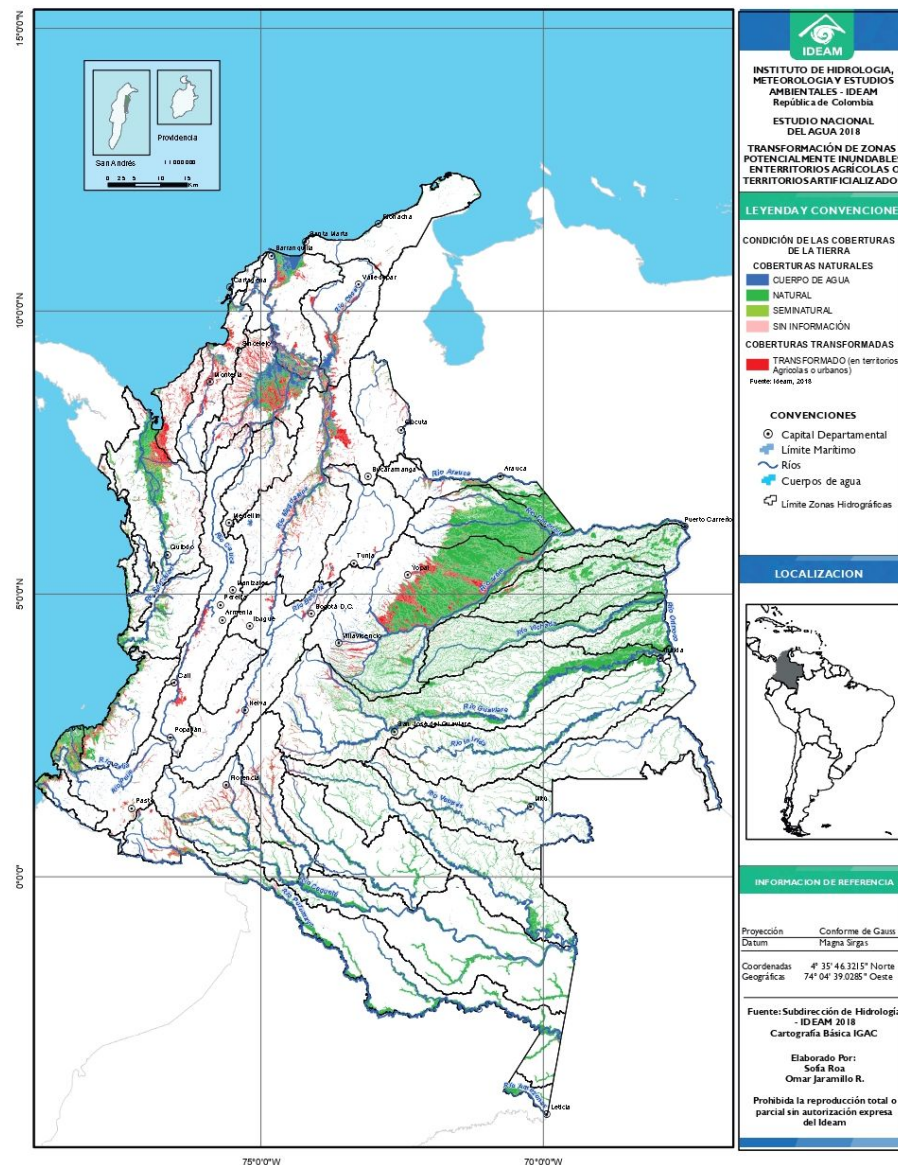
Cerca de 3.200.000 personas están expuestas
a inundaciones lentas

Distribución ZPI, cuerpos de agua por área
hidrográfica

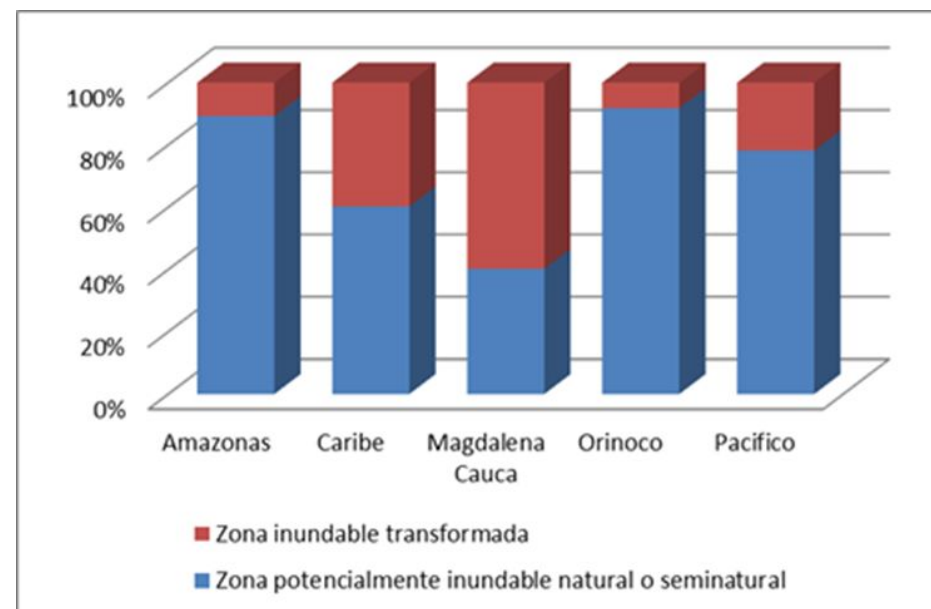




TRANSFORMACIÓN DE ZONAS POTENCIALMENTE INUNDABLES EN TERRITORIOS AGRÍCOLAS O ARTIFICIALIZADOS



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

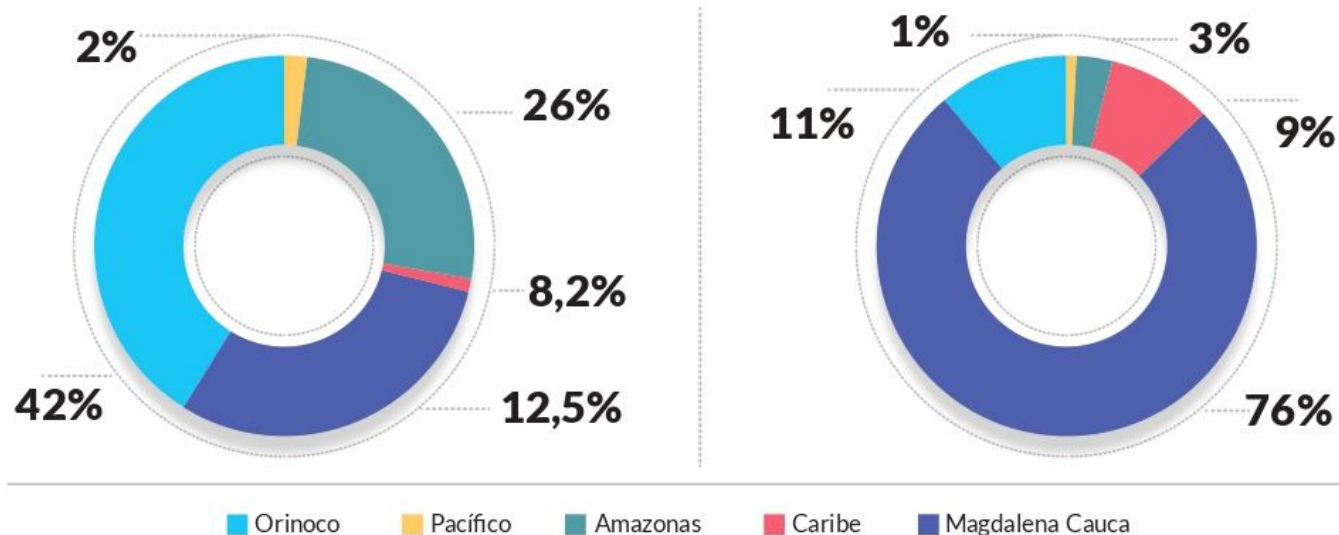




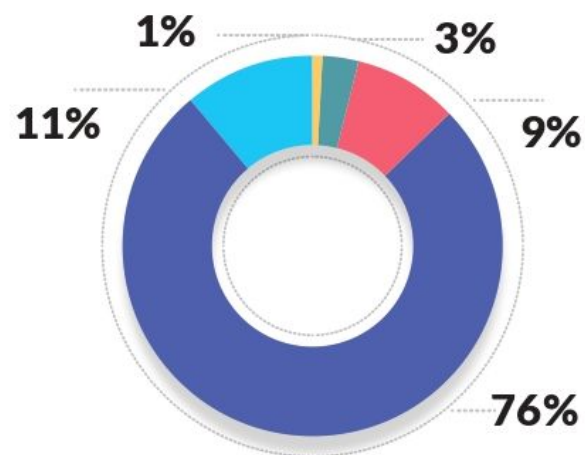
CUERPOS DE AGUA LÉNTICOS



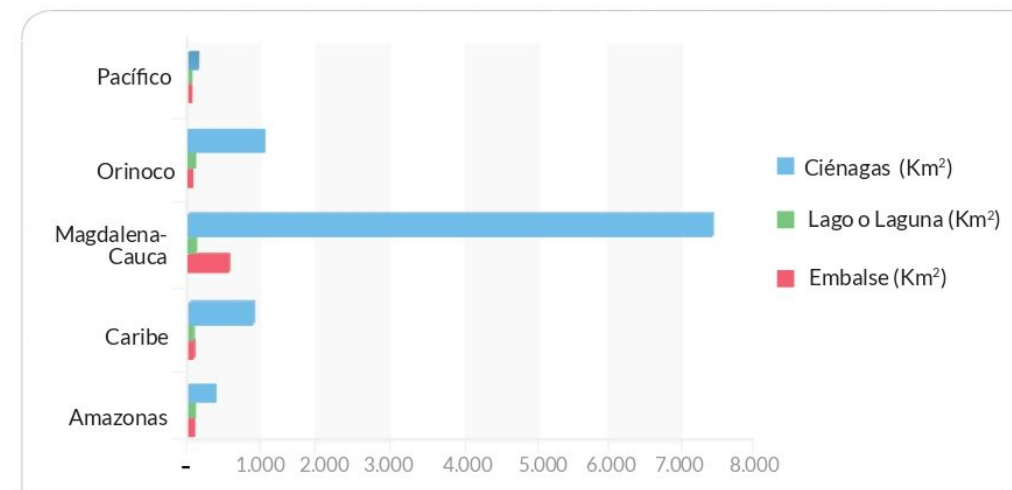
Distribución de **lagunas**
por Área Hidrográfica



Distribución de **ciénagas**
por Área Hidrográfica



Distribución cuerpos de agua lénticos
por Área Hidrográfica





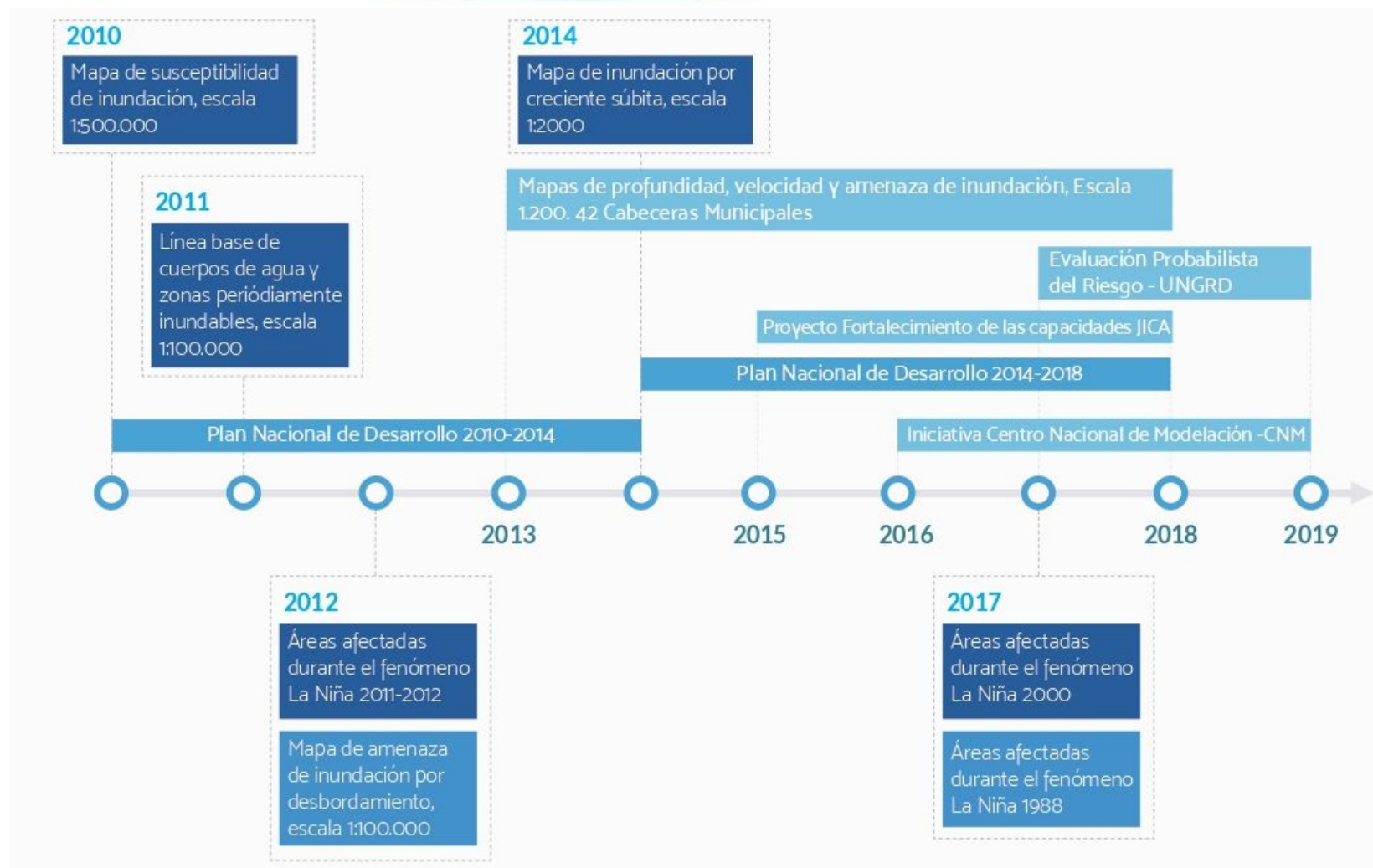
ZONAS POTENCIALMENTE INUNDABLES POR DEPARTAMENTO





INUNDACIONES

HITOS Y DESARROLLOS RECIENTES (Ideam)





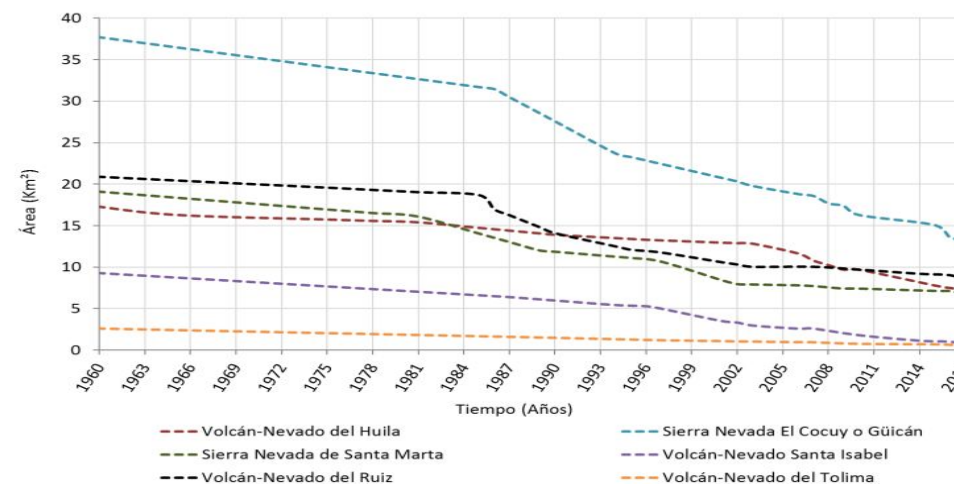
GLACIARES



Porcentaje de extinción glaciar desde la Pequeña Edad de Hielo (1850)

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

Evolución del área glaciar en Colombia, 1960-2017

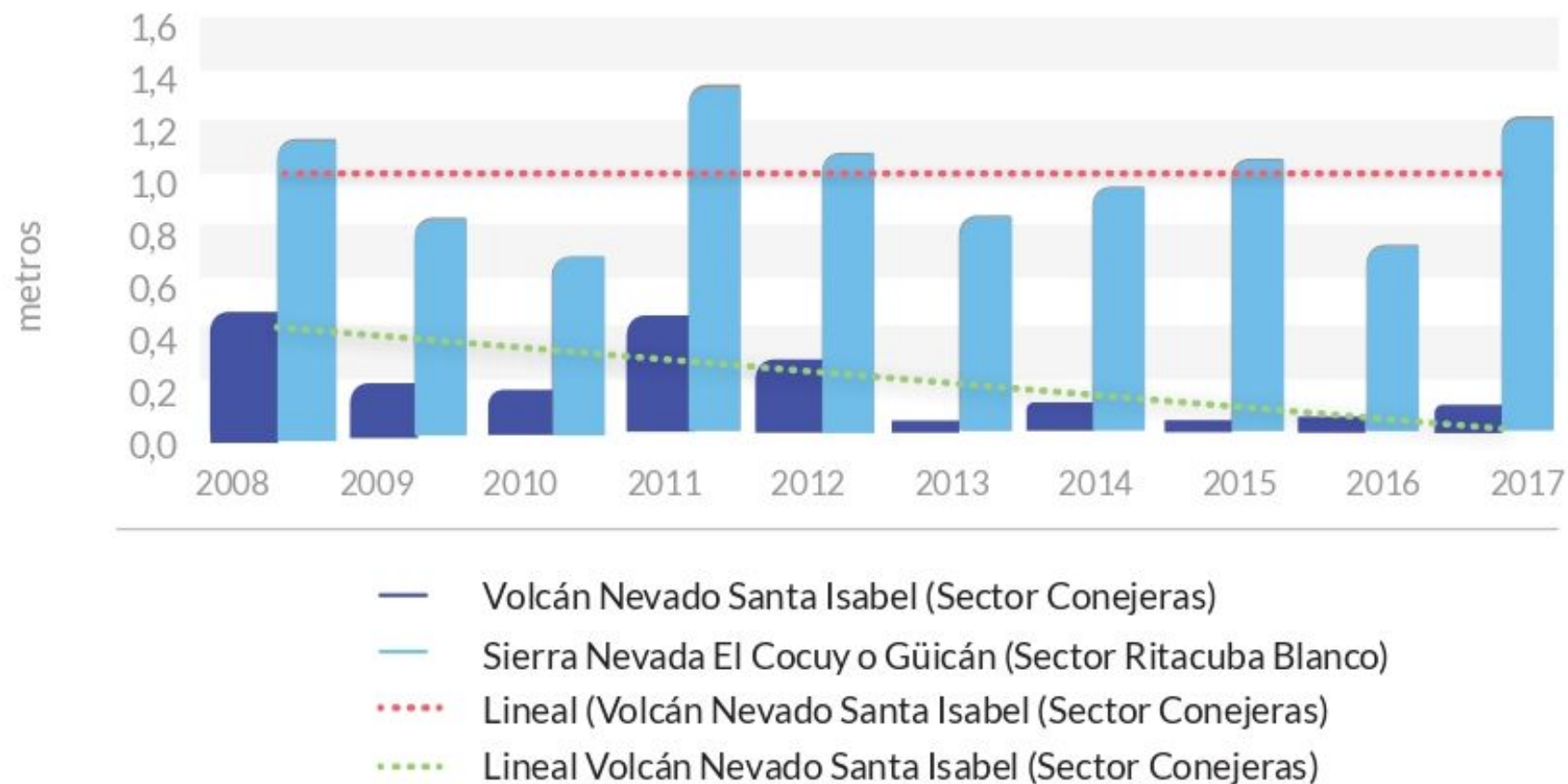


Evolución del glaciar Conejeras entre 2015 (izquierda) y 2016 (derecha)





GLACIARES





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

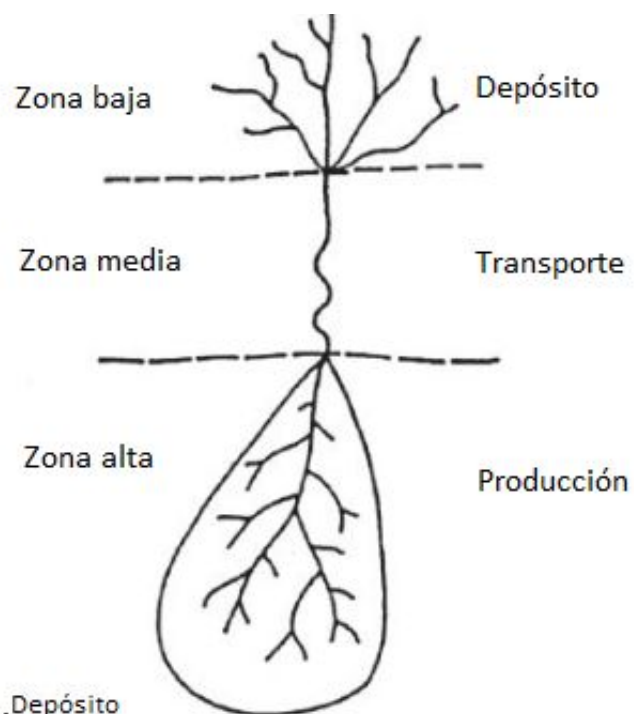
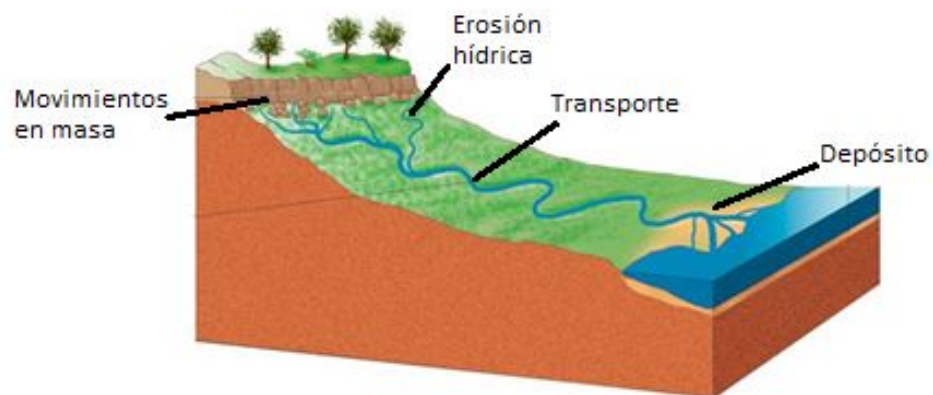
- Pacífico



CONCEPTOS



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

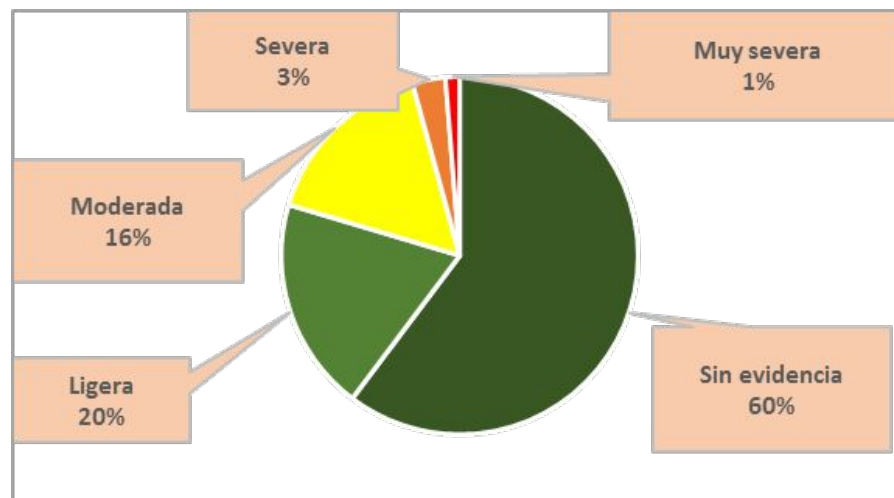




RESULTADOS A ESCALA NACIONAL. EROSIÓN HÍDRICA POTENCIAL



*Porcentaje de área por
grado de erosión hídrica
potencial en Colombia*

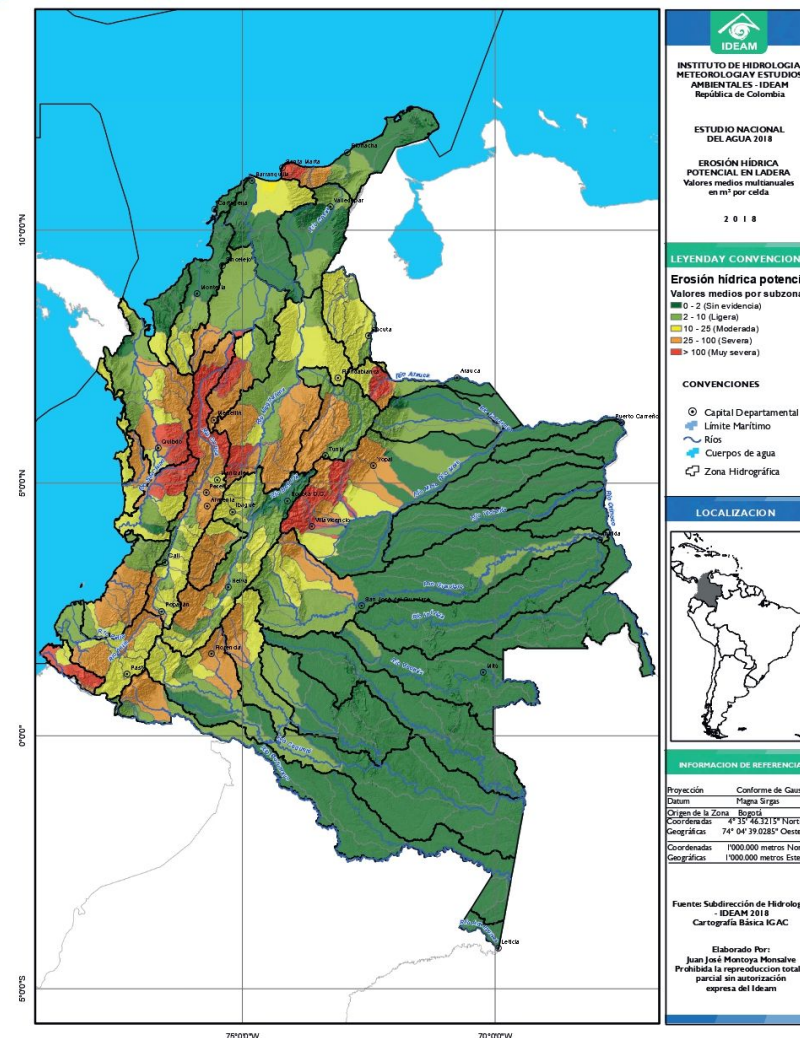


Las subzonas que presentan un potencial de erosión hídrica más alto se ubican en las vertientes de los ramales de la cordillera Andina.

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.



RENDIMIENTO DE SEDIMENTOS



Subzonas hidrográficas con valores altos de rendimiento en Colombia (mayores que $1 \text{ kton año}^{-1} \text{ km}^{-2}$):

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

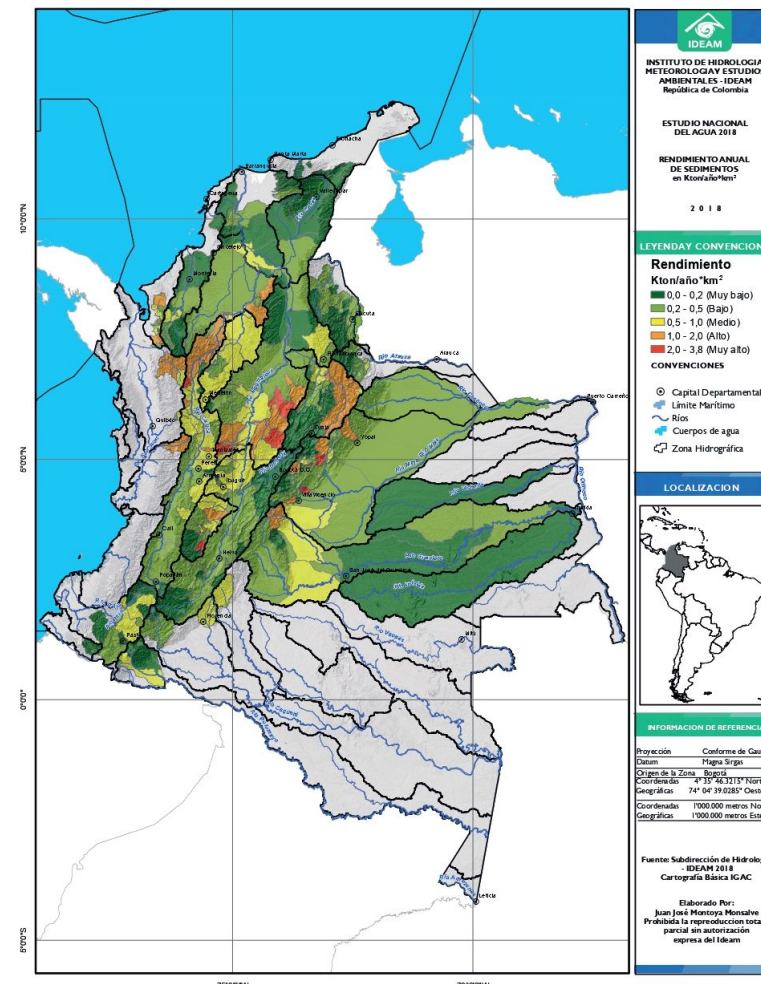
- Ríos Ariari, Guayuriba, Guacavía, Guavio, Garagoa, Lengupá y Cravo Sur.

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*





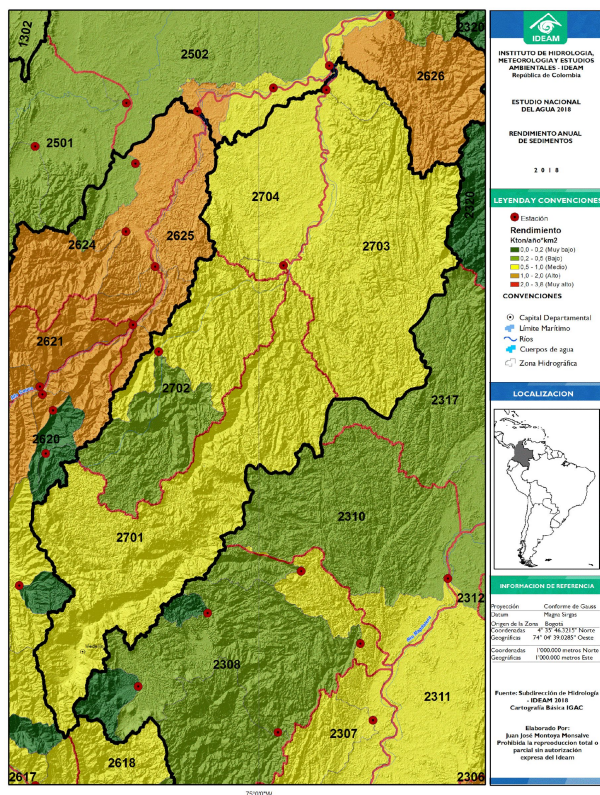
El ambiente
es de todos

Minambiente

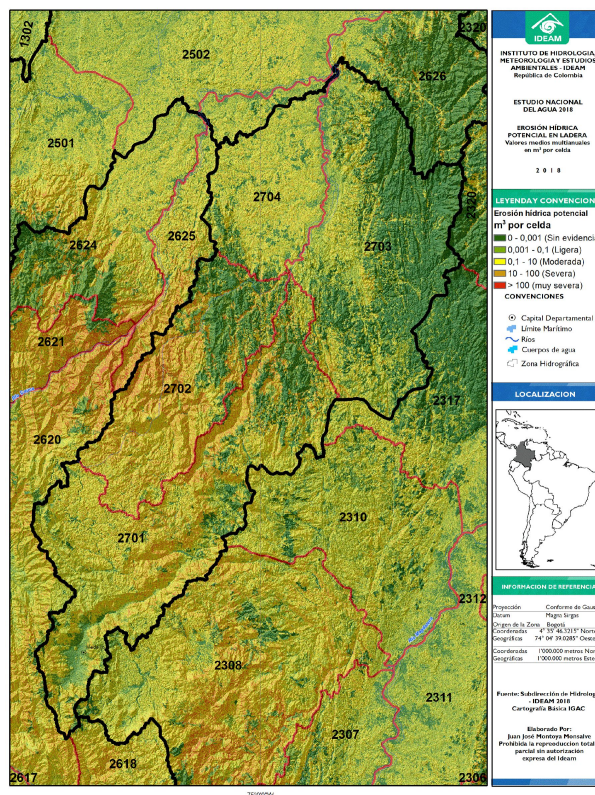
ANÁLISIS INTEGRAL POR ZONA HIDROGRÁFICA EJEMPLO EN LA ZONA HIDROGRÁFICA 27 (NECHÍ)



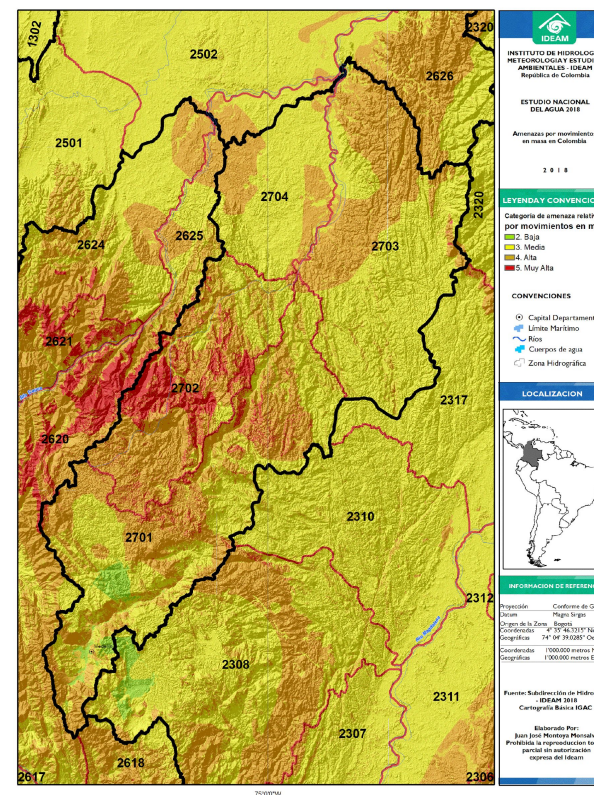
ESTUDIO NACIONAL
DEL AGUA 2018



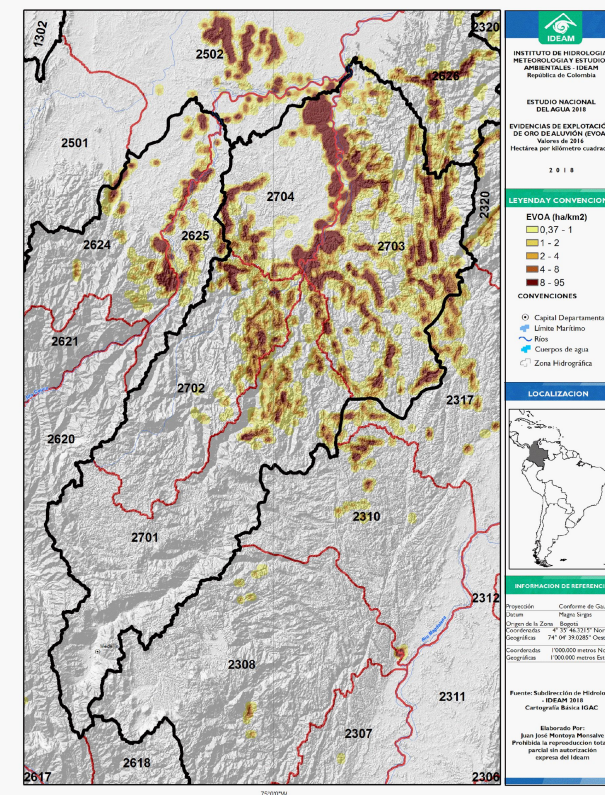
Rendimiento de sedimentos



Erosión hídrica potencial en ladera.
Explica valores medios de rendimiento de
sedimentos en la subzona 2702



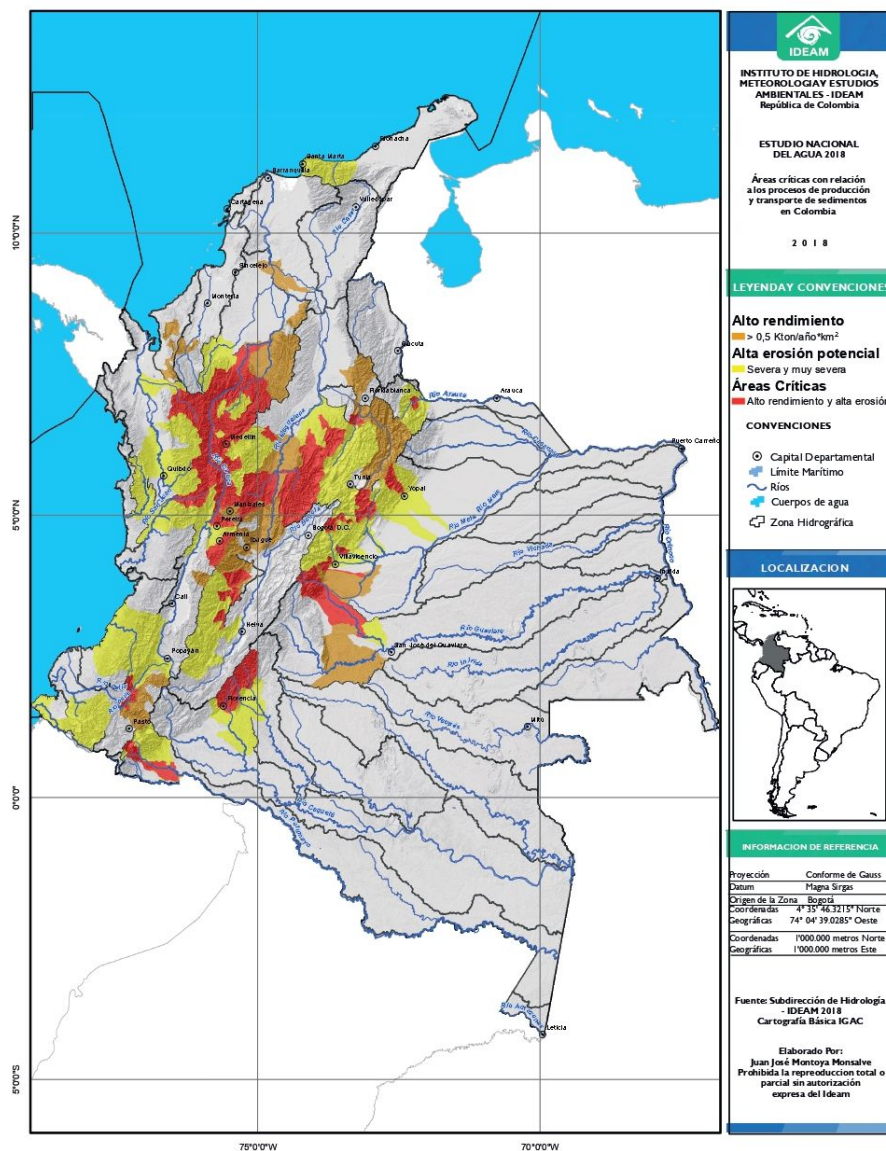
Amenaza relativa por movimientos en masa.
Explica valores medios de rendimiento de
sedimentos en las subzonas 2702
2701



Evidencias de explotación de oro de aluvión.
Explica valores medios de rendimiento de
sedimentos en las subzonas 2701, 2702, 2703,
2701



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.



El ambiente
es de todos

Minambiente



ESTUDIO NACIONAL DEL AGUA 2018

AGUA SUBTERRÁNEA

COMPONENTE

Zonas potenciales de recarga de aguas subterráneas

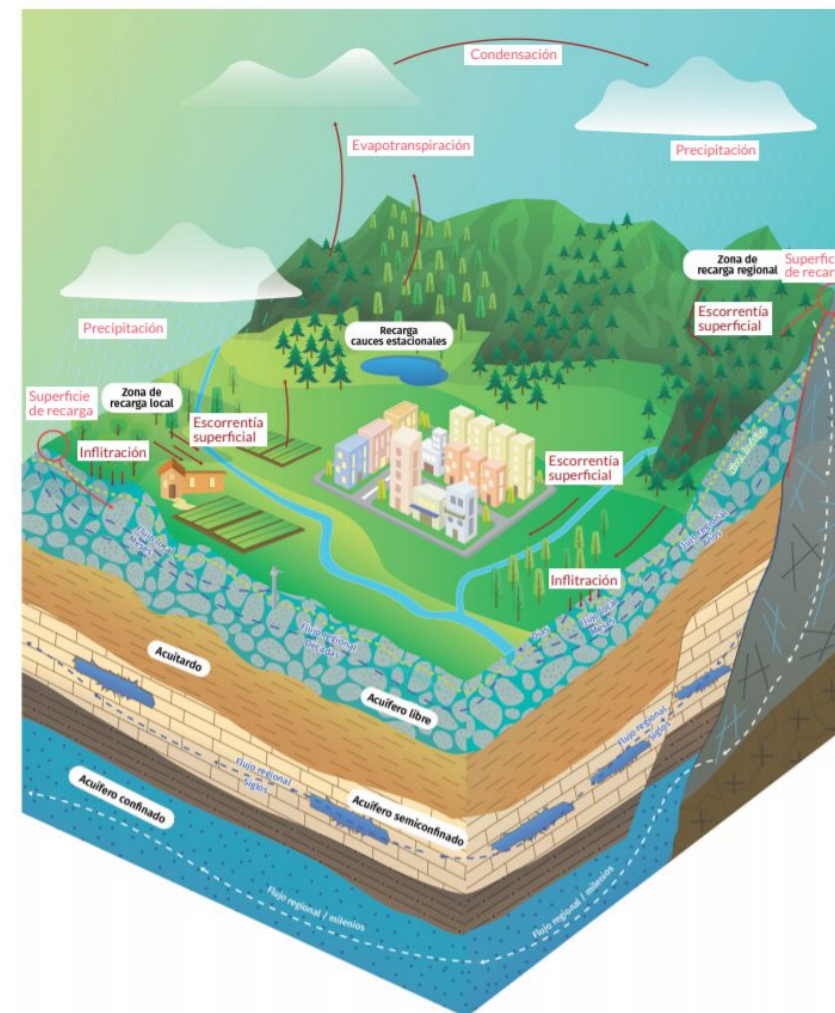
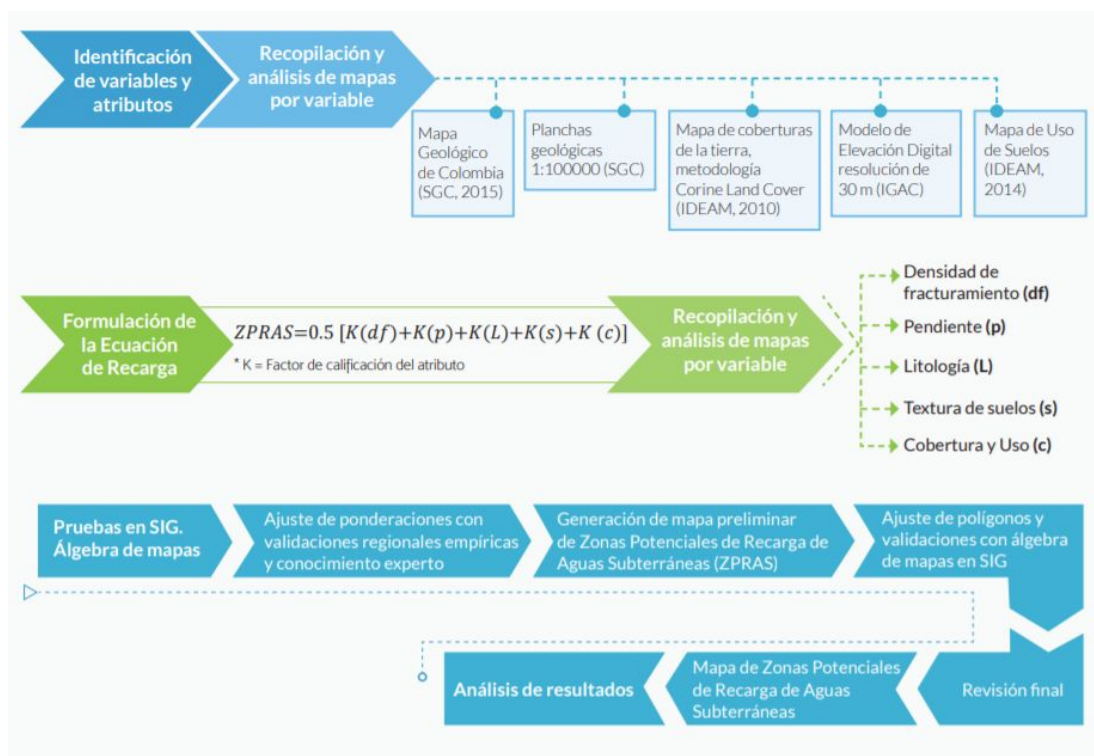
Actualización de Sistemas Acuíferos

Actualización del Inventario Nacional de puntos de agua subterránea

Evolución del conocimiento de las aguas subterráneas, 2010-2018

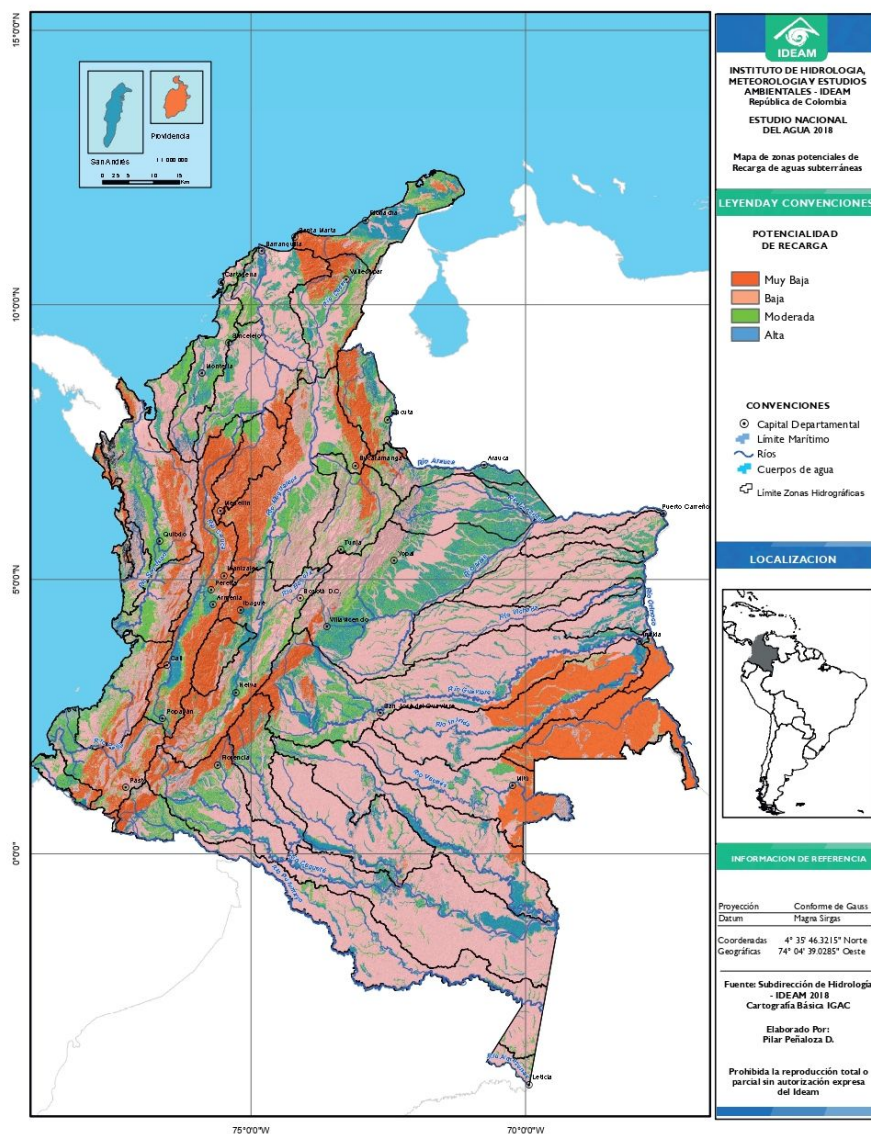
ZONAS POTENCIALES DE RECARGA DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

Procedimiento metodológico





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.

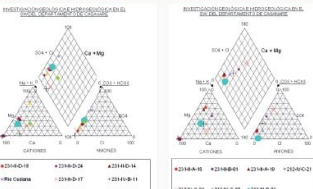
Las **zonas con moderada potencialidad** de recarga se localizan en área del piedemonte de la provincia hidrogeológica Caguán-Putumayo, en los departamentos de Arauca, Casanare y Meta; en la provincia hidrogeológica de los Llanos Orientales; las provincias de los valles inferior y medio del Magdalena,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

SISTEMAS ACUÍFEROS



3)

Recarga potencial para el municipio de Yopa, la cual obedece a un 10% de la oferta hídrica que potencialmente puede infiltrarse y recargar el sistema. (3)

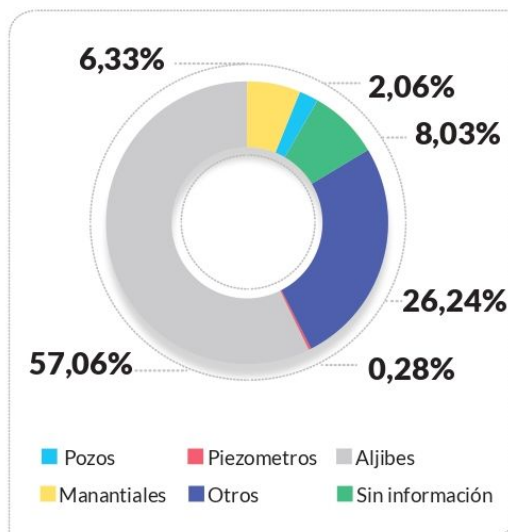
Características hidrogeológicas (1)[3]	Hidroquímica e isotopía (1)
Del sistema acuífero Yopal-Tauramena se complementa el conocimiento hidrogeológico del sistema en el sector de los municipios de Maní y Yopal (Casanare). El sistema está conformado por acuíferos correspondientes a: Acuífero de cuaternarios no consolidados aluviales: conformado por depósitos de aluviales (Q2a); depósitos de planicie aluvial (Q1a), depósitos aluviales antiguos (Q2a) y depósitos aluviales subactuales (Q1a). Estos son acuíferos libres, localmente confinados. El acuífero Qa presenta una dirección de flujo de agua de movimiento preferencial en dirección norte-sureste. Para el acuífero Q1a, la dirección de flujo de agua en el acuífero sugiere un movimiento uniforme en dirección noroeste-sureste; se presentan de dos tipos, un flujo regional proveniente de infiltración y recarga en las zonas de afloramiento de las formaciones del Piedemonte Llano, donde el agua se percola y se mueve hacia el sureste a sectores de menor pendiente topográfica. Los ríos Cusiana, Unetú y Charité tienen interacción hidráulica con el acuífero, por lo tanto en épocas de alta precipitación estos ríos aumentan la recarga del acuífero. Con respecto a Q2a la dirección de flujo de agua en el acuífero sugiere un movimiento preferencial en dirección noroeste-sureste. Acuífero de depósitos coluviales (Q2d): compuesto de material heterométrico desde bloques hasta arcilla de tamaño de partículas. El acuífero del neógeno: multiplica de tipo confinado conformados por el acuífero de la formación Caga (N2c) y el acuífero de la formación diablo (N1d), compuestos por areniscas de grano fino a medio, con capas centimétricas de lodolitas y arcillitas; ocasionalmente niveles de conglomerados y capas muy gruesas de cuarzo areniscas de grano medio a grueso, con lentes de conglomerados con cantos de cuarzo e intercalaciones de arcillitas y limolitas silíceas en capas delgadas, respectivamente. Acuífero formación areniscas del Imbo (E2a-f) compuesto de areniscas conglomeráticas con guija de hasta 5 cm y conglomerados con cantos subredondeados de cuarzo, cementados en una matriz arenosa silicea. Acuíferos cretácicos: conformados por rocas sedimentarias de ambiente marino, consolidadas, de porosidad secundaria por fracturamiento y diaclastismo, conformados por rocas de la formación una (b6k1u), acuífero intervalo arenoso indiferenciado (K2E1a).	Tipos de agua Depósitos de aluviales: bicarbonatadas cálcicas; localmente existen algunas muestras clasificadas como sulfatadas cálcicas Depósitos aluviales recientes: sulfatada sódica Depósitos coluviales: bicarbonatada cálcica Depósitos de planicie aluvial: bicarbonatadas cálcicas Formación caga: bicarbonatadas cálcicas Formación diablo: bicarbonatada cálcica 

Fuentes: (1) INGEOMINAS - UPTC, 2007; (2) SIRH, 2018; (3) Modelo Hidrológico Yopal, SGC, 2018
 NR: No registra información * Corresponde al número total de puntos de agua subterránea en la zona de estudio



DISTRIBUCIÓN DE PUNTOS DE AGUAS

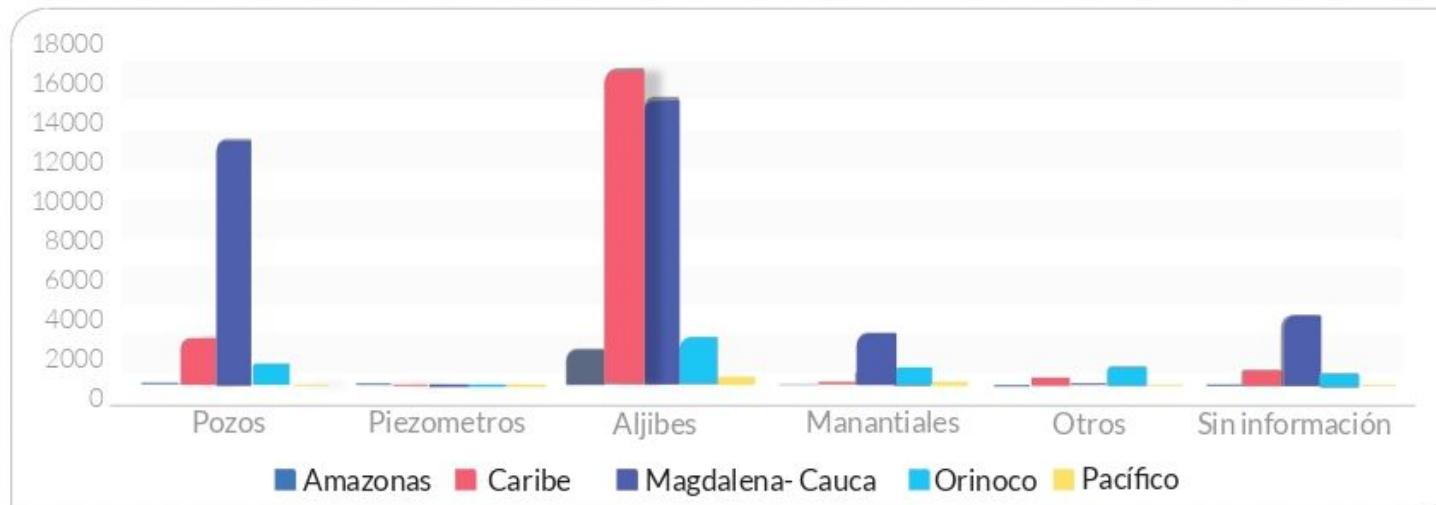
Área hidrográfica



Inventario nacional
64.196 puntos de agua subterránea

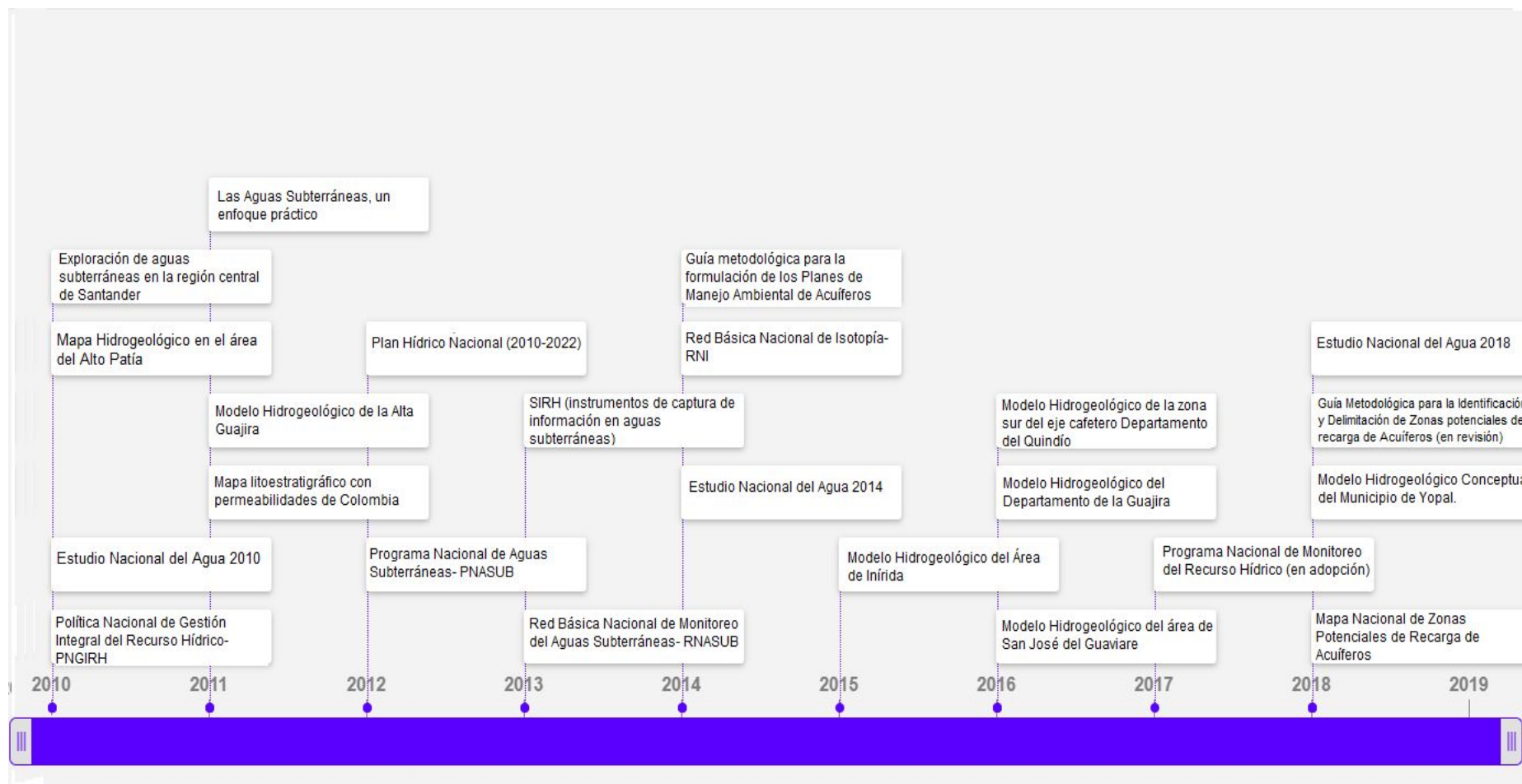
Magdalena-Cauca
54,27 %

Caribe
31,84 %





EVOLUCIÓN DEL CONOCIMIENTO DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS 2010-2018





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

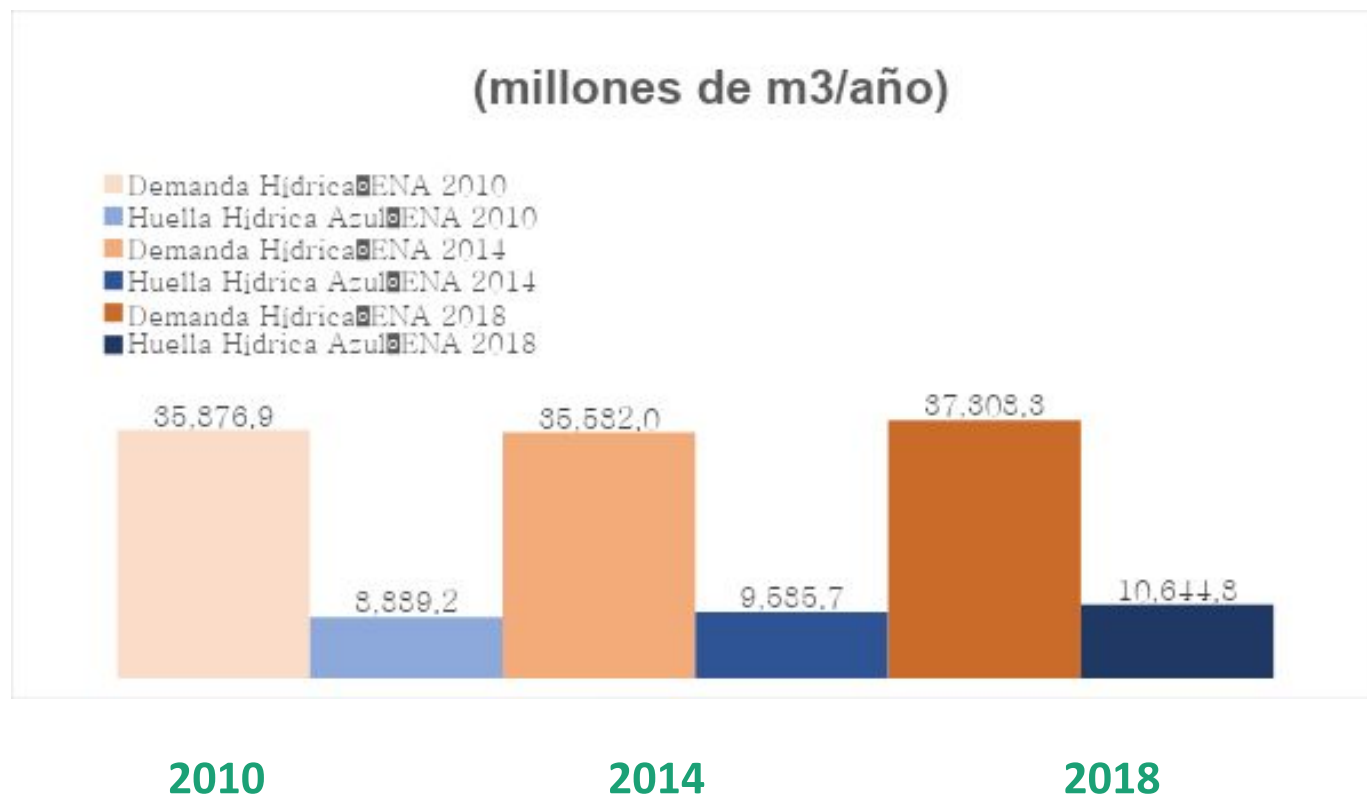
Proyecciones de uso de agua 2017-2030



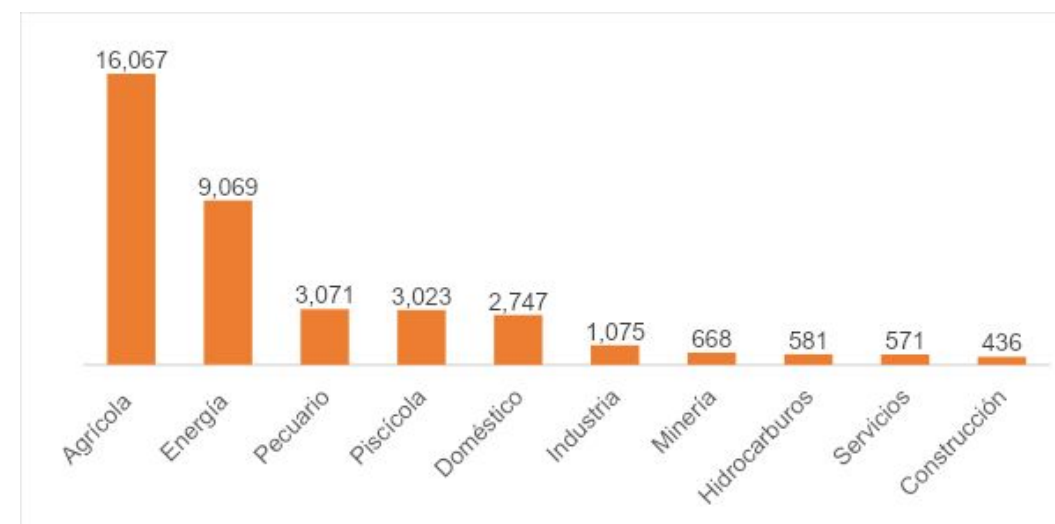
DEMANDA HÍDRICA Y HUELLA HÍDRICA SECTORIAL Y MULTISECTORIAL



Demanda de agua y huella hídrica azul nacional multisectorial



Demanda de agua por sectores usuarios del recurso (millones de m³/año)



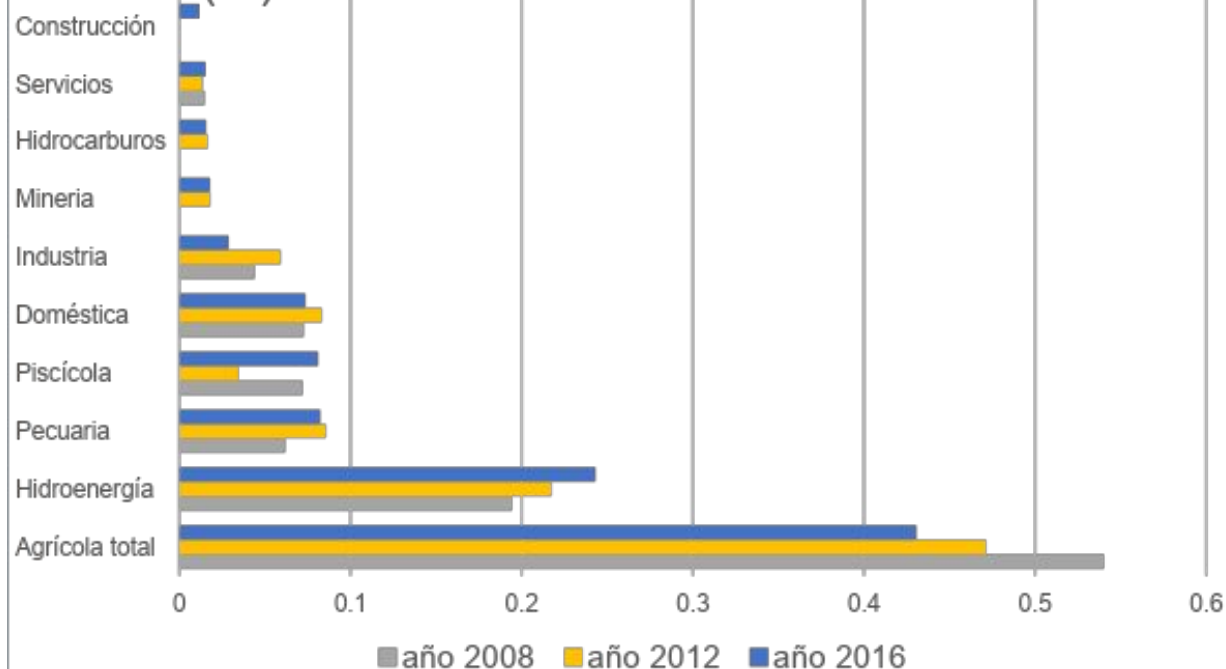
ENA 2018
(año base, 2016)



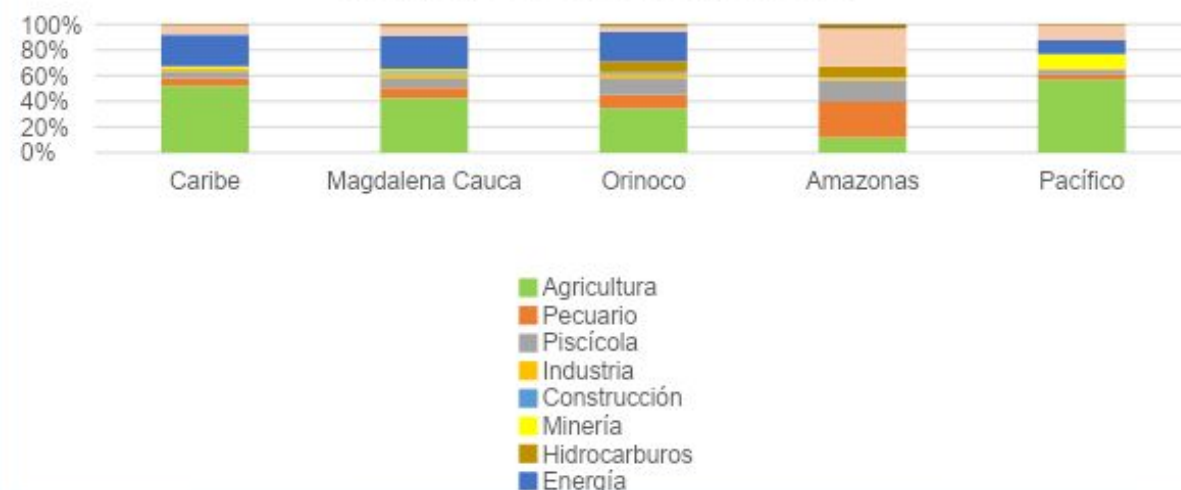
USOS DEL AGUA



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

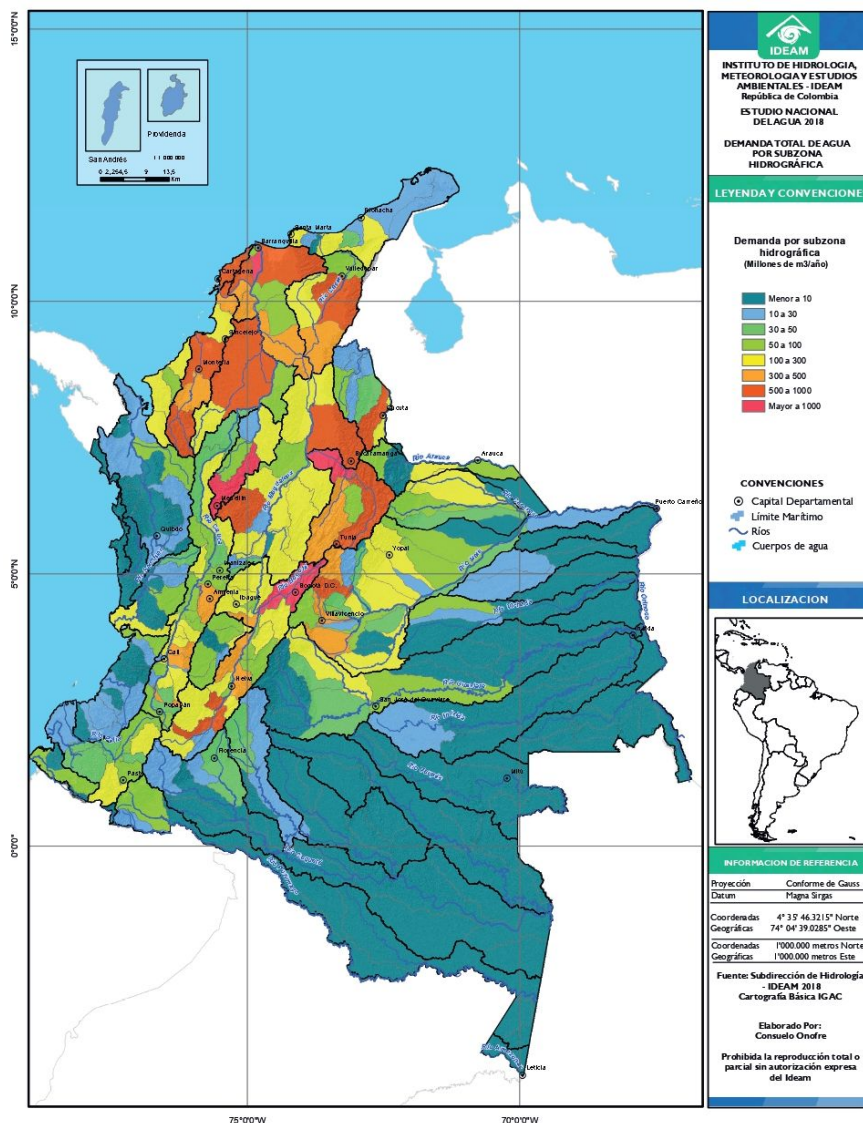


Distribución de demanda hídrica sectorial
por Áreas Hidrográficas



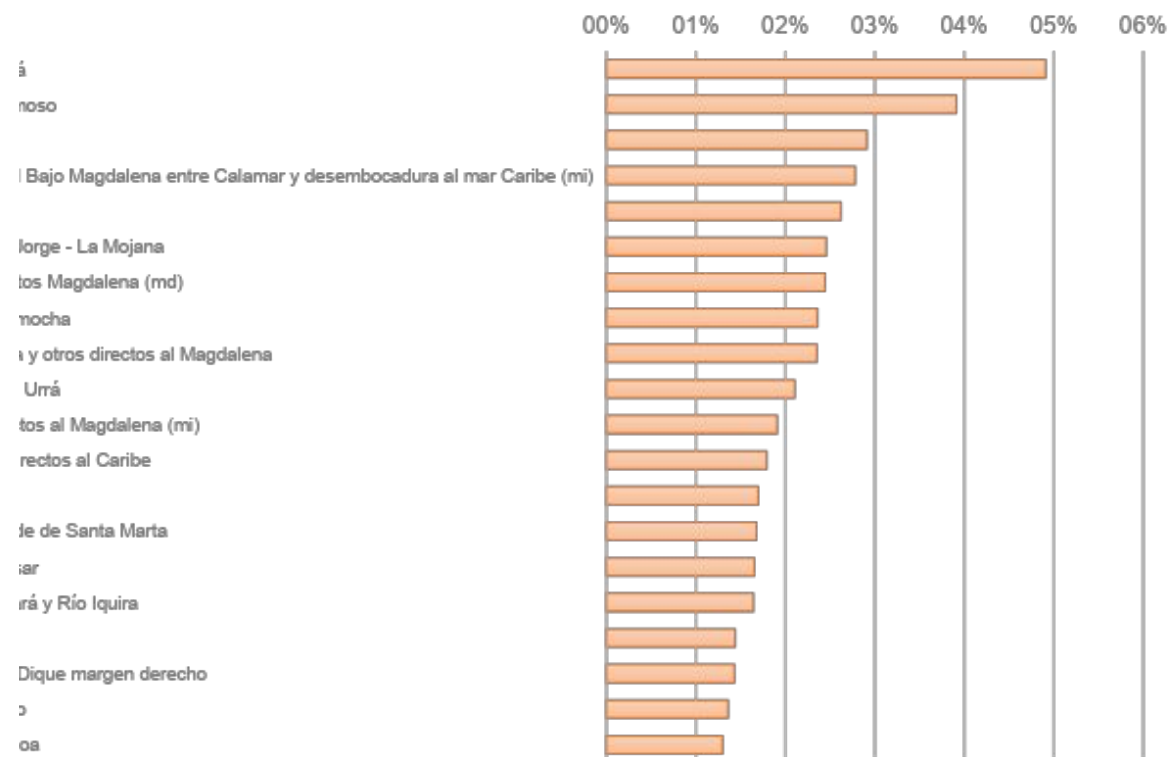


DEMANDA HÍDRICA POR SUBZONA HIDROGRÁFICA



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

Demanda total. 2016. Las 20 primeras Subzonas

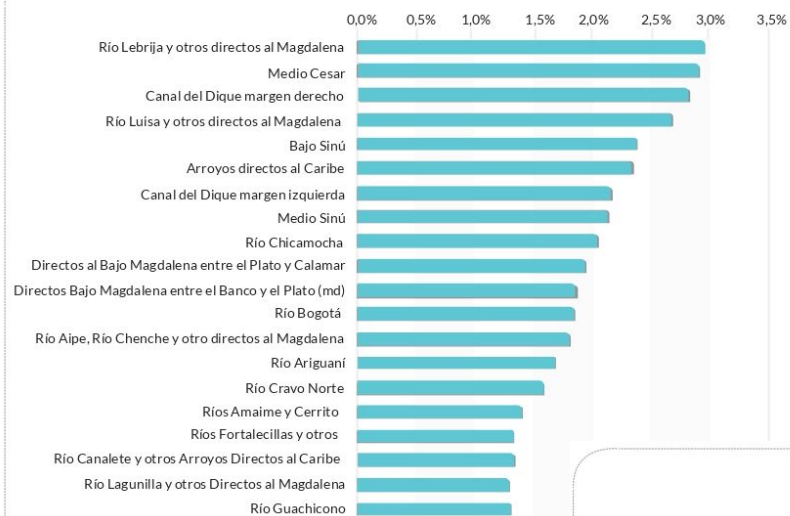




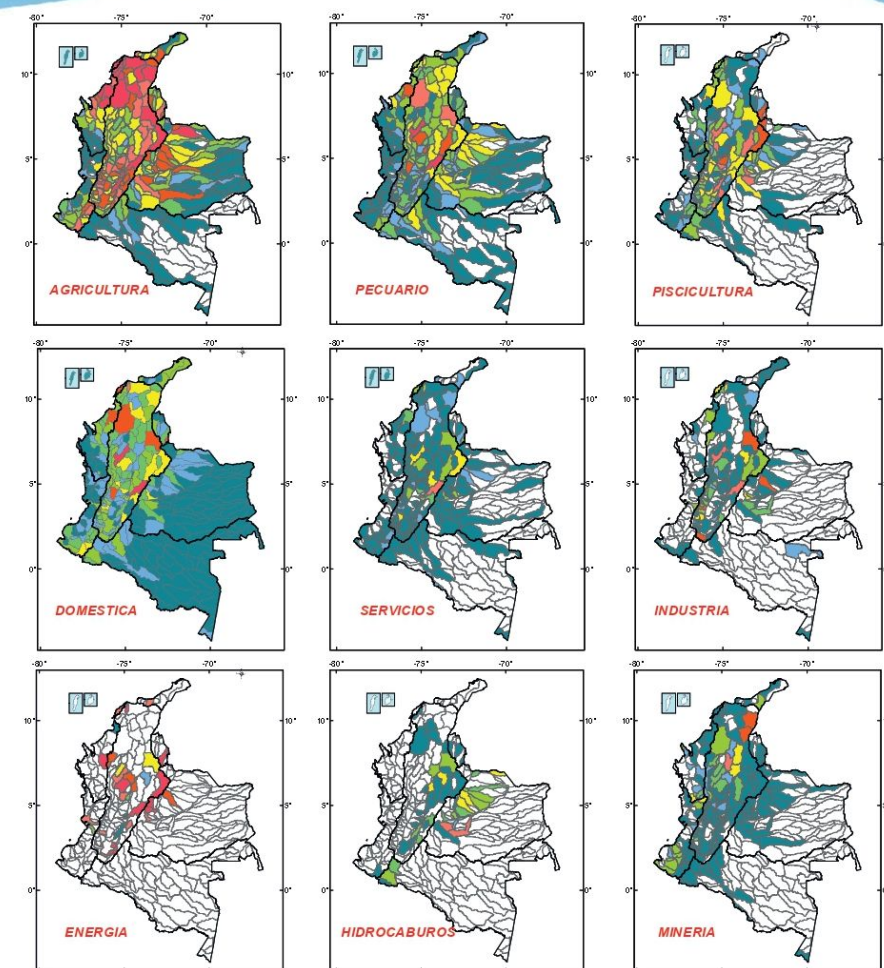
DISTRIBUCIÓN DE LA DEMANDA DE AGUA SECTORIAL POR SUBZONA HIDROGRÁFICA



Sector agrícola SZH con mayor participación



Sector energía SZH con mayor participación



Componentes cantidad del agua

La **huella hídrica** es un concepto que permite determinar los **impactos de un proceso antrópico sobre el agua**, respecto a la cantidad o la calidad, para lo cual se definen tres componentes del concepto: las huellas hídricas verde, azul y gris. Los dos primeros se relacionan con el impacto en la cantidad de agua y la huella hídrica gris se relaciona con el impacto sobre la calidad del agua.

Se basa en el desarrollo integrado de 3 conceptos:

Agua verde

Agua azul

Agua virtual

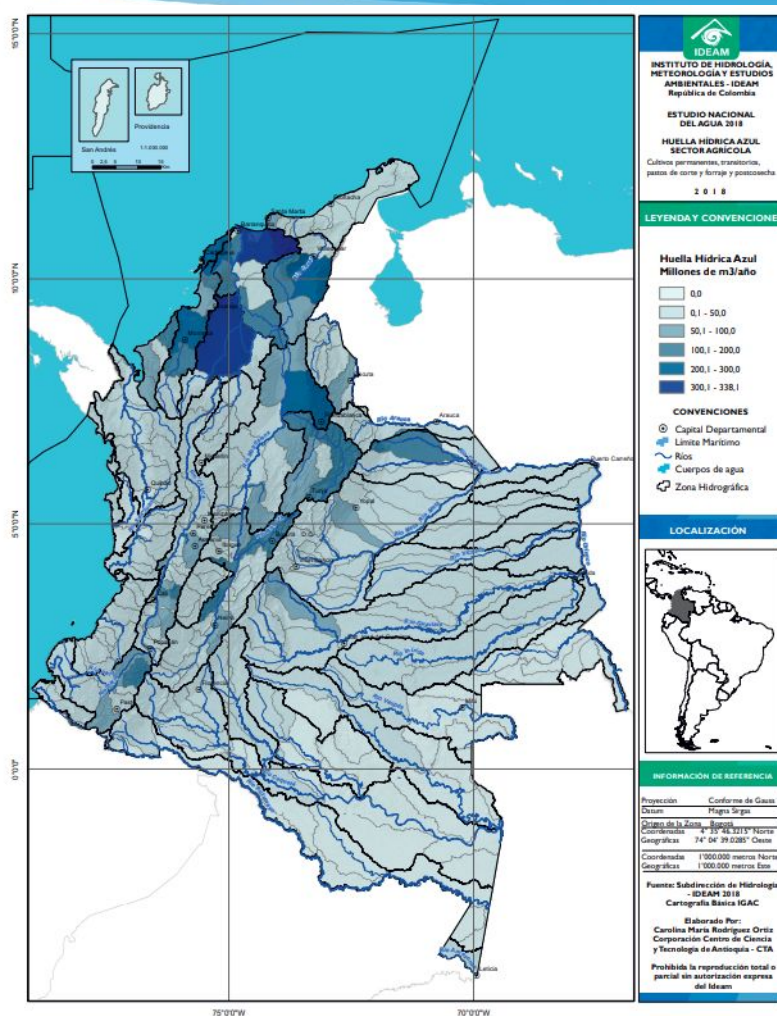
HHV: volumen de agua extraído de ríos, lagos o acuíferos (agua azul), y que no es retornado a la fuente, por lo tanto, en el proceso antrópico fue incorporado, evaporado o trasvasado.

HHV: Solo aplica para el sector agropecuario y se basa en el **uso natural del agua de la humedad del suelo que proviene de la lluvia (agua verde)**.

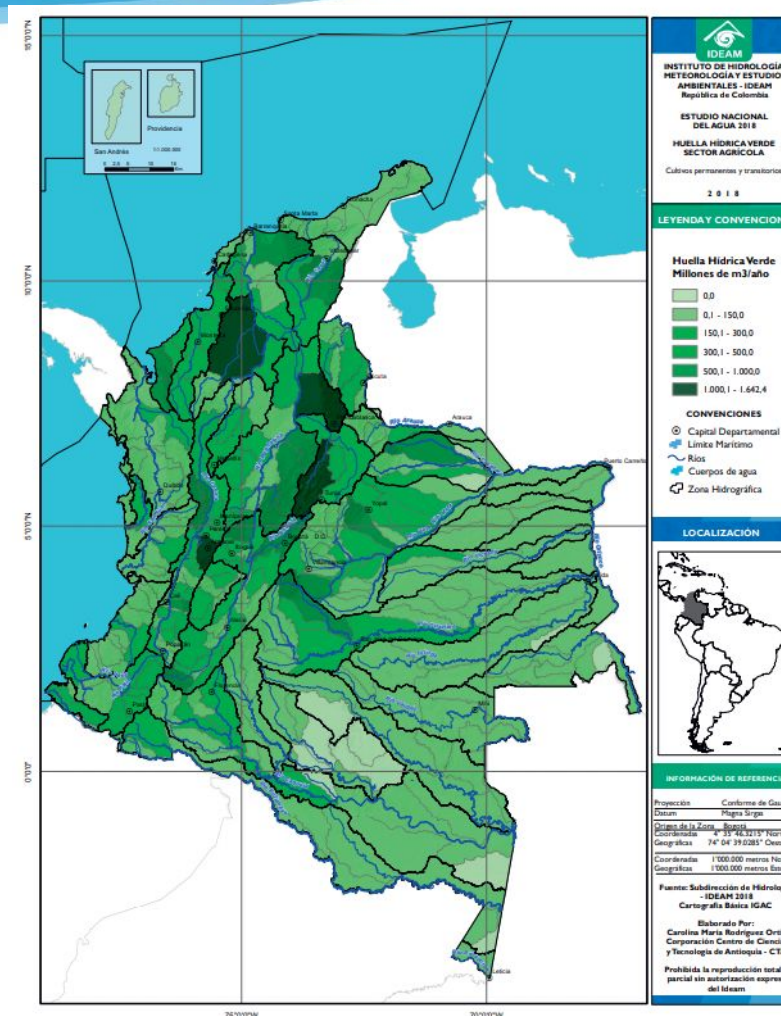
*“agua que responde exclusivamente al requerimiento hídrico consuntivo del proceso productivo, por lo que es una parte del agua extraída tras el proceso antrópico que **no retorna a la cuenca**”*



HUELLA HÍDRICA



Huella Hídrica Azul ($\text{Mm}^3/\text{año}$)
Sector Agrícola



Huella Hídrica Verde ($\text{Mm}^3/\text{año}$)
Sector Agrícola

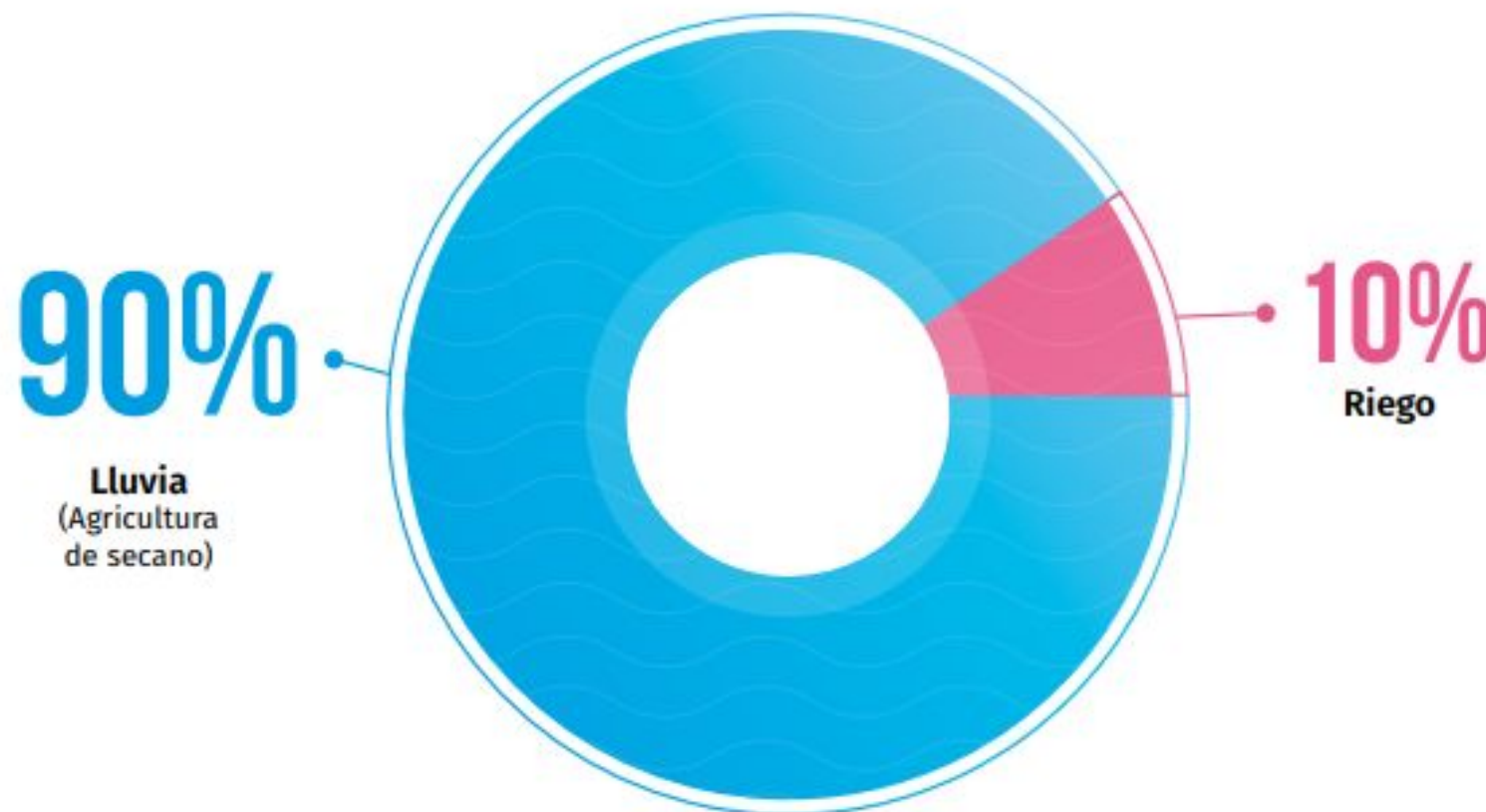




USO DE AGUA EN LA AGRICULTURA



Origen del agua para satisfacer el requerimiento
hídrico de la agricultura en Colombia



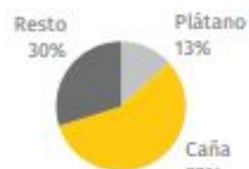
Demanda hídrica y la
huella hídrica Verde y
Azul, para el sector
agrícola.



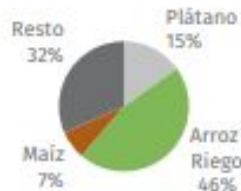
REQUERIMIENTO HÍDRICO



VALLE DEL CAUCA



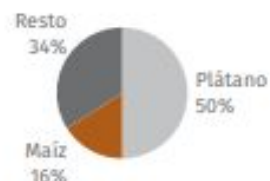
TOLIMA



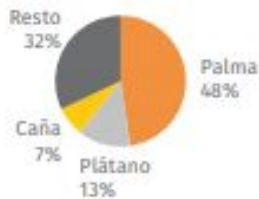
SANTANDER



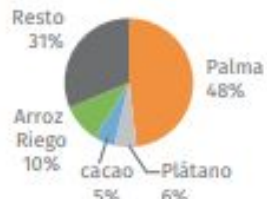
CÓRDOBA



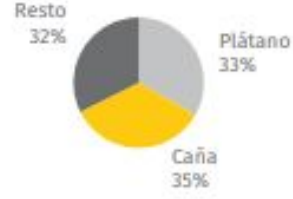
META



CESAR



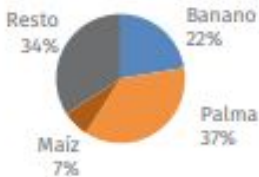
CAUCA



CASANARE



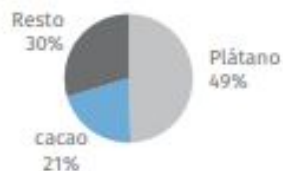
MAGDALENA



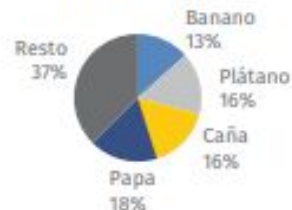
HUILA



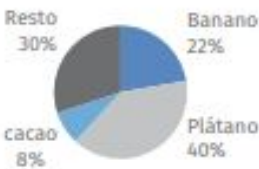
ARAUCA



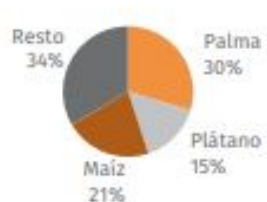
CUNDINAMARCA



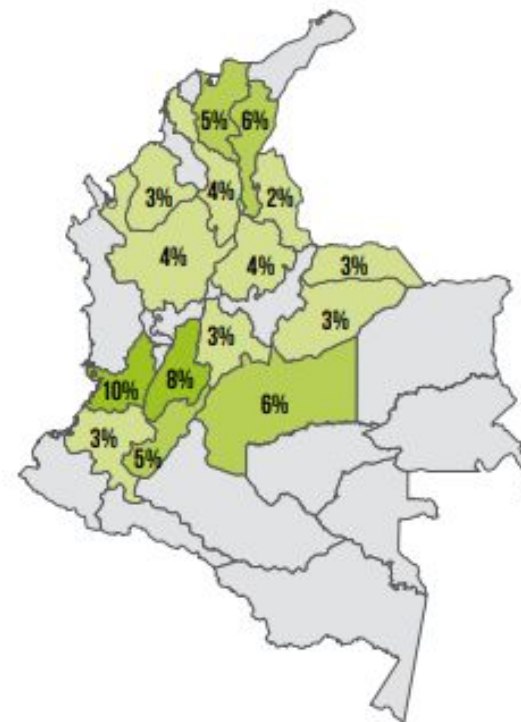
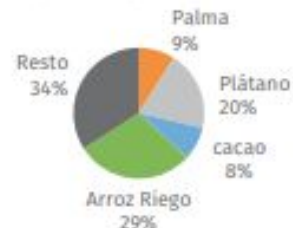
ANTIOQUIA



BOLIVAR



NORTE DE SANTANDER



REQUERIMIENTO HÍDRICO DE AGUA DE RIEGO (DEMANDA)

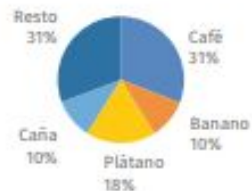
2 de cada 3 gotas del requerimiento de riego se generan en estos 15 departamentos. Esto representa el 67% del requerimiento de riego total nacional.



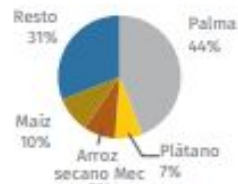
REQUERIMIENTO HÍDRICO



ANTIOQUIA



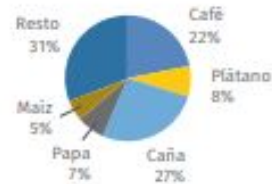
META



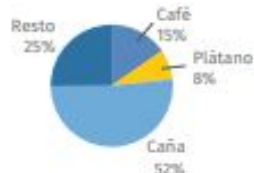
CESAR



CUNDINAMARCA



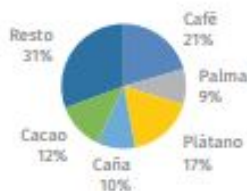
VALLE DEL CAUCA



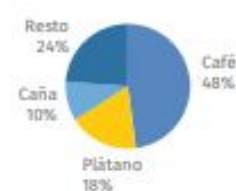
TOLIMA



NARIÑO



CALDAS



SANTANDER



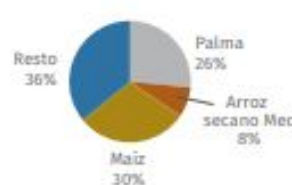
HUILA



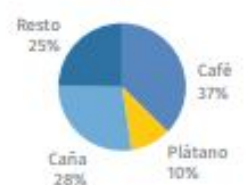
NORTE DE SANTANDER



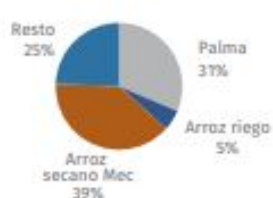
BOLIVAR



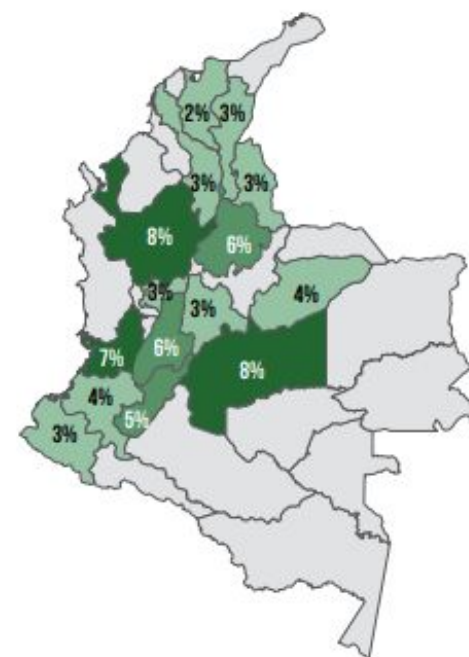
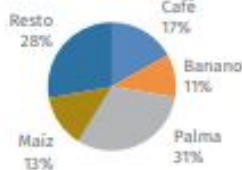
CAUCA



CASANARE



MAGDALENA



REQUERIMIENTO HÍDRICO DE AGUA ABASTECIDO POR LLUVIA

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





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

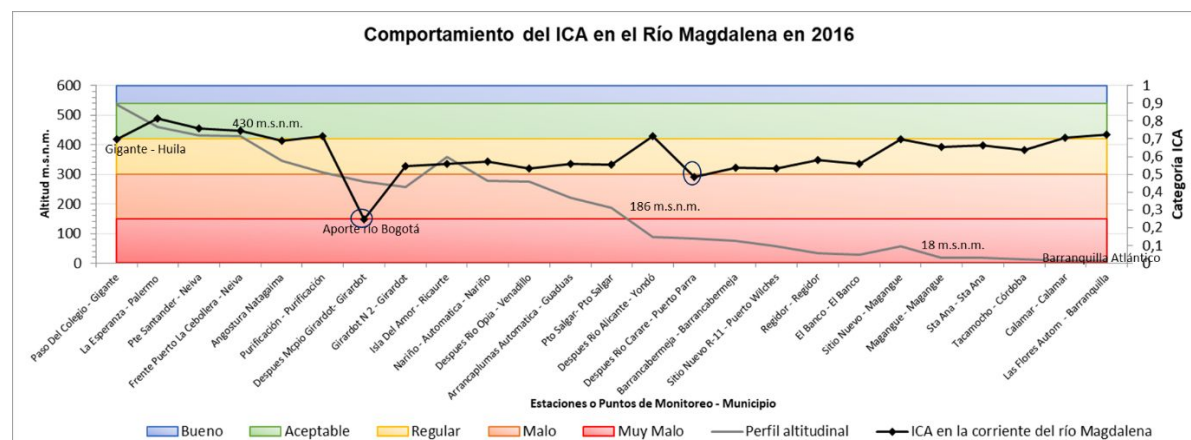
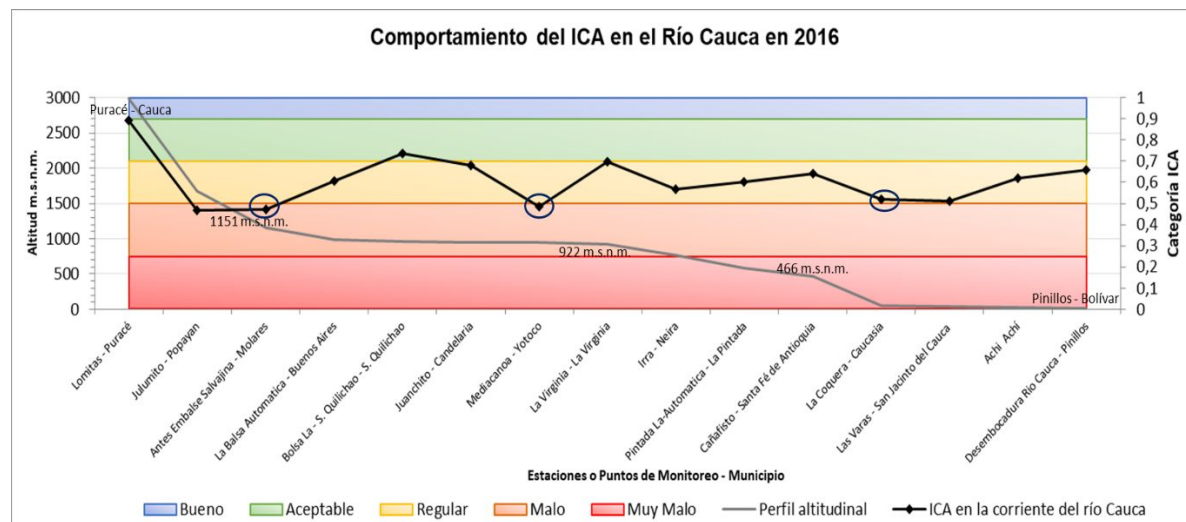
- Carga contaminante puntual
- Cargas contaminantes generadas por los sectores usuarios del agua y removidas por sistemas de tratamiento de agua residuales
- Vertimiento de mercurio al suelo y al agua en la minería (oro y plata)
- Uso de agroquímicos en la agricultura
- Uso de sustancias químicas para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



ÍNDICE DE CALIDAD DEL AGUA (ICA)

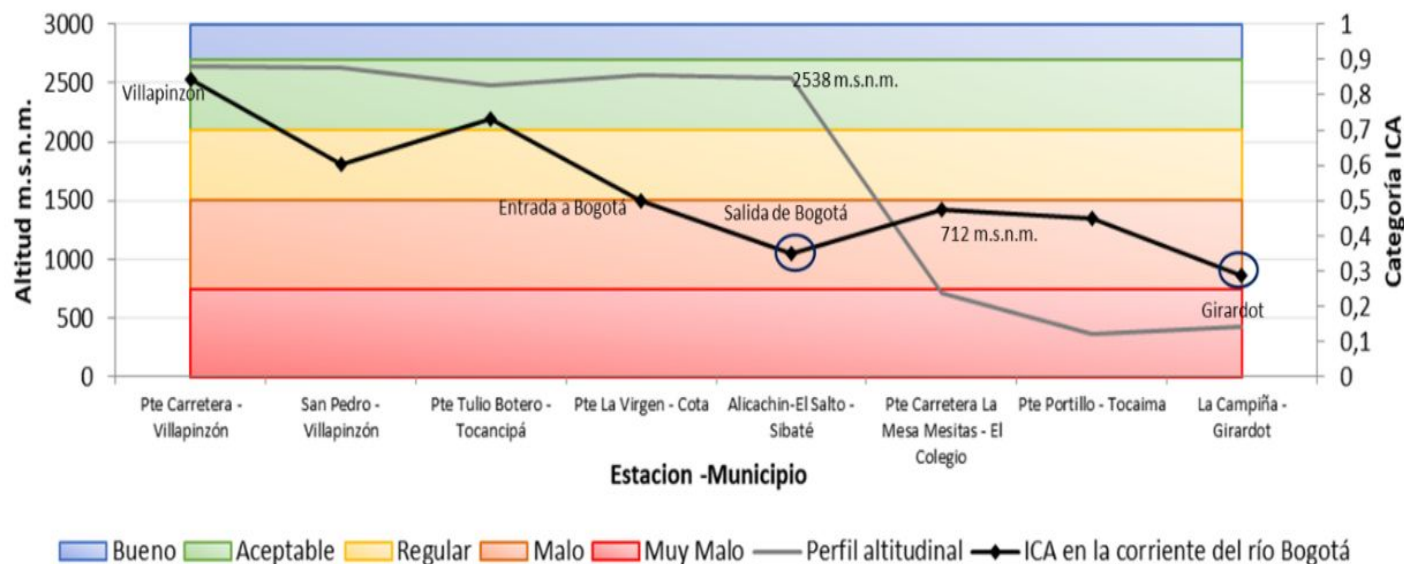


ICA (2016)
192 puntos de monitoreo





Comportamiento del ICA en el Río Bogotá en 2016



8 estaciones de la red de monitoreo

Condiciones de calidad de agua

Desde Puente 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

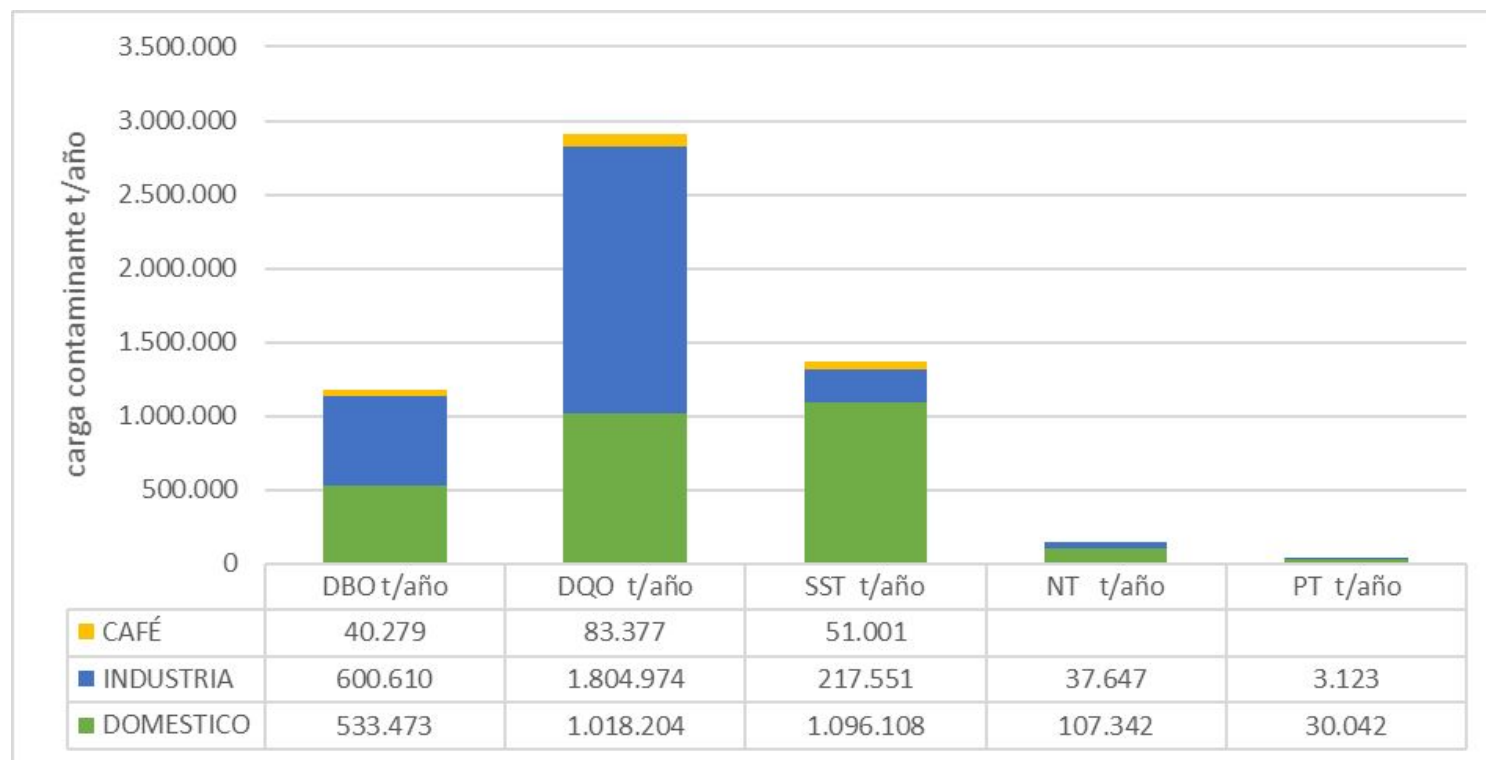
Estación Alicachín (salida del municipio de Soacha)

Estación La Campiña, en el municipio de Girardot

PRESIÓN SOBRE LA CALIDAD DEL AGUA



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





PRESIÓN ESTIMADA DE DBO POR SUBZONA HIDROGRÁFICA, 2016

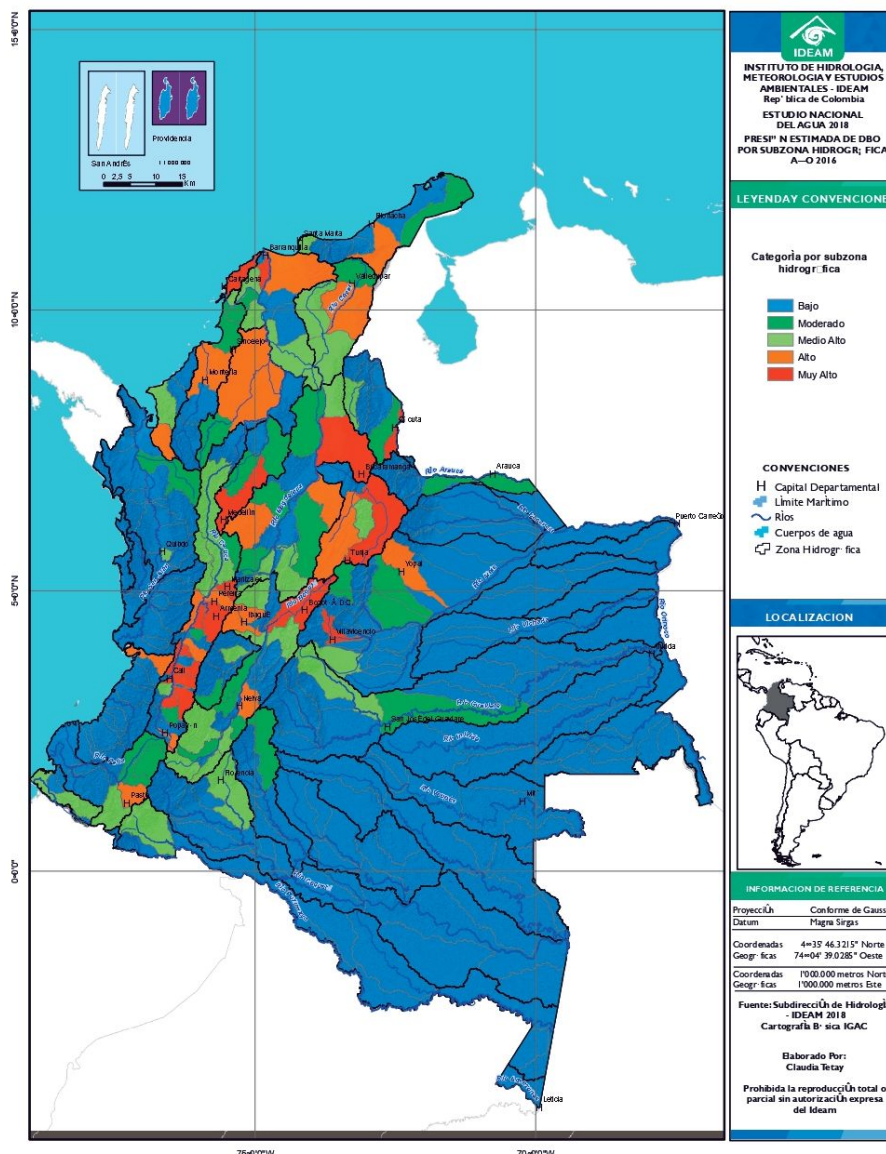


El 62 % de la carga de DBO se concentra en ocho subzonas hidrográficas, con aportes de 115 municipios

Subzonas Hidrograficas	Aporte Doméstico DBO t/año	Aporte Industria DBO t/año
Río Bogotá	149.756	98.128
Río Porce	50.189	45.979
Ríos Lilí, Melendez y Canaverelejo	34.060	21.890
Directos al Bajo Magdalena entre Calamar y desembocadura	17.049	15.544
Río Lebrija y otros directos al Magdalena	16.729	15.800
Río Pamplonita	15.339	720
Río Guatiquja	8.899	3.443
Río Chinchiná	8.624	4.632
Arroyos Directos al Caribe	1.501	24.023

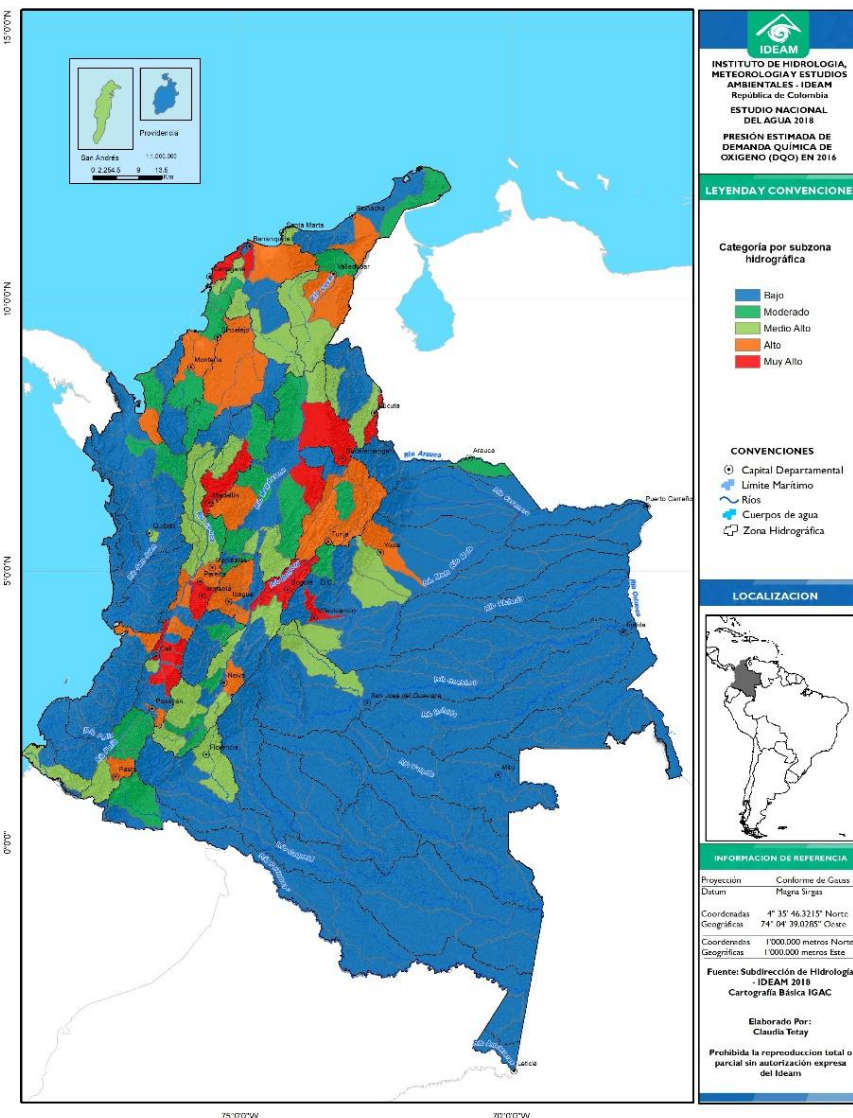
La carga orgánica biodegradable neta vertida
1 174 362 t/año, DBO equivalente a 3 262 t/día.

**Industria con 51 %
Doméstico 45 %**





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 Canaverelejo	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 %**



CARGA CONTAMINANTE A NIVEL NACIONAL SECTORES INDUSTRIAL Y DOMÉSTICO, 2016



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%

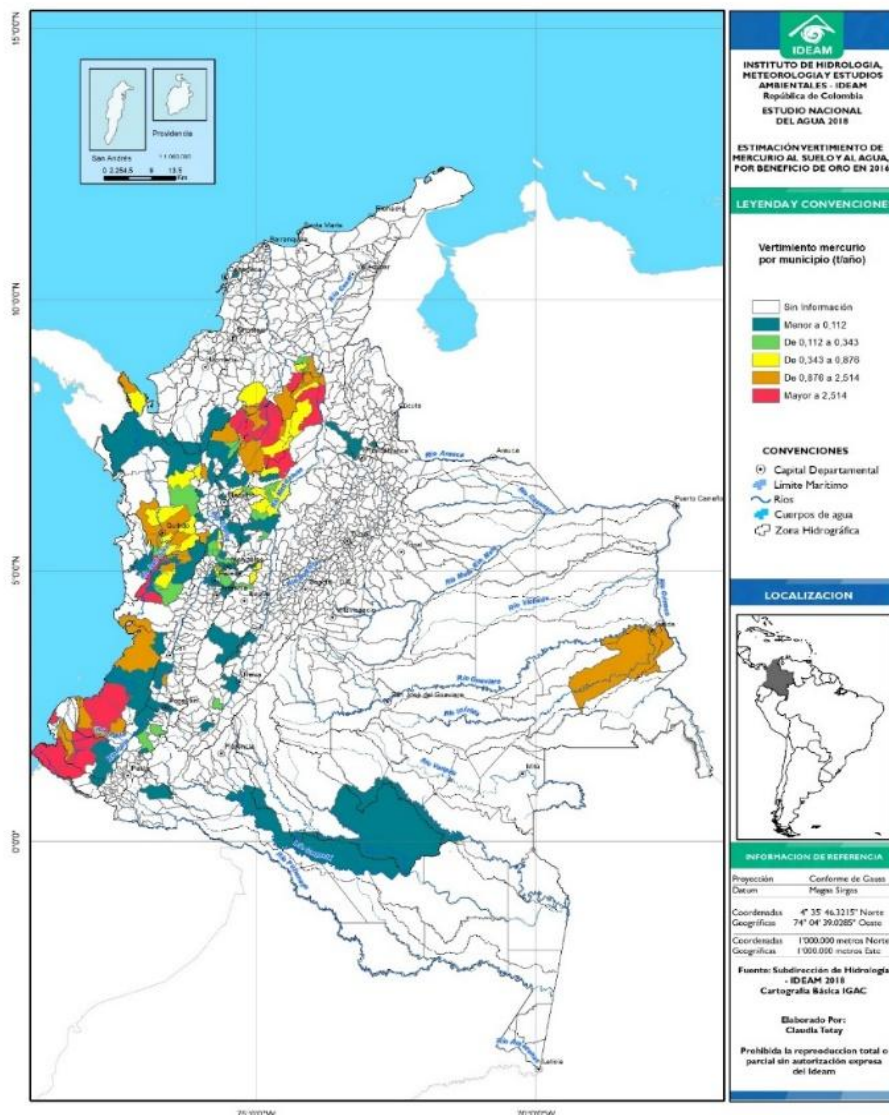
Parámetro	Remoción industria (%)	Remoción doméstico (%)
DBO	54%	19%
DQO	54%	18%
SST	62%	22%
NT	3%	7%
PT	1%	7%

Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios

Caudal tratado (2016) por las plantas de tratamiento de aguas residuales: **26,6 m³/s**

Caudal vertido estimado: **62,9 m³/s**

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



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 Guáitara,

río Mira,

bajo Nechí (md),

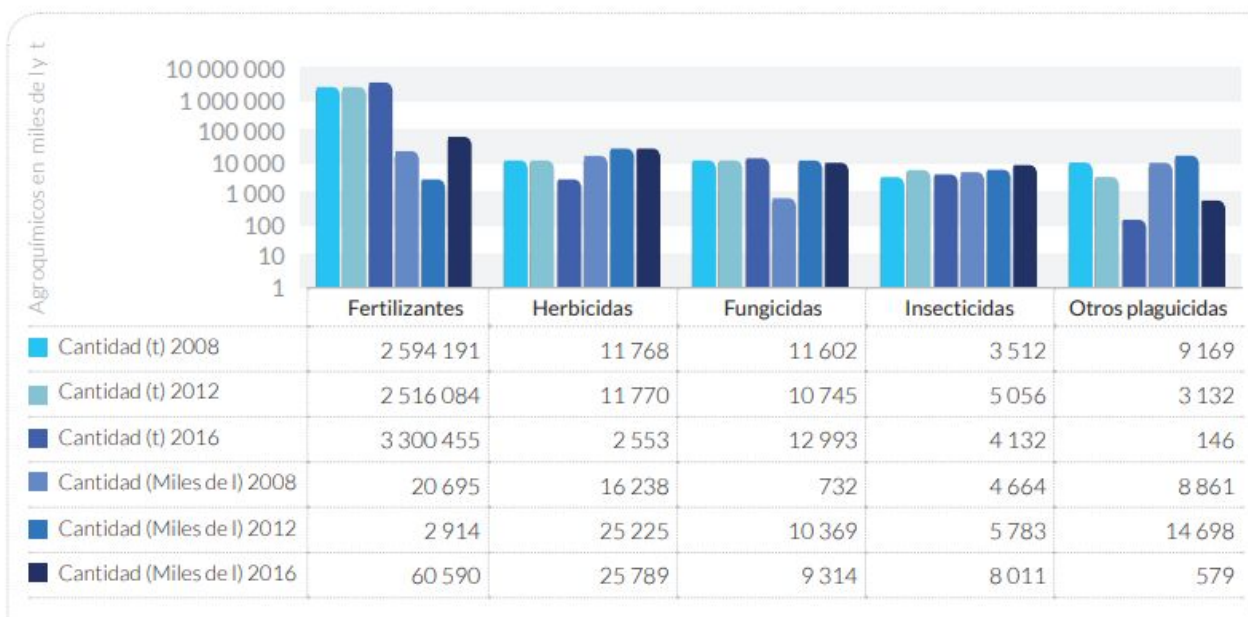
Río Cimitarra y otros directos al Magdalena,

río Iscuandé,

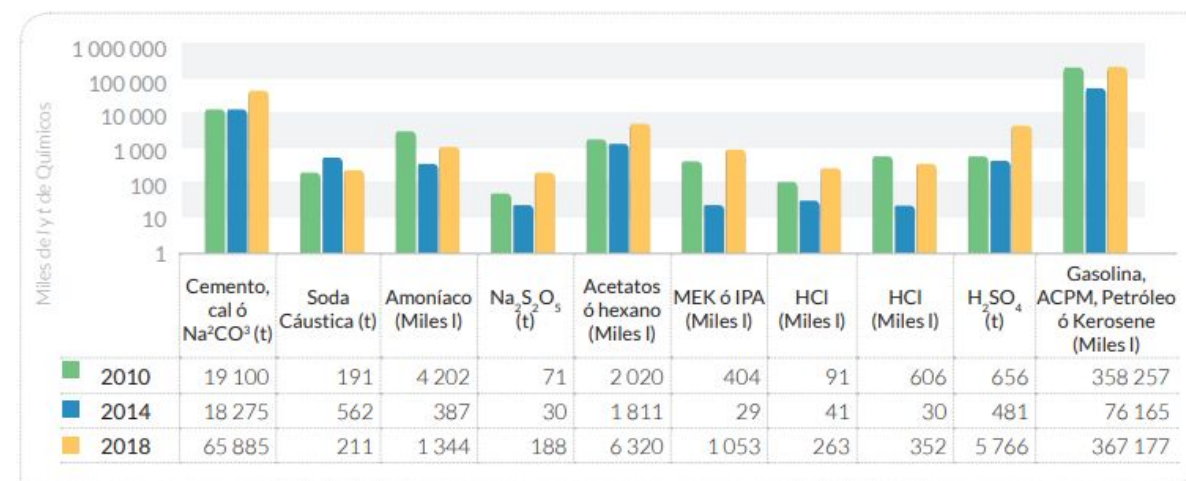
río Telembí



PRESIÓN SOBRE LA CALIDAD DEL AGUA



Demanda nacional potencial de agroquímicos en el sector agrícola en 2008, 2012 y 2016



Comparación de sustancias químicas empleadas en la transformación de la coca en Colombia



ANÁLISIS INTEGRADO DEL AGUA EN COLOMBIA

Evaluación integral del agua en Colombia y categorización de Subzonas hidrográficas

- Análisis de variabilidad de la oferta hídrica natural
- Análisis del recurso hídrico por condiciones de uso, contaminación y variabilidad
- Evaluación integrada del agua a nivel nacional

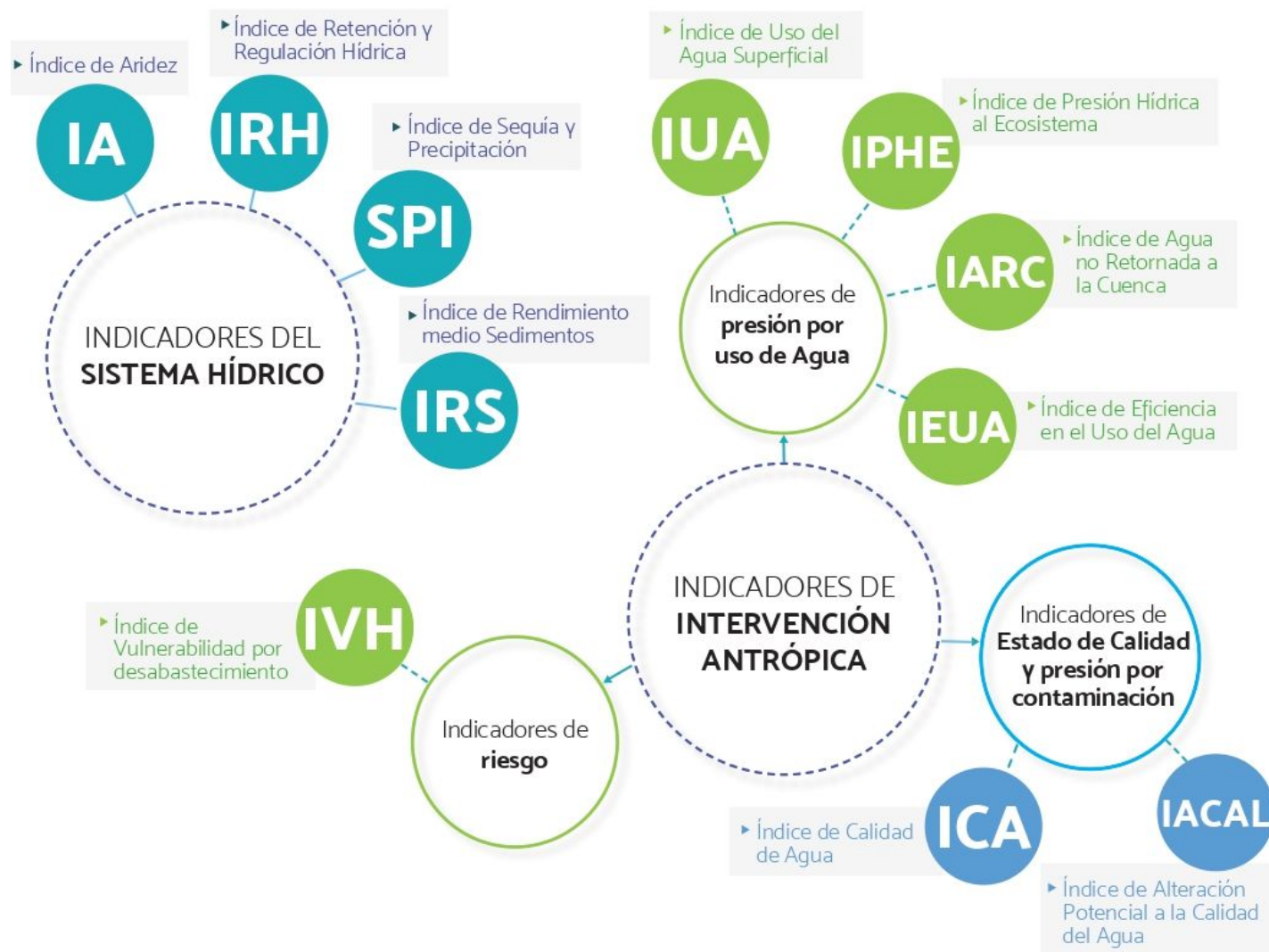
Susceptibilidad al desabastecimiento de cabeceras municipales en época seca

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

Conclusiones y recomendaciones



SISTEMA DE INDICADORES HÍDRICOS

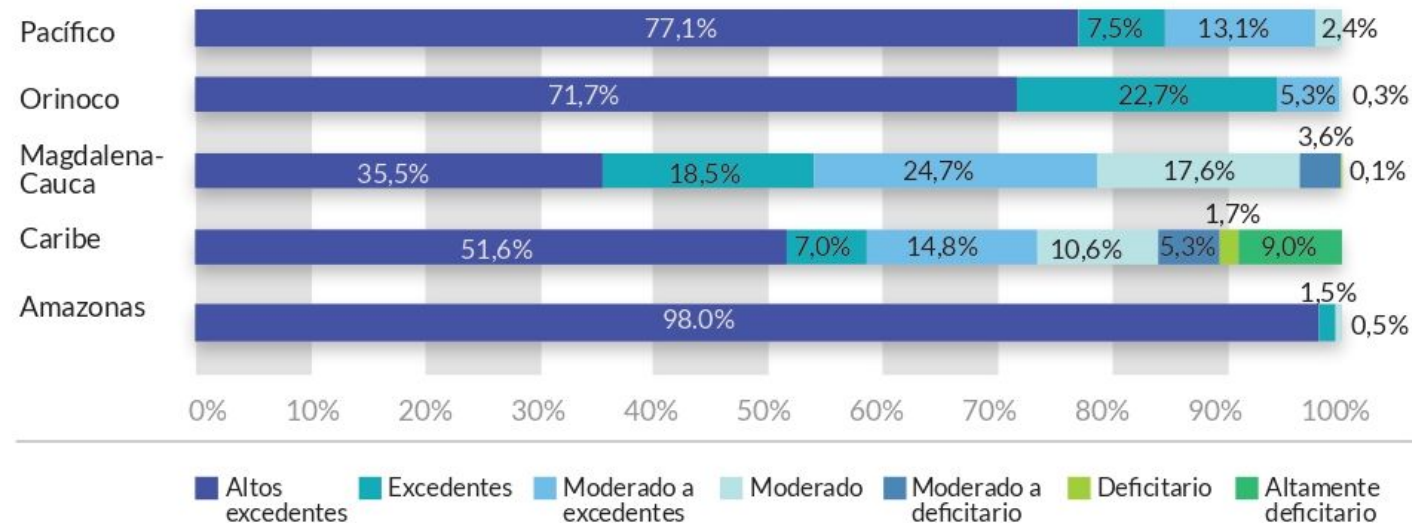
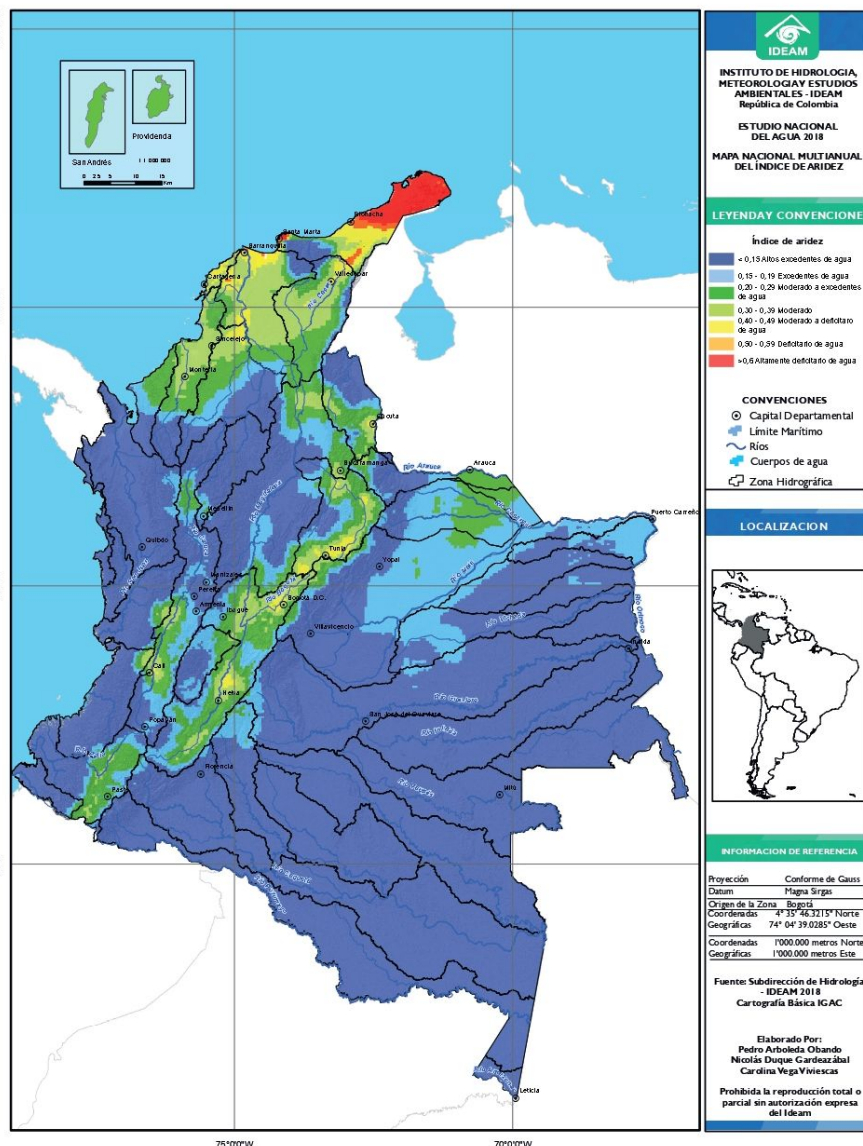




ÍNDICE DE ARIDEZ

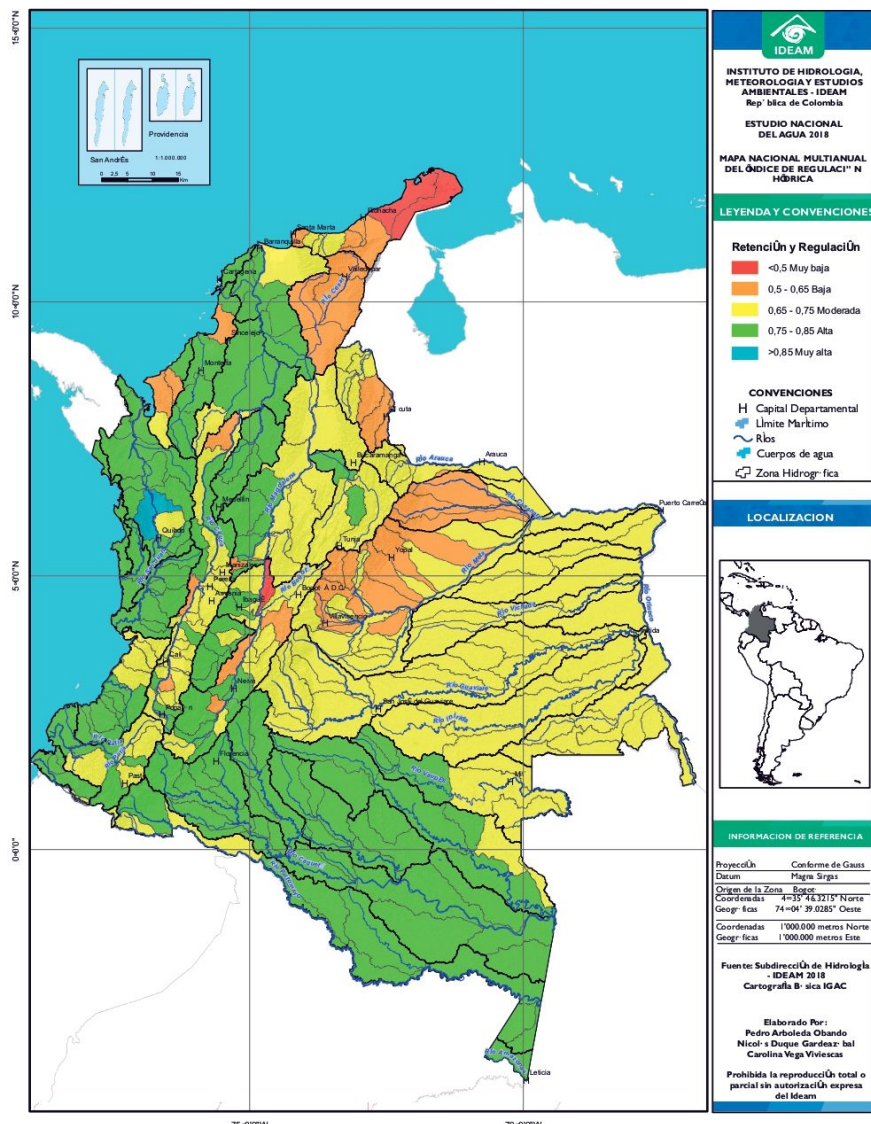
Mapa anual multianual distribuido

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





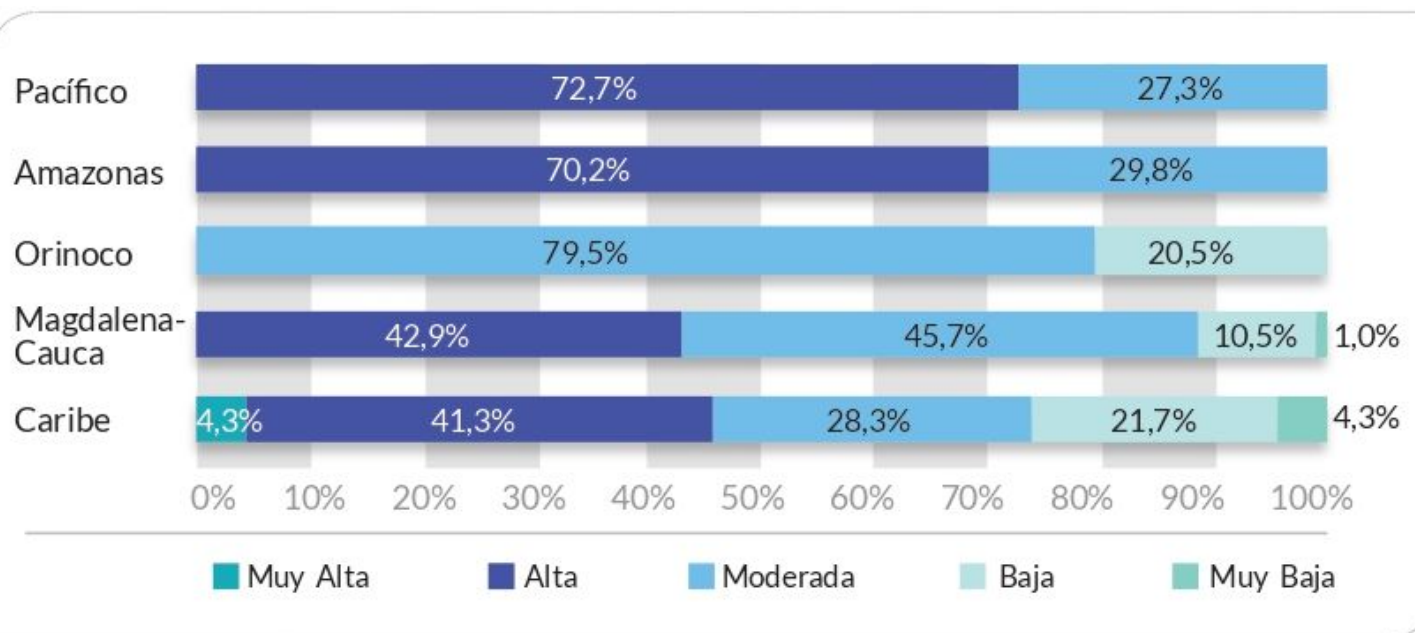
ÍNDICE DE REGULACIÓN HÍDRICA



Mapa anual multianual por SZH

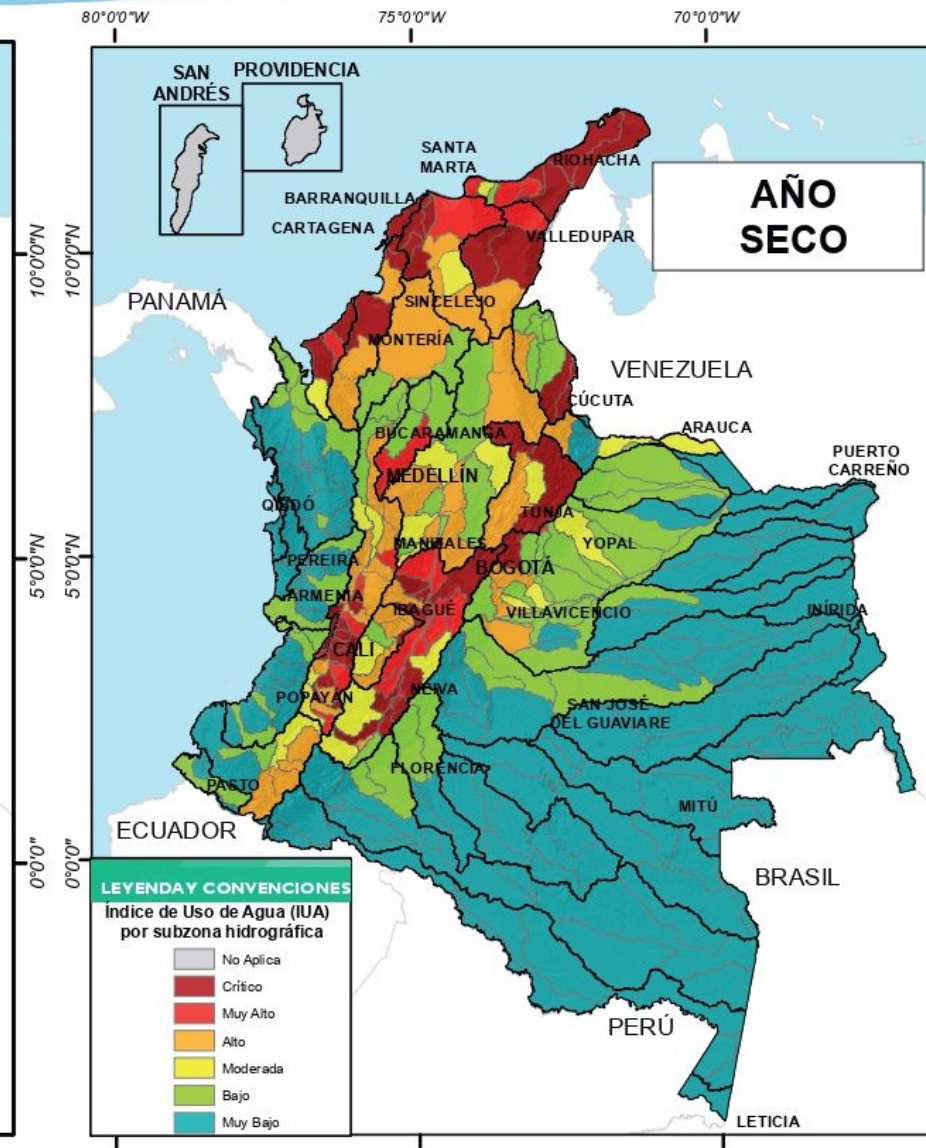
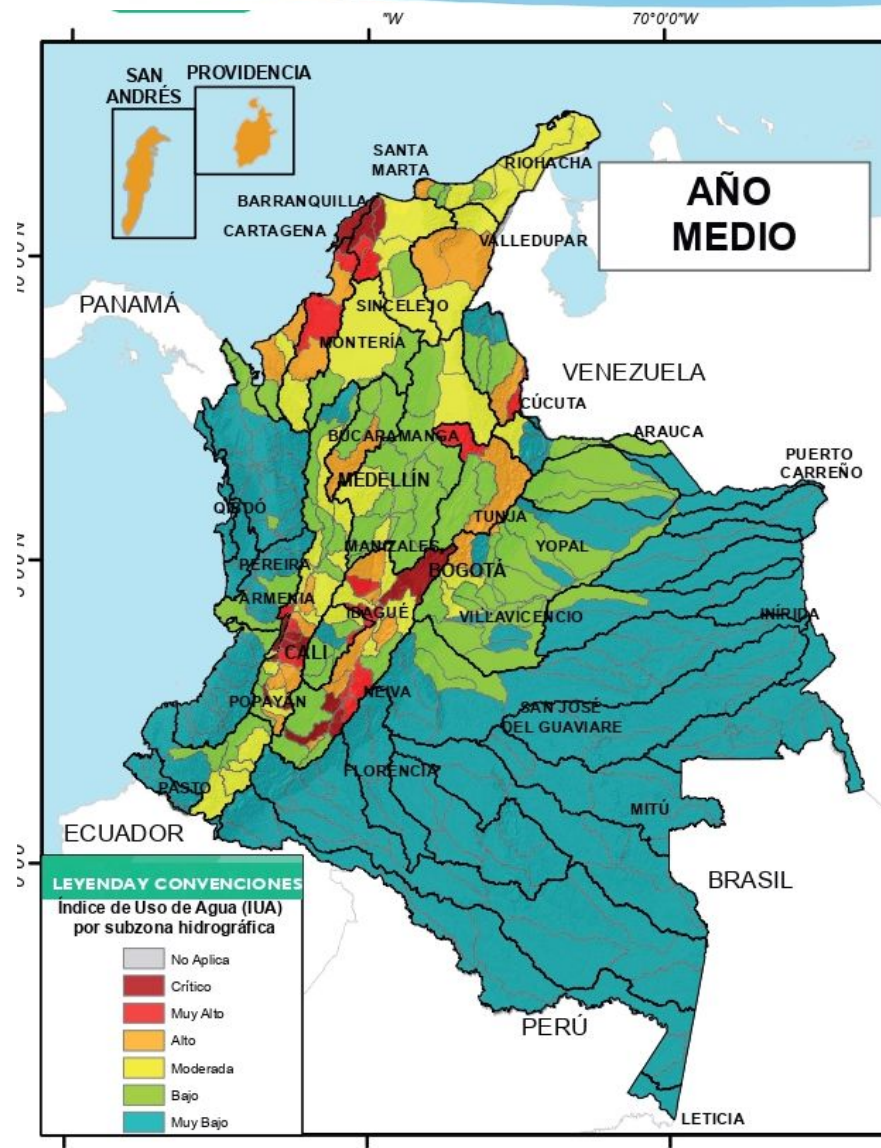
Representativo de las condiciones de la cuenca a la salida de la subzona.
*Condiciones climatológicas + geomorfológicas de la cuenca medidas sobre el
cauce principal.*

Zonas morfogénicas homogéneas -Regionalización





ÍNDICE DE USO DE AGUA



ÍNDICE DE USO DE AGUA

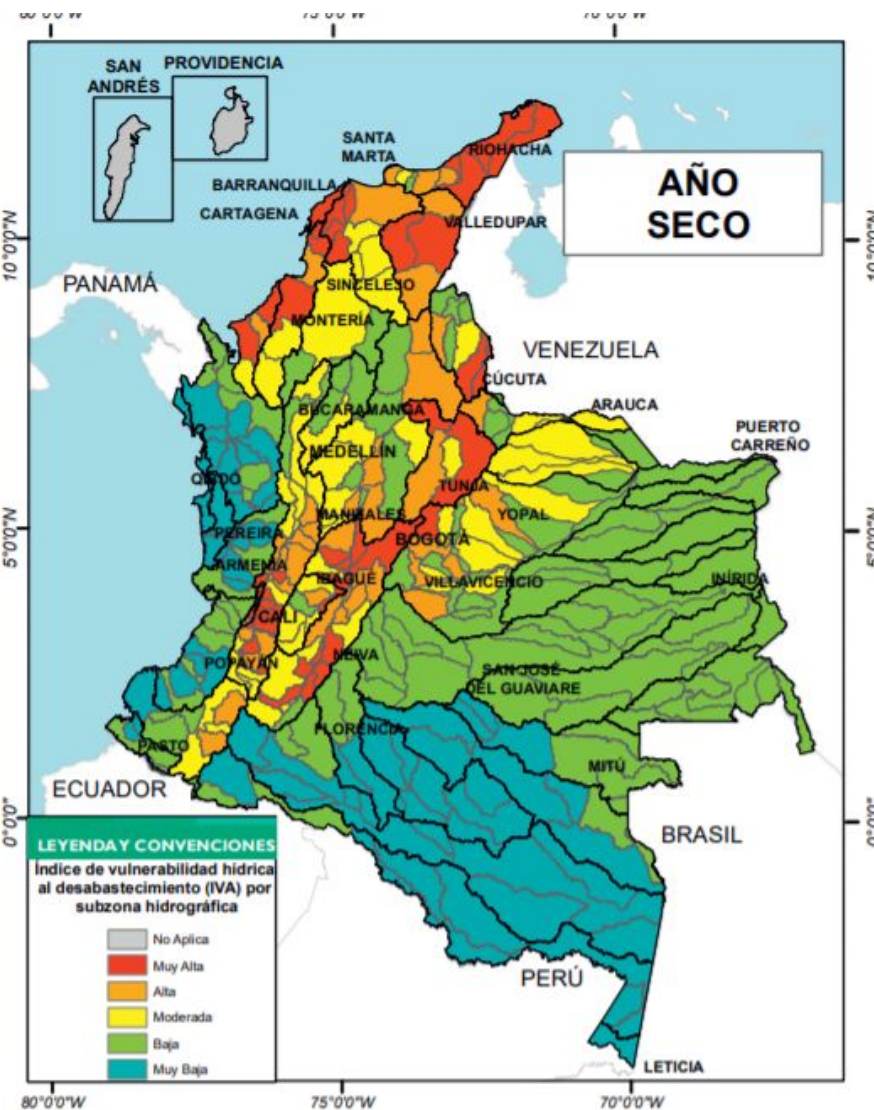


Índice de uso de agua*												
Categoría	Amazonas		Caribe		Magdalena-Cauca		Orinoco		Pacífico		Total	
	Año medio	Año seco	Año medio	Año seco	Año medio	Año seco	Año medio	Año seco	Año medio	Año seco	Año medio	Año seco
▶ Crítico			2	11	10	31		1			12	43
▶ Muy alto			3	4	14	16		1			17	21
▶ Alto			6	2	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
Total SZH	57		46		105		73		35		316	

- **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
Total SZH	57		46		105		73		35		316	

NA: sin información para las islas del Caribe y Pacífico.

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

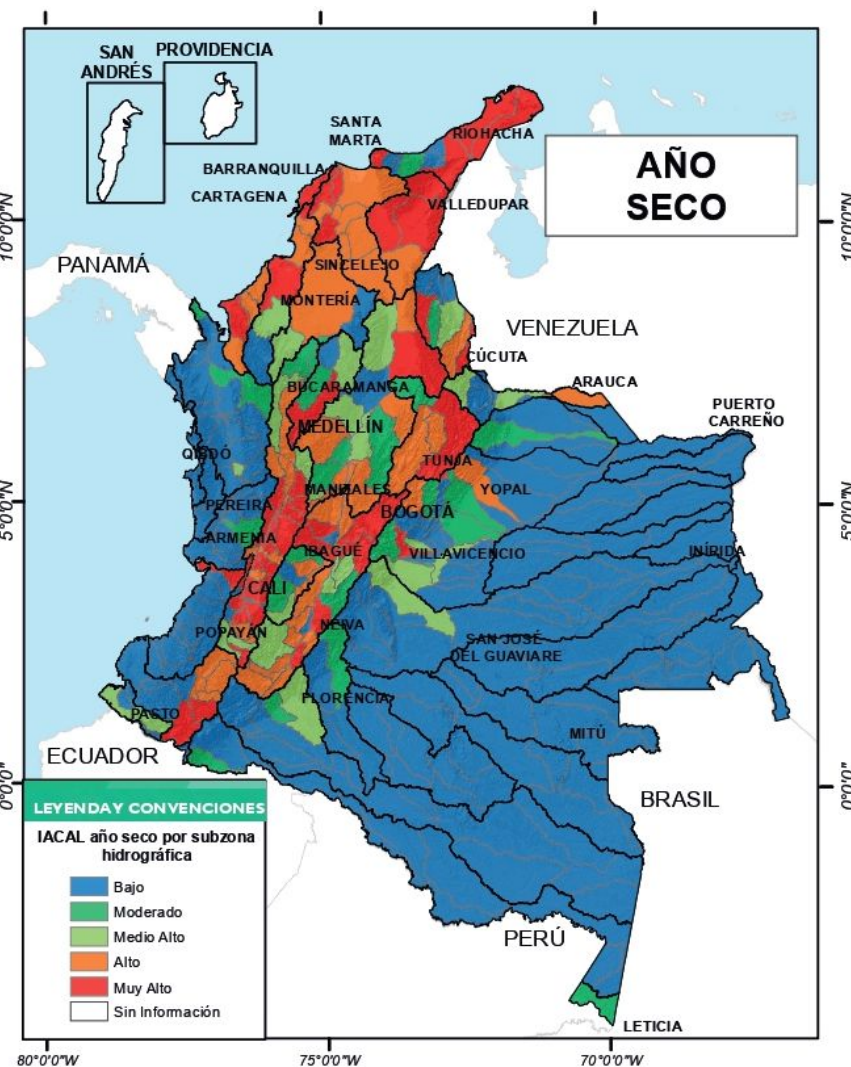
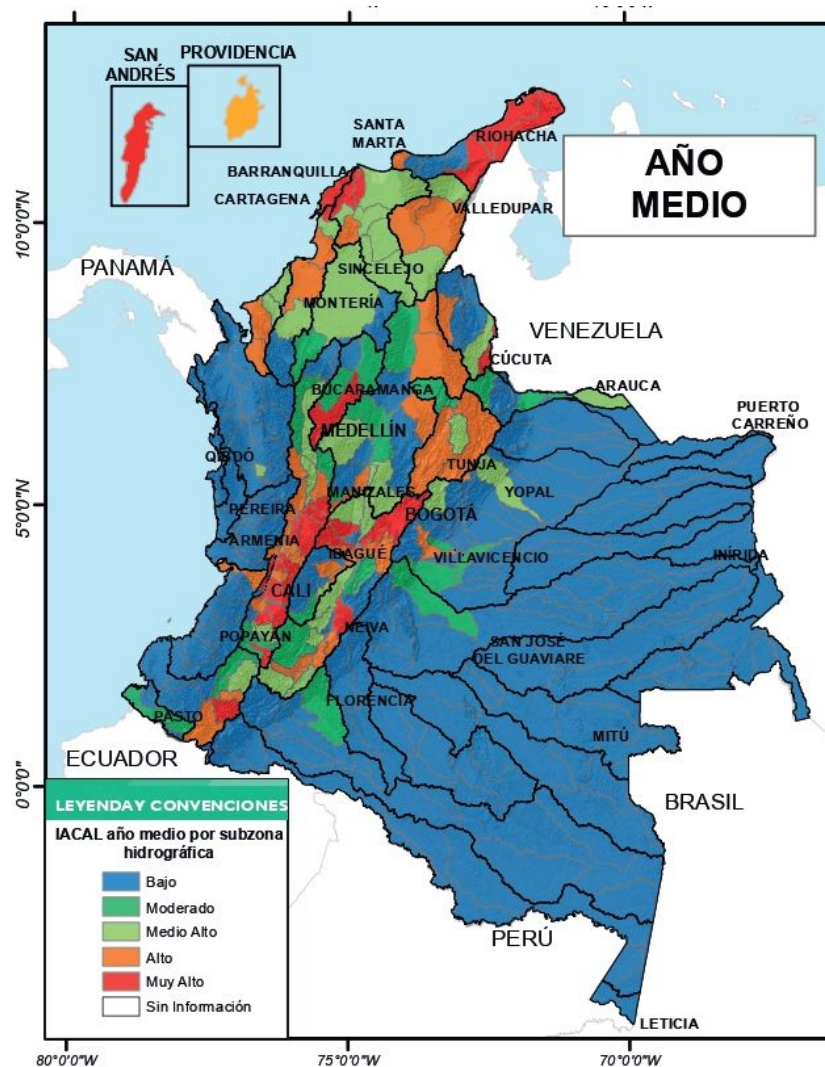
30 % muy altas presiones, por uso con respecto a la oferta disponible y una capacidad de regulación y retención hídrica muy baja.

SZH con alta vulnerabilidad **asciende a 85** para condiciones hidrológicas secas

(52 %) en una vulnerabilidad muy alta



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
Total SZH	46		105		73		57		316	

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)

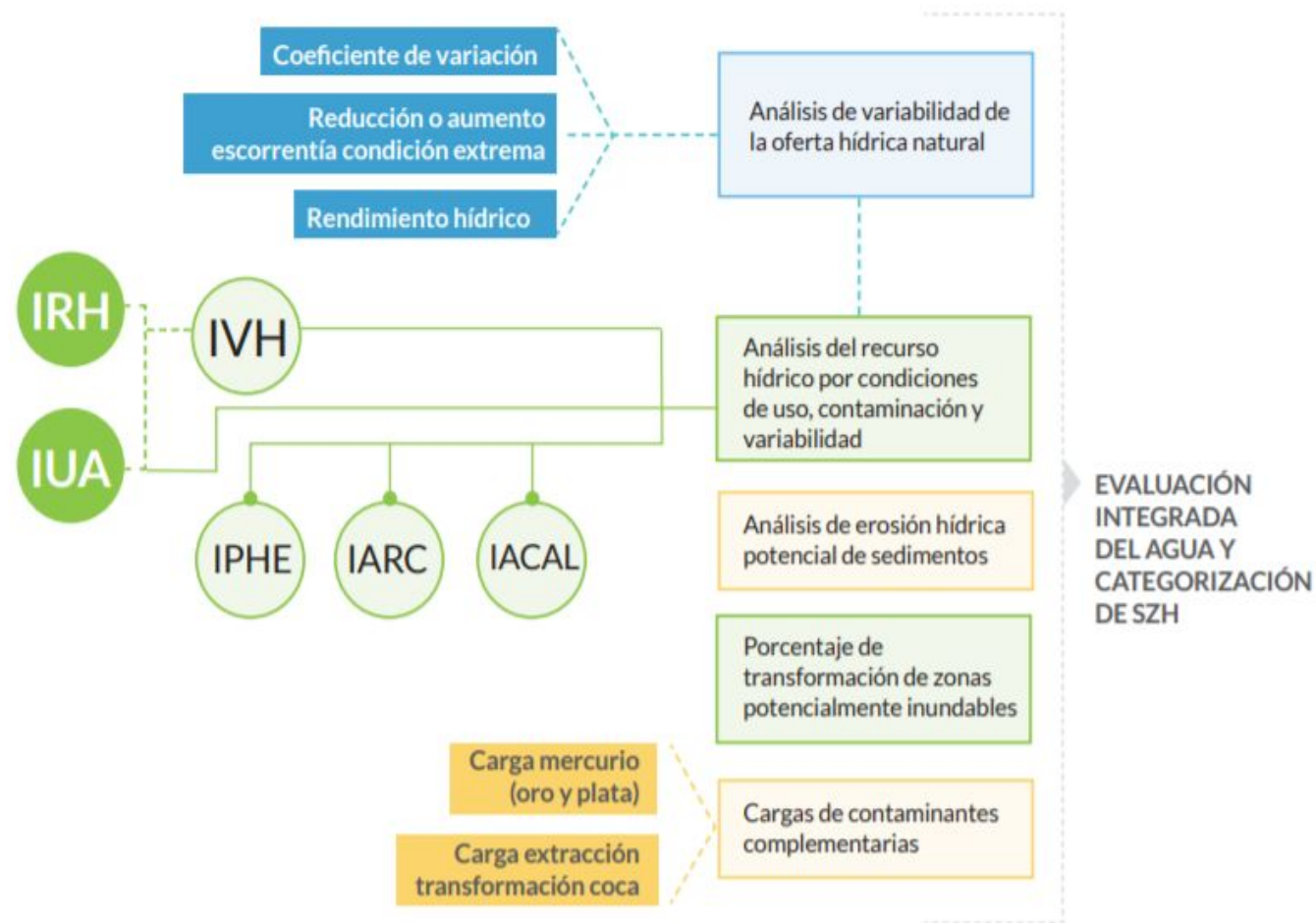
La mayor presión por carga contaminante se centra en **150** municipios de **87** subzonas hidrográficas



ANÁLISIS INTEGRADO

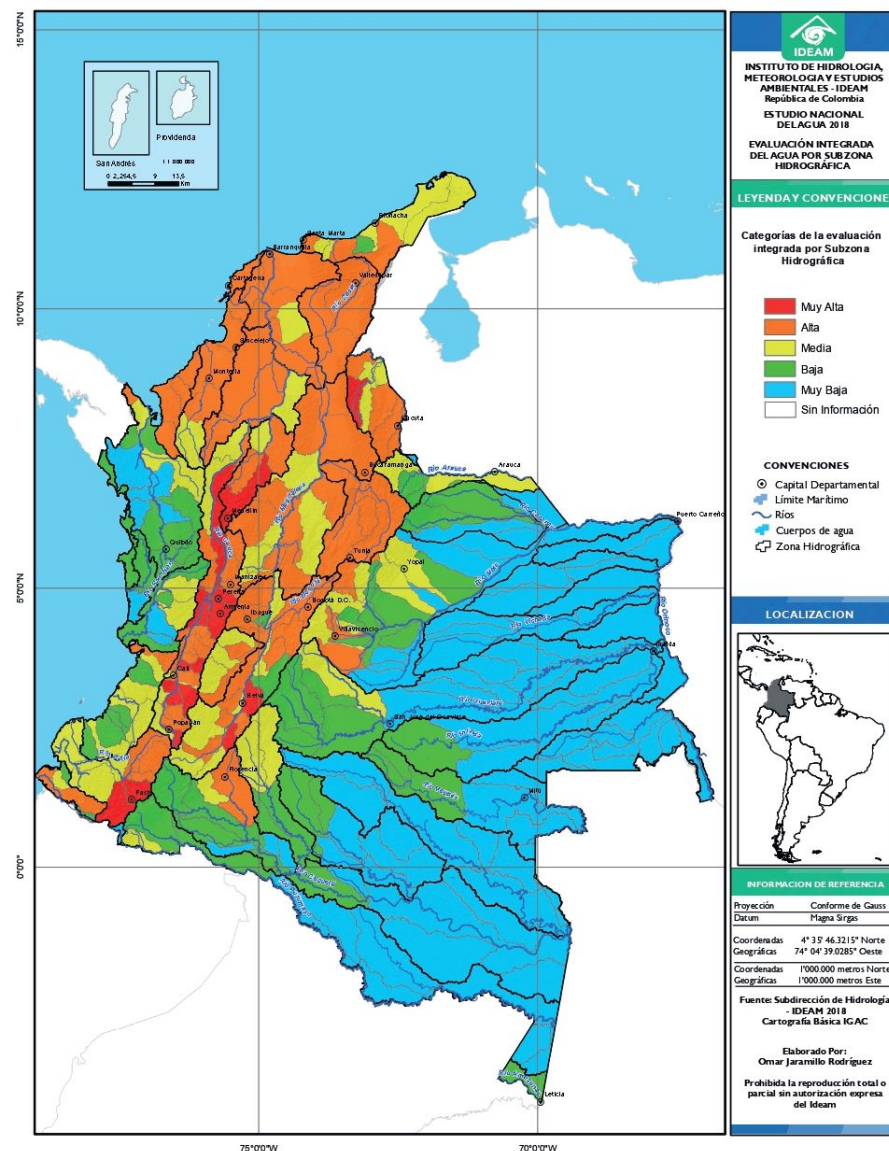


Evaluación y categorización subzonas hidrográficas para el análisis integrado





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
Total general	57	46	105	73	35	316



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)
▶ Magdalena-Cauca	Alto Magdalena	2106	Ríos directos Magdalena (md)
		2111	Río Fortalecillas y otros
	Cauca	2601	Alto Río 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 Frío 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	Río Juananbú
		5205	Río Guáitara

Para condiciones hidrológicas extremas

109 subzonas hidrográficas

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

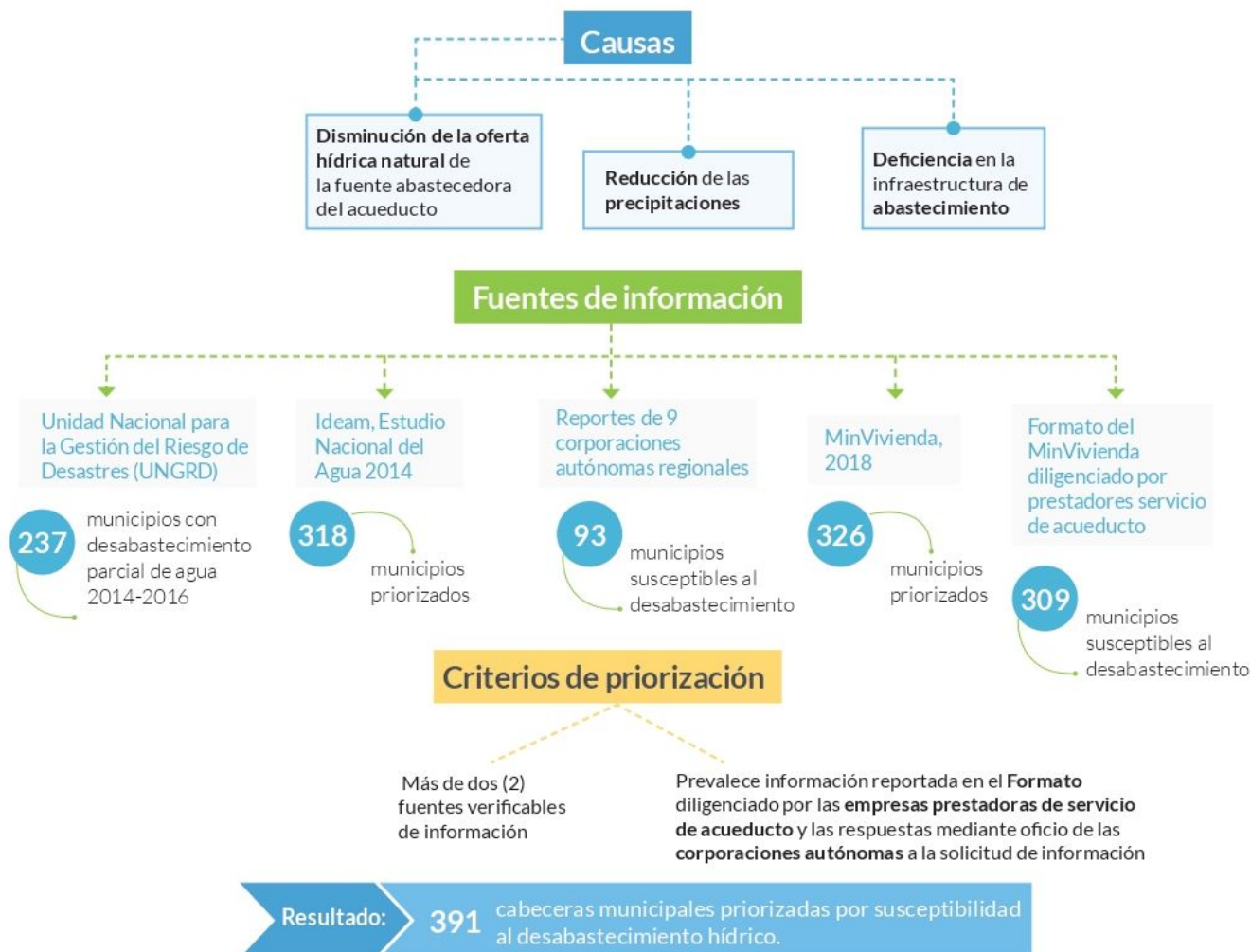
90 % en las áreas hidrográficas del
Caribe (17 SZH) y
Magdalena-Cauca (80 SZH)



SUSCEPTIBILIDAD AL DESABASTECIMIENTO DE CABECERAS MUNICIPALES EN ÉPOCA SECA



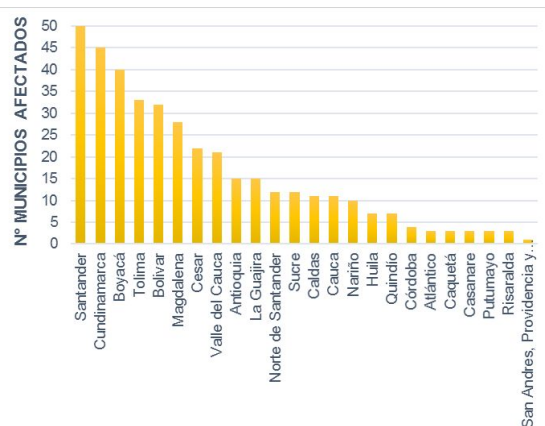
Metodología para la selección de cabeceras municipales susceptibles al desabastecimiento en temporada seca



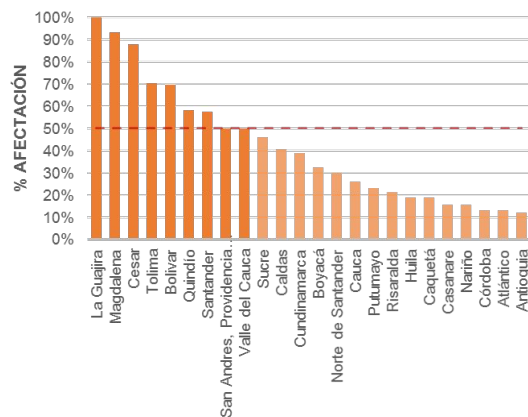
- Cabeceras municipales susceptibles al desabastecimiento en temporada seca
- Alternativas de uso de agua subterránea frente a afectaciones antrópicas y variabilidad climática



CABECERAS MUNICIPALES CON SUSCEPTIBILIDAD AL DESABASTECIMIENTO HÍDRICO EN TEMPORADA SECA

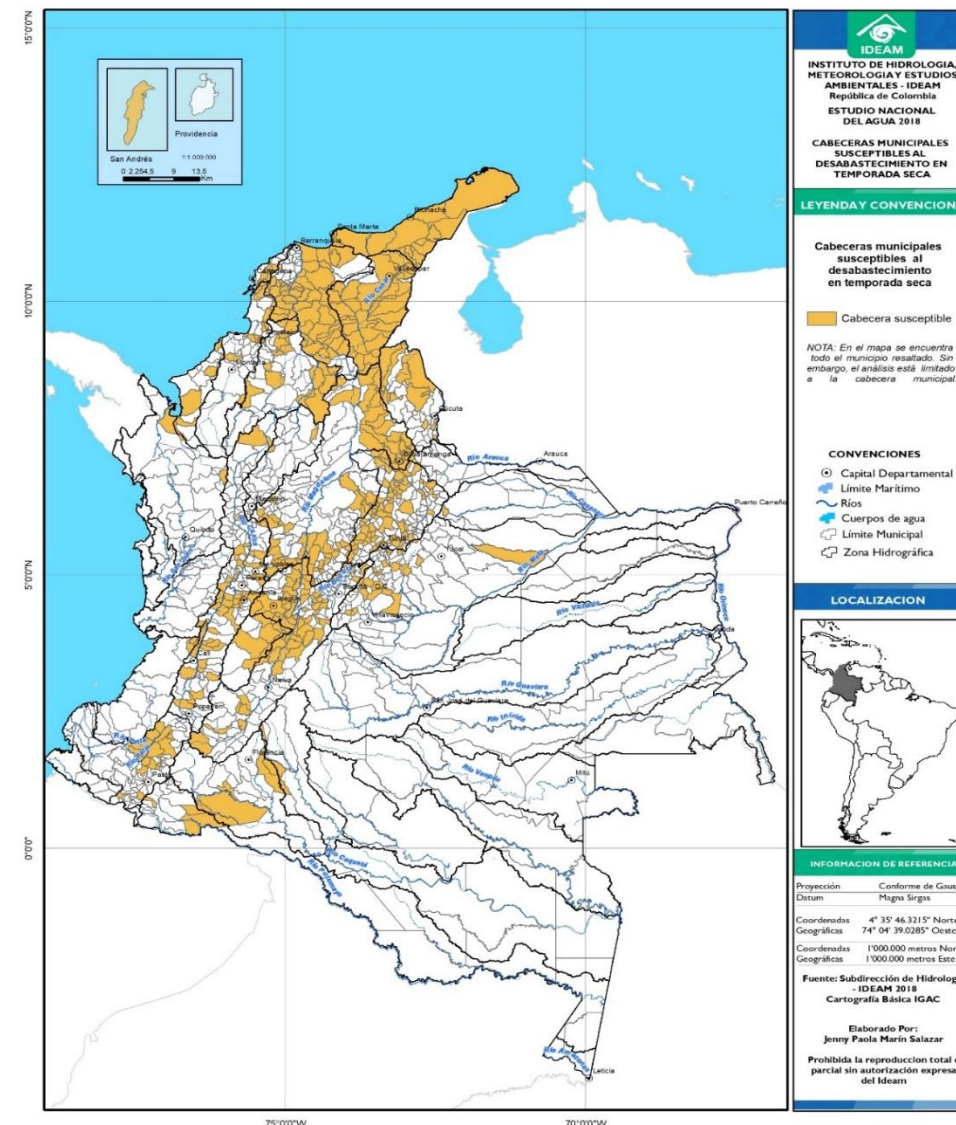


Análisis de **afectación** a nivel **departamental**, tomando como referencia el número de municipios susceptibles al desabastecimiento con relación al **total de municipios priorizados en el ENA 2018**.



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.)



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.
- Los sectores usuarios del recurso hídrico son causa y a la vez sufren las consecuencias de la contaminación y de los cambios en la disponibilidad.

ANEXOS
ENA 2018

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 (km²)	Año medio (millones m³)	Año seco (millones m³)	Año húmedo (millones m³)		Año medio (millones m³)	Año seco (millones m³)	Año húmedo (millones m³)	Demanda hídrica (millones m³)	Huella hídrica azul (millones m³)	Huella hídrica verde (millones m³)	DBO (t/año)	DQO (t/año)	SST (t/año)	Área total de la ZPI (km²)	Área transformada* en la ZPI (km²)**	Transformación (%)
Área Hidrográfica Caribe																		
Zona Hidrográfica Atrato-Darién																		
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

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 (m³/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 (mi)	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

ANEXOS
ENA 2018

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 Andágueda	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 (ml)	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 Napipí - 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

ANEXOS
ENA 2018Cabeceras 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 a fectación		Potencialidad de uso aguas subterráneas
						Reducción de caudales	Déficit de precipitación	Deficiencia en la infraestructura	Urbano	Urbano y rural	
Antioquia											
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	Superficial	x			x		Media
				Quebrada La Pedregosa							
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							



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 (km²)	Rendimiento (kt/año*km²)
Área Hidrográfica Caribe							
Zona Hidrográfica Atrato - Darién							
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	4547,29	3372,76	1,35
Dabeiba	11117050	Riosucio	1977	2015	2393,75	1973,75	1,21
Bajirá	11147020	Bajirá	1998	2015	18,03	79,58	0,23
Zona Hidrográfica Caribe Litoral							
Chigorodó	12017010	Chigorodó	1977	2011	107,18	197,88	0,54
Barranquillita	12017020	León	1978	2015	789,62	681,12	1,16



El ambiente
es de todos

Minambiente



ESTUDIO NACIONAL DEL AGUA 2018

Gracias

VISITA
NUESTRAS
REDES
SOCIALES



ideam.instituto



@IDEAMColombia



InstitutoIDEAM



ideamcolombia

GRACIAS

nvargas@ideam.gov.co