

**ACTUALIZACIÓN DEL BALANCE  
HÍDRICO DE LOS MUNICIPIOS DE  
PEREIRA, DOSQUEBRADAS,  
CARTAGO, LA VIRGINIA Y SANTA  
ROSA DE CABAL**



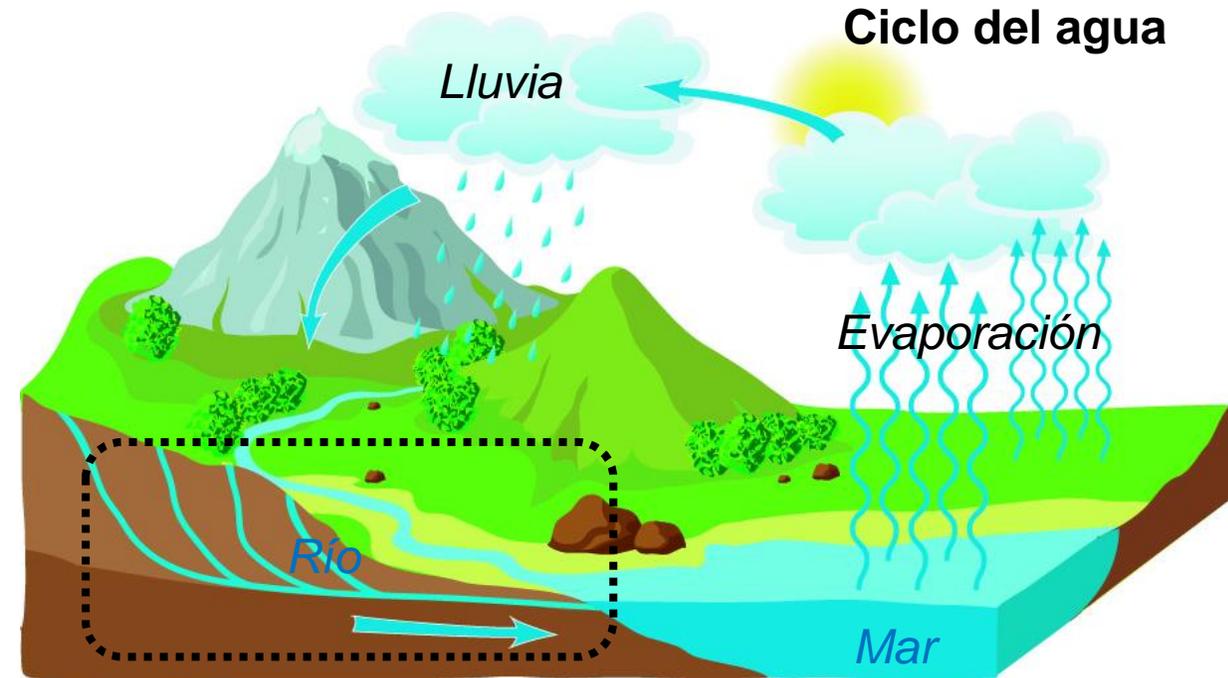
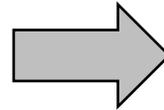
**FORO: PEREIRA AGUA Y FUTURO  
31/08/2023**



# ANTECEDENTES

## Balances hídricos - actualizaciones

- 1998
- 2003
- 2008
- 2013
- 2018
- 2023



## Entidades Involucradas:

Aguas y Aguas de Pereira E.S.P., CARDER, UTP, CENICAFE, Alcaldías

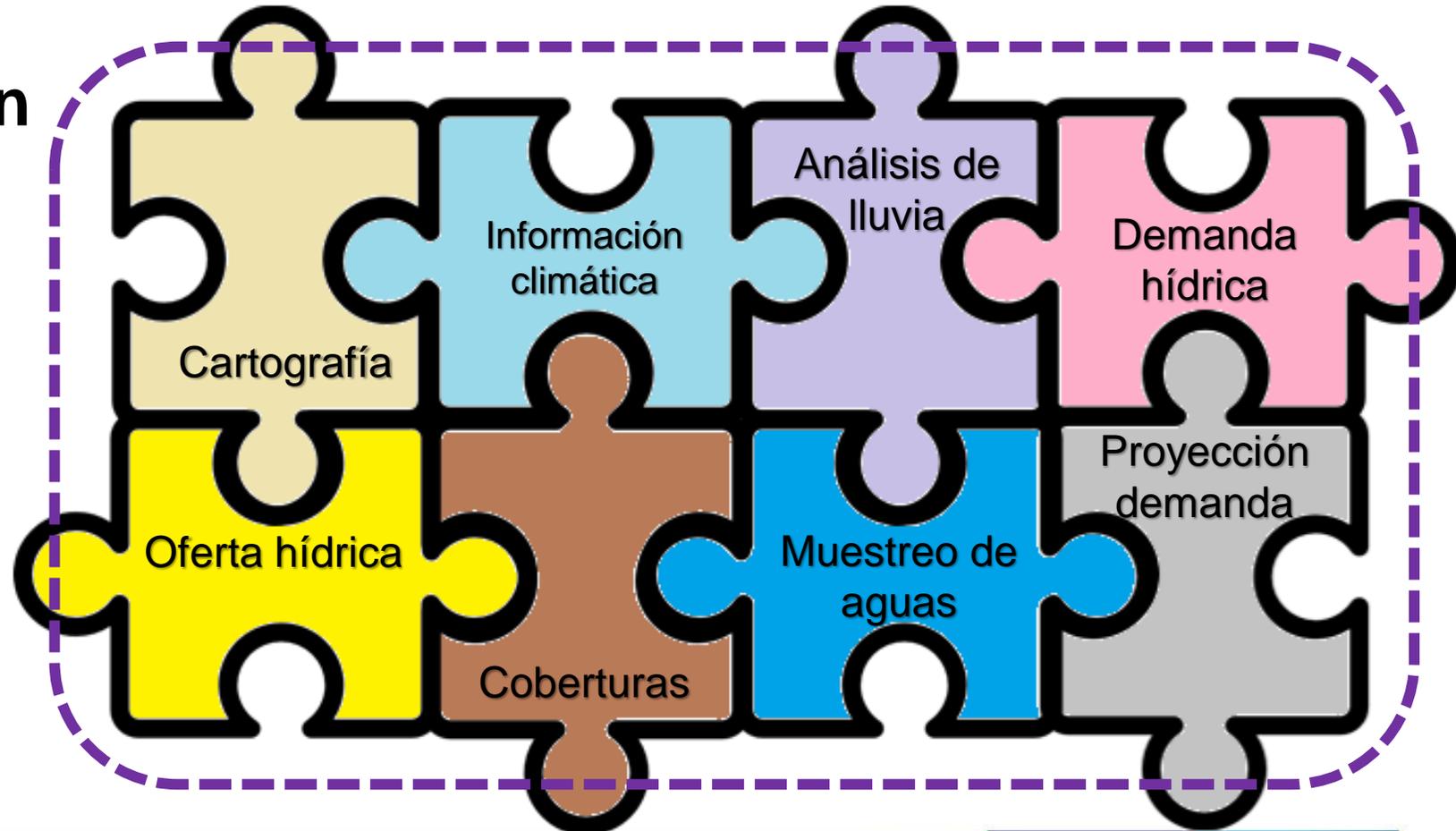


# CONCEPTOS IMPORTANTES

¿Cómo se construye un balance hídrico?

Recopilando mucha información y armando un rompecabezas

## BALANCE HÍDRICO

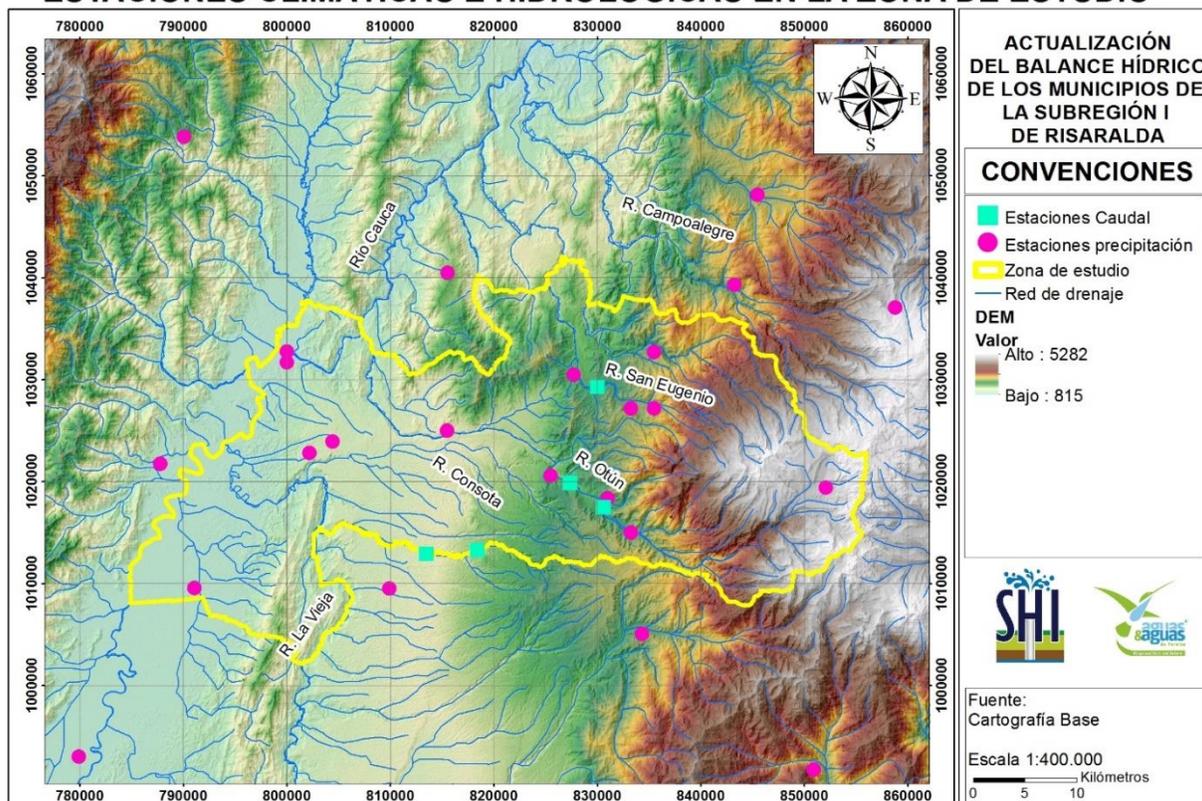




# FUENTES DE INFORMACIÓN

Nacional: IDEAM, SGC, IGAC, DANE  
Local: CARDER, Alcaldías  
Educativo: Universidades

## ESTACIONES CLIMÁTICAS E HIDROLÓGICAS EN LA ZONA DE ESTUDIO



### ¿Por qué actualizar?

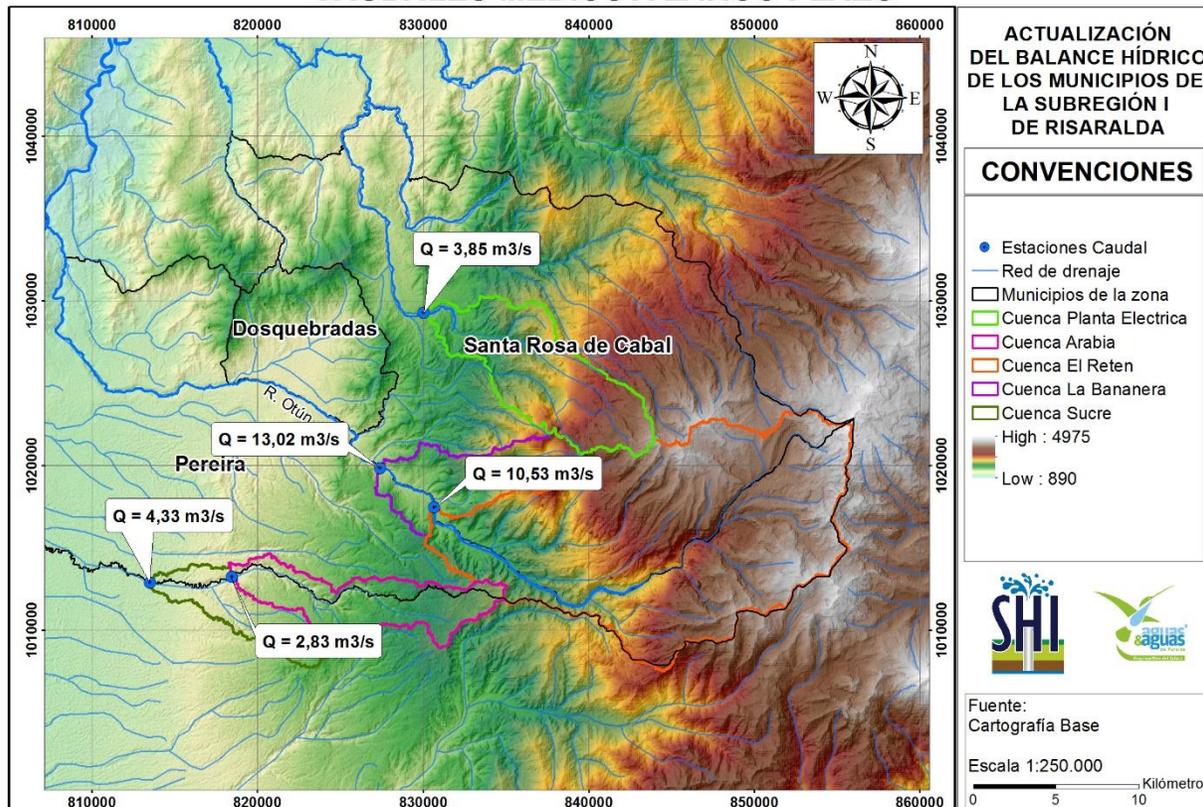
- Nuevos estudios
- Actualización esquemas de ordenamiento
- Cambios priorización de investigaciones
- Implementación/actualización POMCAS, PORH
- Estudio de alternativas para abastecimiento

## Estaciones hidro-climáticas



# OFERTA HÍDRICA

## CAUDALES MEDIOS A LARGO PLAZO



## Caudales medios a largo plazo

Estación	Corriente	Q medio [m <sup>3</sup> /s]
La Bananera	Otún	13,015
Pta. Eléctrica	San Eugenio	3,849
Sucre	Barbas	4,327
Arabia	Barbas	2,825
El Retén	Otún	10,531

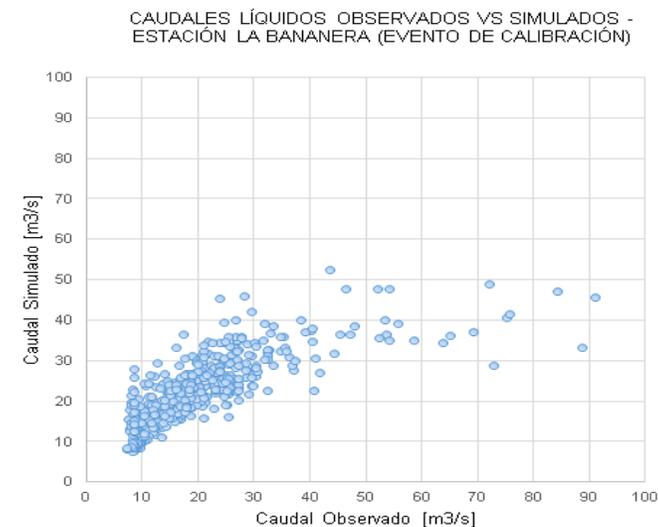
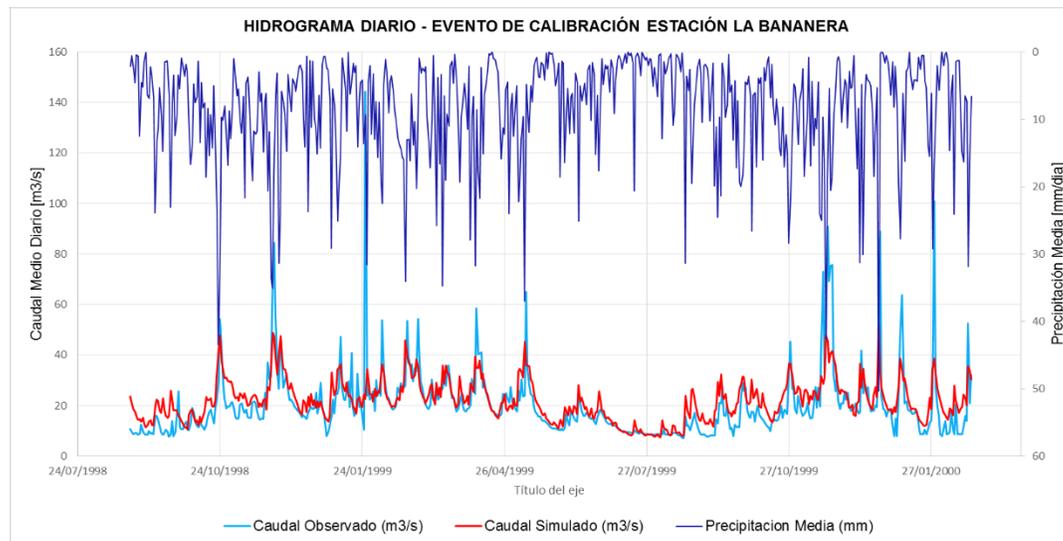
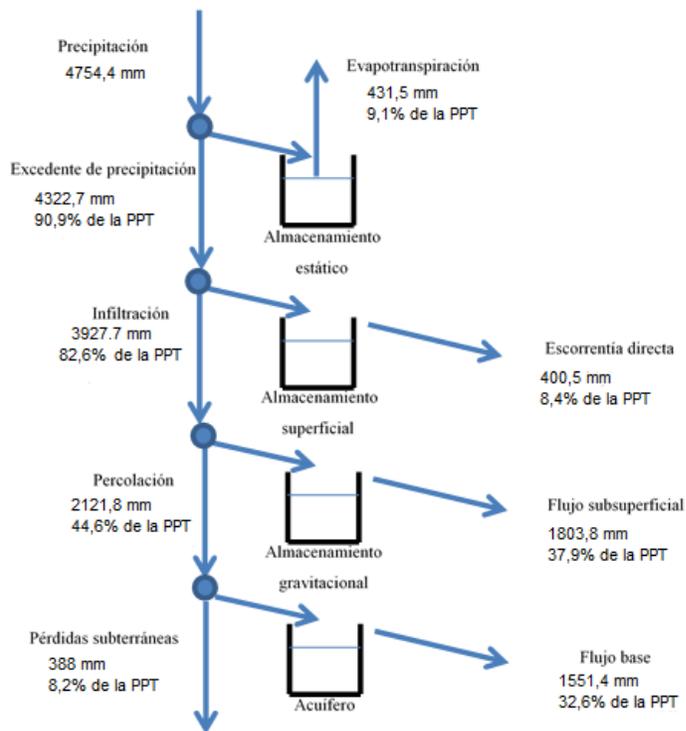
## ¿Por qué actualizar?

- Nueva información hidrometeorológica
- Nueva instrumentación
- Variabilidad climática
- Cambio climático
- Cambios en las coberturas/usos del suelo
- Mejores herramientas de estimación



# OFERTA HÍDRICA - MODELACIÓN

- Modelo TETIS
- Calibración y validación del modelo
- Predicción de series de caudales (10 puntos de interés)



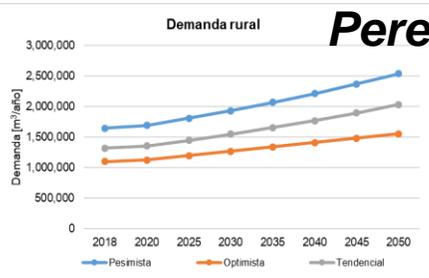
¿Por qué actualizar?

- Validación módulo sedimentos

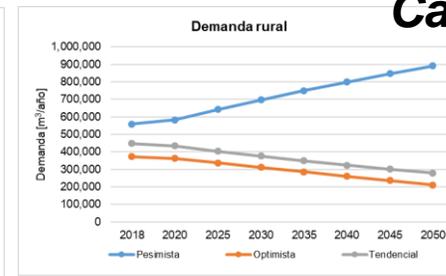
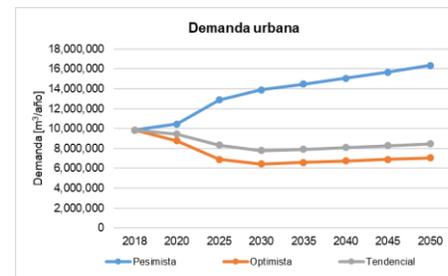


# DEMANDA HÍDRICA

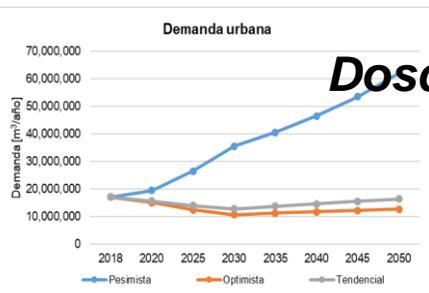
## Pereira



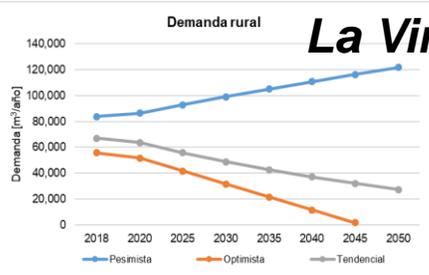
## Cartago



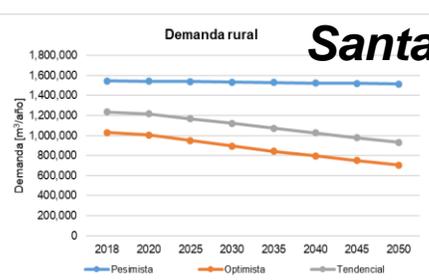
## Dosquebradas



## La Virginia



## Santa Rosa



## ¿Por qué actualizar?

- Cambios en las dinámicas económicas
- Cambios en las condiciones sociales
- Mejoras técnicas en el acueducto



# CALIDAD DEL AGUA

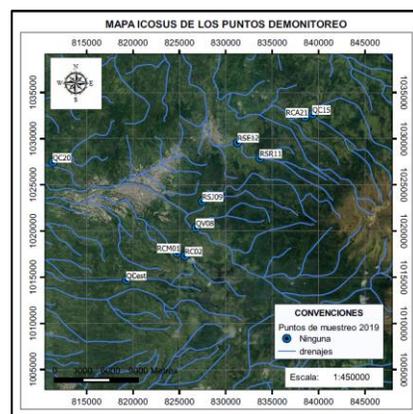
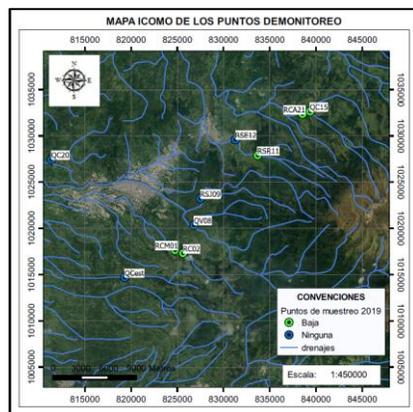
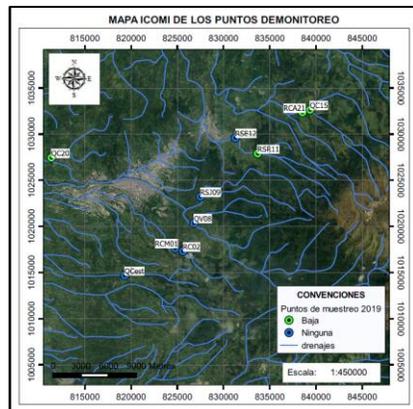
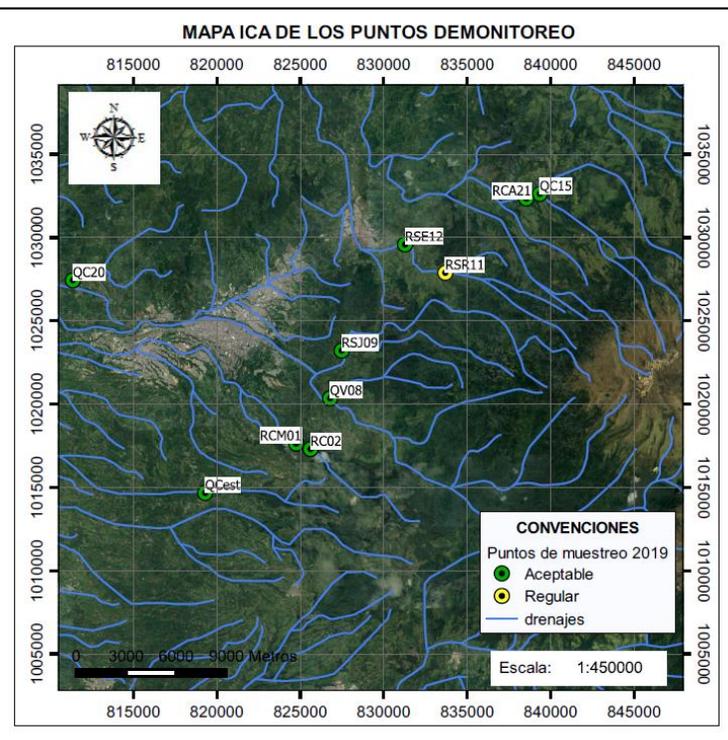
## Índice de calidad del agua (ICA)

## Índices de contaminación (ICOS)

- Índice de contaminación por mineralización (ICOMI)
- Índice de contaminación por materia orgánica (ICOMO)
- Índice de contaminación por sólidos suspendidos (ICOSUS)
- Índice de contaminación Trófica (ICOTRO)

*¿Por qué actualizar?*

- Cambios en los usos del suelo
- Aumento de vertimientos

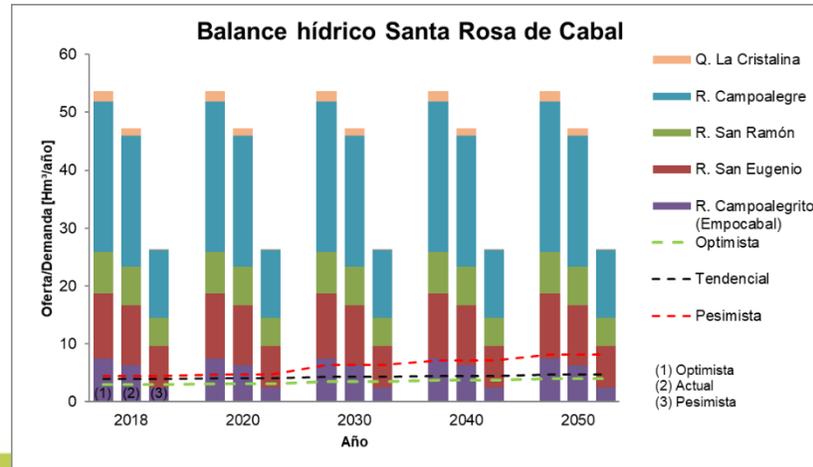
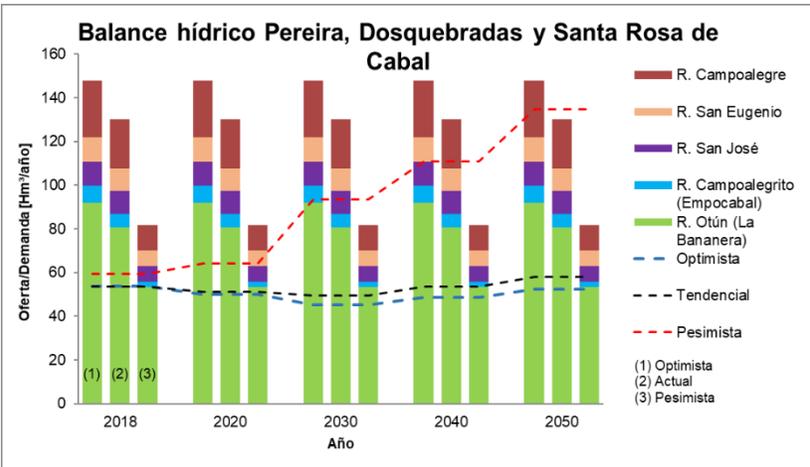
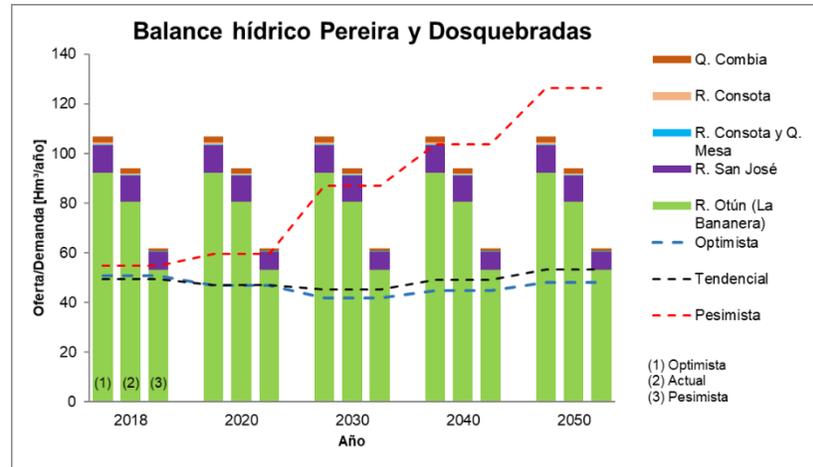
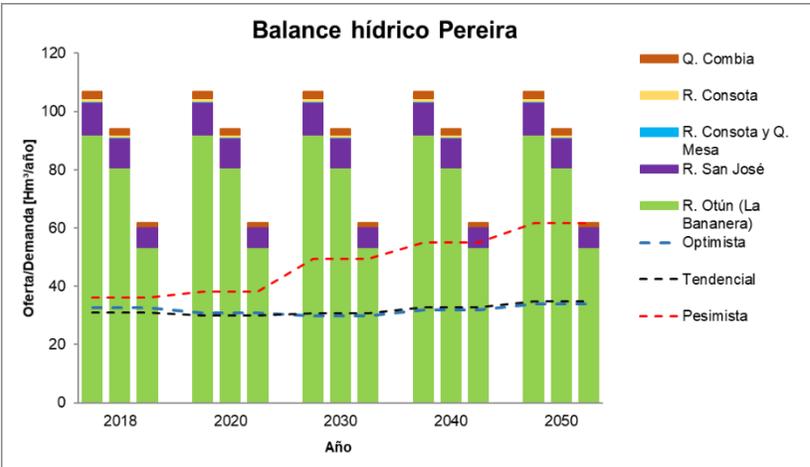




# BALANCES HÍDRICOS

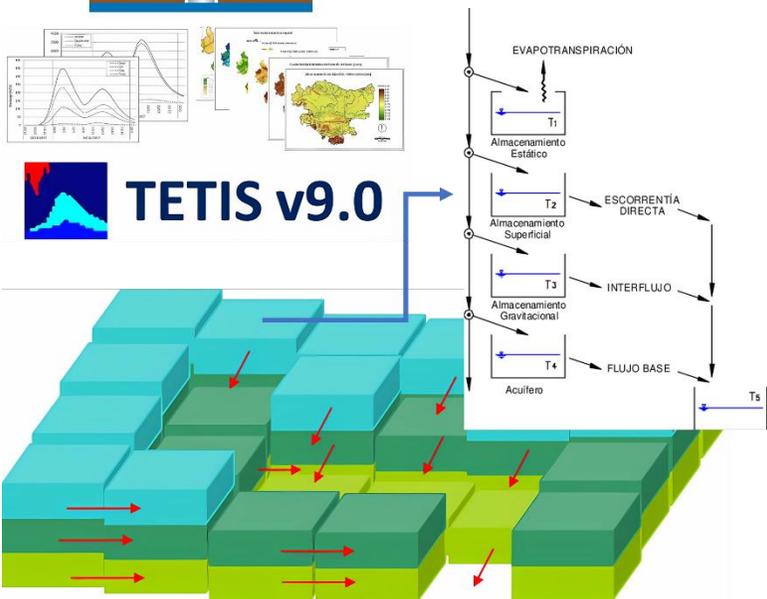
*¿Por qué actualizar?*

- Contrastes oferta y demanda
- Diseñar planes para optimizar recurso hídrico
- Mejorar perspectivas
- Incluir actualización de planes de ordenamiento





# ¿FUENTES ALTERNATIVAS?



IDENTIFICACIÓN DE POSIBLES FUENTES DE AGUA SUPERFICIAL

EVALUACIÓN DE DISPONIBILIDAD (OFERTA HÍDRICA)

EVALUACIÓN DE CALIDAD DEL AGUA

EVALUACIÓN DE LA VIALIDAD TÉCNICA

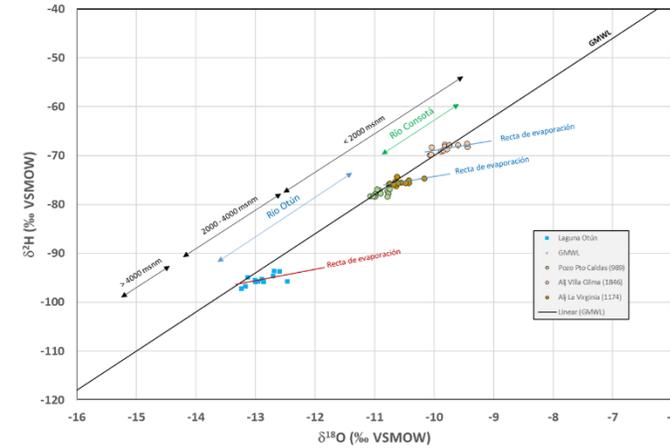
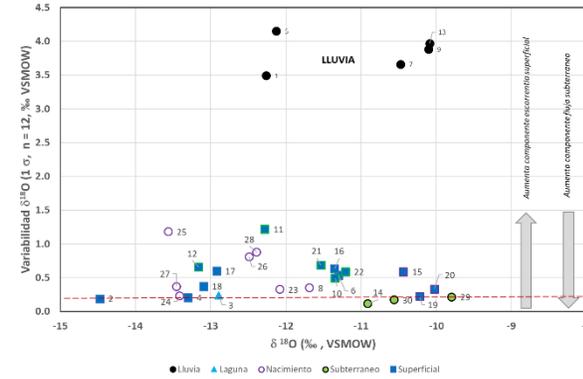
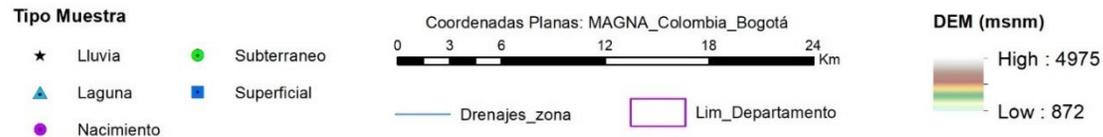
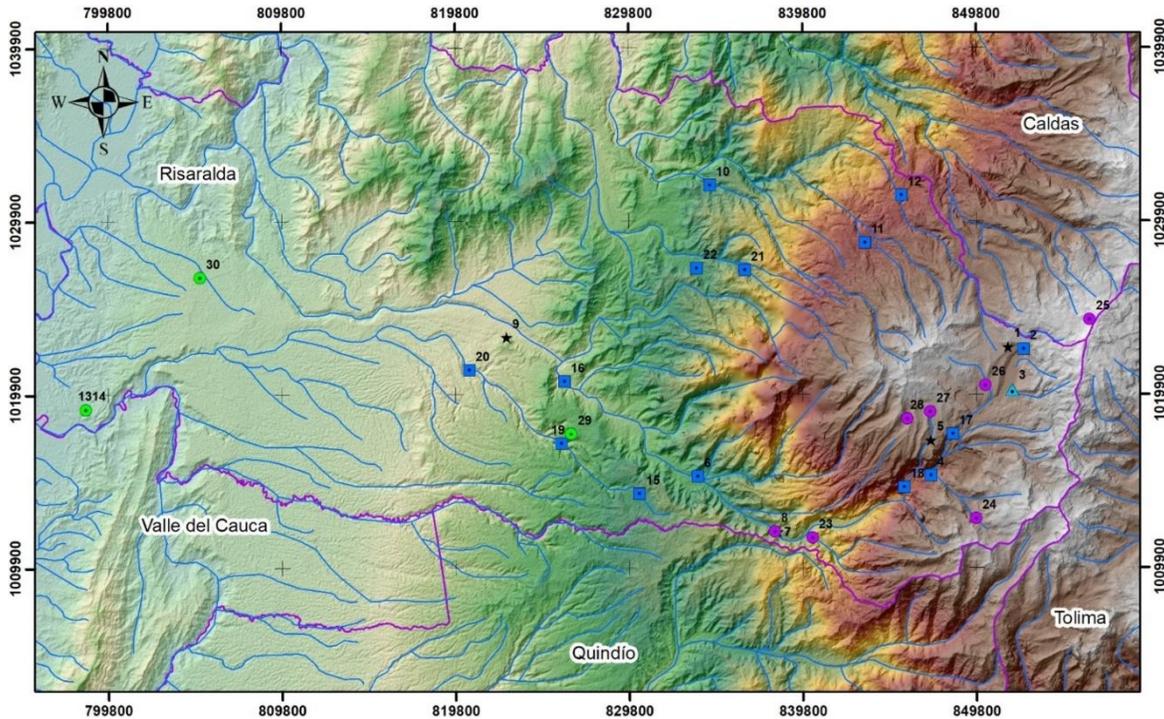
## ¿Por qué buscar?

- Seguridad en el suministro de agua
- Contingencias técnicas
- Adaptación al cambio climático
- Optimización en la distribución

- HIDROLOGÍA
- DEMANDA DE AGUA
- HIDROGEOLOGÍA
- ISOPOPOS AMBIENTALES
- CALIDAD DEL AGUA



# HERRAMIENTAS: ISOTOPIA



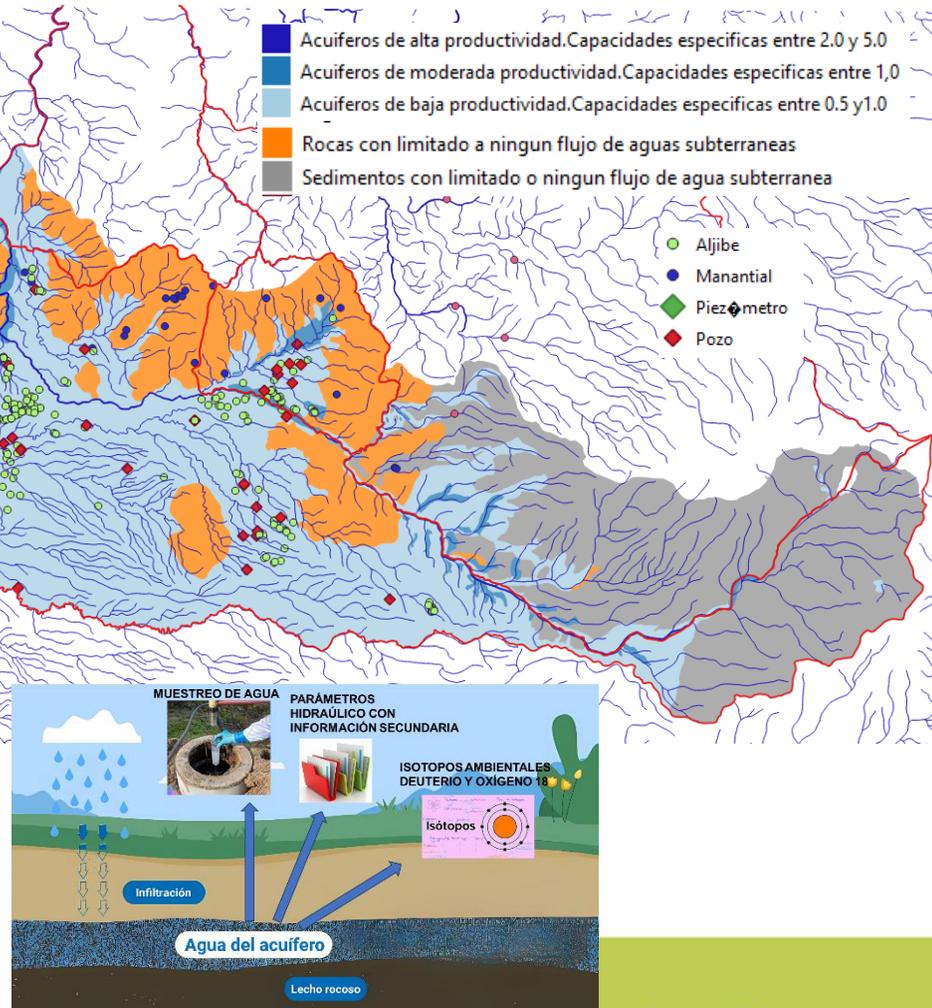
## ¿Por qué implementar?

- Trazadores naturales
- Trabajos antecedentes
- Se requiere monitoreo continuo
- Variabilidad en las alturas
- Utilidad en hidrología e hidrogeología

Se emplearán herramientas para la exploración de las aguas subterráneas para de localizar zonas alternativas de explotación

*¿Por qué buscar?*

- ¿Hay suficiente agua subterránea?
- ¿De dónde proviene la recarga?
- ¿Es sostenible una posible explotación?
- ¿En qué zonas puede hacerse?

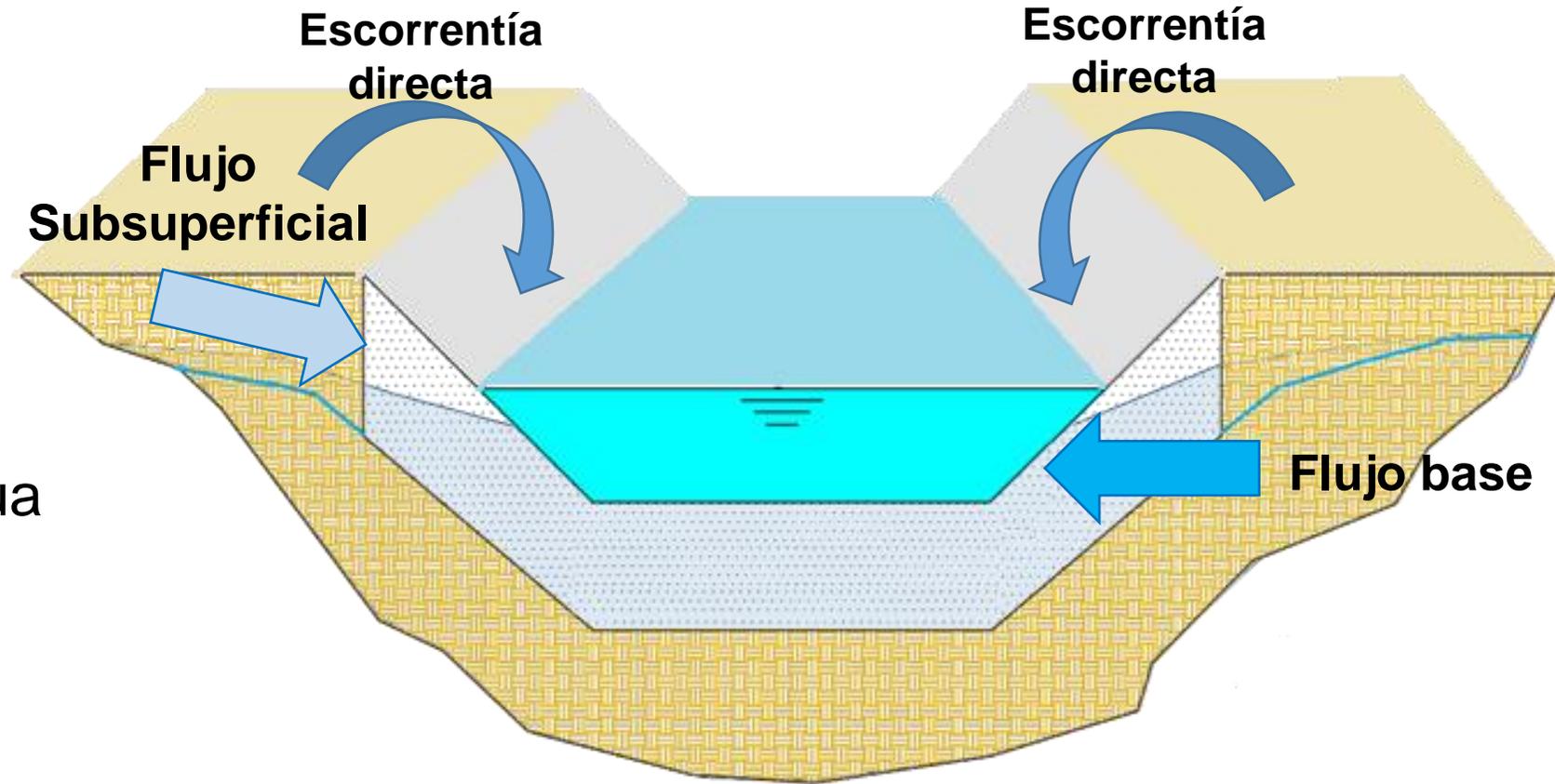




# HERRAMIENTAS: EXPLORACIÓN AGUAS SUBTERRÁNEAS

**¿De dónde proviene el agua que corre por las quebradas y ríos?**

Es una mezcla de la lluvia que corre directamente, agua que escurre por el suelo y agua subterránea





# HERRAMIENTAS: EXPLORACIÓN AGUAS SUBTERRÁNEAS

Los materiales con similar capacidad para almacenar y distribuir el agua subterránea se agrupan en

## UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS

**¿Todos los materiales almacenan y conducen agua de la misma forma?**

No, existen materiales con mayor capacidad para almacenar y distribuir agua según la forma, tamaño y disposición de los componentes

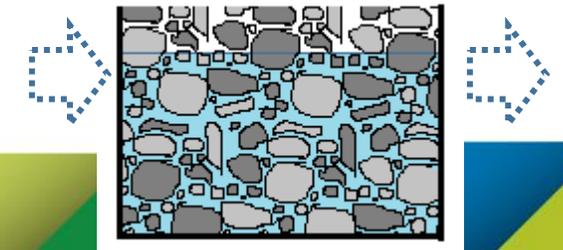
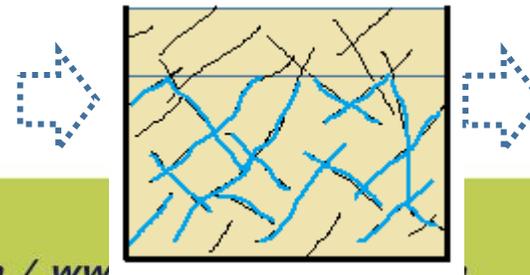


El flujo se da a través de fracturas



El flujo se da a través de los espacios entre "granos"

*Pueden ser vistas como tanques*





- Revisión y análisis de información secundaria
- Actualización del modelo hidrológico (TETIS)
- Actualización de demanda hídrica
- Monitoreo isotópico
- Monitoreo de calidad de agua subterránea
- Monitoreo de calidad de agua superficial
- Capacitaciones
- Fuentes alternativas - agua superficial
- Fuentes alternativas - agua subterránea
- Análisis de sedimentos
- Análisis de regulación hídrica
- Estudio de recarga

A collage of four nature photographs. The top-left image shows a waterfall cascading over rocks. The top-right image shows a rocky stream with a small waterfall. The bottom-left image shows a volcanic landscape with a crater and a lake. The bottom-right image shows a stream flowing through a forest.

**GRACIAS**