

# **GESTIÓN DEL AGUA SUBTERRÁNEA EN COLOMBIA**

**ALBERTO LOBO-GUERRERO U.  
Presidente**

**ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE  
HIDROGEÓLOGOS**

# Gestión del Agua Subterránea en Colombia

- 1. LA SITUACIÓN DEL AGUA SUBTERRÁNEA EN COLOMBIA**
- 2. BASES PARA UNA POLÍTICA A LARGO PLAZO DEL AGUA SUBTERRÁNEA**
  - 2.1 Programa Nacional de Aguas Subterráneas**
  - 2.2 Exploración Hidrogeológica**
  - 2.3 Gestión del Recurso Hídrico**

## Gestión del Agua Subterránea en Colombia

- 1. La Situación del Agua Subterránea en Colombia
  - Deficiente conocimiento, malgasto y polución
  - Recurso ignorado o pobremente conocido; torpemente manejado; en pocos valles se utiliza racionalmente
  - A esto se agrega la problemática del cambio climático global, el cual es un hecho científicamente comprobado

# Gestión del Agua Subterránea en Colombia

## El ciclo hidrológico



*Esquema que representa las diferentes fases del ciclo hidrológico: evaporación del agua de mar, transporte como nubes, precipitación (lluvia o nieve), escorrentía por ríos y arroyos, recarga de acuíferos, evapotranspiración, salidas al mar y de nuevo inicio del ciclo*

# ¿Qué es el agua subterránea?

Es el agua existente bajo la superficie del terreno. En concreto, es aquella situada bajo el nivel freático y que está saturando completamente los poros y fisuras del terreno. Este agua fluye a la superficie de forma natural a través de manantiales, áreas de rezume, cauces fluviales, o bien directamente al mar. Puede también dirigirse artificialmente a pozos, galerías y otros tipos de captaciones. Se renueva de modo constante por la Naturaleza, merced a la recarga. Esta recarga procede principalmente de las precipitaciones, pero también

puede producirse a partir de escorrentía superficial y cursos superficiales de agua (sobre todo en climas áridos), de acuíferos próximos o de retornos de ciertos usos (destacan los retornos de los regadíos).

El agua subterránea se desplaza muy lentamente por los acuíferos. Su velocidad media normal puede variar entre decímetros a algunas centenas de metros al cabo del año; sólo en el caso de acuíferos kársticos\* y rocas muy fracturadas pueden existir conductos preferentes,



**NIVEL FREÁTICO:** conforma el límite superior de la zona saturada en un acuífero libre. Es el lugar geométrico de los puntos de un acuífero libre que se encuentran a la presión atmosférica. Su altura en un acuífero libre viene determinada por la cota que alcanza el agua en un pozo poco penetrante en reposo.

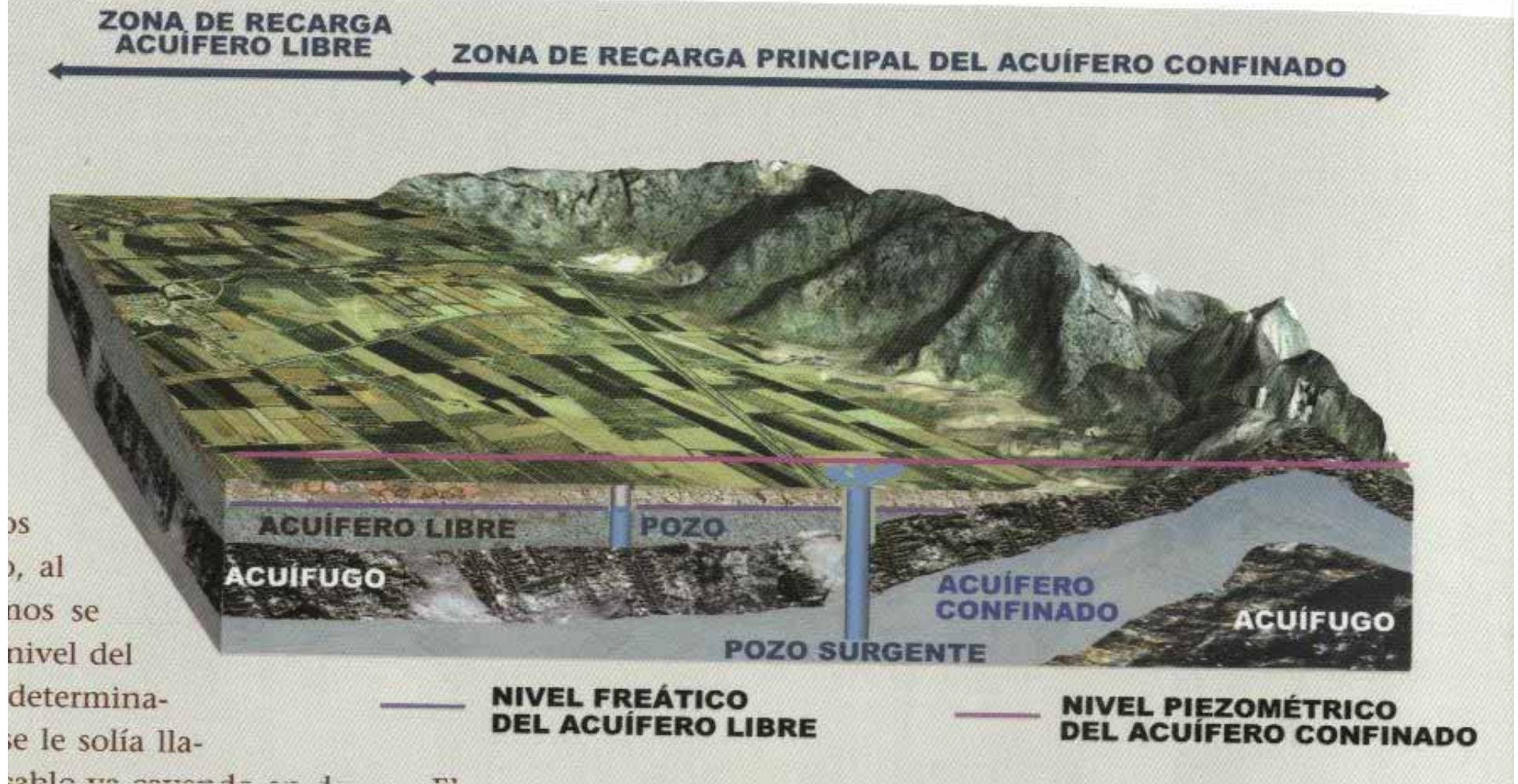
*En la imagen se observan las áreas de recarga y descarga, así como las líneas de flujo y tiempo de desplazamiento del agua en un acuífero desde que alcanza la zona saturada hasta su salida a la superficie según diferentes trayectorias. Los tiempos son meramente indicativos*

## CICLO HIDROLÓGICO AFECTADO POR EL HOMBRE

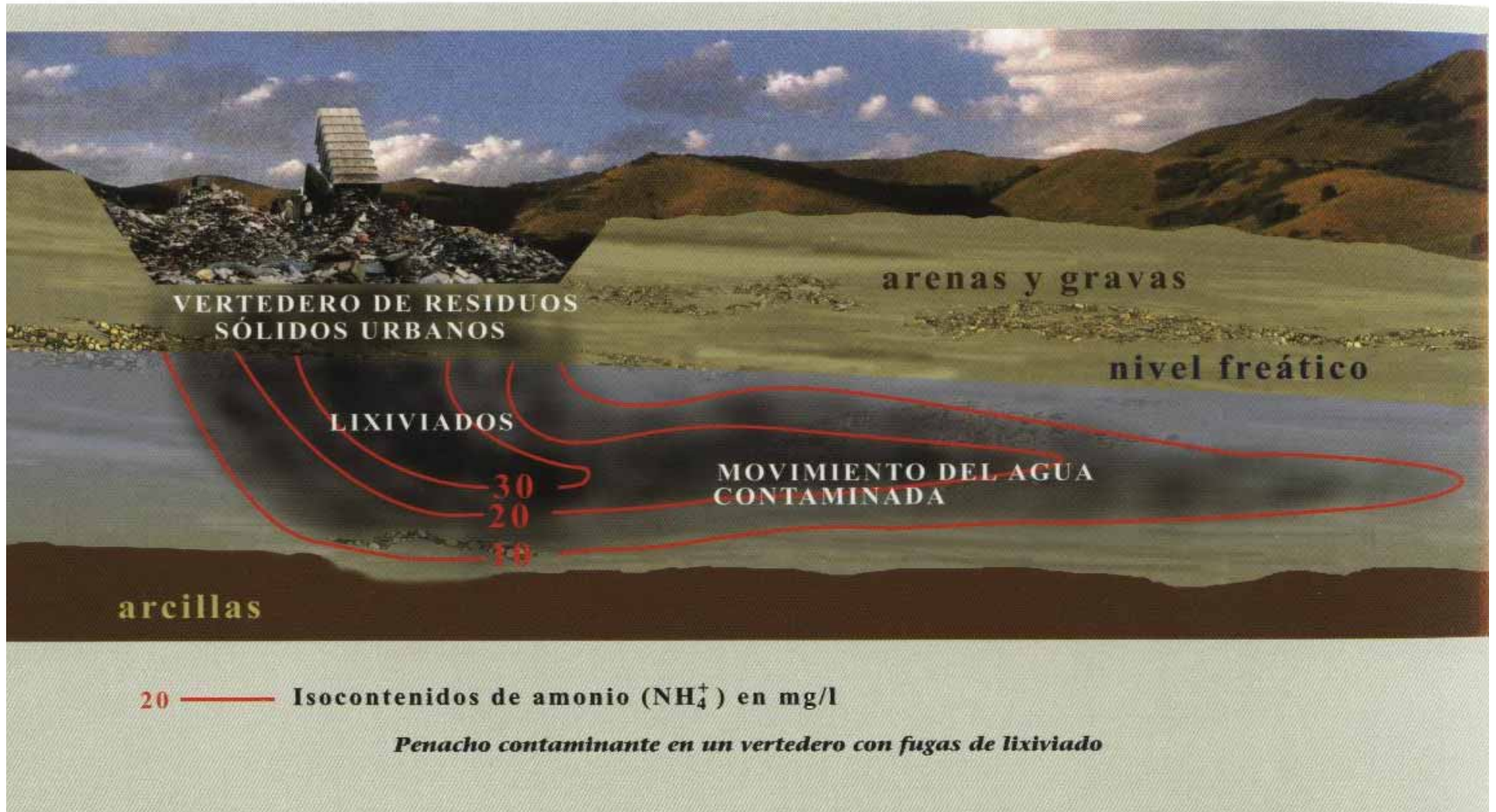


*Este esquema representa cómo es afectado el ciclo hidrológico por la intervención del hombre: contaminación atmosférica, contaminación y disminución de los caudales circulantes por los ríos, descenso de los niveles piezométricos y avance de agua de mar en los acuíferos (flecha roja)*

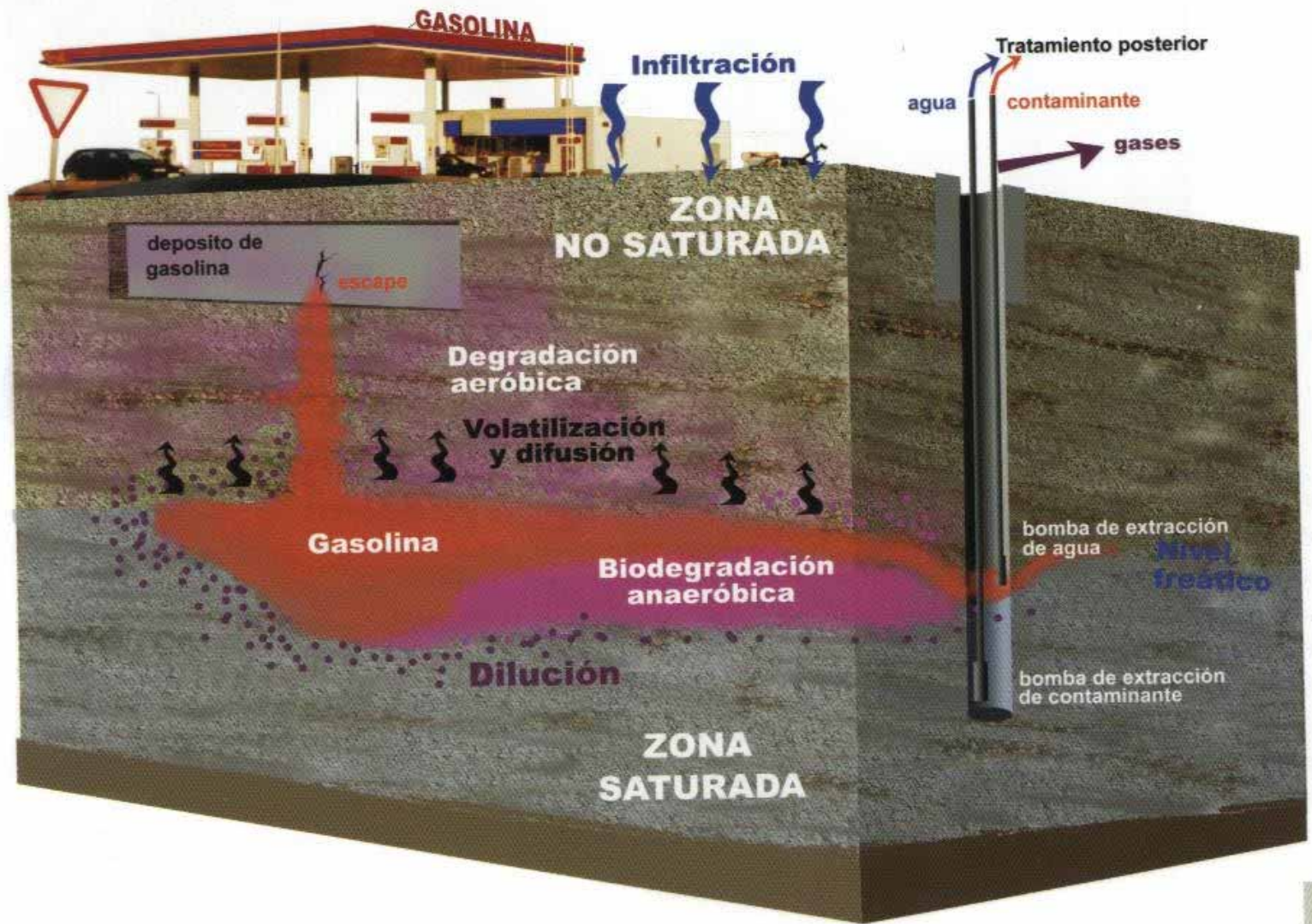
# La Gestión del Agua Subterránea en Colombia



# Gestión del Agua Subterránea en Colombia



# Gestión del Agua Subterránea en Colombia



*Recuperación, mediante un pozo de extracción, de un acuífero contaminado por la fuga de carburante de un depósito enterrado de hidrocarburos*

# Gestión del Agua Subterránea en Colombia

## 2. Bases Política Agua Subterránea

### 2.1- Programa Nacional de Aguas Subterráneas dentro del Plan Hídrico Nacional

# Gestión del Agua Subterránea en Colombia

## 2. Bases Para Una Política a Largo Plazo del Agua Subterránea

### 2.2 Exploración Hidrogeológica

- INGEOMINAS
- División de Hidrogeología



# Gestión del Agua Subterránea en Colombia

## 2. Bases Política Aguas Subterráneas

### 2.3 Gestión del Recurso Hídrico

# Gestión del Agua Subterránea en Colombia

## GESTION DE ACUIFEROS

1

Muchos recursos naturales, tales como el aire, el petróleo, los recursos vegetales, y la vida acuática, aunque extractables, son por naturaleza migratorios. Son sujetos de la regla de captura sin restricciones. En tal caso hay una carencia de incentivo para conservar el recurso, y cada posible o autorizado desarrollador intenta obtener la mayor cantidad posible del mismo, de acuerdo con la ganancia que pueda alcanzar de su inversión en la venta de un producto; si no lo hace, otros lo harán. Este es el problema de la “propiedad común”. El resultado se califica como ineficiencia económica colectiva.

Ref: Custodio, E.,(2002) *“La Sobreexplotación de Acuíferos: Qué significa?”* Hydrogeology Journal 10:254-277.

# Gestión del Agua Subterránea en Colombia

Además del problema de la propiedad común del recurso, el número de usuarios del agua subterránea de un acuífero dado o sistema acuífero es generalmente grande, especialmente cuando se compara con los desarrollos de agua superficial. El trato con un número frecuentemente muy grande de actores y de ciudadanos interesados es un problema adicional de las instituciones del agua, las cuales en la mayoría de los casos están preparadas para lidiar los asuntos técnicos y administrativos, pero no con los sociales.

Cuando se empiezan a notar algunos de los efectos negativos, hay dos actitudes teóricas extremas de administración. La una es detener el desarrollo del acuífero (control estricto). La otra es no intervenir; esto es, permitiendo que ocurra un mayor desarrollo (control suelto). La posición deseable es una combinación de disposiciones reglamentarias, capacidad institucional, aceptación social, participación ciudadana y voluntad política. Como todas ellas evolucionan, la capacidad de adaptación es esencial. La meta final es el desarrollo sostenible del agua, considerando como un todo el sistema de recursos hídricos.

Ref: Custodio, E.,(2002) *“La Sobreexplotación de Acuíferos; Qué significa?”*  
Hydrogeology Journal 10:254-277.





# Gestión del Agua Subterránea en Colombia

- El Problema del Agua en la Sabana de Bogotá

1

El agua que existe en la cuenca alta del Río Bogotá, donde hoy vive y trabaja la quinta parte de la población de Colombia, está en graves problemas. Ya hace muchos años los usuarios del agua superficial, es decir los agricultores, los acueductos de la gran capital y los de las poblaciones y ciudades de la Sabana, y la empresa de energía hidroeléctrica, aprovechan la totalidad del recurso, y sus desperdicios, en buena parte lo ensucian y lo contaminan. Hubo necesidad de construir el Acueducto de Chingaza, captando agua de la cuenca del Orinoco, para aumentar la disponibilidad para la capital. En cuanto al agua subterránea, en los últimos cincuenta años su uso se ha incrementado para suplir las necesidades de varias ciudades, la agroindustria y numerosas fábricas. Sin embargo los niveles de los acuíferos han descendido notablemente en muchos lugares respondiendo a una extracción agregada superior a la recarga. En resumen, **El agua, el primero y más importante de los recursos que permiten la vida, llegó a su límite en la Sabana de Bogotá !**

# Gestión del Agua Subterránea en Colombia

- El Problema del Agua en la Sabana de Bogotá

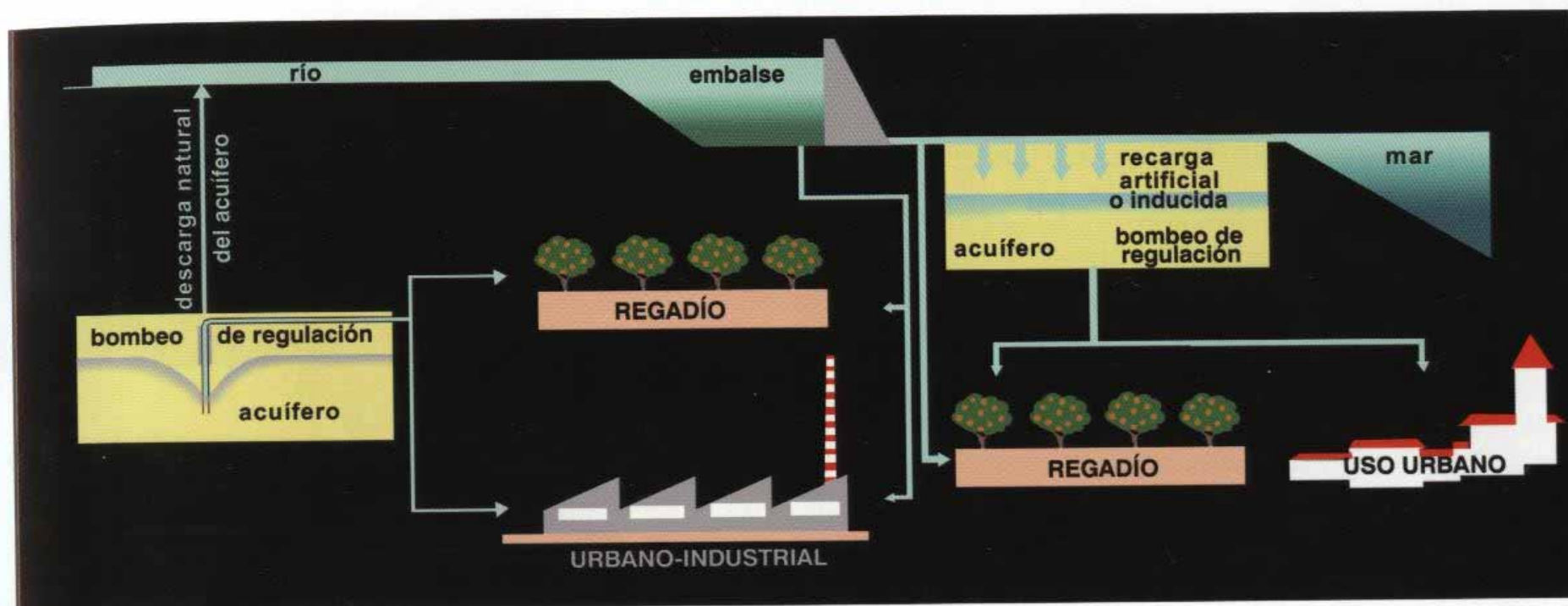
2

Como la población no deja de crecer, se está agotando aquí, en nuestras narices, y los conflictos entre los 8 millones de usuarios se están complicando. Da tristeza pensar en lo que va a ser de la joya de Colombia, que es (o fue ?) la Sabana de Bogotá.

Para el suministro del vital líquido están la EAAB y las empresas de acueducto municipales. Para cuidar y administrar el recurso en la cuenca del Río Bogotá se creó hace muchos años la CAR. Más recientemente se organizó el DAMA para lo concerniente al ambiente en el territorio del Distrito Capital. Da la impresión que estas entidades estatales tienen una visión un poco recortada del magno problema que tienen entre manos y de la solución del mismo.



# Gestión de Aguas Subterráneas en Colombia



Esquema que representa un sistema de aprovechamiento conjunto de aguas superficiales y subterráneas. En él se observa la presencia de un embalse de superficie y de dos acuíferos, uno de ellos situado aguas arriba del embalse de regulación superficial. Así mismo se representan las diferentes zonas de demanda (urbano-industrial y regadíos). En función de la disponibilidad hídrica existente en el embalse, una determinada demanda puede ser atendida a partir del agua superficial contenida en el mismo, conjuntamente con aguas subterráneas o exclusivamente con estas últimas. Este sistema se puede completar con actuaciones de recarga artificial que almacenen en el acuífero el agua circulante por el río

# **GESTIÓN DEL AGUA SUBTERRÁNEA EN COLOMBIA**

**ALBERTO LOBO-GUERRERO U.  
Presidente**

**ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE  
HIDROGEÓLOGOS**