

# El ascenso de la napa freática

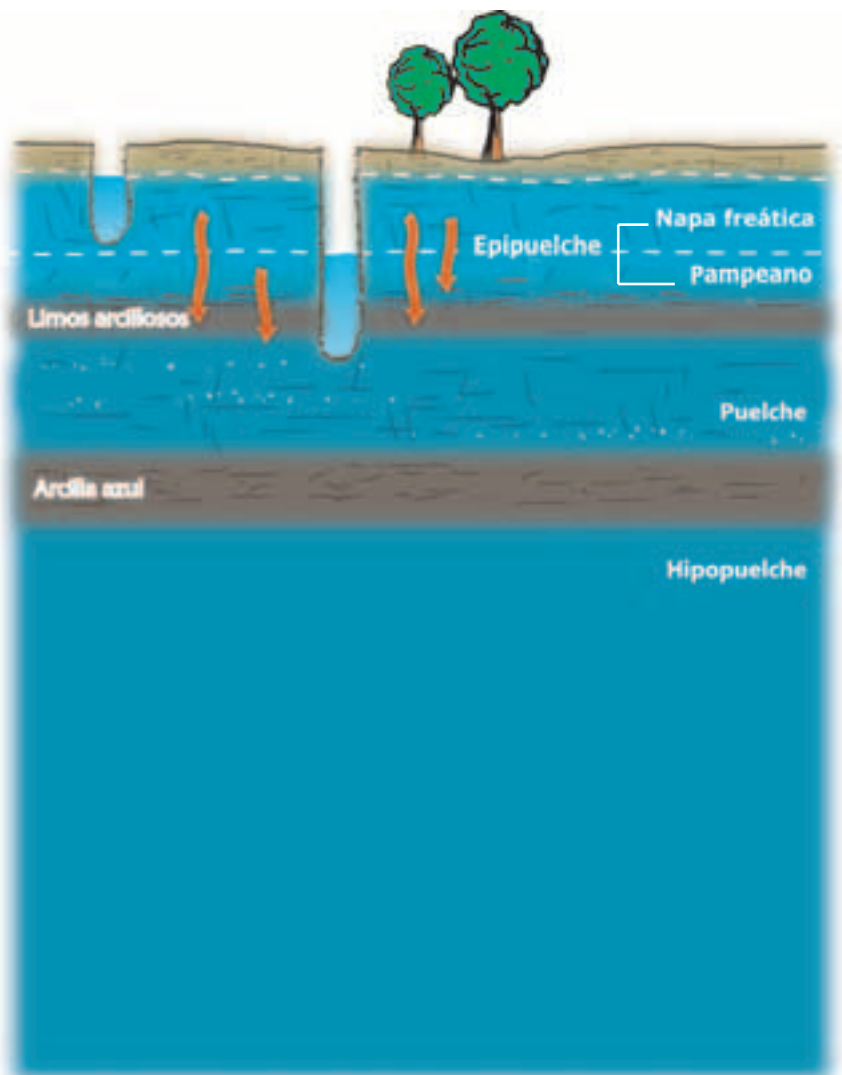


**Aguas Argentinas**

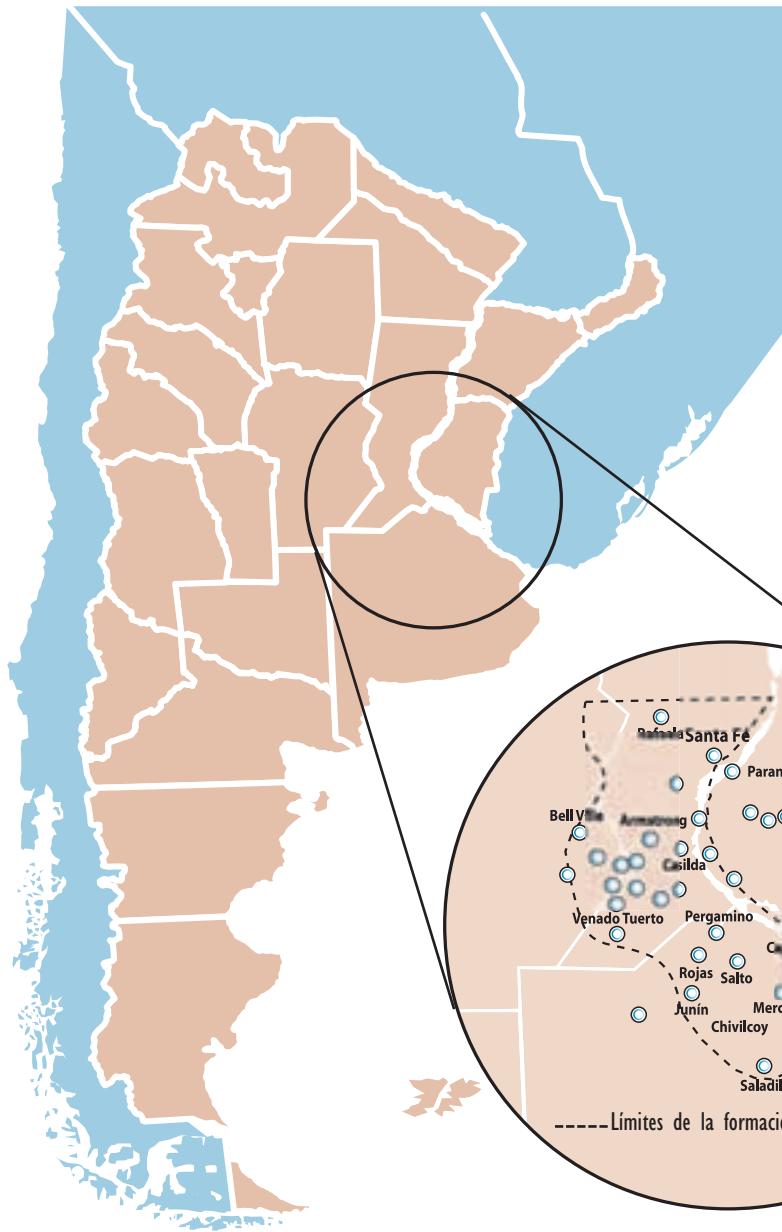
# ¿Qué es la napa freática?

En el área de la Concesión existen tres acuíferos. El más profundo es el **Hipopuelche**, que no es explotable por su alto contenido en sal.

En el medio, entre 40 y 70 metros de profundidad, se encuentra el **Puelche**, que naturalmente presenta aguas de buena calidad para el consumo humano. Sin embargo, hoy en diferentes zonas, a causa de la sobre-explotación, se registran importantes niveles de contaminación, particularmente con nitratos. Por último, el más superficial es el **Epipuelche**, que a su vez se divide en dos, la capa más cercana a la superficie es llamada la **Napa Freática** y la más profunda el **Pampeano**.



# El fenómeno del ascenso de la napa freática



La ciudad de Buenos Aires y los distritos que la rodean, al igual que amplios sectores de la llanura chacopampeana, el noreste de la provincia de Buenos Aires, Córdoba y Santa Fe, por mencionar algunos casos, están sufriendo inconvenientes derivados del ascenso de la napa freática.



La ciudad de Buenos Aires y el Río de la Plata

# ¿Por qué sube la napa freática?

El ascenso de los niveles de la napa más superficial denominada freática es consecuencia de la interacción de numerosos y complejos factores. Algunas de las variables que intervienen están asociadas a causas naturales mientras que otras se relacionan con la actividad del hombre.

## CARACTERÍSTICAS DEL FENOMENO DE ASCENSO DE LAS NAPAS

### REGIONAL

Los excesos hídricos se están produciendo en gran parte de la llanura chacopampeana, en el noroeste bonaerense, en Córdoba y en Santa Fe. El ascenso de las napas no se limita al área de la concesión de Aguas Argentinas. Ejemplos de esto son La Plata, Marcos Paz, Pilar, Bragado y Bolívar, entre otros, donde la empresa no presta servicios y, sin embargo, estas localidades también sufren la problemática. Otro claro caso de excesos hídricos en el área, con serias consecuencias, es el de la cuenca del Salado.

### CICLICO

Una característica de la napa freática es que se ve afectada directamente por lo que ocurre en la superficie del terreno. Así es que la lluvia caída en el área redundará en una variación ascendente o descendente de los niveles hidráulicos dentro del acuífero. Por lo tanto, los ciclos climáticos húmedos, en los cuales llueve más, aumentan el nivel de la freática, acercándola a la superficie; mientras a medida que disminuye la lluvia en la zona, durante ciclos climáticos secos, los niveles de la napa descienden.

### HISTORICO

Una amplia porción de terrenos comprendidos en el área de concesión de Aguas Argentinas se ubican dentro de la denominada terraza baja fluvial. Esta geoforma se caracterizó históricamente por ser una zona de bañados, anegada con agua subterránea. Es por eso que parte del área de la concesión siempre ha tenido problemas de filtraciones por agua de napa.

Habría que remarcar que el problema de ascenso de los niveles freáticos ya se estaba verificando a fines de los '80, años en los que profesionales reconocidos alertaban en distintas publicaciones sobre esta cuestión.

## DESCRIPCION DE LAS CAUSAS DEL FENOMENO DE ASCENSO DE LAS NAPAS

### CAUSAS NATURALES

El comportamiento de los acuíferos depende de sus propias características físicas y de las del ambiente natural en las cuales se insertan.

CLIMATOLOGIA	<p><b>LLUVIAS</b> En el último tiempo se ha registrado un aumento importante del volumen de lluvia. Más allá de esto, se ha modificado el “modo” de llover. Analizando las precipitaciones diarias en toda la región desde el año 1960, se observa que han aumentado las lluvias consecutivas mayores a 80 mm, que son las que recargan la napa (según estudios del INTA).</p> <p><b>TORMENTAS COSTERAS</b> La Sudestada empuja el agua del río y ésta invade el continente, como además se presenta junto con lluvias torrenciales y persistentes, el volumen de agua en la zona aumenta y se recarga el acuífero.</p>
TOPOGRAFIA E HIDROLOGIA	<p>El área de la concesión se caracteriza por la poca velocidad de escurrimiento de las aguas. Las pendientes de la zona son muy suaves, lo que condiciona el drenaje de las aguas tanto superficial como subterráneo, por lo tanto, es de esperar que si la zona sufre un exceso hídrico, el desagüe hacia el Río de la Plata sea lento.</p>

### CAUSAS ANTROPICAS

FALTA DE MANTENIMIENTO DE LOS CURSOS FLUVIALES	<p>Los ríos y arroyos funcionan hidráulicamente como evacuadores del agua subterránea. Si las paredes del cauce se encuentran impermeabilizadas ya sea naturalmente (por partículas finas, limos y arcillas, que transportan los arroyos de la región) o por la acción del hombre (que tira grasas, aceites, etc), la descarga del agua subterránea se dificulta, favoreciendo la acumulación de agua por encima del cauce. En este caso, los arroyos dejan de actuar como lugares de descarga del agua subterránea y pasan a ser diques de contención de la misma.</p>
FALTA DE MANTENIMIENTO DE PLUVIALES	<p>Los pluviales aseguran la evacuación del agua de lluvia. Si no funcionan correctamente hacen que se acumule agua y, posteriormente, se aneguen las zonas aledañas.</p>
ENTUBAMIENTO DE LOS ARROYOS	<p>En este caso, se produce la impermeabilización de zonas de descarga natural de los acuíferos mediante estructuras de hormigón de gran longitud, que actúan como diques subterráneos que endican el agua.</p>
MODIFICACION DE LA COSTA	<p>El “ganarle” terrenos al río modifica la forma de la costa y prolonga la longitud de los cursos fluviales. Esta acción se refleja en una disminución de la velocidad de escurrimiento y un aumento en el tiempo de desagüe. Además, los rellenos se ubican a una altitud mayor que los terrenos adyacentes, favoreciendo endicamientos.</p>
DEFORESTACION	<p>La evaporación y la transpiración del agua de lluvia constituyen una variable de salida muy importante de los sistemas hídricos. El proceso de antropización a la que fue sometida el área, con la subsiguiente de deforestación, provocó que un gran porcentaje de esa agua que antes las plantas la extraían del sistema, devolviéndola a la atmósfera en forma de vapor, hoy, queda en el suelo retenida, influyendo en la recuperación de la napa.</p>
TRAZA DE AUTOPISTAS	<p>Las autopistas actúan como dique de contención por su ubicación: perpendicular al flujo superficial y subterráneo, acumulando el agua en sentido contrario al flujo. Esa acumulación provoca anegamientos y recarga la napa.</p>
CESE DE BOMBEO	<p><b>POR CIERRE DE LAS INDUSTRIAS</b> La disminución de la actividad económica provocó el cierre de establecimientos industriales que, en general, utilizaban importantes volúmenes de agua del medio subterráneo para sus procesos.</p> <p><b>PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA DE FUENTES DE CALIDAD PARA EL CONSUMO</b> Como consecuencia de que el agua del acuífero no se encontraba dentro de los parámetros de calidad para el consumo humano, establecidos por el Marco Regulatorio, Aguas Argentinas desafectó pozos (respondiendo a un requerimiento contractual).</p>
FALTA DE PLANIFICACION URBANA Y DE CONTROL DE LA CALIDAD DE LAS EDIFICACIONES	<p>El área presenta edificaciones en zonas bajas o inundables, por lo tanto, no aptas para vivir. Además, para edificar se deben considerar algunos aspectos como la estabilidad del suelo, que es factor condicionante en el establecimiento de la profundidad de las fundaciones y la impermeabilización de los cimientos, cuestiones que, en muchos casos, no han sido contempladas. Si bien esto no es una causa del ascenso, es un factor fundamental en su exteriorización.</p>
PERDIDAS DE LA RED DE AGUA	<p>Todas las redes de distribución de empresas de abastecimiento de agua en el mundo presentan pérdidas, incluso en porcentajes mucho mayores al de esta concesión. Desde que Aguas Argentinas gestiona los servicios las pérdidas han disminuido 20%.</p>



## Las causas naturales

Al analizar las causas naturales, lo primero, es asumir la justa valoración sobre la importancia de la naturaleza como motor de cambios o modificaciones producidas a lo largo de la historia de la tierra. Así, zonas en las cuales hoy se encuentran enormes desiertos, hace millones de años estaban pobladas de vegetación o áreas donde hoy están asentadas populosas ciudades, antes se encontraban cubiertas por océanos.



Al introducir este concepto naturalista, es importante señalar el factor cíclico. El agua en la naturaleza se halla en permanente movimiento ya sea por su cambio de estado, de sólido a líquido y de allí a gaseoso, o bien porque cambia de lugar, trasladándose de un sitio a otro. Este continuo movimiento constituye el ciclo del agua o ciclo hidrológico. Este ciclo presenta variables que pueden modificar de magnitud en el tiempo, repercutiendo en el volumen de agua disponible en las cuencas, a favor del aumento o de la disminución en la oferta hídrica.



Al preguntarse por lo que está ocurriendo en la zona, resulta evidente que se ha experimentado una modificación en los componentes del ciclo hídrico. Analizando más en profundidad esta cuestión, se puede establecer relaciones con el aumento de las variables que aportan agua al sistema y con aquellas que lo despojan de la misma.



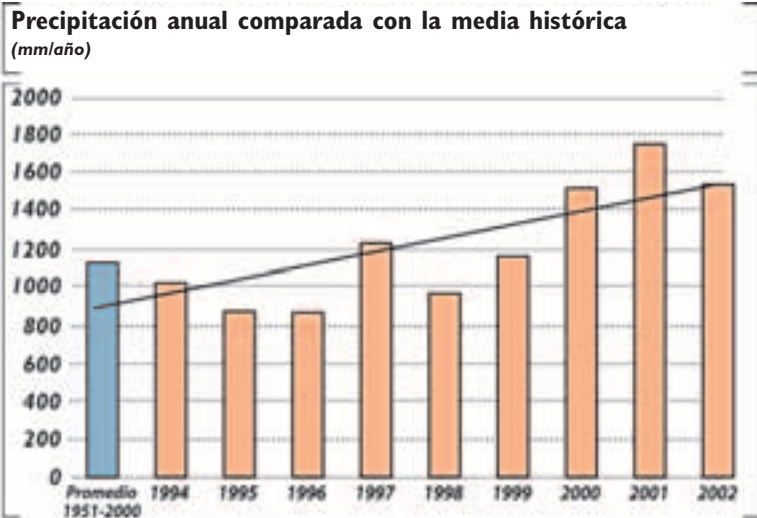
Sin duda, una de las variables de recarga más importante de los acuíferos es la precipitación, pues existe una absoluta correlación entre la fluctuación de los niveles pluviométricos y los hidráulicos. Entonces, los ciclos climáticos secos implicarán un descenso de los niveles de agua mientras los húmedos traerán aparejado el ascenso.

Podemos inferir que uno de los factores que mayor influencia ha tenido sobre el ascenso de la napa es el **climático**, agravado por lo que los expertos han llamado tropicalización, que se traduce en un considerable aumento del régimen de lluvias. Esto contempla tanto el incremento de los promedios anuales como la intensidad de las precipitaciones en períodos cortos de tiempo. Directa consecuencia del exceso hídrico es la recarga natural de la napa freática, que no llega a absorber este excedente y se encuentra completamente saturada.

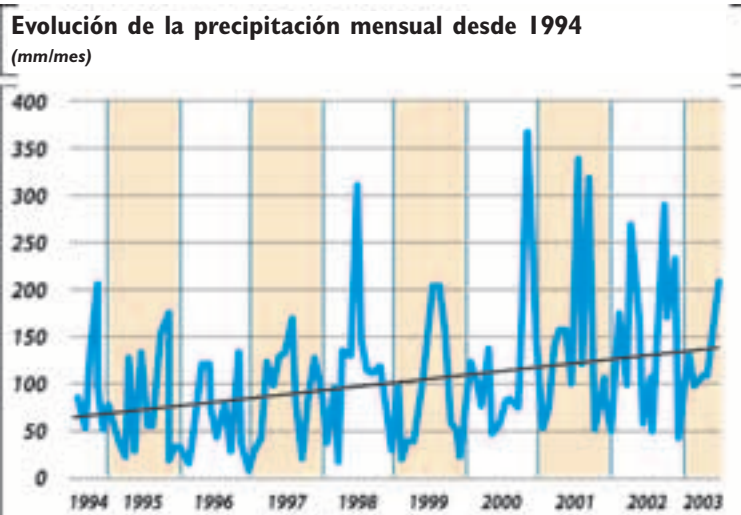
### LAS PRECIPITACIONES

El promedio anual de precipitaciones del área de la concesión en los últimos 50 años ha sido aproximadamente 1.050 mm, mientras que en 1999, 2000 y 2001 se registraron respectivamente 1.200, 1.600, 1.800 mm por año. La región se encuentra en un proceso de excedencia hídrica.

Además, a causa de la tropicalización del clima, las lluvias son mucho más intensas en cortos períodos de tiempo. En el pasado llovía 100 mm por mes y hoy pueden caer 70 mm en un solo día.



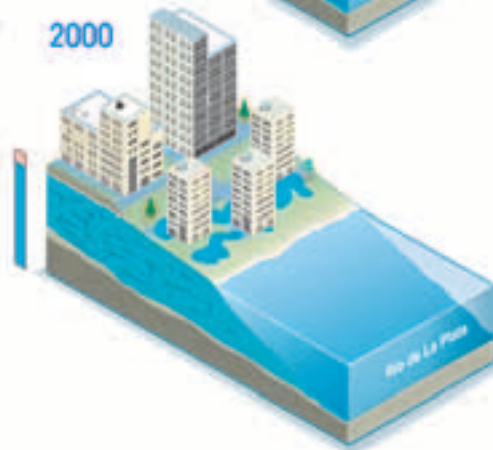
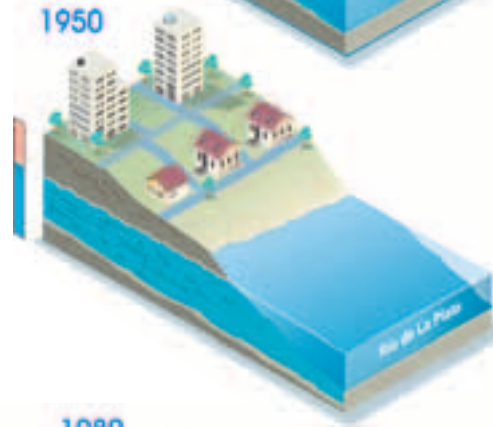
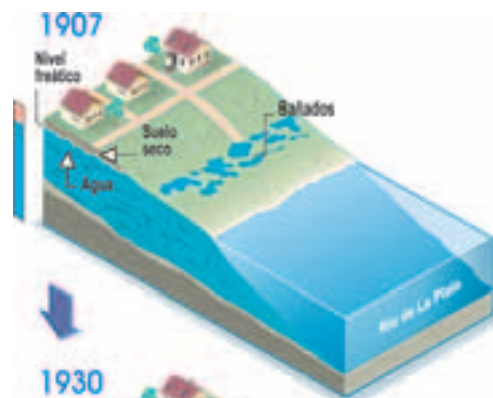
Fuente: Estación Observatorio. Servicio Meteorológico Nacional.



Fuente: Estación Observatorio. Servicio Meteorológico Nacional.

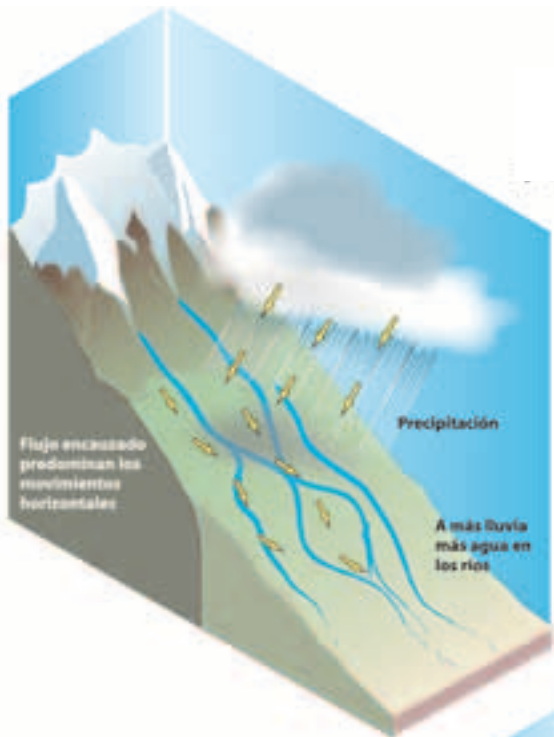


Fuente: Estación Observatorio. Servicio Meteorológico Nacional.



Si se analiza el paisaje, en el área existen zonas bajas anegables. Al observar mapas de principios del siglo pasado se puede ver que muchas zonas en las cuales hoy se encuentran las napas a menos de 50 cm de profundidad, se hallaban en las mismas condiciones hace casi 100 años. Esto constituye otra prueba de la ciclicidad del fenómeno y al mismo tiempo demuestra su carácter histórico.



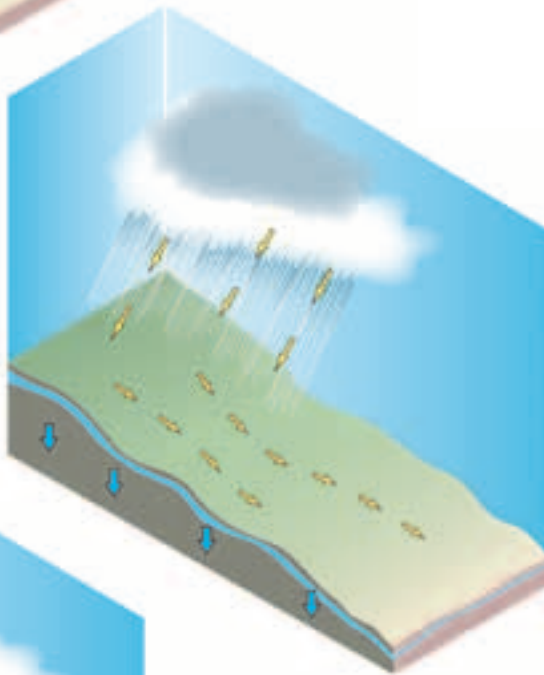


**Terreno con pendiente pronunciada**

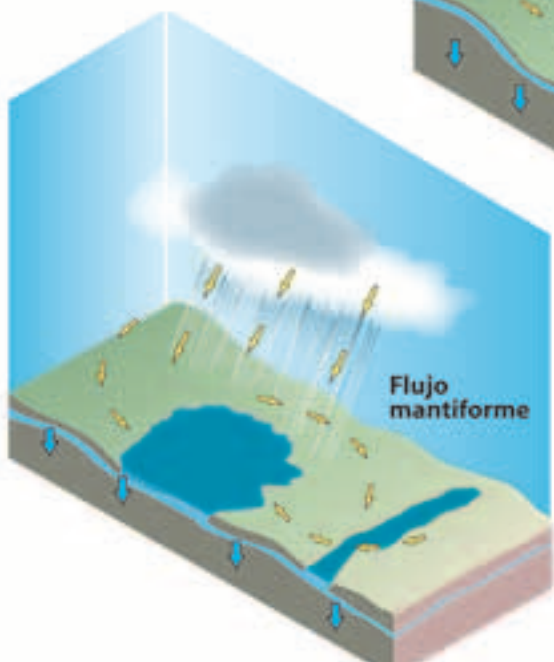
Además, deben sumarse causas de carácter topográfico e hidrológico, como la poca velocidad de escurrimiento de las aguas. Para entender esto basta con observar que es lo que sucede cuando la lluvia cae en un terreno. En algunos casos el agua circula por los cauces naturales de los ríos, como ocurre en zonas altas. En otros, el agua puede moverse sin alcanzar un curso o permanecer quieta, esto se da en terrenos de pendiente nula o casi nula (coinciden con los que se encuentran por debajo de la cota 5 m/Instituto Geográfico Militar).

Este mismo comportamiento se verifica en el agua subterránea, aunque no pueda verse por estar bajo tierra. En las zonas donde el agua superficial no circula, el agua subterránea tampoco.

**Terreno con pendiente media (zonas más altas de la concesión)**



**Terreno con pendiente nula o casi nula**



**A más lluvia más agua que alimenta a los acuíferos**

## La intervención del hombre

La intervención del hombre también modifica el ambiente natural y con esto el funcionamiento del ciclo hidrológico.

En este sentido, Buenos Aires y, sobre todo, los distritos que rodean a la ciudad, se caracterizan por haberse desarrollado en forma desordenada. Hecho que se ve reflejado en la mayoría de las infraestructuras de servicios e industrias. Es así como la falta de planificación en el desarrollo urbano trajo aparejada la existencia de **múltiples barreras dinámicas**, que entorpecen y, en algunos casos, no permiten el flujo del agua subterránea y su descarga hacia los cursos receptores.



*Vista aérea de la ciudad de Buenos Aires.*



*Imagen satelital de la ciudad de Buenos Aires y del conurbano bonaerense.*

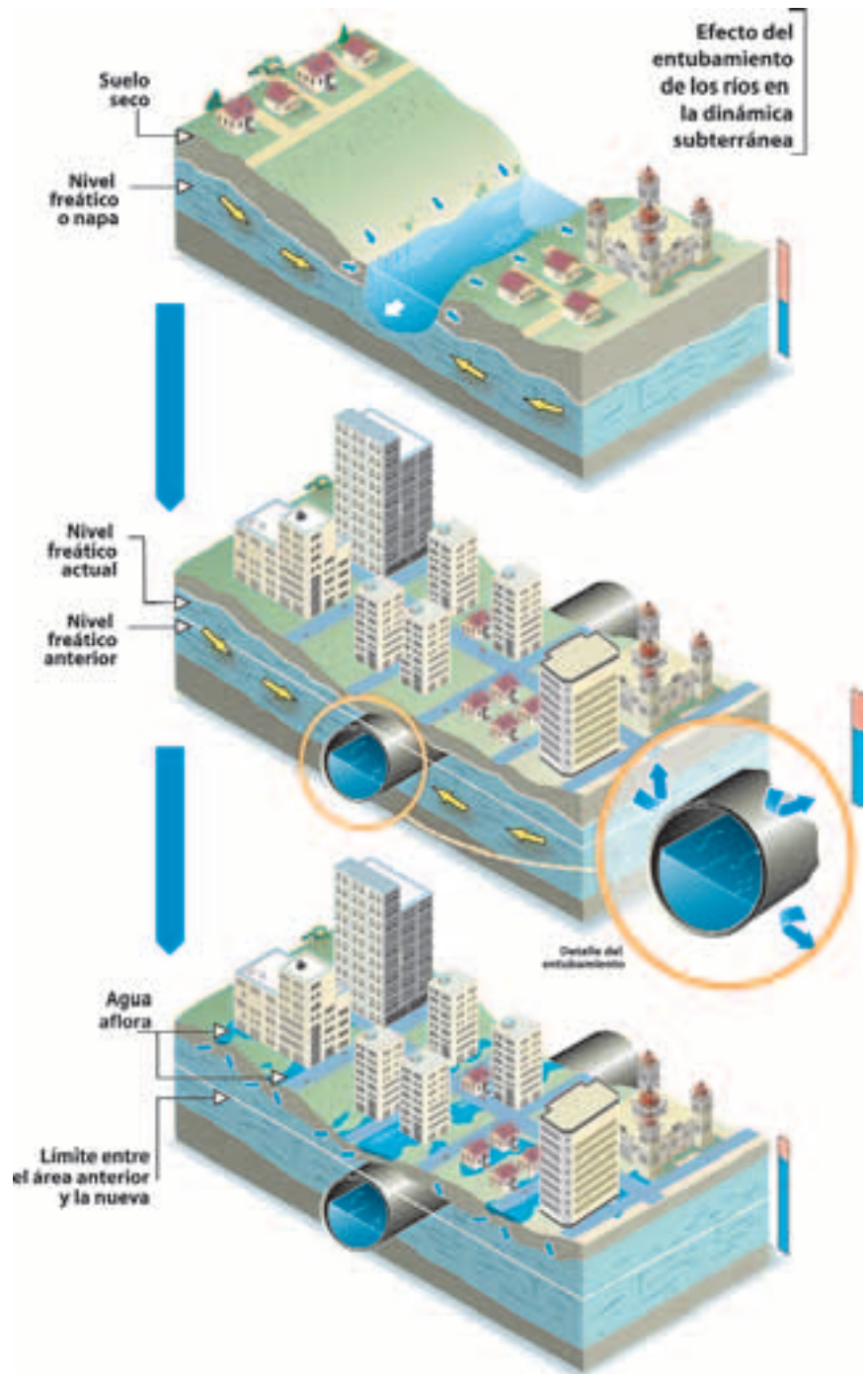
Entre las principales barreras podemos mencionar el entubamiento, la impermeabilización y la falta de mantenimiento de los arroyos, que son las zonas de descarga natural de los acuíferos. A esto debe sumarse la modificación de las costas, que genera que la longitud de los arroyos deba extenderse, lo que produce una disminución de su capacidad de evacuación.

También, hacen difícil la descarga las construcciones de subtes celdas para acopio de residuos domiciliarios, como así también las de autopistas, que requieren una compactación del suelo hasta profundidades relativamente importantes.

A pesar de todo lo mencionado, una de las causas que ha tenido más resonancia es el cese del bombeo de agua. En este punto es importante señalar que durante la segunda mitad del siglo XX se produjo una sobre-explotación de los acuíferos. Como consecuencia se mitigaron o permanecieron ocultos dos fenómenos que se vienen produciendo hace tiempo: el aumento de la recarga y el déficit de la descarga de la napa.

Esta sobre-explotación de los acuíferos y la falta de gestión del recurso resultó en la contaminación paulatina de los mismos que hoy presentan, salvo en algunas pocas zonas, tenores importantes de nitratos. De allí su abandono como fuente de provisión de agua potable.

Tampoco debe olvidarse que, históricamente, uno de los grandes usuarios del recurso en el área ha sido la industria, que por el cambio de modelo económico, por la crisis o, en algunos casos, por la erradicación de establecimientos hacia zonas alejadas, desde hace tiempo ha dejado de explotarlo.



## LOS POZOS DESAFECTADOS

En cumplimiento con lo estipulado en el Contrato de Concesión fueron desafectados del servicio los pozos de bombeo profundos que contenían concentraciones de nitratos por encima de 45 mg/l, es decir que estaban fuera de lo establecido en el Código Alimenticio Nacional, que se corresponde con las normas de la Organización Mundial de la Salud.

### CONTRATO DE CONCESIÓN. CAPITULO I. ANEXO I

#### Punto 6: Abastecimiento por agua subterránea

*“Eliminación del servicio de todos los pozos que abastezcan el área regulada y que no satisfagan los niveles de calidad especificados en el Anexo 5”*

#### Además, en el mismo Contrato se especifica:

*“No se incluyen dentro del objeto de la concesión aquellas actividades que no son expresamente delegadas al Concesionario en este Contrato de Concesión”*

*“En particular quedan excluidas, salvo en lo referido expresamente en este Contrato, las actividades del control de la contaminación, preservación de los recursos hídricos”*

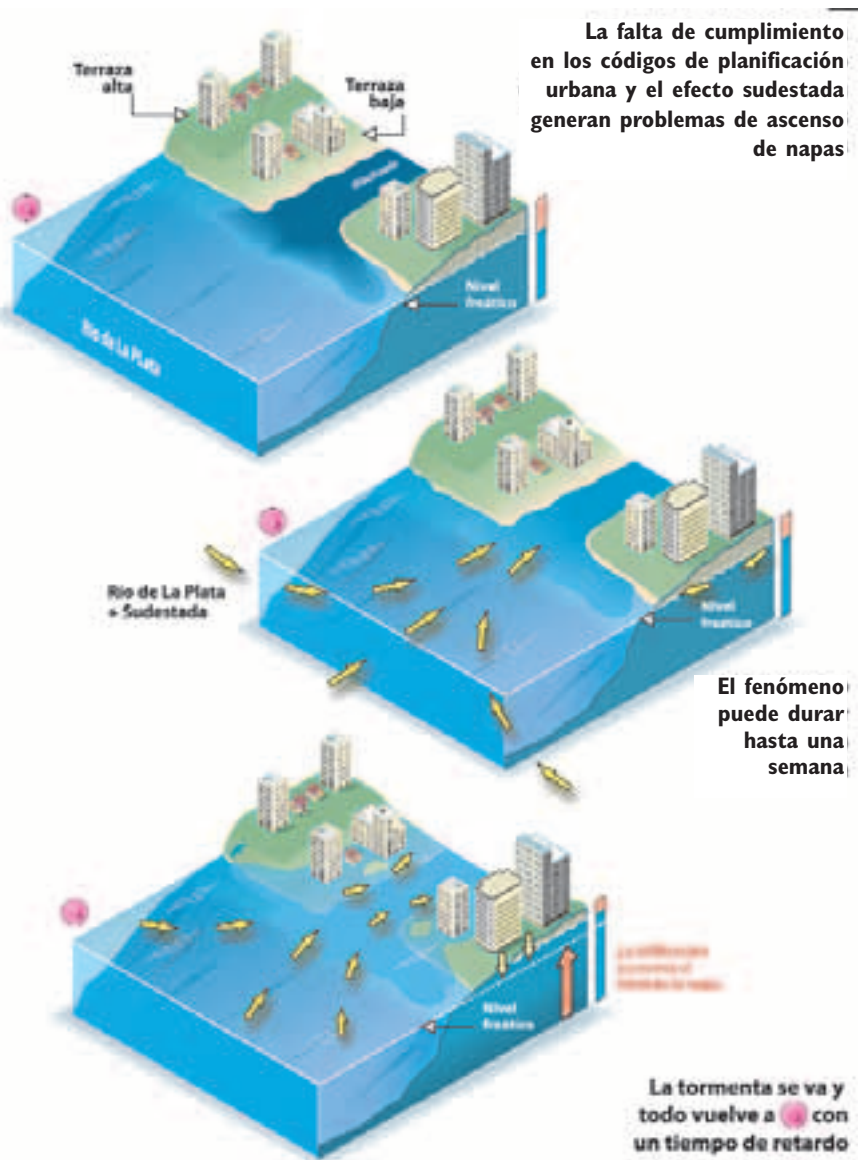




Otra importante consecuencia de la sobre-explotación es que se secan esteros y bañados, que no son otra cosa que el afloramiento en superficie de la napa. En estas zonas bajas, que se encontraban alrededor de la ciudad de Buenos Aires, que no tenían dueño y estaban desocupadas, se instalaron poblaciones, generalmente humildes. Es justamente en estos lugares donde hoy se verifican mayores inconvenientes y se evidencia con más nitidez el fenómeno del ascenso de la napa.

Estas áreas, en su momento, fueron catalogadas como zonas inundables en códigos de planeamiento y edifi-

cación urbana, lo que denota la falta de control de las autoridades. Además, de no respetar los códigos, como estas construcciones fueron hechas durante un ciclo seco y no tuvieron en cuenta una visión naturalista, las infraestructuras no se planificaron de manera de prever el ascenso de la napa para evitar el consecuente ingreso de agua por filtraciones.





# El lugar de Aguas Argentinas en la problemática

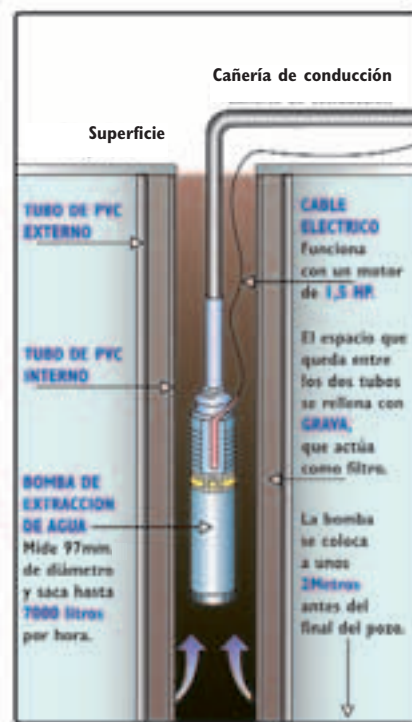
El ascenso o descenso de los niveles hidráulicos se relaciona con el accionar conjunto de diversas variables, algunas asociadas al carácter natural del fenómeno y otras a la actividad del hombre. Además, es un proceso histórico cuyos efectos se deben a la falta de gestión de los recursos, facultad indelegable del Estado.

Aguas Argentinas, la empresa que desde hace 10 años está a cargo de los servicios de agua potable y desagües cloacales en la ciudad de Buenos Aires y 17 partidos de conurbano, es un usuario más del recurso subterráneo, al igual que las industrias y los habitantes de las zonas no servidas. De todos modos, frente a esta problemática, ajena al objeto del Contrato de Concesión, la empresa ha mostrado, en todo momento, su voluntad de colaborar en la búsqueda de soluciones.

Con esta intención, Aguas Argentinas ha firmado convenios con la autoridad de aplicación, el ente regulador y los gobiernos de la ciudad de Buenos Aires y de la provincia de Buenos Aires por los cuales destina fondos para la compra de bombas depresoras que cede al Estado, quien es el responsable de instalarlas y operarlas. A través de este sistema la compañía ya ha donado 1750 bombas.

Consciente de que esto sólo representa un paliativo, el último convenio también prevé la realización de un estudio integral, a cargo del ETOSS (Ente Tripartito de Obras y Servicios Sanitarios) quien ha contratado para su ejecución al INA (Instituto Nacional del Agua). El mismo permitirá cuantificar el peso de cada uno de los factores causantes del fenómeno para poder elaborar la solución más adecuada en el mediano

y largo plazo. Para la realización del estudio, Aguas Argentinas ha puesto a disposición información y antecedentes técnicos, al igual que la colaboración y asistencia de su personal.



Donación de bombas depresoras

# Conclusiones

La gestión sustentable de los recursos naturales necesita de políticas de estado y de acciones integradas en las que participen todos los actores involucrados. Otra condición indispensable es la continuidad en la aplicación de estas políticas, que deben ser globales y abarcativas.

En países como el nuestro existen problemas para desarrollar este tipo de esfuerzos y, sobre todo, para mantenerlos en el tiempo. Esto se hace evidente en el problema que sufren muchos habitantes de ciudad de Buenos Aires y de sus alrededores, consecuencia de la falta de gestión del recurso subterráneo en los últimos 70 años.

Por la complejidad y alcance de este tipo de fenómeno, las soluciones sustentables y realistas sólo podrán encontrarse si se trabaja en forma mancomunada, coordinada e integrada.

Hoy debido a las características que ha adquirido esta problemática se hace necesario encararla en dos etapas:

- La primera, que ya se encuentra en marcha, es implementar paliativos para atender la emergencia hídrica y sanitaria, a través de la depresión directa por bombeos poco profundos en las zonas afectadas (para esto se han firmado dos convenios).
- La segunda debe contemplar la realización de un estudio integral que incluya todas las variables tanto técnicas (climatología e hidrogeología) como socio-económicas (desarrollo urbano y costos) que permitirá encontrar una solución definitiva y sustentable a mediano y largo plazo (en ejecución).



**Aguas Argentinas**