

ARGENTINA FÍSICO-NATURAL

AGUAS SUPERFICIALES
Y SUBTERRÁNEAS



ATLAS NACIONAL INTERACTIVO DE ARGENTINA - ANIDA

Instituto Geográfico Nacional de la República Argentina

Avda. Cabildo 381 C1426 -AAD C.A.B.A. República Argentina

Julio 2023.

Reproduce parcialmente el contenido del Atlas Nacional Interactivo de Argentina [en línea] <https://anida.ign.gob.ar/>
ISSN: 2684-0391



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución - No Comercial - Sin Obra Derivada 4.0 Internacional.

Citar como:

Giraut, M. A. (2023), *Argentina físico-natural: Aguas superficiales*. ANIDA. Atlas Nacional Interactivo de Argentina. Instituto Geográfico Nacional. https://static.ign.gob.ar/anida/fasciculos/fasc_aguas_sup_sub.pdf

Santa Cruz J. N. (2023), *Argentina físico-natural: Aguas subterráneas*. ANIDA. Atlas Nacional Interactivo de Argentina. Instituto Geográfico Nacional. https://static.ign.gob.ar/anida/fasciculos/fasc_aguas_sup_sub.pdf

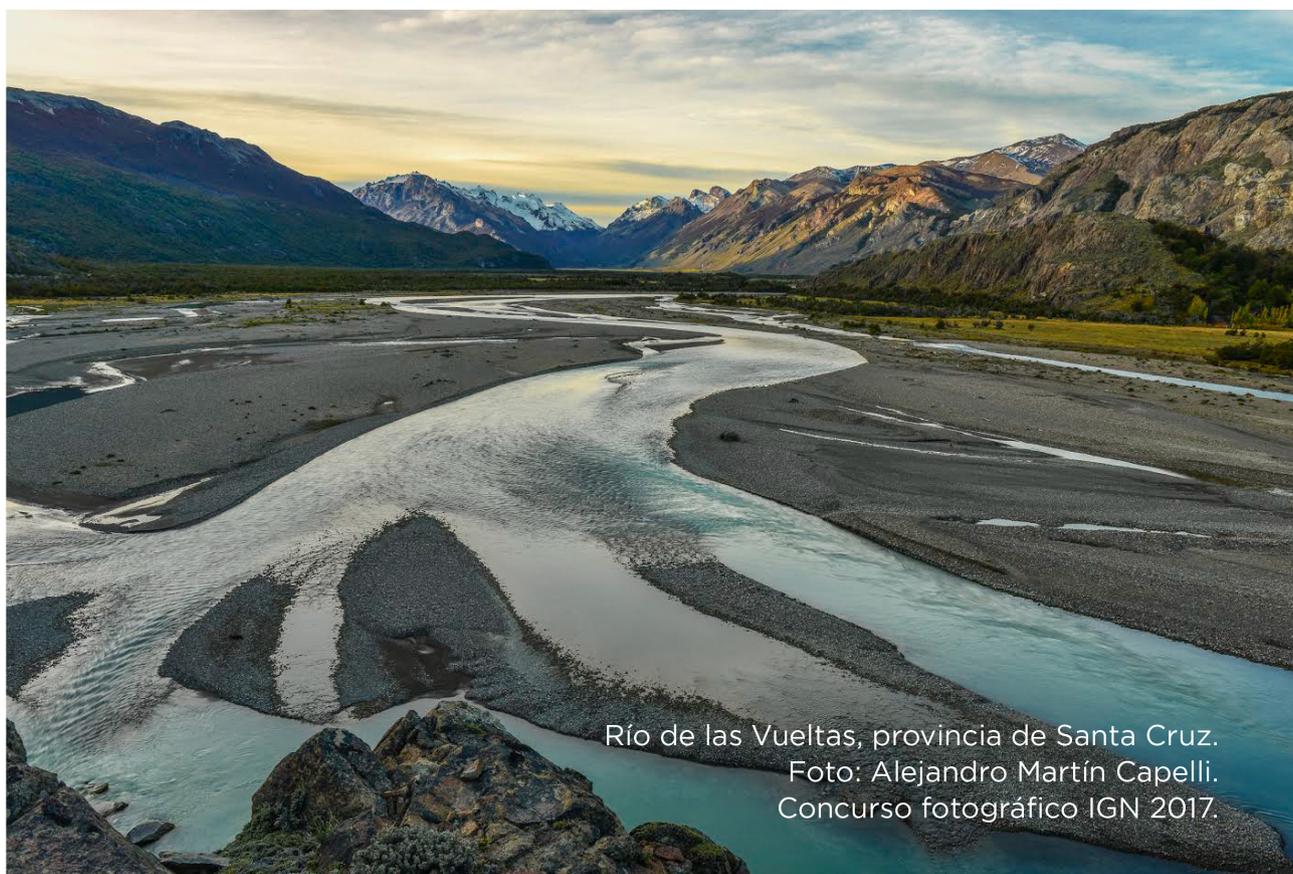
AGUAS SUPERFICIALES

- El ciclo del agua
- Cuencas hídricas superficiales
- Zonas funcionales
- Tipos de cuencas
- Aguas superficiales de Argentina
- Las cuencas exorreicas de Argentina
- Las cuencas endorreicas de Argentina
- Las cuencas arreicas de Argentina
- Recursos hídricos transfronterizos. La cuenca del Plata
- Cursos de agua
- Cuerpos de agua
- Cartografía hidrográfica

AGUAS SUBTERRÁNEAS

- Acuíferos
- Regiones hidrogeológicas de Argentina

AGUAS
SUPERFICIALES



Río de las Vueltas, provincia de Santa Cruz.
Foto: Alejandro Martín Capelli.
Concurso fotográfico IGN 2017.

La Tierra podría considerarse un planeta acuático, por cuanto el 71% de su superficie se halla cubierta de agua. Sin embargo, de esa importante masa líquida, solo el 3% está disponible para el consumo humano, siendo su distribución poco uniforme en las distintas latitudes del planeta, situación que se observa en la República Argentina.

La ubicación geográfica y su amplia extensión latitudinal, sumada a la diversidad de relieves y tipos climáticos, constituyen los elementos que le aportan características distintivas a la configuración de la red hidrográfica del territorio nacional. Esta red comprende a las denominadas *aguas superficiales*: los ríos, lagos, lagunas y esteros, así como también las aguas subterráneas y campos de hielo.

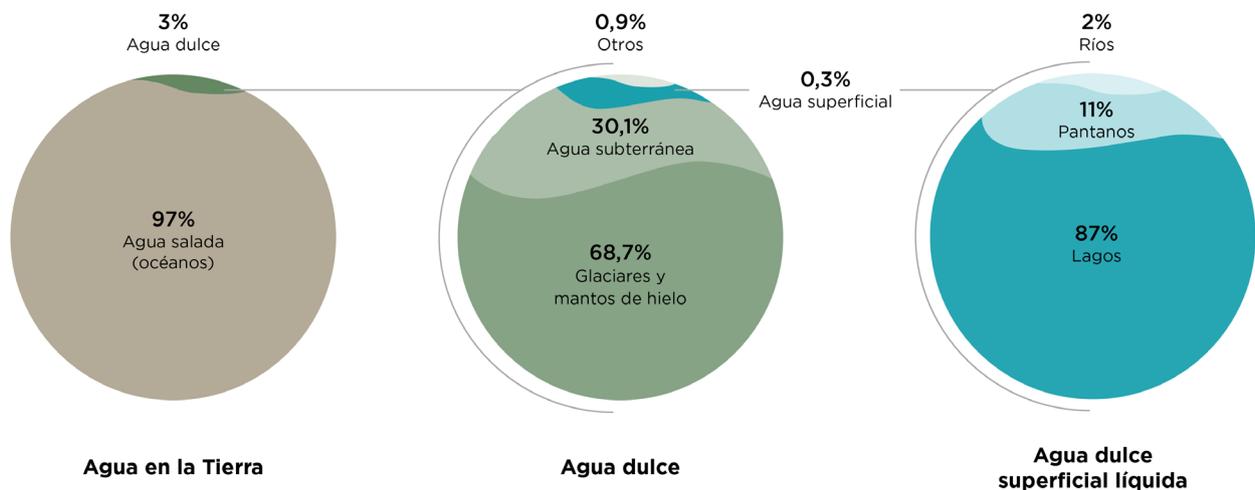
Argentina presenta, al noreste, ríos caudalosos, largos y navegables, en tanto que, al norte y al oeste, los ríos son menos caudalosos y extensos. Hacia el sur, próximo a la cordillera de los Andes, pueden observarse nuevamente ríos de escurrimiento superficial importante, que disminuye a medida que atraviesan la región patagónica.

Un elevado porcentaje del territorio, sin embargo, presenta condiciones típicas de climas áridos o semiáridos, incluso con manifestación de **déficit hídrico**, situación que se presenta cuando la demanda de agua supera la cantidad disponible en un determinado ambiente, incluso en términos potenciales.

EL CICLO DEL AGUA

La esfera líquida o *hidrosfera*, junto con la atmósfera, constituyen los ambientes fundamentales que sustentan la vida terrestre. La hidrosfera se halla repartida en tres reservorios principales: los océanos, los continentes y la atmósfera. Puede encontrarse en estado líquido, sólido (hielo, nieve) o gaseoso, en forma de vapor de agua. Si bien la mayor parte corresponde al agua líquida, solo el 3% del agua en la Tierra está disponible para el consumo humano, siendo su distribución poco uniforme en las distintas latitudes del planeta.

La cantidad de agua que se conserva en la Tierra, en sus distintos estados, es constante, porque la magnitud total del elemento no varía. La circulación del agua entre los principales reservorios, por otro lado, es continua. A este proceso de conservación y circulación se lo denomina **ciclo hidrológico** o *ciclo del agua*. El agua del océano, de los ríos, el agua en estado gaseoso que forma las nubes y la lluvia, todo está en permanente proceso de cambio mientras se desarrolla el ciclo. Sin embargo, la cantidad total de agua disponible en el planeta no cambia, porque la Tierra es esencialmente un sistema cerrado, que no pierde ni gana materia.

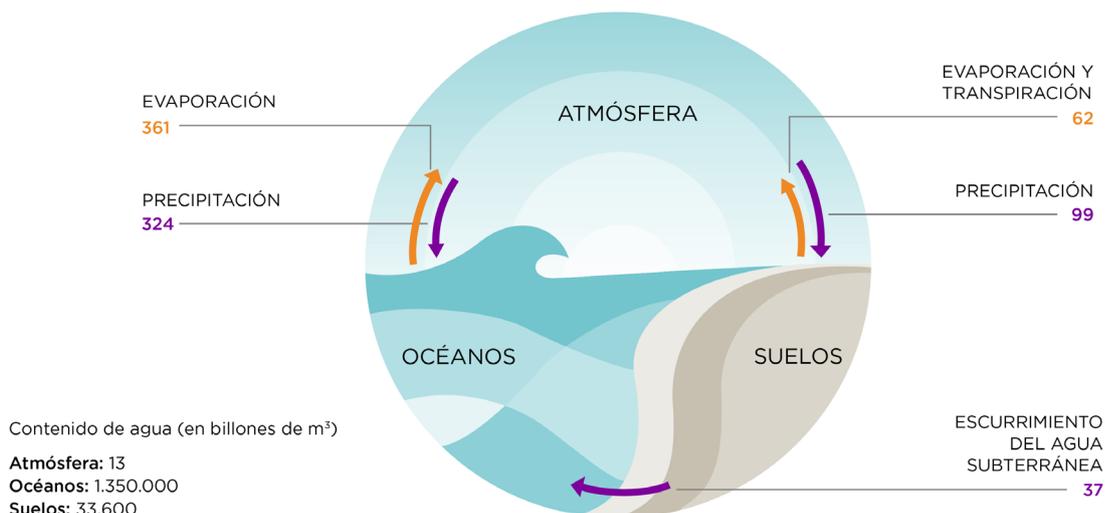


Fuente: adaptado de "Water resources", por Gleck, P. H., en S. H. Schneider (Ed.), *Encycloped of Climate and Weather*, (2, p. 817-823), 1996, Oxford University Press.

Balance del agua

Agua que se intercambia en nuestro planeta
(en billones de m³ por año)

■ Agua en estado gaseoso
■ Agua en estado sólido y líquido



Una vez que alcanza la superficie de la Tierra, el agua puede tener varios destinos. Una parte escurrirá por el terreno hasta llegar a un río, un lago o el océano. A este fenómeno se le conoce como *escorrentía*, y se refiere al **caudal**¹ superficial de agua que escurre hacia las zonas deprimidas del relieve. El agua puede provenir de las precipitaciones, manantiales o del deshielo, dependiendo su caudal de características de la superficie y el terreno; entre ellas, la pendiente, el tipo de rocas y la existencia o no de cubierta vegetal sobre el suelo, condiciones que incidirán en la permeabilidad.

La mayor parte de la masa del agua se halla en forma líquida, sobre todo en los océanos y mares y, en menor medida, en forma de aguas subterráneas o de agua superficial en los ríos, arroyos y lagos de las tierras continentales. El segundo compartimiento de importancia en la superficie terrestre corresponde al agua acumulada como hielo, sobre todo en los casquetes glaciares antártico y groenlandés, con una participación pequeña de los glaciares de montaña, sobre todo de las latitudes altas y medias, y de la banquisa o hielo marino en las regiones polares.

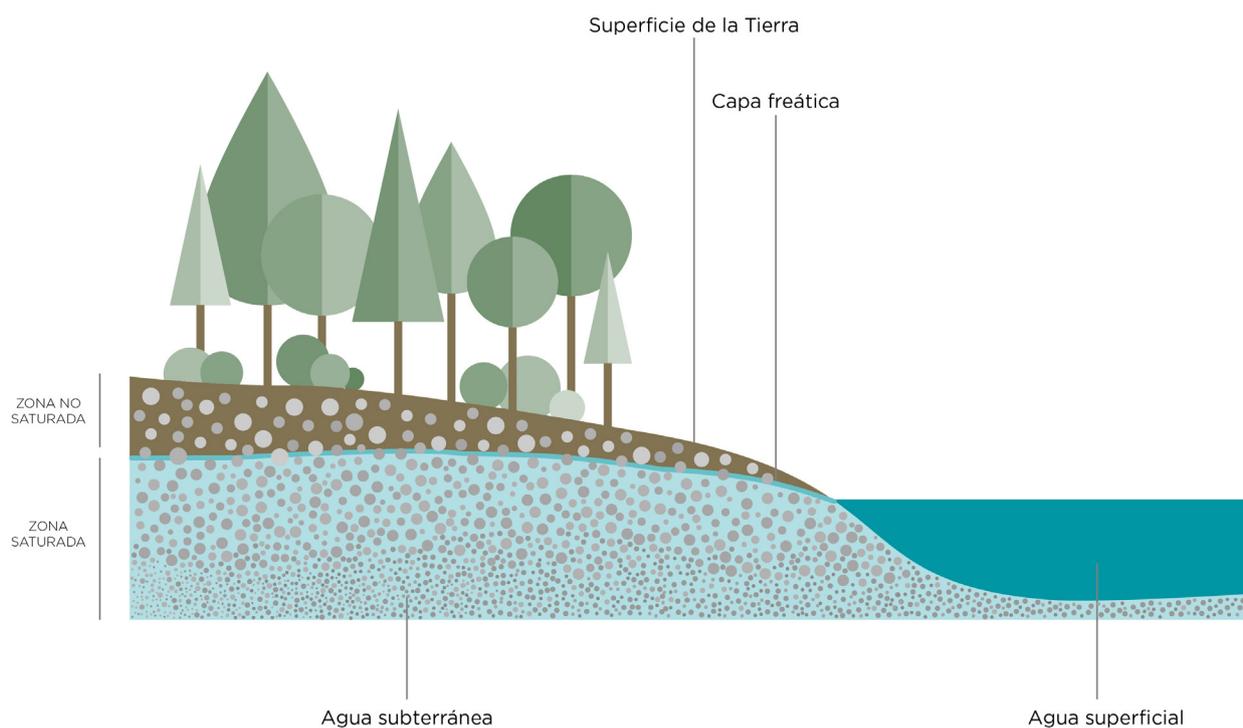
El agua también yace por debajo de la superficie porque, en general, la precipitación cae sobre la superficie, impregna al suelo, y luego se infiltra, atraída por la fuerza de la gravedad, debido al proceso de **percolación**. Así, a diferentes profundidades del subsuelo, se encuentran formaciones geológicas que pueden contener agua entre los intersticios que existen entre las rocas. Esta se denomina *agua subterránea* y los terrenos que la contienen y la pueden ceder se denominan *acuíferos*. El agua que penetra por los poros de una roca permeable acaba llegando a una zona impermeable que la detiene. La parte permeable se va llenando de agua, dando lugar a la denominada *zona de saturación*. Por encima de esta, donde el agua va descendiendo pero en los poros todavía hay aire se llama zona de aireación y el contacto entre las dos, *nivel freático*. El estudio de las aguas subterráneas corresponde a la **hidrogeología**. Por último, una fracción menor de la masa de agua terrestre está presente en la atmósfera como vapor o en estado gaseoso, como nubes.

¹**Caudal:** volumen de agua que atraviesa la sección transversal de una corriente por unidad de tiempo. Se mide en m³/segundo.

ARGENTINA FÍSICO-NATURAL AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS

Si bien tarde o temprano, toda esta agua vuelve nuevamente a la atmósfera por el proceso de evaporación, en ciertos lugares la permanencia del agua abarca más tiempo que en otros. El compartimiento donde la residencia media es más larga, aparte del océano, es el de los acuíferos profundos, algunos de los cuales son acuíferos fósiles, que no se recargan desde

tiempos remotos. El tiempo de residencia es particularmente breve para la fracción atmosférica, que se recicla muy deprisa. Ya sea que provenga de una fuente atmosférica, superficial o subterránea, el agua debe ser tratada como parte de un único recurso, reconociéndose así la unicidad del ciclo hidrológico y su importante variabilidad espacial y temporal.



El ciclo hidrológico es un ejemplo típico de la Ley de Conservación de la materia. Sin embargo, no toda el agua participa constantemente del ciclo, determinadas cantidades se acumulan en los reservorios por tiempos variables. En el cuadro se presenta el tiempo de residencia o permanencia, es decir el tiempo promedio que necesita una molécula de agua para pasar a través de un reservorio.

En el primero de los *Principios Rectores de la Política Hídrica de Argentina*, se señala que el agua es un recurso renovable, escaso y vulnerable, y como tal debe ser tratado para asegurar su disponibilidad a futuro.

Cuerpo de agua	Tiempo medio de residencia
Biomasa	7 días
Humedades	7 días
Atmósfera	8-10 días
Ríos	14 días
Aguas subterráneas	Días a miles de años
Océanos y mares	Más de 4.000 años
Glaciares	10.000 años

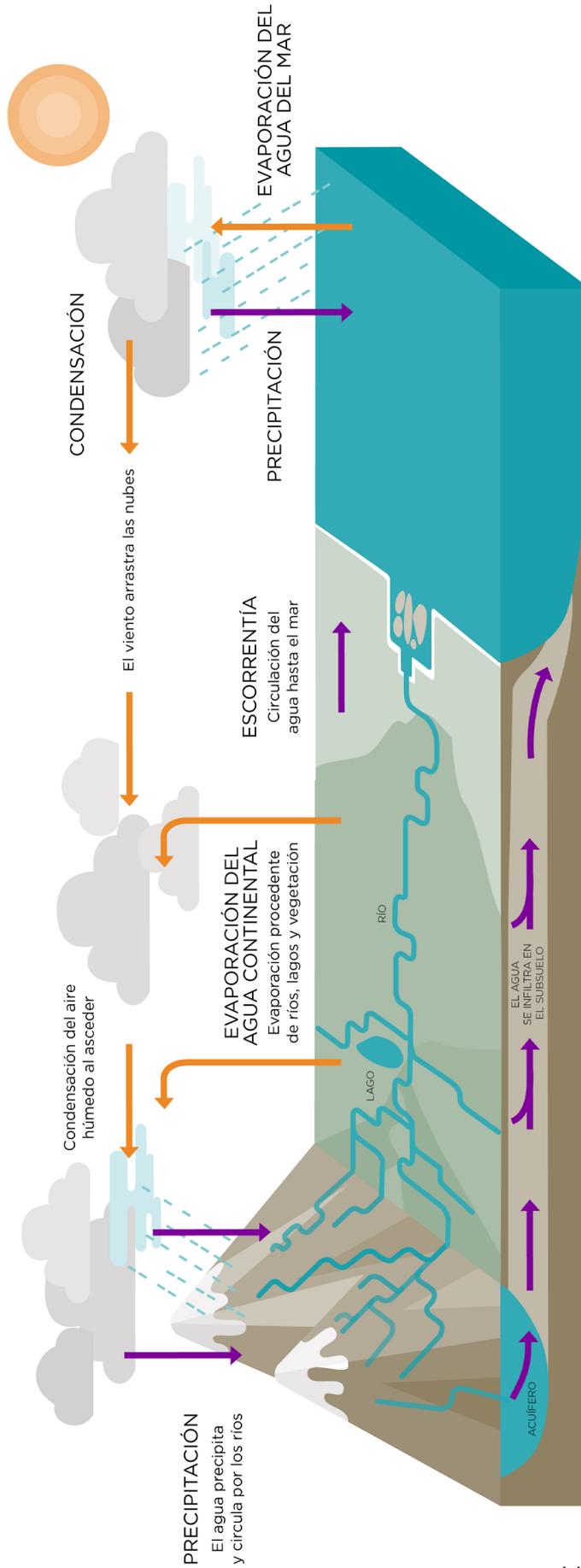
Fuente: adaptado de "Scientific framework of world water balance: A contribution to the International Hydrological Decade", por Nace, R.L., *Technical papers in hydrology*, 7 (17), 1971, UNESCO.

LINKS DE INTERÉS

Consejo Hídrico Federal

ANIDA - IGN
www.anida.ign.gov.ar

Ciclo del agua

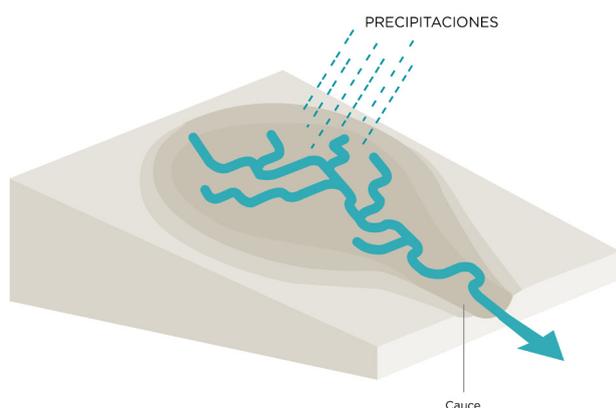


VOLVER AL ÍNDICE

CUENCAS HÍDRICAS SUPERFICIALES

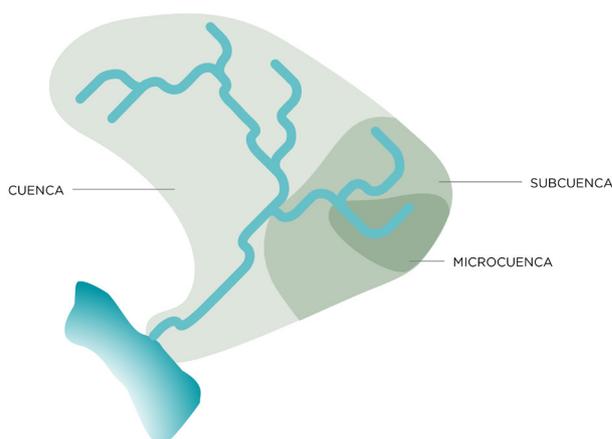
Los mares y los océanos son las principales masas de aguas del planeta. En las masas continentales la distribución de las aguas se desarrolla en dos tipos de ambientes: los ambientes lénticos y los ambientes lóticos.

Los **ambientes lénticos** corresponden a los **cuerpos de agua** que permanecen en un mismo lugar. Comprenden todas las aguas interiores que no presentan corriente continua; es decir, aguas estancadas sin ningún flujo de corriente, como los lagos, las lagunas, los esteros y los bañados.



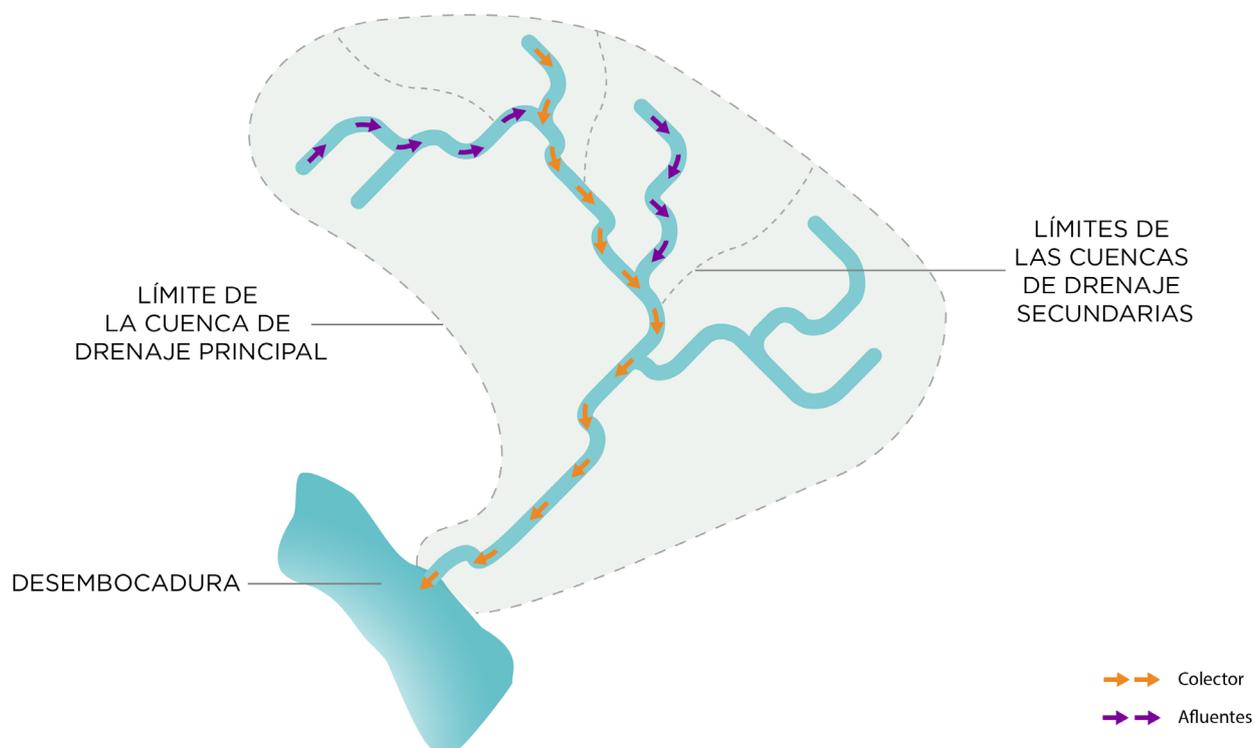
Estos ambientes pueden variar con el tiempo, aumentando su vegetación y disminuyendo su profundidad hasta la desaparición total del cuerpo de agua. Por lo general, tienen poca profundidad y menor variación de la temperatura.

En el otro extremo, un **ambiente lótico** refiere a los **cursos de agua** como ríos, arroyos o manantiales, en los cuales el movimiento del agua es predominante en una dirección, impulsado por la fuerza de la gravedad.



El curso de agua que termina en el mar o en un lago se denomina *río colector*, mientras que el que desemboca en otro curso de agua se denomina *afluente* o *tributario*. El río colector y sus afluentes se organizan en redes, y la región en la que un río colector recibe las aguas se denomina **cuenca hidrográfica**. El ambiente lótico se caracteriza, entonces, por la unidireccionalidad

del escurrimiento y por la interacción continua de los ambientes con su cuenca hidrográfica. La cuenca hidrográfica o cuenca de drenaje es el área en que un río colector y sus tributarios reciben aguas. La mayoría de las cuencas presentan un río colector principal y cursos afluentes que, en conjunto, conforman la red de drenaje superficial de la cuenca hídrica.



Es el territorio definido topográficamente, cuya red de drenaje desagua en un mismo punto de salida o desembocadura. El límite de una cuenca se identifica a partir de la identificación de la **divisoria de aguas** o *divortium aquarum*, derivada del trazado de una línea imaginaria que une la línea de las cumbres o de máximas alturas.

La divisoria de aguas marca el límite entre una cuenca hidrográfica y las vecinas. El agua precipitada a cada lado de la divisoria desembocará en los colectores de cada una de las unidades hídricas. Por eso, se considera que la cuenca hidrográfica es una entidad topográfica dependiente, ya que su organización y diseño dependen de la altura y disposición de las formas del relieve.

Generalmente, en áreas de serranías, con diferenciación del relieve, las cuencas hídricas se identifican con claridad, derivada de la nitidez de las líneas divisorias de aguas. Estas comarcas se caracterizan por la presencia de escurrimientos superficiales lineales organizados, con desarrollo de la red de drenaje. En áreas de relieve suave o poco diferenciado, es probable que no existan las condiciones necesarias como para organizar escurrimientos horizontales del agua precipitada. Aquí, predomina el escurrimiento en manto a través de tenues **vaguadas**²,

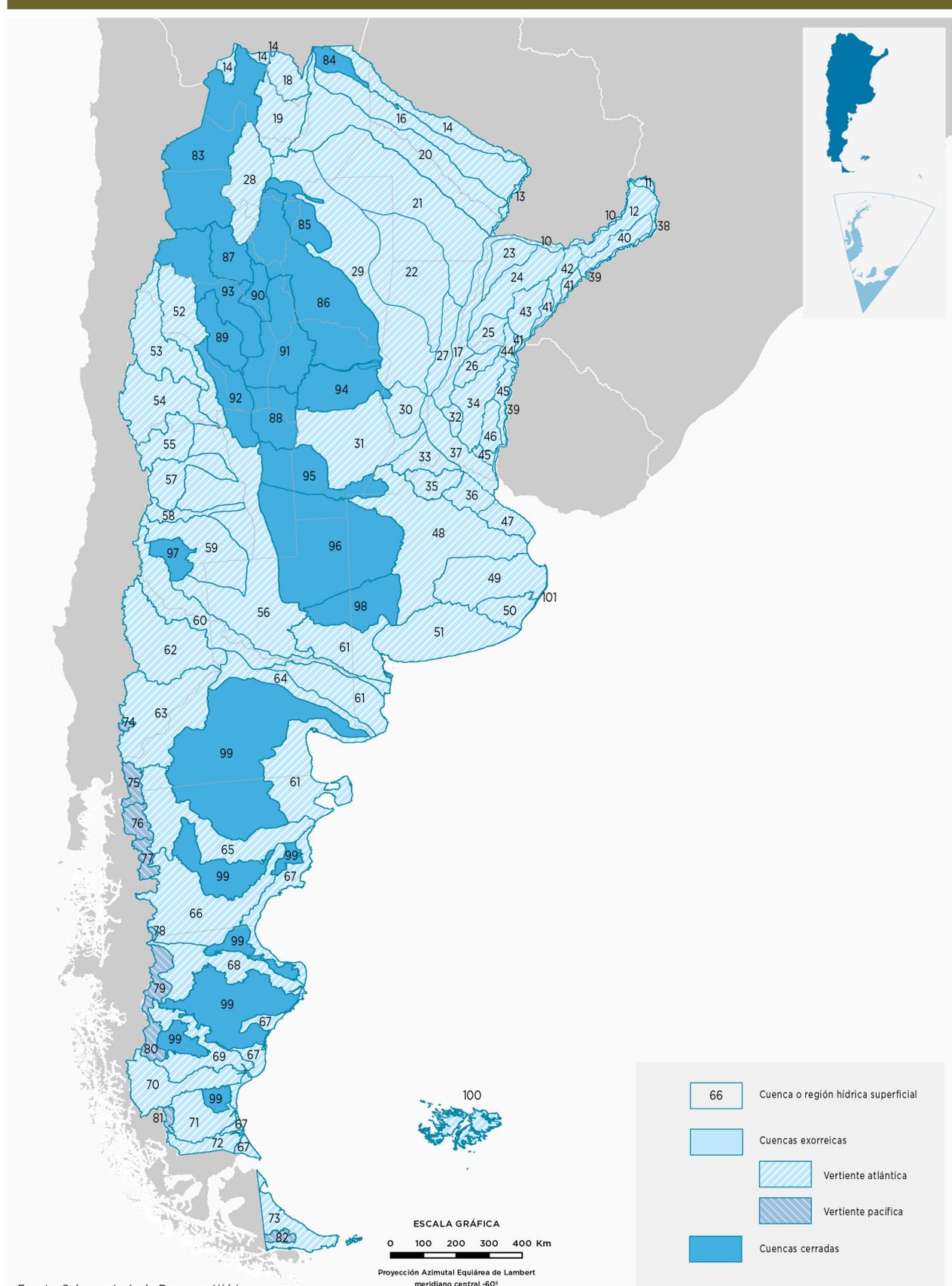
con el predominio de almacenamiento con importantes procesos de infiltración y fuerte influencia de la evaporación.

En estos ambientes, donde las divisorias de aguas son débilmente representadas por dorsales tenues, fue reconocido el concepto de **región hídrica**, entendiéndose por tal, según Ferreiro (1983), al territorio que se caracteriza por un tipo de escurrimiento hídrico superficial homogéneo, que no permite delimitar cuencas hídricas con claridad. Otra denominación utilizada en la bibliografía es la de **sistemas hidrológicos típicos**, con desarrollo en las comarcas donde es factible identificar cuencas hídricas, para diferenciarlos de los **sistemas hidrológicos no típicos**, equivalente a las regiones hídricas.

Las cuencas hidrográficas tienen distintos tamaños y están estructuradas jerárquicamente, pudiéndose las subdividir en unidades menores definidas también por divisorias. La elección de los niveles jerárquicos (cuencas, subcuencas o micro cuencas) dependerá de los objetivos, y del problema o los problemas que se busque resolver y de los alcances del manejo y gestión. Como ejemplo, la Cuenca del Plata tiene numerosas subcuencas, como la de los ríos Pilcomayo, Bermejo, Uruguay, y a su vez, en cada una se podrían identificar unidades menores, dependiendo de la escala de análisis.

²**Vaguadas:** líneas que unen los puntos de mayor profundidad de un valle, por donde generalmente corren los cursos de agua.

Cuencas y regiones hídricas superficiales



Cuencas y regiones hídricas superficiales

- 10 - Cuenca propia del río Paraná hasta Confluencia
- 11 - Parte argentina de la cuenca del río Iguazú
- 12 - Cuenca de arroyos de Misiones sobre el río Paraná hasta Posadas
- 13 - Cuenca propia del río Paraguay en Argentina
- 14 - Parte argentina de la cuenca del río Pilcomayo
- 16 - Zona de ríos y arroyos en Salta y Formosa afluentes del río Paraguay
- 17 - Cuenca propia del río Paraná medio
- 18 - Cuenca del río Bermejo superior
- 19 - Cuenca del río San Francisco
- 20 - Cuenca del río Bermejo medio e inferior
- 21 - Zona sin ríos ni arroyos de importancia en Salta, Chaco, Santa Fe y Santiago del Estero
- 22 - Cuenca propia de los Bajos Submeridionales
- 23 - Cuenca del río Santa Lucía
- 24 - Cuenca del río Corrientes
- 25 - Cuenca del río Guayquiraró
- 26 - Cuenca del río Feliciano
- 27 - Cuenca del arroyo Saladillo y afluentes menores del río San Javier
- 28 - Alta cuenca del río Juramento
- 29 - Cuenca del río Pasaje o Salado
- 30 - Cuenca de los arroyos Colastine, Corralito y otros
- 31 - Cuenca del río Carcarañá
- 32 - Cuenca del río Nogoyá
- 33 - Cuenca de arroyos del SE de Santa Fe y N de Buenos Aires
- 34 - Cuenca del río Gualeguay
- 35 - Cuenca del río Arrecifes
- 36 - Cuenca de arroyos del NE de Buenos Aires
- 37 - Delta del Paraná
- 38 - Cuenca propia del río Pepirí - Guazú en Argentina
- 39 - Cuenca propia del río Uruguay en Argentina
- 40 - Cuencas de arroyos de Misiones afluentes del río Uruguay
- 41 - Cuencas menores de Corrientes afluentes del río Uruguay
- 42 - Cuenca del río Aguapey
- 43 - Cuenca del río Miriñay
- 44 - Cuenca del río Mocoretá
- 45 - Cuenca de arroyos menores de Entre Ríos afluentes del río Uruguay
- 46 - Cuenca del río Gualeguaychú
- 47 - Cuenca de desagüe al Río de la Plata al N del río Samborombón
- 48 - Cuenca del río Salado de Buenos Aires
- 49 - Zona de canales al S del río Salado de Buenos Aires
- 50 - Cuenca de arroyos del SE de Buenos Aires
- 51 - Cuencas y arroyos del S de Buenos Aires
- 52 - Cuenca del río Vinchina - Bermejo
- 53 - Cuenca del río Jáchal
- 54 - Cuenca del río San Juan
- 55 - Cuenca del río Mendoza
- 56 - Cuenca del río Desaguadero y áreas vecinas sin drenaje definido
- 57 - Cuenca del río Tunuyán
- 58 - Cuenca del río Diamante
- 59 - Cuenca del río Atuel
- 60 - Cuenca del río Colorado
- 61 - Ríos y arroyos menores con vertiente atlántica entre el SO de Buenos Aires y el río Chubut
- 62 - Cuenca del río Neuquén
- 63 - Cuenca del río Limay
- 64 - Cuenca del río Negro
- 65 - Cuenca del río Chubut
- 66 - Cuenca de los ríos Senguerr y Chico
- 67 - Zona de ríos y arroyos menores con vertiente atlántica del SE de Chubut y E de Santa Cruz
- 68 - Cuenca del río Deseado
- 69 - Cuenca del río Chico
- 70 - Cuenca del río Santa Cruz
- 71 - Cuenca del río Coyle o Coig
- 72 - Cuenca de los ríos Gallego y Chico
- 73 - Cuencas varias de Tierra del Fuego
- 74 - Cuenca del río Hua-Hum
- 75 - Cuenca del río Manso y del lago Puelo
- 76 - Cuenca del río Futaleufú
- 77 - Cuenca de los ríos Carrenleufú y Pico
- 78 - Cuenca del río Simpson
- 79 - Cuenca de los lagos Buenos Aires y Pueyrredón
- 80 - Cuenca del río Mayer y el lago San Martín
- 81 - Cuenca del río Vizcachas
- 82 - Cuenca del lago Fagnano
- 83 - Cuencas varias de la Puna
- 84 - Cuenca del río Itiyuro o Carapari
- 85 - Cuenca de los ríos Rosario u Horcones y Uruña
- 86 - Cuenca del río Salí - Dulce
- 87 - Cuenca del Salar de Pipanaco
- 88 - Cuenca del río Conlara y de arroyos menores del N de San Luis y O de Córdoba
- 89 - Cuencas varias de Velazco
- 90 - Cuenca de la falda oriental de Ambato
- 91 - Cuencas varias de las Salinas Grandes
- 92 - Cuenca de Pampa de las Salinas
- 93 - Cuenca del río Abaucán
- 94 - Cuenca de los ríos Primero y Segundo
- 95 - Cuenca del río Quinto y arroyos menores de San Luis
- 96 - Región sin drenaje superficial de San Luis, Córdoba, La Pampa y Buenos Aires
- 97 - Cuenca de la laguna Llanquanelo
- 98 - Región lagunera del SO de Buenos Aires
- 99 - Cuencas de ríos y arroyos de la Meseta Patagónica
- 100 - Cuencas varias de Antártida e Islas del Atlántico Sur, incluidas las Islas Malvinas
- 101 - Región de médanos costeros sin drenaje definido del E de Buenos Aires

ZONAS FUNCIONALES

Además de este tipo de estructura jerárquica, se reconoce que el funcionamiento de una cuenca hidrográfica no es igual en toda su extensión. En función de la dinámica hidrológica se pueden reconocer tres zonas funcionales distintas al interior de una cuenca.

1. La **zona de captación**, de cabecera o cuenca alta. Son áreas aledañas a la divisoria de aguas o parteaguas en la porción altimétrica más elevada de la cuenca; abarca sistemas de montaña. En esta zona se originan los primeros escurrimientos.
2. La **zona de almacenamiento**, de transición o cuenca media. Es una zona de transición entre la cuenca alta y la cuenca baja.
3. La **zona de descarga**, o cuenca baja. Es el sitio donde el río principal desemboca en el mar o bien en un lago.

Las cuencas hidrográficas en ocasiones exceden a los límites jurisdiccionales, administrativos o políticos de un país. Cuando una cuenca abarca más de un estado provincial, se la identifica como cuenca interjurisdiccional, en cambio, cuando su desarrollo involucra a más de un país, como es el caso de la cuenca del Río de la Plata, se las denomina *cuencas de recursos hídricos transfronterizos*.

En ambos casos, distintas comunidades comparten una cuenca, por lo tanto los residentes de todas las ciudades y estados deben gestio-

nar de manera conjunta las temáticas referidas al abastecimiento, inundaciones y calidad de agua, entre otras.

El número 19 de los *Principios Rectores de la Política Hídrica de Argentina* señala que, dado que el movimiento de las aguas no reconoce fronteras político-administrativas, se identifica a la cuenca hidrográfica como la unidad territorial más apta para la planificación y gestión coordinada de los recursos hídricos.

En Argentina, para llevar adelante dicha tarea se han conformado diversos organismos de gestión de cuencas nacionales e internacionales.

La Secretaría de Infraestructura y Política Hídrica, SIPH (ex Subsecretaría de Recursos Hídricos), dependiente del Ministerio de Obras Públicas promueve la institucionalización y fortalecimiento de organizaciones de cuencas interjurisdiccionales, cuya finalidad es facilitar la coordinación de gestión hídrica de diferentes jurisdicciones. En el **Mapa de cuencas** elaborado por la SIPH, se identifican las organizaciones que, con características propias, funcionan actualmente en nuestro país.

A su vez, existen entidades de alcance internacional como ser el Comité Intergubernamental Coordinador de los países de la Cuenca del Plata (CIC) y la Comisión Binacional para el Desarrollo de la Alta Cuenca del río Bermejo y el río Grande de Tarija (COBINABE), entre otros.

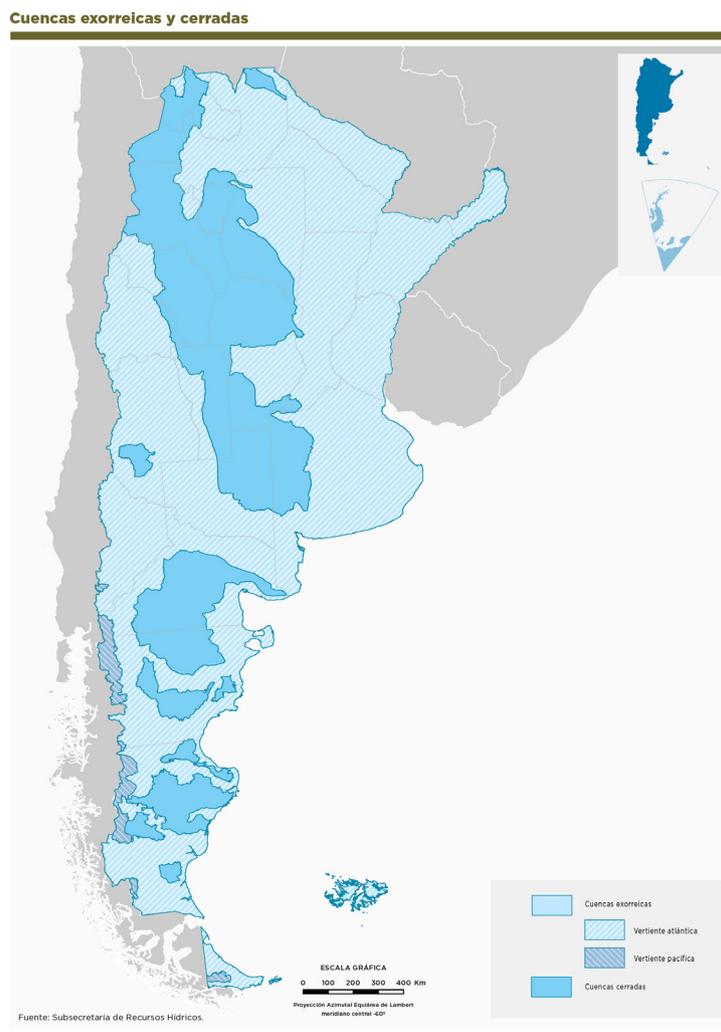
TIPOS DE CUENCAS

Desde el punto de vista de la evacuación de las aguas, se identifican tres tipos de cuencas principales:

- Las **cuencas exorreicas**, que drenan sus aguas al mar o al océano.
- Las **cuencas endorreicas**, que desembocan en lagos, lagunas o salares que no tienen salida fluvial al mar.
- Las **cuencas arreicas**, con escaso o nulo desarrollo de la red de drenaje, donde las aguas se evaporan o se filtran en el terreno antes de encauzarse en una red de drenaje.

Esta clasificación es actualmente la más utilizada para estudiar las cuencas y regiones hídricas superficiales del territorio argentino, teniendo en cuenta que su localización y desarrollo se relacionan, de manera directa, con la distribución e influencia de los factores que determinan las condiciones del escurrimiento, en especial, el tipo de clima y el relieve de cada región.

Además, el modelo o patrón que presentan los cursos de agua en su conjunto al ser representados en planta, suministra un diseño de avenamiento típico para determinados ambientes, que posibilita inferir características del terreno por donde estos fluyen. Denominaciones como dendrítico, radial, en enrejado, etcétera, son utilizados para evidenciar la presencia de determinada litología o presencia de alguna estructura geológica.



AGUAS SUPERFICIALES DE ARGENTINA

La red hidrográfica de la República Argentina presenta un marcado contraste en sus patrones de drenaje, con características propias de norte a sur y de oeste a este. Esto obedece principalmente a su amplia extensión latitudinal, que se traduce en la ocurrencia de distintos climas y diversas condiciones geológicas, tanto respecto del relieve como de los tipos de suelo.

Desde el punto de vista climático, el territorio argentino tradicionalmente se divide en tres regiones características: húmeda, semiárida y árida. El rango de precipitaciones medias anuales varía: menos de 50 mm en ciertas regiones de las provincias de San Juan y La Rioja -que corresponden a las zonas más áridas del país-, a más de 2.000 mm en la región subandina del noroeste y en la región de la selva misionera en el noreste.

Asimismo, la distribución del relieve condiciona el desarrollo de la red hidrográfica del territorio nacional. Las pendientes determinan que la mayoría de los cursos de agua presenten **vertiente atlántica**, porque desembocan, directamente o a través de sus colectores, en el océano Atlántico. Solo en el sur del país, en la zona cordillerana, existen ríos de **vertiente pacífica** debido a que la divisoria de aguas se halla al este del límite con Chile. La presencia de montañas al oeste y de llanos en el este, configura una planimetría que disminuye en altitud de oeste a este, reconociéndose las siguientes particularidades.

- El oeste está conformado por la cordillera de los Andes, donde se encuentran las mayores alturas del continente, entre ellas, el cerro Aconcagua (6.960,8 msnm).
- El sector patagónico de la cordillera es notoriamente más bajo que el sector norte; la meseta patagónica está conformada por un conjunto de altiplanos áridos y elevados, enclavados entre los Andes patagónicos y el océano Atlántico.
- La Mesopotamia oriental es una región en la

cual el relieve se presenta como sierras bajas en la provincia de Misiones, transformándose hacia el sur en cuchillas o lomadas que conforman una topografía ondulante, ya en las provincias de Corrientes y Entre Ríos.

- La gran llanura chaco-pampeana constituye un ambiente geográfico con pocas ondulaciones. La pendiente, suave, de dirección noroeste-sureste, es prácticamente imperceptible, por lo que los ríos que la atraviesan son sinuosos, con numerosos **meandros**³, y forman esteros y pantanos en terrenos donde la pendiente casi se anula.

La combinación de los factores climáticos y las características del relieve determina entonces la característica más relevante de las aguas superficiales de nuestro país, que es su fuerte desequilibrio en cuanto a la distribución espacial. En el noreste, la humedad elevada y las precipitaciones abundantes favorecen la presencia de ríos caudalosos, largos y navegables como el Paraná. Este y otros importantes cursos de agua, como el Paraguay, Uruguay e Iguazú, forman parte de la cuenca del Plata, una de las más extensas del planeta y más significativas en términos económicos para la población, ya que en su territorio habitan más de 100 millones de personas.

Al norte y oeste del país, por el contrario, los ríos son de escaso caudal y, en general, más cortos, debido a las características del relieve. Suelen presentar importantes crecidas estivales relacionadas con su régimen de alimentación con aguas de deshielo, lo que incrementa el riesgo de desastres como inundaciones y coladas de barro en las regiones que atraviesan.

En el sur del territorio nacional, el caudal disminuye a medida que los ríos se van alejando de la cordillera de los Andes y se adentran en la árida región patagónica. En esta región, son principalmente **alóctonos**⁴. Pero además, como seña-

³**Meandros:** sinuosidades en el curso de un río que se producen en los sectores con poca pendiente, baja velocidad y escasa capacidad de transporte de la corriente. La erosión socava la orilla cóncava y los sedimentos se asientan sobre la orilla convexa, por lo que el meandro tiende a cerrarse, dejando un cauce muerto o abandonado que forma una laguna semilunar o madrejón.

⁴**Alóctonos:** tipo de río cuyas aguas proceden de sitios más húmedos o lluviosos que el lugar donde desembocan. Los ríos alóctonos nacen en condiciones climáticas distintas de las que se observan en su curso medio y, sobre todo, final.

lan Chiozza y Figueira (1982), a la carencia de ríos **autóctonos**⁵ se añade la disminución de los caudales de los alóctonos, debido a que las precipitaciones en la divisoria de aguas son inferiores a los 800 mm anuales. En las altas cumbres, las precipitaciones son muy superiores, pero alimentan la red que drena hacia el Pacífico.

Por lo tanto, cursos de agua como el río Chubut, o el río Santa Cruz, no reciben afluentes de importancia a lo largo de su recorrido, pudiendo esporádicamente coleccionar los aportes de arroyos temporarios, que se suelen formar en zanjas y cañadones, numerosos en esta región.

Categorización de la red hídrica superficial según la evacuación y vertiente		
Categoría	Vertiente	Ubicación
Exorreica	Pendiente Atlántica	Región Noreste Región Central Región Patagónica
	Pendiente Pacífica	
Endorreica		Sector Central Sector Pampeano Sector Andino
Arreica		

⁵**Autóctonos:** tipo de río que circula a lo largo de territorios húmedos y subhúmedos cuyo tipo de clima garantiza los aportes de agua. En general son ríos de circulación permanente, es decir, con agua durante todo el año.

LAS CUENCAS EXORREICAS DE ARGENTINA

Las cuencas exorreicas son aquellas que vierten sus aguas al mar o al océano. En la Argentina, existen cuencas exorreicas tanto de vertiente atlántica como pacífica.

La **vertiente o pendiente del Atlántico** comprende las aguas de la mayor parte del país pudiendo identificarse, considerando la localización de las cuencas y a los fines de su estudio, tres regiones principales: **noreste, central, y región de los ríos patagónicos.**

La **región noreste** está dominada por el sector argentino de la cuenca del Plata, que está constituida por las cuencas del río Paraná (integrada a su vez por las del Pilcomayo, Bermejo y del Pasaje-Juramento-Salado), del río Uruguay y del Río de la Plata. Esta última, considerablemente rica en recursos hídricos, contribuye con más del 85% de las aguas superficiales del país. Los ríos de esta cuenca son de alimentación pluvial, con precipitaciones distribuidas a lo largo del año que oscilan entre 2.000 mm al este de la cuenca y 700 mm en su ángulo noroeste.

La **región central** presenta ríos que escurren directamente al océano Atlántico, en su mayoría de la zona de la provincia de Buenos Aires, como el río Salado y el río Colorado.

La **región de los ríos patagónicos** comprende un conjunto de cursos que descienden desde los Andes y escurren hacia el Atlántico, desde el río Colorado hasta el río Grande de Tierra del Fuego. Forman parte una serie de ríos alóctonos, más o menos paralelos entre sí, que atraviesan gran parte de la zona árida y semiárida sin recibir aportes de importancia y aumentan su caudal con el derretimiento de las nieves.

Entre los más importantes puede mencionarse al río Colorado, que nace de la confluencia de los ríos Barrancas y Grande, en las estribacio-

nes de los Andes patagónicos. En ocasiones excepcionales recibe las aguas del río Curacó, normalmente seco, que forma parte del sistema del Desaguadero.

El río Santa Cruz tiene su recorrido en la provincia homónima, con cabeceras en el lago Argentino, y recibe aportes del Lago Viedma. Otros ríos importantes de Santa Cruz son el río Coyle o Coig y el río Gallegos, que drenan desde el área de lagos y glaciares que integran los extensos campos de hielos patagónicos; el río Deseado, un antiguo emisario del lago Buenos Aires, que actualmente desagua hacia el Pacífico; y el río Chico.

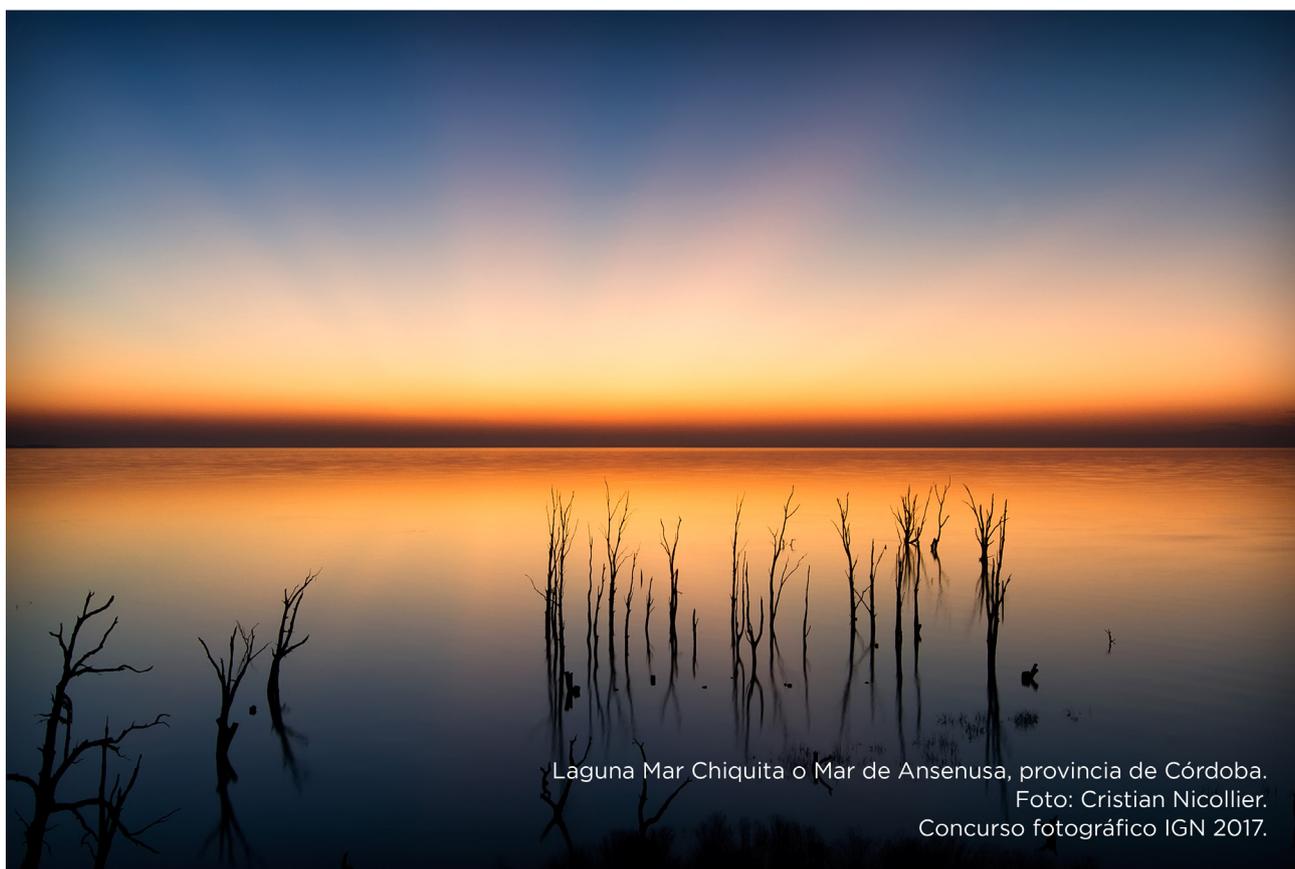
Las **cuencas de vertiente o pendiente pacífica** se localizan en la cordillera andino-patagónica, en el límite internacional con Chile, conformando un conjunto de cuencas de recursos hídricos compartidos que cruzan la cordillera de los Andes. Situadas entre los paralelos 39° S y 56° S, corresponden a un conjunto de cuencas que, a pesar de su reducida superficie relativa, suponen una riqueza hídrica relevante, que representa algo menos del 5% del escurrimiento total. Desde la provincia de Neuquén y en dirección sur se reconocen a las cuencas del río Hua-Hum, de los ríos Manso y Puelo, la cuenca del río Futaleufú, las cuencas de los ríos Carrenleufú, Engaño y Pico, cuenca del río Simpson, cuenca de los lagos Buenos Aires y Pueyrredón, cuenca del río Mayer y del lago San Martín, cuencas de los ríos Vizcachas y Guillermo, y cuenca del lago Fagnano.

También corresponde a esta categoría el río Zapaleri, también llamado Sapaleri o Zapalery, que tiene la particularidad de ser el único río compartido por la Argentina, Bolivia y Chile, situado en la región de la Puna.

LAS CUENCAS ENDORREICAS DE ARGENTINA

Las cuencas endorreicas son aquellas en las que el colector desemboca en lagos, lagunas o salares sin comunicación fluvial final al mar u océano. Las causas pueden ser varias, pero en general se relacionan con el **relieve**, si existe una depresión en la superficie, o el **clima**, que hace que la evaporación resulte excesiva respecto de las precipitaciones. También puede influir el tipo de suelo, si está conformado por rocas que favorecen la infiltración del agua.

Un 30% de la superficie del territorio nacional presenta cuencas con carácter de endorreicas y sus aguas representan aproximadamente el 1% de la totalidad de los recursos hídricos superficiales. Son ambientes de climas áridos y semiáridos, donde las precipitaciones son escasas, y las cuencas presentan escasos recursos hídricos, a excepción de la laguna de Mar Chiquita (Ansenusa). De acuerdo a su localización, se identifican áreas con características distintivas. Así, se puede señalar al sector noroeste, sector central, sector pampeano y sector patagónico.



Laguna Mar Chiquita o Mar de Ansenusa, provincia de Córdoba.

Foto: Cristian Nicollier.

Concurso fotográfico IGN 2017.

**Sector
noroeste**

En el **sector noroeste** se desarrollan ríos que se originan en la cordillera de los Andes y, salvo excepciones, se pierden en lagos, lagunas o esteros. Únicamente dos ríos de importancia llegan al Atlántico: el río Grande de Jujuy, a través del río Bermejo, y el río Pasaje-Juramento-Salado, a través del Paraná.

Una cuenca de importancia es la del río Abaucán, llamado localmente Salado o Colorado, que riega las tierras de Catamarca y La Rioja. También la del río Vinchina, un tributario del río Bermejo (que suele por eso denominarse también con ese nombre). Este curso de agua nace en el oeste de la provincia de La Rioja y desaparece, ya como río Bermejo, en el noroeste de San Luis, en las antiguas lagunas de Guanacache.

**Sector
central**

El **sector central** está formado por ríos que desembocan en lagunas o tierras pantanosas, o bien desaparecen de la superficie. Se destacan los sistemas de los ríos Desaguadero y Dulce, la laguna de Mar Chiquita (Ansenusa) y el sistema del río Quinto, entre otros.

a. El sistema del río Desaguadero corresponde a una de las más importantes cuencas endorreicas del país, alimentada por el derretimiento de la nieve acumulada en invierno en la cordillera. Sirve para el avenamiento de los valles de los Andes centrales y otras sierras de San Juan, Mendoza y el noroeste de La Rioja, siendo afluentes de este río (que recibe a su vez distintos nombres en sus varios tramos), el río Jáchal, el río San Juan, el río Mendoza, el Tunuyán, el río Diamante y el río Atuel.

b. El río Salí-Dulce, denominado río Tala en el límite entre Salta y Tucumán, es llamado Salí en el tramo que recorre esta última provincia. Se conoce como río Dulce en Santiago del Estero, y desemboca en la provincia de Córdoba, en áreas de humedales al norte de la laguna de Mar Chiquita (Ansenusa).

c. El sistema de la laguna de **Mar Chiquita** (Ansenusa), en la provincia de Córdoba, recibe las aguas del río Dulce, del río Primero o Suquía y del río Segundo o Xanaes. Las aguas del río Dulce bajan de las cumbres Calchaquíes y atraviesan territorio de Santiago del Estero antes de llegar a su desembocadura, mientras que los ríos Primero y Segundo sirven de desagüe a las aguas que bajan del noreste de las sierras de Córdoba.

d. El sistema del **río Quinto**, nace en la sierra de San Luis y se pierde en una serie de esteros y pantanos en el sur de la provincia de Córdoba. En períodos húmedos, el río Quinto sobrepasa la región de los Bañados de la Amarga, una depresión con humedales y lagunas donde suele infiltrarse en períodos secos. Así, tras un sinuoso y prolongado recorrido, atraviesa el límite bonaerense y llega a desaguar en el río Salado, a través de diversas canalizaciones artificiales vinculándose con el sector pampeano.

**Sector
pampeano**

El **sector pampeano**, se corresponde con la región de la llanura pampeana y está compuesto por una veintena de ríos de escasa importancia. En este sector se hallan zonas deprimidas, con pequeñas cuencas endorreicas e incluso varias zonas arreicas, que se caracterizan por el escaso desarrollo e integración de la red de drenaje y, en general, porque los cursos de agua se pierden por evaporación o infiltración en el subsuelo, sin llegar a un lago o laguna colector.

**Meseta
patagónica**

En el **sector de la meseta patagónica** se destaca la cuenca de los ríos Senguer y Chico. En el caso del Senguer, antes de dividirse en numerosos brazos, que forman una especie de delta interior, alcanza su nivel de base en los lagos Musters y Colhué Huapi. En el caso del río Chico, como sucede con el Quinto, solo en períodos húmedos extraordinarios llega al Atlántico a través del río Chubut.

VOLVER AL ÍNDICE

LAS CUENCAS ARREICAS DE ARGENTINA

Las cuencas arreicas son aquellas que presentan escaso o nulo desarrollo de su red de drenaje. Se caracterizan porque carecen de cursos de agua superficiales o bien, estos son de tipo intermitente, esto es, no transportan agua todo el año sino solo durante un período. Dicho período, de acuerdo con el régimen fluvial, se puede corresponder con el verano (al norte del país) o la primavera y otoño (al sur del río Colorado).

En esta clase de entidades hídricas, la escorrentía es lenta y el caudal de los cursos de agua muy escaso, además suele perderse por evaporación e infiltración, antes de llegar a una laguna o lago, o alcanzar un colector que desagüe en el océano. Por lo tanto, resulta dificultoso determinar la divisoria de aguas.

Estas características de las cuencas arreicas se relacionan con el relieve y el tipo de clima imperante en las zonas donde se desarrollan, por ejemplo, áreas planas y áridas como la Puna

en el noroeste del país, el noreste de Santiago del Estero y la región centro-oeste de Formosa. También se observa la presencia de cuencas arreicas en las zonas semiáridas del Chaco, en el oeste de la provincia, en el suroeste de San Luis, en el centro y este de La Pampa, asimismo al interior de la meseta patagónica.

Tal y como sucede en el caso de las cuencas endorreicas, la localización de las arreicas se corresponde con la diagonal árida de Argentina. En esta zona, la humedad relativa media anual se mantiene entre el 50 y 60% y las precipitaciones no superan los 600 mm al año en las regiones más húmedas. A lo largo de esta diagonal se observan los llamados *ambientes evaporíticos*: áreas sedimentarias y ambientes lacustres en los que se forman las **rocas evaporíticas**⁶ como los boratos, yeso, halita (sal común), cloruros, sulfatos, etcétera, debido a la precipitación de sedimentos químicos a partir de salmueras.



Salar Centenario, provincia de Salta.
Foto: Andrés Maximiliano Díaz Wierna.
Concurso fotográfico IGN 2015.

⁶**Rocas evaporíticas:** sedimentos químicos precipitados a partir de salmueras, que se originan dentro del propio ambiente deposicional por precipitación físico-química.

Puna

Muchas salinas y salares de nuestro país corresponden a esta clase de ambientes. En este sentido, destaca Alonso (2006) que la Puna es una provincia evaporítica por excelencia, donde el grado de aridización se mantuvo desde el Neógeno hasta la actualidad, porque la cadena orográfica que se ubica hacia el este, cuya altitud decrece de sur a norte, actúa como barrera para los vientos húmedos que provienen del anticiclón atlántico.

En la Puna, las escasas precipitaciones originan ríos intermitentes, que forman lagos salados: Arizaro, Pocitos, Rincón, Antofalla, entre otros.

Salar de Pipanaco

A excepción de la Puna, esta clase de ambientes existe en ciertas áreas, de relieve llano, que presentan un conjunto de depósitos evaporíticos. Desde el borde suroeste de la Puna, donde se localiza la Laguna Verde o el salar de Pipanaco, muestran continuidad desde San Juan, en el límite con Mendoza, hasta las salinas del sur bonaerense, en el límite con la Patagonia. Las más importantes son las Salinas Grandes, que incluyen el Salar de Ambargasta, de San Bernardo, salina la Antigua, de Mascasín, y la Pampa de las Salinas. En San Luis, las Salinas del Bebedero, y las del Diamante en Mendoza.

NE de Santiago del Estero - CE de Formosa

En el Chaco, salvo el río Bermejo, que desagua en el sistema Paraguay-Paraná, los ríos se pierden en terrenos permeables, se reducen a pequeños hilos de agua o alimentan áreas pantanosas. Estas características se observan asimismo en el área centro-oeste de la provincia de Formosa.

CE de La Pampa

El ambiente del centro-este de la provincia de La Pampa presenta una cubierta superficial de sedimentos arenosos depositados y modelados por la acción del viento durante los períodos más secos. Se trata de un área con escasez de agua, tanto en superficie como en el subsuelo, y donde se producen sequías prolongadas. En las áreas más bajas, donde los suelos son menos permeables, se forman lagunas generalmente salitrosas, que sufren una evaporación intensa. Esta presenta los valores medios anuales más elevados del país, con alrededor de 5,3 mm diarios. Como señalan Chiozza & Figueira (1982), en el resto del país los valores son más bajos, especialmente en la zona templada. La elevada evaporación, junto con la mayor infiltración de las aguas en áreas de suelos arenosos y pedregosos son, en definitiva, los rasgos principales de las cuencas arreicas que determinan a su vez la inexistencia de una red de drenaje mínimamente definido.

Gran Bajo del Gualicho

En la región de las mesetas patagónicas, los ambientes evaporíticos se observan en el gran Bajo del Gualicho y algunas depresiones de la península de Valdés, donde el clima es árido y ventoso, con precipitaciones escasas y una importante amplitud térmica diaria que se suman a la fuerte evaporación. El Bajo del Gualicho tiene alrededor de 160 km² y es alimentado esporádicamente por aguas continentales. Cuenta con grandes reservas de sal común y reservas importantes de sulfato de sodio. En el interior de la península de Valdés se forman asimismo las salinas Grande y Chica, en un área deprimida de unos 230 km². Señala Alonso (2006), asimismo, la existencia de cuerpos lagunares efímeros que se forman en estos bajos barrosos.

RECURSOS HÍDRICOS TRANSFRONTERIZOS. LA CUENCA DEL PLATA

La existencia de recursos hídricos superficiales que sobrepasan los límites del territorio nacional, amerita una mínima mención sobre los mismos. La República Argentina posee recursos hídricos compartidos de carácter superficial y subterráneos. La cuenca del Río de la Plata, con 3.100.000 km², es una de las más grandes del mundo. Se extiende sobre territorios de Argentina, Bolivia, Brasil, Paraguay y Uruguay. Las subcuencas principales del sistema son las de los ríos Paraná, Uruguay, Paraguay, Bermejo y Pilcomayo; otras cuencas menores, como las del Iguazú, de los ríos de Entre Ríos, del Pasaje-Juramento-Salado y del Carcarañá, completan dicho sistema. Por otro lado, a las cuencas de recursos hídricos compartidos con la República de Chile se suman las que, siendo compartidas con este país, desaguan hacia el océano Atlántico. Entran en esta categoría las cuencas de los ríos Gallegos, río Chico y cuencas varias de Tierra de Fuego.

La cuenca del Plata

Con una extensión de 3,1 millones de km², la cuenca del Plata se ubica en el octavo lugar a escala internacional en términos de superficie. Ocupa sectores del territorio de la República Argentina, Brasil, Bolivia, Paraguay y Uruguay. La región noreste, dominada por el sector argentino, está constituida por las cuencas del río Paraná (y sus principales afluentes el río Pilcomayo, el Bermejo y el Pasaje-Juramento-Salado); del río Uruguay y del Río de la Plata. Los ríos de esta cuenca son de alimentación pluvial, con precipitaciones distribuidas a lo largo del año que oscilan entre los 2.000 mm, al este de la cuenca, y 700 mm en su ángulo noroeste.

Distribución de la Cuenca del Plata

País	Área (km ²)	
	Paraná	Paraguay
Argentina	565.000 km ² (37,5%)	165.000 km ² (15,01%)
Bolivia		205.000 km ² (18,8%)
Brasil	890.000 km ² (59,0%)	370.000 km ² (33,9%)
Paraguay	55.000 km ² (3,5%)	355.000 km ² (32,4%)
Uruguay		
Área total por subcuenca	1.510.000 km ²	1.095.000 km ²
% de la Cuenca del Plata	48,70%	35,30%
Extensión de los principales ríos (km)	4.300	2.500

País	Área (km ²)	Total por país (km ²)
	Uruguay	
Argentina	60.000 km ² (16,4%)	790.000 km ² (29,7%)
Bolivia		205.000 km ² (6,6%)
Brasil	155.000 km ² (42,5%)	1.415.000 km ² (45,7%)
Paraguay		410.000 km ² (13,2%)
Uruguay	150.000 km ² (41,1%)	150.000 km ² (4,8%)
Área total por subcuenca	365.000 km ²	3.100.000 km ² **
% de la Cuenca del Plata		100%
Extensión de los principales ríos (km)	1.600	

** El área total en esta línea incluye el área del Río de la Plata, de 130.000 km², compartido entre Argentina y Uruguay.

Fuente: adaptado de "Distribución de la Cuenca del Plata por subcuencas y países" [cuadro], por Comité Intergubernamental Coordinador de los Países de la Cuenca del Plata, 2011, en "Programa para la Gestión Sostenible de los Recursos Hídricos de la Cuenca del Plata, en relación con los efectos de la variabilidad y el cambio climático", CIC Plata. <https://drive.google.com/file/d/OBywBtEq3orMcGsXTWcybDhpdUU/view>

Los sistemas hídricos principales que componen la cuenca del Plata son: el del río Paraguay, con alrededor de 4.700 m³/s de caudal medio anual (medido en Puerto Bermejo), el del Paraná, con 19.000 m³/s (Corrientes) y el del río Uruguay, con 4.500 m³/s medidos en su desembocadura. De acuerdo con estos valores, el caudal de salida del Río de la Plata es de unos 27.000 m³/s. El principal afluente del Río de la Plata, como puede observarse mediante el análisis de los caudales medios, es el río Paraná. Aproximadamente el 75% de su caudal proviene del Alto Paraná, aguas arriba de la confluencia con el Paraguay, mientras que apenas el 25% del caudal medio lo aporta este último.

El sistema hídrico de la cuenca presenta una diversidad notable y una elevada productividad biológica desde la llanura del Gran Pantanal o laguna de Xarayes (en la cabecera del río Paraguay), hasta el delta del Paraná, en su desembocadura en el Río de la Plata. El Pantanal constituye el ecosistema de humedales más grande del mundo, y juega un papel clave en el almacenamiento de las escorrentías causadas por las lluvias del Alto Paraguay, ya que retrasa en casi seis meses el aporte de agua a los grandes ríos de la cuenca. Por otro lado, también coincide con un importante sistema de recursos hídricos subterráneos: el Sistema Acuífero Guaraní (SAG, con desarrollo en Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay) y el Sistema Yrenda-Toba-Tarijeño (SAYTT, con desarrollo en Argentina, Bolivia y Paraguay), que coincide en parte con la zona semiárida de la cuenca del Plata.

La cuenca del Plata cuenta con una diversidad importante de climas, que va desde los secos y muy calurosos del oeste chaqueño, con menos de 300 mm al año de precipitación, hasta las regiones más húmedas del sur de Brasil y sudeste de Paraguay, con más de 2.000 mm al año de precipitación en forma de lluvias. Los datos recopilados por el Comité Intergubernamental Coordinador de los Países de la Cuenca

del Plata (CIC), señalan que las precipitaciones sobre la cuenca aumentaron en promedio entre el 10% y el 15% en los últimos treinta años, lo que redundó en aumentos mayores en los caudales de los ríos, que llegaron al 30%, con grandes beneficios para la hidroelectricidad. Paralelo a esta situación, la cuenca se caracteriza por una alta variabilidad climática interanual, en particular respecto de sus precipitaciones. Estas se ven muy influidas por el fenómeno de El Niño-Oscilación del Sur (ENSO) en sus fases fría (La Niña), y cálida (El Niño), lo cual incide, a su vez, en la disponibilidad de agua en toda la cuenca. Dicha disponibilidad puede estimarse a través del balance hídrico o del balance hidrometeorológico. Si bien se lo podría simplificar como el cálculo de la diferencia entre la precipitación y la evapotranspiración en un área determinada, en la práctica analiza a un conjunto de variables del medio físico natural. El balance hídrico es la ecuación resultante entre el total de agua disponible y los distintos usos del recurso, tanto los destinados a distintas actividades humanas o a la preservación de las condiciones ambientales existentes.

En la región que ocupa la cuenca del Plata se concentra una gran cantidad de población, por lo tanto es importante contar con valores relativos a la disponibilidad del agua como recurso. En su territorio viven más de 100 millones de personas, con 57 ciudades de más de 100.000 habitantes, incluyendo las capitales de los cinco países que la componen: la Ciudad de Buenos Aires, Brasilia, Asunción, Montevideo y Sucre, capital administrativa de Bolivia. Además, se calcula que en la cuenca del Plata se concentran las actividades económicas que generan alrededor del 70% del PBI de cada uno de estos países. En este sentido, se trata de una de las cuencas más afectadas, en términos sociales y económicos, por las inundaciones cíclicas y los períodos de sequía persistentes.

La administración conjunta de los recursos hídricos de este enorme sistema se estableció en 1969, cuando se firmó el **Tratado de la Cuenca del Plata**.

Este documento formalizó los trabajos que, desde 1967, venía realizando el Comité Intergubernamental Coordinador (CIC) y, a partir de entonces, con el apoyo de agencias internacionales como la Organización de Estados Americanos (OEA), se realizaron tareas conjuntas que van desde el estudio y diagnóstico de las condiciones hidrogeológicas de la cuenca, hasta la definición de obras de infraestructura y gestión para incrementar su potencial de desarrollo. El análisis más reciente identificó temáticas críticas a escala transfronteriza, que deben ser encaradas de forma integral:

- Los eventos hidrológicos extremos vinculados a la variabilidad y al cambio del clima.
- La pérdida de calidad de las aguas, relacionada con la existencia de contaminantes orgánicos y químicos, al que se suma la falta de estándares e instrumentos comunes para determinar parámetros de calidad.
- La sedimentación de los cuerpos y cursos de agua de la cuenca.
- Las alteraciones de la biodiversidad, en particular de los ecosistemas fluviales y costeros, incluyendo humedales.

- El uso no sostenible de los recursos pesqueros y de los acuíferos en zonas críticas.
- Los conflictos por el uso del agua y el impacto ambiental del riego en cultivos, en especial los de arroz.
- La falta de planes de contingencia frente a desastres.

Este escenario se agudiza cuando se estudia la distribución de la demanda de agua por usos en la cuenca, ya que el principal es el uso agrícola, con el 48,9%, seguido del uso doméstico con el 24,5%, y el industrial con el 18,4%. Sumado a esto, la cuenca del Plata ocupa el segundo lugar en el mundo en términos de generación de energía hidroeléctrica, después de la cuenca del río Yangtzé, en China. Otra actividad económica, fundamental para los países de la región y fuertemente relacionada con los recursos hídricos, es el transporte por vía fluvial. El normal desarrollo de estas actividades podría verse afectado en el futuro, debido a la reducción de caudales para el período 2011-2040, estimada mediante modelos de predicción utilizados por el Comité Intergubernamental. De este modo, se configura a mediano plazo una situación que resalta la necesidad de la acción conjunta para la administración de este fundamental recurso transfronterizo.

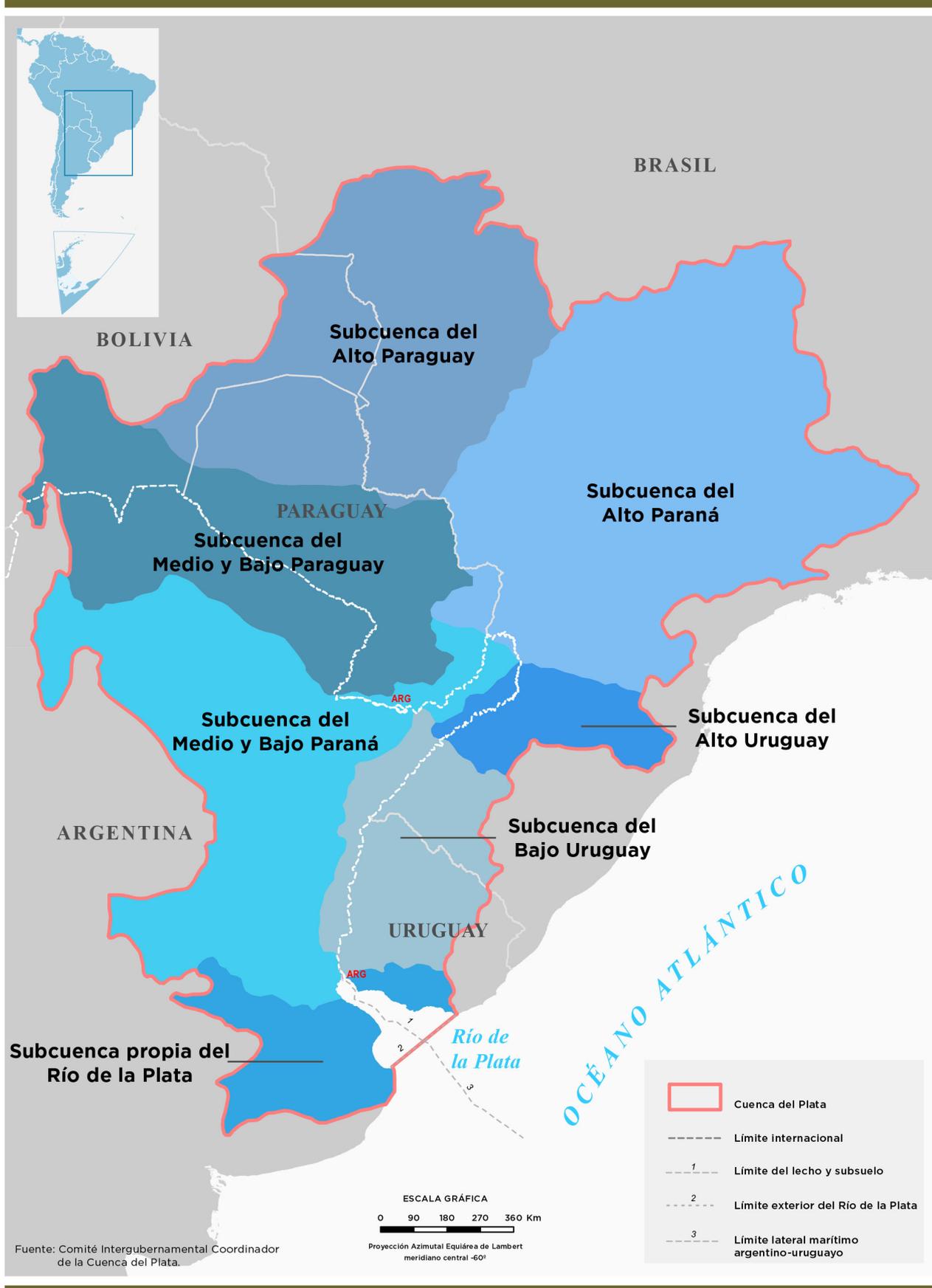
LINKS DE INTERÉS

Comité Intergubernamental Coordinador de la Cuenca del Plata

Prefectura Naval Argentina: registro del estado de los ríos

Instituto Nacional del Agua

Cuenca del Plata



CURSOS DE AGUA

El territorio argentino presenta una desigual distribución de los recursos hídricos, asociada a las diversas características climáticas y del relieve que determinan divergencias en la disposición de las cuencas y cursos de agua. El clima incide en dicha distribución, determinando el volumen de agua que estará disponible para alimentar el sistema de escurrimiento y, además, la presencia y tipo de precipitaciones a lo largo del año. Estos factores explican, en principio, los diferentes **regímenes fluviales** que existen en nuestro país.

El régimen fluvial corresponde al caudal de agua que transporta un río, en promedio, a lo largo del año. Varía mes a mes ya que depende, como se mencionó, del régimen de precipitaciones, pero también de otros elementos y factores climáticos. Junto con la precipitación, el principal es la temperatura, porque determina, según el tipo climático imperante, la mayor o menor evaporación de la humedad en superficie. El relieve, por su parte, incide a través de la altitud y las pendientes, que pueden influir provocando una mayor condensación de la humedad, como sucede en las sierras Subandinas. También la geología, la vegetación y las actividades antrópicas pueden incidir en la disponibilidad de agua y sus cambios a lo largo del año. En cuanto a la disponibilidad o no de agua, el tipo de régimen permite realizar una primera clasificación entre cursos de agua de **régimen permanente o perenne**, y cursos de régimen **no permanente, temporario, estacional o intermitente**, según transporten agua todo el año o no. Los ríos de régimen permanente, como el Paraná, el Paraguay o el río Negro, son aquellos cuyo cauce contiene agua a lo largo de todo año. Los ríos de régimen no permanente, temporario o estacional, transportan agua solo en una época determinada del año, que puede variar de acuerdo con su forma de alimentación. Según el tipo de alimentación, u origen de las aguas que conforman los ríos, estos se distinguen a su vez en varias clases, cuyas diferencias son más marcadas en los cursos de agua de régimen estacional.

• **Régimen pluvial:** el caudal crece en las épocas de lluvias y disminuye en la estación seca. Los ríos de esta clase también se suelen denominar

de *régimen tropical*, como el Pilcomayo y el Bermejo; de *régimen subtropical* como el Iguazú o el Uruguay y de *régimen torrencial estival* como los arroyos que bajan de las sierras de Córdoba.

• **Régimen pluvionival:** su forma de alimentación depende tanto de las lluvias como de la fusión de las nieves. Son ríos de tipo mixto, como la mayor parte de los ríos patagónicos, que suelen crecer en invierno y primavera.

Los ríos de régimen pluvial

Los ríos que integran la cuenca del Plata, de vertiente atlántica, presentan este tipo de régimen. El más importante es el Paraná, que nace en territorio brasileño de la confluencia de los ríos Paranaíba y Grande. Se extiende por alrededor de 4.000 km hasta que desemboca en el Río de la Plata formando un **delta**⁷. Desde su confluencia con el Paraguay, su longitud es de 1.365 km. A lo largo de su curso se diferencian tres tramos: alto Paraná, el **Paraná medio** y el Paraná inferior.

Por su parte, el río Paraguay, colector principal de los ríos Pilcomayo y Bermejo en su curso inferior, tiene una longitud de más de 2.500 km. Su curso superior atraviesa el Pantanal de Xarayes, un importante sistema de humedales que puede retener hasta por seis meses el agua acumulada durante las lluvias de verano.

El río Uruguay, que nace en la Sierra do Mar en Brasil, es el último de los principales cursos de la cuenca del Plata. Presenta una serie de saltos y rápidos en su cauce superior, como los saltos del Moconá, y tiene un régimen fluvial con dos crecientes anuales.

Los ríos de régimen pluvionival

En Argentina, los cursos que presentan un régimen pluvionival son los ríos patagónicos y los que pertenecen a la cuenca del Desaguadero. Este se desarrolla en una de las regiones más áridas del país, donde las precipitaciones en las áreas más bajas son inferiores a los 300 mm anuales. El valor aumenta en las altas cumbres, donde se forma la nieve que alimentará los ríos, en especial, en forma de agua de deshielo infiltrada.

⁷**Delta:** terreno formado por la acumulación de sedimentos que se desarrolla en la desembocadura de un río. Puede presentar forma de triángulo o bien, estar conformado por varias islas de acuerdo con la cantidad de sedimentos, el caudal del río, las características de su lecho y la dirección y velocidad de las corrientes.

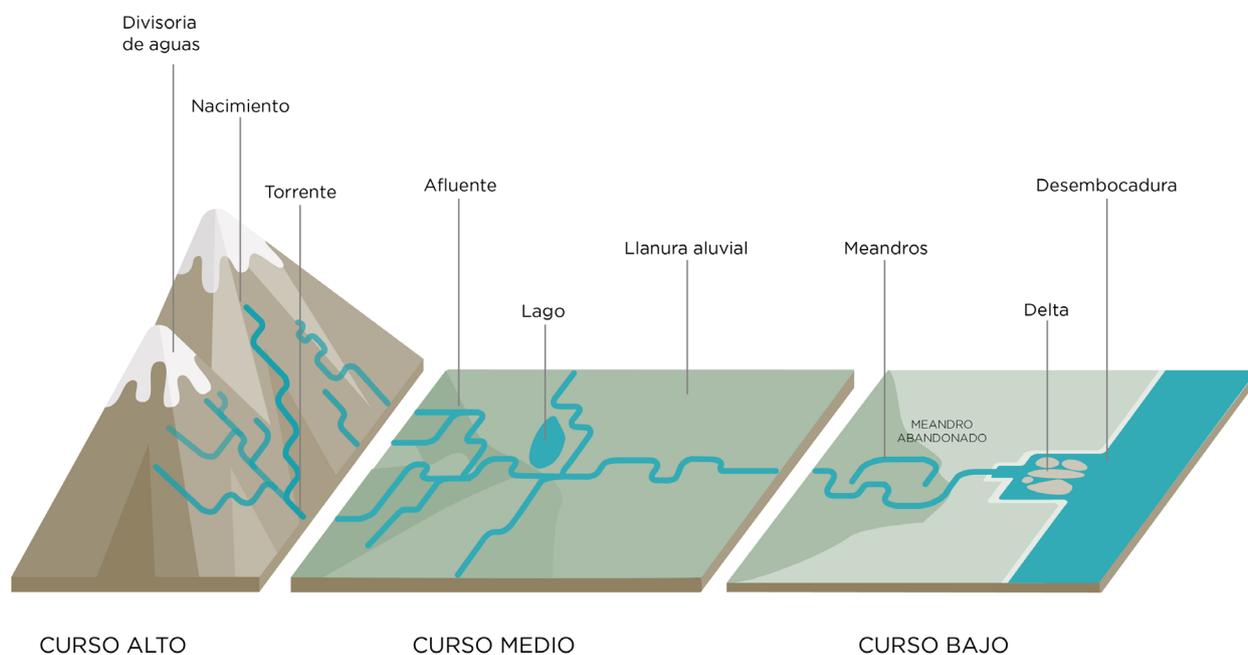
El colector principal recibe diferentes denominaciones a lo largo de su recorrido. Es llamado Jagüé, Vinchina, Bermejo, Desaguadero, Chadi-leuvú y Salado o Curacó. Sus principales afluentes son el río San Juan, el Mendoza, Tunuyán, Diamante y Atuel.

Los ríos patagónicos nacen en la cordillera de los Andes e incrementan su escurrimiento dos veces al año: en invierno, gracias a las lluvias, y en primavera, por fusión de la nieve acumulada en la zona andina. El *estiaje* o bajante se produce en otoño. Los más destacados son los ríos Chubut, Santa Cruz, Negro, Limay y Neuquén.

El río Negro nace de la confluencia de los ríos Neuquén y Limay, y discurre por la meseta por un fértil **valle encajonado**⁸, cuya sección media es de unos 15 km. En su cauce encierra a la isla de Choele Choele. Es el río más importante de la Patagonia; señalan Chiozza & Figueira (1982),

su caudal medio es de alrededor de 1.000 m³/s, con máximos absolutos que pueden triplicar y hasta sextuplicar esa cifra. Estos valores hacen del Negro el último río que presenta registros tan elevados al sur del Colorado.

El río Chubut escurre por la meseta central patagónica, y es señalado como el primer río netamente patagónico debido a que su caudal es muy inferior al del río Negro, porque las condiciones climáticas son diferentes. El nivel de las precipitaciones no permite igualar esos registros y, en ocasiones, ni siquiera mantener cursos permanentes en los cauces, que atraviesan la meseta como ríos típicamente alóctonos. Servía de desagüe a la cuenca endorreica del río Senguer y de los lagos Musters y Colhué Huapi a través de su confluencia con el río Chico, que se halla actualmente seco.



En los climas húmedos, los cursos fluviales más largos presentan un lecho de inundación marcado, conformado por una franja de terreno bajo y llano que delimita el cauce en uno o ambos lados. Este lecho es inundado

por la corriente de agua aproximadamente una vez al año, durante la crecida que se desarrolla cuando existe una abundancia de aportes de aguas superficiales en combinación con los efectos de un nivel freático elevado.

⁸**Valle encajonado:** valle delimitado por terrenos elevados o laderas de gran pendiente, cuyo desarrollo se relaciona con la composición litológica, o fallas o zonas de fractura sobre las que actúan los procesos geomorfológicos. Son típicos en las nacientes de los ríos, pero si los terrenos que este atraviesa son resistentes a la erosión, el valle mantiene una configuración encajonada incluso en la parte media de la cuenca.

Cursos de agua



CUERPOS DE AGUA

Los **ambientes lénticos** están conformados por **cuerpos de agua** que no presentan corriente continua, como los lagos, las lagunas, los esteros y los bañados, en los cuales las aguas permanecen en un mismo lugar.

En Argentina hay gran número de ambientes lénticos, de diversas dimensiones y profundidades, que reciben distinta denominación de acuerdo con la bibliografía: lagunas, bañados, esteros, cañadas, lagos y peladares.

Los lagos se definen (Unesco, 2012) como masas de agua continental de extensión considerable. Los cuerpos de agua de menores dimensiones y profundidad, en general, reciben el nombre de lagunas. En nuestro país, una excepción notable es la laguna de Mar Chiquita (Ansenusa), localizada en el noreste de Córdoba, que tiene una superficie de alrededor de 2.000 km², es la mayor superficie lacustre de la Argentina y el cuarto lago salado más grande del mundo. En períodos húmedos, incluso, puede incrementar su extensión.

En la llanura pampeana se desarrolla un ambiente propicio para la acumulación de agua en depresiones de diverso origen. En algunos casos, como el de Mar Chiquita, procesos tectónicos afectaron al basamento cristalino y luego, los agentes externos actuaron extrayendo y transportando los sedimentos, a veces formando cuencas y a veces rellenándolas. Otras depresiones de **origen tectónico**⁹, de menor superficie, son la Laguna de los Padres en el partido de General Pueyrredón, laguna Brava en Balcarce y del Parque en Tandil. También en la zona serrana de Ventania se forman lagunas de origen tectónico.

En la zona costera de la provincia de Buenos Aires, por otro lado, desde el cabo San Antonio hasta la laguna de Mar Chiquita se desarrolla una barrera de dunas que impide el drenaje hacia el océano, porque los arroyos no logran atravesar el cordón medanoso y así se forman

también ambientes lénticos, en algunos casos, no permanentes. La más importante es la **albufera**¹⁰ de Mar Chiquita, declarada Reserva Mundial de la Biosfera en 1996.

En la llanura Chaqueña y en la provincia de Corrientes es frecuente el desarrollo de esteros, bañados y cañadas, entre otros tipos de lagunas y terrenos saturados de agua, que pueden o no estar conectados con cursos de agua de diversa importancia.

- Los bañados son áreas inundables originadas por derrame lateral de los cursos de aguas y, por lo general, sus aguas son efímeras.
- Los esteros son terrenos bajos pantanosos, de mayor extensión superficial que los bajos, que presentan aguas superficiales semipermanentes. En esta región se localizan los Esteros del Iberá, uno de los sistemas de humedales más importante del país, que se caracteriza por la presencia de embalsados: mantos de vegetación flotante que crece sobre un suelo formado por un entrelazado de raíces y plantas descompuestas.
- Las cañadas, finalmente, corresponden a **bajos aluviales**¹¹ de desarrollo lineal.

También existen lagunas en la región de las mesetas patagónicas. En algunos casos, se forman en depresiones de origen diverso (tectónico, **periglacial**¹² y de **tipo cárstico**¹³) que también están sometidas a la erosión eólica. Pueden estar ocupadas por salinas o formarse de modo temporario.

En la región de los Andes patagónico-fueguinos se localizan numerosos lagos y lagunas de origen principalmente glaciario, relacionado con el avance de los hielos durante el **Pleistoceno**¹⁴. Los lagos más grandes, como el Nahuel Huapi o el Buenos Aires, funcionan como reguladores de las cuencas hídricas de vertiente atlántica y pacífica. El modelado glaciario se muestra

⁹**Origen tectónico:** originado por la acción de fallas que provocan, por un lado, la elevación de bloques y, por el otro, el hundimiento del terreno.

¹⁰**Albufera:** también llamada “laguna litoral”, es una extensión de agua poco profunda separada del mar por un cordón de arena.

¹¹**Bajos aluviales:** terrenos deprimidos de origen fluvial.

¹²**Periglacial:** refiere al modelado del relieve originado por el congelamiento del agua y a las áreas de clima frío donde este proceso se desarrolla. Originalmente, el término se utilizaba para describir áreas y procesos que ocurrían en las áreas aledañas a glaciares.

¹³**Tipo cárstico:** refiere a las formas del relieve y ambientes producidos por la meteorización química de rocas compuestas por minerales solubles en agua, como la caliza y el yeso.

¹⁴**Pleistoceno:** época geológica correspondiente al período Cuaternario, que se extendió entre los 1.600.000 y 10.000 años atrás.

en las formas ramificadas de estos cuerpos de agua, que se internan en las montañas debido a la acción erosiva de las lenguas de hielo. En general tienen pendiente hacia el este y avanzan hacia las mesetas, hasta las morenas frontales, que funcionan actualmente como diques para las aguas de los lagos, formados una vez que se retiraron los hielos.

Otros lagos importantes de la Patagonia son el Huechulafquen, en la provincia de Neuquén, los lagos Colhué Huapi y Musters, Viedma y Argentino en Santa Cruz, y Fagnano en Tierra del Fuego. El Musters es una cuenca de origen tectónico de 471 km² que ocupa un área fracturada y hundida. El Colhué Huapi ocupa una cuenca de origen probablemente eólico, menos profunda que la del lago Musters, pero más extensa (772 km²). Como señala Giagante de Vercesi (1982), ambas cuencas sufren los efectos de la acción del viento pero, debido a la diferencia de profundidad, la remoción de sedimentos del fondo es mucho mayor en el Colhué Huapi.

En otras zonas de la cordillera también se observan depresiones de origen volcánico. Se trata de lagunas que se forman por acumulación de las aguas en los cráteres de volcanes apagados, o pequeños lagos de gran profundidad, como el Pozo de las Ánimas en Mendoza, que se forman en depresiones originadas por el hundimiento y disolución de terrenos blandos. Finalmente, en las zonas áridas y semiáridas del Noroeste argentino, oeste de Formosa y el

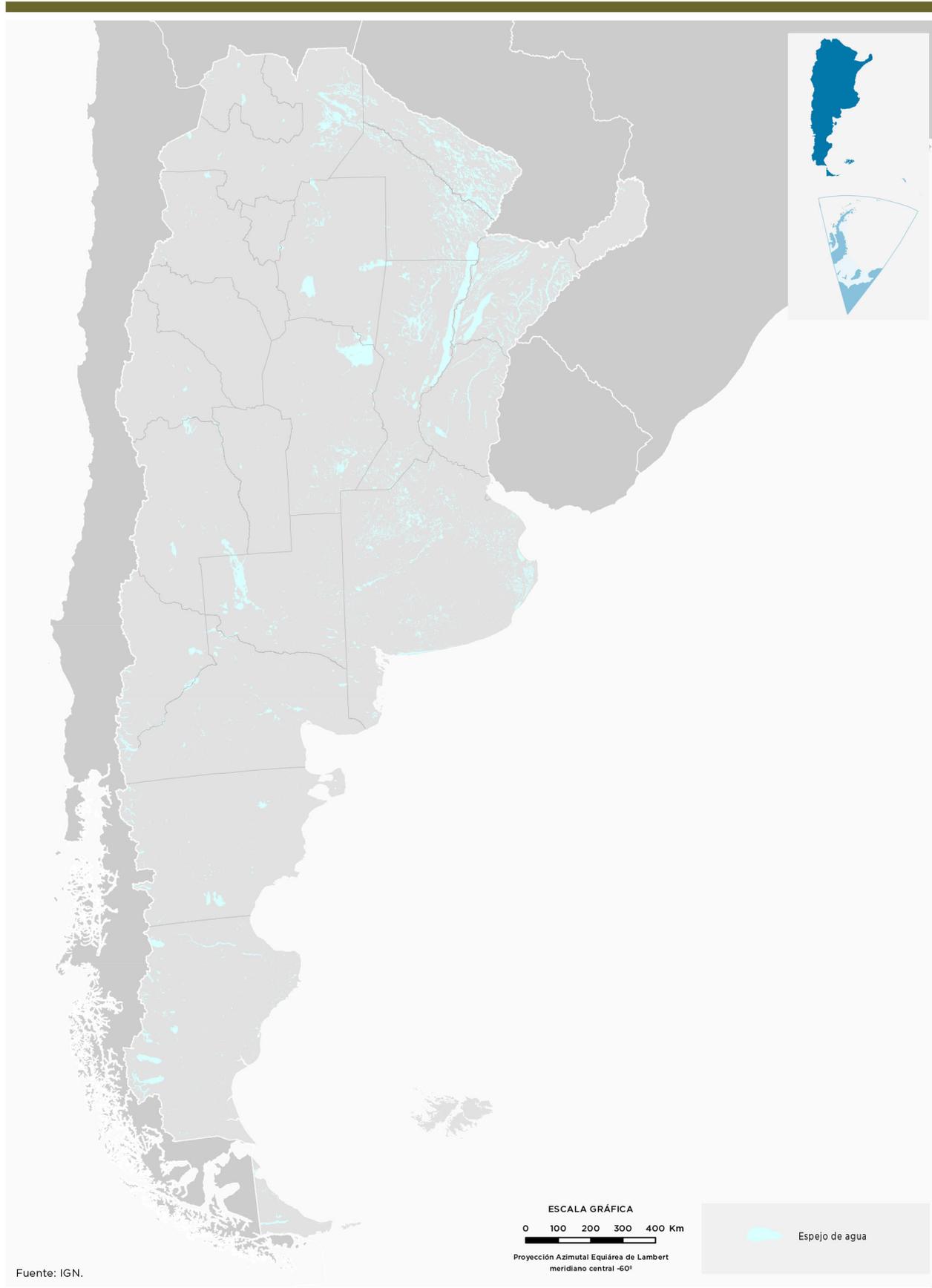
Chaco, entre otras regiones, se forman los llamados *peladares*, terrenos bajos donde se observan procesos de salinización. Las aguas de estos ambientes son efímeras, y en general se relacionan con la existencia de un drenaje lineal de importante extensión en superficie. Su avance es indicador de procesos de desertificación.

Lagos artificiales

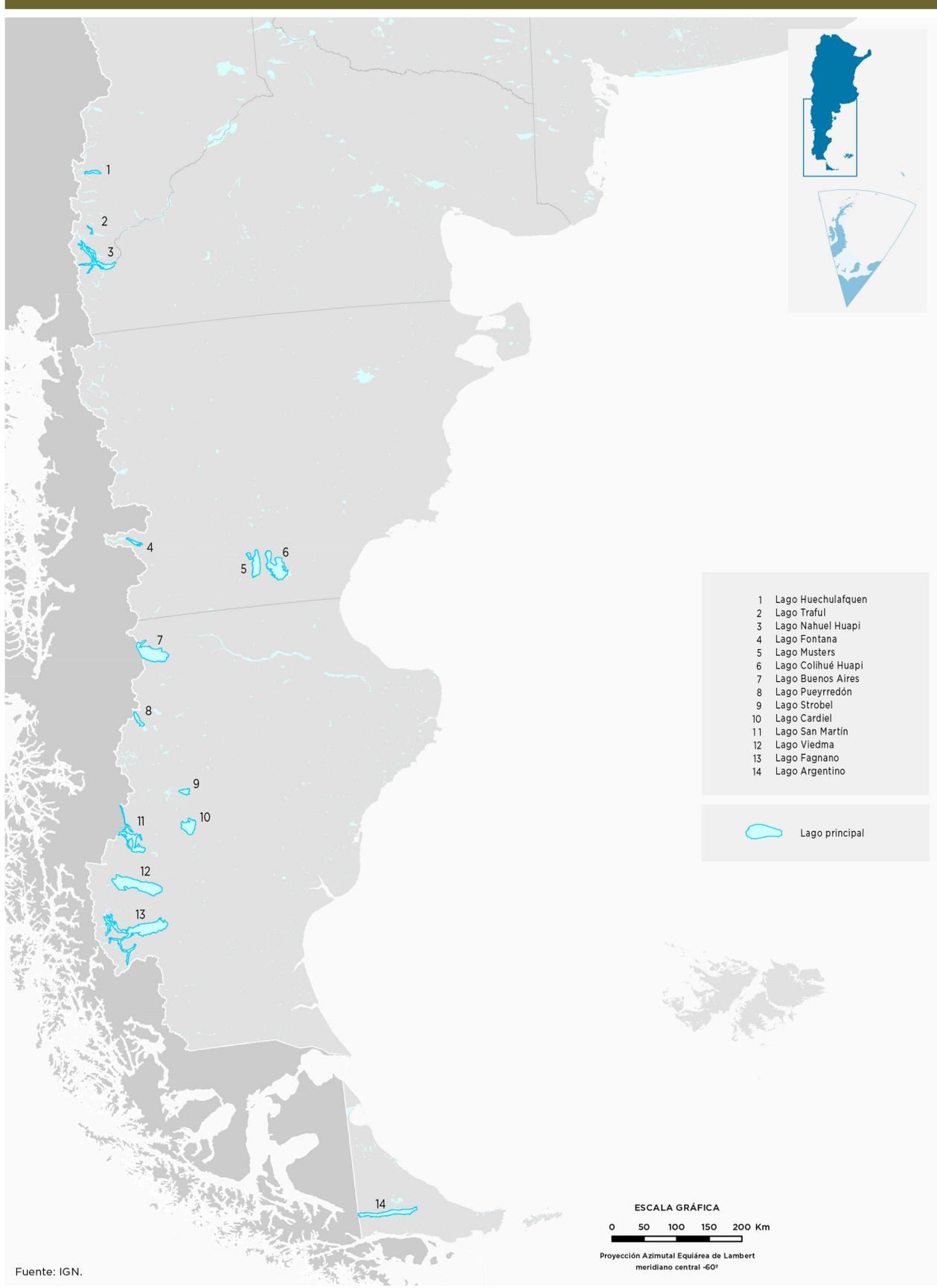
En nuestro país se han construido numerosos lagos artificiales, de diferente envergadura, con dos objetivos principales: la generación de energía hidroeléctrica y la regulación y control de los recursos hídricos. Actualmente funcionan más de treinta centrales, con administración pública y privada, de las que las más importantes son la Entidad Binacional Yacyretá, sobre el Paraná, compartida con la República del Paraguay, y el Complejo Hidroeléctrico Salto Grande, compartido con la República Oriental del Uruguay sobre el río del mismo nombre.

Los embalses, por su parte, pueden o no corresponder a los endicamientos generados por las represas hidroeléctricas. En la actualidad son más de veinte depósitos de agua, utilizados para el almacenamiento, la regulación y el control del agua utilizada para riego y consumo humano, especialmente en las regiones de clima árido y semiárido del país, como Cuyo.

Espejos de agua



Lagos principales



CARTOGRAFÍA HIDROGRÁFICA

El análisis y descripción de la red hidrográfica argentina se han llevado a cabo, mediante diversos intentos, agrupando los cuerpos de agua superficiales (ríos, arroyos, etc.) en cuencas y agrupaciones de cuencas, según sus distintas vertientes. Al respecto, merecen citarse dos obras fundamentales, que abordan el estudio de los recursos hídricos superficiales del territorio nacional y sin duda seguirán siendo los pilares de consulta primaria de los investigadores que deban ahondar en los aspectos hidrográficos e hidrológicos de la República Argentina.

El trabajo del Ing. Soldano, Régimen y aprovechamiento de la Red Fluvial Argentina, del año 1947, y el volumen referido a los Recursos hídricos superficiales, elaborado por el Consejo Federal de Inversiones en el año 1962, constituyen el compendio de la información histórica y descriptiva de la temática. Además de estas obras, cabe resaltar una serie de hitos principales, relacionados específicamente con la generación de la cartografía de los recursos hídricos superficiales del territorio nacional.

En principio, por Decreto N° 2571 del 6 de junio de 1970, el Poder Ejecutivo Nacional encomendó a la Secretaría de Estado de Recursos Hídricos, a través del Grupo de Trabajo Gubernamental sobre Información Hídrica (GTGIH), la confección del Mapa de Cuencas y Regiones Hídricas Superficiales de la República Argentina, con el objetivo de cubrir todas las etapas necesarias para avanzar en el conocimiento de los recursos hídricos de nuestro país; desde el inventario de sus cuerpos de agua superficiales y sus aguas subterráneas, hasta la obtención, recolección, procesamiento, recuperación y archivo de su información hidrológica.

En dicho trabajo, la red hidrográfica nacional fue conformada por unas cien unidades hídricas, entre ellas cuencas hidrográficas y regiones hídricas superficiales, muchas de las cuales exceden los límites nacionales. Entre otros criterios, se acordó implementar un sistema numérico de identificación de cuencas y regiones hídricas que se encuentra vigente en la actualidad, siguiendo un ordenamiento particular, según la vertiente del escurrimiento fluvial y la localización del desagüe de las cuencas. El sistema numérico utiliza:

- El rango numérico 10 - 49 para la cuenca del Río de la Plata.
- El rango numérico 50 - 73 para la vertiente atlántica.

- El rango numérico 74 - 82 para la vertiente pacífica.
- El rango numérico 83 - 99 para las cuencas endorreicas.

El número 100 fue asignado a las Islas Malvinas, Antártida Argentina e Islas del Atlántico Sur. Por otro lado, los números 1 a 9 fueron reservados para áreas de países vecinos drenadas por cursos de agua que luego penetran en territorio argentino.

Con la creación del Instituto Nacional de Ciencia y Técnica Hídricas (INCITH), el 29 de enero de 1973 (actualmente Instituto Nacional del Agua -INA-), se impulsa un proyecto denominado *Mapa y Atlas de Cuencas y Regiones Hídricas Superficiales de la República Argentina*, con el objeto de dar continuidad a las actividades iniciadas por el GTGIH. Asimismo, otro objetivo era ajustar el mapa inicial, basado en la cartografía de mayor detalle del Instituto Geográfico Militar, hoy Nacional, y de la Dirección Nacional de Geología y Minería. En 1978, se divulgó una versión preliminar del Atlas, donde las áreas con desniveles topográficos quedaron marcadas, de manera provisoria, con sus respectivos límites de cuencas.

La incorporación de imágenes de satélite, ópticas y de radar, y el surgimiento de los Sistemas de Información Geográfica (SIG), significaron una mejora sustantiva en el desarrollo de la tarea al aportar y vincular información valiosa, que permitió mejorar la identificación de redes de drenaje y, en consecuencia, lograr una delimitación más precisa de las cuencas y regiones hídricas. En este sentido, una primera aproximación fue la digitalización del Mapa de Cuencas y Regiones Hídricas Superficiales de la República Argentina a escala 1:2.500.000 (SSRH, 1995).

Un nuevo desarrollo fue el proyecto "Cartografía hídrica superficial digital de la República Argentina", que abarcó el bienio 1998-1999. Para llevarlo a cabo, fue necesario digitalizar las unidades de la delimitación original realizadas a escala 1:500.000, constituyendo de este modo el Atlas Digital de los Recursos Hídricos Superficiales de la República Argentina (SSRH-INA, 2002).

En este trabajo se agregaron dos nuevas unidades hídricas, a las que se les asignó la numeración correspondiente:

- cuenca propia de los Bajos Submeridionales (cuenca N° 22);

- región de médanos costeros sin drenaje definido del este de Buenos Aires (cuenca N° 101).

Estas dos nuevas unidades alteran el sistema numérico original. Por la cuenca N° 15 queda libre por la nueva redefinición de los Bajos Submeridionales y, en cuanto a la N° 101, al no tener ningún número para asignar se la definió en correlación al último utilizado (100) pese a que correspondía a la vertiente atlántica. La cuenca N° 101 modifica y mejora la cuenca N° 49, que corresponde a la “Zona de canales al sur del río Salado de Buenos Aires”.

Desarrollos más recientes

A los 22 días del mes de julio de 2004, la Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación (SSRH) y el Instituto Nacional del Agua (INA) formalizaron el Acuerdo de Cooperación que comprometía a las citadas instituciones a dar continuidad a las actividades iniciadas en la

década de 1970 e impulsadas a fines de la década de 1990, relacionadas con la generación de la cartografía digital de los recursos hídricos superficiales del territorio nacional.

La posibilidad de integrar nuevas fuentes de datos a una escala de mayor detalle, como la información cartográfica digital del Instituto Geográfico Nacional (IGN), las escenas satelitales Landsat de la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE), y los datos topográficos derivados del Shuttle Radar Topography Mission (SRTM), mediante la implementación de un Sistema de Información Geográfica, derivó en la creación del Atlas Digital de Cuenecas y Regiones Hídricas Superficiales de la República Argentina - Versión 2010, que revela un notable aumento en el número de entidades hídricas respecto de las históricamente reconocidas. Para ello, la actualización cartográfica provincial se llevó a cabo en forma conjunta con los organismos hídricos responsables, que actuaron como contraparte local para la validación de la documentación cartográfica elaborada.

Elaboración de cartografía provincial

Provincia	Aprobación IGN	Entidad responsable provincial	Año
Río Negro	CG04 1807/5	Departamento Provincial de Agua	2004
Neuquén	CG0 514 47/5	Dirección Provincial de Recursos Hídricos	2004
Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur	CG09 2445/5	Dirección Provincial de Recursos Hídricos	2005
Chubut	CG06 0425/5	Dirección Provincial de Recursos Hídricos	2005
La Pampa	CG06 0353/5	Secretaría de Recursos Hídricos	2007
Buenos Aires	CG07 2131/5	Autoridad del Agua	2007
Santa Fe	CG07 0465/5	Ministerio de Asuntos Hídricos	2007
Formosa	CG07 2133/5	Unidad Provincial Coordinadora del Agua	2007
Tucumán	CG07 0761/5	Dirección de Recursos Hídricos	2007
San Luis	CG07 1209/5	Programa de Recursos Hídricos	2008
Santa Cruz	CG07 1061/5	Consejo Agrario Provincial	2008
Salta	CG08 2295/5	Secretaría de Recursos Hídricos	2008
Corrientes	CG08 1969/5	Instituto Correntino del Agua y del Ambiente	2008
San Juan	CG09 2435/5	Subsecretaría de Recursos Hídricos y Energéticos	2009
Jujuy	CG10 1013/5	Dirección de Recursos Hídricos	2009
Chaco	CG10 1347/5	Dirección Provincial del Agua	2009
Misiones	CG10 0989/5	Instituto Misionero del Agua	2009
Mendoza	CG10 1345/5	Departamento General de Irrigación	2009
Córdoba	CG10 1349/5	Dirección Provincial de Agua y Saneamiento	2009
Catamarca	CG10 1343/5	Subsecretaría de Planificación de los Recursos Hídricos	2010
La Rioja	CG10 2655/5	Secretaría del Agua	2010
Santiago del Estero	CG10 2651/5	Dirección Provincial de Recursos Hídricos	2010
Entre Ríos	CG10 2653/5	Dirección Provincial de Hidráulica	2010

Completada la etapa de generar la cartografía de cuencas y regiones hídricas de los estados provinciales, en su rol de facilitador, la Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación, a través del **Sistema Nacional de Información Hídrica**, ha

actuado a petición de cada organismo de cuenca para dar apoyo en la definición y delimitación de la cuenca hídrica interjurisdiccional, actividad que actualmente se sigue desarrollando.

Cuencas y regiones hídricas superficiales

- 10 - Cuenca propia del río Paraná hasta Confluencia
- 11 - Parte argentina de la cuenca del río Iguazú
- 12 - Cuenca de arroyos de Misiones sobre el río Paraná hasta Posadas
- 13 - Cuenca propia del río Paraguay en Argentina
- 14 - Parte argentina de la cuenca del río Pilcomayo
- 16 - Zona de ríos y arroyos en Salta y Formosa afluentes del río Paraguay
- 17 - Cuenca propia del río Paraná medio
- 18 - Cuenca del río Bermejo superior
- 19 - Cuenca del río San Francisco
- 20 - Cuenca del río Bermejo medio e inferior
- 21 - Zona sin ríos ni arroyos de importancia en Salta, Chaco, Santa Fe y Santiago del Estero
- 22 - Cuenca propia de los Bajos Submeridionales
- 23 - Cuenca del río Santa Lucía
- 24 - Cuenca del río Corrientes
- 25 - Cuenca del río Guayquiraró
- 26 - Cuenca del río Feliciano
- 27 - Cuenca del arroyo Saladillo y afluentes menores del río San Javier
- 28 - Alta cuenca del río Juramento
- 29 - Cuenca del río Pasaje o Salado
- 30 - Cuenca de los arroyos Colastine, Corralito y otros
- 31 - Cuenca del río Carcarañá
- 32 - Cuenca del río Nogoyá
- 33 - Cuenca de arroyos del SE de Santa Fe y N de Buenos Aires
- 34 - Cuenca del río Gualeguay
- 35 - Cuenca del río Arrecifes
- 36 - Cuenca de arroyos del NE de Buenos Aires
- 37 - Delta del Paraná
- 38 - Cuenca propia del río Pepirí - Guazú en Argentina
- 39 - Cuenca propia del río Uruguay en Argentina
- 40 - Cuencas de arroyos de Misiones afluentes del río Uruguay
- 41 - Cuencas menores de Corrientes afluentes del río Uruguay
- 42 - Cuenca del río Aguapey
- 43 - Cuenca del río Miriñay
- 44 - Cuenca del río Mocoretá
- 45 - Cuenca de arroyos menores de Entre Ríos afluentes del río Uruguay
- 46 - Cuenca del río Gualeguaychú
- 47 - Cuenca de desagüe al Río de la Plata al N del río Samborombón
- 48 - Cuenca del río Salado de Buenos Aires
- 49 - Zona de canales al S del río Salado de Buenos Aires
- 50 - Cuenca de arroyos del SE de Buenos Aires
- 51 - Cuencas y arroyos del S de Buenos Aires
- 52 - Cuenca del río Vinchina - Bermejo
- 53 - Cuenca del río Jáchal
- 54 - Cuenca del río San Juan
- 55 - Cuenca del río Mendoza
- 56 - Cuenca del río Desaguadero y áreas vecinas sin drenaje definido
- 57 - Cuenca del río Tunuyán
- 58 - Cuenca del río Diamante
- 59 - Cuenca del río Atuel
- 60 - Cuenca del río Colorado
- 61 - Ríos y arroyos menores con vertiente atlántica entre el SO de Buenos Aires y el río Chubut
- 62 - Cuenca del río Neuquén
- 63 - Cuenca del río Limay
- 64 - Cuenca del río Negro
- 65 - Cuenca del río Chubut
- 66 - Cuenca de los ríos Senguerr y Chico
- 67 - Zona de ríos y arroyos menores con vertiente atlántica del SE de Chubut y E de Santa Cruz
- 68 - Cuenca del río Deseado
- 69 - Cuenca del río Chico
- 70 - Cuenca del río Santa Cruz
- 71 - Cuenca del río Coyle o Coig
- 72 - Cuenca de los ríos Gallego y Chico
- 73 - Cuencas varias de Tierra del Fuego
- 74 - Cuenca del río Hua-Hum
- 75 - Cuenca del río Manso y del lago Puelo
- 76 - Cuenca del río Futaleufú
- 77 - Cuenca de los ríos Carrenleufú y Pico
- 78 - Cuenca del río Simpson
- 79 - Cuenca de los lagos Buenos Aires y Pueyrredón
- 80 - Cuenca del río Mayer y el lago San Martín
- 81 - Cuenca del río Vizcachas
- 82 - Cuenca del lago Fagnano
- 83 - Cuencas varias de la Puna
- 84 - Cuenca del río Itiyuro o Caraparí
- 85 - Cuenca de los ríos Rosario u Horcones y Urueña
- 86 - Cuenca del río Salí - Dulce
- 87 - Cuenca del Salar de Pipanaco
- 88 - Cuenca del río Conlara y de arroyos menores del N de San Luis y O de Córdoba
- 89 - Cuencas varias de Velazco
- 90 - Cuenca de la falda oriental de Ambato
- 91 - Cuencas varias de las Salinas Grandes
- 92 - Cuenca de Pampa de las Salinas
- 93 - Cuenca del río Abaucán
- 94 - Cuenca de los ríos Primero y Segundo
- 95 - Cuenca del río Quinto y arroyos menores de San Luis
- 96 - Región sin drenaje superficial de San Luis, Córdoba, La Pampa y Buenos Aires
- 97 - Cuenca de la laguna Llancanelo
- 98 - Región lagunera del SO de Buenos Aires
- 99 - Cuencas de ríos y arroyos de la Meseta Patagónica
- 100 - Cuencas varias de Antártida e Islas del Atlántico Sur, incluidas las Islas Malvinas
- 101 - Región de médanos costeros sin drenaje definido del E de Buenos Aires

LINKS DE INTERÉS

Sistema Nacional de Información Hídrica

ANIDA - IGN
www.anida.ign.gov.ar

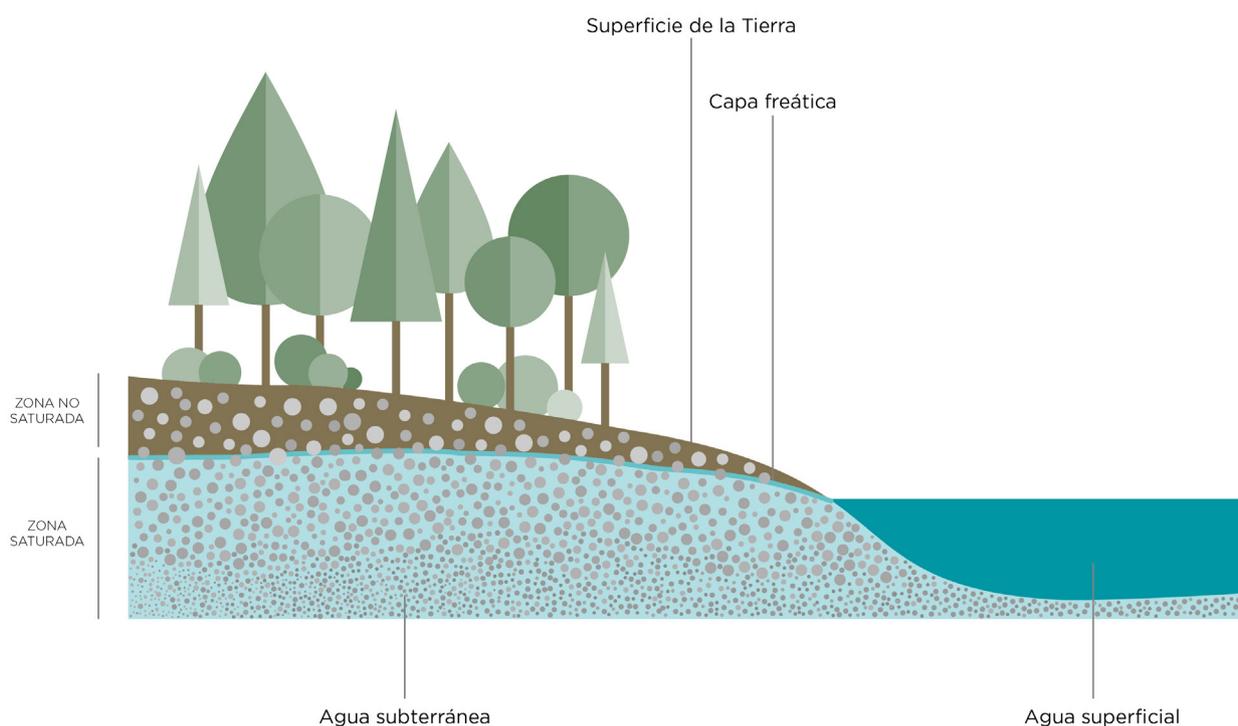
VOLVER AL ÍNDICE

AGUAS
SUBTERRÁNEAS

En principio, se puede decir que 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. La misma puede fluir a la superficie de forma natural, a través de manantiales, cauces fluviales, o bien descargar directamente al mar o

cuerpos de agua como lagos y lagunas. Puede también explotarse mediante pozos, galerías y otros tipos de captaciones.

Las aguas subterráneas se renuevan de modo constante por la Naturaleza, merced al proceso de recarga. La recarga forma parte del ciclo hidrológico, y corresponde al agua que, por la acción de la fuerza de gravedad, se infiltra a través del suelo hasta alcanzar una zona saturada.



Esta recarga procede principalmente de las precipitaciones, pero también puede producirse a partir de la escorrentía superficial y cursos de agua (sobre todo en climas áridos), de acuíferos próximos o debido al retorno de ciertos usos (destacándose en gran medida los regadíos).

A modo de esponjas, las formaciones geológicas del subsuelo, durante la infiltración, almacenan el agua subterránea. Un acuífero, entonces, es una formación geológica que almacena y transmite el agua en cantidades significativas, de modo que pueda extraerse mediante obras de captación.

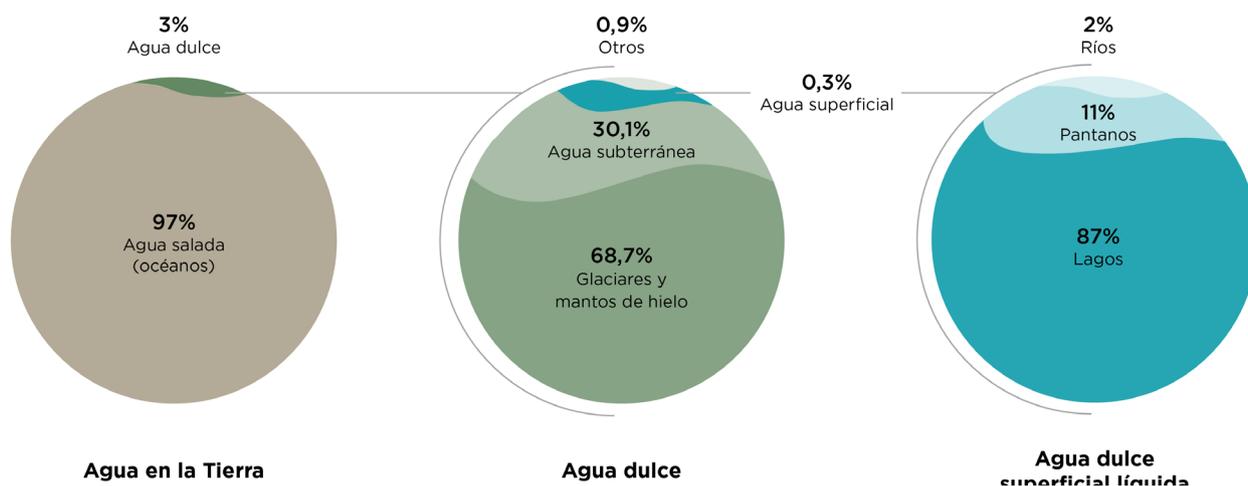
La **hidrogeología** es la ciencia que estudia el origen y la formación de las aguas subterráneas, su yacimiento, movimiento, régimen y reservas, su interacción con los suelos y rocas, propiedades físicas, químicas, bacteriológicas y radiactivas, así como las condiciones que determinan las medidas de su aprovechamiento y gestión. La investigación hidrogeológica implica, entre otras, tres temáticas principales:

- El estudio de las relaciones entre la geología y las aguas subterráneas.
- El estudio de los procesos que rigen los movimientos de las aguas en el interior de las rocas y de los sedimentos.
- El estudio de la química de las aguas subterráneas (hidroquímica e hidrogeoquímica).

De ello surge que los estudios hidrogeológicos tienen varias etapas fundamentales, a saber: exploración y prospección; evaluación; explotación y protección. La complejidad de esta clase de estudios se relaciona con los diversos factores que determinan el comportamiento y características naturales del agua subterránea en un área, cuenca o región, en términos físicos, geológicos y climáticos.

Las características físicas superficiales que influyen en las características y comportamiento de las aguas subterráneas son la altitud, la pendiente del terreno, la permeabilidad, la geología, los suelos, y la presencia de vegetación. Las características geológicas del estrato acuífero que se estudian corresponden a la litología, espesor, estructura e inclinación, mientras que las condiciones climáticas y ambientales determinan un cierto régimen de precipitaciones, la escorrentía, temperatura y humedad inicial del suelo. Si se explotan de acuerdo con un modelo de gestión racional, los acuíferos presentan, en principio, varias ventajas teóricas respecto de las aguas superficiales:

- composición química más constante y menor susceptibilidad de contaminación inmediata.
- Menor necesidad de transporte para su distribución.
- El almacenamiento se produce naturalmente en el subsuelo, por lo que no ocupa lugar en superficie y permite evitar pérdidas por evaporación.
- Su disponibilidad se ve menos afectada por las variaciones climáticas.
- Hasta ciertas profundidades, su explotación es más económica y las inversiones pueden ser escalonadas en el tiempo, regulándose con la demanda.



Fuente: adaptado de Gleck, P. H., 1996: Water resources. In Encycloped of Climate and Weather, ed. by S. H. Schneider, Oxford University Press New York, vol.2., pp. 817-823.

Es importante resaltar que un acuífero no reconoce fronteras políticas. El agua subterránea alimentada en una cuenca hidrográfica de un determinado Estado puede, por ejemplo, atravesar las fronteras y ser explotada por

otro. Por eso, los acuíferos pertenecientes a cuencas hidrogeológicas de recursos hídricos compartidos o transfronterizas tienen que ser manejados en forma conjunta, y con un criterio ambiental de sustentabilidad.

VOLVER AL ÍNDICE

ACUÍFEROS

Un acuífero es una formación geológica que almacena y transmite el agua en cantidades significativas, de modo que pueda extraerse mediante obras de captación. Estas formaciones reciben el nombre de *acuitardos* cuando transmiten el agua muy lentamente y su extracción es difícil en cantidades importantes. Sin embargo, pueden intercambiar importantes cantidades de agua con aquellos acuíferos con los que están en contacto horizontal, ya que la superficie de intercambio es muy grande, por ejemplo, el caso de la región Pampeana, entre el Pampeano y las Puelches.

Desde el punto de vista hidrogeológico, son fundamentales dos propiedades de las formaciones geológicas: la **porosidad** y la **permeabilidad**. La primera está dada por el porcentaje de poros o espacios vacíos que hay entre los individuos clásticos constituyentes de los materiales y que puede alojar el agua, y la segunda por la capacidad de ese medio para transmitir ese agua subterránea. La velocidad de flujo de la misma es proporcional al gradiente hidráulico (pendiente) del acuífero, mediando un coeficiente de proporcionalidad denominado *permeabilidad* o *conductividad hidráulica*. Los valores de permeabilidad pueden oscilar entre centímetros por día a pocos metros por día, o sea, son muy bajos en relación con las velocidades del agua corriente superficial.

Para definir aquellas formaciones geológicas que conteniendo agua en su interior no la transmiten y, por tanto, no permiten extraerla, se utiliza el término *acuicludo*. El *acuifugo* no contiene agua.

Los acuíferos se encuentran en dos tipos de formaciones geológicas: consolidadas y no consolidadas o granulares. Las formaciones consolidadas son aquellas compuestas de rocas sólidas, donde el agua subterránea se encuentra en las grietas o fisuras interconectadas que estas poseen.

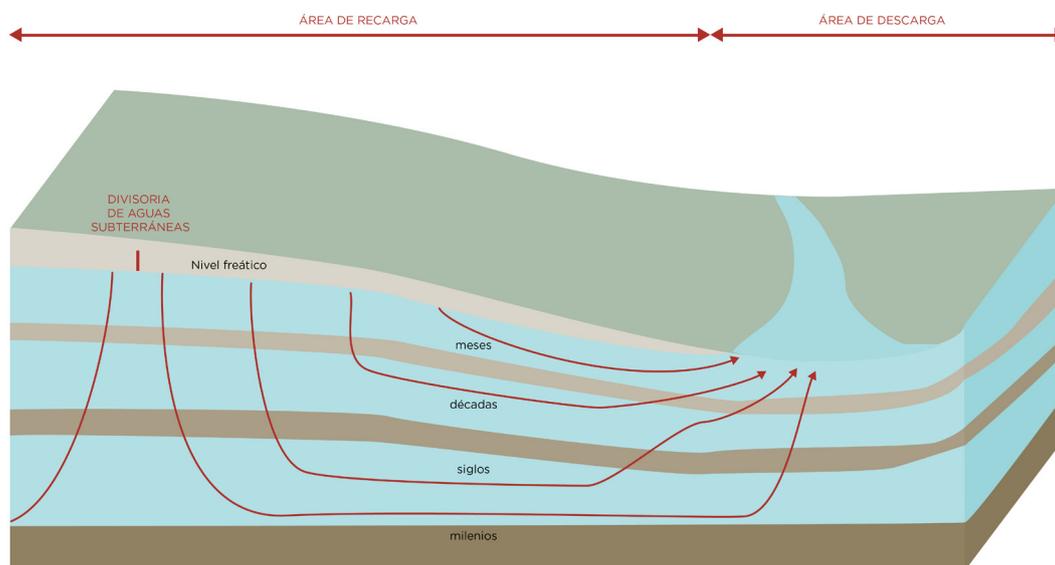
Las formaciones no consolidadas o granulares están compuestas de grava, arena, limos, y el agua se encuentra en los poros o intersticios. Las formaciones más gruesas de arena y grava generalmente producen acuíferos –o sectores del acuífero– de gran capacidad; sin embargo, los materiales geológicos constituidos por partículas muy finas, como limos y arcillas, suelen tener bajas cantidades de agua aprovechable.

Hidráulica de los acuíferos

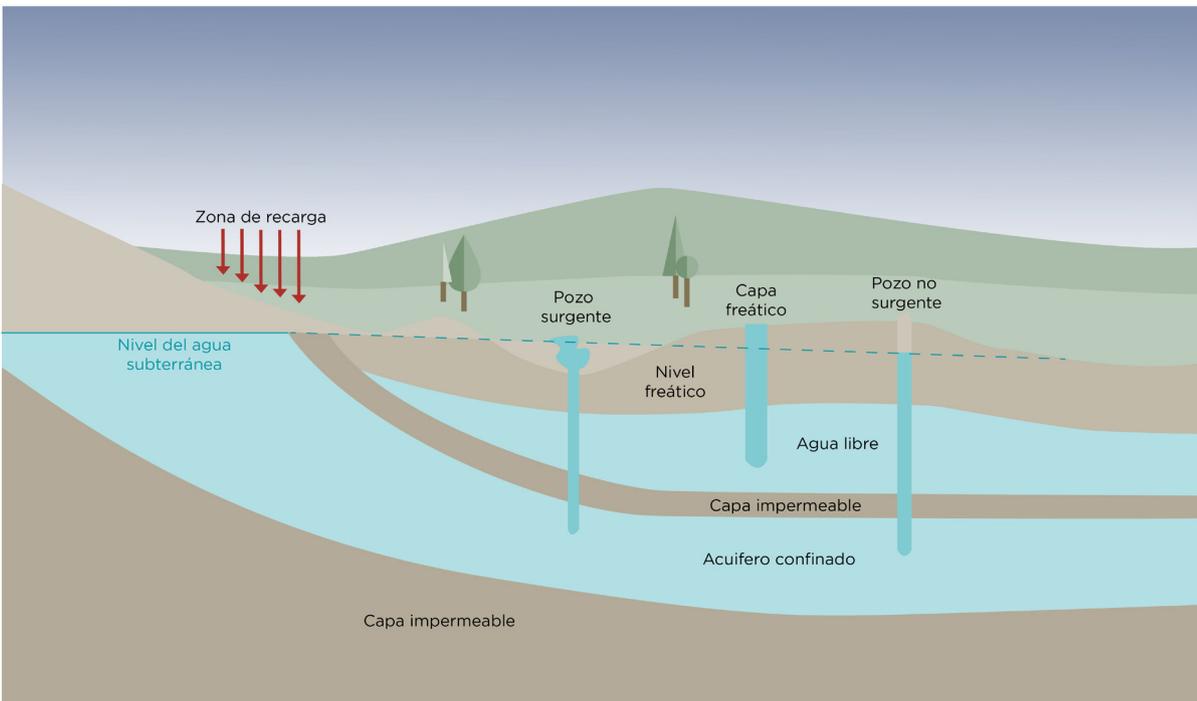
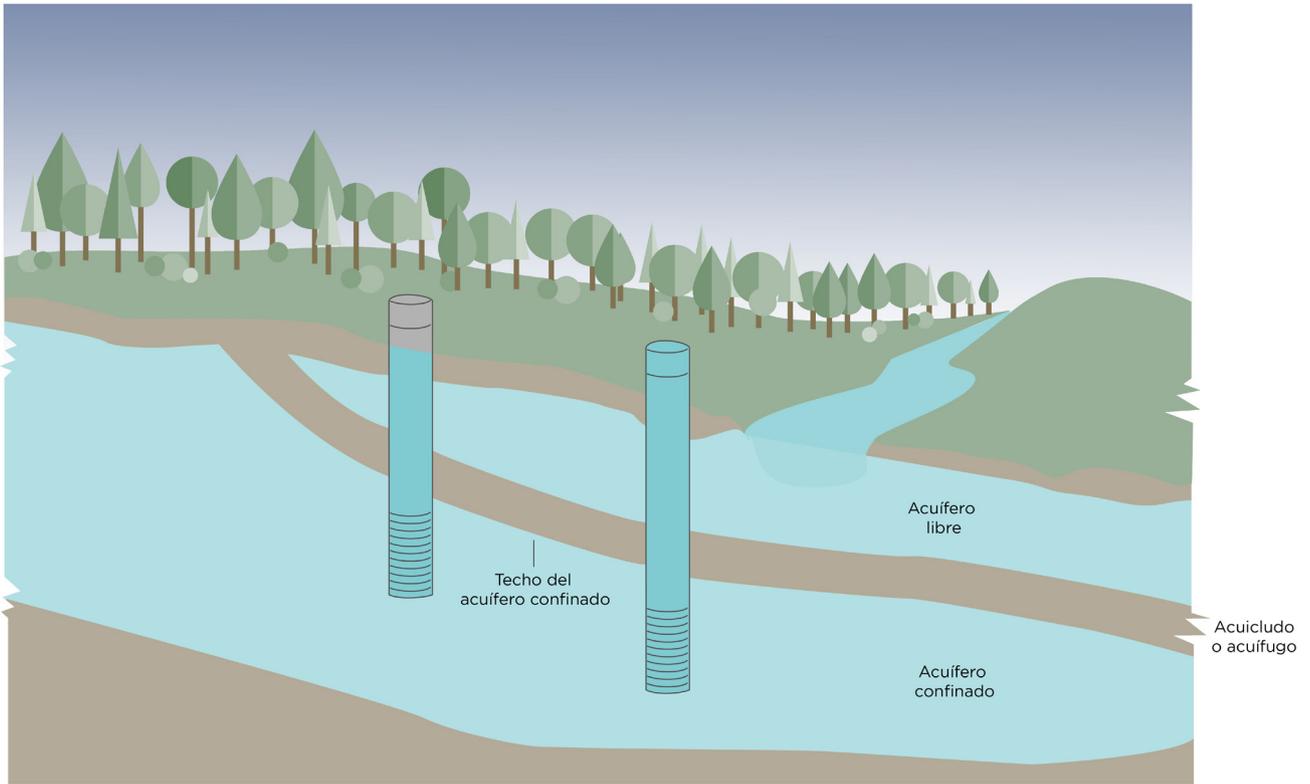
Desde el punto de vista hidráulico los acuíferos pueden ser libres (o freáticos) estando su nivel superior a presión atmosférica, o tener diversos grados de confinamiento con presión, hasta llegar a ser confinados. Esta presión les da la propiedad de ser semisurgentes hasta surgentes.

La circulación del agua en los terrenos se da por flujos subterráneos desde poco profundos a muy profundos, transitando entre los poros y fisuras de las rocas. Los flujos profundos, que corresponden a la recarga (infiltración) en áreas más elevadas topográficamente y alejadas, pueden circular a grandes distancias si las condiciones geológicas e hidráulicas se lo permiten, y tener muchísimo tiempo de tránsito, hasta cientos de kilómetros, y edades de agua de miles de años.

Líneas de flujo y tiempo de tránsito de las aguas subterráneas



Tipos de acuíferos y piezometría



Calidad, contaminación y protección de los acuíferos

A medida que se infiltra a las capas inferiores y circula por los acuíferos, el agua subterránea sufre cambios en su composición. Las aguas subterráneas tienen mayor oportunidad de disolver materiales que las aguas superficiales debido a su contacto con las formaciones geológicas a través de las cuales se desplazan, a la presencia de dióxido de carbono (CO₂) y oxígeno (O₂) disueltos en el agua, y a la lenta velocidad con que se mueven. Por este motivo, en términos generales el agua subterránea suele presentar una concentración relativa mayor de elementos y sales, que la del agua superficial.

Las aguas subterráneas denominadas *dulces* contienen como máximo de 1.000 a 2.000 partes por millón (ppm) de sustancias disueltas. Si el contenido es mayor (hasta 5.000 ppm) se denominan *aguas salobres*. Hasta 40.000 ppm, *aguas saladas*. Si superan los 40.000 ppm y hasta 300.000 ppm se les llama *salmueras* y están asociadas por lo general a depósitos salinos.

Los principales iones (cationes y aniones) que se encuentran en el agua subterránea son: calcio, magnesio, sodio y potasio; sulfatos, cloruros, carbonatos y bicarbonatos. Ellos proporcionan al agua la mayor parte de su salinidad. En menores cantidades hay elementos minoritarios, traza y radiactivos.

Los acuíferos pueden sufrir sobreexplotación y/o contaminación de diversos tipos.

La sobreexplotación de un acuífero se puede definir como la extracción del agua del mismo en una cantidad superior a la correspondiente a su ali-

mentación en un tiempo relativamente largo. El efecto más visible de la sobreexplotación es el descenso continuado de los niveles del agua en los pozos, y finalmente el agotamiento del recurso. La contaminación es la modificación de las condiciones físicas, químicas y/o biológicas por la acción de procesos naturales o artificiales que producen resultados que modifican su aptitud original. Hay diversos tipos y responde a distintos orígenes.

La protección de las aguas subterráneas incluye el conjunto de actividades y disposiciones cuyo objetivo es conservar tanto la calidad como la cantidad.

A los efectos de preservar la calidad del agua subterránea, algunos países utilizan como estrategia delimitar zonas de protección alrededor de las captaciones (perforaciones, manantiales, etc.). En ellas se limita el uso del territorio y toda actividad que implique riesgo de contaminación. Las restricciones suelen ser más severas en las cercanías de las captaciones y se van disipando a medida que aumenta la distancia a las mismas. La vulnerabilidad se refiere, cualitativamente, al grado de protección natural de un acuífero frente a la contaminación. Se la define como un conjunto de características intrínsecas de los estratos que separan la zona saturada del acuífero de la superficie del suelo, y que determinan la sensibilidad del acuífero a ser contaminado. Se ha transformado en un concepto útil que sirve como base para la implementación de políticas de protección de acuíferos, ya que, en la práctica, todos los acuíferos son vulnerables a contaminantes persistentes en el largo plazo.

REGIONES HIDROGEOLÓGICAS DE ARGENTINA

En el país existen distintos acuíferos, algunos de gran extensión regional, que son explotados en mayor o menor medida. Estos acuíferos, también denominados *unidades hidrogeológicas*, han sido agrupados a partir de los estudios de diversos especialistas y del Instituto de Ciencia y Técnica Hídricas (INCYTH), hoy Instituto Nacional del Agua (INA). De este modo, tomando como base el Mapa Hidrogeológico de la República Argentina escala 1:1.000.000 (INCYTH, 1984), se generó el Mapa Hidrogeológico Argentino escala 1:2.500.000 (INCYTH, 1991) tomándose además criterios obrantes en la publicación del Ministerio de Economía y Obras y Servicios Públicos, Instituto Nacional de Ciencia y Técnica Hídricas-UNESCO, Programa Hidrológico Internacional.

La repartición y ocurrencia de los sistemas acuíferos del territorio continental de Argentina están condicionadas por la estructura geológica y los factores climáticos e hidrográficos. En función de estas características se distinguen las grandes regiones hidrogeológicas del territorio argentino.

I - Región de los Valles Intermontanos

La región de los Valles Intermontanos se extiende en el norte y oeste del país. Desde la provincia de Jujuy, abarca el centro-oeste de Salta, parte de Tucumán y suroeste de Santiago del Estero, y se desarrolla hasta el norte de San Luis y la provincia de Córdoba, en la región de las Sierras Pampeanas. Sobre la cordillera, ocupa las provincias de Catamarca, La Rioja, San Juan y Mendoza.

La característica hidrogeológica esencial de esta región consiste en el desarrollo de importantes rellenos sedimentarios clásticos. El origen de los valles corresponde al plegamiento y fallamiento de formaciones paleozoicas, mesozoicas y terciarias. Los caudales de agua disponible tienen origen exclusivamente en las escasas precipitaciones (160 mm anuales) que ocurren en los puntos más altos. La elevada evaporación de las aguas es la causante de la formación de sales, cuya acumulación da origen a extensos salares. Los principales yacimientos de agua subterránea se encuentran en sedimentos cuaternarios, donde la recarga del complejo acuífero se produce fundamentalmente por el aporte de corrientes superficiales y subsuperficiales,

provenientes de las áreas montañosas. Dado que en general las precipitaciones pluviales son escasas, la recarga de los acuíferos se produce por el **carácter influente**¹⁵ de los ríos que nacen en la cordillera de los Andes y cuyo ejemplo más notorio lo constituyen el San Juan y el Jáchal. Constituyen sistemas acuíferos con permeabilidad alta en el pie de monte, y de media a baja en el centro de los valles y en profundidad. Presenta importantes acuíferos termales. En el funcionamiento de los sistemas acuíferos -estrechamente ligado a la hidrología de los ríos-, se distinguen:

- los sistemas acuíferos con descarga hacia cuencas endorreicas, siendo la evaporación la única componente natural de sus salidas. Representativos de estos sistemas son los de la Puna, del cono de deyección tucumano y de los valles de Catamarca y Tunuyán.
- Los sistemas acuíferos con descarga hacia la planicie aluvial para desembocar en el océano Atlántico. Ejemplos de estos sistemas son los asociados con los valles y abanicos aluviales de los ríos Mendoza, Atuel, Diamante y San Juan.

II - Región del Chaco Semiárido

La región del Chaco Semiárido se desarrolla al este de las Sierras Subandinas hasta, aproximadamente, el meridiano que pasa por la localidad de Monte Quemado al norte de Santiago del Estero. Se caracteriza por el gran espesor del relleno sedimentario, la alternancia de limos, arenas y arcillas, e incluso gravas, y por la cantidad y calidad de los acuíferos alumbrados. Al oeste de la localidad mencionada, en la zona de Taco Pozo (provincia del Chaco), se han identificado seis acuíferos de buena calidad hasta la profundidad de 300 m, con caudales que superan los 100 m³/h, mejorando las condiciones en la dirección mencionada y detectándose, además, algunas capas surgentes.

III - Región Chaqueña Centro Oriental

La región Chaqueña Centro Oriental comprende una gran parte de la llanura, y se extiende en las provincias de Formosa, Chaco, centro y norte

¹⁵**Carácter influente:** ríos que alimentan las aguas subterráneas por filtración de una parte de su caudal, fenómeno que constituye la principal forma de recarga de los acuíferos en zonas áridas y semiáridas.

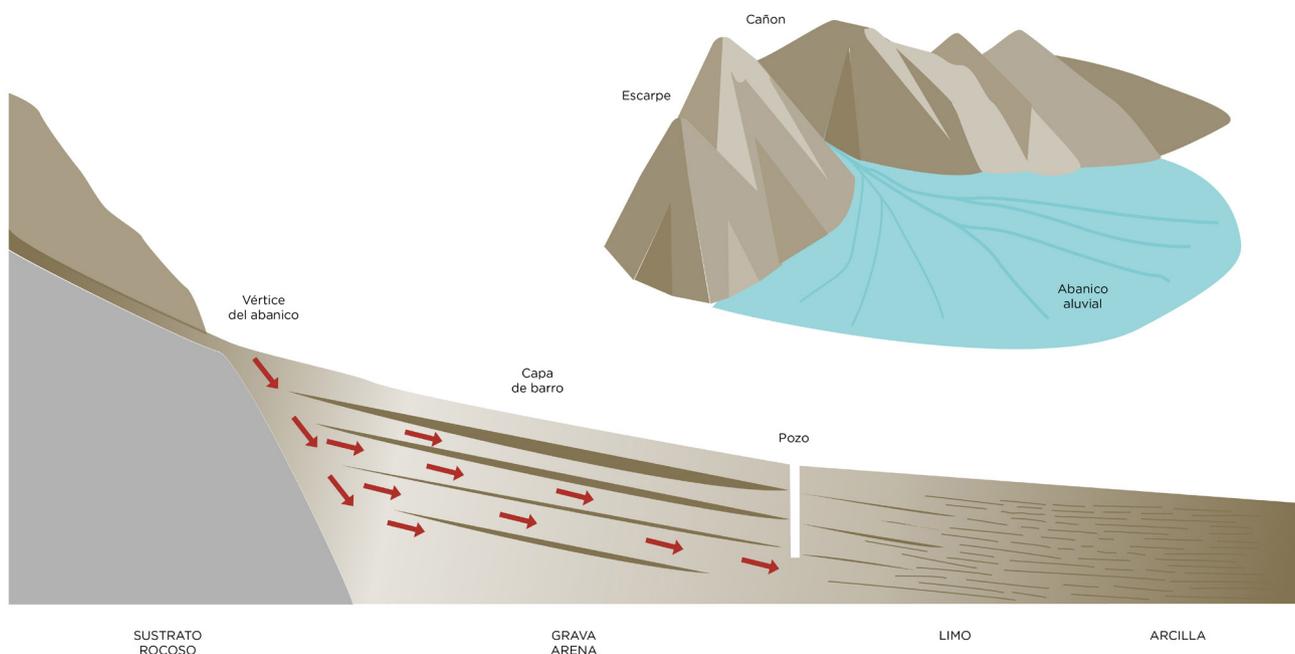
de Santiago del Estero y norte de Santa Fe. Los lugares de mayor interés para localizar agua subterránea de buena calidad corresponden a la morfología de los paleocauces, compuestos de meandros, lagunas semilunares y albardones. El rendimiento de los pozos es bajo, y por eso se deben tener muy en cuenta los límites del reservorio y la capacidad de recarga del mismo para decidir el régimen de explotación.

IV - Región Tucumano-santiagueña

La región Tucumano-santiagueña se desarrolla desde el oeste de las sierras del Aconquija, en la provincia de Tucumán, hasta incluir un sector del territorio santiagueño. Se caracteriza por la presencia de una serie de conos de deyección

ubicados al pie de las sierras. La región constituye la zona de recarga de los acuíferos que se extienden hacia el este y sudeste, hasta penetrar en el territorio de Santiago del Estero. Las numerosas perforaciones efectuadas en la región muestran niveles hidrostáticos con presión suficiente para que, en muchos casos, se produzca surgencia natural. Dentro de estos rasgos geomórficos, el denominado *cono de deyección tucumano*, constituido por un cono antiguo dispuesto en terrazas, y otro más joven asentado sobre el anterior, presenta una gran diversidad de acuíferos. Hacia el sudeste, la sierra de Guasayán actúa como dique para las aguas subterráneas que provienen de las montañas del oeste, originándose consecuentemente una presión hidrostática positiva (superior a la presión atmosférica).

Infiltración en abanicos aluviales



V - Región de la Alta Mesopotamia

La provincia de Misiones y el noreste de Corrientes están cubiertos, en casi toda su extensión, por coladas de basalto de edad cretácica inferior, con areniscas cuarcíticas intercaladas. El agua proveniente de las abundantes precipitaciones alcanza la zona fracturada después de atravesar el suelo laterítico, pobre en sílice y con alto contenido de hierro, y el basalto alterado, ambos permeables. De este modo se constituyen los clásicos acuíferos de rocas fisuradas. La posibilidad de obtener agua subterránea en cantidades significativas está condicionada al nivel de desarrollo de estos acuíferos y a las características de los materiales modernos sobreimpuestos.

VI - Región de la Baja Mesopotamia

La región de la Baja Mesopotamia incluye la mayor parte del territorio correntino y a la provincia de Entre Ríos. Hacia el oeste, las coladas basálticas aflorantes en la Alta Mesopotamia quedan cubiertas por formaciones cenozoicas de carácter arenoso. La cantidad de agua subterránea, en general de buena calidad, depende de la potencia o espesor de la cubierta sedimentaria. El sector noroeste de la provincia de Corrientes presenta las mejores posibilidades hidrogeológicas en la Formación Ituzaingó, saturadas con agua de buena calidad. El sector oriental de la provincia presenta en parte afloramientos de basaltos y cuarcitas y una irregu-

lar cubierta sedimentaria, que determina áreas con pocas posibilidades de explotación. Esta región presenta posibilidades de explotación de agua termal del Sistema Acuífero Guaraní, así como de otros acuíferos más profundos, con agua dulce y salada.

En la provincia de Entre Ríos, la formación arenosa aflorante en el valle del Río Paraná contiene diversos niveles acuíferos, con aguas de buena calidad. Hacia el centro y sur de la provincia existen caudales y aptitud química en los acuíferos alumbrados en el Plioceno continental.

VII - Región de la Llanura Pampeana

La región se extiende hacia el sur y oeste de la provincia de Córdoba, centro y sur de Santa Fe y en la provincia de Buenos Aires, con excepción de una franja de territorio sobre el límite oeste de la provincia y en tierras al sur del río Colorado. Incluye a los acuíferos de llanura de la región Pampeana y de la cuenca Chacoparanaense, que se caracterizan fundamentalmente porque sus límites hidrogeológicos no se corresponden con los correspondientes a las cuencas superficiales. Son de gran extensión regional y de difícil limitación; suelen poseer varias capas acuíferas conectadas entre sí por distintos niveles geológicos que semiconfinan a los mismos. Estos acuíferos son los más explotados del país, y los más complejos de estudiar en términos hidrogeológicos.

Se trata de acuíferos de recarga vertical, y por lo tanto, se comportan con una clara correspondencia con el ciclo hidrológico externo. Los parámetros hidráulicos de los mismos también dependen de la litología y el espesor de la capa acuífera, pero varían frecuentemente a causa de su variable grado de confinamiento y permeabilidad. Estos acuíferos alimentan a los cursos fluviales de la región, actuando estos últimos como zonas de descarga de los mismos.

Los recursos de agua subterránea del sector pampeano oriental (provincias de Buenos Aires y Santa Fe) provienen esencialmente del extenso sistema acuífero llamado *Puelches*, que incluye dos acuíferos intercomunicados: el superior y aflorante Epipuelches (Pampeano), y el Puelches, existiendo por debajo el Hipopuelches o Paraná. El acuífero Puelches presenta, a grandes rasgos, agua salobre y salada hacia el oeste de la provincia de Santa Fe y Buenos Aires. En estas últimas zonas es el acuífero Pampeano el que abastece de agua subterránea a la región.

VIII - Región de Bahía Blanca

La zona comprendida entre la Sierra de la Ventana por el noreste y los afloramientos de rocas impermeables de Pichi Mahuida, cerro Los Viejos y serranías de Cuchillo Co por el sudeste, ha sido cubierta por grandes espesores de sedimentos de origen continental y marino, encerrando diversos niveles acuíferos. El acuífero principal se encuentra en la formación rojiza del Mioceno, a profundidades variables entre los 500 m y 1.086 m para la laguna Chasicó y Puerto Belgrano, respectivamente. Los caudales son variables y el agua es surgente, con alrededor de 60°C de temperatura, apta para el consumo humano.

IX - Región Central Pampeana

Comprende el sur de las provincias de San Luis y parte de Córdoba, La Pampa y oeste de Buenos Aires. Se caracteriza por la presencia de sedimentos de origen eólico que constituyen depósitos de agua de buena calidad. En general se trata de lentes de agua dulce sobre agua salada. Los rasgos geomorfológicos que se destacan son médanos, fijos o móviles, desprovistos de vegetación, que dan a la región un aspecto de llanura suavemente ondulada. Los caudales que se pueden extraer son pobres, estando condicionada la calidad a la recarga por precipitación y al régimen de explotación.

X - Región Patagónica

Situada en un clima árido, con precipitaciones bajas o nulas, la región se extiende desde la isla de Tierra del Fuego hasta el río Colorado, incluyendo las provincias de Santa Cruz, Chubut, Neuquén y Río Negro. En ella es posible considerar el ambiente cordillerano, las elevaciones centrales y las terrazas patagónicas, incluyendo, dentro de esta última zona, los valles de los principales cursos de agua.

La erosión glacial que actuó durante un largo período modificó parcialmente la tendencia al escurrimiento, por la lixiviación de los terrenos y la formación de nuevos acuíferos con las rocas erosionadas. Debido al retransporte fluvial, las **morenas¹⁶** perdieron gran parte de su material más fino, aumentando consecuentemente la permeabilidad. Los sistemas acuíferos comprenden las formaciones de rodados patagónicos, las mesetas basálticas, y sobre todo

¹⁶**Morenas:** acumulación de clastos resultado de la acción erosiva glaciaria.

ARGENTINA FÍSICO-NATURAL AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS

los valles aluviales de los ríos que nacen en la cordillera Patagónica. En Río Negro, Chubut y Santa Cruz existen mesetas con características hidrogeológicas particulares.

XI - Región Antártica e Islas Australes

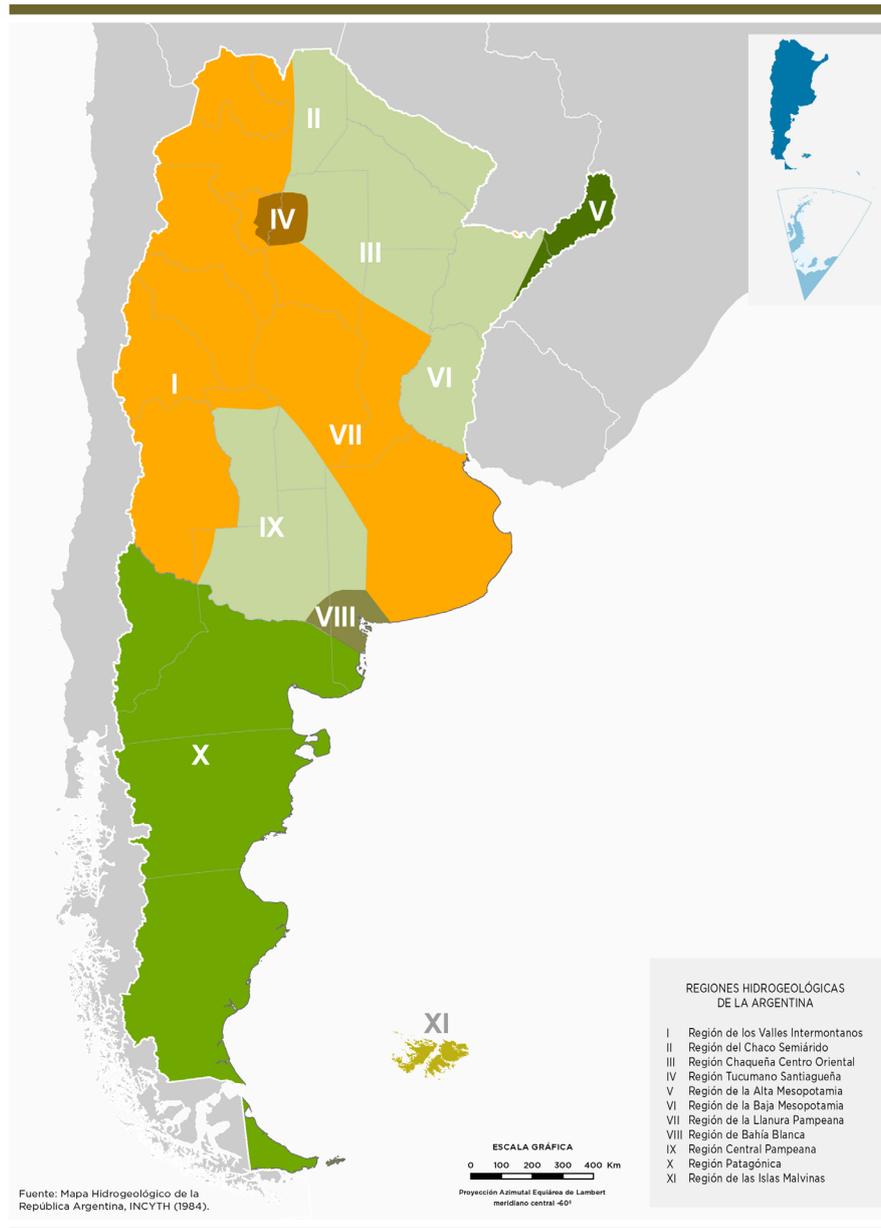
Aunque la información sobre la región Austral Insular es escasa, se puede inferir que las condiciones hidrogeológicas responden a acuíferos fracturados, ya que las rocas aflorantes son de edad paleozoica y triásica continentales.

Estas rocas poseen agua de buena calidad en grietas y fisuras. Los caudales dependen del tipo y extensión de las fracturas.

En las Islas Malvinas existen depósitos constituidos por gran cantidad de rodados y bloques, procedentes de las areniscas cuarcíticas del Devónico, capaces de almacenar gran cantidad de agua subterránea, de fácil captación.

La Antártida ha recibido particular atención en los últimos años. Los acuíferos pueden ser clasificados (Silva Busso et al., 2000) como acuíferos *suprapermafrost* (sobreimpuestos al suelo congelado), *interpermafrost* e *infrapermafrost*. De estos últimos no existiría información hidrogeológica directa.

Regiones hidrogeológicas



REPÚBLICA ARGENTINA
Parte continental americana

Instituto Geográfico Nacional - ANIDA

VOLVER AL ÍNDICE

BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES DE DATOS

A

Alonso, R. (2006).
Ambientes Evaporíticos Continentales de Argentina.
INSUGEO, Serie Correlación Geológica, 21, 155-170.
<http://www.insugeo.org.ar/scg/ver-articulo.php?id=56>
[Consultado el 20 de diciembre de 2017]

C

Castagny, G. (1975).
Prospección y explotación de las Aguas Subterráneas.
OMEGA.

Chiozza, E. y Figueira, R. (1982).
Atlas Total de la República Argentina.
CEAL.

Comité Intergubernamental Coordinador de los Países de la Cuenca del Plata (CIC). (2017).
Hidroclimatología de la Cuenca del Plata.
Ciudad Autónoma de ; Estados Unidos: Organización de los Estados Americanos (OEA).
<http://cicplata.org/es/documentos-tematicos/>
[Consultado el 11 de diciembre de 2017]

Comité Intergubernamental Coordinador de los Países de la Cuenca del Plata (CIC). (2011).
Programa para la Gestión Sostenible de los Recursos Hídricos e la Cuenca del Plata, en relación con los efectos de la variabilidad y el cambio climático.
<https://drive.google.com/file/d/0BywBtEqa3orMcGsxTWcybDhpdUU/view>

Comité Intergubernamental Coordinador de los Países de la Cuenca del Plata (CIC). (2016).
Tratado de la Cuenca del Plata.
<https://cicplata.org/wp-content/uploads/2016/12/tratado-de-la-cuenca-delplata.pdf>
[Consultado el 18 de diciembre de 2017]

Consejo Federal de Inversiones (1962).
Recursos Hidráulicos Superficiales.
Serie Evaluación de los Recursos Naturales de la Argentina, IV.

Custodio, E. y Llamas, M.R. (1983).
Hidrología Subterránea. (Vol. 1 y 2).
OMEGA.

D

Doering, A. (1881).
Informe Oficial de la Comisión Científica agregada al Estado Mayor General de la expedición al Río Negro (Patagonia).
Imprenta de Ostwald y Martínez.

F

Ferreiro, V. (1983).
El mapa hidrogeomorfológico: su utilización en el estudio de los recursos hídricos superficiales en regiones con insuficiente información de base; la cuenca hídrica superficial del río Bermejo. En Fuschini Mejía M.C. (Ed.), *Actas del Coloquio de Olavarría de Hidrología de las grandes llanuras*, I. (pp. 157-189).
Comité Nacional Argentino para el Programa Hidrológico Internacional.

Fertonani, M. y Prendes, H. (1983).
Hidrología en áreas de llanura: Aspectos conceptuales teóricos y metodológicos.
En Fuschini Mejía M.C. (Ed.), *Actas del Coloquio de Olavarría de Hidrología de las grandes llanuras*, I. (pp. 118-156).
Comité Nacional Argentino para el Programa Hidrológico Internacional.

Freeze, A.R. y Cherry, J.A. (1979).
Groundwater.
Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, Inc.

G

Giagante de Vercesi (1982).
Atlas físico de la República Argentina.
En Chiozza, E. y Figueira, R. *Atlas Total de la República Argentina*.
CEAL.

Giraut M. (2009, septiembre).
Complejidad cartográfica de las llanuras: Casos de estudio en la Llanura Chaco-Pampeana. [Presentación]
IV Congreso de Cuaternario y Geomorfología – XII Congresso da Associacao Brasileira de Estudo do Quaternario – II Reunión sobre el Cuaternario de América del Sur, La Plata.

Giraut M., Laboranti C., Magnani C. y Borello L. (2010, diciembre).
Guarani Aquifer System Project: Strengths and weaknesses of its implementation. [Presentación]
International Conference “Transboundary Aquifers: Challenges and New Directions” (ISARM2010), Paris.

Giraut M., Ludueña S., Lupano C., Valladares A., Rey C. y Dente V. (2009, noviembre).
Atlas Digital de Cuencas y Regiones Hídricas Superficiales de la República Argentina. [Presentación]
XXII Congreso Nacional del Agua, Trelew, Chubut.

Giraut M., Valladares A. y Ludueña S. (2010, septiembre).
Ajuste de los límites occidental y meridional de la Cuenca del Plata en territorio argentino. [Presentación]
I Congreso Internacional de Hidrología de Llanuras Azul, , Argentina.

Giraut, M. y Valladares, A. (2013, octubre).
Cartografía de cuencas interjurisdiccionales de la República Argentina. [Presentación]
XXIV Congreso Nacional del Agua, San Juan, Argentina.

Giraut, M., Lupano, C. y Ludueña, S. (2014, septiembre).
Singularidades cartográficas de los recursos hídricos superficiales en áreas de llanura: Casos de estudio en la República Argentina. [Presentación]
2º Congreso Internacional de Hidrología de Llanuras, Universidad Nacional del Litoral (UNL).

Giraut, M., Rujana, M. y Valladares, A. (2012).
Sistemas Hídricos Superficiales de la Provincia de Corrientes.
El Ojo del Cóndor, 2, 38-40.
<https://www.ign.gov.ar/AreaServicios/Publicaciones/RevistaOjoCondor>

Gleck, P.H. (1996).
Water resources.
En S.H. Schneider (ed.), *Encyclopedia of Climate and Weather*, vol. 2. (pp. 817-823).
Oxford University Press.

González Bonorino, F. (1965).
Mineralogía de las fracciones arcilla y limo del Pampeano.
Revista de la Asociación Geológica Argentina, 10 (1), 67-150.

I

Instituto de Ciencia y Técnica Hídricas – INCyTH (1984).
Mapa Hidrogeológico de la República Argentina escala 1:1.000.000

ARGENTINA FÍSICO-NATURAL
AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS

Instituto de Ciencia y Técnica Hídricas - INCyTH (1991).
Mapa Hidrogeológico Argentino escala 1:2.500.000

Instituto Geográfico Nacional (IGN) (Octubre, 2018).
Hidrografía y oceanografía: Aguas continentales [Base de datos geográfica]
<http://www.ign.gob.ar/NuestrasActividades/InformacionGeoespacial/CapasSIG>

M Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología (s.f.).
Ciencias Naturales. El ciclo del agua.
Programa de Capacitación Multimedial Explora.
<https://www.educ.ar/recursos/111061/coleccion-explora-para-ciencias-naturales>
[Consultado el 18 de diciembre de 2017]

N Nace, R.L. (1971).
Scientific framework of world water balance: A contribution to the International Hydrological Decade.
Technical papers in hydrology, 7.
UNESCO.
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000073095>

O Organización Meteorológica Mundial (2012).
Glosario hidrológico internacional.
Ginebra: WMO.
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000221862>

S Santa Cruz, J. N. (1972).
Estudio sedimentológico de la Formación Puelches en la provincia de .
Revista de la Asociación Geológica Argentina, 17 (1), 1-31.

Santa Cruz, J. N. (1993).
Aspectos hidrogeológicos e interpretación de una nueva caracterización formacional de la suyacencia del acuífero Puelches-Prov. de . [Presentación]
Seminario Hispano Argentino sobre Temas Actuales de la Hidrología Subterránea (pp. 261-272),
Mar del Plata, Argentina.

Silva Busso, A., Sánchez, R. y Fresina, M. (2000).
Caracterización del comportamiento hidrogeológico en la Isla Marambio, Antártida. [Presentación]
Primer Congreso Mundial Integrado de Aguas Subterráneas, ALSHUD.AIH 292 (en CD), 21 p.,
Fortaleza, Brasil.

Soldano, F. A. (1947).
Régimen y aprovechamiento de la Red Fluvial Argentina.
Cimera.

Strahler, A. y Strahler, A. (1994).
Geografía física.
Omega.

Subsecretaría de Recursos Hídricos - Instituto Nacional del Agua (2002).
Atlas Digital de los Recursos Hídricos Superficiales de la República Argentina. CD-Rom.
SSRH-INA.

Subsecretaría de Recursos Hídricos - Instituto Nacional del Agua (2011).
Atlas de Cuencas y Regiones Hídricas Superficiales de la República Argentina.
Ministerio de Planificación, Inversión Pública y Servicios.

T Teruggi, M.E., Etchichury, M.C. y Remiro, J.R. (1957).
Estudio sedimentológico de los terrenos de la barranca de la zona de Mar del Plata-Miramar.
Rev. Museo Argentino "Bernardino Rivadavia" (), *Ciencias Geológicas*, 4 (2), 165-250.

COLABORADORES

AGUAS SUPERFICIALES

MIGUEL ÁNGEL GIRAUT
Doctor en Geología, UNLP.

Profesor Universidad de Buenos Aires - UBA.
Presidente de la Comisión Regional de Río Bermejo - COREBE.

ma.giraut@gmail.com
ma.giraut@corebe.org.ar

AGUAS SUBTERRÁNEAS

JORGE NÉSTOR SANTA CRUZ
Licenciado en Geología y Doctor en Ciencias Naturales, UNLP.

Ex Investigador Instituto Nacional del Agua (INA).
Ex Profesor Titular de Hidrología, Universidad de Buenos Aires (UBA)
Profesor de Hidrogeología en la Maestría de Gestión del Agua - CETA FAVET-UBA.

jorgenestorsantacruz@yahoo.com.ar

Se agradece la participación de María Josefa Fioriti, geógrafa, integrante de la Comisión de Agua Subterránea del Consejo Hídrico Federal.

mfioriti@mininterior.gob.ar

EQUIPO DE TRABAJO

PRESIDENTE DEL INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL
Agrim. Sergio Rubén Cimbaro

DIRECCIÓN DE PLANIFICACIÓN, INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO
Ing. Eugenia Chiarito

COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO
Dra. Ana Paula Micou

COORDINACIÓN DEL ANIDA
Analía Almirón

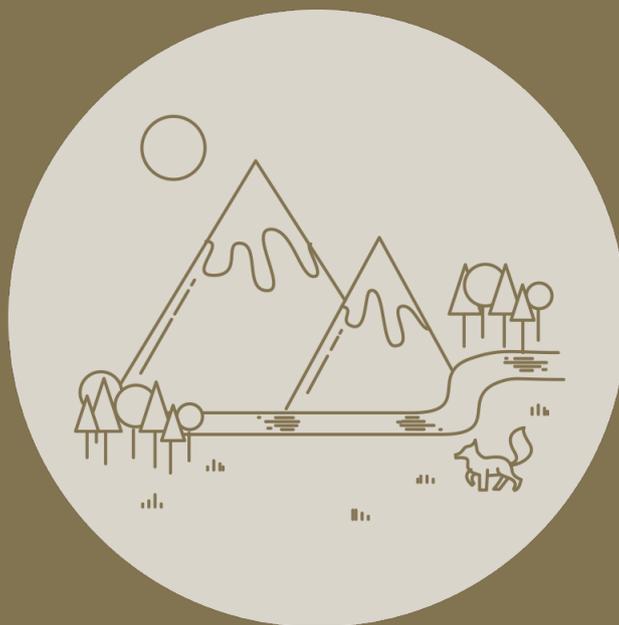
EDICIÓN
Analía Almirón
Paula Villa

BASE DE DATOS Y PREPARACIÓN CARTOGRÁFICA SIG
Florencia Biscay

PREPARACIÓN CARTOGRÁFICA DIGITAL
Andrea Daffunchio
María Isabel Sassone

DISEÑO GRÁFICO
Eugenia Arnodo

ASISTENCIA EDITORIAL
Eugenia Arnodo



ARGENTINA FÍSICO-NATURAL

Argentina presenta una amplia diversidad en sus condiciones físicas y naturales. Esta sección describe las características de los elementos y procesos físico-naturales del territorio argentino.