

**COMPETENCIA SOBRE AGUA, ENERGÍA Y
AMBIENTE**

5° ciclo - año 2011

Bibliografía 2° programa:

Temas:

- 1) Disponibilidad de agua en Argentina
- 2) Clasificación de la energía

1 - Disponibilidad de agua en Argentina

Introducción

América del Sur produce alrededor del 26% de los recursos hídricos mundiales. La disponibilidad de agua dulce en algunos países de Latinoamérica muestra una gran heterogeneidad, desde 1.641 m por habitante en Perú hasta 61.750 m por habitante en Paraguay. Por otra parte, la distribución del agua no es homogénea hacia el interior de un mismo país. Por ejemplo, en Argentina la mayor disponibilidad de recursos se encuentra en las regiones pampeana y mesopotámica que, por otra parte, concentran la mayor proporción de población y actividades agropecuarias e industriales, siendo el 75% restante del país de árido a semiárido. La extracción anual expresada en términos de porcentaje respecto del total del recurso es mayor para aquellos que poseen menores recursos y, a disponibilidades del mismo orden, se incrementa en función de la población y su calidad de vida. El mayor porcentaje de agua se utiliza en todos los países con fines agrícolas, a excepción de Colombia en el que el uso doméstico es el más importante. Por otra parte, se observa una tendencia de aumento de la superficie bajo riego en las últimas décadas. Este hecho está ligado al aumento poblacional y la necesidad de su alimentación.

La República Argentina

La Argentina está ubicada en lo que se denomina Cono Sur de América del Sur. Está situada, respecto al ecuador, en el hemisferio Sur y, en relación al meridiano de Greenwich, en el hemisferio Occidental. Es un país bicontinental ya que su enorme superficie está dividida entre el continente americano y el antártico; sus tierras alcanzan las latitudes más meridionales de América y son las más extensas entre los países latinoamericanos, después de Brasil. La privilegiada situación geográfica del país, sus extensas fronteras con cinco países, su vasto litoral y su compleja red fluvial, y su variedad de recursos naturales, energéticos y humanos, han sido factores determinantes en la proyección internacional de la Argentina.

Superficie, extensión y límites

La Argentina presenta una particular proyección territorial, ya que su territorio se extiende desde la Antártica hasta latitudes subtropicales, por lo que sus puntos extremos distan 7.590 km. Su máximo desarrollo latitudinal en territorio continental alcanza los 3.694 km.

Su superficie total es de 3.761.274 km², y se puede dividir en dos grandes grupos:

- 1) Superficie continental americana: (2.791.810 km²), que incluye:
 - a) Los territorios de las provincias (2.780.220 km²): Buenos Aires, Catamarca, Córdoba, Corrientes, Chaco, Chubut, Entre Ríos, Formosa, Jujuy, La Pampa, La Rioja, Mendoza, Misiones, Neuquén, Río Negro, Salta, San Juan, San Luis, Santa Cruz, Santa Fe, Santiago del Estero, Tucumán y los departamentos de Río Grande y Ushuaia de la provincia de Tierra del Fuego.
 - b) Islas Malvinas (11.410 Km²)
 - c) Ciudad de Buenos Aires (200 Km²)

- 2) Superficie continental antártica (969.464 km²), que incluye:
 - a) Antártida Argentina (964.847 Km²)
 - b) Islas Georgias del Sur (3.560 Km²)
 - c) Islas Orcadas del Sur (750 Km²)
 - d) Islas Sándwich del Sur (307 Km²)

La Argentina continental presenta un amplio perímetro de aproximadamente 14.493 km; 9.376 de los cuales corresponden a fronteras terrestres; el litoral del Río de la Plata y el mar Argentino (abierto en el océano Atlántico) cubren los restantes kilómetros, en total unos 5.117. Si sumamos las costas que corresponden a la Antártida Argentina y las islas australes, llegamos a la cifra de 15.960 kilómetros de costas marítimas.

Un dato para destacar es que la Argentina mantiene el poblamiento humano más antiguo permanente en la Antártida; la primera ocupación argentina efectiva tuvo lugar en 1904.

Argentina se divide en cuatro grandes regiones geomorfológicas: los Andes, el Norte, la Pampa y la Patagonia. La Cordillera de Los Andes se extiende a lo largo de la parte occidental del país. El Norte se sitúa entre el límite norte del país y la Pampa y está compuesto por las sub-regiones de El Gran Chaco y la Mesopotamia, esta última entre los ríos Uruguay y Paraná. La llanura central o Pampa está limitada al sur por el río Colorado y al este por el Océano Atlántico, extendiéndose por el oeste hasta el piedemonte de la Cordillera de los Andes y al norte hasta el Gran Chaco. Finalmente al sur, desde el río Colorado hasta Tierra del Fuego, se extiende la Patagonia.

El territorio limita al norte con Bolivia, Paraguay y Brasil; al oeste con Chile; al este con Brasil, Uruguay, el Río de la Plata y el Océano Atlántico; y al sur con Chile y la Antártida.

Según datos del censo realizado en 2010 la población total del país es de 40.091.359 habitantes. La densidad de población promedio, es del 14,4%; varía de 1,1 habitantes por km² en Santa Cruz hasta 14.185,9 hab/km² en la Ciudad autónoma Buenos Aires.

Como mencionamos anteriormente, el inmenso territorio argentino se encuentra repartido entre dos continentes: América y Antártida; y la denominada Argentina oceánica. A ello cabe sumar la proyección aérea y espacial de su territorio nacional: el denominado Cono de soberanía.

El llamado Cono de Soberanía Argentina abarca la proyección aérea y espacial del territorio nacional (la tradicional corteza terrestre), así como la porción de subsuelo que le corresponde, en relación a su sección territorial, hasta llegar al hipotético centro de la tierra. El espacio aéreo está sometido a la soberanía del Estado subyacente. Según la convención de Chicago de 1944, cada potencia tiene soberanía completa y exclusiva sobre el espacio atmosférico existente sobre su territorio. La reglamentación del espacio aéreo se ha convertido en un asunto de vital importancia, sobre todo a partir del desarrollo y la aplicación generalizada de la teledetección, que ha puesto de manifiesto que el espacio aéreo es un importante motor económico. Mediante satélites artificiales la teledetección ayuda a prever catástrofes naturales y facilitar interesantes datos para un mejor crecimiento agrícola o para el desarrollo de la silvicultura, la geología, la meteorología, etcétera. Además los satélites desempeñan un importantísimo papel tanto en el ámbito de la seguridad internacional, como en

el de la comunicación, acortando distancias entre los puntos más alejados del planeta, y generando nuevas oportunidades y negocios, por ejemplo en el ámbito de las telecomunicaciones.

Clima

Las diferencias latitudinales de Argentina, la Cordillera de los Andes y la influencia moderadora de los Océanos Atlántico y Pacífico determinan una amplia variabilidad climática: desde el clima subtropical húmedo en su parte norte hasta el clima frío en el sur o el polar en las altitudes más elevadas de la Cordillera, con predominio del clima templado en la mayor parte del territorio. Las temperaturas medias oscilan entre los 6 y 22 grados centígrados, correspondiendo la primera de ellas a la temperatura media de la estación meteorológica meridional de Ushuaia, y la segunda a la septentrional de Posadas.

Las precipitaciones del país varían desde 2000 mm de media anual en la Selva Misionera y Bosques subantárticos a 50 mm en extensas zonas del centro oeste del país (San Juan y La Rioja).

Existen cuatro climas bien diferentes: **cálido, templado, árido y frío.**

Climas cálidos: En este grupo se puede incluir al *subtropical sin estación seca*, que se registra en las provincias de Misiones y Corrientes, la zona norte de Entre Ríos y el sector oriental de la región Chaqueña. Se caracteriza por las temperaturas elevadas y las precipitaciones abundantes durante todo el año. También se incluye al *clima subtropical con estación seca*, característico de la provincia de Salta, el oeste de Formosa y Chaco, la planicie oriental de Tucumán, casi todo Santiago del Estero y el noroeste de Santa Fe. Al igual que el clima cálido anterior, registra temperaturas elevadas pero la diferencia es que presenta un período seco que dura hasta la mitad del año. El tercer clima cálido es el *subtropical serrano*, característico del noroeste, propio del conjunto montañoso que corresponde a las sierras subandinas, los valles y quebradas.

Climas templados: Se verifican en la provincia de Buenos Aires, gran parte de Entre Ríos, centro y sur de Santa Fe, en la franja oriental de Córdoba y un sector al noreste de La Pampa. Según la cantidad y distribución de las lluvias, existen variedades dentro de este grupo: el *templado pampeano o húmedo* en la zona de influencia de los ríos Paraná y Uruguay; el *templado sin invierno*, *templado con influencia oceánica*, en el litoral bonaerense, zona de Mar del Plata y Necochea, y el *templado de las sierras*, propio de las sierras cordobesas y sus valles.

Climas áridos: Según la altitud y la latitud, también se dan variedades dentro del clima árido. Las cuatro variedades son: *árido de alta montaña*; *árido de las sierras y campos (sierras pampeanas)*; *el árido de la estepa*; y *el frío árido de la Patagonia*.

Climas fríos: Son los que se registran en la franja húmeda de los Andes patagónicos. Existen: el *frío árido ventoso de la patagonia* con bajas temperaturas, precipitaciones escasas y temporales de nieve en invierno; el *frío húmedo austral u oceánico* propio de la franja de Santa Cruz y Tierra del Fuego, con mayores precipitaciones pero sin período estival de temperaturas templadas; y el *clima frío nívico o nival* que es de tipo glacial, característico de la franja cordillera austral en la zona de hielo continental de la provincia de

Santa Cruz, en las manchas glaciares que hay en la alta cordillera patagónica, y en la Antártida.



VIENTOS

Pocos elementos parecen más casuales e impredecibles que el viento, sin embargo existen algunos de ellos que regularmente llegan con su energía, su carga de humedad, sus altas o bajas temperaturas, en distintas zonas del territorio nacional. Es el caso del Zonda, del Pampero y la Sudestada.

El Zonda es un viento cálido y seco que sopla entre el otoño y la primavera desde la precordillera de La Rioja, San Juan y Mendoza. Su origen está en el océano Pacífico. Luego de superar la cordillera de los Andes, donde primero se enfría produciendo abundantes nevadas, se calienta al descender por las laderas orientales de la cordillera a gran velocidad (unos 50 km por hora), entonces sus temperaturas se acercan a los 40 grados centígrados, por lo cual se trata de un viento muy molesto para las personas. A pesar de ello su llegada es esperada pues las nevadas que produjo en la altura aseguran una buena disponibilidad de agua en la primavera y el verano.

El Pampero es un viento frío y seco que proviene del sudoeste, y que ocurre unas cuarenta veces al año. Su origen también está en océano Pacífico. Ocurre preferentemente en el verano como consecuencia del encuentro con vientos atlánticos. Debido a la gran diferencia de presión entre ambas masas de aire, *el Pampero* avanza con rapidez a través de la Pampa, formando una tormenta corta aunque con abundantes lluvias y truenos, pudiendo incluir granizo y un brusco descenso de la temperatura.

La Sudestada es un viento originado por aportes del Pacífico y del Atlántico. El viento del oeste atraviesa la Patagonia haciéndose seco, para luego cargarse de mucha humedad del Atlántico. Tanta humedad se descarga como lluvia durante varios días, entre abril y octubre. Es la causa frecuente de las inundaciones típicas de la costa pampeana y el delta del Paraná, porque su tenaz recorrido con dirección sudeste afecta la descarga de aguas del Río de la Plata, reteniendo mayores volúmenes del líquido que se desbordan por las riberas.

RECURSOS HÍDRICOS

La precipitación media anual es de 600 mm, que suponen un volumen anual de 1.668 km³. De este volumen total, cerca del 83 por ciento se pierde en evapotranspiración y evaporación directa de las masas de agua, por lo que los recursos hídricos internos renovables anuales son de 276 km³. La escorrentía superficial total se estima en 814 km³/año, de los cuales 538 km³/año provienen de los aportes de los países limítrofes, especialmente de la cuenca del río Paraná-Paraguay y del río Uruguay.

La disposición orográfica del país determina la formación **de tres vertientes hidrográficas: Atlántica, Pacífico y vertiente Interior o cuencas endorreicas**. Estas grandes vertientes, a su vez, se subdividen en sistemas y cuencas hidrográficas, respectivamente.

Cuando utilizamos el término **cuenca** nos estamos refiriendo a un territorio, considerado como una unidad, porque la lluvia que cae en ella o las aguas provenientes del deshielo de las cumbres montañosas, corren por cañadas, arroyos, riachuelos, y ríos hacia un río principal, ubicado en la parte más baja del territorio. Ese río principal suele darle su nombre a la cuenca. Las cuencas están separadas entre si por grandes líneas divisorias conformadas por la altura del terreno, llamadas **divisorias de aguas**. Significa que las lluvias caídas a un lado de ellas y al otro, seguirán caminos bien diferentes, hasta alimentar ríos principales distantes unos de otros. En definitiva llamamos **cuenca hidrográfica** a todo el territorio que colabora con esa recolección de agua superficial. Cada cuenca incluye a todas las corrientes de agua de esa

porción del territorio por pequeños que sean, siempre y cuando sus caudales finalmente alimenten al río principal.

Tomando en cuenta la desembocadura, se puede clasificar a las cuencas en tres grandes grupos:

- **Cuenca exorreica.** Así se denomina a la cuenca cuyo río principal desagua en el océano o en mares exteriores.
- **Cuenca endorreica.** Aquella en la cual el río desemboca en mares interiores, lagos o lagunas.
- **Cuenca arreica.** Denominación asignada a aquellas cuencas en las cuales no hay cursos de agua como tales, no tienen escurrimiento de aguas superficiales. En ellas es muy difícil determinar la divisoria de aguas debido al lento escurrimiento del líquido.

En el país hay una disponibilidad equivalente a $1000\text{m}^3/\text{hab}$. No obstante la distribución es muy irregular, por lo que en varias provincias de la región árida la disponibilidad de agua se ubica bien por debajo de ese valor. Así, $2/3$ de la superficie del país se encuentra bajo condiciones climáticas áridas o semiáridas.

Ese fuerte contraste y la visión distorsionada del “potencial hídrico” que pueden tener en consecuencia observadores externos e internos del país, resulta de las diferencias significativas de oferta que muestran las distintas vertientes, regiones y cuencas hidrográficas, que a su vez se reflejan en muy diversas condiciones ambientales.

El Sistema Cuenca del Plata concentra más del 85% del derrame total medido. Por su mayor oferta hídrica, cada región asociada al Sistema del Río de la Plata, motiva la mayor concentración de la población, desarrollo urbano y actividad económica. Los recursos hídricos de los ríos Bermejo, Paraná, Paraguay y Uruguay, que forman parte de este Sistema, son compartidos con los países limítrofes que junto con la Argentina forman la Cuenca del Plata, una de las principales cuencas hídricas del mundo.

Fuera del Sistema del Plata, los ríos más importantes de la Argentina son los que, teniendo sus nacientes en la zona de la Cordillera de los Andes, desaguan en el Océano Atlántico, y actúan como corredores fluviales de gran importancia económica por las áridas estepas patagónicas.

El Sistema del Plata, que incluye la Cuenca del Plata, ofrece casi el 95 % del agua superficial del país.

De acuerdo con la riqueza hídrica, relativa, los sistemas fluviales de la vertiente pacífica son los que exhiben el mayor caudal específico, que alcanza 36.2 l/seg.Km^2 , muy superior al promedio de 6.4 l/seg. Km^2 en el ámbito del país.

Vastas regiones de la Zona árida y semiárida, del orden del 15% de la superficie total, corresponden a cuencas sin derrame al mar con una contribución menor que el 1%.

Vertiente Atlántica

La vertiente atlántica, la de mayor importancia, está conformada por los ríos que integran la cuenca del Río de la Plata-Paraná y los ríos patagónicos. Las cuencas con desagüe en el Océano Atlántico se extienden en el Oeste, Centro y Sur del país desde las divisorias de agua de los Andes hasta la costa Atlántica.

La cuenca del Río de la Plata-Paraná es, después de la Amazónica, la segunda más extensa de América del Sur. Compartida con Brasil, Paraguay, Bolivia y Uruguay, ocupa un área de 3.140.000 km², de los cuales 920.000 km² corresponden a la Argentina. El Río de la Plata nace de la unión de los ríos Paraná y Uruguay y, tras un recorrido de 275 km, vuelca sus aguas en el Atlántico. Su desembocadura de 220 km de ancho lo convierte en el río más ancho del mundo.

Los ríos patagónicos más importantes son el Colorado y el Negro, este último formado por la unión del Neuquén y del Limay, y junto a ellos los ríos Chubut, Deseado, Chico y Santa Cruz, entre otros. Todos ellos nacen en las cumbres andinas y, tras atravesar las mesetas por hondos valles y cañadones, mueren en el Atlántico. Todos los ríos que nacen en la Cordillera de los Andes, aumentan su caudal con el derretimiento de la nieve; y en general, atraviesan gran parte de la zona árida y semiárida sin recibir aportes de importancia.

Por la magnitud de los derrames anuales se destacan el Río Negro, con 31.000 millones de m³ y el Santa Cruz, con 22.000 millones de m³. El primero es el más importante de los que se desarrollan íntegramente en el territorio argentino.

La potencialidad hídrica de la vertiente atlántica se advierte también en el emplazamiento de importantes obras hidroeléctricas.

También desembocan en este océano los ríos Quequén, Grande, Claromecó, Quequén Salado, Sauce Grande y Naposta Grande, que nacen en las sierras de Tandil y de la Ventana.

Vertiente del Pacífico

Esta vertiente está constituida por los ríos que nacen en los Andes meridionales argentinos y desembocan en el Pacífico. Las cuencas que integran este agrupamiento se localizan en la Cordillera andino patagónica en el límite internacional con Chile. A pesar de su reducida superficie relativa, su riqueza hídrica es relevante, alcanzando 1100 m³/seg, que representa algo menos que el 5% del escurrimiento total.

Los ríos principales, que nacen en los valles transversales son: Manso, Puelo, Futaleufú, Carrenleufú y Pico. El más importante es el Futaleufú con un derrame anual de 9.550 millones de m³. En la forma de alimentación de los ríos tiene gran influencia la orografía, que determina la variabilidad de las precipitaciones en muy cortas distancias. Mientras en el norte de los 42° E llueve de 400 a 2.500 mm anuales, al sur de dicha latitud las precipitaciones varían entre 200 y 800mm.

Vertiente Interior: Cuencas Endorreicas:

En esta categoría se cuentan todos los ríos que no desaguan en el mar, sus aguas se pierden en el territorio por filtración o evaporación. La vertiente interior la forman las *cuencas endorreicas andina y pampeana*. La primera la constituyen, en la región de Cuyo, el **sistema del Desaguadero**, del que forman parte los ríos Jáchal, San Juan, Mendoza, Tunuyán, Diamante y Atuel. Se destaca su importancia hidroeléctrica y su utilización para el riego en la región. La segunda, al NE de la provincia de Córdoba, la **laguna de Mar Chiquita**, donde desembocan los Ríos Sali-Dulce (procedente de Tucumán y

Santiago del Estero), Primero, Segundo, y otros menores que nacen en las sierras de Córdoba

Principales vertientes y sistemas hidrográficos de Argentina

Vertiente	Sistema	Superficie drenada (*) (km ²)	Principales cuencas	Escorrentía media anual (10 ⁶ m ³)	Caudal Específico (l/s km ²)
Atlántica	Paraná	3 092 000	Paraná, Iguazú, Santa Lucía, Corrientes, Guayquiraró, Feliciano, Gualeguay, Arrecifes	694 770	7,1
	Paraguay		Paraguay, Pilcomayo, Bermejo		
	Uruguay		Uruguay, Pepirí-Guazú, Aguapey, Mirinay, Mocoretá, Gualeguaychú		
	Río de la Plata y Provincia de Buenos Aires hasta el río Colorado	181 203	Plata, Salado	4 636	0,8
	Colorado	92 840	Colorado, Vinchina, Jáchal, San Juan, Mendoza, Riodesaguadero, Tunuyán, Diamante, Atuel	10 060	3,4
	Ríos Patagónicos	356 033	Neuguén, Limay, Negro, Chubut, Senguerr y Chico,	61 211	5,5
Pacífico	Aportes al Océano Pacífico	33 455	Hua-Hum, Manso y Puelo, Futaleufú, Carrenleufú y Pico, Simpson, Pueyrredón, Mayer, Vizcachas, Fagnano	38 222	36,2
Cuencas Endorreicas	Mar Chiquita, Región Serrana, Pampeana y Salares	298 056		5 866	0,6
Total		4 053 587		814 765	6,4

(*) incluye la superficie completa de las cuencas de los cursos hídricos que drenan en Argentina.



Cuenca del Plata

Esta cuenca, una de las más grandes del mundo extiende sobre territorios de Argentina, Bolivia, Brasil, Paraguay, y Uruguay. En ella vive el 75 % de la población del país. Es el asiento de las principales actividades productivas y de los mayores centros urbanos. Incluye íntegramente las provincias de Misiones, Corrientes, Entre Ríos, Formosa, Chaco y porciones de Jujuy, Salta, Santiago del Estero, Santa Fé, Córdoba y Buenos Aires.



Las cuencas principales del Sistema son los ríos Paraná, Uruguay, 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.

Todos los ríos son de alimentación pluvial, con precipitaciones distribuidas a lo largo del año que oscilan entre los 2000 mm al este y 700 mm en su ángulo noroeste.

Los ríos Paraná, Uruguay y Paraguay, que se originan en el macizo brasileño y recogen las aguas del reborde amazónico, del altiplano boliviano y de las llanuras chaqueñas, forman el Río de la Plata.

El río Paraguay, de régimen irregular y curso navegable, nace en la Chapada do Parexis (Brasil) y atraviesa el Pantanal. Recibe por la derecha el aporte del Pilcomayo, que sirve de límite argentino-paraguayo, y del Bermejo, ambos procedentes del altiplano boliviano, y desemboca en el Paraná.

El río Paraná, de régimen irregular, pluvioestival y curso navegable, nace en Brasil de la unión de los ríos Paranaíba y Grande. Sus principales afluentes por la margen izquierda son los ríos Iguazú, Corrientes, Guayquiraró y Guleguay, y por la margen derecha los ríos Paraguay, Salado, Carcarañá y Luján.

El río Uruguay, de régimen irregular y curso navegable desde la desembocadura hasta el puerto de Concordia, nace en la confluencia de los ríos brasileños Pelotas y de las Canoas. Sus principales afluentes son los ríos Cantín Gurupá, Salto, Cuareim, Itaby, Negro y Arenal.

La cuenca Del Plata incluye áreas de extraordinaria riqueza en diversidad biológica como por ejemplo, el famoso Pantanal brasileño, los esteros del Iberá en Argentina, o los bañados de Farrapos en Uruguay. Más de medio centenar de áreas naturales protegidas están esparcidas a lo largo y ancho de sus límites, lo que marca la importancia que tiene para la región y el mundo, en cuanto a la variada diversidad de ecosistemas, con una multiplicidad de formas vivientes.

Algunas áreas naturales de la Cuenca del Plata son:

En Argentina: Parques Nacionales Río Pilcomayo, Iguazú, El Palmar, Baritu, Calilegua, El Ray, Reserva Provincial Esteros de Iberá, Monumento Natural Laguna de Pozuelos, Reserva de Biosfera de Nacuñán.

En Paraguay: Parques Nacionales del Chaco, Teniente Enciso, Tunfunque, Cerro Corá, Ibycuí y Caaquazu.

En Bolivia: Parque Nacional Huanchaca, Reservas Naturales Nacionales Lagunas Beni y Pando, y Germán Busch.

En Brasil: Reserva Biológica Federal Cara Cara, Estación Ecológica Taimá, Parques Nacionales Pantanal Matogrosso, Iguazú, y Emas.

En Uruguay: Área Natural Protegida Sierra de Mahoma, Bañados de Farrapos, Rincón de Pérez, Reserva Valle del Lunarejo, Parque Nacional Islas Costeras, y Arquita, Bosques Nacionales Islas del Río Negro, Islas del Río Uruguay.

La importancia económica y productiva de la cuenca del Plata, se puede resumir mencionando que dentro de la misma se genera el 70% de la producción total de los cinco países que forman parte de ella. Además posee un enorme potencial hidroeléctrico. Hay en funcionamiento unas 40 centrales hidroeléctricas (entre ellas Itaipú, la mayor planta generadora de energía del planeta; y Yacyretá).

Además de sus grandes dimensiones, la cuenca del Plata también tiene una importancia enorme como vía de transporte fluvial. Conforman uno de los mayores sistemas navegables del mundo. En especial si se toma en consideración el eje formado por los ríos Paraguay, Paraná y del Plata, que une el corazón mismo de Sudamérica con el océano Atlántico.

Ríos, lagos, lagunas y embalses

Los lagos, lagunas y embalses son reservorios de agua que suelen cumplir un papel clave para el desarrollo de las comunidades. El aprovechamiento de los mismos es tan variado que incluye desde el abastecimiento de agua para beber hasta la utilización de la fuerza del agua para generar energía eléctrica, pasando por el uso para la industria, el riego, el turismo, la pesca recreativa y comercial, y las actividades de esparcimiento que se realizan en su entorno. Son muy vulnerables a la degradación ambiental ocasionada por las personas, debido a la escasa renovación de sus aguas que suele caracterizar a la mayoría de estos cuerpos de agua. Esta particularidad los coloca en una frágil posición frente a la acumulación de sedimentos, agroquímicos, desechos industriales y efluentes urbanos no tratados.

Argentina tiene numerosos lagos y lagunas, especialmente en las estribaciones de los Andes Patagónicos. Los más importantes (Esquel y Calafate) se encuentran en las cercanías de Bariloche. Los hay de *origen tectónico* (Colhué Huapi y Muster y Mar Chiquita, Carhué y Epecuén); *tectónico-glaciario* (Buenos

Aires, Argentino, Nahuel Huapi y la mayoría de los lagos andinopatagónicos); *antrópicos* (lagos Pellegrini, San Roque y Los Molinos); y *volcánico* (lagunas Blanca, Copahue, Trolote y Tromen).

Las lagunas se encuentran esparcidas a lo largo de todo el territorio argentino. Las hay de origen marino, éstas tienden a desaparecer para terminar convirtiéndose en salinas; otras son acumulaciones de agua de lluvia o de deshielos.

De los datos hidrográficos de la Argentina, quizás lo que más llama la atención sea el tamaño y la longitud de los ríos, y la extensión de los lagos. Otro dato sorprendente es la diferencia de sus caudales.

Algunos datos proporcionados por el Instituto Geográfico Militar:

Los diez ríos más largos del territorio argentino:

1. Salado del Norte: con 2000 km de longitud y un caudal de sólo 15 m³ por segundo.
2. Paraná: con 1800 km y un caudal de 16.806 m³ por segundo.
3. Bermejo-Desaguadero-Salado: 1200 km de longitud y un caudal de 14 m³ por segundo.
4. Uruguay: con 1100 km y 5.026 m³ por segundo de caudal.
5. Bermejo-Teuco: con 1000 km de largo y un caudal de 339 m³ por segundo.
6. Colorado: 860 km de longitud, y un débil caudal de 134 m³ por segundo.
7. Pilcomayo: 850 km de largo, y un caudal de 152 m³ por segundo.
8. Chubut: 810 km de longitud y 48 m³ por segundo.
9. Salado (Buenos Aires): con 700 km de largo y un caudal de 88 m³ por segundo.
10. Negro: con 635 km de largo y un caudal de 865 m³ por segundo.

En materia de lagos existen algunos íntegramente dentro del territorio argentino y otros compartidos con la República de Chile. Estos son algunos de los más extensos:

Dentro del territorio nacional:

1. Argentino: en la provincia de Santa Cruz, con 1.415 km² de superficie.
2. Viedma: en la provincia de Santa Cruz, con 1.088 km²
3. Colhué Huapi: en la provincia de Chubut, con 803 km²
4. Nahuel Huapi: en las provincias de Río Negro y Neuquén, con 550 km².
5. Cardiel: en la provincia de Santa Cruz, con 458 km²

Compartidos con Chile:

1. Buenos Aires: en la provincia de Santa Cruz, con 881 km² de superficie dentro del territorio argentino, y 2.240 km² de superficie total.
2. San Martín: en la provincia de Santa Cruz, con 521 km² dentro del territorio argentino, y 1.013 km² de superficie total.
3. Fagnano: en la provincia de Tierra del Fuego, con 545 km² de superficie dentro de la Argentina y 593 km² de superficie total.

4. Pueyrredón, en la provincia de Santa Cruz, con 98 km² en la república Argentina y 271 km² de superficie total.

A continuación nombramos algunos más de los lagos, lagunas y embalses más importantes del país.

Lagos

1. Aluminé (Neuquén)
2. Cholila (Chubut)
3. Epecuén (Buenos Aires)
4. Epuyén (Chubut)
5. Futalaufquen (Chubut)
6. Gutiérrez (Río Negro)
7. La Plata (Chubut)
8. Lacar (Neuquén)
9. Mascardi (Río Negro)
10. Menéndez (Chubut)

Lagunas

1. Alsina (Buenos Aires)
2. Blanca (Neuquén)
3. Chascomús (Buenos Aires)
4. Chis Chis (Buenos Aires)
5. Cochico (Buenos Aires)
6. Del Diamante (Mendoza)
7. Del Monte (Buenos Aires)
8. Del Venado (Buenos Aires)
9. Iberá (Corrientes)
10. La Amarga (La Pampa)

Embalses

1. Agua del Toro (Mendoza)
2. Alicurá (Neuquén-Río Negro)
3. Amutui Quimey (Chubut)
4. Arroyito (Nequén-Río Negro)
5. Cabra Corral (Salta)
6. Casa de Piedra (La Pampa-Río Negro)
7. Cerro Pelado (Córdoba)
8. Cruz del Eje (Córdoba)
9. Del Cadillal (Tucumán)
10. El Nihuil (Mendoza)

Aguas Subterráneas

En la Argentina se hace un uso importante de las aguas subterráneas, particularmente donde sus características, mayor estabilidad temporal, flexibilidad de uso y mejores condiciones de calidad del agua, favorecen su explotación. Desde el pozo domiciliario que satisface necesidades domésticas de una familia en el conurbano bonaerense, hasta la baterías de pozos de riego del Valle de Tulum (Provincia de San Juan), pasando por los pozos que captan el acuífero Paraná con agua salinizada pero apta para los usos industriales, un 30 % del agua promedio extraída en el ámbito nacional para los distintos usos proviene de fuentes subterráneas.

La Tabla siguiente presenta los volúmenes consumidos por cada uso, discriminados según su fuente, demostrando la importancia del agua subterránea antes mencionada, particularmente en lo referente a los usos ganadero e industrial.

USOS	AGUA DE SUPERFICIE		AGUA SUBTERRÁNEA		TOTAL	
	millones m ³ /año	%	millones m ³ /año	%	millones m ³ /año	%
RIEGO	18000	75	6000	25	24000	71
GANADERO	1000	34	2000	66	3000	9
MUNICIPAL	3500	78	1000	22	4500	13
INDUSTRIAL	1000	60	1000	40	2500	7
TOTAL	24000	70	10000	30	34000	100

Usos y Fuente del Agua en Argentina, 2002

En el caso del riego en las regiones áridas y semiáridas, las reservas de agua subterránea cumplen un rol esencial al asegurar una regulación plurianual de los recursos y permiten superar periodos de sequía, como el registrado en el periodo 1967/1972.

El uso de los acuíferos subterráneos como fuente está estrechamente relacionado con la disponibilidad de recursos superficiales. En algunos casos, su aprovechamiento para determinados usos, como el consumo humano, está limitado por la calidad de los reservorios (exceso de flúor o arsénico).

En este sentido, adquieren una importancia especial en las regiones áridas y semiáridas, donde existen importantes cuencas aún insuficientemente evaluadas y, por lo tanto desaprovechadas.

En los últimos años se advierte una tendencia a una mayor utilización, derivado por una parte de los problemas de disponibilidad y calidad que se están registrando en las fuentes superficiales y, por otra, de una mayor actividad en los procesos industriales en áreas con insuficientes fuentes superficiales, como los de la actividad petrolífera y minera. Entre ellas se pueden mencionar los valles intermontanos de la Puna, Oeste de Catamarca y La Rioja, zona central de San Juan y Mendoza.

Contrasta con esa importancia, la escasez de relevamientos y estudios sobre la potencialidad y calidad de los acuíferos, con excepción de algunos oasis de riego fuertemente dependientes de ese recurso, como en Mendoza y San Juan.

A pesar del papel estratégico de las aguas subterráneas en el manejo de los recursos hídricos del país, no se dispone de una verdadera gestión integrada agua superficial/ agua subterránea y, sobre todo, se ha descuidado la protección de la calidad de los acuíferos.

Sólo como ejemplo veamos dos casos particulares de acuíferos con un elevado grado de aprovechamiento: los acuíferos de los valles de Ullúm Zonda (en San Juan) y del oasis norte de Mendoza, fuertemente explotados para irrigación y monitoreados (en sus parámetros hidráulicos y de calidad) por su importancia en la economía de la región. En estos casos, el mal manejo del agua de riego y las contaminaciones agrícola, municipal e industrial, han deteriorado el primer manto acuífero freático con elevados niveles de salinidad y nitratos, llevando a los usuarios gradualmente a explotar el segundo y tercer acuíferos, más profundos y de mejor calidad, abandonando los pozos antiguos.

Otro caso es el del acuífero Puelche, en el área metropolitana de Buenos Aires, que ha sido intensivamente explotado para el abastecimiento del conurbano bonaerense. El aprovechamiento creció hasta la sobre-explotación, provocando una inversión generalizada del flujo natural del agua subterránea. A mediados de los años 80, la situación resultante se traducía en una intrusión salina a lo largo de la zona costera del río de la Plata y desde los ríos y valles con aguas cloacales del área metropolitana y en fenómenos de filtración vertical de las aguas contaminadas, con alto contenido de nitratos y de arsénico. Los pozos con agua cuyo manejo no cumplía con las normas han sido gradualmente abandonados, llegando hasta un total de 500 durante las últimas décadas. La sustitución del agua subterránea por el agua del Río de la Plata para el abastecimiento de la zona metropolitana, aunque parcial y escalonada, ha provocado el fenómeno inverso: la reaparición de la capa freática, donde había prácticamente desaparecido, con niveles hasta menos de 1m de profundidad, creando la saturación de pozos sépticos domiciliarios, el anegamiento de sótanos, cocheras, túneles y depósitos subterráneos.

El Acuífero Guaraní

Un acuífero es una formación geológica del subsuelo, constituida por rocas permeables que almacenan agua en sus poros o fracturas. Otro concepto describe un acuífero simplemente como un material geológico capaz de servir como depósito y trasmisor del agua allí almacenada.

El Acuífero Guaraní es uno de los mayores reservorios del mundo de aguas continentales de calidad. Es transfronterizo porque se desarrolla por debajo del territorio de cuatro países sudamericanos: la extensión de Argentina es de 225.500 km², en Brasil es de 840.000 km², en Paraguay es de 71.700 km² y en Uruguay de 58.500 km². Totalizando una superficie de casi 1.200.000 km² al sudeste de América del Sur. Esta área concentra una población de 29,9 millones de habitantes y se caracteriza por concentrar las zonas agropecuarias más importantes de cada país. Parte del agua de lluvia que precipita en la región ingresa al acuífero infiltrándose en el terreno o a través de ríos, arroyos o lagos que, por sus lechos, permiten el pasaje de agua hacia capas más profundas. Esta agua se denomina "recarga" y se cuantifica como un volumen anual. Para todo el acuífero se estima que la recarga es de 166 km³ /año. Sus reservas de agua permanentes ascienden a 45.000 Km³.

Con un volumen de 55 mil kilómetros cúbicos (cada kilómetro cúbico equivale a un billón de litros de agua), y con una explotación adecuada, podría abastecer a unas 720 millones de personas con una dotación diaria de 300 litros por habitante. Hoy suena casi a una película de ciencia ficción.

La energía se manifiesta en los cambios físicos, por ejemplo, al elevar un objeto, transportarlo, deformarlo o calentarlo. La energía está presente también en los cambios químicos, como al quemar un trozo de madera o en la descomposición de agua mediante la corriente eléctrica.

Desde una perspectiva científica, podemos entender la vida como una compleja serie de transacciones energéticas, en las cuales la energía es transformada de una forma a otra, o transferida de un objeto hacia otro.

El principio crucial y subyacente en todas las transacciones energéticas es que la energía puede cambiar su forma, pero no puede surgir de la nada o desaparecer. Si sumamos toda la energía que existe después de una transformación energética, siempre terminaremos con la misma cantidad de energía con la que comenzamos, pese a que la forma puede haber cambiado. Este principio denominado “ley de la conservación de la energía”, es una de las piedras angulares de la física, y nos permite relacionar muchos y muy diversos fenómenos.

Para que estas transformaciones hayan podido realizarse, ha sido fundamental la creación por parte del hombre de maquinarias, que por sí solas no producirían energía.

Casi toda la energía utilizada por el ser humano se ha originado a partir de la radiación solar llegada a la Tierra.

Fuente	Efecto	Producto	Tecnología Energética	Fin
Radiación solar	Evaporación	Lluvia	Energía hidráulica	Trabajo mecánico (+ calor residual), O Calor disipado
	Viento	Olas	Energía eólica	
			Energía de las olas	
	Calentamiento del mar	Diferencia térmica en las profundidades de mar	Energía termomarina	
	Fotosíntesis	Biomasa vegetal	Combustión	
		Carbón, gas y petróleo	Combustión	
		Biocombustibles: Aceites, hidrocarburos, otros.	Combustión	
		Residuos orgánicos de biomasa animal y vegetal	Biogás por digestión anaeróbica	
		Biomasa vegetal con alto contenido de azúcares	Etanol por fermentación alcohólica	
		Residuos sólidos agrícolas y urbanos	Gasificación	
			Pirólisis	
	Combustión			
Atracción solar y lunar	Mareas	Energía solar pasiva		
		Energía solar térmica		
		Energía solar fotovoltaica		
Calor interno terrestre	Aguas termales	Vapor en superficie	Energía mareomotriz	
		Energía geotérmica de alta entalpía		
			Energía geotérmica de media entalpía	
Disociación de masa en energía electromagnética	Reacción nuclear	Radiaciones de alta energía	Energía geotérmica de baja entalpía	
			Energía nuclear por fisión	
			Energía nuclear por fusión	

Como podemos clasificar a la energía

Teniendo en cuenta la manera de obtener energía de la naturaleza podemos hablar de “energía primaria” y “energía secundaria”

Energía Primaria: Se entiende por energía primaria a las distintas fuentes de energía en el estado que se extrae o captura de la Naturaleza. Sea en forma

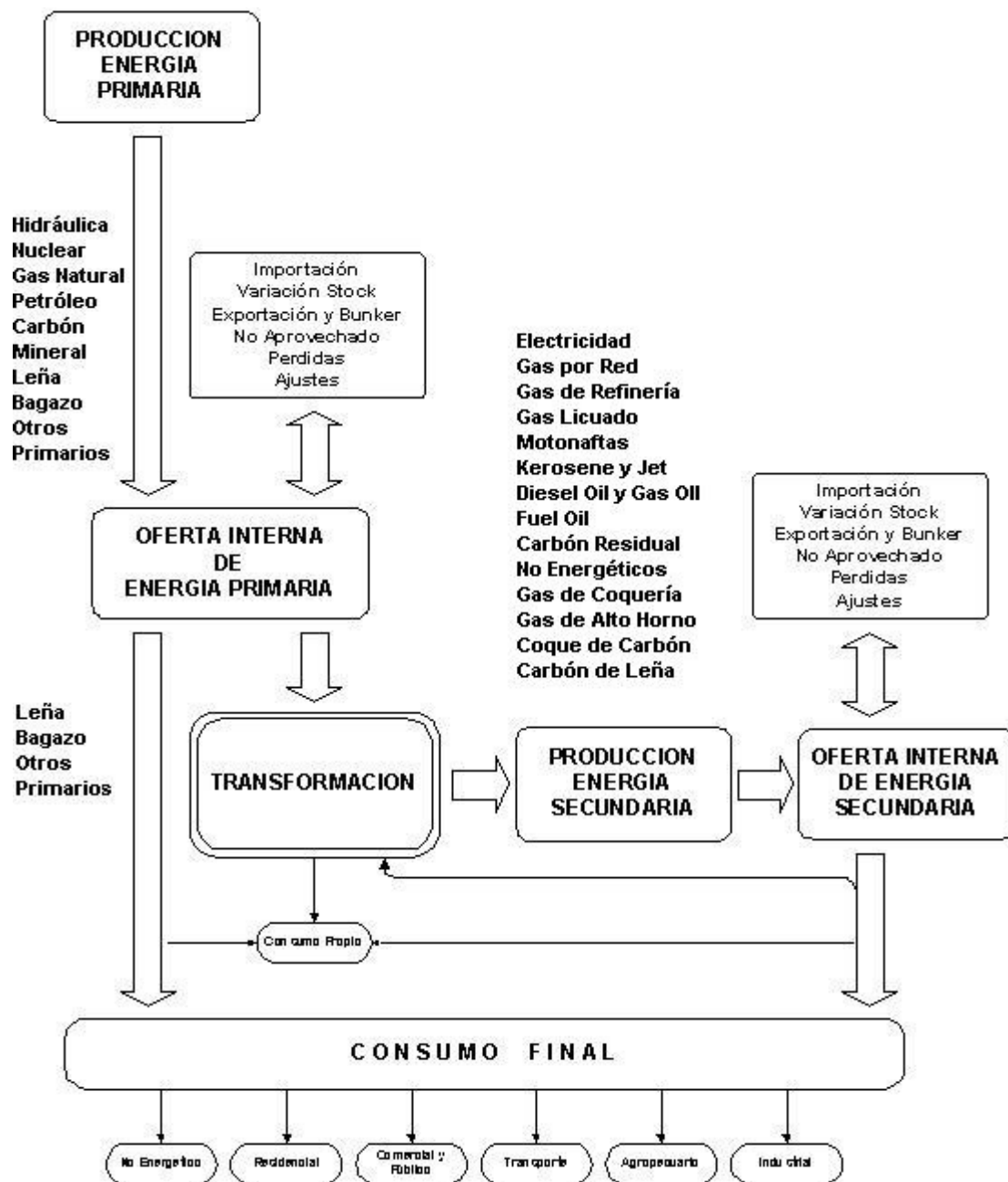
directa, como en el caso de las energías hidráulicas, eólica, solar, o después de un proceso de extracción o recolección, como el petróleo, el carbón mineral, la leña, etc.



Energía Secundaria: Son los diferentes productos energéticos (no presentes en la Naturaleza como tales) que son producidos a partir de energías primarias o secundarias en los distintos **centros de transformación**, con la finalidad de hacerlas más aptas a los requerimientos del consumo.

Los tipos de energía secundaria consideradas son las siguientes: Electricidad (generada de cualquier recurso), Gas Distribuido por Redes (es el gas natural que resulta después del proceso de acondicionamiento y separación de condensados), Gas de Refinería, Gas Licuado, Motonaftas (son las naftas obtenidas de la refinación del petróleo y/o del tratamiento del gas natural), Kerosenes (incluye kerosén propiamente de dicho y turbo combustibles), Diesel y Gas Oil, Fuel Oil, Carbón Residual (se refiere al coque de petróleo), No Energéticos (productos que no se utilizan con fines energéticos aún cuando poseen contenido energético), Gas de Coquería (es el gas producido en la coquización del carbón), Gas de Alto Horno (es el gas producido en el proceso de obtención del arrabio), Coque de Carbón (es el coque obtenido de las coquerías siderúrgicas) y Carbón de Leña (obtenido de la pirolisis de la leña en las carboneras).

Centros de Transformación: Se refiere a los centros donde el energético que entra se modifica en procesos especiales, produciendo un energético diferente. En estos Centros de Transformación, se producen cambios físicos y/o químicos de la correspondiente fuente de energía con lo que se obtiene otro energético (se producen pérdidas en la transformación, consumos propios e ineficiencias de los procesos de transformación). Esta transformación se puede dar a partir de energéticos primarios o partir de energéticos secundarios producidos previamente (reciclo) en algún otro centro de transformación.



Según como se **manifiesta la energía**, podemos hablar de distintas formas o tipos de energía, algunas de ellas son:

Energía Mecánica: Por ejemplo, aquella que poseen los cuerpos en movimiento.

Energía calórica ó térmica: es la que se trasmite entre dos cuerpos que se encuentran a diferente temperatura. El calor es la vibración de moléculas de un cuerpo. La vibración es movimiento. Unos de los fines para que se utiliza la energía calórica es para causar movimiento de diversas máquinas. El calor es energía en tránsito, que se hace evidente cuando un cuerpo cede calor a otro para igualar las temperaturas de ambos. En este sentido, los cuerpos ceden o ganan calor, pero no lo poseen. Todo el calor proviene directa o indirectamente del sol.

Energía Química: Energía que poseen los compuestos. Se pone de manifiesto por el proceso de conversión generado en una reacción química.

Energía Metabólica: Es la generada por los organismos vivos gracias a procesos químicos de oxidación como producto de los alimentos que ingieren.

Energía radiante o lumínica: es aquella que más frecuentemente vemos en forma de luz y que nos permite ver las cosas alrededor de nosotros. Se propaga en todas las direcciones, se puede reflejar en objetos y puede pasar de un material a otro. Sobre la Tierra, las plantas verdes se mantienen vivas gracias a la energía radiante del Sol, e incluso la vida de los animales —entre ellos el hombre— depende de esta energía. Además de la luz, las ondas de radio, los rayos X, los rayos ultravioleta, son formas de energía radiante invisibles, utilizadas por el hombre.

Energía eléctrica o electricidad: es la que se produce por el movimiento de electrones a través de un conductor. Se divide a su vez en energía magnética (energía de los imanes), estática y corriente eléctrica. La electricidad es una forma de energía que se puede transmitir de un punto a otro. Todos los cuerpos presentan esta característica, propia de las partículas que lo forman, pero algunos la transmiten mejor que otros. Los cuerpos, según su capacidad de transmitir la electricidad, se clasifican en **conductores y aisladores**. *Conductores* son aquellos que dejan pasar la electricidad a través de ellos. Por ejemplo, los metales. *Aisladores* son los que no permiten el paso de la corriente eléctrica.

Energía nuclear: Es la que procede del núcleo del átomo, la más poderosa conocida hasta el momento. Se le llama también energía atómica, aunque este término en la actualidad es considerado incorrecto. Esta energía se obtiene de la transformación de la masa de los átomos de uranio, o de otros metales pesados. Aunque la energía nuclear es la descubierta más recientemente por el hombre, en realidad es la más antigua: la luz del Sol y demás estrellas, proviene de la energía nuclear desarrollada al convertirse el hidrógeno en helio.

La energía, según cual sea el estado -de reposo o movimiento- de los cuerpos que la originan, se clasifica también en "**energía potencial**" y "**energía cinética**".

Energía Potencial: Por energía potencial o de posición se entiende aquella energía que poseen los cuerpos cuando se encuentran en reposo; es la energía almacenada en la materia.

La energía de presión o gravitatoria es aquella contenida en las masas líquidas respecto a planos horizontales o puntos inferiores de referencia.

Energía Cinética: Se denomina energía cinética o de velocidad o de movimiento a la energía que proviene de los cuerpos en movimiento, o de las partes que constituyen a los mismos (moléculas).

Energías renovables

El consumo de energía es uno de los grandes medidores del progreso y bienestar de una sociedad. El concepto de "crisis energética" aparece cuando las fuentes de energía de las que se abastece la sociedad se agotan. Un modelo económico como el actual, cuyo funcionamiento depende de un continuo crecimiento, exige también una demanda igualmente creciente de

energía. Puesto que las fuentes de energía fósil y nuclear son finitas, es inevitable que en un determinado momento la demanda no pueda ser abastecida y todo el sistema colapse, salvo que se descubran y desarrollen otros nuevos métodos para obtener energía: éstas serían las energías "alternativas".

Nadie en nuestro país -realmente nadie en ninguna parte podrá permitirse en un futuro muy próximo vivir de espaldas a alguna forma de energía "alternativa". A medida que las reservas mundiales de combustibles fósiles se acercan a su extinción, resulta estimulante comprobar cómo un buen número de personas -cada vez mayor- ha aceptado con éxito el desafío de reorientar sus vidas a través de la vía natural, esto es, utilizando las formas de energía que ofrecen el sol, la tierra y el agua.

Por lo expuesto podemos clasificar a las fuentes de energía en:

1. **Fuentes de energía renovables:** aquellas que llegan en forma continua a la Tierra y que a escalas de tiempo real parecen ser inagotables. Son fuentes de energía renovable: energía solar, eólica, hidráulica, biomasa, mareomotriz, geotérmica.
2. **Fuentes de energía no renovables o temporales:** aquellas que se encuentran en forma limitada en nuestro planeta y se agotan a medida que se les consume. Son fuentes de energía no renovables: El Carbón, el Petróleo, el Gas Natural.

Hacia la década de 1970 las energías renovables se consideraron una alternativa a las energías tradicionales, tanto por su disponibilidad presente y futura garantizada (a diferencia de los combustibles fósiles que precisan miles de años para su formación) como por su menor impacto ambiental en el caso de las energías limpias, y por esta razón fueron llamadas energías alternativas. Actualmente muchas de estas energías son una realidad, no una alternativa, por lo que el nombre de "alternativas" ya no debe emplearse.

Las fuentes renovables de energía pueden dividirse en dos categorías: *no contaminantes o limpias y contaminantes*. Entre las primeras:

- La llegada de masas de agua dulce a masas de agua salada: energía azul.
- El viento: energía eólica.
- El calor de la Tierra: energía geotérmica.
- Los ríos y corrientes de agua dulce: energía hidráulica.
- Los mares y océanos: energía mareomotriz.
- El Sol: energía solar.
- Las olas: energía undimotriz.

Las contaminantes se obtienen a partir de la materia orgánica o biomasa, y se pueden utilizar directamente como combustible (madera u otra materia vegetal sólida), bien convertida en bioetanol o biogás mediante procesos de fermentación orgánica o en biodiésel, mediante reacciones de transesterificación y de los residuos urbanos.

Las energías de fuentes renovables contaminantes tienen el mismo problema que la energía producida por combustibles fósiles: en la combustión emiten dióxido de carbono (gas de efecto invernadero), y a menudo son aún más contaminantes puesto que la combustión no es tan limpia, emitiendo hollines y

otras partículas sólidas. Se encuadran dentro de las energías renovables porque mientras puedan cultivarse los vegetales que las producen, no se agotarán. También se consideran más limpias que sus equivalentes fósiles, porque teóricamente el dióxido de carbono emitido en la combustión ha sido previamente absorbido al transformarse en materia orgánica mediante fotosíntesis. En realidad no es equivalente la cantidad absorbida previamente con la emitida en la combustión, porque en los procesos de siembra, recolección, tratamiento y transformación, también se consume energía, con sus correspondientes emisiones.

Además, se puede atrapar gran parte de las emisiones de CO₂ para alimentar cultivos de microalgas/ciertas bacterias y levaduras (potencial fuente de fertilizantes y piensos), sal (en el caso de las microalgas de agua salobre o salada) y biodiésel/etanol respectivamente, y medio para la eliminación de hidrocarburos y dioxinas en el caso de las bacterias y levaduras (proteínas petrolíferas) y el problema de las partículas se resuelve con la gasificación y la combustión completa (combustión a muy altas temperaturas, en una atmósfera muy rica en O₂) en combinación con medios descontaminantes de las emisiones como los filtros y precipitadores de partículas (como el precipitador Cottrel), o como las superficies de carbón activado.

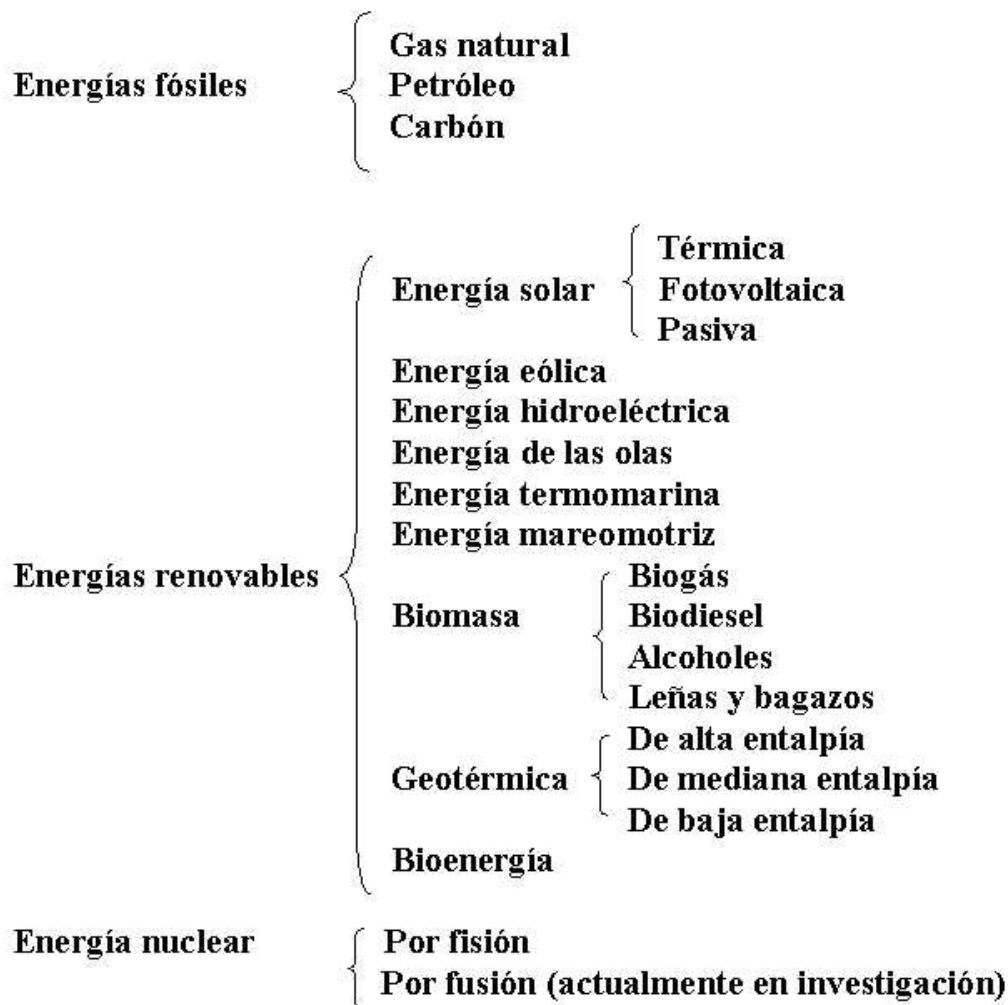
También se puede obtener energía a partir de los residuos sólidos urbanos y de los lodos de las centrales depuradoras y potabilizadoras de agua. Energía que también es contaminante, pero que también lo sería en gran medida si no se aprovechase, pues los procesos de pudrición de la materia orgánica se realizan con emisión de gas natural y de dióxido de carbono.

Energía nuclear

El núcleo atómico de elementos pesados como el uranio, puede ser desintegrado (fisión nuclear) y liberar energía radiante y cinética. Las centrales termonucleares aprovechan esta energía para producir electricidad mediante turbinas de vapor de agua. Se obtiene al romper los átomos de minerales radiactivos en reacciones en cadena que se producen en el interior de un reactor nuclear.

Una consecuencia de la actividad de producción de este tipo de energía, son los residuos nucleares, que pueden tardar miles de años en desaparecer y tardan mucho tiempo en perder la radiactividad. El estatus de energía nuclear como « energía limpia » es objeto de debate. En efecto, aunque presenta una de las más bajas tasas de emisiones de gases de efecto invernadero, genera desechos nucleares cuya eliminación no está aún resuelta. Según la definición actual de "desecho" no se trata de una energía limpia.

Aunque las ventajas de este tipo de energías son notorias, también ha causado diversidad en la opinión pública. Por un lado, colectivos ecologistas como Greenpeace, han alzado la voz sobre el impacto ambiental que éstas pueden llegar a causar en el medioambiente y también sobre el negocio que muchos han visto en este nuevo sector.



Bibliografía

- Geografía Ambiental Planeta Agua (Panda Educación Ambiental – 2006)
- Atlas geográfico de la Argentina y Universal (Editorial Océano - 2006)
- Instituto Nacional de Ciencia y Técnica Hídricas (INCyTH). 1994. Balance Hídrico de la República de Argentina. Programa Hidrológico Internacional, Oficina Regional de Ciencia y Tecnología para América Latina y El Caribe, UNESCO. Montevideo.
- Instituto Nacional de Ciencia y Técnica Hídricas (INCyTH) - Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). 1994. Situación actual y perspectivas de las áreas regadías en Argentina. Tucumán, Argentina.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC). Censo 2010
- Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas-Universidad Nacional del Litoral. 1998. XVII Congreso Nacional del Agua (Tomos I al IV).
- Informe Regional Sobre la Evaluación 2000 en la Región de las Américas; Agua Potable y Saneamiento, Estado Actual y Perspectivas” (2001). Organización Panamericana de la Salud (OPS), Organización Mundial de la Salud (OMS), División de Salud y Ambiente (HEP).
- Tabla. Usos y Fuente del Agua en Argentina, 2002
- Secretaría de Energía de la Nación. Contenidos didácticos (energia3.mecon.gov.ar)
- Energía y Materia. Lic. Leda María Roldán S. Escuela De Física. Universidad de Costa Rica
- Energías Alternativas – Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de La Nación