

Recursos Hídricos

Relaciones Sociedad - Agua

- ✓ Una persona adulta posee entre 58 y 66 % de agua en su cuerpo.
- ✓ Una Lonja de Jamón de Cerdo contiene 72 % de agua.
- ✓ El asado de ternera posee un 78 % de agua.
- ✓ En el pollo se concentra un 74,2 % de agua.
- ✓ Los vegetales están embebidos en agua, las legumbres cotidianas la transpiran al 93 %, la zanahoria al 89,6 %, la cebolla al 90 %, la patata al 78,0 %, la ensalada de lechuga al 95,6 % y el tomate al 91 %.

La lucha del hombre *por* el agua.

- **Proceso de Producción del Agua:** captar, conducir y distribuir agua.
- Se utilizan las propiedades beneficiosas del agua.

La lucha del hombre *contra* el agua.

- El hombre se protege a sí mismo y al medio contra el agua como agente perjudicial y destructivo.
- Se defiende de las propiedades del agua que le son adversas.

Objetivos Sociales

1. Establecer el proceso de producción de agua en cantidad y calidad.
2. Proteger las fuentes existentes de la contaminación.
3. Procurar el desarrollo de nuevas fuentes.
4. Proteger a la sociedad de los efectos de la presencia excesiva del agua en localizaciones urbanas, industriales o agrícolas.
5. Proteger a la sociedad de los peligros implícitos en el manejo y vertimiento de aguas residuales contaminadas.

Contradicciones

- ✓ El problema cuantitativo de la relación a largo plazo entre los volúmenes de agua que demandan los consumidores y usuarios, y los que existen realmente como reserva aprovechable.
- ✓ Se refiere al aspecto cualitativo del mismo problema de la demanda y la reserva.
- ✓ La diferencia que existe entre las necesidades del desarrollo y las posibilidades o recursos técnicos y materiales con que se cuenta para dicho desarrollo.
- ✓ El peligro de destrucción de las fuentes por contaminación así como el daño potencial al hombre y otros elementos del medio ambiente.

Consumidores y Usuarios

Consumidores:

- Agricultura.
- Población.

- Industria.
- Ganadería.

Usuarios:

- Producción de energía.
- Navegación.
- Pesca.
- Recreación.
- Deportes.

Obras Hidráulicas:**Obras de Captación**

Perforación de pozos, Estaciones de bombeo, Embalses, Vertedores, Obras de toma.

Obras de Conducción

Canales, Tuberías, Estaciones de bombeo.

Obras de Distribución

Redes de distribución por tuberías, Redes de distribución por canales, Sistemas de riego de distintos tipos.

Obras de Recolección y Emisión

Redes de alcantarillado, Redes de drenaje, Estaciones de Bombeo, Emisores (tuberías o canales).

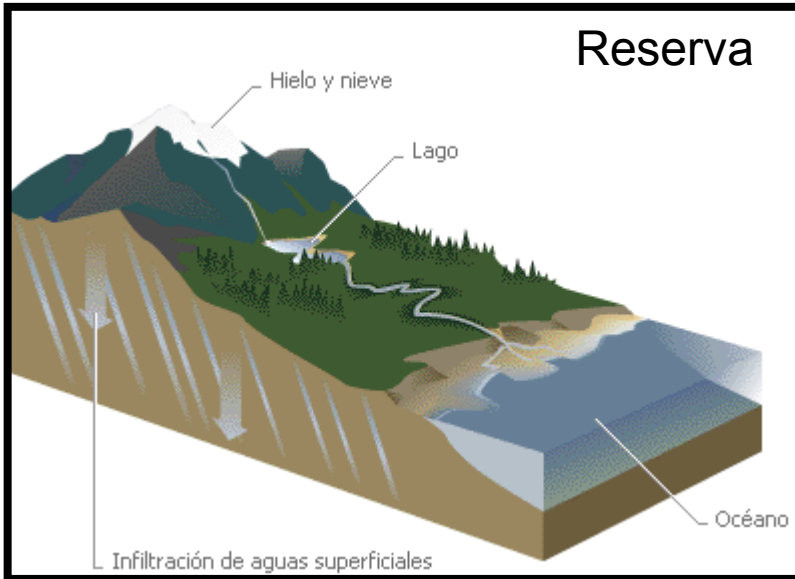
Obras para los aspectos de la Calidad

Plantas de potabilización de aguas naturales, Plantas de tratamiento de aguas residuales.

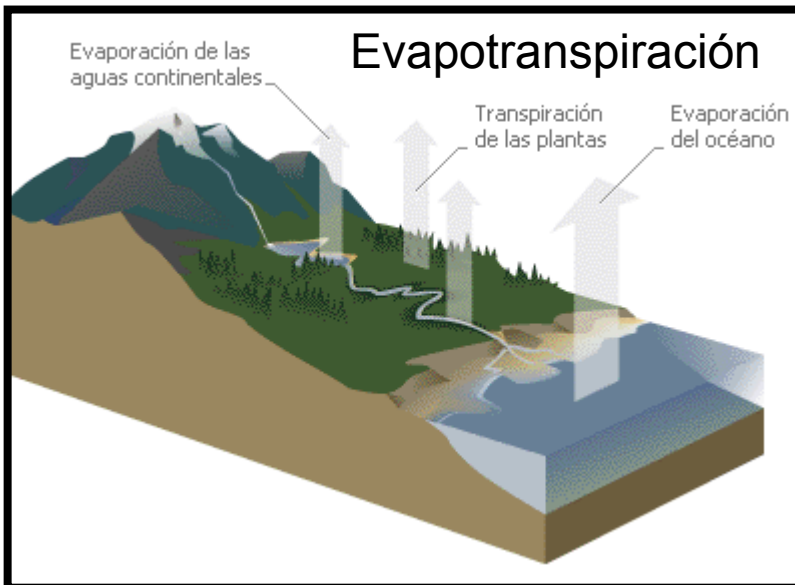
Obras Hidráulicas para usuarios

Obras hidroeléctricas. Obras para Navegación, Pesca y Recreación (por lo general no se consideran en la rama hidráulica).

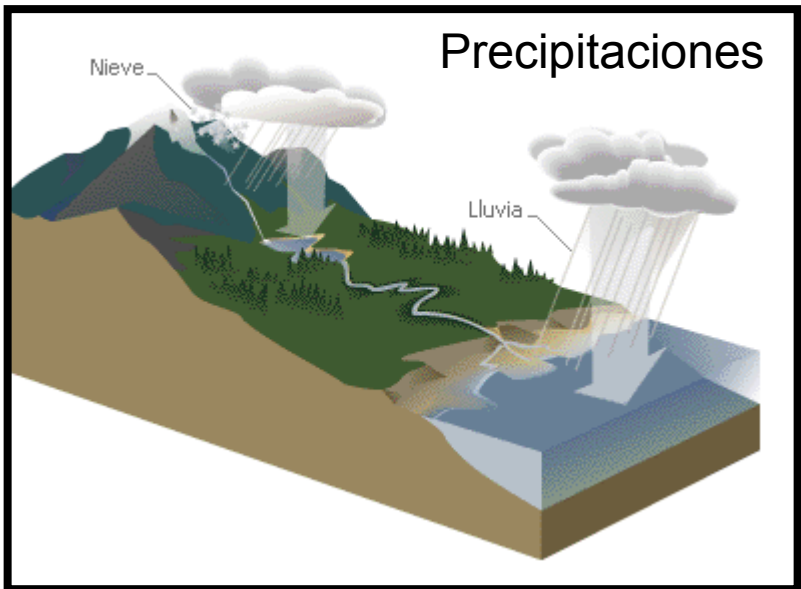
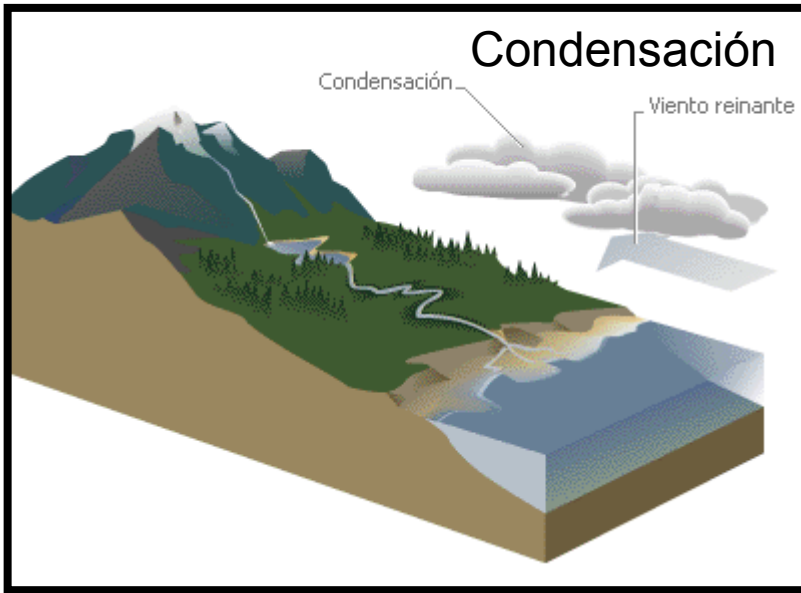
CICLO HIDROLOGICO DEL AGUA



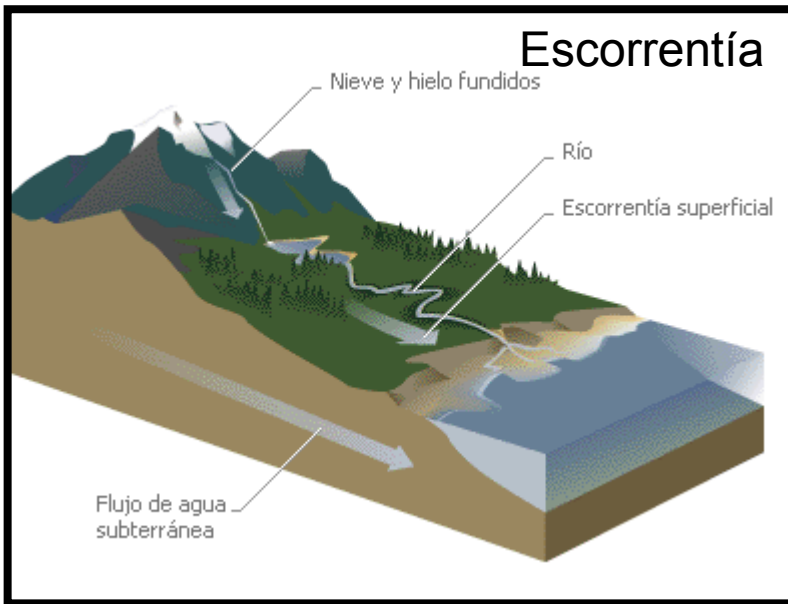
1 400 millones de Km³. 2.5 % es agua dulce, 0.5 % es agua superficial o subterránea accesible.



500 000 Km³/año. 75 000 Km³/año desde la tierra

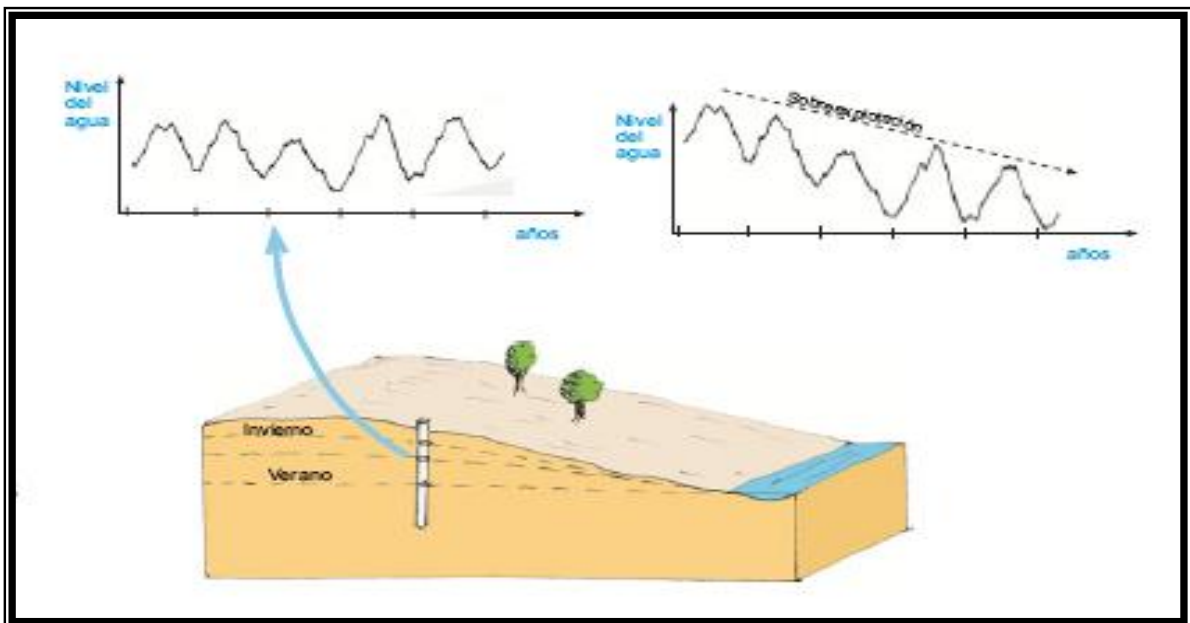


500 000 Km³/año. 110 000 Km³/año sobre la tierra

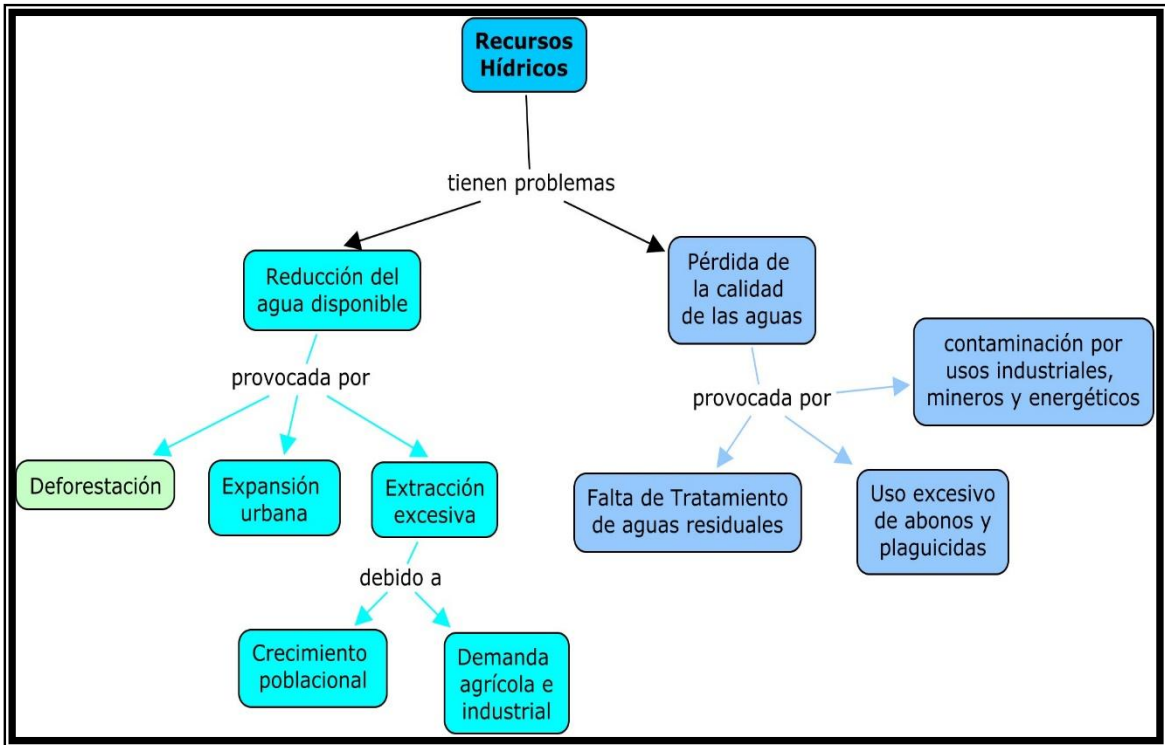


El agua no es ya un elemento espontáneo controlado por leyes naturales, sino que *deviene producto del trabajo* sujeto a leyes sociales, y los nuevos fenómenos (captación, conducción, etc.) del ciclo artificial se reproducen constantemente, pero ahora bajo la acción del proceso de producción y reproducción social.

Recursos, reservas y sobreexplotación



Si explotamos el agua que se puede **renovar**, se dice que explotamos los **Recursos**.
 Si utilizamos más agua de la que puede renovarse, se dice que estamos explotando las **Reservas** y estamos produciendo **Sobreexplotación**.



Disponibilidad de Agua.

Factores que la afectan

Naturales:

- ✓ **Distribución.**
- ✓ **Factores climáticos: Precipitaciones y Sequías**

Artificiales:

- ✓ **Contaminación.**
- ✓ **Mal manejo de los recursos hídricos.**
- ✓ **Deforestación.**

Situación mundial

✓ **Países con estrés hídrico:** menos de 1700 m³ de agua disponible por persona por año. Con frecuencia se carece transitoriamente de agua en determinados lugares y es preciso decidir entre los usos del agua.

✓ **Países donde escasea el agua:** menos de 1000 m³ de agua disponible por persona por año.

Tal vez no haya agua suficiente para proporcionar alimentos en cantidad adecuada y se obstaculice el desarrollo económico y aparezcan graves dificultades medioambientales.

“el acceso a agua para el consumo es una necesidad humana fundamental y, en consecuencia, un derecho humano básico” Kofi Annan.

	Años	
	2000	2025

Estrés hídrico	2300 M de personas	3500 M de personas
Escasez de agua	1700 M de personas	2400 M de personas

Necesidades de agua de las personas

- ✓ **Uso y consumo directo:** cubre las demandas encaminadas a servir las necesidades humanas básicas prácticamente constantes, así como el consumo adicional de las poblaciones modernas. Este conjunto de necesidades puede estimarse en 400 litros/hab/día, para una población moderna.
- ✓ **Necesidades de agua para la obtención de los alimentos necesarios y primordiales al sustento del hombre,** pueden estimarse en un valor absoluto de 3000 litros de agua por kilogramo de alimento sólido, que es la media que viene a consumir un individuo diariamente.
- ✓ **Necesidades energéticas, en usos domésticos e industriales del hombre.**

Normas y demandas de agua para el consumo

Normas de la Organización Mundial de la Salud:

- ✓ Varía en un rango entre 100 a 350 lts/hab/día
- ✓ Cantidad mínima:

Para bebida y cocina	4 lts/día por persona
Para lavado de ropa	23 lts/día por persona
Para baño	19 lts/día por persona
Para inodoros	19 lts/día por persona
Para limpieza	10 lts/día por persona
Total mínimo absoluto:	75 lts/día por persona

Propuesta de expertos:

- ✓ Necesidad básica de agua 50 lts/hab/día
- ✓ **NORMA MINIMA DE 50 lts/hab/día:** se utiliza para casos extremos y excepcionales, donde predominan aguas subterráneas con variada composición química (zonas con aguas dulces, pesadas y algo salinas) y donde las condiciones acuíferas de las rocas son deficientes.
- ✓ **NORMA PROMEDIO DE 100 lts/hab/día:** Es la más utilizada y se fundamenta en datos estadísticos del control de explotación anuales en comunidades, con sistemas de acueductos establecidos durante un periodo de tiempo superior a los 8 años.

Consumo	Países	Años	
		2000	2050
50 lts/per/día	61	2100 M	4200 M
100 lts/per/día	80	3750 M	6400 M

Factores que influyen

- ✓ **Características de la población:** Hábitos, situación económica y educación sanitaria.
- ✓ **Características de la comunidad:** Número y tiempo de funcionamiento de las fuentes de abasto, cantidad de llaves públicas, entre otras.
- ✓ **Condiciones climatológicas:** temperaturas, características geológicas, composición química de las aguas subterráneas y otras.
- ✓ **Características del servicio de agua:** calidad y grado de potabilidad de las aguas que se suministra, presión de la red de distribución, forma de servicio domiciliario, sistema de administración y almacenaje, caudal de la fuente, obras de almacenamientos, etc.

Medidas de ahorro de agua

- ✓ Recolectar y utilizar el agua de lluvia.
- ✓ Alargar los ciclos de cambio total del agua de las piscinas y fuentes ornamentales.
- ✓ Optimizar el riego de áreas verdes.
- ✓ Poner en práctica programas de ahorro de agua.
- ✓ Introducir accesorios y muebles sanitarios de bajo consumo de agua.

Calidad del Agua

Características para el consumo

Características Físicas:

- ✓ temperatura, turbiedad, color, olor y sabor.

Características Químicas

- ✓ cloruros, sales solubles, elementos contaminantes de nitratos y nitritos, entre otros elementos

Características Bacteriológicas

- ✓ Conteo del número total de bacterias presentes como promedio, por cada centímetro cúbico de la muestra.
- ✓ Presencia de bacterias pertenecientes a los grupos coliforme (bacilo coli, Escherichia - Aerobacter, entre otras.).

Focos principales de contaminación antrópica

Industria

- ✓ Se producen distintos tipos de residuos, entre ellos los metales tóxicos.

Vertidos humanos

- ✓ Residuos orgánicos. El alcantarillado arrastra todo tipo de sustancias: emisiones de los automóviles, sales, ácidos, etc.

Agricultura y ganadería

- ✓ Vertidos de pesticidas, fertilizantes y restos orgánicos de animales y plantas que contaminan de una forma difusa pero muy notable las aguas.

Navegación

- ✓ Produce diferentes tipos de contaminación, especialmente con hidrocarburos. Los vertidos de petróleo accidentales o no, provocan importantes daños ecológicos

Principales sustancias contaminantes

Sector industrial	Substancias contaminantes principales
Construcción	Sólidos en suspensión, metales.
Minería	Sólidos en suspensión, metales pesados, materia orgánica, cianuros.
Energía	Calor, hidrocarburos y productos químicos.
Textil y piel	Cromo, taninos, tensoactivos, sulfuros, colorantes, grasas, disolventes orgánicos, ácidos acético y fórmico, sólidos en suspensión.
Automoción	Aceites lubricantes, pinturas y aguas residuales.
Navales	Petróleo, productos químicos, disolventes y pigmentos.
Siderurgia	Cascarillas, aceites, metales disueltos, emulsiones, sosas y ácidos.
Química inorgánica	Hg, P, fluoruros, cianuros, amoníaco, nitritos, ácido sulfhídrico, F, Mn, Mo, Pb, Ag, Se, Zn, etc. y los compuestos de todos ellos.
Sector industrial	Substancias contaminantes principales
Química orgánica	Compuestos cancerígenos y otros que afectan al balance de oxígeno.
Fertilizantes	Nitratos y fosfatos.
Pasta y papel	Sólidos en suspensión y otros que afectan al balance de oxígeno.
Plaguicidas	organofosforados, compuestos cancerígenos, biocidas, etc.
Fibras químicas	Aceites minerales y otros que afectan al balance de oxígeno.
Pinturas, barnices y tintas	Compuestos organoestámicos, compuestos de Zn, Cr, Se, Mo, Ti, Ba, Co.

Causas de la contaminación del agua subterránea

- ✓ Incremento en la disposición de efluentes domésticos e industriales en el terreno, al resultar esto una práctica más barata que otras posibles soluciones de tratamiento.
- ✓ Uso indiscriminado de fertilizantes y productos químicos en general en la agricultura, donde se incluye además, su almacenamiento incorrecto.
- ✓ La sobreexplotación de los recursos y reservas hídricas naturales, en particular en las cuencas litorales, donde se hace presente la intrusión salina.
- ✓ Accidentes ocurridos sobre el terreno (o en las propias captaciones de agua) que permiten la entrada de sustancias tóxicas o letales, grasas, hidrocarburos en general, y otras sustancias contaminantes.

Contaminación por labores agrícolas

- ✓ Las sales contenidas en el agua de riego.
- ✓ Lixiviación de sales originadas en el lavado de suelos salinos.
- ✓ Riego con aguas albañales y residuos líquidos.
- ✓ Los fertilizantes (nitrógeno, fósforo y potasio, por ejemplo) y pesticidas (fungicidas,

- herbicidas, insecticidas, fumigantes y rodenticidas) contenidos en el agua de riego.
- ✓ Los residuos de animales (por aglomeraciones de masas ganaderas y de corral, y/o la aplicación de estos residuos como abonos o fertilizantes).

Preservación de la Calidad del agua

EMBALSE SUPERFICIAL	EMBALSE SUBTERRANEO	BALANCE
Las aguas están sin protección. Son fáciles de contaminar.	Las aguas están debidamente protegidas y son difíciles de contaminar.	Positivo
Fácil de evaluar su capacidad y los recursos hídricos disponibles.	Difícil de evaluar su capacidad y sus recursos, en general.	Negativo
Es un recurso visible. Fácil de detectar la contaminación.	No es un recurso visible. Difícil y demorada la detección de la contaminación de sus aguas.	Negativo
El agua superficial necesita ser tratada antes de ser utilizada para el consumo humano.	El agua subsuperficial no requiere, en general, de tratamiento, para ser consumida por el hombre.	Positivo
Una vez contaminadas, sus aguas deben ser tratadas para eliminar los focos contaminantes, y así revertir el proceso con facilidad.	A veces la contaminación de sus aguas tiene carácter irreversible, o costosa la recuperación (parcial) de su calidad.	Negativo

Tipos de contaminación que afectan a otros usos

- Drenaje de aguas residuales de minas.
- Presencia de metales pesados en las aguas que afectan el consumo humano y el riego.
- Presencia o vertedero de mercurio que afecta la biodiversidad en los ríos y el consumo de agua de las poblaciones ribereñas.
- Presencia de materia orgánica generada en desechos de los centros urbanos.
- Presencia de plaguicidas.
- Presencia de hidrocarburos que afecta todo el sistema acuático.
- Presencia de diversos tóxicos producidos por las industrias.
- La deforestación de las zonas ribereñas y la navegación causan impactos negativos sobre la calidad ambiental acuática.
- Presencia de materiales plásticos y otros no biodegradables en acuíferos y en áreas bajo riego

Usos y conflictos del agua

- El incremento de la población en las zonas urbanas ha incrementado la demanda por alimentos lo que incentiva a los campesinos de las zonas peri-urbanas a aumentar su producción. Esto último hace aumentar la demanda de agua para riego y acentúa los conflictos sobre su uso.
- En las zonas rurales mineras, existe una clara competencia entre el uso del agua para la minería y para el riego.
- Los conflictos sobre usos de agua se agravan por la contaminación.

Gestión del Agua. Principios Básicos

- ✓ El agua dulce es un recurso finito y vulnerable, imprescindible para el mantenimiento de la vida, el desarrollo y el medio ambiente.
- ✓ El desarrollo y la ordenación de los recursos hídricos deberán basarse en un criterio participativo, al que contribuyan todos los usuarios, planificadores y autoridades responsables.
- ✓ La mujer desempeña un papel central en el aprovisionamiento, la administración y la protección del agua.
- ✓ El agua tiene un valor económico en todos los usos competitivos que se hacen de ella y deberá reconocerse como un bien económico.

Para Reflexionar:

- ✓ Mencione cómo se manifiestan los objetivos sociales en la Gestión los Recursos Hídricos.
- ✓ ¿Cuáles son las normas establecidas en el país para satisfacer las demandas de agua de consumo?
- ✓ En la Universidad, empresa, escuela, hogar como es la Gestión del Agua? Como podemos Solucionarlo?
- ✓ Como considera que es la calidad y cantidad de agua donde habita?
- ✓ Que factores de contaminación del agua existe donde habita?