EL AGUA EN MENDOZA

FASCÍCULO 3

AUTORIDADES

GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE MENDOZA

RODOLFO ALEJANDRO SUAREZ
Gobernador de la Provincia de Mendoza

Secretaría de Ambiente y Ordenamiento Territorial

HUMBERTO MINGORANCE
Secretario de Ambiente y Ordenamiento Territorial

SEBASTIAN MELCHOR
Director de Recursos Naturales Renovables

EQUIPO DE TRABAJO

EQUIPO CONSULTOR – COMPILADORES

BIBIANA PORTILLO
Licenciada en Educación Ambiental
Profesora en Ciencias Naturales
Coordinadora

JULIETA D´AMARIO
Ingeniera en Recursos Naturales Renovables

LETICIA VEGA
Ingeniera en Recursos Naturales Renovables

INSTITUCIONES PARTICIPANTES

Secretaría de Ambiente y Ordenamiento Territorial
Dirección General de Escuelas
Agencia Provincial de Ordenamiento Territorial
Agencia de Cambio Climático
Dirección de Recursos Naturales Renovables

DISEÑO EDITORIAL E INFOGRAFÍAS

DG DANIEL CATTANEO
DG CLAUDIA MORALES

COORDINACIÓN DE PRENSA Y COMUNICACIÓN - SAyOT GOBIERNO

BRUNO ORELLANO
Jefe de Prensa y Comunicación

REVISIÓN EDITORIAL

DGE (Dirección General de Escuelas)
APOT (Agencia Provincial de Ordenamiento Territorial)
BIBIANA PORTILLO
LETICIA VEGA
JULIETA D´AMARIO
MARIELA LÓPEZ RODRÍGUEZ

AGRADECIMIENTOS

BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO (BID)

Sector de Cambio Climático y Desarrollo Sostenible (CSD)

HENRY MORENO, Especialista Líder INE/WSA

En el marco del Proyecto "Adaptación a las consecuencias del cambio climático en el sistema hidrológico de Cuyo AR G1003" del convenio de financiamiento no reembolsable de Inversión del Fondo de Múltiples Donantes para la Iniciativa de la Energía Sostenible y Cambio Climático Nº GRT/MC-14303-AR, efectuado entre la Secretaría de Ambiente y Ordenamiento Territorial, de la Provincia de Mendoza y el Banco Interamericano de Desarrollo, se financia a los consultores de acuerdo a lo establecido en el Componente 2 - Fortalecimiento institucional, Actividad 1 Capacitación y Fortalecimiento (C2-A1) del Proyecto AR G 1003. Los honorarios de los profesionales que coordinaron la confección de este documento fue financiado en el marco de lo expuesto anteriormente para brindar nuevas herramientas que prepararan a la sociedad de Cuyo en las temáticas de adaptación a las consecuencias de cambio climático.

ARQ. MARIELA LÓPEZ RODRÍGUEZ.
Coordinadora Técnica Proyecto "Adaptación a las consecuencias del cambio climático en el sistema hidrológico de Cuyo AR G1003".

Las opiniones expresadas en esta publicación son exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan la opinión del Banco Interamericano de Desarrollo, su directorio o asesores técnicos.

EL AGUA EN MENDOZA

CONTENIDOS

6/ PRÓLOGO
7/ EL AGUA
8/ CICLO DEL AGUA
RECORRIDO DEL AGUA EN MENDOZA
10/ USOS DEL AGUA
11/ HIDROLOGÍA
AGUA SUPERFICIAL
AGUA SUBTERRÁNEA
14/ OASIS IRRIGADOS
APROVECHAMIENTO DEL AGUA
TIERRAS SECAS O ZONAS NO IRRIGADAS
18/ HIDROENERGÍA
20/ MARCO INSTITUCIONAL DEL AGUA EN MENDOZA
ADMINISTRACIÓN DEL AGUA EN MENDOZA
Departamento General de Irrigación (DGI)
21/ POTABILIZACIÓN DEL AGUA
23/ CALIDAD Y REÚSO
CALIDAD
REÚSO
25/ CAMBIO CLIMÁTICO Y AGUA
EMERGENCIA HÍDRICA
CONFLICTOS POR EL AGUA
27/ AGUA VIRTUAL Y HUELLA HÍDRICA
32/ PROPUESTAS PARA ABORDAR LA EDUCACIÓN AMBIENTAL

PRÓLOGO

La importancia del agua en todos los seres vivos es crucial. Es un elemento de la naturaleza que integra los ecosistemas naturales y es fundamental para el sostenimiento y la supervivencia de la vida en todo el planeta. Sin el agua no sería posible que se llevasen a cabo los procesos biológicos necesarios para la reproducción de la vida, es reguladora de los ecosistemas terrestres y acuáticos manteniendo un equilibrio necesario para la subsistencia de todas las especies.

El agua es un fundamental para la vida y en nuestra Provincia adquiere una importancia sin igual. Desde nuestros orígenes históricos y culturales el agua es un ingrediente necesario para nuestro desarrollo económico y testigo silencioso de nuestro avance como sociedad. Su cuidado y racionalización es una tarea que comenzaron hace siglos los primeros habitantes al trazar una red primaria a partir del aprovechamiento y la sistematización de los cursos de agua naturales, en relación a la topografía y las pendientes. Ellos construyeron canales y acequias para cultivar la tierra con riego y asegurar la subsistencia de su pueblo. Semejante obra hídrica, también sirvió como matriz de otras tramas estructurales del territorio como los caminos, la ubicación de las viviendas y los cultivos.

Hoy sabemos que consumo de agua dulce aumenta año tras año. Las sociedades crecen y la cantidad de agua existente para todos los usos comienza a escasear. Considerar factores fundamentales y determinantes como la cantidad y calidad del agua será el desafió de todos los ciudadanos de la Tierra. Alteraciones como la contaminación y el cambio climático afectarán a la cantidad y calidad del agua.

Por ello el rol que desempeña la educación en la cultura del agua permitirá promover en los ciudadanos prácticas sostenibles y racionales, conceptos a los que se debe apuntar en forma sistemática en el ámbito educativo. Es preciso, puesto que la educación de los consumidores críticos consiste en un proceso cuya formación se logra a partir del diseño de actividades de complejidad creciente, que tiendan tanto al conocimiento en sí como a la responsabilidad que nos cabe como usuarios de preservar ese recurso que garantiza la vida en nuestro planeta.

Equipo de Educación Ambiental.

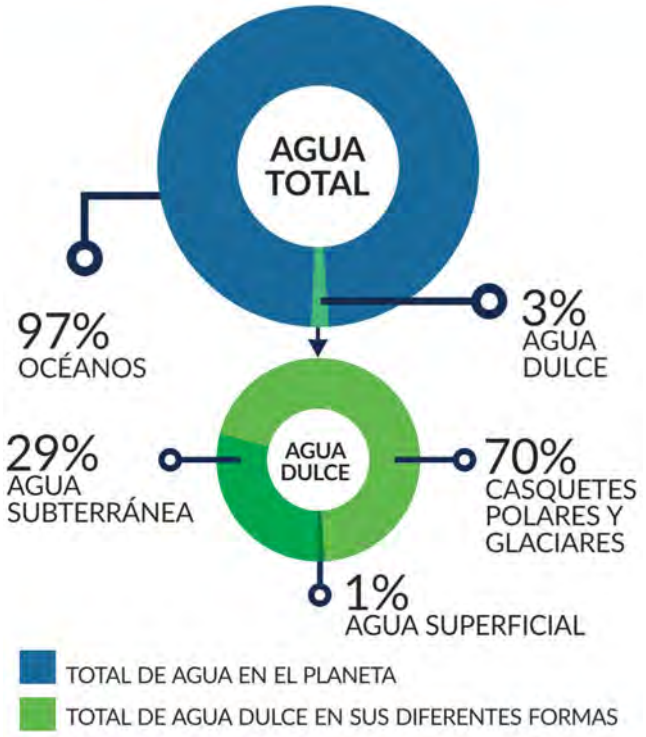
EL AGUA

El agua es la sustancia más abundante de la Tierra, constituye más del 80% del cuerpo de la mayoría de los organismos. Es vital para el desarrollo de la vida y permite al hombre realizar actividades económicas, sociales y culturales.

Sólo el 3% del total del agua del planeta es agua dulce y el 97% es agua salada y está en los mares y océanos. Del 3% de agua dulce disponible en el planeta, el 70% corresponde a hielos continentales, en forma de casquetes polares y glaciares, el 29% se encuentra en forma subterránea, mientras que el 1% es superficial y de fácil acceso.

Junto con el crecimiento de las sociedades, el consumo de agua dulce aumenta con el paso del tiempo; es por ello que el agua es un bien escaso. Además, el agua y su calidad y cantidad, está influida por fenómenos como el cambio climático y la contaminación. Los efectos del cambio climático ya han comenzado a impactar en nuestra provincia (la emergencia hídrica es la nueva "normalidad" en Mendoza) disminuyendo los caudales de los ríos que proveen agua para distintos usos, por la disminución de las precipitaciones. La calidad del agua también está afectada por las grandes cantidades de desechos que son arrojados a cauces.

CANTIDAD Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA EN EL PLANETA TIERRA



Fuente: Departamento General de Irrigación

CICLO DEL AGUA

El ciclo del agua es un movimiento cíclico y constante del agua en la Tierra, como consecuencia de la acción del sol y de la fuerza de gravedad terrestre.

Es importante tener en cuenta que los flujos del agua superficiales y subterráneos son afectados y moldeados por la actividad humana, es por ello que nace el concepto de ciclo hidrosocial. Es un concepto dinámico que permite examinar no sólo cómo el agua fluye a través del ambiente físico (atmósfera, superficie, acuíferos, biomasa), sino también cómo es manipulada a través de obras hidráulicas, marcos legales, instituciones y prácticas culturales. Es decir, se pueden repensar los escenarios hídricos más allá de lo biofísico comprendiendo las formas de apropiación, distribución y usos del agua.

¿QUÉ SUCEDE EN MENDOZA?

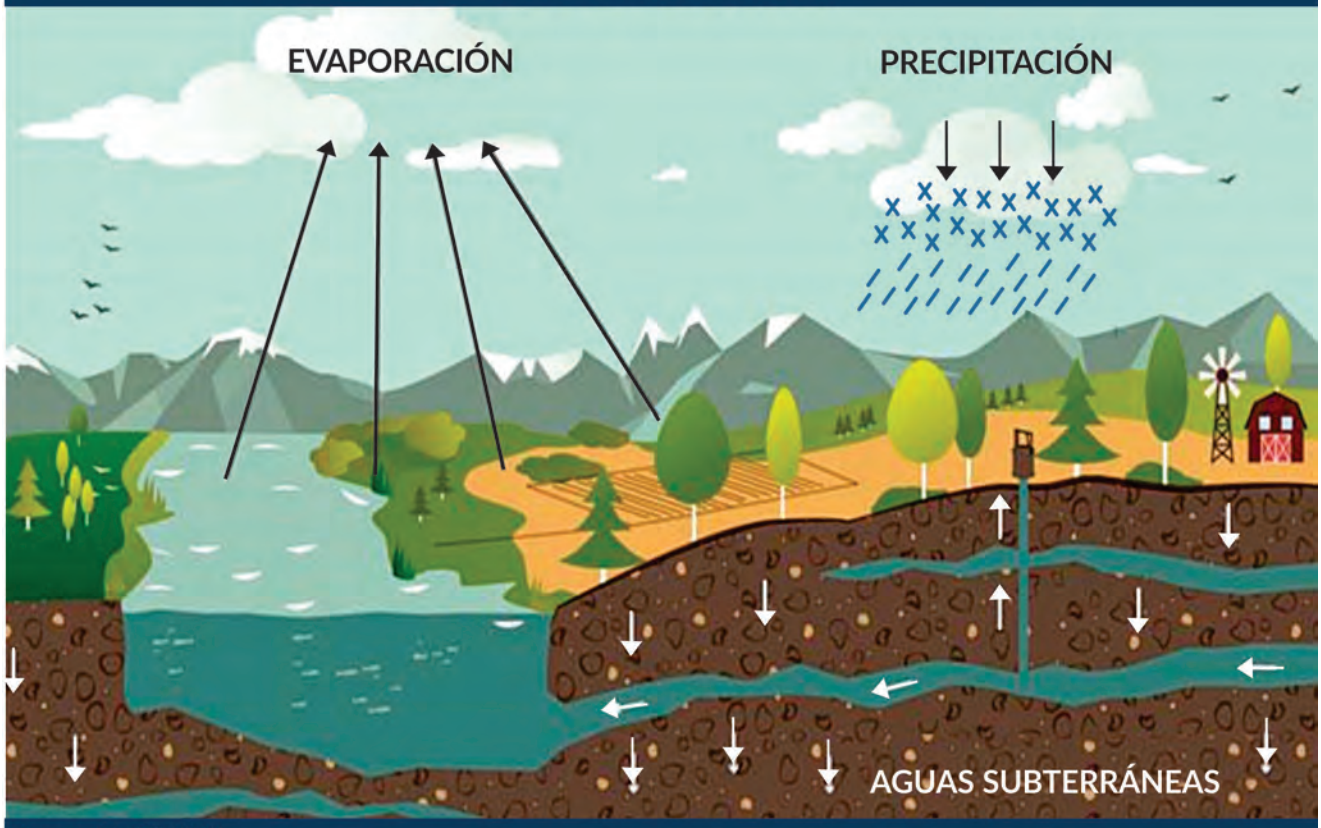
Utilizamos 300 mil millones de litros de agua por año y 450 litros de agua, por día, por persona. La Organización Mundial de la Salud recomienda 250 litros de agua por persona, por día. Entonces, hay 200 litros de derroche, por día, por persona.

RECORRIDO DEL AGUA EN MENDOZA

En Mendoza, las lluvias son escasas y la fuente de agua más importante es la nieve. La época de nevadas es estacional y por lo tanto la disponibilidad de agua es variable, siendo mayor en verano cuando se produce el deshielo de la nieve que cayó en invierno. Por esto se han construido embalses que son indispensables para almacenar el agua que luego se utilizará en el riego y otros usos como el agua potable. El agua para riego es conducida a sus distintos destinos finales a través de acequias y canales.

En los casos donde el agua no llega o es insuficiente, se usa el agua subterránea. Tanto el agua que llega por la red como la que se extrae de los pozos puede volver a utilizarse. Vuelve al sistema a través de las redes, y luego de recibir un tratamiento especial, se usa para el riego de algunas zonas de cultivos restringidos.

EL CICLO HIDROLÓGICO



Fuente: SAyOT, 2018

EL RECORRIDO DEL AGUA

USOS DEL AGUA

Las personas en su vida diaria utilizan el agua para diversas actividades, siendo ésta imprescindible para el desarrollo de las comunidades.

Los usos más importantes son:

- Consumo humano: beber, cocinar, lavar ropa y platos, higiene personal.
- Riego de cultivos, parques, jardines y arbolado público.
- Generación de energía hidroeléctrica.
- Industrial: Se utiliza como producto y también como parte de los diferentes procesos productivos.
- Recreativo: natación, esquí acuático, canotaje, rafting, pesca, etc.
- Ganadero: bebida de los animales.
- Acuicultura: para criar peces y otras especies vegetales y animales.
- Medicinal: las aguas termales curan o alivian enfermedades.
- Navegación: medio de transporte.

HIDROLOGÍA

La Hidrología estudia la distribución del agua en la Tierra, sus propiedades y comportamiento. El agua puede encontrarse de forma superficial o subterránea, la hidrología se interesa por ambas formas.

AGUA SUPERFICIAL

Por la interacción de fenómenos climáticos y el relieve propio de los diferentes lugares, se forman ríos, quebradas y flujos de agua conectados entre sí, que forman una red de escurrimiento natural de las aguas superficiales denominada red de drenaje que se dirige hacia un río mayor, un lago o el mar. Cada red forma parte de una cuenca hidrográfica.

Una cuenca se asemeja a un plato que junta la lluvia que forma los ríos y flujos de agua, que escurren hacia las zonas más bajas. Tiene diferentes partes y cada una de esas partes está delimitada por elementos naturales: cuenca alta, áreas montañosas o cabeceras de los cerros; cuenca media, zona donde el cauce principal mantiene un curso más definido; y cuenca baja, zona donde se produce un cambio grande de pendiente y el río desagua o desemboca en zonas bajas (SAyOT, 2018).

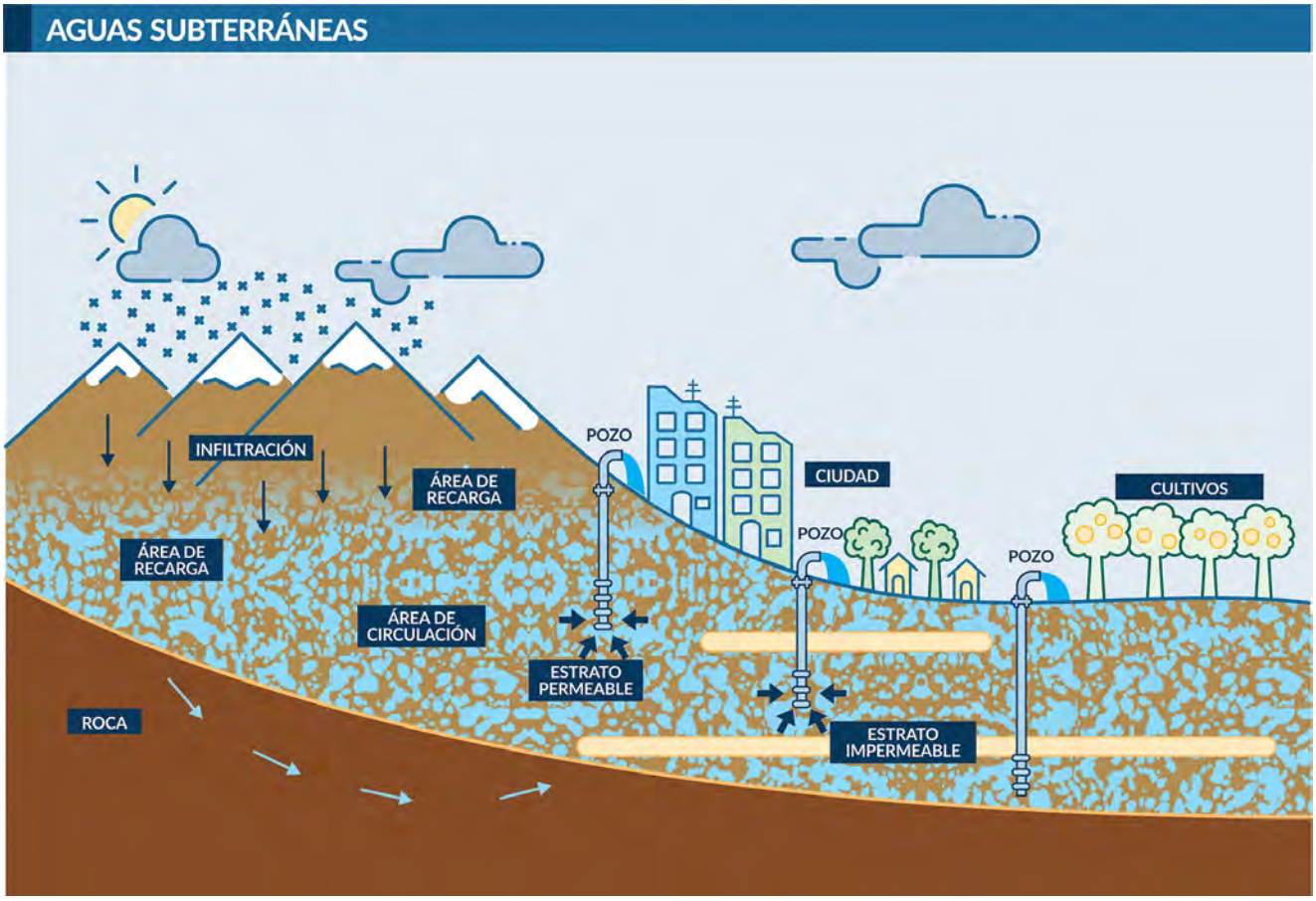
Los ríos principales de la red hidrográfica de Mendoza son 7: Mendoza, Tunuyán, Diamante, Atuel, Malargüe y Barranca, Grande y Colorado. Se forman a partir del agua de las lluvias y, el derretimiento de los glaciares y de precipitaciones en forma de nieve, para luego formar parte de una red de drenaje natural.

AGUA SUPERFICIAL

Fuente: OBSERVATORIO DEL AGUA MENDOZA

AGUA SUBTERRÁNEA

El agua subterránea se encuentra por debajo de la superficie del suelo a diferentes profundidades. El agua de las lluvias o de los ríos penetra en el suelo por acción de la gravedad y circula entre los poros o grietas del suelo hasta encontrar una capa impermeable, donde se acumula formando acuíferos. Los acuíferos son formaciones geológicas capaces de almacenar y permitir la circulación del agua por sus poros.



ZONAS DE UN ACUÍFERO

1. ALIMENTACIÓN O DE RECARGA: zonas por donde el agua infiltra por precipitación, riego o cauces superficiales.

2. CIRCULACIÓN: comprendida entre la zona de alimentación y la zona de descarga. Es por donde el agua se desplaza.

3. DESCARGA: sectores donde el agua sale del acuífero hacia la superficie como manantiales, lagos, lagunas o ríos.

Para utilizar el agua subterránea es necesario hacer pozos para extraerla. La profundidad de estos pozos varía de pocos a cientos de metros, y tienen como objetivo alcanzar la capa subterránea que contiene el agua y llevarla a la superficie utilizando bombas.

En algunos acuíferos, el agua se encuentra a una presión muy alta, lo que le permite salir por sí misma hasta alcanzar la superficie del terreno sin que sea necesario utilizar bombas. Estos pozos se denominan surgentes.

Descubriendo Mendoza

Cerca del 29% del agua dulce del mundo es subterránea y hay poblaciones cuya provisión de agua potable proviene únicamente de los acuíferos.
En Mendoza, un 35% del agua utilizada es de origen subterráneo.
El principal sector que hace uso de esta agua es el agrícola que riega el 22% de la superficie cultivada con la misma.
La extracción del agua debe ser racional, ya que, si se bombea un pozo a velocidad mayor que la velocidad de recarga de su acuífero pueden bajar los niveles de agua, el pozo comienza a llenarse de aire y "se seca".

Una perforación dura entre 20 y 50 años, dependiendo de la profundidad que haya alcanzado. Cuando una perforación terminó su vida útil se abandona y deben realizarse trabajos para evitar que otros acuíferos sean contaminados. Estos trabajos consisten en rellenar el pozo con materiales impermeables y cemento.

OASIS IRRIGADOS

Los oasis son zonas irrigadas, y en Mendoza albergan el 98% de la población y concentran la mayor parte de las actividades económicas, políticas y sociales. Conforman áreas con una red de riego utilizada para cultivos u otras actividades productivas, además del agua potable.

Los oasis mendocinos más importantes son:

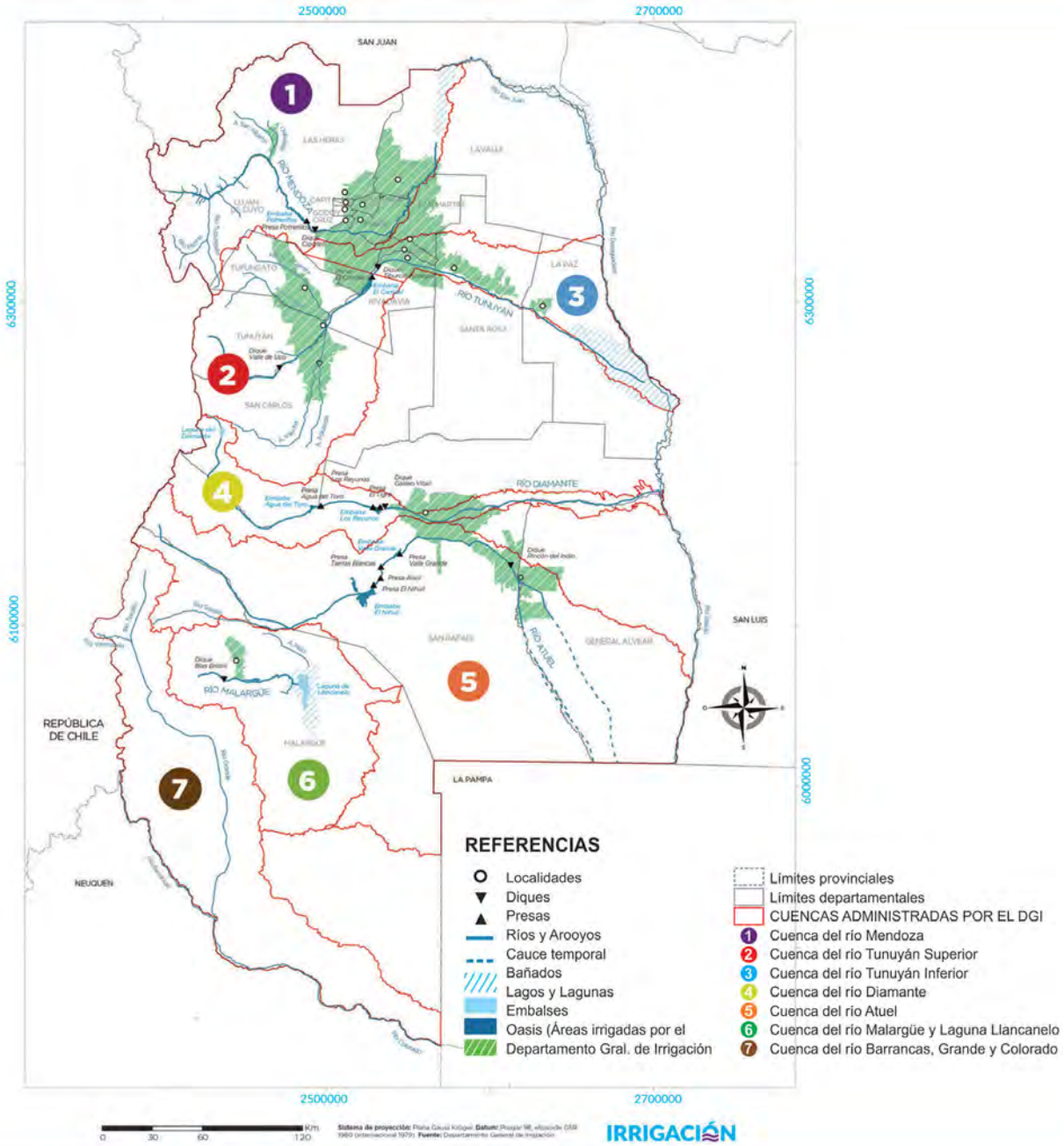
• Oasis Norte: regado por los ríos Mendoza y Tunuyán Inferior.

• Oasis Centro o Valle de Uco: se organiza a partir del río Tunuyán Superior.

• Oasis Sur: tiene su origen en los ríos Diamante y Atuel.

Al Sur de la provincia, en el departamento de Malargüe, existe un pequeño oasis abastecido por el río Malargüe.

HIDROGRAFÍA DE MENDOZA



Fuente: DEPARTAMENTO GENERAL DE IRRIGACIÓN

APROVECHAMIENTO DEL AGUA

Mendoza tiene un sistema de riego conformado por canales de distinta jerarquía que distribuyen el agua, su origen es atribuido a los pueblos que habitaban estas tierras mucho antes de la llegada de los españoles.

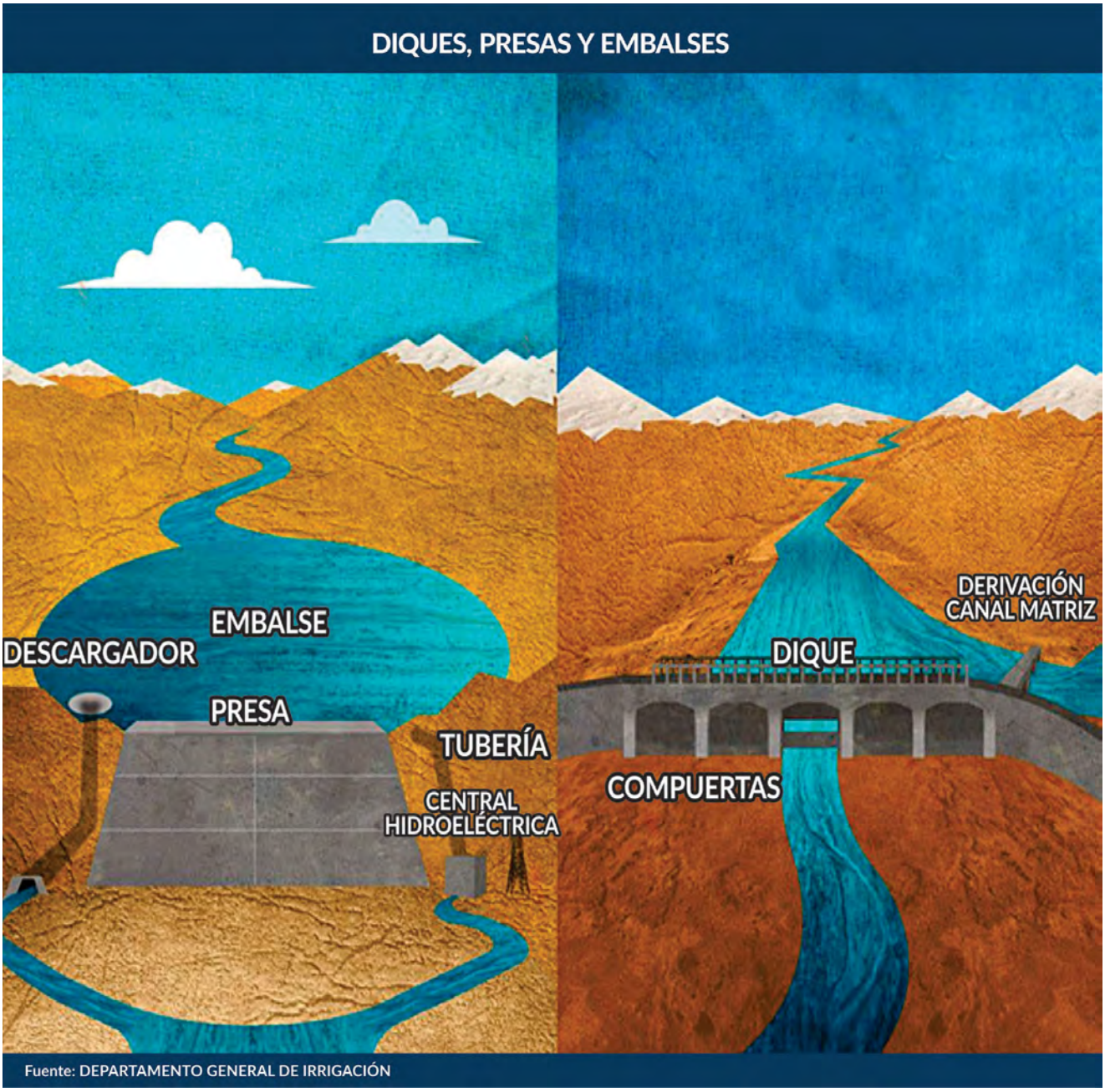
El recurso hídrico es uno de los principales factores para el crecimiento provincial. Su gestión, a través del diseño de redes de canales y acequias, y la construcción de grandes obras hidráulicas son cruciales para el desarrollo sustentable y la integridad ambiental de nuestra provincia.

Existen tres tipos de obras para controlar y aprovechar el agua:

- **Presas:** se construyen como barreras para impedir el paso del agua y acumularla en un embalse

- **Embalses:** almacenan el agua superficial; son fuentes de reserva de agua para consumo humano y para la producción de alimentos, y un instrumento para la atenuación de las crecidas y para la generación de energía eléctrica.

- **Azudes o diques:** cumplen la función de derivar y distribuir el agua; se manejan a través de compuertas.



CUENCA	PRESA EMBALSE	DIQUES DERIVADORES
RÍO MENDOZA	POTRERILLOS	LAS COMPUERTAS GUSTAVO ANDRÉ CIPOLLETTI
RÍO TUNUYÁN	EL CARRIZAL	VALLE DE UCO TIBURCIO BENEGAS
RÍO DIAMANTE	AGUA DEL TORO LOS REYUNOS EL TIGRE	GALILEO VITALI VIDALINO LAS TUNAS
RÍO ATUEL	EL NIHUIL VALLE GRANDE	RINCÓN DEL INDIO
RÍO MALARGÜE	---	BLAS BRÍSOLI
RÍO BARRANCAS, GRANDE Y COLORADO	SI BIEN HOY NO CUENTA CON NINGUNA PRESA EMBALSE, EN ESTA CUENCA SE INSTALARÁ EL PROYECTO HIDROELÉCTRICO PORTEZUELO DEL VIENTO.	---

DIQUE DERIVADOR CIPOLLETTI

Fuente: Departamento General de Irrigación

PRESA EMBALSE POTRERILLOS

Fuente: Departamento General de Irrigación

TIERRAS SECAS O ZONAS NO IRRIGADAS

Las tierras secas son zonas que no reciben riego artificial, sólo se alimentan de agua de pozo o de lluvia, la cual en Mendoza es muy escasa. En estas zonas la población realiza actividades económicas que no dependen del riego, como la ganadería (cría de ganado caprino y bovino), minería (metalíferos, no metalíferos y rocas de aplicación) y extracción de petróleo. Su biodiversidad se encuentra adaptada a las condiciones de falta de agua.

Dentro de estos espacios podemos encontrar algunas Áreas Naturales Protegidas, como por ejemplo las Reservas Telteca, Ñacuñán, Laguna de Llancanelo y Payunia, que buscan preservar la gran riqueza de flora y fauna autóctona allí presente.

HIDROENERGÍA

El agua es una fuente primaria de energía natural y renovable. La generación de electricidad a partir del agua implica la transformación de la energía cinética y potencial de los ríos y mares en energía eléctrica.

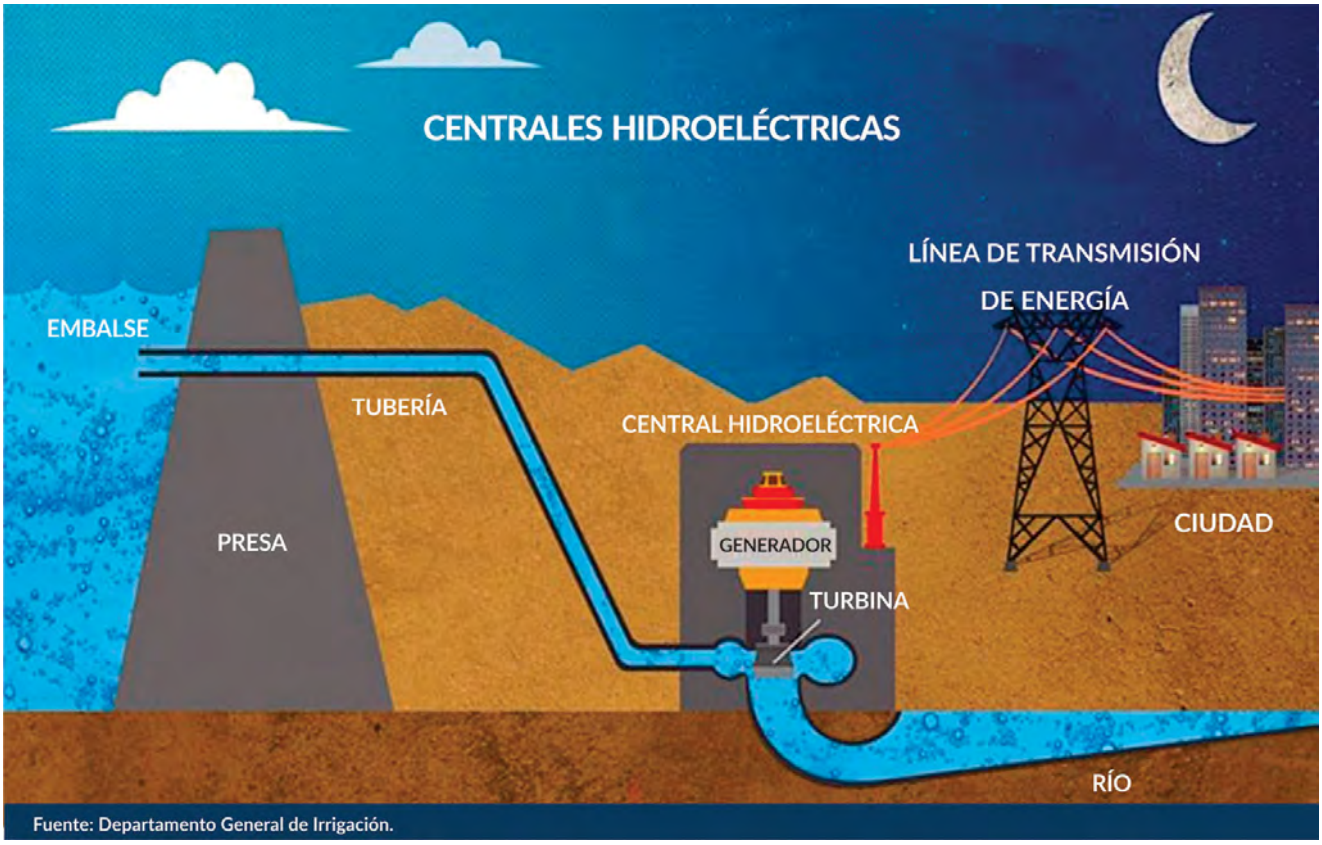
El agua de los ríos se recolecta y almacena en embalses, y a través de un sistema de caídas pasa por grandes tubos que se conectan con turbinas hidráulicas; estas turbinas transmiten la fuerza a un alternador que la convierte en energía eléctrica. De esta manera se obtiene la energía en las centrales hidroeléctricas, que son las más utilizadas para la generación de electricidad renovable, tanto a pequeña como a gran escala.

¿CÓMO SE OBTIENE ENERGÍA DEL AGUA?

Fuente: Modificado de SAyOT, 2018.

CENTRALES HIDROELÉCTRICAS

VENTAJAS	INCONVENIENTES
- El funcionamiento de las centrales hidroeléctricas no depende del petróleo, ni del carbón ni del gas. -No producen dióxido de carbono. -No se necesitan demasiadas personas trabajando porque están automatizadas. -Pueden funcionar hasta 100 años.	Es muy importante planificar correctamente el lugar a dónde se construirán las represas, ya que pueden causar: - Inundaciones -Pérdida de tierras productivas -Modificación del ecosistema de los ríos.



Fuente: Departamento General de Irrigación.

En Mendoza hay una gran cantidad de centrales hidroeléctricas, por ejemplo, en la cuenca del Río Mendoza hay dos: Central Hidroeléctrica Potrerillos - Cacheuta y Central Hidroeléctrica Álvarez Condarco.

CENTRAL ÁLVAREZ CONDARCO

Fuente: Departamento General de Irrigación

El río Grande (ubicado en Malargüe y principal afluente del río Colorado) es el de mayor caudal en la Provincia y el único que no está aprovechado hasta el momento. Portezuelo del Viento es un proyecto que se desarrollará en dicho río y prevé la construcción de una central hidroeléctrica, que podrá generar 4 veces más energía que la generada en el dique Potrerillos.

MARCO INSTITUCIONAL DEL AGUA EN MENDOZA

ADMINISTRACIÓN DEL AGUA EN MENDOZA

La institución encargada de la administración del agua en Mendoza es el Departamento General de Irrigación (DGI). Tiene bajo su responsabilidad la administración de las aguas públicas, tanto para el abastecimiento poblacional como productivo en la provincia de Mendoza. También existen numerosos organismos nacionales, regionales y provinciales que tienen participación directa o indirecta en la investigación, operación de la infraestructura hidráulica y en la evaluación de los impactos ambientales asociados al recurso hídrico.

Departamento General de Irrigación (DGI)

La Ley de Aguas, redactada por Manuel Bermejo, fue promulgada el 16 de diciembre de 1884 y dispuso que la administración del aguaestuviera a cargo del Departamento General de Aguas, dirigido por un Superintendente de Aguas. Intentó conciliar todos los intereses unificando y dando coherencia a gran cantidad de decretos, reglamentos y proyectos. Fue la primera Ley de Aguas en la Argentina y la mayoría de las provincias la han tomado como modelo (SAyOT, 2018).

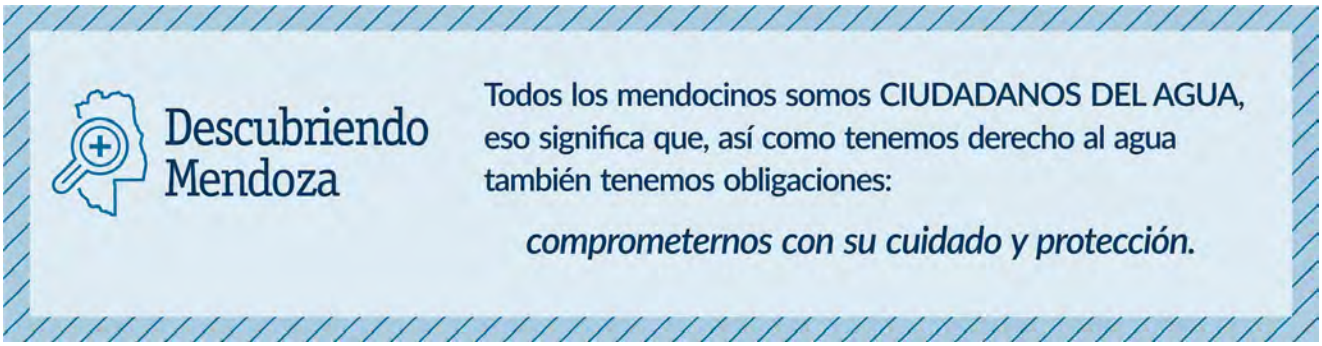
En la actualidad el DGI es la máxima autoridad hídrica y sus funciones son:

- Administrar y distribuir el agua para los usos en Mendoza.

- Preservar la calidad del recurso hídrico.

Este organismo es descentralizado, ya que es independiente del Poder Ejecutivo; y es autárquico, es decir, que tiene su propio presupuesto para llevar a cabo su gestión.

La máxima autoridad del DGI es el Superintendente, luego se encuentran los subdelegados, uno por cada cuenca de la provincia. Además, las cuencas cuentan con inspectores de cauce que representan a los usuarios, y con tomeros, personas encargadas de distribuir el agua y limpiar y conservar las hijuelas principales.



POTABILIZACIÓN DEL AGUA

El agua potable es la que puede ser consumida, ha sido tratada a través de un proceso de potabilización y no representa un riesgo para la salud. Se encuentra en óptimas condiciones para el consumo humano.

Potabilizar el agua es eliminar todos los organismos capaces de provocar enfermedades y los minerales que puedan producir efectos perjudiciales para la salud.

El proceso de potabilización de agua superficial abarca las siguientes etapas:

I) Toma y conducción

Se capta el agua del río a través de tomas y compuertas. Se filtra a través de rejas para retener grandes elementos. Se transporta por canales abiertos a los presedimentadores.

II) Presedimentación

En una pileta el agua circula lentamente, para que todos los sólidos, como por ejemplo las arenas, caigan al fondo por su propio peso.

III) Agregado de productos químicos

De las piletas presedimentadoras el agua es conducida a otra pileta donde se le agregan productos químicos (sulfato de aluminio y cal) para agrupar las partículas que producen turbiedad y permiten que se agrupen en copos llamados flocs.

IV) Floculación

Utilizando paletas o canales en forma de serpentina, se revuelve lentamente el agua para formar flocs más grandes y pesados.

V) Sedimentación

El agua se conduce a una pileta de gran tamaño donde se la deja en reposo. Los flocs que crecieron, caen al fondo por su propio peso formando barros.

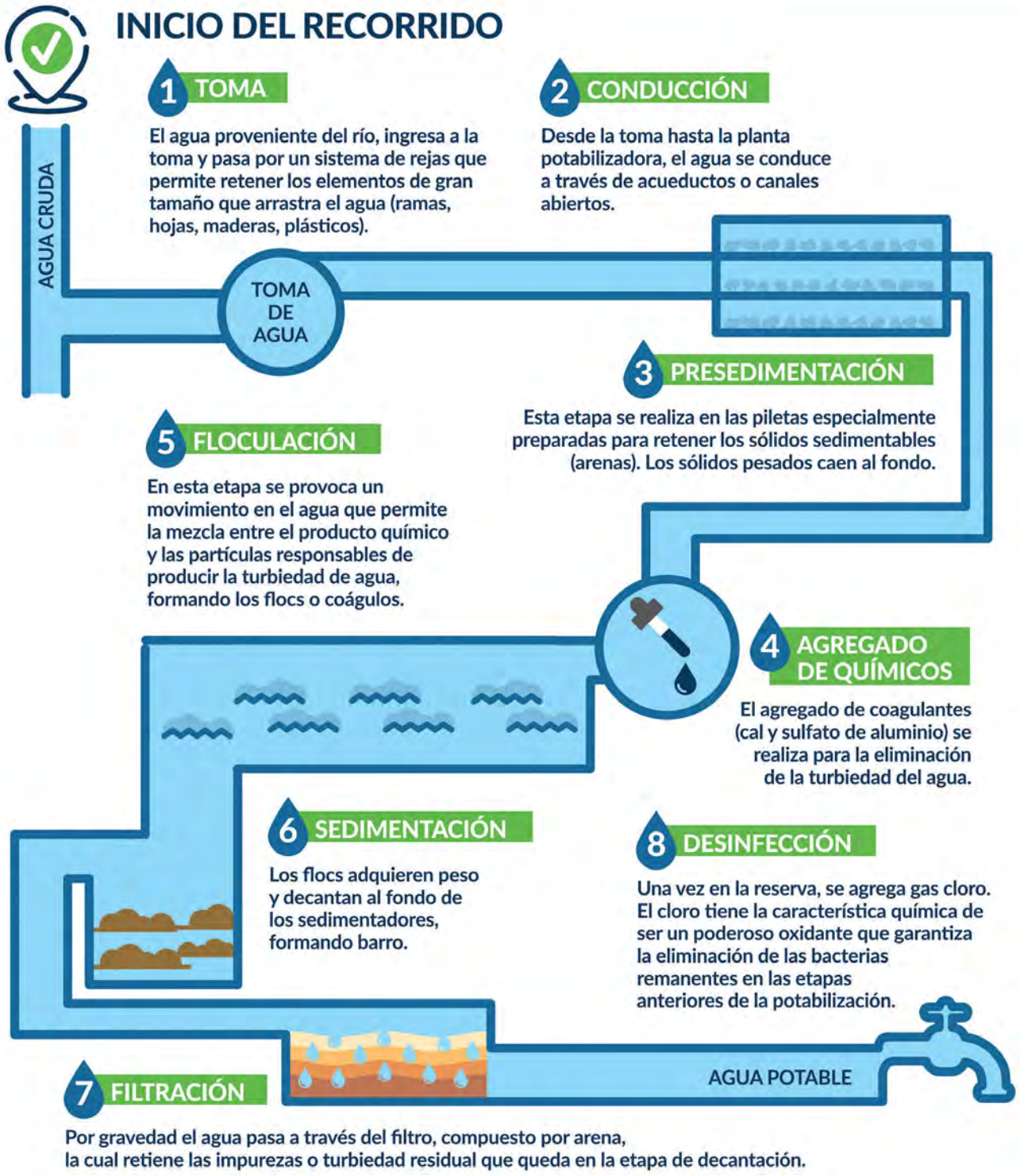
VI) Filtración

El agua pasa por un filtro de arena y queda así retenidas partículas finas, microorganismos y flocs.

VII) Desinfección y reserva

El agua limpia ingresa en un gran tanque y es desinfectada con cloro para completar la eliminación de bacterias. La reserva de Mendoza se encuentra bajo tierra para evitar que se ensucie.

PROCESO DE POTABILIZACIÓN



Las aguas subterráneas provenientes de fuentes aptas y seguras, solo deben desinfectarse. Debido a que pasan por un proceso de filtración natural mientras circulan a través de las distintas capas porosas del terreno al ser extraídas del terreno.

Cuando el agua subterránea es extraída de zonas poco profundas existe riesgo de que su calidad no sea la adecuada para el consumo humano, ya que en muchos casos las primeras capas de los acuíferos pueden estar expuestas a la contaminación procedente de la superficie del terreno. En cambio, las napas profundas tienen menores posibilidades de ser contaminadas.

CALIDAD Y REÚSO

Dos conceptos muy importantes para conservación y aptitud del agua para sus diferentes usos dentro del ciclo hidrológico son la calidad y el reúso.

CALIDAD

La calidad del agua, superficial o subterránea, se refiere a las características básicas que debe reunir el agua para contribuir a su cuidado y el de la salud de la población. Este concepto no es absoluto, ya que la calidad del agua dependerá del uso que se haga de ella; es decir, un agua puede ser apta para riego, pero no serlo para el consumo humano.

Contaminar el agua es introducir sustancias indeseables o peligrosas que hacen que la misma pierda su aptitud para los usos previstos. La mayoría de los agentes contaminadores que se hallan en los ríos, lagos y acuíferos proceden de actividades humanas.

> Recuperar el agua contaminada de un canal o un río es difícil y costoso, pero en el caso del agua subterránea es más difícil aún, una vez contaminado el acuífero, es muy difícil restablecerlo a su estado original.

TIPOS DE CONTAMINACIÓN	
AGRÍCOLA	Cuando se aplican en exceso o de forma inadecuada los agroquímicos (fertilizantes, pesticidas, herbicidas, fungicidas) pueden contaminarse cauces superficiales y aguas subterráneas. También existe un gran riesgo de contaminación cuando no se realiza una gestión adecuada de los residuos ganaderos (purines, fitosanitarios, antibióticos)
INDUSTRIAL	La contaminación se produce cuando las industrias vierten sus líquidos residuales a los cursos de agua o al terreno sin hacerles un tratamiento adecuado. Los contaminantes pueden alcanzar ríos o infiltrarse y llegar a los acuíferos.
DOMICILIARIA O URBANA	La contaminación se debe principalmente al vuelco de residuos sólidos urbanos en los cauces de agua y acequias. Además, los líquidos que contienen jabones, detergentes o desinfectantes también pueden contaminar las aguas, entonces los mismos deben ser incorporados al sistema de recolección cloacal.

REÚSO

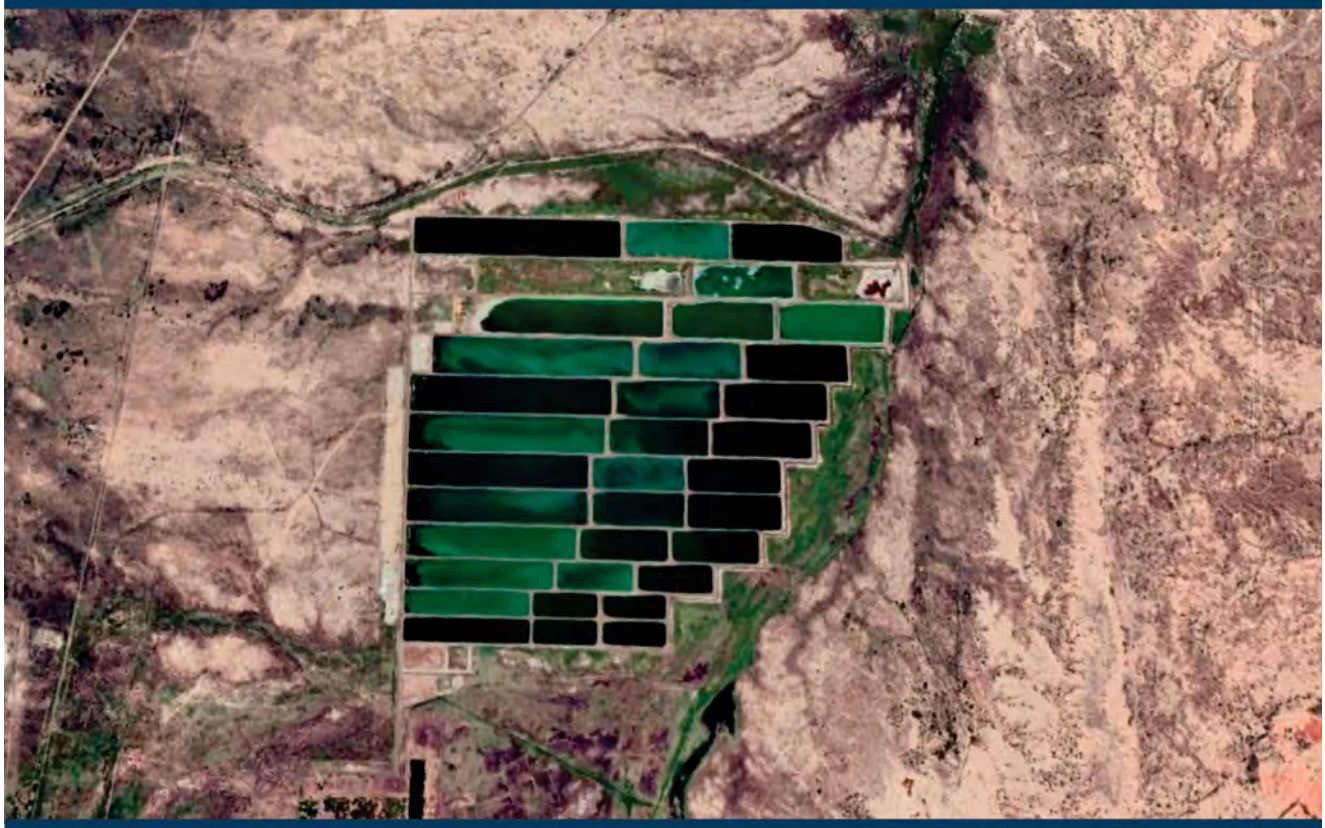
Frente a la escasez del agua, su reúso es indispensable, por esto se llevan a cabo distintas técnicas que permiten reutilizar las aguas industriales y cloacales para riego agrícola. Se eliminan residuos sólidos, materia orgánica, microorganismos patógenos y en ciertas ocasiones, elementos nutritivos. Para que las aguas que se reutilizan no impacten negativamente en el suelo ni en la salud de quienes trabajan la tierra o consumen los productos cultivados.

Los líquidos cloacales tratados pueden ser aprovechados en áreas agrícolas llamadas Áreas de Cultivos Restringidos Especiales (ACRES). En Mendoza existen dos grandes ACRES: Campo Espejo, ubicado en Las Heras; y El Paramillo, en Lavalle. Tienen una dimensión de 3000 hectáreas cada uno y se rigen por las Resoluciones N°400/2003 y N°500/2006 del Departamento General de Irrigación.

CULTIVO DE AJO EN ACRE EL PARAMILLO EN LAVALLE

Fuente: Departamento General de Irrigación

LAGUNAS DEL ACRE CAMPO ESPEJO EN LAS HERAS



Fuente: Google Earth Pro

CAMBIO CLIMÁTICO Y AGUA

El cambio climático afecta la disponibilidad de agua para todos los usos, por lo que es fundamental implementar políticas y acciones para asegurarla. Menos nieve, más lluvia en el llano y aumento de la temperatura son las consecuencias del mismo en nuestra provincia.

Como se mencionó anteriormente, la nieve es la fuente más importante del agua en Mendoza y tiene tres funciones muy importantes:

- Regula el caudal de los ríos y arroyos, por lo que aquellos inviernos con mucha nieve permitirán luego por el derretimiento de la misma, tener grandes volúmenes de agua.

- Asegura la recarga de los acuíferos, debido al derretimiento de la nieve en las partes altas de las cuencas y su posterior infiltración a las capas subterráneas.

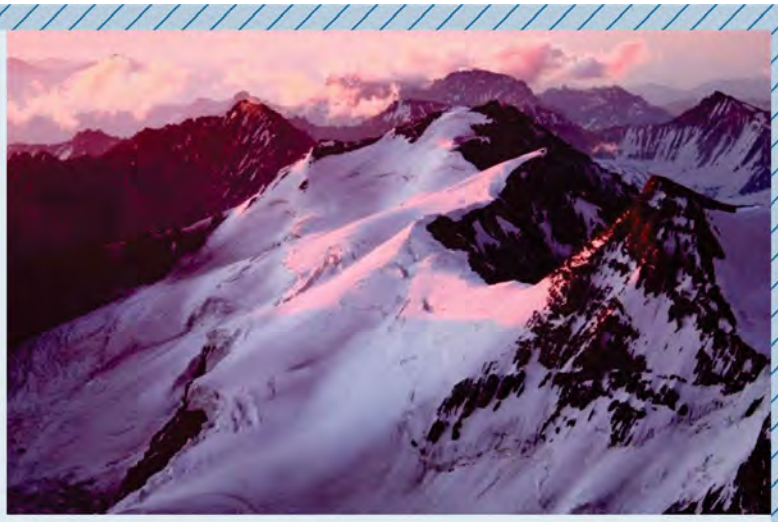
- Permite la existencia de los glaciares, ya que los mismos se forman y subsisten gracias a la acumulación de nieve y su posterior transformación en hielo.

Los **glaciares** son componentes cruciales del sistema hidrológico de montaña y actúan como reservas estratégicas de agua por lo que deben ser estudiados, monitoreados y protegidos para poder preservarlos. Además, son indicadores de cambios climáticos pasados y presentes; es por ello que, el retroceso de los glaciares en Los Andes y otras regiones montañosas del mundo es considerado como uno de los signos más claros del calentamiento que ha experimentado el planeta en las últimas décadas.

Descubriendo Mendoza

Según el Inventario Nacional de Glaciares (2018), Mendoza es la segunda provincia a nivel nacional con mayor superficie y número de glaciares: tiene 4172 glaciares que cubren una superficie de 1293 km^2.

Fuente: Inventario Nacional de Glaciares



GLACIAR HORCONES SUPERIOR, CERRO ACONCAGUA

EMERGENCIA HÍDRICA

Emergencia hídrica significa que el agua que escurre hacia los ríos de Mendoza transporta un volumen menor a la media histórica debido a las escasas nevadas caídas hasta septiembre del año en curso. Luego de ocho años consecutivos de emergencia hídrica en la provincia, el DGI ya no la declara anualmente y la define como una situación permanente.

Esta situación implica esfuerzos conjuntos de todos los actores sociales. Cada uno, desde el lugar que ocupa y las posibilidades que tiene, debe colaborar activamente en el cuidado del recurso hídrico, evitando el derroche y la contaminación del mismo, a fin de que el agua disponible sea suficiente para satisfacer todas las necesidades de la provincia.

Para planificar un uso sostenible del agua y hacer frente a la emergencia hídrica, es importante cuantificar cuánta agua disponemos en Mendoza, cuánta necesitamos para vivir los seres humanos y cuánta requieren los ecosistemas. Para ello se utiliza una metodología llamada balance hídrico que analiza las entradas y salidas del agua en un territorio a lo largo del tiempo, y permite garantizar que no falte agua a lo largo del año.

CONFLICTOS POR EL AGUA

Los conflictos por el agua son el resultado de múltiples demandas de recursos hídricos que no pueden satisfacerse simultáneamente, debido a que estos recursos son escasos. Constituyen un problema económico, social, político y ambiental, donde existe un juego de intereses en torno a la cantidad, calidad y oportunidad de agua disponible para los diferentes usos y usuarios.

En una cuenca pueden existir conflictos entre los distintos usos del agua, entre usuarios, entre usuarios y no usuarios, entre jurisdicciones, entre generaciones y entre instituciones. Estos conflictos están generalmente asociados a aspectos negativos pero pueden constituir una forma de expresión donde se confrontan discursos, emergen nuevos actores y aspiraciones políticas y sociales, y se generan propuestas.

El cambio climático incrementa la complejidad de los conflictos sociales desde el punto de vista ambiental y sobre todo social, ya que los sectores en situación de pobreza, con menor capacidad adaptativa y normalmente más vulnerables, son los que sufrirán mayores consecuencias.

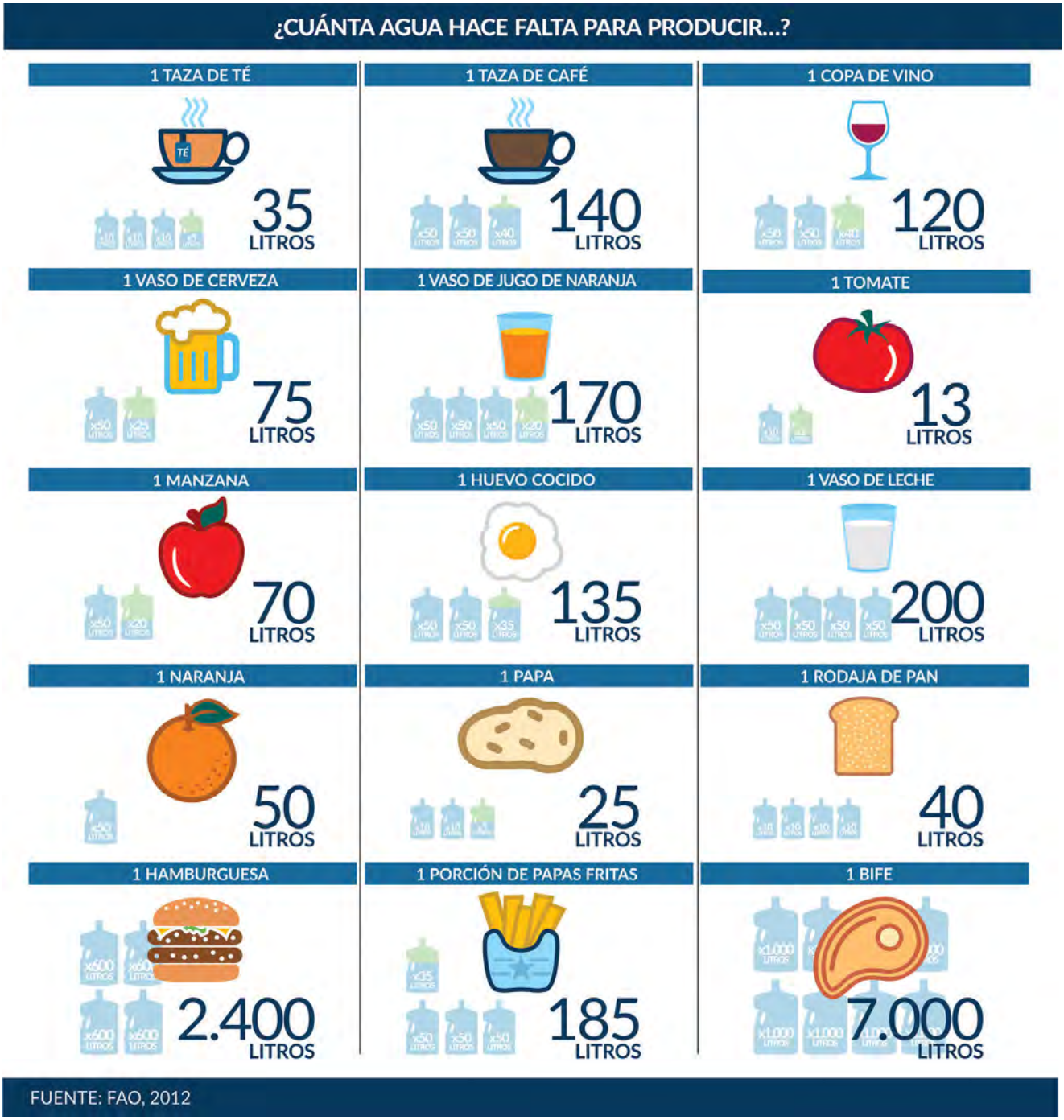
Mendoza no es ajena a las consecuencias del cambio climático ni a los conflictos sociales asociados al agua, por lo que es fundamental la planificación de las actividades actuales y futuras que hacen uso de este recurso vital. Los desafíos están en llevar a cabo una gestión integrada del agua que supere las miradas a corto plazo, y como ciudadanos mendocinos es nuestro deber tener siempre presente la cultura del agua.

AGUA VIRTUAL Y HUELLA HÍDRICA

El agua virtual es la cantidad de agua utilizada de modo directo e indirecto para producir un bien, producto o servicio. Lo que comemos en un día, la ropa que usamos, la energía que consumimos y todos los productos con los que estamos en contacto requirieron agua en distintas cantidades para su creación, producción o generación. Por ejemplo, para obtener un vaso de jugo de naranjas se utilizó agua para regar el árbol de naranjas y también para los procesos de elaboración y embotellamiento del jugo.

Este concepto también está relacionado con la comercialización de productos, es necesario entender que al comercializar productos también estamos importando o exportando el agua que fue necesaria para sus procesos productivos.

Otro concepto asociado al consumo de agua es el de huella hídrica. La huella hídrica de un país, de una industria o persona es el volumen de agua necesaria para la producción de los productos y servicios consumidos por los habitantes de dicho país, industria o persona.



La huella hídrica nos permite tomar conciencia del volumen de agua que consumimos con nuestros hábitos (alimentación, higiene, vestimenta, etc.) y sirve como punto de partida para hacer un manejo eficiente del agua.

CONSTRUYENDO LA CULTURA DEL CUIDADO: CUIDADO DEL AMBIENTE

CULTURA DEL AGUA

Hablar del agua en Mendoza es hablar de uno de los aspectos más significativos de nuestra cultura. Los establecimientos humanos, nuestra economía e industrias dependen de la disponibilidad y calidad del agua. Desde la educación es importante trabajar en la compleja relación agua-cultura-sociedad a través de estrategias que permitan aplicar el juicio crítico frente a las problemáticas relacionadas con los recursos hídricos y con el ambiente en general.

GLOSARIO

CAUDAL: volumen de agua que atraviesa una superficie en un tiempo determinado.

DRENAJE: evacuación progresiva de aguas de escurrimiento, ya sea superficial o subterráneamente (drenaje cárstico). Para referirse a la circulación del agua en el suelo.

ENERGÍA CINÉTICA: energía que deriva del movimiento de los objetos o sistemas, y que tiene que ver con su velocidad y su desplazamiento.

ENERGÍA MECÁNICA: aquella que un cuerpo o un sistema obtienen a raíz de la velocidad de su movimiento o su posición. Es la suma de la energía potencia y la energía cinética.

ENERGÍA POTENCIAL: energía que tiene que ver con la posición (gravitatoria) o la forma (elástica) de los objetos o sistemas.

ESCURRIMIENTO: parte de la precipitación que fluye por la superficie del terreno o por un cauce superficial o en el interior del suelo.

HIJUELA DE RIEGO: cauce pequeño que conduce el agua desde un cauce mayor a la parcela de cultivo.

PURINES: deyecciones animales (orina y excrementos sólidos) con restos del lecho o cama, alimentos y agua que se producen de los sistemas productivos ganaderos.

BIBLIOGRAFÍA

Departamento General de Irrigación & Dirección General de Escuelas. (2016). AQUALIBRO, 3° Edición. Mendoza, Argentina.

Escorihuela, M. E. et al. (2007). Derecho y Administración de aguas. Mendoza, Argentina.

Gobierno de Mendoza, Diario Los Andes y Repsol YPF. (2003). Curso de educación ambiental. Fascículo N° 4 (Agua). Mendoza, Argentina.

IANIGLA – CONICET. (2015). Inventario Nacional de Glaciares (ING).

Inchauspe, O. & Marzo, M. (1967). Geografía de Mendoza. Mendoza, Argentina.

Instituto Nacional del Agua (INA) - Centro Regional Andino (CRA). (2009). El agua en Mendoza y su problemática ambiental. Mendoza. Argentina.

Langhoff, M.L. et al. (2017). El concepto de ciclo hidro-social aplicado a los conflictos por el acceso al agua. El caso de la disputa por el río Atuel entre las provincias de La Pampa y Mendoza, Argentina. Revista Papeles de Geografía, Vol. 63, pp. 146-160.

Larsimont, R. (2014). Ecología política del agua: reflexiones teórico-metodológicas para el estudio del regadío en la provincia de Mendoza. Disponible en: https://www.ina.gob.ar/ifrh-2014/Eje1/1.03.pdf

Martín, L. & Justo, J. B. (2015). Análisis, prevención y resolución de conflictos por el agua en América Latina y Caribe. Recursos Naturales e Infraestructura - CEPAL, N° 171, pp. 1-62.

Masiokas, M. et al. (11 de enero, 2020). Hidrología: la nieve es el recurso hídrico esencial de Mendoza. Diario Los Andes. Recuperado de: http://bit.ly/38FT56j

Ordoñez, Gálvez. (2011). SENAMHI. Cartilla Técnica: Aguas subterráneas-Acuíferos. Contribuyendo al desarrollo de una cultura del agua y la gestión integral del recurso hídrico. Sociedad Geográfica de Lima. GWP Sudamérica. Lima-Perú.

Secretaría de Ambiente y Ordenamiento Territorial, Gobierno de Mendoza. (2018). Manual de Educación Ambiental para docentes de nivel primario. 466 pp.

Vich, A. I. J. (1999). Aguas Continentales. Formas y procesos. Manual de Aplicaciones Prácticas. Mendoza, Argentina.

Villodas, R. & Segerer, C. (2007). Hidrología I. Universidad Nacional de Cuyo, Facultad de Ingeniería, Ingeniería Civil.

Vitali, G. (2005). Hidrología Mendocina: contribución a su conocimiento. Departamento General de Irrigación, Mendoza, Argentina.

Páginas web para seguir aprendiendo

Departamento General de Irrigación (DGI)
http://www.irrigacion.gov.ar/dgi/

Inventario Nacional de Glaciares
http://glaciaresargentinos.gob.ar/

Documental de Glaciares - CONICET
http://appdocumental.conicet.gob.ar/

Instituto Nacional del Agua
http://ina.gob.ar/

YUPI: cálculo de huellas ecológica, de carbono e hídrica
http://www.frm.utn.edu.ar/cliope/yupi/

AQUALIBRO
http://www.mendoza.edu.ar/aqualibro/

AQUABOOK
http://aquabook.agua.gob.ar/

PROPUESTAS PARA ABORDAR LA EDUCACIÓN AMBIENTAL

El propósito de ellas es reflexionar acerca de la importancia del rol protagónico que el estudiante asume en el cuidado del ambiente. En esta línea, se considera oportuno desarrollar los aprendizajes como una propuesta sistémica con sentido, que propone un nuevo modelo de organización pedagógica. Esto es, brindar la posibilidad de desarrollar las capacidades necesarias para ocupar un lugar como ciudadanos responsables en la sociedad, actuar y desenvolverse en el mundo con plena autonomía y libertad para construir su proyecto de vida y un futuro sostenible para todos.

Una propuesta educativa que permita:

-Generar procesos de renovación pedagógica y de innovación educativa adecuadas a las características del contexto, a las necesidades y posibilidades de la comunidad educativa.

-Orientar las temáticas que permitan llevar adelante una educación integral y centrada en el desarrollo de capacidades vinculadas con los saberes de los distintos campos del conocimiento.

-Construir conocimientos teóricos a partir de prácticas concretas partiendo de situaciones problemáticas mediante el trabajo en equipo entre los estudiantes.
-Fomentar una actitud crítica respecto del estilo de desarrollo vigente, y de las prácticas y modos de pensar la relación sociedad - naturaleza.
-Desarrollar una comprensión compleja y sistémica del ambiente, considerándolo en sus múltiples relaciones, comprendiendo las dimensiones ecológicas, sociológicas, políticas, culturales, económicas y éticas.

Las actividades pueden ser abordadas desde distintas disciplinas, permitiendo el desarrollo de capacidades como Pensamiento Crítico, Trabajo con Otros, Comunicación, y Compromiso y Responsabilidad.

A lo largo del desarrollo de las SDI utilizaremos diferentes íconos para orientar las actividades que se realizarán con los estudiantes. El propósito de los íconos que acompañan a cada actividad responde a la organización de una secuencia didáctica partiendo de las ideas previas que tienen los niños y las niñas sobre el cambio climático, para luego conocer la importancia del uso eficiente del agua y cómo pueden colaborar a su preservación a través de las propuestas grupales. De esta manera poder construir el conocimiento a partir de las experiencias individuales y grupales generando propuestas colaborativas que les permita actuar como ciudadanos responsables del cuidado del agua.

SECUENCIA DIDÁCTICA PRIMER CICLO

En esta secuencia didáctica se refleja la relación entre la cultura del cuidado con las habilidades sociales, la prevención y el cuidado del ambiente (Cultura del agua, cuidado del ambiente y consumo responsable), vinculando de esta manera lengua, matemática, educación artística, ambiente, cultura y tecnología, y educación artística.

Esta instancia de planificación estratégica tiene como objetivos que los estudiantes puedan:

- Participar activamente con la comunidad de la problemática ambiental.

- Promover una actitud crítica respecto del estilo de desarrollo vigente y de las prácticas cotidianas vinculadas al cuidado del agua.

- Conocer y comprender los conceptos básicos sobre agua y sus fuentes, sus diversas manifestaciones y transformaciones para la eficiencia y el uso racional del recurso hídrico.

- Generar acciones teóricas y prácticas que contribuyan a consolidar el conocimiento, concientización y participación de la comunidad educativa en la valoración del agua.

Con respecto a Yo amo a Mendoza en vinculación con “yo amo a la naturaleza”; el reconocimiento del trabajo que mendocinos, “desde los pueblos indígenas hasta hoy”, hicieron para construir oasis se relacionan con el cuidado del recurso hídrico y la importancia que este tiene para el desarrollo de las poblaciones, formando parte de la “Cultura del agua en Mendoza”. La escucha y disfrute de relatos breves (cuentos, leyendas, coplas, canciones, retahílas, refranes y cogollos populares) de la provincia de Mendoza puede ser un recurso excelente para acercar a los niños y niñas a esta cultura del agua en Mendoza. Más adelante se presenta el cuento “El Sr. Embalse y la nieve” como un ejemplo de este tipo de actividades.

MANOS A LA OBRA

VALORANDO LA IMPORTANCIA DEL USO RACIONAL DEL AGUA

Mendoza, ha nacido, crecido y evolucionado gracias a la importancia que nuestros primeros habitantes le han dado al uso del agua. Esta característica es uno de nuestros rasgos de identidad: la cultura de oasis agrícola. Fueron aquellos pueblos originarios quienes sembraron la semilla que tuvo como fruto nuestra particular cultura hídrica.

Sabemos que el agua es un bien natural estratégico para el hombre, ya que permite la realización de actividades económicas, sociales y culturales propias para el desarrollo de la vida. Es imprescindible para el progreso de las sociedades. También es vital para los procesos naturales dentro de los ecosistemas, por lo que se debe hacer un buen uso y aprovechamiento de la misma, que permita no sólo satisfacer necesidades sociales y económicas, sino también que ayude a la conservación ecosistémica y garantice la perdurabilidad en el tiempo de la biodiversidad.

CONOCER

- Para introducir a los estudiantes se observará un video realizado por la UNESCO y se escuchará un relato.

VIDEO:
https://www.youtube.com/results?search_query=cuidado+del+agua+unesco

A partir del video observado y para complementar la actividad continuaremos con el relato. Los niños conocerán:

- De dónde viene el agua que utilizan
- La importancia de la nieve
- La palabra embalse y su significado
- Pautas sencillas de consumo responsable del agua.

TRABAJO GRUPAL

Materiales

- Cuento El Sr. Embalse y la lluvia
- 1 recipiente para contener líquido de 1 litro
- Cartulina o goma eva de color marrón, verde y blanco
- Pegamento
- Marcador permanente

Para realizar las actividades es necesario crear el personaje Sr. Embalse, para ello:

- Buscar un balde de agua y pegar alrededor de él una silueta simulando la montaña de color marrón y las puntas de blanco simulando la nieve, y en la parte inferior con la cartulina verde el suelo. Con el marcador permanente dibujar los ojos y la boca.

- Colocar un poco de agua en el balde y presentar el personaje Sr. Embalse a los niños y contarles que será un nuevo amigo que estará en clase con ellos unos días.

- Pedirles que describan cómo es, lo que ven.

- Para conocerlo mejor, contarles un poco sobre él, para ello leer el cuento El Sr. Embalse y la nieve, haciendo hincapié en los gestos y preguntas para hacerlo más dinámico y participativo.

- Repasar las acciones más importantes para gastar poca agua usando como ejemplo final "no es necesario llenar todo el vaso de agua cuando vamos a beber". Llenar el Sr. Embalse cada día: con el agua que les sobre o no se beban de los vasos. De esta manera comprobarán que al cabo de una semana ¡tiene más agua!

Cuento: El Sr. Embalse y la nieve

En un lugar no muy lejano había un espacio enorme entre dos grandes montañas donde se acumulaba muchíííísima agua. Era un lugar muy bonito, que los aldeanos de los pueblos vecinos conocían como Sr. Embalse.

El Sr. Embalse siempre estaba lleno de agua, y en lugar de una boca tenía un gran muro de piedra. El Sr. Embalse guardaba toda esa agua para que los niños de las ciudades cercanas pudieran utilizarla en sus casas, y solo abría su gran boca para dejar salir el agua cuando estaba muy muy lleno y se podía desbordar.

Se puede preguntar a los niños si conocen algún lugar así.

El Sr. Embalse estaba rodeado de árboles, plantas y muchos animales, como Antonia, el águila pescadora.

Pregúntales si saben cómo vuela un águila y que lo representen con los brazos.

Un día de finales de verano Antonia volaba, como todos los días, por encima de las aguas del Sr. Embalse.

Hacer como si volaran como un águila, abriendo los brazos.

– ¡Buenos días, Sr. Embalse!

– Buenos días, Antonia, ¿cómo va el vuelo?

– Muy bien, pero desde aquí arriba estoy viendo que últimamente ¡tienes menos agua! ¿Te encuentras bien, Sr. Embalse?

– ¡Eso me temía, Antonia! Desde hace semanas noto que estoy más vacío.

– ¿Y eso por qué será, Sr. Embalse? – Pues no estoy seguro, Antonia. Yo me lleno con agua de las nevadas, pero este año algo está pasando, porque me estoy vaciando ¡muy rápido!

– Mmmm... Si le parece, voy a sobrevolar las ciudades

que hay más abajo a ver si veo algo raro, porque ¡esto no es normal!

El/la docente hace como que vuela como un águila, abriendo los brazos.

Montaña abajo había una ciudad donde vivían Pablo y Raquel.

Antonia, con su elegante vuelo, se acercó a la ciudad y observó muchas cosas interesantes. Después, volvió y le contó al Sr. Embalse lo que había visto con todo detalle:

– Hola, Antonia; dime, ¿qué has visto?, ¿algo sospechoso?

– Hola; pues he visto que había varias personas que estaban regando el césped con grandes mangueras.

El docente hará el gesto de regar las plantas con una manguera.

– ¡Qué me dices, Antonia! ¡Si riegan con mangueras gastan mucha de mi agua!

– Eso no es todo, también vi a unos niños jugando y mojándose con las fuentes de los parques.

Gesto de salpicarse con agua de una fuente.

– Guau, ¡qué divertido!, pero ¡se gasta mucha agua!

– Y en algunas cocinas lavaban los platos dejando la canilla siempre abierta, y algunos niños también dejaban las canillas abiertas cuando se lavaban las manos.

Gesto de lavar los platos y de lavarse las manos.

– ¡Vaya! ¡Esos deben ser los motivos por los que me estoy vaciando tan rápido! Se está gastando mucha agua, este año. ¡Algo habrá que hacer!

Casualmente, Pablo y Raquel estaban de vacaciones cerca del Sr. Embalse y decidieron ir a visitarlo. Al verlo tan vacío, le preguntaron:

– ¿Qué te pasa?

Los alumnos repiten la pregunta.

– Sr. Embalse, ¿de dónde viene el agua que tienes?
Los alumnos repiten la pregunta.

– Toda el agua que ven aquí es agua que proviene de la nieve cuando esta se derrite en el verano se produce el deshielo. Este año ha nevado poco, y me ha dicho el águila que las personas están gastando mucha agua para regar o jugar, e incluso que están dejando las canillas abiertas mientras se lavan las manos y los platos. ¡Y yo no tengo tanta agua!

El docente pregunta a los niños cómo gastan el agua en sus casas y el colegio

– Pero, ¿qué podemos hacer nosotros, Sr. Embalse?

– Uff... ¡mucho! Ustedes y todas las familias de mi alrededor pueden hacer muchas cosas para gastar menos agua y que no me vacíe tan rápido.

– ¡Yo no sé qué hacer para gastar poca agua! -dice Pablo.

Preguntar a los niños si se les ocurren algunas cosas que puedan hacer para gastar menos agua: "si me lavo las manos con jabón, la canilla la tengo que dejar..., si me cepillo los dientes, la canilla lo tengo que dejar..., si voy a beber agua, ¿tengo que llenar el vaso hasta arriba?", etc.)

– Pablo y Raquel y todos ustedes tienen que aprender a usar mejor el agua.

El docente repasa las acciones que han aprendido.

Al cabo de unos días, el águila Antonia volvió a volar sobre el Sr. Embalse:

– ¡Hola, Sr. Embalse! ¡Ahora tiene mejor aspecto!

– ¡Claro! Gracias a mis amigos Raquel y Pablo y a todos ustedes, que saben lo importante que es usar solo el agua que necesitamos, no me estoy vaciando tan rápido.

– ¡Ahora solo falta que caiga una gran nevada este invierno para volver a estar lleno de agua!

Para finalizar

La/El docente realizará preguntas de comprensión del cuento escuchado:

¿Cómo se llena de agua un embalse?

¿Qué le pasa si dejamos las canillas abiertas?

Además, pueden informar a otros compañeros y a los integrantes de la escuela mediante:

- Decálogo del cuidado y uso racional del agua.
- Función de títeres
- Maquetas
- Folletos

SECUENCIA DIDÁCTICA SEGUNDO CICLO

En esta secuencia didáctica se refleja la relación entre la cultura del cuidado con las habilidades sociales, la prevención y el cuidado del ambiente (Cultura del agua, cuidado del ambiente y consumo responsable), vinculando de esta manera lengua, matemática, educación artística, sociedad, ambiente y ciudadanía y educación artística.

Esta instancia de planificación estratégica tiene como objetivos que los estudiantes puedan:

- Participar activamente con la comunidad de la problemática ambiental.

- Promover una actitud crítica respecto del estilo de desarrollo vigente y de las prácticas cotidianas vinculadas con el cuidado del agua.

- Conocer y comprender los conceptos básicos sobre agua y sus fuentes, sus diversas manifestaciones y transformaciones para la eficiencia y el uso racional del recurso hídrico.

-Generar acciones teóricas y prácticas que contribuyan a consolidar el conocimiento, concientización y participación de la comunidad educativa en la valoración del agua.

Con respecto a lo propuesto en el DCP en lo referente a "Yo amo a Mendoza" y en vinculación con "yo amo a la naturaleza" se desarrollan a partir de la propuesta educativa aprendizajes como el reconocimiento del trabajo que generaciones de mendocinos "desde los pueblos indígenas hasta hoy" hicieron para lograr que territorios áridos se conviertan en oasis se relacionan con el cuidado del recurso hídrico y la importancia que este tiene para el desarrollo de las poblaciones.

MANOS A LA OBRA

VALORANDO LA IMPORTANCIA DE LA POTABILIZACIÓN DEL AGUA PARA EL CONSUMO HUMANO

El agua potable es esencial para la vida, es el líquido más importante de la naturaleza. El planeta Tierra tiene un 70 % de agua. El agua apta para el consumo es el agua dulce, pero es escasa ya que sólo es el 3 % del agua de la Tierra, y la mayoría aparece en forma de hielo. Por eso es muy importante el cuidado y la protección del agua.

CONOCER

ACTIVIDAD INICIAL

A través de la construcción de un "disco potabilizador", los niños conocerán cuáles son los elementos y sustancias que hay que eliminar del agua para hacerla potable, así como los procesos y tratamientos que tienen lugar en una planta potabilizadora.

Materiales

- Cartulinas y folios
- Rotuladores y lápices de colores
- Tijeras
- Ganchos mariposa para fijar los 2 discos

1- Junto con el docente confeccionarán el "disco potabilizador", siguiendo el modelo.

2- Los niños y las niñas haciendo girar el disco podrán conocer cómo se obtiene el agua potable observando dos de los procesos básicos de las plantas potabilizadoras: la filtración y la desinfección del agua.

3- Se pueden afianzar los conocimientos aprendidos visitando una planta potabilizadora para que los estudiantes valoren la importancia del uso racional del agua potable.

DISCO POTABILIZADOR

RECORTAR
ESTA VENTANA

NOMBRE

RECORTAR
ESTA VENTANA

PRIMERA FASE
Eliminamos todo el olor, color y sabor del agua con productos químicos especiales.

SEGUNDA FASE
Dejamos reposar el agua unas horas así quitamos las piedras, arenas y hojas que tiene el agua del río porque se depositan en el fondo.

TERCERA FASE
Ahora filtramos por una capa de arena fina para quitar las partículas más pequeñitas que siguen en el agua y... ¡ya tenemos agua transparente!

CUARTA FASE
Para terminar, le echamos un poco de cloro y eliminamos los microorganismos, bacterias y virus ¡para que no enfermemos!

TRABAJO GRUPAL

ACTIVIDAD DE DESARROLLO

Experimentando

Materiales

- 3 muestras de agua para potabilizar

- Polvo de tiza de colores

- Tierra

- Ramitas y restos de hojas

- 1 colador de cocina

- 1 vaso de plástico con un agujero en la base y con cantos rodados

- 1 vaso de plástico con un agujero en la base y con arena fina (no tierra)

- 3 vasos o recipientes transparentes para recoger el agua filtrada

- Unas gotas de lavandina

- Dibujos de los diferentes métodos de desinfección

¿Cómo hacerlo?

1- Preparar 3 muestras iguales con agua, polvo de tiza, tierra y alguna ramita o restos de hojas.

2-Plantear a los niños un pequeño juego: deben asociar cada método con la pareja de elementos que se necesitan para conseguir potabilizar el agua.

3-Ahora tienen que ordenarlos según la época a la que pertenecen, de más antiguos a más modernos. Una vez ordenados explicarles que todos son vigentes, que varían en función de cuál sea la fuente de agua y de las condiciones de vida de la población que los utiliza.

4- Presentar a los estudiantes los 3 tipos de filtros: el colador, el vaso con cantos rodados y el vaso con arena fina, y plantearles los siguientes interrogantes:

- ¿Qué método utilizaríamos para potabilizar el agua que llega a nuestras casas? Podrán ir expresando diferentes ideas sobre cómo harían para potabilizarla, cuál/es métodos utilizarían.

5- A partir del modelo dado, los estudiantes deberán decidir cuál funcionará mejor y qué elementos creen que se eliminarán con cada sistema de filtrado.

6- Realizar el filtrado de las 3 muestras de agua. Para ello, deberán pasar cada una de las muestras por uno de los filtros y observa las características del agua filtrada.

¿Qué conclusiones se pueden sacar?, ¿esa agua ya sería potable?

7- Luego a una de las muestras obtenidas realizarle la desinfección final para asegurar que el agua no contiene microorganismos añadiendo unas gotas de lavandina.

8- Enumerar cada una de las muestras de agua obtenidas luego de la filtración y desinfección.

9- Para saber si el agua está libre de microorganismos, se observará una gota a través del microscopio casero.

Materiales para el microscopio casero

- 1 puntero láser verde de largo alcance
- Muestras de agua ya filtradas
- Objeto para hacer de soporte
- 2 jeringas grandes
- Gomas elásticas
- Cinta adhesiva

Para construir el microscopio casero se hará de la siguiente forma:

a- crear una estructura con el soporte y las gomas elásticas o la cinta adhesiva para mantener la jeringa colocada en posición vertical.

b- tomar una muestra de agua con la jeringa.

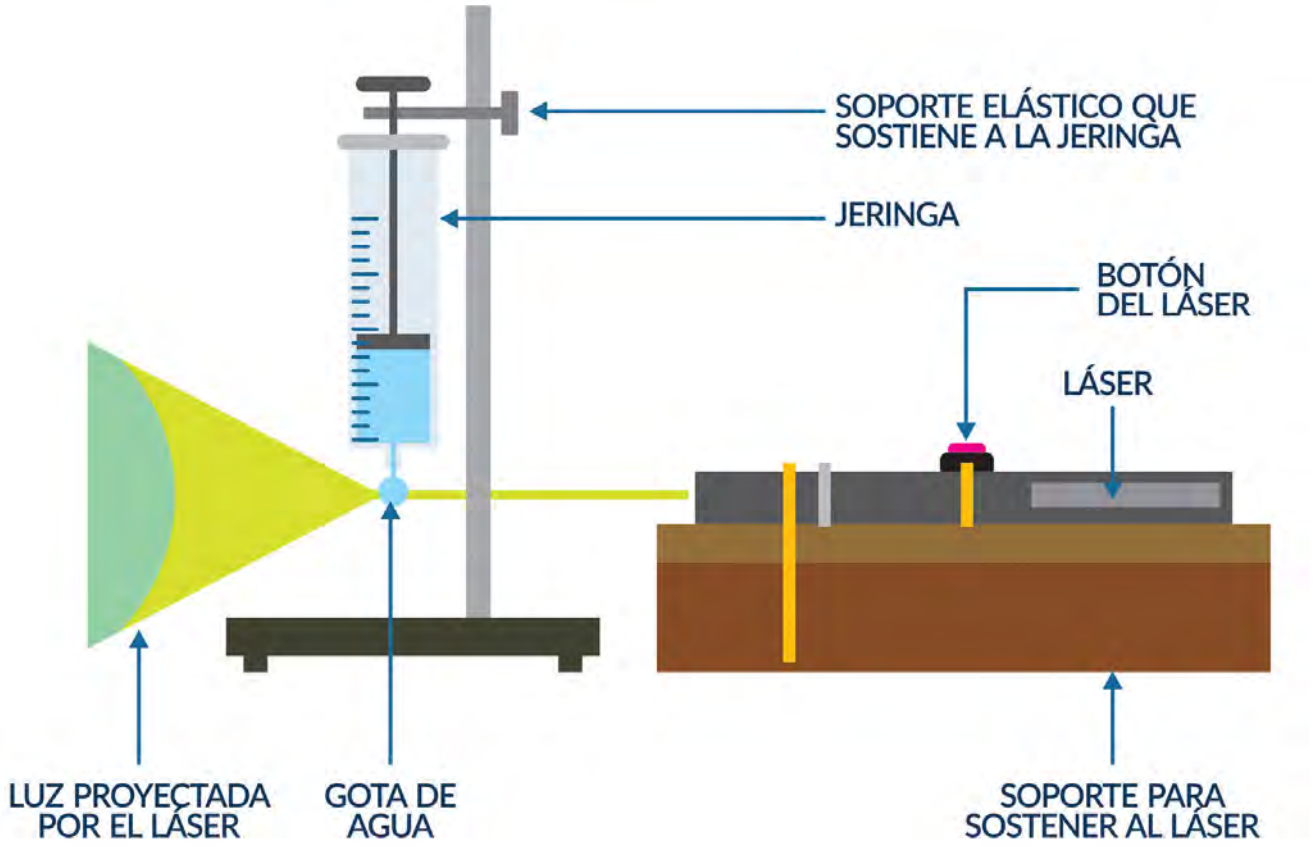
c- fijar la jeringa con gomas elásticas o cinta adhesiva.

d- presionar la jeringa de manera que quede una gota colgando, pero no caiga.

e- colocar el puntero láser alineado con la gota de agua de manera que la atraviese, a una distancia de 1 o 2 cm.

f- mantener pulsado el botón del puntero ayudándose de una goma elástica que lo presione y asegurar de que atraviesa la gota y se proyecta la imagen.

ESQUEMA DEL MODELO DE MICROSCOPIO



10- De las tres muestras de agua transparentes que a simple vista parecen iguales y limpias, los niños deberán averiguar si son potables.

11- Deberán elegir una superficie en la que proyectar la imagen y colocar en ella una pantalla o papel blanco grande, o la pared (si es lisa y blanca).

12- Luego de construir el microscopio apagar la luz y observar.

13- Pueden hacer preguntas como:

- ¿Qué observan?
- ¿Pueden observar algún microorganismo?
- ¿Qué color presentan cada una de las muestras?

Verán que aparecen pequeños microorganismos moviéndose. Al realizar la observación con el microscopio habrán conseguido ampliar por 1000 la imagen.

14- Repite lo mismo usando la otra jeringa y otra muestra de agua, se pueden hacer las mismas preguntas.

15- A la tercera muestra le añadirán algún colorante alimentario para darle apariencia de no potable. También pueden añadir unas gotas de lavandina al agua y comprobar que tiene menos o ningún microorganismo.

La finalidad de estas actividades es que los niños conozcan las etapas de potabilización y la importancia que tiene este proceso para ser apta para el consumo humano, la posibilidad de recibir agua potabilizada, etc.

PROPUESTA COLABORATIVA

Algunas propuestas que los estudiantes pueden hacerle a otros niños y niñas, docentes o integrantes de la comunidad educativa para profundizar y afianzar lo aprendido pueden ser:

- Realizar una maqueta mostrando los procesos de potabilización del agua.

- Elaborar folletos con imágenes o letras, describiendo acerca de cómo evitar el derroche del agua, que se repartirán a la comunidad educativa posteriormente a la exposición y/o serán pegados en lugares estratégicos de la escuela (bebederos, lavamanos, dispensers, buffet, comedor etc.).

- Elaborar un video donde identifiquen un uso inadecuado del agua y recomendaciones para hacer un uso eficiente.

- Hacer una campaña sobre el uso eficiente del agua en la escuela y el hogar.

- Hacer una entrevista a profesionales vinculados con la salud para valorar la importancia del consumo de agua potable y la prevención de enfermedades que pueden transmitirse por el uso y consumo de agua no segura.

SECUENCIA DIDÁCTICA TERCER CICLO

En esta secuencia didáctica se refleja la relación entre la cultura del cuidado con las habilidades sociales, la prevención y el cuidado del ambiente (Cultura del agua, cuidado del ambiente y consumo responsable), vinculando de esta manera lengua, matemática, educación artística, ciencias sociales, ciencias naturales y formación ética y ciudadana.

Esta instancia de planificación estratégica tiene como objetivos que los estudiantes puedan:

- Analizar el agua como un recurso compartido y administrado.

- Conocer las fases o etapas que forman el ciclo integral del agua.

- Estudiar algunas de las propiedades del agua vinculadas a este ciclo.

- Entender que el agua es un bien común.

- Generar acciones teóricas y prácticas que contribuyan a consolidar el conocimiento, concientización y participación de la comunidad educativa en la valoración del agua.

Con respecto a lo propuesto en el DCP en lo referente a “Yo amo a Mendoza” y en vinculación con “yo amo a la naturaleza” se desarrollan a partir de la propuesta educativa aprendizajes como el reconocimiento del trabajo que generaciones de mendocinos “desde los pueblos indígenas hasta hoy” hicieron para lograr que territorios áridos se conviertan en oasis se relacionan con el cuidado del recurso hídrico y la importancia que este tiene para el desarrollo de las poblaciones.

MANOS A LA OBRA

EL USO DEL AGUA POTABLE

El crecimiento de la población en el mundo y el consumo desmedido han puesto en peligro algunos recursos naturales indispensables. Sin duda, el más importante de todos es el agua, del cual dependen casi todas nuestras actividades cotidianas: el aseo, la alimentación, el cuidado de la naturaleza o la producción de energía, entre otras.

Esta escasez tiene efectos negativos, pues el desabastecimiento se traduce en la aparición de enfermedades, crisis alimentarias, sequías y un aumento de la pobreza.

Hasta hace relativamente poco, el agua era considerada un recurso natural renovable. Sin embargo, ante el desequilibrio del ciclo hídrico que presenciamos en la actualidad, su renovación está en duda. La FAO estima que en el año 2030, cerca del 20% de los países en desarrollo tendrán problemas de acceso al agua.

A esta situación también han contribuido prácticas como la deforestación, la gestión ineficiente de las fuentes hídricas, la contaminación, la acción industrial desmedida, el cambio climático y la sobreexplotación de otros recursos naturales.

De ahí que la preservación de este recurso sea una preocupación. En ese sentido, en los últimos años ha surgido la necesidad de crear y fortalecer redes de ciudadanía global que fomenten, entre otros, valores como el consumo responsable, la solidaridad y las prácticas sostenibles que lleven a valorar la importancia del agua para la vida.

CONOCER

Los estudiantes deben conocer la complejidad operativa que supone abastecer sus propias casas de agua potable; de este modo, podrán ser conscientes del consumo de agua en que incurren diariamente y adquirir de buenos hábitos respecto al mismo.

Se seguirá una dinámica participativa para el desarrollo de la actividad y, para ello, los estudiantes trabajarán de manera individual y en grupos de trabajo.

Se emplearán videos para exponer las actividades a los niños y las niñas, y captar su atención.
1. Iniciar la sesión planteando la siguiente cuestión a los estudiantes y haciéndoles reflexionar sobre el tema.

¿Sabemos qué infraestructuras se precisan para un correcto abastecimiento y saneamiento del agua? La pregunta se responderá explicando el ciclo integral del agua. Como apoyo visual se pueden utilizar algunos de los siguientes videos:

https://www.youtube.com/watch?v=THAl0X9zsnQ

https://www.youtube.com/watch?v=RJ6e_TFT1O8

Pregunta disparadora para los alumnos

¿Qué tienen en común vos, tus padres, tus vecinos, la planta de tu casa, un perro y tus compañeros de clases?

¿Qué podés hacer como ciudadano para preservar este bien natural?

2- Los estudiantes deberán indagar en sus familias "sobre consumo de agua". Los niños conocerán a través de una encuesta en qué se usa el agua potable y con qué frecuencia.

3- Una vez realizados los cálculos obtenidos de las encuestas, el docente comparará los resultados con las medias indicadas del consumo de agua establecido por los organismos nacionales/internacionales para que los alumnos reflexionen sobre las variables y mediciones registradas.

Introducción

Aunque para sobrevivir sólo necesitamos unos pocos litros al día, son muchas las actividades cotidianas en las que se necesita agua: para la higiene personal, para la limpieza de nuestra vivienda, para cocinar, para lavar la ropa y los platos, para regar, etc.

Consultando en el hogar

- Los estudiantes deberán preguntar a cada una de las personas con las que convive y hacer los cálculos teniendo en cuenta los datos de la ficha siguiente.

ACTIVIDADES	MIEMBROS DE LA FAMILIA				
¿Cuántas veces te lavas las manos al día?					
¿Cuántas veces te duchas a la semana?					
¿Cuántas veces te lavas los dientes en el día?					
¿Mientras te lavas los dientes dejas la canilla abierta?					
¿Cuántas veces usas el inodoro al día?					
¿Cuántas veces te afeitas a la semana?					
¿Mientras te afeitas dejas la canilla abierta?					
¿Cuánta agua se consume para preparar alimentos?					
¿Cuántas veces se usa el lavarropa a la semana?					
¿Cuántas veces se lavan los platos al día?					
¿Cuántas veces se lava el auto?					
¿Cuántas veces se riega el jardín?					

Para calcular el gasto de agua, suma el número de usos al día de todos los miembros de la familia y multiplica el número de usos por el gasto de agua estimado para cada caso, según la tabla

4- El docente junto a los niños y las niñas evaluarán y compararán los resultados obtenidos y sacarán conclusiones acerca de los hábitos de consumo.

CALCULAMOS NUESTRO GASTO

ACTIVIDAD

¿Cuántas veces al día...?	LITROS	NÚMERO DE VECES AL DÍA	TOTAL LITROS AL DÍA	TOTAL LITROS AL LA SEMANA
... te das un baño?	150			
...te das una ducha?	50			
...te lavás la cara?	5			
...te lavás los dientes?	1			
...usás el inodoro?	10			
...ponés el lavarropas?	50			
...ponés el lavavajilla?	40			
...te lavás las manos?	4			
...bebés agua?	2			

TRABAJO GRUPAL

A continuación, observarán un video sobre "Huella Hídrica"

https://www.youtube.com/watch?v=n2QSxiiHj1I

El objetivo de proyectar la presentación Huella hídrica es para que el docente pueda aclararles a los estudiantes las siguientes nociones:

-Diferencia entre consumo directo e indirecto de agua.

-Conceptos de huella hídrica y agua virtual.

-Cómo se calcula y qué parámetros deben tenerse en cuenta para calcular los conceptos anteriores.

-De qué depende la huella hídrica de cada país, en qué lugar nos encontramos nosotros, etc.

- Datos de agua virtual contenida en alimentos, ropa, envases y aparatos electrónicos.

Pensemos entonces sobre nuestros hábitos de consumo de agua... ¿Cuánta agua usamos? ¿Cuánta podríamos ahorrar? ¿Se consume la misma cantidad en todos los hogares?

ALGUNOS CONCEPTOS

La Huella Hídrica es el volumen de agua dulce consumida, utilizada y contaminada de manera directa por las actividades diarias que realizamos, más el volumen de agua utilizada en la producción de los bienes y servicios que consumimos (huella hídrica virtual).

La Huella Hídrica está compuesta por dos dimensiones: la Huella Hídrica Directa y la Huella Hídrica Indirecta, y a su vez cada una contempla tres tipos de huella: Azul, Gris y Verde:

**Azul: volumen de agua que se evapora, incorpora o se pierde de la cuenca.*

**Gris: volumen de agua necesario para asimilar la carga contaminante del agua residual generada, según parámetros aceptables de la normativa local.*

**Verde: volumen de agua consumida en productos agrícolas.*

El organismo más importante que investiga el tema es el WaterFootprint Networks , dedicado a cuantificar el consumo de agua en el mundo y a la creación de un mecanismo que permita certificar las reducciones en el uso de este recurso. A modo de ejemplo en la tabla que aparece a continuación se presenta la huella hídrica para la elaboración de algunos bienes que consumimos y empleamos a diario.

TABLA 1 - HUELLA HÍDRICA

BIEN	UNIDAD	HUELLA HÍDRICA (Lts. de agua)
PAPEL	1 HOJA A4 80 g /m²	10
TÉ	1 taza (250 ml)	30
PAN DE TRIGO	30 g (1 rebanada)	40
MANZANA	100 g	70
CERVEZA	250 ml	75
VINO	1 copa (125 ml)	120
CAFÉ	1 taza (125 ml)	140
HUEVO	1	200
MAÍZ	1 kg	900
PAPA	1 kg	900
TRIGO	1 kg	1.300
AZÚCAR DE CAÑA	1 kg	1.500
SOJA	1 kg	1.800
HAMBURGUESA	150 g	2.400
REMERA ALGODÓN	1	2.700
ARROZ	1 kg	3.400
CARNE DE POLLO	1 kg	3.900
CARNE DE CERDO	1 kg	4.800
CARNE DE CABRA	1 kg	4.000
QUESO	1 kg	5.000
CARNE DE OVEJA	1 kg	6.100
BIFE DE TERNERA	1 kg	15.500
CUERO	1 kg	16.600

NOTA: En el portal se explica detalladamente el desarrollo de los cálculos

FUENTE: Elaborado en base a WATER FOOTPRINT NETWORK

CÓMO SE COMPONE LA HUELLA HÍDRICA ARGENTINO PROMEDIO

EN ACCIONES, OBJETOS Y ALIMENTOS	Cantidad de Litros
■ CEPILLARSE LOS DIENTES (Con canilla cerrada)	0,5
■ CEPILLARSE LOS DIENTES (Con canilla abierta)	10
■ TIRAR LA CADENA DEL INODORO	9
■ BAÑO DE INMERSIÓN	300
■ DUCHA	60
■ LAVAR PLATOS MANUALMENTE SIN CERRAR LA CANILLA	113
■ LAVAR LOS PLATOS CERRANDO LA CANILLA	33
■ LAVAR UNA TANDA DE ROPA EN EL LAVARROPAS	75

Calculando la huella hídrica en las actividades cotidianas

1- Dividir a los alumnos en grupos para calcular la huella hídrica. Deberán elegir a diferentes miembros de la comunidad educativa (directivos, docentes, padres, estudiantes, etc.) y realizar la consulta.

Para ello necesitarán completar una grilla como la siguiente:

2- A partir de los resultados obtenidos deberán volcar en un gráfico de barras o en Excel los datos obtenidos. Se necesitará contar con las TICs para poder llevarlo a cabo.

3- Para comparar los resultados obtenidos con un uso racional, deberán investigar qué cantidad de agua puede utilizar un ciudadano promedio, en qué gasta más cantidad de agua. Además; comparar en qué gastan cada uno de los consultados.

4- Luego es importante reflexionar sobre la relación entre la huella hídrica y nuestros hábitos para orientar nuestra vida cotidiana hacia un consumo sostenible.

GRILLA PARA EL CÁLCULO DE LA HUELLA HÍDRICA

CONSUMO DE COMIDA

PRODUCTOS DE CEREALES (Trigo, arroz, maíz, etc.)		kg por semana
PRODUCTOS DE CARNE		kg por semana
PRODUCTOS LÁCTEOS		kg por semana
HUEVOS		Número por semana
¿Cómo preferís llevar tu comida?		Alto contenido de grasas
		Bajo contenido de grasas
¿Cómo es tu consumo de azúcar y dulces?		Alto contenido de azúcares
		Bajo contenido de azúcares
VEGETALES		kg por semana
FRUTAS		kg por semana
RAÍCES ALMIDONADAS (papas, camote)		kg por semana
¿Cuántas tazas de café tomás al día?		tazas por día
¿Cuántas tazas de té tomás al día?		tazas por día

USO DE AGUA POTABLE EN INTERIORES

¿Cuántas duchas tomás cada día?		Número por día	
¿Cuál es la duración promedio de cada ducha?		Minutos por ducha	
¿Tu ducha tiene cabezal de ducha estándar o de bajo flujo?		SI	NO
¿Cuántas veces te bañás por semana?		Veces por semana	
¿Cuántas veces al día te cepillas los dientes, te afeitas o te lavás las manos?		Número por día	
¿Dejás la canilla abierta cuando te cepillás o te afeitás?		SI	NO
¿Cuántas cargas de ropa hacés en una semana promedio?		Veces por semana	
¿Tenés un inodoro de doble descarga?		SI	NO
¿Si lavás los platos a mano, cuántas veces lo hacés al día?		Número por día	
¿Cuánto tiempo corre el agua durante cada lavado?		Minutos por lavado	
Si tenés lavavajillas, ¿cuántas veces lo usás por semana?		Veces por semana	

USO DE AGUA POTABLE AL AIRE LIBRE

¿Cuántas veces por semana lavás el auto?		Veces por semana
¿Cuántas veces a la semana regás tu jardín?		Veces por semana
¿Durante cuánto tiempo regás tu jardín?		Minutos por riego
¿Cuánto tiempo por semana empleás enjuagando equipos, entradas o aceras?		Minutos por semana
Si tenés pileta, ¿cuál es su capacidad?		Metros cúbicos
¿Cuántas veces al año vaciás la pileta?		Número por año

PROPUESTA COLABORATIVA

Algunas propuestas que los estudiantes pueden hacerle a otros niños y niñas, docentes o integrantes de la comunidad educativa para afianzar el tema pueden ser:

• **Campaña:** "El frasco de los desafíos para Cuidar el Agua"

Diseñar un frasco que tenga al interior algunos desafíos como: "cuando me lave las manos, cerraré la canilla mientras me enjabono", "cuando me lavo la cara o los dientes utilizaré solo el agua necesaria", "cuando use agua para lavar alimentos la recuperaré regando las macetas" . Los estudiantes podrán sacar desafíos al azar y lo mejor es que siempre estarán vigentes. Todos los días pueden comprometerse con uno de ellos.

• **Arte reciclado**

Promueve el amor por el reciclaje realizando actividades con tapas de botellas u otros elementos plásticos. En lugar de desecharlos, ellos podrán hacer un proyecto entretenido y colorido, trabajar la creatividad y entender la importancia de evitar el impacto de los desechos plásticos en los cauces de agua.

• **Nuestro compromiso**

La idea es crear una especie de folleto con "pestañas" que indiquen algunos de los elementos vinculados a una acción específica. Por ejemplo, una llave de agua, un interruptor de luz o un árbol. Dentro de cada pestaña, los niños tendrán que escribir un compromiso por el cuidado del agua, vinculando cada elemento con una acción de cuidado. En la canilla, podrán escribir cosas como: "cierra la canilla cuando te laves los dientes".

ARTE RECICLADO

"VIENTRE LLENO DE PLÁSTICO" - Michelle Reader

PROYECTO USO EFICIENTE Y RESPONSABLE DEL AGUA EN LA ESCUELA

Fundamentación

El interés general por la preservación del ambiente, el uso racional de los recursos naturales, y fundamentalmente del agua, hace que el conocimiento sobre este recurso promueva acciones de protección a través del fomento del desarrollo sostenible.

Para ello es necesario trabajar y profundizar con estudiantes y docentes el cuidado del agua, a través de la creación de una brigada llamada "Los Custodios del Agua".

La intención es que profundicen en el tema del agua colaborando en la mejora de su gestión y haciendo un consumo responsable.

Diagnóstico

1- IDENTIFICAR LAS INSTALACIONES

Los docentes con sus estudiantes deberán averiguar cuáles son las instalaciones de agua potable y los elementos existentes en la escuela para el uso y consumo de agua.

1.1. Hacer un plano del colegio, de cada una de las plantas, y del patio y entorno. Hacer una breve descripción de dónde está, qué superficie tiene, qué instalaciones, como son los alrededores, etc. Anotar también cuántas personas utilizan el edificio, teniendo en cuenta alumnos, profesores, personal de limpieza, etc.

1.2. Identificar en cada habitación los puntos de agua que haya (canillas, duchas, cisternas, lavamanos, etc.). Idear un símbolo para cada tipo y dibujarlo en el plano. Identificar también alcantarillas, bajantes de aguas pluviales, fuentes, etc.

1.3. Dibujar la red de agua potable y la red de agua usada (lo más real posible) diferenciándolas con colores (azul=potable; marrón= usada).

2. IDENTIFICAR PROTOTIPOS DE DISPOSITIVOS Y GASTO

En segundo lugar, deberán estudiar cuál es el tipo de canillas que existen en patios, baños, laboratorios, etc., tipos de cisternas, de duchas, de sistema de riego, etc.

2.1. Dibujar e identificar tipos y número de canillas. Fijarse si tienen algún sistema de ahorro y si están en buen estado o presentan fugas leves o considerables.

Plantear la información recabada en una tabla similar a esta:

CANILLA						
DIBUJO	DESCRIPCIÓN	TIPO	NÚMERO DE CANILLAS	LUGAR DONDE SE ENCUENTRAN	ESTADO	SISTEMA DE AHORRO

Repetir esta misma tabla con los otros dispositivos de la escuela: lavamanos, inodoros, duchas, bebederos, riego, etc.

En el caso de las cisternas es importante que anoten además la capacidad (litros).

2.2. Investigar, utilizando internet, los tipos más eficientes que hay en el mercado y los sistemas que existen para ahorro de agua en los diferentes dispositivos. Pueden organizarlos por tipo (aireadores, dosificadores, etc.). Buscar modelos alternativos y concretar cuáles deberían ser cambiados y cuáles no.

En base a esto, hacer una propuesta de mejora:

- de dispositivos en mal estado que habría que arreglar;

- de dispositivos poco eficientes que podrían repararse, añadiéndoles elementos de ahorro;

- de dispositivos que deberían de cambiarse por otros nuevos lo antes posible.

Describir cuáles, cómo y por qué.

2.3. Valoración. Atendiendo a las observaciones y al estudio que han realizado, valorar cómo y en qué medida pueden mejorar el uso que hacen del agua. Identificar si se malgasta y contamina en exceso ¿Se utilizan correctamente las cisternas? ¿Se dejan las canillas abiertas más tiempo del necesario? ¿Se le añaden elementos inapropiados?

Hacer una tabla específica para cada elemento y valorar cómo se usan y en qué puede mejorarse. Se propone un ejemplo sobre los lavamanos.

SE ABREN LAS CANILLAS...	LAS CANILLAS ESTÁN...	AL AGUA SE LE AÑADE...	MEJORA
☐ Solo lo necesario ☐ Más de lo necesario ☐ Casi siempre más tiempo de lo necesario	☐ En buenas condiciones ☐ Algunos gotean ☐ Algunos tienen fugas importantes	☐ Nada ☐ Solo jabón ☐ Jabón y algunos residuos	

3. EXPOSICIÓN DE LAS PROPUESTAS DE MEJORA

Finalmente deberán exponer el trabajo realizado ante toda la comunidad educativa.

Es importante preparar una charla, un documento de conclusiones, una presentación PowerPoint con fotografías de los elementos a modificar, un documento con el cálculo de litros ahorrables y el costo de las nuevas instalaciones, carteles para colocar en los lugares donde se consume agua, o cualquier otra vía de comunicación que crean interesante para que la escuela ahorre lo máximo posible en agua.

Al finalizar las propuestas de comunicación, entregan una silueta de una gota de agua e incitan a que toda la comunidad coloque una acción a la que se compromete a cumplir. La colocan en un lugar central de la escuela y luego de una semana cada uno busca su gota se la lleva a su casa y se compromete a expandir la acción de mejora en su hogar.