



Aula Naturaleza | **Calatayud**
SEGUNDARIA Guía didáctica
AGUA





El agua de Calatayud para el consumo humano

1. La Casa de las Aguas, edificio clave del pasado

Historia de la Casa de las Aguas

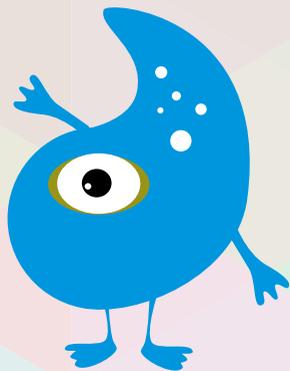
Antigua red de abastecimiento

2. El ciclo urbano del agua en Calatayud

Método del suministro

La red de saneamiento

3. Sostenibilidad y consumo responsable del agua



Unidad 1

La Casa de las Aguas,
edificio clave del pasado

El agua es la sangre de la Naturaleza.
Leonardo Da Vinci

¡TU GOTA CUENTA!



La conocida popularmente como “Casa de las Aguas” se construyó entre la primera y segunda década del s. XX, durante la alcaldía de Don Enrique Bordons y Bordons, como edificio clave de la primera red de abastecimiento del municipio de Calatayud.

4

Este edificio singular se encuentra casi escondido en el punto en el que la vega del Jalón se ve interrumpida por la antigua carretera de Terror y el Cerro de San Roque. Esta casa de tipología industrial, construida con adobe y ladrillo, servía también de casa para el encargado de mantenimiento de la instalación hidráulica.

El agua de la que se nutría la Casa de las Aguas se tomaba directamente del **río Jalón** mediante una tubería de hierro, aguas arriba de la ciudad. El agua captada se quedaba almacenada en unos depósitos que todavía hoy se encuentran enterrados debajo de la casa. Este agua era captada mediante **un bomba hidráulica** elevadora de caudal que data aproximadamente de 1930.

Posteriormente, esta bomba elevaba dicho caudal hasta un **depósito** de hormigón armado situado encima de la casa, a unos 17 metros de altura, en el cerro de **San Roque** y desde donde finalmente se distribuía mediante una compleja **red de abastecimiento** hasta los diferentes puntos de consumo.

Este sistema de toma, bombeo y distribución de agua potable para el abastecimiento, estuvo funcionando durante años hasta que, con la construcción del pantano de La Tranquera en 1959 y la posterior toma de agua para el consumo urbano en 1970, la infraestructura hidráulica quedó en desuso y se abandonó.



La Casa de las Aguas, edificio clave del pasado

Historia de la Casa de las Aguas



Casa de las Aguas



Elige las respuestas correctas

La conocida popularmente como Casa de las Aguas, es un edificio de construcción tradicional de adobe y ladrillo que se encuentra en...

1. la vega del Jalón.
2. la vega del Jiloca
3. la vega del Ribota.

La bomba hidráulica elevadora de caudal era...

1. la encargada de distribuir el agua hasta los diferentes puntos de consumo del municipio de Calatayud.
2. la encargada de captar el agua del río Jalón.
3. la encargada de subir el agua hasta el depósito de San Roque a unos 17 metros de altura.

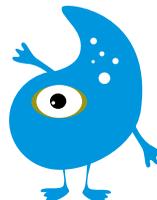


La red de abastecimiento primaria data de 1926.

¿SABIAS QUE antiguamente, al no haber potabilización, el agua llegaba a las casas en malas condiciones en la mayoría de los meses del año?

Ya que siendo el Jalón un río con muchos afluentes de régimen variable, las avenidas eran muy frecuentes y particularmente en verano. Como consecuencia, el agua adquiría el barro rojo, clásico de esta ribera, que enturbiaba con sus residuos el agua.

Actividad



Las siguientes palabras corresponden a las flechas, escríbelas en los puntos discontinuos:

Almacenamiento, Captación, Retorno, Distribución

Los cuadros siguientes corresponden a las fotografías, colócalos en los rectángulos vacíos:

La Casa de las Aguas

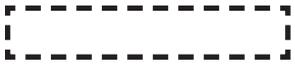
Alcantarilla
Red de
alcantarillado

La bomba de agua

El río Jalón

La ciudad

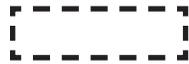
El antiguo depósito
de agua de San Roque



Tuberías Red de
abastecimiento



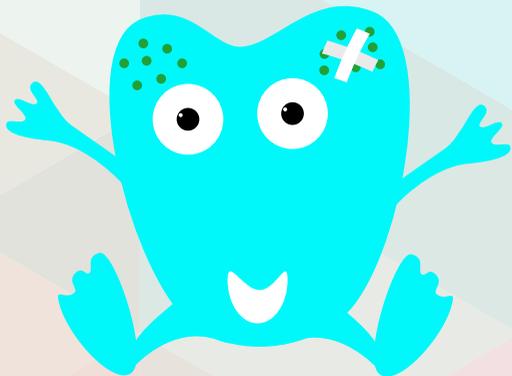
Tuberías y pozos



Juego

Antigua red de abastecimiento





Unidad 2

El ciclo urbano del agua en Calatayud

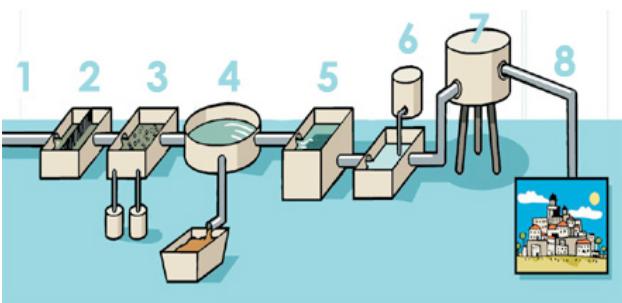
Ni la sociedad, ni el hombre, ni ninguna otra cosa deben sobrepasar para ser buenos los límites establecidos por la naturaleza.

Hipócrates

¡TU GOTA CUENTA!

El agua que consumimos en la ciudad tiene numerosos usos: agua para beber, para cocinar, para ducharse, para regar las plantas,...

Pero, ¿de dónde viene toda esta agua?



1. Captación
2. Desbaste
3. Tratamiento Químico
4. Decantación
5. Filtración
6. Desinfección
7. Almacenamiento
8. Distribución y Consumo

Captación: El agua que consumimos en el municipio de Calatayud proviene principalmente del **embalse de La Tranquera**.

Potabilizadora (ETAP): Después de la captación el agua llega a la Estación de Aguas Potables en el "Alto de Paracuellos", con un papel clave en el ciclo urbano del agua. El agua se somete a una serie de tratamientos físicos, químicos y microbiológicos para asegurar la calidad que las autoridades sanitarias exigen para el consumo humano.



El ciclo urbano del agua en Calatayud
Método de suministro



1. **Captación.** Proceso de obtención del agua a partir de los recursos naturales. Las fuentes naturales más habituales son las aguas subterráneas o las aguas superficiales. Sin embargo, la poca cantidad de agua que circula por los efluentes de nuestro país, y el índice de contaminación que llevan, hace que hoy en día, sean cada vez más numerosos los abastecimientos de poblaciones a través de embalses.

2. **Desbaste.** Se instalan, tanto en la toma de captación como a la llegada de la planta, mecanismos de desbaste mediante rejillas para retener los arrastres de la conducción. Es posible que con el agua de llegada se cuelen pequeños peces, ramas, hojas, y otros sólidos que no son deseables, ya que pueden producir atascos en las distintas unidades de la planta.

3. **Tratamiento químico.** En este momento, se introduce permanganato potásico con el que se consigue la oxidación de minerales como el hierro o el manganeso y también se eliminan algunos compuestos orgánicos que producen olores y sabores en el agua. Sólo se emplea cuando llegan cantidades considerables de dichos minerales.

4. **Decantación.** El objeto de la decantación es la eliminación de sólidos presentes en el agua, por acción de la gravedad. En esta superficie, el agua circula lentamente para que las partículas sólidas agrupadas puedan sedimentar en el fondo, eliminando así la turbidez. Los fangos (conjunto de partículas agrupadas) son retirados del fondo y el agua más limpia sube a la superficie.

5. **Filtración.** El agua circula por un lecho de arena silíceo, semejante a los que atraviesan los manantiales en la naturaleza, para eliminar las partículas que aún quedan en el agua. Las arenas se depositan en un tanque con forma de pirámide invertida, de manera que las más gruesas se sitúan arriba y las más finas abajo.

6. **Desinfección.** El objetivo que se persigue es eliminar los organismos patógenos que pueda llevar el agua, garantizando así sanitariamente su consumo. El punto de dosificación de cloro se ubica en la entrada de los depósitos de almacenamiento. Se realizan análisis para determinar las concentraciones, tanto en los propios depósitos como en la salida hacia las redes de distribución, para comprobar que cumple con la normativa y que es potable.

7. **Almacenamiento.** Una vez tratada y apta para el consumo, el agua se almacena en diferentes depósitos a través de los cuales se abastece a la población mediante redes de abastecimiento.



Foto aérea de la potabilizadora de Calatayud

-  Estanque de desbaste y tratamiento químico
-  Decantador
-  Estanques de filtración
-  Depósitos Nuevos - Depósitos viejos

Transporte y almacenamiento

Cuando el agua ha sido potabilizada ya puede ser conducida al lugar de consumo. Generalmente, se almacena en grandes depósitos para ser transportada posteriormente hasta las zonas urbanas o rurales mediante cañerías. En Calatayud, los depósitos de agua se encuentran generalmente en los puntos más altos de la ciudad, para reducir la instalación de bombeo y distribuir el agua por gravedad.

Transporte, distribución y consumo

El agua recorre la ciudad a través de cañerías para abastecer de agua a todas las viviendas, escuelas, hospitales, empresas...

Alcantarillado

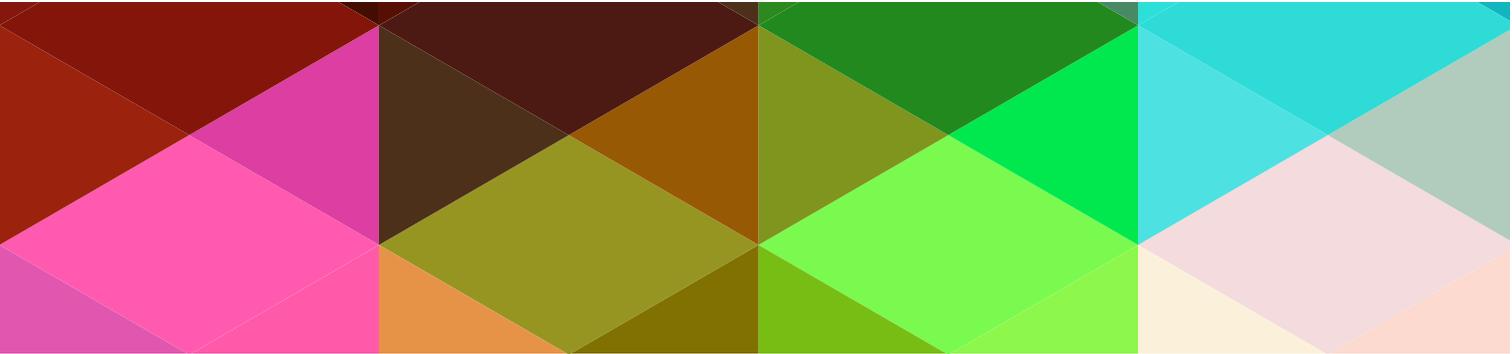
El alcantarillado es una red de tuberías que facilita la recogida de las aguas residuales (aguas sucias) y del agua de lluvia para conducirlas hasta la estación depuradora al final del polígono de Mediavega.

En nuestro municipio, la disponibilidad del agua para el abastecimiento se considera suficiente no existiendo, incluso en tiempos de sequía, problemas de restricciones para el consumo urbano.



El ciclo urbano del agua en Calatayud

Método de suministro



1 Depósito del Castillo para el abastecimiento de agua potable al municipio de Calatayud. Se trata de un depósito superficial de sección circular con una capacidad total de 3.000m³. Actúa como un depósito de cola porque está conectado con los depósitos localizados en la Estación de Potabilización de Aguas.

2 Depósito de La Charluca para el abastecimiento de agua potable al municipio de Calatayud y al polígono industrial. Se trata de un depósito superficial de sección circular con una capacidad total de 2.000m³.

3 Depósito del Campo de Golf para el abastecimiento de agua potable a la urbanización que lleva el mismo nombre. Se trata de un depósito superficial con una capacidad total de 500m³.

4 Depósito de Paracuellos para el abastecimiento de agua potable al municipio Paracuellos de Jiloca. Se trata de un depósito superficial de sección circular y con una capacidad total inferior al resto de los depósitos, ya que sólo puede almacenar 400m³.



*Existen cuatro depósitos ubicados por todo el territorio además del agua almacenada en los depósitos viejos y nuevos de la Estación Potabilizadora, con una **capacidad total aproximada de 16.000m³**.*





Depuradora (EDAR): La depuración de las aguas residuales consiste básicamente en eliminar las impurezas que se han ido acumulando en el agua usada; paso previo para el retorno del agua al medio natural, río Jalón.

El proyecto de la Estación Depuradora de Aguas Residuales de Calatayud se realizó teniendo en cuenta el posible crecimiento del municipio, asumiendo una capacidad de tratamiento de 8.500m³ al día.

Reciclaje del agua depurada: El agua depurada, normalmente no es potable y no se puede beber porque no tiene la calidad sanitaria suficiente pero se puede reutilizar en otras actividades como la agricultura, el riego de parques y jardines, la limpieza de las calles...

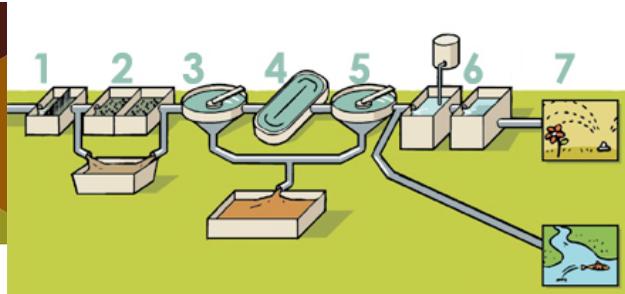
Restitución del agua al medio natural: El agua depurada que no se aprovecha se devuelve al medio natural a través de conducciones especiales y procurando alterar lo mínimo posible los sistemas naturales donde desembocan.

RECUERDA QUE el agua potable es la que es apta para el consumo humano y puede ser ingerida sin que sea causa de enfermedad. Se caracteriza por:

- **Calidad estética y sabrosa:** color, olor, sabor, turbidez...
- **Calidad microbiológica:** libre de contaminantes nocivos para la salud.
- **Calidad química:** exigida por las autoridades sanitarias de nuestro país, la Unión Europea y la Organización Mundial de la Salud.



El ciclo urbano del agua en Calatayud
La red de saneamiento



1. **Desbaste.** Se instalan a la entrada de la planta mecanismos de desbaste mediante rejas, generalmente inclinadas, para retener los sólidos no deseables de las aguas residuales, ya que pueden producir atascos en las distintas unidades de la planta.

2. **Desarenado/Desengrasado.** El agua es retenida en un tanque donde pierde velocidad para conseguir que los sólidos se depositen en el fondo y los aceites y grasas floten en la superficie al tener menor densidad. Es muy importante la correcta eliminación de las grasas, ya que pueden estropear las bombas y válvulas de la estación, además de formar una película que impediría la acción depuradora.

Los procesos de desbaste, desarenado y desengrasado forman parte del pretratamiento de aguas residuales. Con el pretratamiento conseguimos separar los sólidos de gran tamaño, objetos flotantes, grasas y arenas para llevarlas al vertedero.

3. **Decantación primaria.** El objeto de la decantación es la eliminación de sólidos presentes en el agua, por acción de la gravedad. En esta superficie, el agua circula lentamente para que las partículas sólidas agrupadas puedan sedimentar en el fondo. Los fangos primarios (conjunto de partículas agrupadas) se eliminan con una rasqueta que los arrastra hacia un pozo central, donde se conducen a la línea de fangos. El agua que queda en la superficie continúa el proceso de depuración.

4. **Reactor biológico.** Conocido también como **tanque de aireación** donde viven millones de microorganismos que utilizan la materia orgánica disuelta en el agua para nutrirse, al mismo tiempo que la eliminan. En el interior se bombea aire para que los microorganismos tengan el oxígeno que necesitan para vivir. Durante este proceso se trata de reproducir en la estación depuradora el proceso de autodepuración del agua en la naturaleza.

5. **Decantación secundaria.** Los microorganismos que viven en el tanque de aireación tienden a vivir agrupados formando grumos. En los decantadores secundarios el agua circula tan despacio que facilita la sedimentación de dichos grumos dando lugar a los fangos secundarios más densos. El agua limpia que queda en la superficie continúa el proceso de depuración. Parte de los fangos secundarios pasan de nuevo al tanque de aireación para conseguir una concentración mayor de microorganismos. El excedente se envía a la línea de fangos.

6. **Tratamiento terciario.** Este tratamiento deja el agua en condiciones de ser reutilizada para otros usos mediante una desinfección para eliminar los microorganismos patógenos.

A	S	F	G	A	I	J	L	O	P	R	O	N
B	Z	A	Z	V	C	N	J	R	Ñ	E	E	O
S	C	T	B	I	O	L	O	G	I	C	O	I
T	D	E	C	A	N	T	A	C	I	O	N	C
W	H	A	S	X	C	S	D	F	H	T	Y	A
M	D	H	I	A	U	E	B	P	L	J	K	Z
D	E	S	E	N	G	R	A	S	A	D	O	I
C	S	R	F	D	R	I	U	A	S	D	L	L
A	B	C	Z	X	C	F	V	C	T	B	M	I
S	A	O	D	A	N	E	R	A	S	E	D	T
U	S	Z	I	A	M	Z	I	A	M	D	Y	U
F	T	R	A	T	A	M	I	E	N	T	O	E
T	E	R	C	I	A	R	I	O	G	K	Ñ	R

Solución: DESENGRASADO, DECANTACIÓN, TRATAMIENTO TERCIARIO, DESBASTE, DESARENADO, REACTOR BIOLÓGICO

Encuentra en la sopa de letras las diferentes etapas de funcionamiento de una Estación Depuradora de Aguas Residuales. Son 7 y en todas direcciones. ¿Te acuerdas de todas ellas?

Elige la respuesta correcta

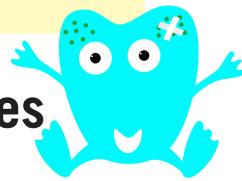
El agua que sale de la planta de potabilización es agua que...

1. no pueden consumir los seres humanos pero que puede volver al medio natural sin alterar los ecosistemas.
2. pueden consumir los seres humanos sin riesgo para su salud.
3. no pueden consumir los seres humanos pero que si se puede utilizar en la agricultura.

El agua del alcantarillado...

1. Se devuelve directamente al medio natural.
2. Se lleva a una depuradora para volver a utilizarla como agua potable.
3. Se lleva a una depuradora antes de devolverla al medio natural o para reutilizarla en usos

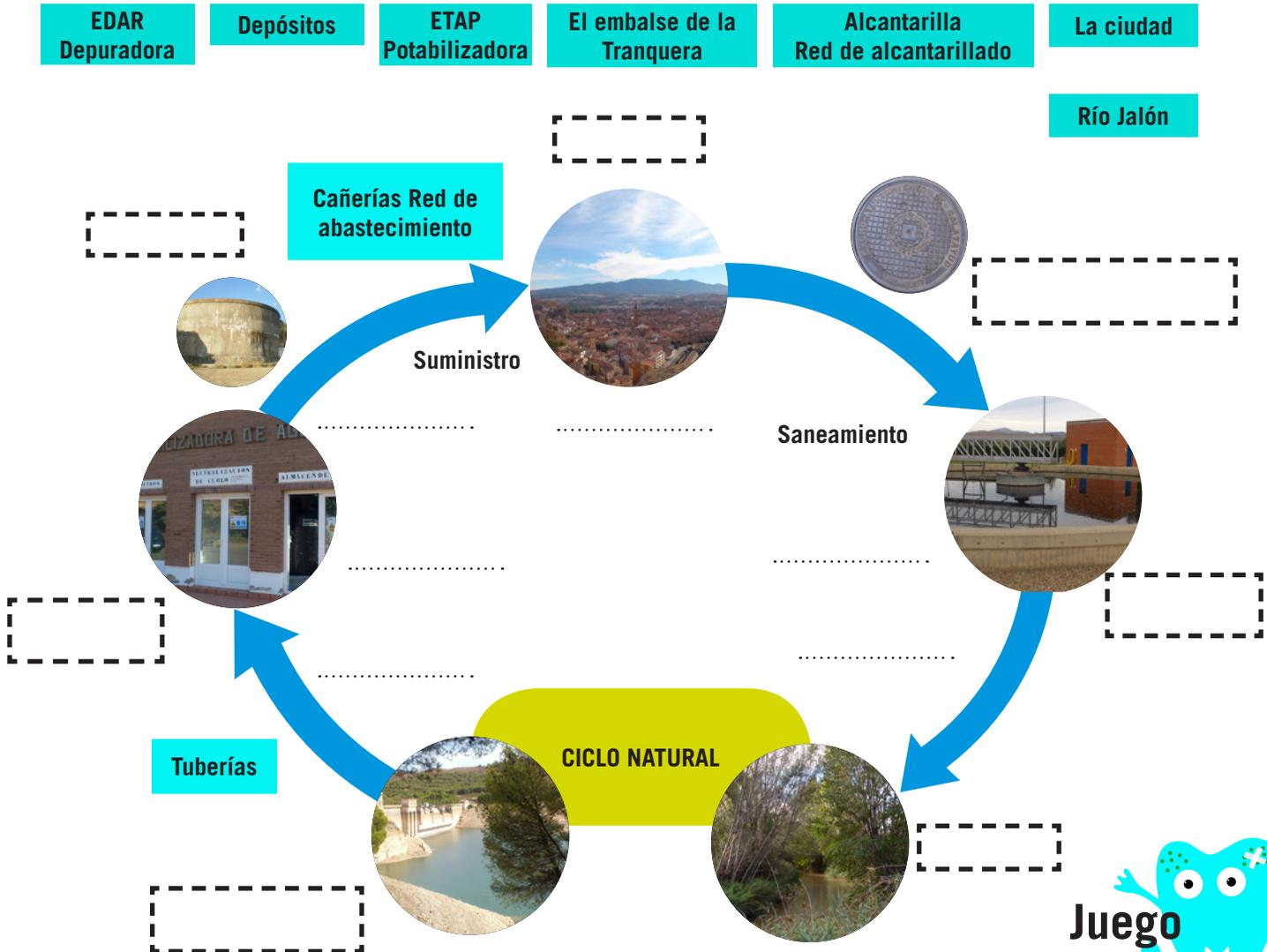
Solución: 2, 3



Las siguientes palabras corresponden a las fases del ciclo, escribelas en los puntos discontinuos:

Almacenamiento, Depuración, Captación, Retorno, Potabilización, Consumo

Los cuadros siguientes corresponden a las fotografías, colocalos en los rectángulos vacíos:





Unidad **3**

Sostenibilidad y consumo responsable del agua

Hay miles formas de desangrar la Tierra y muy pocas de cuidarla.
Carlos García Berguío

¡TU GOTA CUENTA!



La humanidad, desde sus comienzos, ha estado ligada al agua. Sin embargo, a pesar de su abundancia en el planeta, el agua es un bien escaso; tan solo el 0,63% es agua dulce disponible y un 0,01% del total es apta para el consumo humano.

Por eso debemos promover la gestión sostenible del agua que consiste en mantener las necesidades razonables de la sociedad actual sin comprometer las necesidades de las futuras generaciones.

*SABIAS QUE... el rápido crecimiento de la población mundial está convirtiendo el agua en **un bien cada vez máspreciado y escaso**. De hecho, tan sólo tres países consumen el 38% del total de los recursos hídricos disponibles en el planeta. China, India y EE.UU encabezan el ranking mundial.*

Medidas de ahorro de AGUA y ENERGIA

El objetivo de esta unidad es dar a conocer de una manera rápida y visual medidas y buenos hábitos con los que conseguiremos no gastar y contaminar en exceso el agua, no obstruir las tuberías de desagüe, no dificultar y sobrecargar la labor de las depuradoras y, en definitiva, ahorrar agua y energía.

*SABIAS QUE... el agua es un **recurso indispensable para la vida**, ningún organismo puede vivir sin ella. De hecho en la composición de la mayoría de los seres vivos, el agua supone un elevado porcentaje. Cada ser humano necesita diariamente varios litros de agua potable para vivir.*



Sostenibilidad y consumo responsable del agua

¿Que podemos hacer?

En el CUARTO DE BAÑO

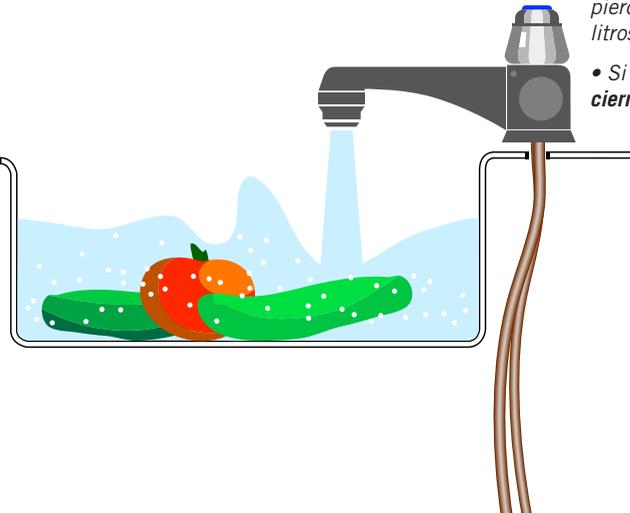
- Instala en la ducha y grifos **reductores de caudal y aireadores**, y adecua la presión.
- Elige la **ducha** en vez del baño, una ducha de cinco minutos consume 50 litros y un baño 150 litros más.
- Utiliza para ello una **temperatura** adecuada y suficiente, y controla tu **tiempo** de ducha.
- Abre el grifo sólo cuando necesites el agua. Mientras te enjabonas puedes **cerrar el grifo**. Haz lo mismo cuando te laves los dientes.
- Utiliza bien la **cisterna del WC**. Si puedes elige cisternas de doble pulsación o de interrupción de la descarga.
- Coloca una **papelera** en el cuarto de baño para evitar utilizar el inodoro como cubo de la basura.

En la COCINA

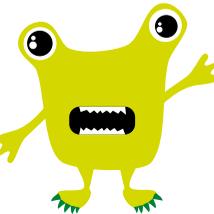
- Instala en el grifo **reductores de caudal y aireadores**, y adecua la presión.
- Lavando a mano también se puede ahorrar. Utilizando un pequeño **barreño** para enjabonar la vajilla y otro para aclarar.
- No laves los alimentos con el grifo abierto, utiliza un **recipiente**. Al terminar, esta agua se puede aprovechar para regar las plantas.
- Si vas a comprar una lavadora o un lavavajillas elige modelos de bajo consumo. **Etiqueta verde o "A"**.
- Llena bien los electrodomésticos antes de iniciar el lavado, o elige, si tienes la posibilidad, **programas económicos** de lavado corto.
- Compra **detergentes sin fosfatos** y utiliza la cantidad necesaria para no contaminar en exceso el agua.
- **No tires el aceite usado** por el fregadero, guárdalo en un pequeño bote.
- Si puedes **arreglar una fuga** que gotea y que pierde 10 gotas por minuto, ahorrarás 2.000 litros al año.
- Si vas a ausentarte de casa, durante un tiempo, **cierra la llave** general de paso de agua.

En el JARDÍN

- Selecciona especies que consuman poca agua y, preferiblemente, autóctonas.
- **Sustituye el césped** o reduce su extensión, es el gran consumidor de agua de nuestro jardín.
- Utiliza recubrimientos con **materiales naturales** como piedras, gravas...
- Instala **sistemas de riego eficientes**. Utiliza riego por goteo o exudación para árboles y arbustos y aspersores de corto alcance para el riego de césped.
- Agrupa las plantas según las necesidades, te permitirá regarlas con más eficacia.
- Reutiliza y trata el **agua de la lluvia**, de lavabos, fregaderos y duchas para regar el jardín.
- Riega en las horas más frescas del día, al amanecer o al anochecer, para evitar la evaporación que produce el sol.



Consejos





Vivimos en el **planeta azul**, llamado así porque el agua cubre las tres cuartas partes de la superficie. Pero, ¿sabes cómo se distribuye el agua de la hidrosfera?

La hidrosfera es la totalidad de las aguas del planeta: océanos, mares y aguas continentales. Los mares y los océanos constituyen el 97% de la hidrosfera mientras que el agua dulce, representa el 3% del agua de la hidrosfera.

El agua dulce se distribuye de manera desigual en el planeta.

Debido a la distribución desigual de las precipitaciones existen áreas con climas húmedos, donde la obtención del agua es más simple, y otras áreas, áridas, donde sólo es posible contar con agua en determinados lugares y mediante la realización de obras de infraestructuras.

¿Sabes dónde se acumula más agua dulce?

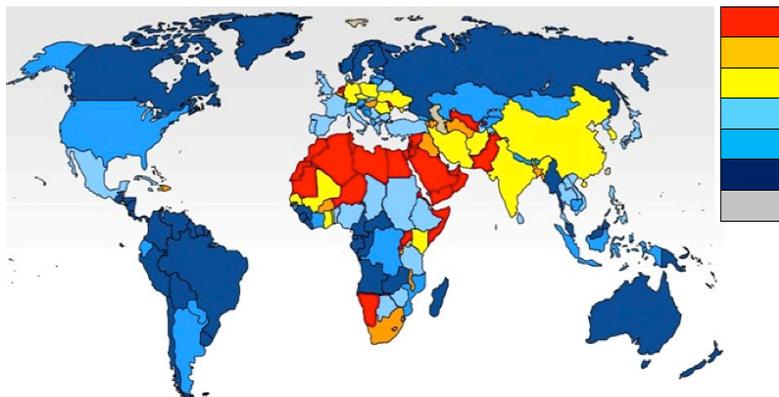
Tres cuartas partes se encuentran en forma de hielo en los casquetes polares y glaciares, la otra cuarta parte está representada por las aguas subterráneas y superficiales.

A continuación aparece un mapa del mundo sombreado con diferentes colores que indican la distribución y la disponibilidad del agua dulce. Pero, faltaría por completar la leyenda ¿te atreves a completarla?

Relaciona mediante flechas cada color con la opción correspondiente.

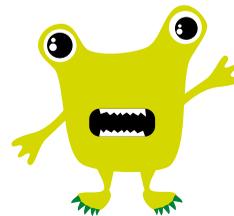
¿En qué situación se encuentra nuestro país?

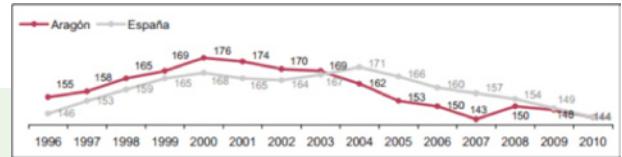
Razona tu respuesta.



ABUNDANTE
EXTREMA ESCASEZ
ESCASEZ
NO EXISTEN DATOS
ASEQUIBLE
MUY ABUNDANTE
ESTRES

Actividad





En España **más de 2.500 millones de litros de agua se desperdician cada día** en consumo urbano, mientras la cuarta parte de España ya se ha desertizado.

Según estimaciones realizadas por diferentes organismos, los principales consumos de agua por persona y día en España se distribuyen de la siguiente manera, en función de los hábitos de cada persona y de la antigüedad y la tecnología de los equipos:

- 50-80 litros en la ducha.
- 130-300 litros por baño.
- 6-15 litros por cada uso del WC.
- 50-200 litros por una colada en la lavadora.
- 18-150 litros por un uso del lavavajillas.

¿Estás de acuerdo con estas cifras?

¿Qué medidas crees que se podrían aplicar para ahorrar agua?

Calcula estos 3 problemas

1. Si en España se desperdician 2.500 millones de litros de agua al día en consumo urbano y la población de España a 2012 era de 47.213.000 habitantes.

- ¿Qué cantidad de agua se pierde por habitante y día?

Cita ejemplos de cómo la sociedad desperdiciamos agua en nuestro día a día.

2. En la actualidad, el consumo de agua por habitante y día en Aragón se sitúa en torno a 126 litros. Aquí en Calatayud este consumo es un 23% inferior.

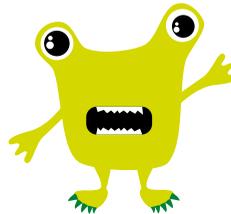
- ¿De qué cantidad de agua en litros por habitante y día estamos hablando?

3. Según Aquagest, la actual empresa concesionaria del servicio municipal de abastecimiento de agua en Calatayud, se consumen 734.705 m³ de agua al año.

- Si existe una población de 20.800 habitantes. ¿Cuántos litros de agua se consumen por habitante y día?

Solución:
1. Se pierden casi 53 litros de agua al día por habitante.
2 y 3. Si has obtenido la misma cantidad, 97 litros, tus cálculos son correctos.

Actividad



Créditos

red.prospección.urbana | Factoría.Creativa.1
Aula Naturaleza | Calatayud

DIRECCIÓN

José Javier Gallardo Ortega

EQUIPO

Coordinación y redacción | Charlotte Piochon

Redacción | Lorena Mendoza Muñoz

DISEÑO

Marisa Tartera

FOTOGRAFÍA

Lorena Mendoza Muñoz | Charlotte Piochon

COLABORADORES

Ayuntamiento de Calatayud | Área de Medio ambiente

Aquagest Calatayud | María Pilar

Acciona Agua Calatayud | Marta Cecilia Sánchez Lassa

AGRADECIMIENTOS

ADRI Calatayud Aranda

IES Leonardo De Chabacier Calatayud

Colegio Bilbilis de Calatayud

