

**Propuesta Didáctica de Educación  
Ambiental**

**EcoAgenda Escolar**

**SONIA GRANDE CUERVA**

**Licenciada en Ciencias Ambientales**

[sonia.grande@gmail.com](mailto:sonia.grande@gmail.com)

**615 89 43 92**

## INDICE

|      |  |    |
|------|--|----|
| 1.   | INTRODUCCIÓN .....                             | 3  |
| 2.   | JUSTIFICACIÓN .....                            | 3  |
| 3.   | OBJETIVOS .....                                | 4  |
| 3.1. | CONCEPTUALES .....                             | 4  |
| 3.2. | PROCEDIMENTALES .....                          | 4  |
| 3.3. | ACTITUDINALES .....                            | 5  |
| 4.   | CONTENIDOS .....                               | 5  |
| 5.   | METODOLOGÍA .....                              | 6  |
| 6.   | TEMPORALIZACIÓN .....                          | 7  |
| 7.   | EVALUACIÓN .....                               | 7  |
| 7.1. | INICIAL .....                                  | 7  |
| 7.2. | INTERMEDIA .....                               | 7  |
| 7.3. | FINAL .....                                    | 8  |
| 8.   | RECURSOS .....                                 | 8  |
| 9.   | BIBLIOGRAFÍA .....                             | 8  |
|      | ANEXO I: ACTIVIDADES SOBRE LA ENERGÍA .....    | 9  |
|      | ANEXO II: ACTIVIDADES SOBRE LOS RESIDUOS ..... | 14 |
|      | ANEXO III: ACTIVIDADES SOBRE EL AGUA .....     | 18 |

## **1. INTRODUCCIÓN**

La propuesta didáctica sobre Educación Ambiental planteada a continuación tiene como objetivo la creación de una EcoAgenda Escolar que pueda ser utilizada por los alumnos que cursen Educación Primaria y Educación Secundaria Obligatoria (E.S.O.) en cualquier colegio de la Comunidad de Madrid.

Se adjunta un prototipo de la agenda mostrando un ejemplo del mes de Octubre, describiendo cómo podría ser la EcoAgenda del curso 2010-2011. El alumno tendría una agenda estándar mientras que el profesor tendría una EcoAgenda Escolar para el Profesor o una clave en la que se desarrollarán con más detalle las actividades propuestas y presentará anotaciones explicativas concisas que facilitarán al profesor alcanzar los objetivos propuestos en cada actividad para cada curso.

## **2. JUSTIFICACIÓN**

Esta propuesta va dirigida a niños de 6 a 15 años, ya que es la edad a la que reciben educación obligatoria desde Primero de Primaria hasta Cuarto de E.S.O.

Desde la infancia, los niños deben adquirir conocimientos sobre el medio ambiente, del mismo modo que aprenden a leer y escribir y desarrollan su educación en otras materias como matemáticas y literatura. De este modo, para que adopten una conciencia ambiental es necesaria una correcta Educación Ambiental. Además, a través de los niños se extiende la educación a la sociedad, actuando como vectores, ya que ellos son el futuro.

Realizar esta propuesta a través de los colegios es adecuado ya que es donde trabajan profesionales de la educación con niños y son ellos mismos los que pueden impartir la Educación Ambiental a los alumnos a falta de un educador ambiental.

Además de la función principal de una agenda escolar, como es la organizativa, la EcoAgenda Escolar pretende aportar conocimientos al alumno sobre el medio ambiente que le rodea a través de actividades propuestas.

Una agenda es personal, por tanto, se pretende que el alumno se responsabilice de la misma a la vez que se familiariza con ella. Indirectamente, el niño se hará cargo y se familiarizará, de este modo, con el medio ambiente a través de la información y las actividades propuestas en la EcoAgenda Escolar.

### **3. OBJETIVOS**

El principal objetivo de la Educación Ambiental es concienciar a las personas y a la comunidad de su medio ambiente para poder resolver posibles problemas presentes y futuros. A continuación se explican los objetivos conceptuales, procedimentales y actitudinales que se quieren alcanzar con esta propuesta didáctica:

#### **3.1. CONCEPTUALES**

Los objetivos conceptuales a alcanzar, es decir, los conceptos teóricos presentados en la agenda, se desarrollarán en función de la edad del alumno, de modo que puedan ser aplicados en la práctica dentro de sus posibilidades y queden integrados de forma armónica en su esquema de aprendizaje.

El objetivo conceptual fundamental es el siguiente:

- La adquisición por parte del alumno del conocimiento de los tres principales bloques a tratar, relacionados con el medio ambiente: la energía, los residuos y el agua.

En la EcoAgenda Escolar se presentará información sobre estos temas, a modo de introducción, y se plantearán actividades prácticas.

#### **3.2. PROCEDIMENTALES**

El objetivo procedimental que se conseguirá con esta propuesta, a través de la creación de la conciencia ambiental del alumno, es el siguiente:

- El niño debe ser partícipe de los posibles problemas generados en su vida diaria relacionados con los tres bloques ambientales objeto de estudio. De este modo, se pretende resaltar la importancia de su actitud ante los problemas ambientales de su alrededor.

- La adopción, por parte del niño, de diversas pautas con las que pueda solventar los problemas ambientales que se generen en su casa, en el colegio o en la calle.

### **3.3. ACTITUDINALES**

Con esta propuesta se pretenden promover diversos valores ambientales:

- El respeto hacia el medio ambiente
- La responsabilidad del niño ante posibles problemas ambientales
- La actitud activa del individuo, es decir, evitar la pasividad ante un problema ambiental

Indirectamente, a través de esta propuesta se fomenta la confianza del niño en sí mismo, ya que demostrará que es capaz de solucionar pequeños problemas, y el trabajo en grupo, ya que podrá comprobar que con pequeños gestos de mucha gente se consiguen grandes objetivos.

Además, a través de la educación ambiental de los niños se generará un “efecto dominó”, es decir, una vez creada la conciencia ambiental de los niños, serán ellos los que educarán a otras personas, como sus familiares o amigos, propagando el conocimiento adquirido sobre medio ambiente.

## **4. CONTENIDOS**

La EcoAgenda Escolar será de tamaño cuartilla, de papel reciclado o de papel ecológico fabricado a partir de madera procedente de bosques y plantaciones gestionadas con estándares ambientales que garantice una explotación de los recursos sostenible con el medio ambiente y beneficiosa para el ser humano.

La agenda se desarrollará durante un curso anual académico (septiembre-junio) en la que el alumno podrá escribir sus anotaciones. Cada semana presentará una frase sobre buenas prácticas, actitudes o datos curiosos relacionados con el medio ambiente, en función de la temática ambiental a tratar durante ese mes. Además, se indicarán los días más representativos del medio ambiente.

Cada trimestre se realizarán actividades relacionadas con los distintos bloques ambientales propuestos: la energía, los residuos y el agua. La complejidad estará determinada en función del curso y de la edad del alumno.

Actividades por trimestre:

- Octubre-Diciembre: Energía
- Enero-Marzo: Residuos
- Abril-Junio: Agua

Las actividades se dividen en varios grupos en función de la dificultad de las mismas:

- 1º y 2º de Primaria (6-7 años) - **GRUPO A**
- 3º y 4º de Primaria (8-9 años) - **GRUPO B**
- 5º y 6º de Primaria (10-11 años) - **GRUPO C**
- 1º y 2º de E.S.O. (12-13 años) - **GRUPO D**
- 3º y 4º E.S.O. (14-15 años) - **GRUPO E**

Por tanto, la agenda presentará un total de 15 actividades (ver Anexo I, II y III), una por cada trimestre y por cada grupo (5 grupos por 3 trimestres).

La clasificación de los grupos (dos cursos por grupo) podría ser más correcta si se hubiera asignado por cada curso un grupo, ya que, de este modo no se repetirían en ningún caso, las actividades propuestas. Por tanto, se podrían desarrollar actividades más específicas para cada curso, obteniendo una propuesta con mayor grado de detalle.

## 5. METODOLOGÍA

La metodología aplicada es de carácter teórico-práctica. Primeramente, se deben aportar conocimientos teóricos sencillos sobre los tres bloques ambientales presentados en cada trimestre. Después cada curso debe realizar las actividades prácticas propuestas en la agenda de forma individual o en grupo.

Además sería interesante realizar una visita con los cursos de 4º E.S.O. a un vertedero y/o a una Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR) de la Comunidad de Madrid, una vez se hayan realizado las actividades propuestas para asegurarnos de que han adquirido conocimientos sobre el tema.

## **6. TEMPORALIZACIÓN**

El desarrollo de la EcoAgenda Escolar se podrá realizar durante las horas de tutoría de cada curso (una hora a la semana). Las actividades de cada bloque ambiental (cada trimestre) están planteadas para ser realizadas en un máximo de 2 horas, aproximadamente.

## **7. EVALUACIÓN**

### **7.1. INICIAL**

La evaluación inicial se llevará a cabo al comienzo de cada bloque ambiental, es decir previamente a realizar las actividades del trimestre en cuestión. El profesor realizará preguntas generales sobre el bloque ambiental a tratar para saber los conocimientos previos que tienen los alumnos sobre dicho tema. De este modo se conocerá el nivel de conocimiento de la clase y los alumnos podrán realizar las actividades con mayor o menor grado de independencia según el nivel mostrado. Para facilitar el trabajo a los alumnos se pueden realizar las actividades en grupo.

### **7.2. INTERMEDIA**

La evaluación intermedia se puede realizar durante el segundo y tercer bloque ambiental (segundo y tercer trimestre), preguntando a los alumnos sobre conceptos adquiridos en el bloque anterior. De este modo se tendrá una idea general del conocimiento adquirido por los alumnos sobre los temas tratados.

### 7.3. FINAL

Al final del curso se puede realizar una prueba sobre los conocimientos y actitudes ambientales adquiridos durante todo el curso. De este modo se conocerá si la propuesta de la EcoAgenda Escolar ha resultado útil para los alumnos y si se han alcanzado los objetivos buscados.

### 8. RECURSOS

Para llevar a cabo esta propuesta es necesario tener la EcoAgenda Escolar y personal dedicado a la educación (profesores o educadores ambientales) por cada grupo definido.

### 9. BIBLIOGRAFÍA

Webs visitadas:

- Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (2010). IDAE, Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía, España. <http://www.idae.es>.
- Gobierno de España (2010). Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, España. <http://www.marm.es>.
- Ayuntamiento de Granada (2009). Ayuntamiento de Granada, Granada, España. <http://www.granada.org>.
- Fundación para la Investigación y el Desarrollo Ambiental (2010), FIDA, Fundación para la Investigación y el Desarrollo Ambiental, Comunidad de Madrid, España. <http://www.fida.es>.
- Universidad de Valencia (2010). Universidad de Valencia, Valencia, España. <http://www.uv.es/castellano/>.
- Fundación Vida Sostenible (2009). Fundación Vida Sostenible, España. <http://www.vidasostenible.org>.
- Benjamin Cummings, Gil Tercero, J.R. & Gómez Antón, M<sup>a</sup> Rosa (1994). *Gestión de los residuos sólidos urbanos*. Universidad Nacional de Educación a Distancia, [http://www.uned.es/biblioteca/rsu/pagina3.htm#epig\\_1](http://www.uned.es/biblioteca/rsu/pagina3.htm#epig_1)

## ANEXO I: ACTIVIDADES SOBRE LA ENERGÍA

### GRUPO A

Enumerar varios aparatos eléctricos presentes en casa y en el colegio, de modo que los alumnos puedan completar la siguiente tabla como en el ejemplo descrito a continuación:

| Aparatos eléctricos de mi casa | ¿Los utilizo yo? | Aparatos eléctricos del cole | ¿Los utilizo yo? |
|--------------------------------|------------------|------------------------------|------------------|
| <i>Lavadora</i>                | <i>NO</i>        | <i>Ordenador</i>             | <i>SI</i>        |

**Objetivo:** conocer todos los aparatos eléctricos que utilizan los alumnos y que, por tanto, consumen energía. Se discutirá sobre los aparatos eléctricos que más o menos energía consumen en casa y en el colegio, en apreciación del alumno.

### GRUPO B

Como en el grupo anterior, el alumno enumerará los diversos aparatos eléctricos de su casa y del colegio, pero en este caso se incrementa la dificultad pidiendo las horas aproximadas que dichos aparatos están en funcionamiento, es decir, el tiempo que están consumiendo energía. Se deben ordenar de mayor a menor los aparatos eléctricos presentes en casa y en el colegio en función de las horas utilizadas:

| Aparatos eléctricos de mi casa | Horas/día | Aparatos eléctricos del cole | Horas/día |
|--------------------------------|-----------|------------------------------|-----------|
| <i>Lavadora</i>                | <i>2</i>  | <i>Ordenador</i>             | <i>7</i>  |

**Objetivo:** conocer la cantidad de horas que los aparatos eléctricos están consumiendo energía. En función de las horas utilizadas, los alumnos discutirán sobre los aparatos eléctricos que consumen más o menos energía en casa y en el colegio.

### GRUPO C

Del mismo modo que en el grupo anterior, el alumno creará un listado de los aparatos eléctricos que utiliza en casa y en el colegio, pero en este grupo se incrementa la complejidad con las horas de funcionamiento aproximadas de

cada aparato. Con las horas de consumo de energía al día, se realizarán cálculos de cuántas horas consume un edificio de un número determinado de pisos o de varios colegios:

| Aparatos eléctricos de mi casa | Horas/día | h/día edificio (12 plantas y 3 letras) | Aparatos eléctricos del cole | Horas/día | h/día de 10 colegios |
|--------------------------------|-----------|--|------------------------------|-----------|----------------------|
| Lavadora                       | 2         | 72                                     | Ordenador                    | 7         | 70                   |

**Objetivo:** conocer la cantidad de horas que los aparatos eléctricos están encendidos y, por tanto, están consumiendo energía en un edificio o en varios colegios de la zona. El alumnado discutirá sobre los aparatos eléctricos que consumen más o menos energía en un edificio y en varios colegios.

### GRUPO D

Enumerar los aparatos eléctricos presentes en una casa. Con las horas de consumo de energía al día, y la potencia aproximada de cada uno de ellos, se realizarán cálculos de consumo y se discutirán los resultados obtenidos:

| Aparato eléctrico de mi casa | Unidades | Horas/día | Potencia (W) | Consumo (Wh) | Consumo/bimestre (kWh) |
|------------------------------|----------|-----------|--------------|--------------|------------------------|
| Lavadora                     | 1        | 2         | 3.500        | 7.000        | 420                    |

El consumo en kWh por bimestre se calcula mediante las siguientes ecuaciones:

$$\text{Horas bimestre} = (\text{Horas/día} \times 60 \text{ días}^*) = 120 \text{ h}$$

$$\text{Consumo/bimestre (kWh)} = (\text{Horas bimestre} \times \text{Potencia})/1000 = (120 \text{ h} \times 3.500 \text{ W})/1000 = 420 \text{ kWh}$$

**Objetivo:** conocer el total de energía consumida en una casa durante un bimestre e identificar qué aparatos eléctricos consumen más energía para poder actuar sobre ellos y conseguir ahorros. A continuación se muestran algunos electrodomésticos con potencias medias asignadas:

---

\* Consideramos que un bimestre presenta 60 días

| Aparato eléctrico | Potencia (W) |
|-------------------|--------------|
| Bombilla          | 40           |
| Plancha           | 1.200        |
| Nevera            | 200          |
| Aspiradora        | 1.200        |
| Lavavajillas      | 2.550        |
| Lavadora          | 3.500        |

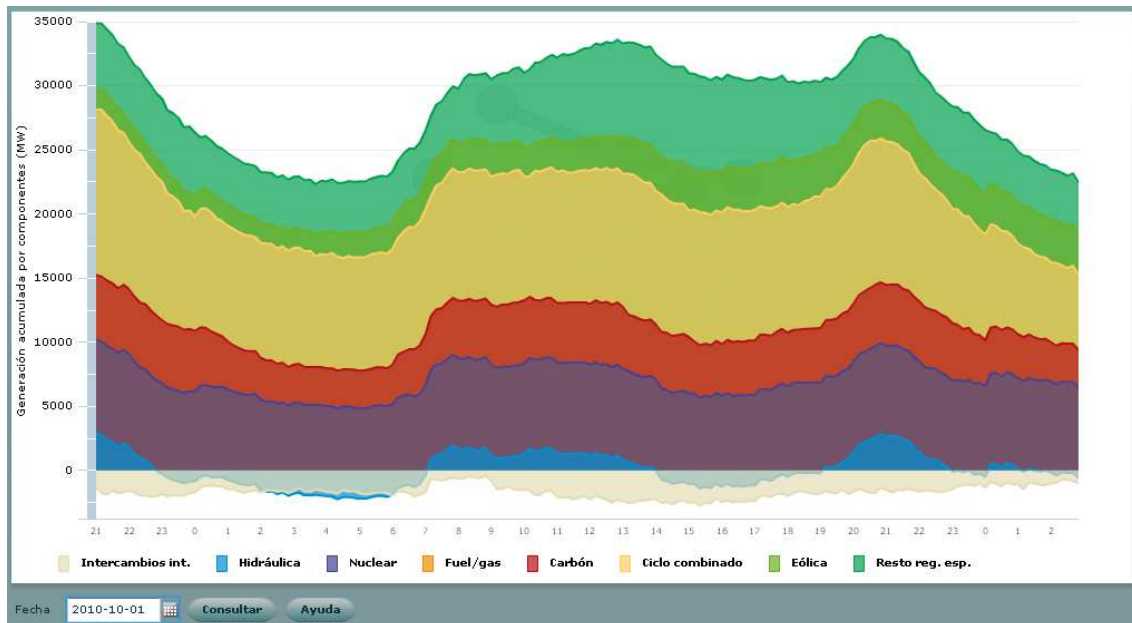
| Aparato eléctrico | Potencia (W) |
|-------------------|--------------|
| Televisor         | 150          |
| Radio             | 9            |
| Secador de pelo   | 1.200        |
| Horno             | 1.200        |
| Microondas        | 1.000        |
| Vitrocerámica     | 5.000        |

Fuente: webs del IDAE y del Ministerio de Medio Ambiente

### GRUPO E

Primero se identificarán los distintos aparatos eléctricos que utilizan los alumnos a lo largo de un día cualquiera. A continuación los alumnos discutirán sobre las distintas formas de generación de energía para garantizar el uso de dichos aparatos eléctricos: fuentes renovables, ciclos combinados, nuclear, etc.

En la siguiente figura se presenta la estructura de generación de energía del día 1 de octubre de 2010. Los alumnos discutirán sobre las horas pico (máximos) y horas valle (mínimos) producidas a lo largo del día.

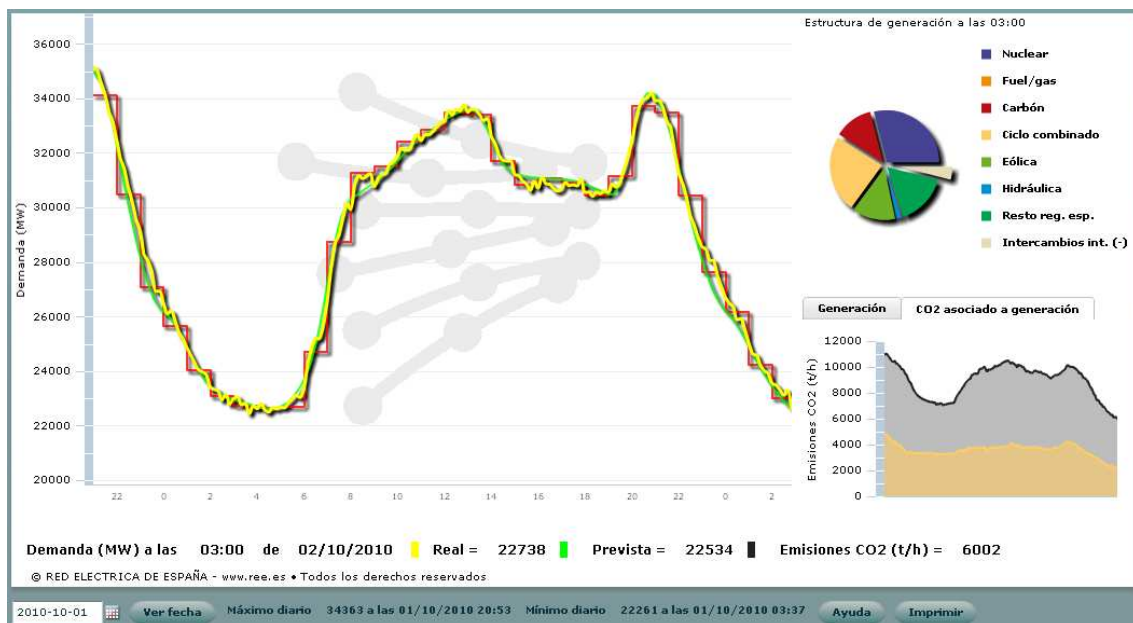


Fuente: web de Red Eléctrica de España ([www.ree.es](http://www.ree.es))

A continuación se muestra en la figura la demanda de energía eléctrica en tiempo real, la estructura de generación a las 19.30 h de ese mismo día y las emisiones de CO<sub>2</sub>. El alumnado discutirá sobre los resultados obtenidos durante este día, explicándole las curvas de demanda real y la prevista, ya que Red Eléctrica de España (REE) debe prever cada día la energía eléctrica que se va a consumir. Si la demanda prevista es menor que la demanda real se pueden producir “apagones” a lo largo del día.

También discutirán sobre la estructura de generación que, dependiendo si el día estudiado es ventoso o lluvioso, las energías renovables de eólica e hidráulica, respectivamente, aportarán más o menos en el mix de generación. El régimen especial de producción de energía eléctrica está formado por: biomasa, hidráulica, eólica, solar y cogeneración (obtención de energía térmica y eléctrica en un único proceso).

Los alumnos considerarán las emisiones de CO<sub>2</sub> asociadas a la generación de energía eléctrica dependiendo del mix de generación utilizado, es decir, si se utilizan fuentes renovables, las emisiones de CO<sub>2</sub> serán menores. A las 19.30 h se produce un máximo de demanda de energía eléctrica, por tanto, las emisiones de CO<sub>2</sub> también son máximas.



Fuente: web de Red Eléctrica de España ([www.ree.es](http://www.ree.es))

**Objetivo:** identificar las distintas formas de generación de energía eléctrica, las horas pico y valle a lo largo de un día y la relación entre las emisiones de CO<sub>2</sub> y la demanda de energía eléctrica.

## ANEXO II: ACTIVIDADES SOBRE LOS RESIDUOS

### GRUPO A

Identificar los distintos contenedores para reciclar residuos. Enumerar varios tipos de residuos y clasificarlos en los distintos contenedores.



#### CONTENEDOR AZUL

Sólo para papel, cartón, periódicos y revistas



#### CONTENEDOR AMARILLO

Sólo para envases de plástico, latas y bricks



#### CONTENEDOR VERDE

Sólo para botellas y recipientes de vidrio

Fuente: web del Ayuntamiento de Granada ([www.granada.org](http://www.granada.org))



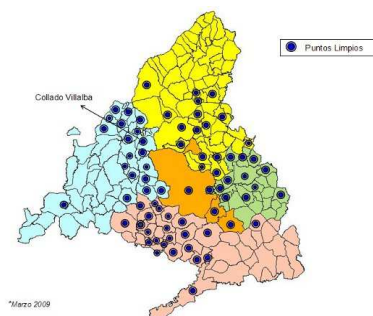
#### CONTENEDOR RESTO DE RESIDUOS

Residuos que no se pueden verter en otro contenedor



#### CONTENEDOR DE PILAS

Sólo para pilas usadas



#### PUNTOS LIMPIOS

Instalaciones para residuos que no pueden arrojarse a los contenedores

Fuente: web de FIDA (Fundación para la Investigación y el Desarrollo Ambiental)

**Objetivo:** conocer los distintos contenedores de residuos presentes en la Comunidad de Madrid y los residuos que se pueden arrojar para su correcto reciclaje.

### **GRUPO B**

Identificar los residuos generados en un día cualquiera del alumno. A continuación se clasificarán según el tipo de residuo: envases o plásticos, papel, vidrio, etc. para ser reciclados en los distintos contenedores.

| Residuo          | Contenedor amarillo | Contenedor azul | Contenedor verde | Restos | Punto limpio |
|------------------|---------------------|-----------------|------------------|--------|--------------|
| <i>Periódico</i> |                     | X               |                  |        |              |
| <i>Lata</i>      | X                   |                 |                  |        |              |

Se comentarán alternativas para reducir la cantidad diaria de residuos generados por el alumno y se explicará la diferencia entre reciclado y reutilización, pidiendo ejemplos a los alumnos de ambos casos:

- Reciclar: es la obtención de materias primas a partir de desechos, es decir, someter un producto ya utilizado a un tratamiento para obtener un nuevo producto.

- Reutilizar: volver a utilizar un producto dándole un nuevo uso que no tiene por qué ser el mismo que el del producto inicial.

**Objetivo:** explicar al alumno la diferencia entre reciclar y reutilizar y la importancia que ambas acciones tienen para reducir la cantidad de residuos generados. Conocer los distintos contenedores de residuos para poder separar y reciclar.

### **GRUPO C**

Explicar la “Regla de las tres erres” para evitar el consumo excesivo de materias primas e incrementar la vida de los vertederos minimizando los residuos generados:

- Reducir, acciones para minimizar la producción de objetos susceptibles a convertirse en residuos
- Reutilizar, acciones que permiten volver a emplear un producto para darle una segunda vida, con el mismo uso u otro diferente
- Reciclar, conjunto de operaciones de recogida y tratamiento de residuos que permiten obtener un nuevo producto o materia prima

La forma de trabajar con el alumno sobre la “Regla de las tres erres” será enumerando distintos tipos de residuos y clasificándolos en función de si se pueden reciclar, reutilizar o reducir.

| Residuo      | Clasificación   |
|--------------|-----------------|
| <i>Papel</i> | <i>Reciclar</i> |

**Objetivo:** conocer la “Regla de las tres erres” y qué residuos se pueden reducir, cuáles reciclar y cuáles reutilizar.

### **GRUPO D**

Enumerar las distintas fases por las que pasa un residuo sólido urbano (RSU) desde su deposición en los contenedores hasta su fase final (un pequeño Análisis de Ciclo de Vida, ACV, del residuo):

- Depósito en el contenedor y recogida que puede ser selectiva o no (separando los distintos tipos de residuos o no)
- Transporte hacia las estaciones de transferencia, plantas de clasificación, reciclado, valorización energética o vertedero. Se realiza por medio de vehículos (camiones) o mediante la recogida neumática (instalaciones subterráneas que conducen los residuos hasta la estación de transferencia\*)
- Tratamiento, es la etapa final del proceso y la de mayor importancia. Si los residuos están separados en el origen, van directamente a la planta de reciclado. Si están mezclados, se debe realizar una separación en función de su naturaleza. Según el modelo de gestión implantado, una vez separados se puede realizar:
  - Reciclado
  - Valorización energética
  - Vertido controlado

---

\*Las estaciones de transferencia son instalaciones en las cuales se descargan y almacenan temporalmente los residuos para poder transportarlos posteriormente a una planta de tratamiento.

Enumeración de diversos residuos y los tratamientos que se pueden llevar a cabo: reciclado, valoración energética o vertido controlado:

| Residuo     | Tratamiento      |
|-------------|------------------|
| <i>Lata</i> | <i>Reciclado</i> |

**Objetivo:** conocer la importancia de la separación de los residuos en los distintos contenedores y la fase final de los mismos.

### **GRUPO E**

Realización de un Análisis de Ciclo de Vida (ACV) de un producto, describiendo las fases más contaminantes. Para ello se debe explicar previamente el concepto de ACV:

ACV: es una herramienta que se utiliza para evaluar el impacto potencial sobre el medio ambiente de un producto, proceso o actividad a lo largo de todo su ciclo de vida mediante la cuantificación del consumo de recursos (“entradas”, como energía, materias primas, agua) y emisiones ambientales (“salidas” al aire, agua y suelo).

| Producto          | “Entradas”   | “Salidas”   | Destino final    |
|-------------------|--|---|------------------|
| <i>Tetrabrick</i> | <i>Materias primas: Papel,<br/>plástico, aluminio<br/><br/>Agua<br/><br/>Energía</i> | <i>Vertidos al agua<br/><br/>Transporte del producto:<br/>emisiones a la atmósfera<br/><br/>Ruido</i> | <i>Reciclaje</i> |

**Objetivo:** conocer la cantidad de recursos naturales necesarios para fabricar un producto y las emisiones y vertidos contaminantes generados en el medio a lo largo de la vida de dicho producto hasta su fase final.

## ANEXO III: ACTIVIDADES SOBRE EL AGUA

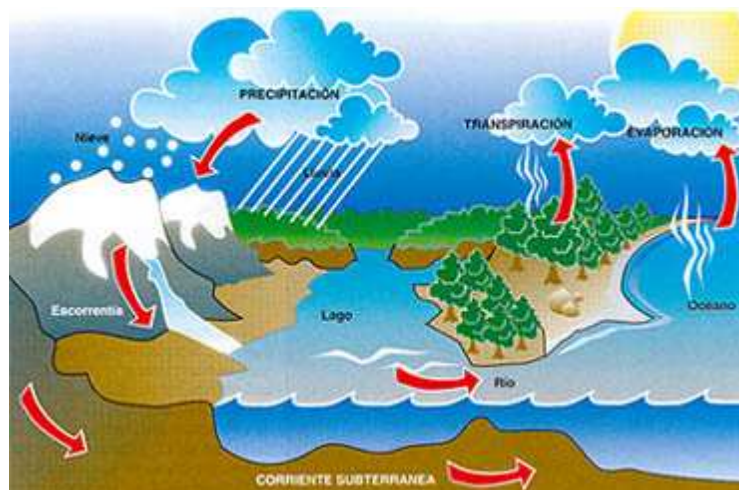
### GRUPO A

El agua está en continuo movimiento. El sol calienta el agua del mar, por lo que ésta se evapora y eleva en el aire, produciéndose el fenómeno de la evaporación. Al elevarse, el vapor de agua se enfría y se convierte en gotas de agua que caen en forma de lluvia sobre la tierra y se deslizan por las montañas, riachuelos y ríos, regresando de nuevo al mar.

Completar el siguiente dibujo del ciclo del agua con los siguientes conceptos:

- Precipitación: lluvia, nieve
- Evaporación
- Océano
- Ríos
- Nubes
- Corriente subterránea
- Transpiración
- Infiltración

Explicar la necesidad del agua potable y el tratamiento necesario del agua común hasta llegar a nuestros grifos mediante una depuradora de agua con filtros y sustancias químicas. Introducir el concepto de sequía y la importancia de no derrochar agua, ya que es un bien escaso y común.



*Ciclo del agua*

**Objetivo:** conocer el ciclo del agua y las distintas fases por las que pasa el agua hasta llegar a nuestros grifos.

## **GRUPO B**

El total del agua presente en el planeta, en todas sus formas, se denomina hidrosfera. El agua cubre  $\frac{3}{4}$  partes (71 %) de la superficie de la Tierra. El 97 % es agua salada, la cual se encuentra principalmente en los océanos y mares; sólo el 3 % de su volumen es dulce (agua potable). Se propone unir los porcentajes pertenecientes a cada masa de agua:

Océanos: 96.5 %

Lagos, atmósfera, ríos y seres vivos: 0.04 %

Glaciares y casquetes polares: 1.74 %

Acuíferos y permafrost: 1.72 %

A continuación se explicarán los siguientes conceptos:

Glaciar: es una gruesa masa de hielo que se origina en la superficie terrestre por acumulación, compactación y recristalización de la nieve

Casquete polar: es una capa de hielo flotante que se forma en las regiones oceánicas polares

Acuífero: estrato o formación geológica que permite la circulación del agua por sus poros o grietas

Permafrost: capa de hielo permanentemente congelado en los niveles superficiales del suelo de las regiones muy frías

El agua puede encontrarse en estado sólido líquido o gaseoso. A continuación se completará en qué estado se encuentra el agua en:

- Océanos: *estado líquido*
- Glaciares: *estado sólido*
- Permafrost: *estado sólido*
- Atmósfera: *estado gaseoso*

**Objetivo:** conocer los tres estados de agregación en los que se puede encontrar el agua en la hidrosfera y las distintas masas de agua presentes en el planeta.

**GRUPO C**

Aproximadamente el 70 % del agua dulce se consume en la agricultura. El agua en la industria absorbe una media del 20 % del consumo mundial, empleándose como medio de refrigeración y como disolvente de una gran variedad de sustancias químicas. El consumo doméstico absorbe del orden del 10 % restante.

Enumeración de diversas actividades realizadas en casa que consumen agua, como lavar los platos, la ropa, ducharse, etc. A continuación se proponen métodos de ahorro de agua, como utilizar la lavadora y el lavavajillas en su carga máxima, cerrar el grifo mientras se lavan los dientes, instalar difusores en los grifos, etc.

| Actividades que consumen agua | Medidas de ahorro                                       | ¿Lo estoy llevando a cabo? |
|-------------------------------|---|----------------------------|
| <i>Regar las plantas</i>      | <i>Reutilizar el agua utilizada para lavar verduras</i> | NO                         |

**Objetivo:** conocer los consumos de agua que se realizan en una casa y las medidas de ahorro que se pueden adoptar para llevar a cabo un consumo responsable.

**GRUPO D**

Rellenar los espacios del siguiente texto:

Al proceso de conversión de agua común en agua potable se denomina potabilización. Consiste en la precipitación de impurezas con floculantes, filtración y desinfección con cloro u ozono. Para confirmar que el agua ya es potable, debe ser inodora (sin olor), incolora (sin color) e insípida (sin sabor). En zonas con pocas precipitaciones y disponibilidad de aguas marinas se puede producir agua potable por desalinización.

Cálculo de los litros de agua gastados al día al utilizar el inodoro en su capacidad máxima (10-12 litros de agua):

¿Cuántas veces al día utilizas el inodoro?: 6 veces

Si cada vez que utilizas la cisterna del baño gastas 10 litros de agua, ¿cuántos litros consumes al día?: 60 litros

Si el agua utilizada en el inodoro supone, aproximadamente, el 22 % del consumo total de agua de una casa, ¿cuántos litros de agua al día se consume en un hogar?: *272 litros*

Si suponemos el resultado anterior representativo para cualquier hogar, ¿cuántos litros de agua consumirá un edificio de 12 plantas y tres letras durante un año (365 días)?: *3.574.080 litros*

Las dimensiones de una piscina olímpica son 50 m de largo, 25 m de ancho y 2 m de profundidad. ¿Consumen más o menos litros de agua los habitantes del edificio propuesto que una piscina olímpica?

*Consumo de agua anual del edificio: 3.574.080 l*

*Consumo de agua de una piscina olímpica: 2.500.000 l*

*- Los habitantes del edificio consumen más de una piscina olímpica al año (143 %).*

Una forma de ahorrar agua a través del inodoro, es reducir la capacidad de la cisterna (introduciendo una botella de agua dentro de la cisterna) o instalar una cisterna de seis litros de capacidad. Gran parte de los nuevos inodoros poseen un doble pulsador o un mecanismo de interrupción de vaciado que permite utilizar diferentes cantidades de agua según las necesidades.

**Objetivo:** conocer la importancia del agua potable y el consumo producido en las casas a través de una comparativa.

### **GRUPO E**

Explicación de una Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR):

El objetivo de una EDAR es conseguir, a partir de aguas negras y mediante diferentes procedimientos físicos, químicos y biotecnológicos un agua efluente con mejores características de calidad y cantidad, tomando como base ciertos parámetros normalizados.

En general, las EDAR tratan agua residual local, procedente, en su mayoría del consumo ciudadano, así como de la escorrentía superficial del drenaje de las zonas urbanizadas. También existen EDAR diseñadas y

construidas para grandes empresas, con tratamiento especializado al agua residual que generan.

Enumeración y definición de los indicadores de contaminación de un agua residual que se deben controlar durante su depuración:

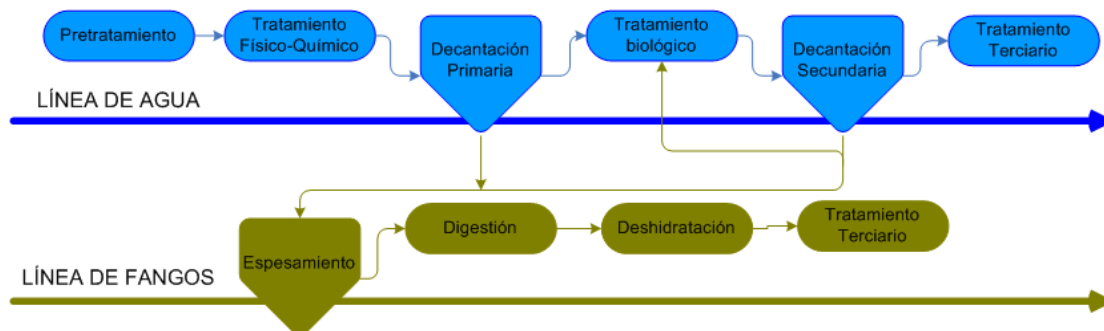
pH: es una medida de acidez o basicidad de una solución

Turbidez: falta de transparencia de un líquido debido a la presencia de partículas en suspensión

Demanda Biológica de Oxígeno (DBO<sub>5</sub>): parámetro que mide la cantidad de materia susceptible de ser consumida u oxidada por medios biológicos que contiene una muestra líquida. El método se basa en medir el oxígeno consumido por una población microbiana. Normalmente se mide transcurridos 5 días y se expresa en mg O<sub>2</sub>/litro.

Demanda Química de Oxígeno (DQO): parámetro que mide la cantidad de materia orgánica susceptible de ser oxidada por medios químicos que hay en una muestra líquida. Se expresa en mg O<sub>2</sub>/litro.

Sólidos en Suspensión Totales (SST): son partículas sólidas pequeñas inmersas en un fluido que no se depositan en el fondo.



*Esquema de una EDAR*

Clasificación de las distintas fases por las que se somete el agua residual en una depuradora y los tratamientos en los que se encuentran:

Pretratamiento: separación de sólidos voluminosos

Tratamiento primario (tratamiento físico-químico): consiste en separar la contaminación presente en el agua en suspensión, flotación o arrastre.

Tratamiento secundario (tratamiento biológico): tratamiento biológico de la materia orgánica disuelta

Tratamiento terciario (tratamiento químico): tratamientos físico-químicos

| Pretratamiento   | Tratamiento primario   | Tratamiento secundario  | Tratamiento terciario  |
|--|--|---|--|
| <p><i>Desbaste</i></p> <p><i>Rejas de "gruesos"</i></p> <p><i>Rejas de "finos"</i></p> | <p><i>Desarenado</i></p> <p><i>Desengrasado</i></p> <p><i>Decantación primaria</i></p> | <p><i>Decantación secundaria</i></p> <p><i>Fangos activos</i></p> <p><i>Aireación prolongada</i></p> <p><i>Lechos bacterianos</i></p> | <p><i>Lagunaje</i></p> <p><i>Desinfección: cloración, luz ultravioleta</i></p> |

De forma paralela al tratamiento de aguas residuales hay una línea de fangos que requiere un tratamiento adicional específico. Finalmente, el agua utilizada, tras ser tratada es devuelta al río.

**Objetivo:** conocer el tratamiento de las aguas residuales en una EDAR y conocer la importancia que tiene no malgastar el agua.