

Problemas Preparación PAU

Bloque 8. Recursos

□ PAU 2014

- 5 Los biocarburantes se obtienen a partir de plantas o aceites usados. Hay dos tipos principalmente: biodiésel y etanol. Si sigue el alza del precio del petróleo, los biocarburantes serán cada vez más usados y se pide que se contemple la «agricultura energética como una apuesta de futuro» (2 puntos).
- Defina «biocarburante» o «biocombustible» (0,5 puntos).
 - Cite cuatro ventajas que tienen estos biocombustibles respecto a los combustibles derivados del petróleo (0,5 puntos).
 - Enumere cuatro desventajas que tiene el uso de estos biocombustibles respecto a los combustibles derivados del petróleo (0,5 puntos).
 - Explique el concepto de «agricultura energética» que aparece en el texto (0,5 puntos).
- 5 a) Los **biocarburantes** o **biocombustibles** son aquellos combustibles obtenidos a partir de la materia orgánica mediante procesos de transformación física química o biológica. Entre la materia orgánica que conforma la materia prima de los biocombustibles se encuentra la madera, los restos de poda y tala, los residuos orgánicos de las cosechas, las semillas especiales oleaginosas, etc.
- b) Las **ventajas** ambientales del uso de los biocombustibles, como el etanol y el biodiésel, por ejemplo para producir energía son:
- La menor contaminación atmosférica por emisión de dióxido de carbono, que aunque los biocombustibles también lo emiten, lo hacen en proporciones inferiores a la masiva de los combustibles fósiles (12 % y 40 % menos, respectivamente, para el etanol y el biodiésel).
 - La disponibilidad de la biomasa para la elaboración de los biocombustibles.
 - Puede considerarse como un recurso renovable.
 - Evitan la dependencia económica.
 - Promueven el desarrollo de las zonas rurales.
- c) Entre los **inconvenientes** destacan:
- La dificultad del tratamiento directo, ya que se requieren mecanismos de separación, bien en origen o en la propia central que los acondicionen.
 - El manejo de los volúmenes de biomasa necesarios.
 - El incremento de la contaminación atmosférica por el transporte de los materiales.

- El encarecimiento que supone el transporte citado anteriormente y la adaptación de los motores que requieren para usar los biocombustibles como fuente de energía.
 - La combustión directa de la materia orgánica elimina determinadas cantidades de dióxido de carbono a la atmósfera produciendo su contaminación y contribuyendo al incremento del efecto invernadero.
 - La emisión de cantidades determinadas de NOx y formaldehídos altamente contaminantes, al dar lugar a otros contaminantes secundarios y ser nocivos, en algunos casos, para la salud.
 - El empleo motores de baja potencia y rendimiento.
 - La necesidad de demasiado espacio dedicado al cultivo.
 - La competencia de estos materiales orgánicos con los destinados al alimento.
- d) La **agricultura energética** hace referencia a la posibilidad de *obtener energía de los productos derivados de la biomasa vegetal* como los aceites, el alcohol de determinadas especies vegetales, como la colza, el girasol, la soja, etcétera, que previamente tratados y después mezclados con los refinados de combustibles fósiles, caso de los hidrocarburos, *dan biodiésel o bioalcoholes*, empleados como combustibles.

2) ¿Qué se entiende por biomasa como fuente de energía? ¿Qué productos energéticos se pueden obtener de ella? Ventajas e inconvenientes de su uso.

- 2) Se entiende por **biomasa** el conjunto de materia orgánica, esencialmente de origen vegetal, animal o procedente de la transformación natural o artificial de aquella, que puede ser aprovechada para obtener energía útil (calor, electricidad, energía mecánica, etc.).

El proceso natural de formación de biomasa es la fotosíntesis que realizan los organismos autótrofos a partir de materia inorgánica y gracias a la captación de la energía solar por los pigmentos vegetales. Mediante la fotosíntesis, la energía solar se transforma en energía química, ya que forma parte de las estructuras de los organismos autótrofos, y de ahí pasa a los organismos heterótrofos (animales fundamentalmente).

La transformación de la biomasa en general da lugar a los **biocombustibles** (combustibles derivados de la biomasa mediante tratamientos específicos). Los biocombustibles pueden clasificarse en distintos tipos:

- Naturales: producidos directamente en los ecosistemas.
- Residuales: subproductos de la transformación múltiple de la biomasa, como los efluentes animales, los humanos y los residuos sólidos derivados del tratamiento de las aguas residuales, como los lodos de depuradoras o el compost.
- Cultivos energéticos: hechos concretamente para su uso como combustible.
- Excedentes agrícolas: sobrantes de la recolección, las talas, etc.

Existen diferentes métodos para obtener energía de la biomasa, y de ella pueden obtenerse varios productos, como el biogás, el metanol, el etanol y otros alcoholes.

Las **ventajas** ambientales del uso de la biomasa y de los biocombustibles derivados, como el etanol y el biodiesel, por ejemplo para producir energía son:

- Es una energía renovable y un combustible biodegradable.
- Escaso impacto ambiental, por una menor contaminación atmosférica.
- Supone un ahorro de combustibles fósiles.
- Existe disponibilidad de biomasa para la elaboración de biocombustibles, lo que evita la dependencia económica.
- Implica una promoción de muchas comunidades rurales lo que favorece el desarrollo social de estas zonas.

Entre los **inconvenientes** destacan:

- Se producen sustancias contaminantes en la quema de biomasa y en la elaboración y combustión de los biocombustibles.
- Tiene un bajo rendimiento energético y un elevado coste en comparación con los combustibles fósiles.
- Hay una alta ocupación del territorio por las instalaciones necesarias para su producción y tratamiento.
- No puede tratarse directamente, lo que implica un encarecimiento por el transporte necesario y un incremento de la contaminación por este asunto.
- Requiere un manejo de grandes volúmenes.
- Los motores que utilizan la biomasa requieren su transformación, lo que encarece el producto, y además solo se emplea en motores de baja potencia y rendimiento.
- Entran en competencia con las plantas destinadas al alimento.

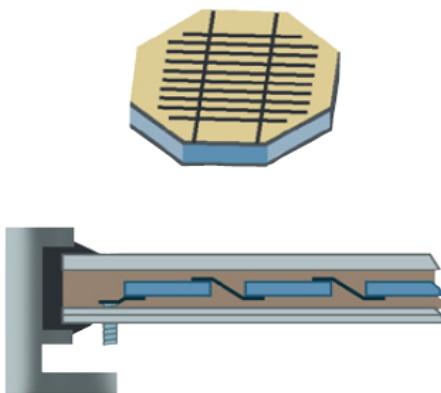
- 3** a) Explica cómo se lleva a cabo el aprovechamiento de la energía solar por conversión fotovoltaica (*1 punto*).
 b) Enumera dos ventajas y dos inconvenientes de la energía solar (*0,25 puntos cada ventaja e inconveniente*).

- 3** a) La energía solar, cuya calidad como fuente energética es alta, y además inagotable, está sujeta a dos condicionantes fundamentales: la **variación estacional** de su **intensidad**, (consecuencia de estar sometida a ciclos diarios en su difusión), lo que de alguna manera obliga a su **concentración**, y, en algunos casos, la **alta tecnología** (en este caso, conversión fotovoltaica), que precisa para que se transforme en energía utilizable, principalmente, energía eléctrica.

Evidentemente, la energía solar puede ser utilizada mediante otras técnicas como la arquitectura solar, fundamentada en aprovechar al máximo las posibilidades de la construcción con una serie de características relacionadas con la energía solar.

Para aprovechar la energía solar, hay dos sistemas que utilizan la energía calorífica del Sol (caso de la energía solar térmica) o la energía luminosa del Sol (caso de la energía solar fotovoltaica).

En los **sistemas fotovoltaicos (conversión fotovoltaica)** la energía lumínosa del Sol se transforma en electricidad que puede aprovecharse individual o colectivamente. Precisa de una instalación fotovoltaica especial y básica llamada **panel fotovoltaico**. El **panel fotovoltaico** está formado por **células fotovoltaicas** que son dispositivos semiconductores montados en láminas paralelas, que tienen dos zonas bien diferenciadas (cada una tiene una «concentración» diferente de electrones): una es deficitaria en electrones (de silicio tipo P) y otra presenta exceso de electrones (de silicio tipo N). Cuando reciben en su superficie exterior la radiación solar, el dispositivo se excita y provoca el salto electrónico y la correspondiente diferencia de potencial entre sus extremos o flujo de electrones (corriente eléctrica) que es recogido por una lámina metálica que permite un flujo continuo de energía. Cuando el dispositivo se acopla en serie o en paralelo, se consiguen voltajes oportunos, que únicamente precisarían el sistema de transformación de la **corriente continua en corriente alterna**.



Los usos de la energía fotovoltaica de baja potencia son ideales para, por ejemplo, lugares alejados de la red eléctrica convencional o aplicaciones integradas en dispositivos como: relojes, calculadoras, teléfonos de urgencia en autopistas, sistemas controladores de estacionamientos públicos, señalización de carreteras, etc.

- b) Las ventajas y los inconvenientes de la energía solar se resumen en el siguiente cuadro:

Ventajas	Inconvenientes
Inagotable.	Es estacional.
Escaso impacto ambiental.	Agentes químicos peligrosos en los paneles solares.
No emite residuos. Limpia.	Altera el paisaje y los ecosistemas al ocupar espacio.
Amortización sencilla.	Obliga a su concentración.
Mantenimiento barato.	Requiere alta tecnología, al menos para los requerimientos industriales.
Almacenable.	Es cara.
Evita la dependencia económica.	
Permite el uso en zonas inaccesibles.	

10 En esta primavera, debido a las abundantes lluvias se ha generado gran cantidad de energía hidroeléctrica. Explique las ventajas y los inconvenientes que tiene este tipo de fuente de energía.

10 De las **ventajas** de la energía hidráulica pueden citarse:

- Es una energía renovable.
- Es una energía limpia, no contaminante, ya que no produce residuos que deban verterse a los distintos sistemas ambientales.
- Es autóctona (se origina en el mismo lugar donde se encuentra).
- La energía que se produce puede regularse, en el sentido de que si hay demanda, se utiliza, y si no la hay, puede almacenarse perfectamente para otros momentos.
- Las presas que algunas veces se utilizan para la obtención de la energía, pueden servir para regular el caudal; reducir el riesgo de avenidas, inundaciones...; usar el agua embalsada para otros fines, como el abastecimiento de la población, la agricultura, etc.

De los **inconvenientes** destacan:

- El impacto paisajístico que conlleva la construcción de determinadas infraestructuras, como las presas.
- La modificación que supone de los sistemas naturales con ejemplos como estos: se modifica un ecosistema lineal, como es el río, y se convierte en un lago, sistema que tiene otra dinámica diferente, de evolución temporal y especies distintas; se modifica la dinámica fluvial –aguas debajo de la presa (si la hay)–, incrementando la erosión; se eliminan los aportes a los deltas al quedar los sedimentos retenidos en los vasos de las presas.
- La destrucción de los ecosistemas terrestres que quedan inundados por el agua, si hay presas.
- Los problemas sociales por la inundación de pueblos, de zonas dedicadas a la agricultura y a la ganadería, etc.
- Los importantes riesgos que conllevan las construcciones si hay accidentes.

5 Haga una tabla para clasificar los siguientes recursos renovables y no renovables: biomasa, gas natural, yacimientos minerales, energía eólica, petróleo, energía solar, carbón y energía hidráulica (*1 punto*). Explique brevemente el funcionamiento de una central nuclear y cite dos impactos ambientales producidos por la utilización de la energía nuclear (*1 punto*).

- 5 Los recursos citados se clasifican de la siguiente manera:

Recursos renovables	Recursos no renovables
Biomasa	Gas natural
Energía eólica	Yacimientos minerales
Energía solar	Petróleo
Energía hidráulica	Carbón

Para controlar la reacción en cadena de la fisión nuclear, se encierra el «**combustible**», el **uranio**, en un recipiente llamado **reactor nuclear**.

En un esquema básico de una central nuclear pueden distinguirse tres zonas: la zona donde se sitúa el reactor nuclear, la zona de generación eléctrica y el circuito de enfriamiento del agua de refrigeración.

Entre los inconvenientes de la energía nuclear destacan: la disponibilidad de uranio 235, la potencial peligrosidad y las dificultades técnicas que conlleva. De los impactos ambientales que produce el uso de la energía nuclear destacan: la generación de residuos altamente peligrosos, la contaminación térmica y los posibles accidentes.

2 Recursos energéticos

1) Fundamento de la energía geotérmica. Indique dos ventajas y dos inconvenientes de este tipo de energía (*1,25 puntos*).

- 2) 1) La energía geotérmica se aprovecha para calentar el agua de los acuíferos naturales en los llamados sistemas de utilización hidrotérmicos o del agua de inyección que pueda introducirse en las proximidades de un foco térmico por técnicas especiales llamadas de roca caliente, y distribuirla, posteriormente, a la red para su uso como agua caliente de calefacción o de uso humano cuando se restablecen las condiciones organolépticas y biológicas para tal fin.

Cuando se calienta el agua hasta la vaporización, se le puede hacer pasar por una turbina para la obtención de energía mecánica que después se transforma en energía eléctrica, que puede verterse a la red de distribución para su consumo.

Los usos de la energía geotérmica son variados: uso tradicional en balnearios, para la calefacción o para obtener energía eléctrica.

Las **ventajas** de la energía térmica pueden ser: es una energía renovable, autóctona (se produce en el lugar donde se consume), mayoritariamente limpia, ya que no genera muchos residuos; evita la dependencia energética de otras fuentes; tiene una fácil instalación, y es barata en cuanto a los costes de mantenimiento, etc.

Los **inconvenientes** pueden ser: tiene una distribución muy localizada y solo está disponible en determinados puntos del planeta, por lo que es local y no exportable; libera gases y líquidos ácidos que pueden corroer los sistemas de conducción; las infraestructuras necesarias para su explotación producen un deterioro del paisaje, etc.

□ PAU 2013

d) La energía del viento sigue siendo aprovechada hoy en día con los aerogeneradores. Explique qué tipo de energía es y cite dos de sus ventajas e inconvenientes. (0,5 puntos)

- d) Es la **energía eólica**, un tipo de energía renovable que transforma la energía mecánica del viento en energía eléctrica mediante el uso de los aerogeneradores, los cuales, bien aislados, si las necesidades energéticas son pequeñas, o en parques eólicos para la producción a escala industrial, suministran la energía eléctrica que se precisa.

Un aerogenerador está formado por una torre en lo alto de la cual se instala un aeromotor con palas que giran en torno a un eje horizontal conectado a un generador. El sistema es orientado por un mecanismo automatizado hacia el viento para aumentar el rendimiento.

Las **ventajas** que presentan los recursos energéticos renovables donde se encauda la energía eólica frente a los no renovables radican en que, en general, son inagotables, baratos, permiten almacenar la energía, con un impacto ambiental limitado, no contaminantes, con producción de energía in situ que permite cierta independencia económica, con desarrollo tecnológico, etc. Los inconvenientes se centran en los altos costes de explotación, la alteración del paisaje, el bajo rendimiento energético, la intermitencia y aleatoriedad de las fuentes de energía, etc.

- 1) ¿En qué consiste la energía mareomotriz? ¿Cómo se puede aprovechar y cuáles son sus ventajas e inconvenientes?
- 2) ¿Qué es el gas natural? ¿Cómo se forma, cómo se extrae y qué ventajas e inconvenientes tiene respecto a otras fuentes de energía?

- 1) La energía mareomotriz es una fuente de energía encaminada a la obtención de energía eléctrica a partir de la represa del agua del mar en sus movimientos de bajamar y pleamar en zonas específicas del globo, como pueden ser las bahías o los estuarios o dicho de otra forma *es una fuente de energía fundamentada en la utilización de la energía mareas*.

Precisa de una presa o dique con compuertas para almacenar el agua en los momentos de pleamar; así, el agua almacenada tendrá una energía mecánica de tipo potencial que se transformará en energía mecánica cinética durante la bajamar cuando se libere de su presa y se haga pasar por las turbinas instaladas en la presa. Al mover la turbina, la energía mecánica se transforma en energía eléctrica gracias a los correspondientes generadores y alternadores desde donde se vierte a la red para su consumo.

La energía mareomotriz es una energía renovable, limpia en cuanto a lo referente a la ausencia de contaminación atmosférica y de bajo coste de mantenimiento una vez construida la presa necesaria.

Entre los inconvenientes pueden citarse el fuerte impacto paisajístico, puesto que hay que cerrar unas morfologías costeras, como son las bahías o los estuarios de gran calidad visual; la posible modificación local de la dinámica costera; el fuerte impacto en las zonas de transición continental en relación con las obras de construcción de la presa y la alteración de los ecosistemas marinos de la zona.

- ② El término **gas natural** agrupa a una serie de *hidrocarburos ligeros, gaseosos, cuyo origen se encuentra en la formación de las denominadas rocas organogénas, como el petróleo y el carbón; la composición de estos gases es básicamente metano y propano.*

Las etapas que lleva a su formación, en el caso de los hidrocarburos, son:

- El fitoplancton y el zooplancton que habita las zonas marinas, esencialmente de plataforma, muere masivamente, quizá por variaciones bruscas de los parámetros fisicoquímicos de su hábitat.
- La decantación gravitatoria de los organismos muertos produce la acumulación de una gran cantidad de materia orgánica, que va quedándose enterrada junto a los sedimentos inorgánicos que llegan a la cuenca.
- La actuación de las bacterias aeróbicas y anaeróbicas degrada la composición básica orgánica (C, H, O y N) empobreciéndola en oxígeno y nitrógeno. En esta primera fase ya se desprenden hidrocarburos gaseosos, como el metano (CH_4).
- Comienzan a producirse los procesos de maduración, es decir, se inicia un proceso de diagénesis que transforma los sedimentos que contienen la materia orgánica en distintos tipos de hidrocarburos a medida que aumentan las condiciones diagenéticas y en especial la temperatura. Los primeros hidrocarburos en formarse a partir de la materia orgánica degradada y transformada en sustancias húmicas coloidales serán los sólidos.
- Cuando la temperatura alcanza los 95-135 °C, se produce la máxima producción de hidrocarburos líquidos, es decir, petróleo.
- Superada esta temperatura, comienza el *cracking* natural de las cadenas de hidrocarburos, que dará lugar a los hidrocarburos gaseosos o **gas natural**.
- A medida que se suceden estos mecanismos genéticos, la compactación de la roca madre que contiene las gotas de hidrocarburos va siendo mayor y aumentan la presión, la temperatura y la movilidad de los hidrocarburos, que hace que migren hacia niveles superficiales. Si en el ascenso no encuentran ningún obstáculo, los hidrocarburos alcanzan la superficie, se oxidan y forman betunes y asfaltos. Si en su migración encuentran obstáculos, pueden quedar contenidos en la roca.

Dadas las condiciones de formación, su composición y su volatilidad, la extracción se produce mediante la perforación de pozos continentales o en áreas marinas.

El transporte se realiza mediante oleoductos, una vez que ha sido licuado a altas presiones o en buques especializados (metaneros).

Entre las ventajas pueden citarse: escaso coste de explotación y transporte, con respecto a otros, y mayor poder calorífico.

Entre los inconvenientes puede apuntarse que se trata de un recurso no renovable, contaminante, aunque menor si se compara con el carbón o el petróleo.

10 ¿Qué se entiende por recurso mineral? Tipos. Ponga dos ejemplos de cada uno. Cite los impactos medioambientales derivados de la extracción de uno de los ejemplos que haya citado.

10 Un **recurso** es toda materia, producto, servicio o información que tiene utilidad práctica para la humanidad. Por lo que un **recurso mineral** es la *materia natural, en estado sólido, líquido o gaseoso, situada en el océano o en el continente, con concentraciones superiores a los valores medios de la corteza y en cantidades potencialmente rentables económicamente*.

Los recursos minerales se encuentran formando parte de los **yacimientos minerales**. Su explotación puede generar diferentes impactos.

3 No parece posible el uso de combustibles fósiles por mucho más tiempo. El momento actual se caracteriza por el alza de los precios del petróleo y por la dificultad, cada vez mayor, para explotar los yacimientos de carbón que quedan. Aunque con recelos por los riesgos que entraña, muchos países abogan por el uso de la energía nuclear. La catástrofe de la central nuclear de Fukushima, en Japón, ha avivado el debate sobre la conveniencia de usar esta energía. (3 puntos)

- Indicar las principales características de la formación del petróleo y del carbón. (1 punto)
- Señalar las principales limitaciones, los impactos y los riesgos de la energía nuclear. (1,2 puntos)
- Indicar dos medidas de ahorro energético a nivel familiar y otras dos de carácter general o comunitario. (0,8 puntos)

a) El **petróleo** se genera en procesos geológicos que actúan exclusivamente sobre la materia orgánica proveniente de los seres vivos. Se origina, fundamentalmente, por la descomposición de restos orgánicos acumulados en los sedimentos de los fondos oceánicos que van quedando enterrados junto a los sedimentos inorgánicos que llegan a la cuenca. Para que se forme un yacimiento de petróleo, es necesario:

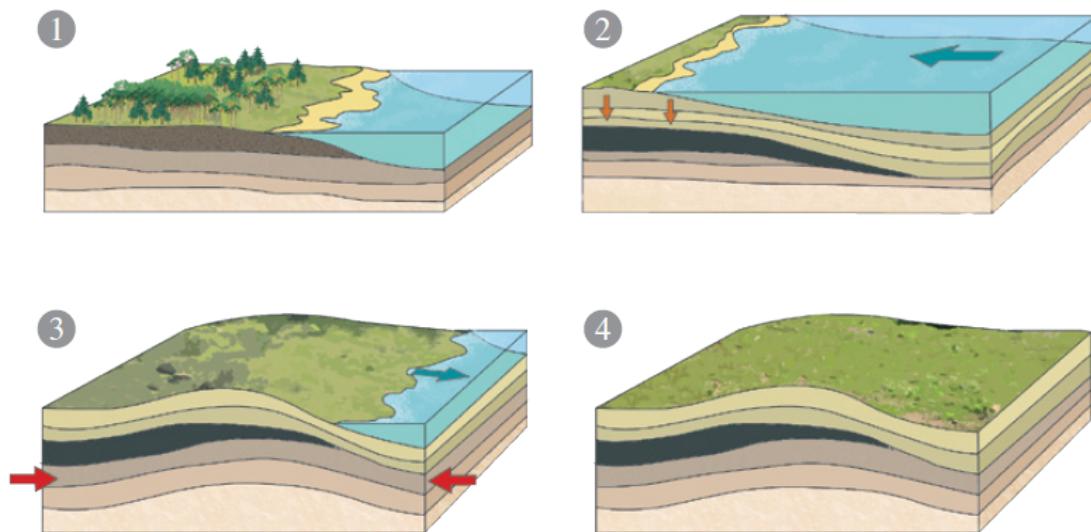
- Una roca madre, generalmente una roca sedimentaria originada por diagénesis a partir de los sedimentos que contienen la materia orgánica y en la que se producirá la descomposición de esta.
- Una roca almacén, porosa o fracturada, hasta la que se dirige el petróleo una vez formado y donde se acumula.
- Una trampa, que es una roca impermeable o una estructura geológica unida a una roca impermeable, que retiene el petróleo en su migración hacia la superficie y que impide que entre en contacto con la atmósfera.

El proceso de formación del petróleo puede describirse en las siguientes etapas:

- El fitoplancton y el zooplancton que habita las zonas marinas, esencialmente de plataforma, muere masivamente. La muerte puede deberse a variaciones bruscas de los parámetros fisicoquímicos de su hábitat debidas a causas naturales.
- La decantación gravitatoria de los organismos muertos produce la acumulación de gran cantidad de materia orgánica, que va quedándose enterrada junto a los sedimentos inorgánicos que llegan a la cuenca.
- La actuación de las bacterias aeróbias y anaerobias degrada la composición básica orgánica (C, H, O y N), empobreciéndola en oxígeno y nitrógeno. En esta fase ya se desprenden hidrocarburos gaseosos, como el metano (CH_4).
- El proceso de diagénesis que transforma los sedimentos que contienen la materia orgánica en la roca madre, y a esta, a medida que aumenta la temperatura y se producen diversos procesos de maduración, en distintos hidrocarburos. La conversión de los restos orgánicos en hidrocarburos (en el llamado sapropel) comienza a los 40-60 °C, una vez que los sedimentos han sido enterrados a 1-2 km de profundidad, continúa hasta profundidades de 6-7 km y temperaturas de 200-250 °C.
- Los procesos de maduración hacen que los hidrocarburos se rompan y formen otros más sencillos y ligeros, que favorecerán su migración desde la roca madre hasta la roca almacén.

Si en la migración no encuentran ningún obstáculo, los hidrocarburos alcanzan la superficie, se oxidan y se forman betunes y asfaltos.

El proceso de **formación** del carbón puede describirse en cuatro etapas, descritas también en la figura siguiente.



1. Previamente, hay una zona próxima al mar o a pantanos o a áreas lacustres, con abundante vegetación.

2. El nivel del agua sube y los vegetales mueren, quedando acumulados en la zona para después ser enterrados por los sedimentos que llegan a la cuenca.
3. A continuación, los restos vegetales sufren un proceso de maduración (no se descomponen), lo que les convierte en un material enriquecido progresivamente en carbono (elemento con la capacidad para almacenar gran cantidad de energía química en sus enlaces, lo que hace que pueda utilizarse como combustible), se transforman así en carbón. Durante la maduración se produce la compactación, la pérdida de agua y la expulsión de compuestos volátiles anteriormente formados. Este proceso está favorecido por factores físicos (presión y temperatura) y geológicos (tiempo). Hay que tener en cuenta el grado de maduración, ya que cuanto mayor sea la maduración, mayor será la cantidad de carbono y el contenido calórico del carbón formado.
4. Finalmente, el agua se retira y el terreno se pliega, quedando acumulado el carbón en el subsuelo.

Hay distintos **tipos de carbón**, que pueden clasificarse atendiendo a su grado de maduración y carbonización. Estos son, siguiendo un orden progresivo de maduración, **turba, lignito, hulla y antracita**.

- **Turba.** Tipo de carbón poco maduro con un 45-60 % de carbono CCl. Habitualmente presenta un color marrón oscuro y en ella pueden diferenciarse claramente los restos vegetales de los que proceden. Es porosa, ligera y poco densa. Desde el punto de vista industrial se considera un tipo de carbón malo.
- **Lignito.** Tipo de carbón más evolucionado que el anterior, cuyo contenido en C oscila entre el 60-75 %. Es de color negro y en él se pueden ver todavía restos vegetales fosilizados. Tienen aplicación industrial y tradicionalmente en España se han utilizado para la producción de electricidad en las centrales térmicas de carbón.
- **Hulla.** Es un carbón negro y brillante con un contenido en C de 75-90 %. Son el tipo de carbón más utilizado como combustible en la industria.
- **Antracita.** Tipo de carbón con el mayor grado de maduración. Es muy brillante y compacta, carece de compuestos volátiles. Su contenido energético es muy alto, ya que su contenido tiene el 90-95 % de C, por lo que son ideales para su uso en la industria pesada. Arde con dificultad.

b) Las principales limitaciones, los impactos y los riesgos de la energía nuclear pasan por las consideraciones siguientes:

- Su **fundamento técnico actual** se basa en la fisión, para ello se utilizan minerales radiactivos con los que se elabora el combustible, por tanto, se trata de un recurso **no renovable**.
- Su **utilización práctica está limitada en el tiempo** a los 30-40 años de vida media.
- Tanto los mecanismos de exploración, explotación, tratamiento y preparación del “combustible” generan **impactos** en los diferentes sistemas am-

bientales, sobre todo en la geosfera, ya que requieren técnicas de explotación minera.

- Se trata de un método de obtención de energía eléctrica en el que los **sistemas de vigilancia y control deben ser extraordinariamente eficaces**, dado el riesgo que conlleva su posible descontrol.
 - En los mecanismos de producción se generan unos **residuos** extraordinariamente peligrosos para las estructuras orgánicas, que deben gestionarse especialmente mediante su aislamiento durante largos períodos de tiempo.
 - La **construcción** exclusivamente técnica de una central nuclear requiere un **gasto excepcional**, por lo que su amortización debe considerarse a largo plazo.
 - Las **medidas de seguridad** deben ser muy estrictas y rigurosas lo que encarece aún más esta forma de obtener energía.
- c) Las medidas prácticas para reducir el consumo doméstico de energía pueden ser:
- La aplicación de técnicas propias de la denominada **arquitectura ecológica**, como la construcción con una **orientación sur**, el especial acristalamiento para mantener la temperatura y evitar fugas, la instalación de aleros para impedir una excesiva radiación, la instalación de sistemas de ventilación para evitar los sistemas de refrigeración artificiales o la instalación de aislantes mediante cámaras de aire.
 - La **reducción directa del consumo** mediante el uso de bombillas, lámparas y aparatos eléctricos de bajo consumo, el empleo de termostatos en los sistemas de calefacción y refrigeración, y la utilización de sistemas de cocinado rápido que eviten el consumo eléctrico continuado.
 - La **instalación de sistemas eléctricos o de calefacción mediante la energía solar**.
 - La **educación ambiental**.
 - Como medida general, la aplicación de **medidas de eficiencia energética** con el fin de obtener un mayor grado de aprovechamiento de la energía sin detrimento de la calidad de vida. El principal mecanismo de eficiencia energética es el ahorro, pero existen otros, como las auditorías, los incentivos económicos para utilizar menos energía, etc.

- 4** La energía eólica se afianza en nuestro país como una fuente de energía renovable.
- a) Explicar el origen de dicha energía, indicando las ventajas y los inconvenientes de su utilización. (8 puntos)
 - b) Mencionar otros tipos de energías renovables. (2 puntos)

- 4 a)** La **energía eólica** es una *energía renovable que utiliza la energía cinética del viento* para, mediante los mecanismos técnicos oportunos (aerogeneradores), *transformar la energía mecánica en energía eléctrica* en disposición de ser usada.

Las ventajas y los inconvenientes se relacionan en el siguiente cuadro:

Ventajas	Inconvenientes
<ul style="list-style-type: none"> Evita las importaciones de combustibles fósiles. Facilita el autoabastecimiento. Evita los grandes impactos atmosféricos. Es una energía limpia. Es renovable. No depende de fluctuaciones económicas del mercado. Su tecnología es sencilla y amortizable. No interfiere con otras actividades, como la agricultura y la ganadería. 	<ul style="list-style-type: none"> Impacta el paisaje de forma visual y acústica. Interfieren en las actividades de las aves. Interfieren en las comunicaciones. Alteran el entorno inmediato.

Las *ventajas* que presentan los recursos energéticos renovables frente a los no renovables radican en que, en general, son **inagotables, baratos**, en producción, explotación y mantenimiento (salvo los sistemas de producción), **almacenables**, de **impacto ambiental limitado, no contaminantes**, de **producción in situ, evitan la dependencia económica** al eludir las importaciones y **fomentan el desarrollo tecnológico**.

Los *inconvenientes*, en términos generales, se centran en el **elevado coste de explotación** que tienen actualmente, los **impactos paisajísticos** que generan, el **bajo rendimiento energético** que se da en algún caso, y que, a veces, son fuentes de energía **intermitentes y aleatorias**.

- b)** Otros tipos de energías renovables son la energía solar y la energía hidráulica.

– **Energía solar.** La energía solar básica, cuya calidad como fuente energética es alta e inagotable, está sujeta a un condicionante fundamental, la variación estacional de su intensidad, consecuencia de estar sometida a ciclos diarios en su difusión, que obliga a su concentración, además de necesitar, en algunos casos, alta tecnología para transformarla en energía utilizable (mayoritariamente electricidad), al menos para los requerimientos industriales. De la energía solar se puede captar tanto su energía calorífica de manera directa, como aprovechar la radiación para la producción de electricidad, con o sin fase calorífica intermedia. Sus usos pueden ser:

- **Producción de calor.** Caso de la tecnología solar a baja y media temperatura. El aprovechamiento puede ser individual o colectivo, si no hay niveles de exigencia energética altos. Este mecanismo aprovecha directamente la radiación mediante el uso de colectores solares, y después se requieren, entre otros, circuito de distribución, depósitos de almacenamiento y técnicas de aislamiento. Se emplea mucho para la producción de agua caliente sanitaria o para calefacción en domicilios e industrias.

• **Producción de energía eléctrica.** Se necesitan regímenes térmicos muy altos y una tecnología específica, como el que hay en las centrales solares térmicas o en las centrales eólico-solares. En este caso, el calor de la radiación es captado, bien por un horno solar o por los campos de helióstatos, que lo concentran en un calorreceptor líquido, que a su vez lo cede a otro que se vaporiza y, a través de una turbina y mediante un conjunto de alternadores-transformadores, se transforma en electricidad.

– **Energía hidroeléctrica.** Es la energía eléctrica producida a partir de la energía mecánica resultante de la transformación de la energía potencial gravitatoria del agua en una presa en energía cinética, capaz de mover una turbina conectada a un generador de corriente. Entre las *ventajas* pueden considerarse que no requiere combustible, por lo que evita la dependencia económica, es una energía limpia no contaminante de la atmósfera, el agua acumulada que requiere puede utilizarse para otros usos, permite la regulación del flujo hídrico del lugar donde se instala lo que protege de inundaciones y avenida, contribuye al ciclo hidrológico, regula el clima local y regional, favorece el crecimiento de la vegetación en el entorno y tiene bajos costes económicos. Los principales *inconvenientes* son la modificación de la dinámica fluvial, la ocupación del medio físico, los impactos asociados a su construcción, la eliminación de los aportes a los deltas, los cambios del uso del suelo, las alteraciones paisajísticas y en el nivel freático, la modificación de la escorrentía aguas abajo y la alteración de los ecosistemas lineales hídricos y terrestres.

- 2** a) Explica por qué motivos consideramos el agua como un recurso renovable pero limitado. (*1 punto*)
b) Enumera dos medidas de tipo individual y dos medidas de tipo colectivo para conseguir un mayor ahorro de este recurso. (*0,25 puntos cada medida*)
- a)** El agua es un **recurso** porque es una de las sustancias del planeta absolutamente necesaria para los seres vivos en general y para la actividad de nuestra especie en particular, cumpliendo así con la definición de recurso (toda materia, energía, producto o información útil para el desarrollo de las actividades humanas). Su importancia tiene una connotación económica, puesto que a partir del agua, considerada como el primer recurso terrestre, pueden obtenerse otros, como la energía eléctrica hidráulica. Es un recurso **renovable**, ya que tiene una capacidad de renovación idéntica a la disminución que se produce por su uso y consumo, esto es explicado por el funcionamiento del ciclo hidrológico. Pero es **limitado** porque coexisten áreas del planeta con superávit y zonas con déficit, donde la población carece del recurso.
- b)** Las medidas para reducir el consumo de agua pueden ser:
- **Educación ambiental** que conciencie a la población de que el agua es un recurso limitado muy sensible a la contaminación y así se fomenten prácticas ahorradoras y un uso racional del agua.

- **Reutilización** del agua residual o industrial para usos que no requieran el máximo de calidad, como el riego de jardines y para la limpieza de calles, con un tratamiento previo.
- **Medidas políticas** como:
 - Medidas para **ajustar el precio político al real** del recurso y para **primar el ahorro y penalizar el gasto irracional**.
 - **Planificación hidrológica** coherente.
 - **Gestión integral del recurso**, considerando al agua un bien general y no particular.
- **Medidas técnicas** como:
 - Construcción de **infraestructuras precisas**: presas, canalizaciones, pozos para la extracción de aguas subterráneas, etc., que permitan un uso racional.
 - **Reparación de las redes de distribución y depósitos obsoletos** para evitar las pérdidas del recurso.
 - **Modificación de los hábitos de riego** agrícola y de las **técnicas de irrigación**, con modificaciones horarias que minimicen la pérdida por evaporação (dar de beber al Sol) o aplicando técnicas modernas de irrigación (ej., goteo) evitándose el riesgo inapropiado por inundación o a manta.
 - **Reforestación de las cuencas**, teniendo en cuenta que cuanto mayor sea la vegetación de una región, mayor evapotranspiración y más precipitaciones habrá en la zona.

- 4** a) Explica qué significa que los recursos pesqueros se encuentran al borde de dejar de ser sostenibles. (*1 punto*)
 b) Describe dos actividades humanas encaminadas a evitar la sobreexplotación de los recursos pesqueros. (*0,5 puntos cada actividad*)

- 4 a)** Los recursos pesqueros, debido a la capacidad de regeneración de las poblaciones que lo integran, es un recurso renovable. Se dice que una población piscícola se **pesca de forma sostenible** cuando *el volumen de capturas es inferior a la capacidad de renovación de dicha población*.

Sin embargo, un tanto por ciento muy estimable de las proteínas que la humanidad necesita para su alimentación proviene de los recursos pesqueros. El crecimiento de la población mundial se ha disparado, por lo que el peso extraído de pescado al año ha crecido también de forma exponencial hasta alcanzar unas cotas desmesuradas. Si a lo anterior le añadimos que prácticamente la población mundial se nutre a expensas de escasamente cuarenta especies marinas básicas y que la tecnología pesquera se dota de artes poco ecológicas y de una tecnología a su servicio muy sofisticada donde el pes-

cado casi no tiene ninguna oportunidad de salvarse, es lógico pensar que la **sobreexplotación** de los mares los está llevando al límite de sus reservas, con lo que la productividad es cada vez menor. Por lo que habría que concluir que el modelo de pesca actual a escala mundial **no** es sostenible o está a punto de dejar de serlo.

A partir de mediados del siglo xx, el ritmo de captura de las especies marinas ha sido desmesurado de acuerdo con la demanda de alimentos, sobre todo de los países desarrollados. La enorme demanda ha provocado el agotamiento de algunos bancos de pesca tradicionales, la sobrepesca es responsable de la drástica disminución de algunas especies, sobre todo en el Atlántico norte.

Las malas artes empleadas en algún caso, la falta de normativa específica en otros y la ausencia de criterios ecológicos claros han conducido a una situación que, de no actuar de inmediato, puede conducir al colapso de los mares como fuente de recursos alimenticios.

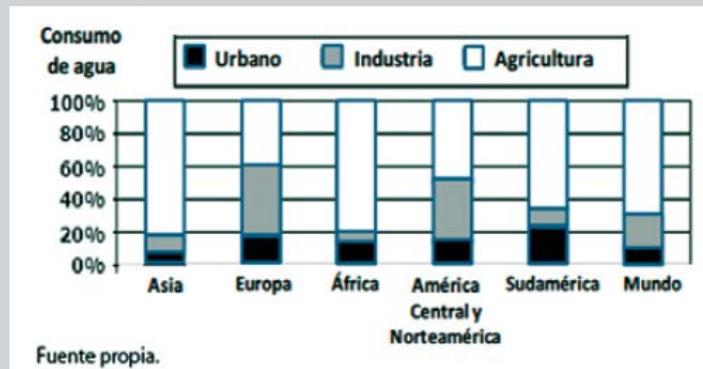
- b) Para asegurar el futuro de los océanos y los mares, han surgido algunas propuestas, como la estrategia del WWF/UICN para la protección del mar, que instan a las naciones al acuerdo para una pesca sostenible. Entre estas propuestas destacan las siguientes:

- **Mantener la biodiversidad y los procesos ecológicos** de los ecosistemas marinos.
- Procurar que la **explotación** de los recursos marinos sea **sostenible y equitativa**.
- **Recuperar los sistemas marinos y costeros** que hayan sido degradados o destruidos.

Para llevarse a cabo dichas propuestas, se requieren una serie de **medidas** de distinta naturaleza: políticas, legales, biológicas...

- **Políticas.** Con el fin de *establecer* claramente las *zonas de pesca* de cada país y que incluyen también el *establecimiento de cuotas de pesca*.
- **Legales.** Para disponer de *normativa que regule* las artes válidas para una pesca sostenible que seleccione el pescado por atrapar.
- **Biológicas.** Que comprenden *paradas biológicas y/o vedas* para recuperar especies tanto en lo referente al conjunto de la población como al tamaño de los individuos.
- **Coercitivas.** Con *multas, sanciones e incluso penas de cárcel* para los casos donde hay incumplimiento de la normativa.
- **Otras.** Destaca el incremento de la *acuicultura* o la cría de especies comestibles en cautividad, donde la eficiencia está ya probada.

- ② El gráfico muestra el porcentaje del consumo de agua en distintas zonas del mundo según diferentes sectores de actividad.



- Explique por qué existen diferentes repartos en el consumo del agua dependiendo de la zona geográfica.
- Explique dos medidas que permitan reducir el consumo de agua en el sector agrícola y otras dos en el sector urbano.
- Explique dos ejemplos de la importancia del agua en el sector energético.
- Explique dos medidas técnicas que puedan aplicarse para hacer frente a la creciente demanda de agua en los diferentes sectores.

- ② a) Básicamente, tres son los sectores fundamentales en el consumo del agua: el **agrícola-ganadero**, el **industrial** y el **doméstico o urbano**. Dependiendo de la zona geográfica que se considere y su nivel de desarrollo económico, los porcentajes de consumo varían; así, las zonas de mayor desarrollo económico destinarán mayores consumos al sector industrial, mientras que en las zonas de menor desarrollo, el mayor consumo se hará en el sector agrícola-ganadero respecto al agua dedicada a usos industriales o agrícolas, esto es lo que ocurre en las gráficas comparativas de América del Norte y Central, y África, o en la comparación entre Europa y Asia.

Otro argumento al consumo diferencial de agua en función de la zona geográfica se explica con la tendencia de la población a concentrarse en grandes ciudades, que incrementa los volúmenes destinados a usos domésticos, considerando los habitantes/Km² en una región concreta. Este factor también se ve influido por el nivel de desarrollo alcanzado por la sociedad, ya que el despilfarro de agua en el medio urbano es mucho mayor en las sociedades avanzadas.

- Consúltese la prueba de Extremadura (opción A, pregunta 2, cuestión b), donde se enumeran una serie de medidas para reducir el consumo de agua.
- En la siguiente relación se resumen algunos de los usos del agua en el sector energético, lo que explica parte de su importancia.

Sector energético	Importancia del agua/acciones
Hidroeléctrica	Aprovechamiento de la energía mecánica para mover las turbinas y producir electricidad.
Centrales térmicas y nucleares	Refrigeración.
Centrales térmico-solares	Medio para acumular energía. Vaporización.
Biocombustibles	Mecanismos básicos de producción.

d) Si se considera el incremento de la demanda de agua en los diferentes sectores, la planificación hidrológica debe hacerse a partir de las diferentes metodologías utilizadas para obtener este recurso; son destacables:

– **Regulación artificial.** Supone la construcción de infraestructuras para almacenar artificialmente el agua, que de otra manera se perdería. Entre estas infraestructuras están:

- **Presas.** Estructuras que contienen el agua de un río.
- **Canales y trasvases.** Estructuras encargadas de la distribución del agua desde los lugares de almacenamiento hasta las zonas de consumo.
- **Variación de ríos y cauces.** Se realiza para evitar su circulación meandri-forme, posibilitar el transporte y el almacenamiento de agua y regular las crecidas.

– **Desalación del agua marina.** Técnica que permite eliminar las sales del agua del mar. La desalación emplea técnicas de distinto tipo:

- **Técnicas térmicas.** Basadas en la evaporación o en la congelación del agua del mar. En cualquiera de los dos métodos, el agua no arrastra a las sales que contiene, por lo que un proceso de condensación o de calentamiento posterior del volumen correspondientemente evaporado o congelado supondrá agua dulce en disposición de ser usada por la humanidad en sus actividades.
- **Osmosis inversa.** Consiste en una inversión del proceso natural de ósmosis. Se somete a presión al agua salada para que así atraviese una membrana semipermeable, consiguiendo, por un lado, una salmuera residual con las sales y, por otro, agua potable con un contenido mínimo en sales.

– **Intervención sobre las aguas subterráneas.** Mediante el aprovechamiento racional y sostenible de los acuíferos, teniendo especial cuidado con no sobrepasar la extracción de agua en relación con los volúmenes de recarga.

– **Otras intervenciones.** Se ha intentado conseguir el agua dulce de los icebergs, aunque, de momento, salvar las enormes distancias entre los lugares de producción de estas estructuras y las zonas con escasez de agua lo hacen insostenible. También se aprovecha el agua de la atmósfera (rocío), pero no es eficaz para obtener volúmenes importantes. Otros proyectos alternativos, no viables a día de hoy, son los aerogeneradores de lluvia o el sembrado de nubes.