



## CIENCIAS DE LA TIERRA Y MEDIO AMBIENTE

### Criterios específicos de evaluación

- 1) El alumno deberá contestar a cuatro de los seis bloques propuestos.
- 2) Cada bloque puntúa igual, y tendrá un valor máximo de 2,25 puntos (0,75 por cada cuestión).
- 3) El punto restante se utilizará para valorar la presentación, ortografía, redacción, etc.
- 4) Se penalizarán las contestaciones equivocadas o incoherentes, diferenciando los errores aislados y propios de la situación de examen, de los importantes (conceptuales y sistemáticos) que indican problemas de aprendizaje.
- 5) Se valorará positivamente la inclusión de gráficos, esquemas, etc.
- 6) Los criterios de corrección con referencia a la convocatoria de 2000 son:

### BLOQUE 1.

#### Recursos energéticos.

- a) Petróleo: origen, formación y acumulación.

**Origen:** acumulación de materia orgánica en cuencas deficitarias en oxígeno (anóxicas), provocada por mortandades masivas del plancton marino por cambios bruscos en la temperatura y salinidad del agua; Junto a fangos y arenas constituye los barros sapropélicos. **Formación:** Fermentación anaeróbica de los restos orgánicos se forma el protopetróleo. La evolución posterior consiste en una especie de cocción provocada por la presión y temperatura debidas al enterramiento, transformándose la materia orgánica en hidrocarburos, y los fangos y arenas en la llamada roca madre, que queda impregnada por hidrocarburos. El petróleo migra a través de fracturas y/o rocas porosas (asciende por su baja densidad) y deja un residuo sólido (pizarras bituminosas). Zonas favorables de formación de petróleos fueron algunas cuencas marinas restringidas, donde se acumuló materia orgánica en ambientes anaeróbicos, formándose la materia prima del petróleo, el sapropel. **Acumulación:** Cuando en su ascenso se encuentra con una capa impermeable, se acumula (roca almacén); trampa de petróleo, con metano por encima y agua salada por debajo.

- b) Inconvenientes de la utilización del petróleo.

Los inconvenientes de su utilización son los propios de las energías no renovables; destaca el agotamiento rápido de las reservas y ser responsable del aumento del CO<sub>2</sub> y azufre en la atmósfera, lo que contribuye a aumentar el riesgo del efecto invernadero y provocar la lluvia ácida). La forma de transporte más habitual es mediante petroleros de gran tamaño, que potencialmente son una gran fuente de riesgo.

- c) Formas de utilización de la energía solar. Ventajas e inconvenientes de dicha energía.

**Formas de utilización:** fotovoltaica (la luz se transforma directamente en electricidad utilizando un semiconductor de silicio, produciéndose una corriente de electrones), y térmica (la energía electromagnética solar calienta fluidos, especialmente agua, que posteriormente es utilizada para diferentes usos). **Ventajas:** energía renovable, inagotable y limpia, produciendo poco daños al ambiente; elevada calidad energética. **Inconvenientes:** las centrales térmicas presentan problemas de duración y fiabilidad; producen impacto visual; la energía sobrante es difícil de almacenar; producción de energía no constante, necesitan bastante espacio para instalación.

### BLOQUE 2.

#### Hidrosfera.

- a) Acuífero: Concepto y tipos.

Acuífero: conjunto de sedimentos o rocas total o parcialmente saturados en agua que permite la libre circulación del agua a través de sus poros y/o fisuras. Si la circulación del agua es muy lenta recibe el nombre de acuitardo, y si no circula, acuícluido. Los acuíferos se clasifican atendiendo a la textura de los materiales que los forman (porosos, fisurados, carstificados), por el grado de presión a que está sometida el agua en su interior (libres y confinados), y según su ubicación (costeros e interiores).

- b) Causas principales de la contaminación de aguas subterráneas.

Contaminación directa, sin dilución, cuando el contaminante es introducido directamente en el acuífero (pozos de inyección, pozos negros), y contaminación indirecta, con dilución, cuando entran en el acuífero aguas contaminadas



(excedentes de aguas de riego, ríos contaminados, lixiviados de escombreras, vertidos de RSU, vertidos industriales, etc).

**Sobreexplotación de acuíferos:** en las zonas de costa, la entrada de agua marina en los acuíferos cercanos a la línea de costa degrada la calidad de las aguas subterráneas, inutilizándolas para su uso y siendo generalmente el proceso irreversible. Al extraerse más agua que la que se recarga de forma natural, el agua marina se va infiltrando en la red subterránea y la saliniza. La sobreexplotación se efectúa por dos causas principales: obtención necesaria de agua potable para beber y necesidades domésticas, y utilización masiva del agua subterránea para el riego en agricultura.

c) ¿Qué es la DBQ? ¿Cómo se determina y expresa?

La Demanda Biológica de Oxígeno es uno de los parámetros utilizados por la Organización Mundial de la Salud para definir la calidad de un agua con respecto a la concentración de materia oxidable (materia orgánica).

Se determina calculando la cantidad de oxígeno (correspondiente al oxidante utilizado) que se consume en cinco días en oxidar la materia orgánica que contiene el agua.

Se expresa en p.p.m. o en mg/l de oxígeno.

### BLOQUE 3.

#### Atmósfera.

a) ¿Qué es el ozono y qué función realiza como componente de la atmósfera?

El ozono (O<sub>3</sub>) aparece en la atmósfera hace aproximadamente tres mil millones de años, como consecuencia del inicio de la fotosíntesis. Este gas impide el paso de las radiaciones ultravioletas del sol, y como pantalla protectora posibilitó la salida y posterior evolución de los organismos del mar. Regula la temperatura ambiental filtrando las radiaciones solares y almacenando parte de este calor. Actualmente se habla del ozono contaminante, que tiene otro origen, y se relaciona con la inversión térmica y la contaminación fotoquímica; su aparición se debe a la existencia de contaminantes primarios que reaccionan fotoquímicamente debido a la acción de la luz solar. Existen altos niveles de contaminación por O<sub>3</sub> en Méjico y Los Angeles.

b) Concepto de contaminación sonora. Sus efectos.

Un conjunto de sonidos se considera ruido cuando son percibidos por los seres vivos como una sensación desagradable y molesta. Es pues un término subjetivo, ya que cada especie es más o menos sensible a la captación de ciertas frecuencias del espectro. Afecta a los seres humanos actuando en el organismo a través de las vías auditiva y psicológica; afecta a la salud y a la comunicación, atención y comportamiento de las personas. Entre sus efectos se pueden mencionar: alteraciones fisiológicas (pérdida de la audición, afecta a los aparatos respiratorio, circulatorio, digestivo, endocrino y altera el equilibrio); alteraciones psíquicas (neurosis, irritabilidad, stress) y otras alteraciones no clínicas pero que pueden tener consecuencias peligrosas.

c) Explicar lo que puede ocurrir en caso de incremento del efecto invernadero, e indicar posibles acciones para evitarlo.

La atmósfera se puede sobrecalentar por absorción terrestre de radiaciones infrarrojas, los gases que la absorben son el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y el vapor de agua. Este proceso impide que el calor adicional abandone el planeta, originando el efecto invernadero. Entre las consecuencias más importantes destacan: fusión de hielos polares (elevación del nivel del mar e inundación de zonas costeras), muerte de muchos organismos, etc., o sea, un cambio climático con todas sus consecuencias. Soluciones: fomentar el desarrollo, en los países menos industrializados, del uso de energías renovables. En el resto, pago de impuestos sobre la emisión de contaminantes, y limitación de niveles en las emisiones de CO<sub>2</sub> encaminadas a su reducción.

### BLOQUE 4.

#### Biosfera.

a) Concepto de biodiversidad y su significado.

La diversidad biológica se entiende como la riqueza o variedad de especies, y se puede expresar como el número de clases distintas por unidad de espacio, o como la relación entre estas clases y el número de individuos totales. Hay que tener en cuenta que las especies menos abundantes y las raras, aunque no contribuyen a la estabilidad del sistema, en el caso de extinción de las dominantes, pueden ampliar su nicho al desaparecer la competencia. La extinción de una especie es un proceso irreversible, puesto que jamás volverán a surgir.



b) Causas de la pérdida de biodiversidad.

Las causas principales son la deforestación, el sobrepastoreo, la destrucción de hábitats, la caza indiscriminada y el coleccionismo, la utilización de ciertas especies como mascotas, la introducción de especies no autóctonas, y las actividades humanas que originan impactos ambientales (industria, minería, uso de pesticidas, contaminación ambiental).

c) Importancia del mantenimiento de la biodiversidad.

En la actualidad, la diversidad biológica está en su punto más alto y el hombre puede beneficiarse de ello, obteniendo materias primas, alimentos, medicinas, etc. Preservar la biodiversidad es uno de los objetivos prioritarios para un "desarrollo sostenible". Un buen ejemplo es la importancia actual de conservar la diversidad de los "genes silvestres", ya que sin ellos muchos cultivos pueden llegar a desaparecer. Las diferentes especies, aparte de su interés científico y ecológico, presentan otra serie de valores, como pueden ser los recreativos, turísticos y económicos, aparte de constituir un legado para las futuras generaciones.

## BLOQUE 5.

### Riesgos asociados a procesos internos: Vulcanismo.

a) Agentes de riesgo volcánico y riesgos derivados del vulcanismo.

Son numerosos los agentes de riesgos volcánicos que pueden provocar daños materiales y humanos directa o indirectamente como consecuencia de una erupción volcánica: coladas de lava, piroclastos, gases, nubes ardientes, ignimbritas, lahares o flujos de lodo, movimientos de ladera, terremotos, maremotos y tsunamis.

b) Métodos de predicción del riesgo volcánico.

Cuando el magma comienza a moverse hacia la superficie, provoca en ella una serie de efectos medibles (anomalías geofísicas y geoquímicas) que reciben el nombre de "precursores volcánicos": movimientos sísmicos, elevaciones del terreno, aumento del potencial eléctrico, alteraciones en el campo magnético local, emisión de gases, variaciones de temperatura en las aguas relacionadas con centros volcánicos, etc.; es también de gran importancia el conocimiento de la historia eruptiva del volcán.

c) Métodos de prevención del riesgo volcánico.

El comportamiento aleatorio de los volcanes impide la predicción precisa, tanto de la ocurrencia de las erupciones como del estilo y magnitud del fenómeno. La defensa contra sus efectos descansa en la elaboración de mapas de riesgo volcánico que determinen los riesgos previsibles mediante la reconstrucción detallada de la actividad del volcán en el pasado, en la vigilancia con técnicas que permitan la detección con antelación al inicio de la erupción, y en la planificación anticipada de las medidas a adoptar al producirse la crisis: desviación de las corrientes de lava, construcción de túneles de descarga del agua de los lagos del cráter, reducción del nivel de los embalses, restricciones temporales de uso, sistemas de alarma, evacuación, contratación de seguros, etc.

## BLOQUE 6.

### Residuos.

a) Concepto de residuo.

Desde un **punto de vista económico**, residuos son todos los materiales generados por todas las actividades de producción y consumo que no alcanzan ningún valor económico y que son desechados, retirados, del ciclo productivo; esto puede ser debido tanto a la inexistencia de tecnología adecuada para su aprovechamiento, como a la falta de mercado para los productos recuperados.

Desde el **punto de vista ecológico**, los residuos son el conjunto de materiales o formas de energía descargados al medio ambiente por el hombre y susceptibles de producir contaminación, es decir, un Impacto Ambiental.

Desde el **punto de vista legal**, cada tipo de residuo queda definido por una serie de características. En España, la Ley 42/1975 los define como todo material resultante de un proceso de fabricación, transformación, utilización, consumo o limpieza, cuando su poseedor o productor lo destina al abandono.

b) Factores a considerar en la caracterización de un residuo radioactivo.

El primer factor a considerar es el estado físico en que se encuentran, que puede ser sólido, líquido o gaseoso. El segundo parámetro, de gran importancia con vistas a su almacenamiento definitivo, es el período de semidesintegración, el tiempo que tarda una masa de un isótopo en reducirse a la mitad, resultando así residuos de vida larga (período de



semidesintegración mayor de 30 años) y residuos de vida corta (menor de 30 años). El tercer parámetro es la actividad específica (intensidad), que es el número de desintegraciones nucleares por unidad de tiempo y por unidad de masa del material; así tendremos residuos con actividad específica alta (los combustibles, y sus subproductos, utilizados en centrales nucleares), y los residuos de actividad específica menor (materiales de mantenimiento de centrales nucleares, el utilizado en medicina nuclear y radioterapia en hospitales, y el de centros de investigación).

- c) Citar algún posible tipo de emplazamiento propuesto para almacenar residuos radioactivos, señalando los inconvenientes que podría presentar.

Para los residuos de media y baja actividad, hasta hace algunos años la opción preferente era el vertido marino, pero en la actualidad la solución más generalizada es el almacenamiento en tierra, convenientemente acondicionado. Existen dos opciones: la primera, próxima a la superficie, con tendencia a la implantación de barreras de ingeniería; la segunda, el almacenamiento subterráneo a media o gran profundidad. En los residuos de alta actividad, se considera científica y tecnológicamente aceptable un almacenamiento geológico profundo, en formaciones estables con capacidad de retención de los radionucleidos (sales, granitos, arcillas, basaltos y tobas volcánicas), dependiendo la elección de un tipo u otro de roca, de las características geológicas de la región. El principal problema que presenta "per se" el almacenamiento de residuos radioactivos, es el sellado de los recipientes que contienen dichos residuos.