

CIENCIAS DE LA TIERRA Y MEDIOAMBIENTALES

OPCIÓN A

Cada pregunta se valorará sobre diez y se hará la media aritmética de las 8 preguntas para obtener la nota final.

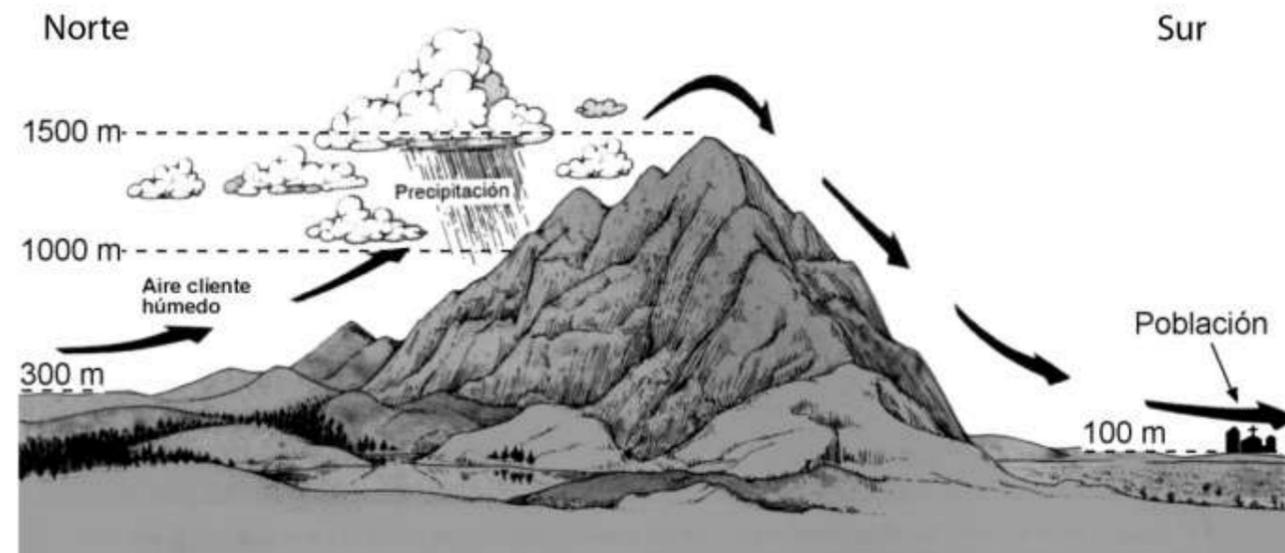
BLOQUE 1

- 1) La sociedad industrializada genera gran cantidad de residuos, cuya acumulación o vertido supone un serio problema medioambiental. ¿Qué mecanismos de gestión deben contemplarse para mitigar este problema?
- 2) ¿Qué son y por qué se caracterizan los impactos ambientales? Cita 5 causas de impacto ambiental.

BLOQUE 2

En el esquema adjunto se presenta una zona sometida a una situación climática en la que los vientos predominantes del norte ascienden sobre una cadena de montañas arrastrando la humedad del océano. A partir de los 1000 m de altura empiezan a observarse nubes, pero cuando los vientos descienden por la vertiente sur, apenas dejan precipitaciones, y la población situada al sur de la cordillera se encuentra en un terreno muy árido. El gradiente adiabático seco es de $1\text{ }^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$, y el gradiente adiabático húmedo es de $0.5\text{ }^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$.

- 1) ¿Qué efecto representa la figura y cómo se explica?
- 2) Teniendo en cuenta que la temperatura en el extremo septentrional de la figura (a 300 metros de altura) es de $15\text{ }^{\circ}\text{C}$, calcula la temperatura en el lugar en el que empiezan a aparecer las nubes, en la cumbre de la montaña y en la población situada al sur.



BLOQUE 3

- 1) Además de la energía interna del planeta (calor), existen otras fuentes de energía que actúan sobre la superficie de la Tierra y que constituyen el motor de los agentes geológicos externos. Describe estas fuentes de energía.
- 2) Explica la diferencia entre intensidad y magnitud de un terremoto, y entre epicentro e hipocentro.

BLOQUE 4

- 1) Apoyándote en un esquema, explica el ciclo biogeoquímico del fósforo.
- 2) Describe qué son los manglares y cuál es su importancia ecológica, donde se desarrollan y qué acciones antrópicas afectan a su equilibrio.

CIENCIAS DE LA TIERRA Y MEDIOAMBIENTALES

OPCIÓN B

Cada pregunta se valorará sobre diez y se hará la media aritmética de las 8 preguntas para obtener la nota final.

BLOQUE 1

- 1) Recursos naturales: describe qué son y detalla qué tipos podemos distinguir en función de su naturaleza y posibilidad de regeneración, citando algunos ejemplos.
- 2) Residuos: definición desde el punto de vista económico y ecológico. Describe los diferentes tipos de residuos que pueden diferenciarse en función de la actividad antrópica que los genera, incluyendo algunos ejemplos.

BLOQUE 2

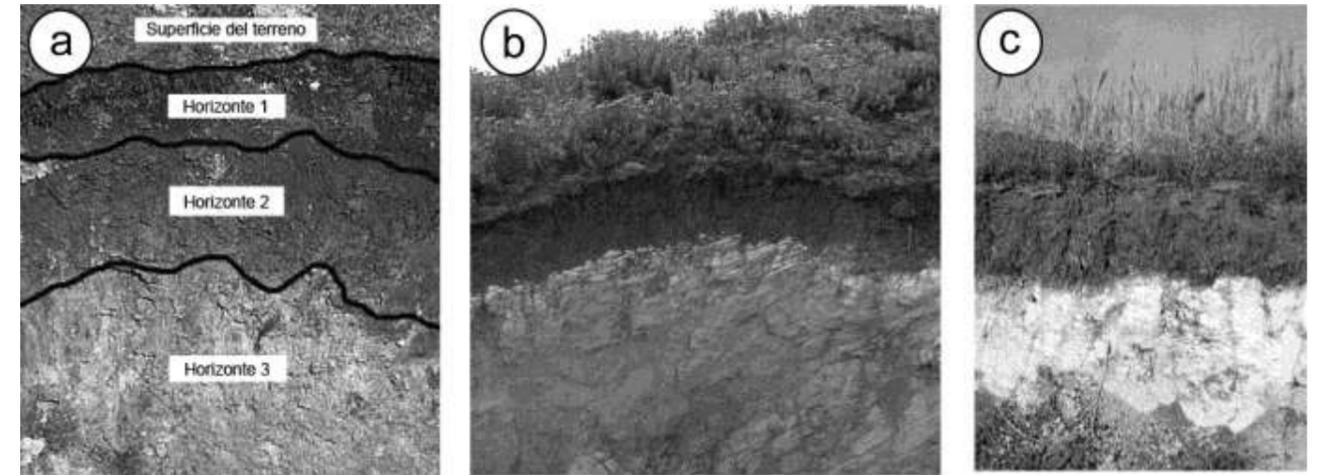
- 1) ¿En qué consiste el efecto invernadero? ¿Puede considerarse un fenómeno perjudicial para la sociedad?
- 2) ¿Cómo funciona una estación depuradora de aguas residuales?

BLOQUE 3

- 1) Tectónica de Placas: explica qué es una dorsal oceánica y dibuja un esquema de su estructura interna en el que se muestre la corteza, la litosfera y la astenosfera.
- 2) ¿Qué medidas de predicción y prevención existen para hacer frente al riesgo asociado a la dinámica de las laderas?

BLOQUE 4

Las imágenes adjuntas muestran diversos perfiles del suelo en distintas localidades. El perfil “a” muestra 3 horizontes o niveles desarrollados inmediatamente encima de la roca sin alterar. El horizonte más superficial (1) tiene un color gris oscuro, el intermedio (2) tiene un color pardo y el inferior (3) un color claro similar al de la roca madre. En el perfil “b” se observa, bajo una vegetación de escaso porte, una capa oscura situada sobre la roca madre, ligeramente alterada en la parte superior. El perfil “c” es similar al “a”, pero con el horizonte número 1 más rojizo y el 2 de color muy claro y naturaleza calcárea. Obsérvalos atentamente y responde a las siguientes cuestiones:



- 1) ¿Cómo se denominan los horizontes del perfil “a”, de qué están compuestos y cómo se forman?
- 2) ¿Consideras que el perfil “b” es más evolucionado o menos que el “a”? ¿Qué características climáticas podemos deducir del perfil “c”? ¿Cuál de los tres es más representativo de los suelos asturianos? Justifica las respuestas.

CIENCIAS DE LA TIERRA Y MEDIOAMBIENTALES

Criterios específicos de corrección

OPCIÓN A

BLOQUE 1

- 1) La sociedad industrializada genera gran cantidad de residuos, cuya acumulación o vertido supone un serio problema medioambiental. ¿Qué mecanismos de gestión deben contemplarse para mitigar este problema?
- 2) ¿Qué son y por qué se caracterizan los impactos ambientales? Cita 5 causas de impacto ambiental.

Respuestas y criterios de corrección

1) En la gestión de los residuos básicamente se contemplan 3 mecanismos:

a) *Disminución de los residuos*. El principio básico en la gestión de los residuos es disminuir su producción. Para ello se sigue la regla de las 3 erres: reducir (limitar su producción utilizando técnicas limpias, que originan residuos en cantidades mínimas. Con menor cantidad de residuos, es más fácil su transporte, tratamiento y almacenamiento o eliminación), reutilizar (numerosos materiales, como piezas metálicas o envases de vidrio pueden ser utilizados varias veces y eso supone ahorro de materias primas y de energía) y reciclar (consiste en tratar ciertos materiales para fabricar otros del mismo o distinto tipo. Los más importantes son el papel, cartón, vidrio y metales).

b) *Tratamiento o Transformación*. Es el conjunto de mecanismos que eliminan o reducen la peligrosidad de los residuos, o los transforman en otros materiales útiles. Así, la transformación es una forma de reciclaje. Por ejemplo, la biomasa para obtener energía y los residuos sólidos urbanos, para obtener fertilizantes agrícolas (compost). La gestión de la biomasa es fácil, pero la gestión de los residuos industriales y sobre todo los residuos peligrosos es sumamente conflictiva debido a su especial composición.

c) *Eliminación*, de forma adecuada para que no afecten al hombre y al medio ambiente. Es la etapa final de los residuos, para los que no han podido reciclarse o transformarse. Básicamente se utilizan tres mecanismos:

- Vertido o enterramiento, tanto en el suelo (superficial o subterráneamente) como en el agua.
- Incineración, con obtención o no de energía.
- Almacenamiento en depósitos especiales para evitar su dispersión.

Enumera los tres principales mecanismos de gestión: 1 PUNTO.

Explica brevemente la disminución de residuos, haciendo referencia a la regla de las tres erres: 3 PUNTOS.

Explica brevemente el tratamiento o transformación de los residuos: 3 PUNTOS.

Explica brevemente la eliminación de residuos, haciendo referencia a los vertidos, la incineración o el almacenamiento: 3 PUNTOS.

2) Podemos definir el impacto ambiental como la *alteración* que se produce en el medio natural causada por un determinado *proyecto* o *actividad humana*. Los impactos ambientales pueden ser positivos, pero en la mayor parte de los casos, son *negativos*. Se caracterizan por:

- La intensidad: según la destrucción del ambiente sea alta, media o baja.

- La extensión de la zona afectada: que puede ser *puntual* si afecta a un lugar muy concreto, *parcial*, si afecta a una zona algo mayor, *impacto extremo* si lo hace a una gran parte del medio, o *total* si es a todo el territorio.

- El signo: *positivo* si es beneficioso y sirve para mejorar el medio ambiente o *negativo* si es perjudicial y degrada la zona.

- El momento en que se manifiesta: impacto *latente* que se manifiesta al cabo del tiempo, como puede ser el caso de la contaminación de un suelo como consecuencia de que se vayan acumulando pesticidas u otros productos químicos. Otros impactos son *inmediatos* o a corto plazo.

- Persistencia: según la *duración* del impacto. Se dice que es *fugaz* si dura menos de 1 año; si dura de 1 a 3 años es *temporal* y *pertinaz* si dura de 4 a diez años. Si es para siempre sería *permanente*.

Dentro de las causas de impacto ambiental pueden citarse ejemplos de impacto paisajístico, atmosférico, hídricos, globales...

Define correctamente “impacto ambiental”: 2 PUNTOS.

Menciona y explica las características de los impactos ambientales: 4 PUNTOS.

Cita correctamente 5 causas de impacto ambiental: 4 PUNTOS.

BLOQUE 2

En el esquema adjunto se presenta una zona sometida una situación climática en la que los vientos predominantes del norte ascienden sobre una cadena de montañas arrastrando la humedad del océano. A partir de los 1000 m de altura empiezan a observarse nubes, pero cuando los vientos descienden por la vertiente sur, apenas dejan precipitaciones, y la población situada al sur de la cordillera se encuentra en un terreno muy árido. El gradiente adiabático seco es de $1\text{ }^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$, y el gradiente adiabático húmedo es de $0.5\text{ }^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$.

1) ¿Qué efecto representa la figura y cómo se explica?

2) Teniendo en cuenta que la temperatura en el extremo septentrional de la figura (a 300 metros de altura) es de $15\text{ }^{\circ}\text{C}$, calcula la temperatura en el lugar en el que empiezan a aparecer las nubes, en la cumbre de la montaña y en la población situada al sur.



Respuestas y criterios de corrección

1) Se trata del *efecto Foehn* (o *Föhn*). Una masa de aire se desplaza de forma adiabática (es decir, sin intercambio de calor con la masa exterior) y en su camino se encuentra con una montaña que le fuerza a ascender. Esta ascensión provoca un enfriamiento interno en la masa de aire debido a su expansión por la disminución de presión, a razón de 1°C por cada 100 m de ascenso (es el llamado *Gradiente Adiabático Seco* -GAS-, aunque el término “seco” es confuso ya que puede ser húmedo, pero sin llegar a la saturación). Al enfriarse lo suficiente como para alcanzar el “nivel de saturación” (en este caso a 1000 m de altitud), el vapor de agua se condensa y se producen nubes y precipitaciones. La condensación libera calor, y como la masa de aire que está ascendiendo no intercambia calor con el ambiente que le rodea, ésta pierde proporcionalmente menos calor en su ascenso a partir de ese punto, concretamente a razón de $0,5^{\circ}\text{C}$ por cada 100 m (es el llamado *Gradiente Adiabático Húmedo* -GAH-). Al sobrepasar las cumbres de la cordillera, la masa de aire ya ha perdido gran parte de su humedad y en su descenso se produce de nuevo un calentamiento adiabático: el aire que desciende será más seco y cálido, produciéndose un calentamiento de acuerdo con el GAS (1°C cada 100 m.). Como el aire es seco no hay precipitaciones, y la población situada a sotavento se ve sometida a condiciones áridas. Este fenómeno produce un fuerte contraste en cuanto a las precipitaciones y a la temperatura a uno y otro lado de las cadenas de montañas.

Relaciona el esquema con el efecto Foehn: 2 PUNTOS.

Explica con claridad el ascenso de la masa de aire por la ladera de la montaña, como un desplazamiento de aire de forma adiabática, haciendo referencia a la formación de precipitaciones utilizando el GAS y el GAH como referentes: 4 PUNTOS.

Explica con claridad el descenso de la masa de aire al otro lado de la montaña, haciendo referencia a su pérdida de humedad y aumento de temperatura según el GAS: 4 PUNTOS.

2) Si a 300 m de altura la temperatura es de 15°C , en la zona de barlovento donde empiezan a aparecer las nubes (a 1000 m de altura) será de 8°C , ya que cada 100 m de ascenso la temperatura desciende 1°C (según el GAS). A los 1000 m se alcanza el nivel de saturación, por lo que a partir de esos 1000 m. hay condensación del vapor de agua, y el enfriamiento sigue el GAH ($0,5^{\circ}\text{C}$ cada 100 m), por lo que en la cima de la montaña (1500 m) la temperatura será de $5,5^{\circ}\text{C}$. En la parte de sotavento el calentamiento sigue de nuevo el GAS, por lo que cuando el aire llega a la población (a 100 m de altura) la temperatura será de $19,5^{\circ}\text{C}$.

Utiliza terminología apropiada para realizar los cálculos: 1 PUNTO.

Halla de forma correcta la temperatura donde comienzan a aparecer nubes: 3 PUNTOS.

Halla de forma correcta la temperatura en la cima de la montaña: 3 PUNTOS.

Halla de forma correcta la temperatura en la población situada al sur: 3 PUNTOS.

BLOQUE 3

1) Además de la energía interna del planeta (calor), existen otras fuentes de energía que actúan sobre la superficie de la Tierra y que constituyen el motor de los agentes geológicos externos. Describe estas fuentes de energía.

2) Explica la diferencia entre intensidad y magnitud de un terremoto, y entre epicentro e hipocentro.

Respuestas y criterios de corrección

1) Las otras fuentes de energía que actúan sobre la Tierra son:

- *Energía solar (calorífica, luminosa, etc.):* La radiación solar es la principal fuente de calor que actúa sobre nuestro planeta (miles de veces mayor que la procedente del calor interno) y a ella se debe la temperatura de la superficie terrestre. De toda la energía procedente del sol (la energía media es del orden de $2 \text{ cal/cm}^2 \text{ min}$ -constante solar-, aunque este dato es accesorio) una parte es reflejada por las nubes o por la superficie de la litosfera e hidrosfera y se pierde. La cantidad que se refleja, denominada albedo, es del 32 al 35% de la energía total recibida (de nuevo, conocer los valores exactos es accesorio). Otra parte es absorbida por la atmósfera (gases de efecto invernadero), las plantas, la hidrosfera y la litosfera. Esta energía es empleada para calentar la atmósfera, la hidrosfera y la superficie de la litosfera, pudiendo transformarse en energía mecánica y, también, ser utilizada para realizar la fotosíntesis. Debido a la latitud y las estaciones, la cantidad de energía que se distribuye por la superficie terrestre no es igual en todas sus partes, lo que se traduce en un calentamiento desigual que, junto a las energías gravitatoria y cinética, da lugar a la aparición de los vientos (circulación atmosférica), las corrientes oceánicas, y en definitiva constituye el motor del ciclo hidrológico y de los procesos geológicos externos.

- *Energía Gravitatoria:* La fuerza de atracción que ejerce la masa de la Tierra sobre cualquier cuerpo situado en su superficie da lugar a que se produzca un transporte de materia desde las zonas elevadas hasta las zonas deprimidas, lo que se traduce en la erosión de las montañas y el relleno de las depresiones (cuencas) con los productos de esa erosión. Por otro lado, las atracciones ejercidas por el Sol y la Luna, aunque mucho más débiles que la terrestre, son las responsables de la aparición de las mareas, que también tienen un papel relevante en los procesos erosivos.

- *Energía Cinética:* producida por los movimientos de translación y rotación de la Tierra. Interviene en el origen del campo magnético, en los movimientos de las placas litosféricas y en la fuerza de Coriolis, que a su vez ejerce una influencia grande en los patrones de circulación atmosférica y oceánica.

Enumera de forma correcta las fuentes de energía que actúan sobre la Tierra: 3 PUNTOS.

Explica de forma correcta los diferentes efectos y consecuencias de la luz solar sobre la Tierra: 3 PUNTOS.

Explica de forma correcta los efectos y consecuencias de la energía gravitatoria sobre la Tierra: 2 PUNTOS.

Explica de forma correcta los efectos y consecuencias de la energía cinética sobre la Tierra: 2 PUNTOS.

2) La magnitud de un terremoto es un valor que depende de la cantidad de energía liberada por ese terremoto. A mayor energía liberada, mayor magnitud. Es un valor único para cada evento, independientemente de que se haya sentido con mayor o menor intensidad, o de que haya provocado mayores o menos daños que otros eventos. La intensidad es una medida de cómo se han percibido los efectos de un terremoto en una determinada localidad, independientemente de la cantidad de energía

liberada. Por lo tanto, para un mismo evento (de una determinada magnitud) existirán distintos grados de intensidad para distintas localidades, en función fundamentalmente de los lejos o cerca que estén del foco sísmico (aunque existen otros factores locales que tienden a amplificar los movimientos sísmicos, como por ejemplo la presencia de gruesos paquetes de sedimentos sin consolidar).

El foco o hipocentro de un terremoto es el lugar exacto de la Tierra donde se produce la liberación de la energía sísmica, normalmente por el movimiento de una falla en profundidad. El epicentro es la proyección vertical de ese foco sobre la superficie terrestre.

Relaciona magnitud con cantidad de energía liberada: 3 PUNTOS.

Relaciona intensidad con los efectos percibidos en una determinada zona: 3 PUNTOS.

Relaciona hipocentro con el lugar exacto de donde se produce la liberación de la energía sísmica: 2 PUNTOS.

Relaciona epicentro con la proyección vertical del foco sísmico sobre la superficie: 2 PUNTOS.

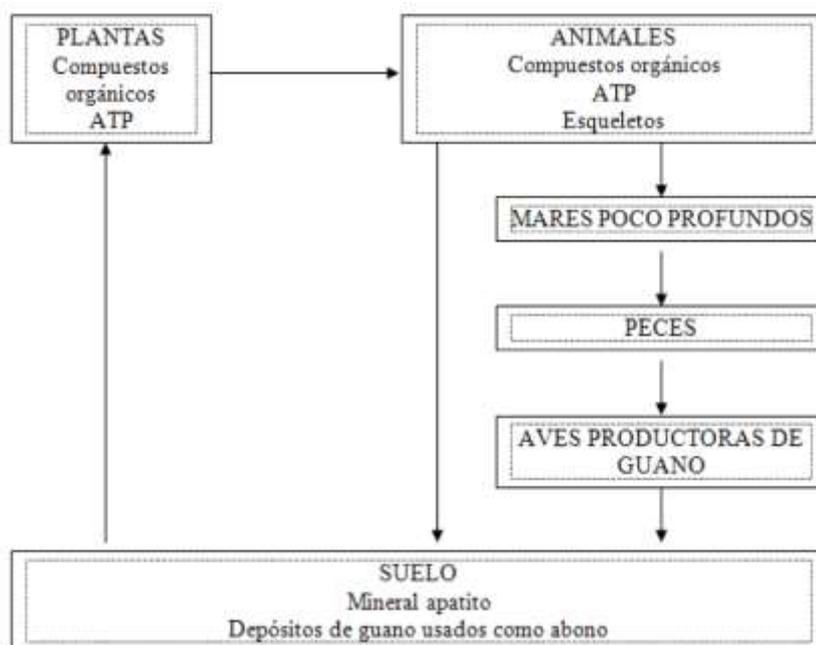
BLOQUE 4

- 1) Apoyándote en un esquema, explica el ciclo biogeoquímico del fósforo.
- 2) Describe qué son los manglares y cual es su importancia ecológica, donde se desarrollan y qué acciones antrópicas afectan a su equilibrio.

Respuestas y criterios de corrección

1) El fósforo se halla en la corteza terrestre como componente de diversos materiales. Por efecto de la meteorización química se transforma en ión ortofosfato (PO_4^{3-}), que es transportado en disolución por las aguas. Una parte permanece en el suelo y otra parte llega al mar. Las plantas absorben únicamente el fósforo que está en la solución del suelo en forma de ión fosfato, y de éstas toman el fósforo los animales. Dicho elemento es esencial para la vida, al formar parte de los ácidos nucleicos, el ATP, los esqueletos, etc. Cuando un animal muere, el fósforo que contiene retorna al suelo por la descomposición. Por otro lado, el fósforo que ha sido transportado al mar es incorporado en parte por las plantas y animales marinos, y la mayoría precipita al fondo. Los cadáveres de los seres vivos también acabarán aportando fósforo al fondo, de modo que en el lecho marino se acumulan grandes cantidades de este elemento. Son las llamadas "trampas de fósforo" porque, al acumularse éste en los sedimentos marinos, queda fuera del alcance de los seres vivos. Las aves marinas que se alimentan de los peces liberan parte del fósforo en sus excrementos (guano), que se acumulan en grandes cantidades en los acantilados (los denominados "cabos blancos") y que han sido explotados desde antiguo para fertilizar los campos. La otra fuente de fosfato a la que el ser humano puede recurrir para abonar los campos es la de los yacimientos minerales de fosforitas, unas rocas muy ricas en este elemento que proceden de antiguas cuencas sedimentarias marinas. Tanto en un caso como en el otro, el fósforo retorna al suelo, y de ahí de nuevo a las plantas, cerrando el ciclo.

Ejemplo de esquema ilustrando el ciclo:



Hace referencia a las trampas de fósforo en los lechos sedimentarios marinos: 2 PUNTOS.

Hace referencia al aporte de fósforo al suelo por parte de restos animales: 2 PUNTOS.

Menciona la absorción de fosfatos por parte de las raíces de las plantas, pasando a formar parte de los ácidos nucleicos de las mismas, incorporándose el fósforo a los animales a través de las plantas: 2 PUNTOS.

Menciona que el fósforo forma parte de los ácidos nucleicos, esqueleto y ATP de los animales: 2 PUNTOS.

Hace referencia a la utilización de fosforitas o guano como fertilizante, retornando de nuevo el fósforo a las plantas: 2 PUNTOS.

2) Los manglares son ecosistemas caracterizado por la presencia de mangles, un tipo de árboles muy tolerantes a la sal que ocupan la zona intermareal cercana a las desembocaduras de cursos de agua dulce de las costas de latitudes tropicales de la Tierra. Su interés ecológico reside en su grandísima diversidad biológica, debido a su alta productividad, encontrándose gran número de especies de peces, aves, mamíferos, etc. La diversidad de especies de mangle es alta ya que por lo general se desarrollan adaptándose a diferentes condiciones de salinidad y energía del agua propias de las zonas costeras, pudiendo encontrarse bien en contacto directo con el mar, bien asociados a las riberas y desembocaduras de los ríos, o bordeando lagunas costeras.

El manglar puede ser afectado o destruido por las siguientes acciones que afectan a su equilibrio natural:

- El drenaje de sus aguas.
- La descarga de contaminantes.

- Los vertidos de petróleo.
- El corte indiscriminado de mangle.
- La eliminación y relleno de estas áreas para usos urbanos o industriales.
- El cultivo industrial de camarón (langostino tropical) en grandes superficies de manglares modificadas para su producción, eliminando los mangles, desplazando poblaciones locales, utilizando para su cría antibióticos, alguicidas, fungicidas, piensos para engorde y otras sustancias que pueden resultar nocivas.

Describe de forma correcta los manglares: 3 PUNTOS.

Establece con acierto la importancia ecológica de los manglares: 3 PUNTOS.

Menciona las características que debe tener su hábitat: 2 PUNTOS.

Menciona las principales causas antrópicas que afectan a su equilibrio: 2 PUNTOS.

OPCIÓN B

BLOQUE 1

1) Recursos naturales: describe qué son y detalla qué tipos podemos distinguir en función de su naturaleza y posibilidad de regeneración, citando algunos ejemplos.

2) Residuos: definición desde el punto de vista económico y ecológico. Describe los diferentes tipos de residuos que pueden diferenciarse en función de la actividad antrópica que los genera, incluyendo algunos ejemplos.

Respuestas y criterios de corrección

1) En general, podemos considerar como recurso *"cualquier tipo de bien material o energía con los que los seres humanos de un modo directo o indirecto (transformación) satisfacemos nuestras necesidades vitales y culturales"*.

En función de la naturaleza del recurso, podemos distinguir entre: recursos hídricos, recursos energéticos, recursos minerales, recursos biológicos (alimenticios y forestales) y recursos paisajísticos. Si atendemos a su posibilidad de regeneración, podemos dividirlos entre: recursos renovables y recursos no renovables. Se consideran "renovables" aquellos recursos que son generados de un modo continuo por los procesos naturales y puestos en una cantidad significativa a disposición de los seres humanos. Se debe entender que la velocidad a la que se generan los recursos renovables es elevada comparada con la existencia humana. Son recursos renovables: el agua de un acuífero, la biomasa de una pradera, etc. Los recursos renovables son inagotables siempre que *la tasa de explotación o de consumo sea menor o igual a la tasa de renovación*. Si no es así, se habla de *"sobreexplotación"* de dicho recurso. Se consideran "no renovables" aquellos otros que no se regeneran o lo hacen a una velocidad tan lenta que no son puestos a disposición en una cantidad aprovechable. Son recursos no renovables el carbón, los yacimientos minerales... Los procesos naturales que llevan a la formación de yacimientos minerales, son *procesos geológicos lentos*, que pueden requerir millones de años por lo que cualquier recurso no renovable se agota después de ser explotado.

Define claramente "recurso natural": 2 PUNTOS.

Distingue los recursos en función de su naturaleza: 2 PUNTOS.

Aporta ejemplos de recursos minerales, biológicos, hídricos, paisajísticos...: 2 PUNTOS.

Distingue los recursos en función de su regeneración: 2 PUNTOS.

Proporciona ejemplos de recursos renovables y no renovables: 2 PUNTOS

2) Definición desde el punto de vista económico: Materiales generados por las actividades de producción y consumo que no tienen valor económico y son desechados, retirados del ciclo productivo. Definición desde el punto de vista ecológico: Conjunto de materiales o forma de energía descargados al medio ambiente por el hombre, y susceptibles de producir contaminación.

Tipos de Residuos en función de la actividad antrópica que los genera:

- Residuos agrarios. Son los que proceden de la agricultura, la ganadería, la pesca, las explotaciones forestales o la industria alimenticia.
- Residuos sólidos urbanos: basura doméstica, residuos voluminosos (electrodomésticos, vehículos, etc.), comerciales (embalajes, etc.), de construcción y demolición (ladrillos, madera, etc.).

- Residuos industriales: Inertes (chatarras, escombros y materiales similares, en general, no peligrosos para el medio ambiente, aunque algunos procedentes de la minería pueden contener elementos tóxicos), residuos asimilables a los residuos sólidos urbanos, y residuos peligrosos que requieren tratamiento especial (ej: productos inflamables, explosivos, etc).
- Residuos sanitarios, también llamados hospitalarios (médicos y de laboratorios): Restos del trabajo clínico o de investigación. Se engloban residuos asimilables a los urbanos, residuos biopeligrosos, químico-sanitarios peligrosos, radiactivos y restos anatómicos.
- Residuos radiactivos: Materiales que emiten radiactividad (restos de minerales radiactivos, barras de combustible nuclear, residuos sanitarios radiactivos y cualquier otro resto que contenga radionucleidos).

Define claramente residuo desde el punto de vista económico: 2 PUNTOS.

Define claramente residuo desde el punto de vista ecológico: 2 PUNTOS.

Cita los diferentes tipos de residuos en función de la actividad antropogénica que los genera: 2 PUNTOS.

Explica brevemente cada tipo de residuo con ejemplos acertados: 4 PUNTOS.

BLOQUE 2

- 1) ¿En qué consiste el efecto invernadero? ¿Puede considerarse un fenómeno perjudicial para la sociedad?
- 2) ¿Cómo funciona una estación depuradora de aguas residuales?

Respuestas y criterios de corrección

1) Se denomina efecto invernadero al fenómeno mediante el cual parte del calor procedente de la superficie terrestre (por reflexión de la radiación solar o por la radiación infrarroja emitida desde el interior de la Tierra) es retenida por determinados gases en la atmósfera y reenviada de nuevo hacia la superficie terrestre, de modo que se mantiene una temperatura con oscilaciones pequeñas que posibilita la vida. El efecto invernadero es por lo tanto, en principio, positivo para la vida en la Tierra. Los componentes mayoritarios de la atmósfera (nitrógeno y oxígeno) no pueden captar y reenviar la radiación infrarroja terrestres (radiación de onda larga) de modo que son los componentes minoritarios (especialmente el CO₂ y el metano), cuyas concentraciones son muy dependientes de las actividades humanas (quema de combustibles fósiles, deforestación, etc), las que realizan esta acción. Si esta concentración de elementos minoritarios aumenta significativamente, el efecto producido será el de un sobrecalentamiento de la superficie terrestre (calentamiento global), que llevará consigo una mayor dinámica atmosférica y un cambio climático global de efectos muy perjudiciales para la sociedad: se originará un ascenso del nivel del mar como consecuencia del deshielo de los casquetes polares y del aumento del volumen del agua por dilatación térmica de los océanos, las zonas desérticas aumentarán, los huracanes serán de mayor intensidad, en general los climas serán más extremos, y se producirán cambios en las migraciones y en la floración, con propagación de enfermedades tropicales por otras regiones, etc.

Define de forma correcta el efecto invernadero: 3 PUNTOS.

Hace referencia a sus efectos beneficiosos para la vida y lo relaciona con menores oscilaciones de temperatura: 3 PUNTOS.

Hace referencia al efecto perjudicial de un incremento del efecto invernadero de origen antrópico, ligado al consumo de combustibles fósiles que ocasiona un calentamiento global del planeta: 2 PUNTOS.

Enumera los principales efectos del calentamiento global: 2 PUNTOS.

2) Los procesos que realizan las estaciones depuradoras dependen de la naturaleza del agua (domésticas o industriales y agrícolas) y del volumen de las aguas residuales. En general, en una estación depuradora se trabaja en tres líneas diferentes de actuación:

a) *Línea de agua*. Aglutina los distintos tratamientos a que se someten las aguas residuales hasta su vertido al receptor:

- Pretratamiento: Eliminación de materiales sólidos gruesos (palos, plásticos, trapos, etc.) que podrían atascar las bombas y maquinarias de la estación. Se realiza mediante *desbaste o cribado* (por tamices o enrejados que van reduciendo su tamaño reteniendo los materiales más voluminosos, que se llevan a los vertederos controlados) y *desarenado y desengrasado* (para eliminar los elementos flotantes y los residuos minerales del fondo).

- Tratamiento primario: Eliminación de sólidos en suspensión y materia flotante que no han sido retenidos en el pretratamiento. Se hace mediante procesos físico-químicos, fundamentalmente usando tanques que permiten la decantación (sedimentación de partículas) y flotación de materiales en superficie, que son eliminados por mecanismos de arrastre superficial y profundo. A veces este proceso puede ser ayudado por diversos métodos tales como la coagulación y floculación mediante el empleo de productos químicos (iones, sales metálicas etc.) que se combinan con las partículas coloidales contaminantes para facilitar su sedimentación o su flotación. También se hace en esta fase una neutralización, que consiste en un ajuste del pH para permitir tratamientos posteriores.

- Tratamiento secundario: Eliminación de materia orgánica biodegradable y restos en suspensión presente en las aguas residuales, mediante procesos biológicos (microbianos). Uno de los más usados es el de los *fangos activos*: se colocan las aguas residuales en depósitos de grandes dimensiones en condiciones aerobias, para que las bacterias que lleve el agua (y las que se añadan para agilizar) degraden la materia orgánica mediante procesos de oxidación.

- Tratamiento terciario. Para eliminar los contaminantes que aun quedan como minerales, virus, metales pesados y materia orgánica disuelta. No se aplica en todas las estaciones depuradoras.

En la depuración de las aguas se producen lodos y gases que son tratados de forma independiente:

b) *Línea de fangos o lodos*. Los lodos obtenidos en los decantadores secundarios son espesados y se someten a la eliminación de la materia orgánica en *digestores* aerobios o anaerobios, y secados. Si no contienen sustancias tóxicas como los metales pesados, se pueden reciclar como abonos.

c) *Línea de gas*. Los digestores de la línea de fangos producen biogás que puede ser tratado y a menudo utilizado como combustible en la propia planta.

Enumera las tres líneas de actuación de forma correcta: 2 PUNTOS

Explica con claridad cada uno de los pasos de la línea del agua: 5 PUNTOS.

Explica con claridad los pasos de la línea de fangos y de la línea de gas: 3 PUNTOS.

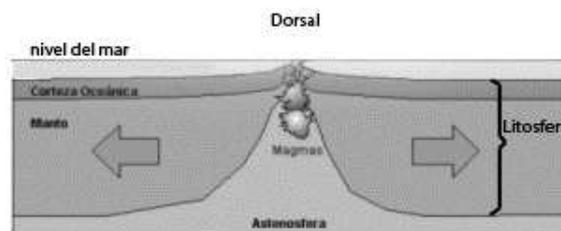
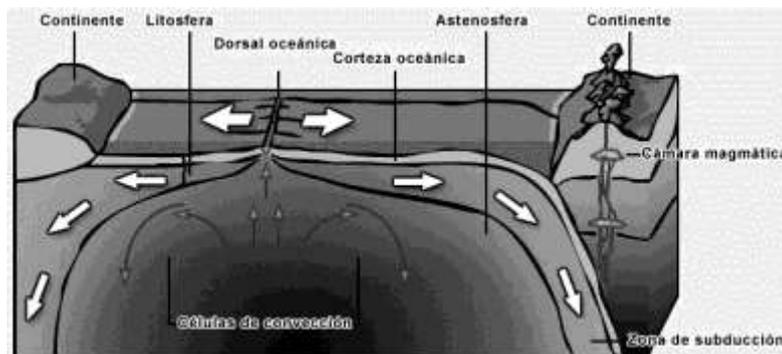
BLOQUE 3

- 1) Tectónica de Placas: explica qué es una dorsal oceánica y dibuja un esquema de su estructura interna en el que se muestre la corteza, la litosfera y la astenosfera.
- 2) ¿Qué medidas de predicción y prevención existen para hacer frente al riesgo asociado a la dinámica de las laderas?

Respuestas y criterios de corrección

1) Una dorsal oceánica es una cadena de relieves submarinos (aunque pueden llegar a emerger) que se desarrolla en los límites de placas constructivos, donde nueva litosfera oceánica es formada por ascenso de magmas desde el manto. A cada lado de la dorsal se sitúa una placa diferente, que se irán separando a medida que nuevo magma va solidificando y añadiéndose a sus bordes (se trata de un límite de placas divergente, que da lugar a la expansión de los fondos oceánicos). Las dorsales no son continuas, sino que su trazado está interrumpido por fallas transformantes, que constituyen otro tipo de borde de placas en el que se produce un movimiento lateral entre ellas (el sentido de movimiento por acreción desde la dorsal a uno y otro lado es opuesto).

El esquema debe contener los elementos solicitados, y debería ser similar a estos ejemplos:



Define de forma correcta “dorsal oceánica”, asociándola a bordes de placa divergentes, expansión de los fondos oceánicos y fallas transformantes: 5 PUNTOS.

En el esquema aparece claramente reflejada la dorsal oceánica, el movimiento de separación de las placas, la corteza, la litosfera y la astenosfera: 5 PUNTOS.

2) La predicción espacial es más sencilla que la temporal, se basan en:

- Observación de las formas del relieve que puedan indicar deslizamientos no estabilizados susceptibles de volver a moverse: formas de erosión (cicatrices) o depósitos.
- Observación de los desplazamientos de la vegetación sobre las laderas.
- Observación de grietas en el terreno.
- Identificación de laderas de pendientes acusadas.
- Existencia de materiales no consolidados.
- Pendientes con escaso recubrimiento vegetal.

Una vez delimitadas las zonas susceptibles, se plasman en los "mapas de riesgo".

La *prevención* debe realizarse mediante dos tipos de medidas: medidas no estructurales (tales como la ordenación del territorio, apoyada en los mapas de riesgo, y el diseño de planes de evacuación y emergencias), y medidas estructurales, entre las que pueden citarse las siguientes:

- Drenajes: superficiales y subterráneos
- Construcción de muros y contrafuertes
- Modificación de la pendiente del terreno mediante aterrazamientos.
- Revegetación de las laderas.
- Recubrimiento de las laderas con mallas y cemento.
- Anclajes diversos.

Menciona de forma correcta, al menos 4 medidas de predicción: 4 PUNTOS.

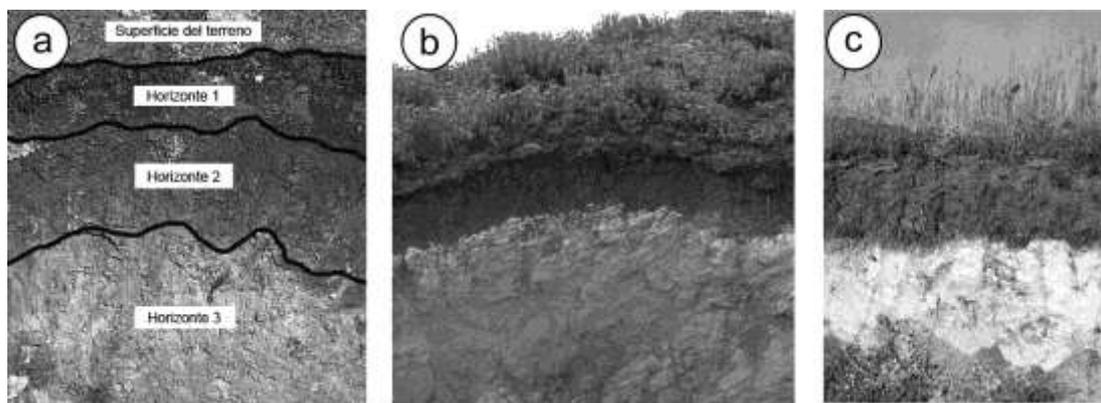
Hace referencia a los "mapas de riesgo": 1 PUNTO.

Menciona las principales medidas preventivas no estructurales: 1 PUNTO.

Menciona al menos 4 medidas preventivas estructurales: 4 PUNTOS.

BLOQUE 4

Las imágenes adjuntas muestran diversos perfiles del suelo en distintas localidades. El perfil "a" muestra 3 horizontes o niveles desarrollados inmediatamente encima de la roca sin alterar. El horizonte más superficial (1) tiene un color gris oscuro, el intermedio (2) tiene un color pardo y el inferior (3) un color claro similar al de la roca madre. En el perfil "b" se observa, bajo una vegetación de escaso porte, una capa oscura situada sobre la roca madre, ligeramente alterada en la parte superior. El perfil "c" es similar al "a", pero con el horizonte número 1 más rojizo y el 2 de color muy claro y naturaleza calcárea. Obsérvalos atentamente y responde a las siguientes cuestiones:



- 1) ¿Cómo se denominan los horizontes del perfil “a”, de qué están compuestos y cómo se forman?
- 2) ¿Consideras que el perfil “b” es más evolucionado o menos que el “a”? ¿Qué características climáticas podemos deducir del perfil “c”? ¿Cuál de los tres es más representativo de los suelos asturianos? Justifica las respuestas.

Respuestas y criterios de corrección

1) Los horizontes del suelo que se pueden identificar en el perfil “a” son los siguientes:

1- Horizonte A: Compuesto de materia orgánica procedentes de vegetales y animales que viven en la superficie, junto con partículas inorgánicas (arenas, limos, arcillas) procedentes de la meteorización de la roca del sustrato. El color oscuro se debe a la presencia de la materia orgánica.

2- Horizonte B: se produce por el lixiviado de las sales del horizonte A suprayacente, que se van acumulando en la parte más profunda y mezclándose con la materia insoluble del horizonte C situado por debajo. También puede haber aportes de sales desde el horizonte inferior por capilaridad.

3- Horizonte C: formado por los productos de la meteorización del sustrato rocoso, tanto mecánica (provocando la fragmentación de la roca) como química (carbonatación, oxidación, hidrólisis, etc.) que provoca la alteración y disgregación de la roca original. La meteorización actúa sobre la superficie expuesta de la roca y a lo largo de las grietas, disgregándolas en bloques de diverso tamaño, arenas, limos y arcillas que se acumulan en este horizonte.

Explica de forma correcta las características del horizonte A: 3 PUNTOS.

Explica de forma correcta las características del horizonte B: 3 PUNTOS.

Explica de forma correcta las características del horizonte C: 3 PUNTOS.

Utiliza una terminología adecuada en cada una de las explicaciones: meteorización, carbonatación, hidrólisis, lixiviado, capilaridad...: 1 PUNTO.

2) El perfil “b” es menos evolucionado que el “a”, porque sólo se distinguen los horizontes A y C, que son los primeros en formarse. El horizonte C es muy delgado, y la vegetación es de escaso porte, mientras que los suelos más evolucionados, con un horizonte B claro, se encuentran ocupados por árboles.

El perfil “c” debe corresponder a climas áridos y secos, donde se produce una pérdida de agua hacia la atmósfera que arrastra las sales por capilaridad desde el horizonte C (eluviación). Estas sales pueden precipitar en costras calcáreas dentro del horizonte B (como en la foto) o incluso en superficie, formando los característicos caliches.

En climas templados, como el de Asturias, se produce un mayor equilibrio entre los fenómenos de lixiviación y de eluviación, debido a la alternancia de periodos húmedos y secos. Como consecuencia en los suelos de las zonas templadas se desarrollan mejor los perfiles del suelo, con un horizonte A bien desarrollado y un horizonte B de lavado bien diferenciado y con sales abundantes. El movimiento de las sales en ambos sentidos da lugar a suelos ricos en nutrientes, con características texturales y estructurales muy adecuadas para el desarrollo de los seres vivos, en el que se suelen instalar los bosques caducifolios. Son los llamados suelos pardos, del tipo del perfil “a” en la figura.

Razona de forma correcta que el perfil “b” es menos evolucionado que el “a”: 3 PUNTOS.

Deduce de forma acertada las características climáticas del perfil “c”: 3 PUNTOS.

Razona de forma correcta que el perfil de tipo “a” es el más representativo de Asturias: 4 PUNTOS.