

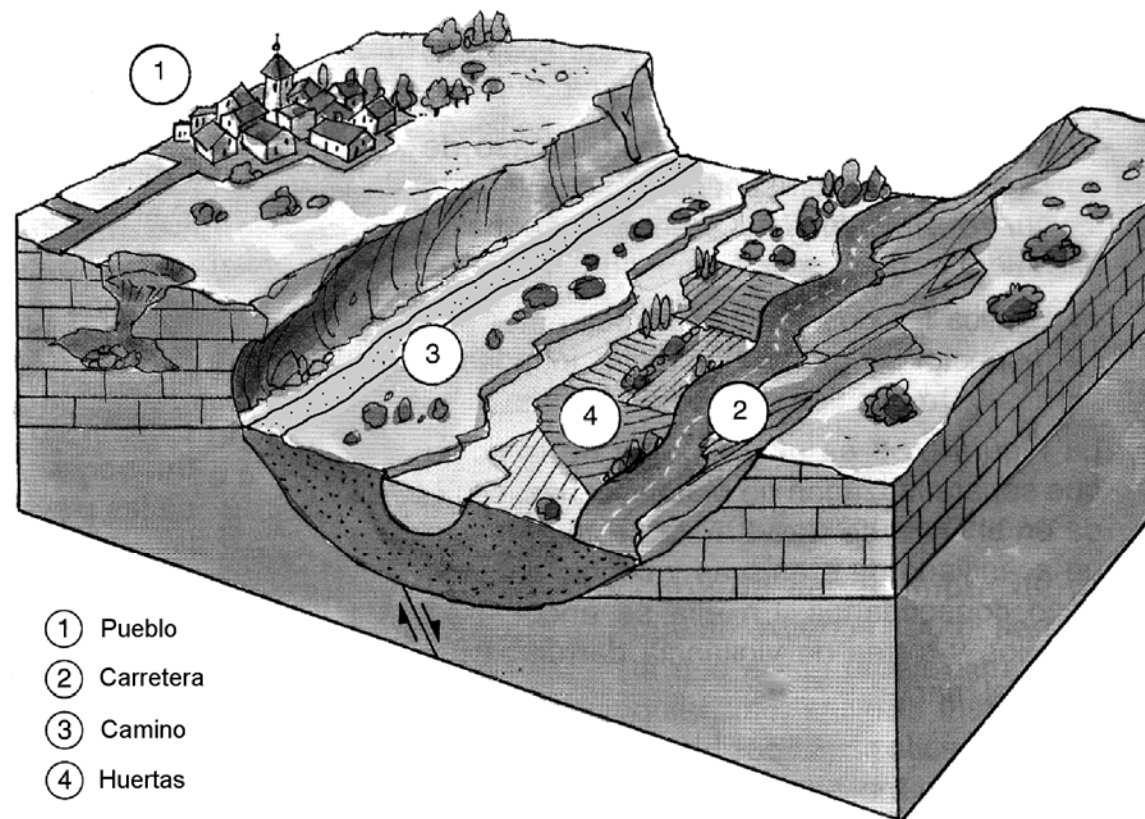
CIENCIAS DE LA TIERRA Y MEDIOAMBIENTALES

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

En la figura adjunta se representa una zona en la que los agricultores cultivan terrenos llanos próximos al río (nº 4) y en la que se usan habitualmente fertilizantes inorgánicos y pesticidas para sus cultivos. Además, en esa misma zona del río existe un pequeño vertido de aguas residuales procedente del pueblo cercano (nº 1). Algunos años, con veranos secos y calurosos, aguas abajo de los cultivos aparecen peces muertos y zonas del río con color verdoso y mal olor.



Contesta a las siguientes preguntas:

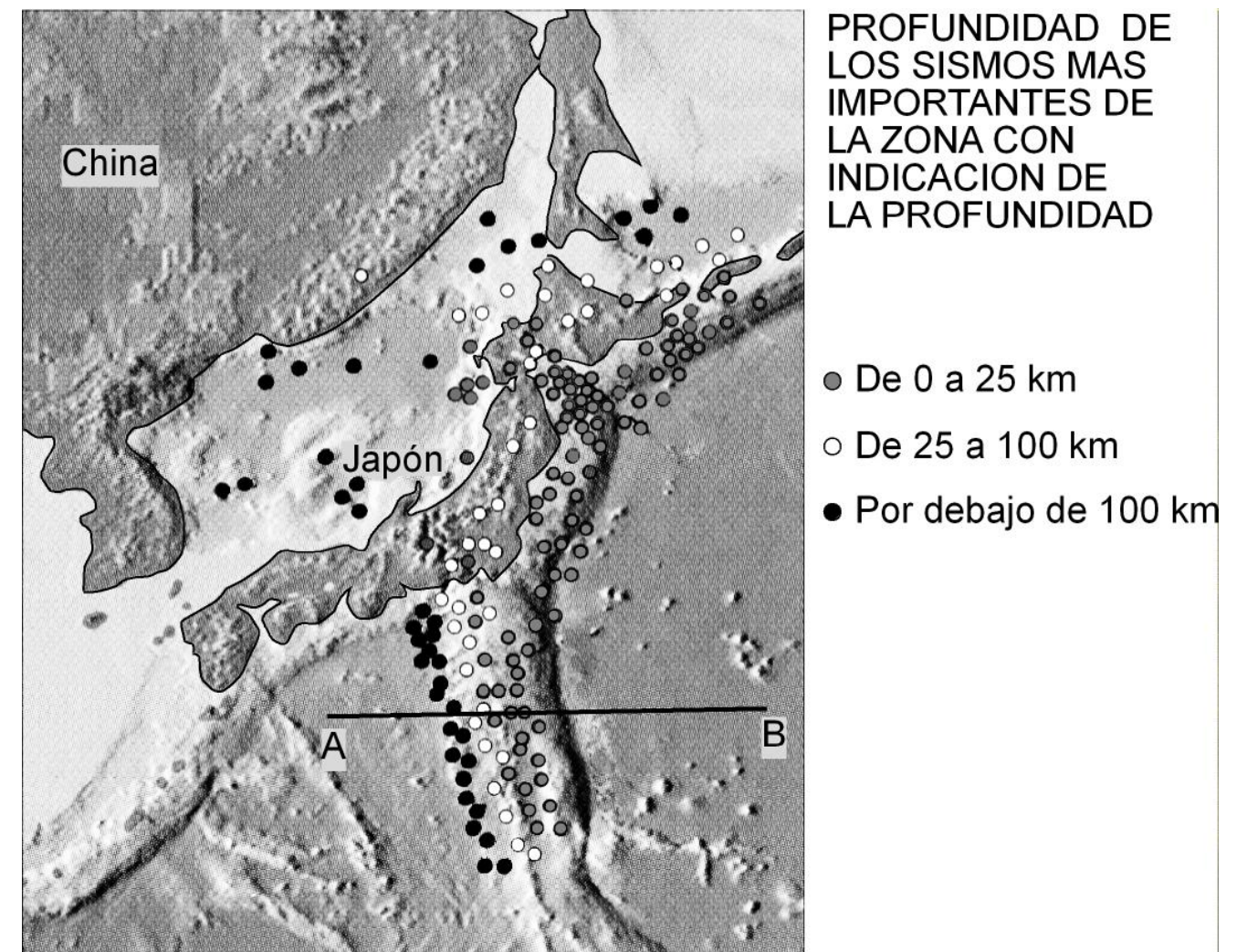
- 1) ¿Qué nombre recibe el fenómeno de contaminación más probable que ocurre aguas abajo? ¿A qué se debe el color verdoso y el mal olor en el agua?
- 2) Un análisis del agua mostró que la relación DBO/DQO era superior a 0,6 ¿qué nos indica este parámetro? y ¿qué medidas se podrían tomar para evitar ese tipo de contaminación?

BLOQUE 2

- 1) Ayudándote de esquemas, explica el ciclo hidrológico.
- 2) Explica qué son y cómo se originan las corrientes oceánicas superficiales.

BLOQUE 3

En la figura adjunta se presenta un mapa de Japón en el que se han proyectado varios focos sísmicos registrados en la zona, atendiendo a la profundidad de los mismos.



- 1) Realiza un corte esquemático entre los puntos A y B señalados en el mapa, en el que se muestre la estructura de la litosfera en relación con la profundidad de los sismos.
- 2) Además de la sismicidad, ¿qué otros riesgos existen en la zona? Explícalos brevemente.

BLOQUE 4

- 1) Indica los factores antropogénicos que influyen en la erosión del suelo.
- 2) ¿Qué medidas existen para combatir la erosión del suelo?



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 4

- 1) Apoyándote en un esquema explica el ciclo biogeoquímico del nitrógeno.
- 2) Explica las principales causas antropogénicas en la desaparición de especies.

BLOQUE 1

- 1) Explica qué son los residuos sólidos urbanos (RSU) y cuáles son sus efectos sobre el medio ambiente.
- 2) ¿Qué es la regla de las tres “erres”?

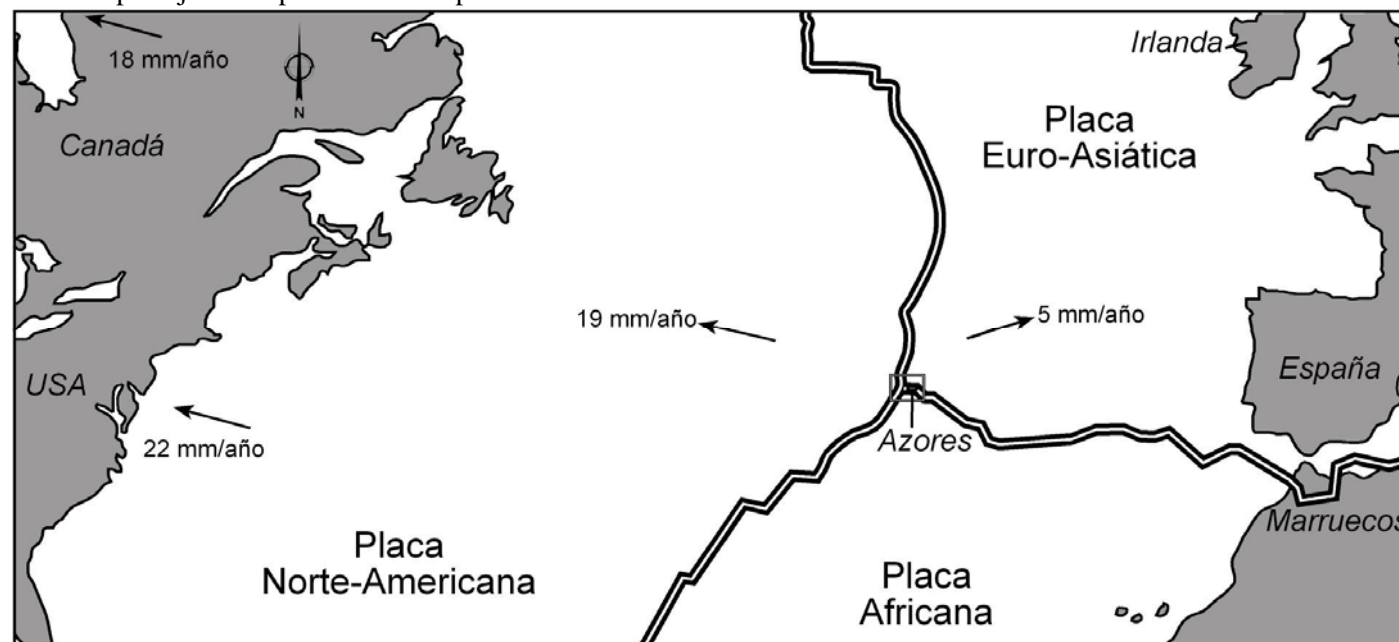
BLOQUE 2

En numerosas viviendas de una ciudad situada en un valle cerrado se utiliza carbón para las cocinas y las calefacciones. Además, en un lugar próximo existe una central térmica en la que se quema el carbón. En las laderas próximas, se puede observar que las hojas de los árboles aparecen decoloradas y algunos árboles están muertos. El análisis del agua del río que recorre el valle suele presentar un pH más ácido del esperado.

- 1) Nombra algunos de los contaminantes atmosféricos primarios y secundarios que se pueden encontrar en el aire de la zona y explica la causa más probable por la que aparecen hojas y árboles muertos en las laderas próximas y una variación del pH del agua del río.
- 2) Frecuentemente, en invierno se produce un aumento de la concentración de contaminantes en las partes bajas de la troposfera y una distribución anómala de la temperatura con la altura. Explica cómo se denomina este fenómeno y cuáles son las causas que lo producen.

BLOQUE 3

En el mapa adjunto se presenta un mapa con la situación de las Islas Azores



- 1) En el contexto de Tectónica de placas explica el origen de estas islas y qué riesgos pueden ser frecuentes.
- 2) Si en la costa Este de la isla más oriental se produjese un deslizamiento submarino de grandes dimensiones, ¿qué tipo de riesgo se podría producir y cuál sería su área de influencia?



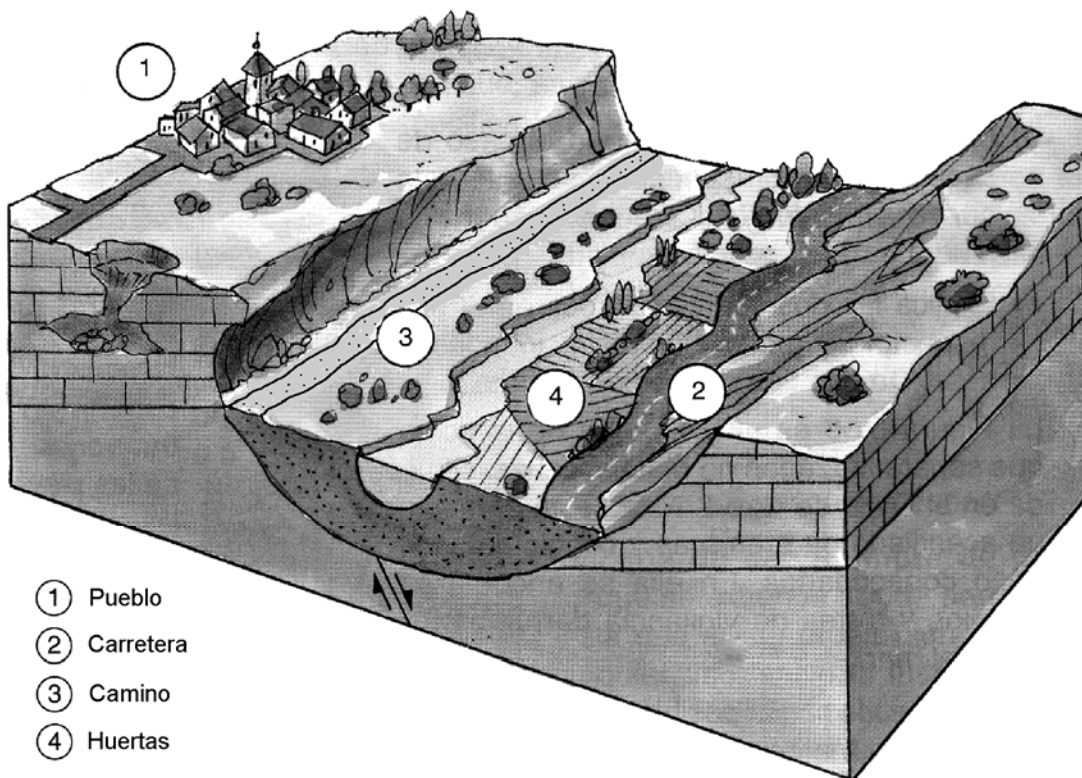
CIENCIAS DE LA TIERRA Y MEDIOAMBIENTALES

Criterios específicos de corrección

OPCIÓN A

BLOQUE 1

En la figura adjunta se representa una zona en la que los agricultores cultivan terrenos llanos próximos al río (nº 4) y en la que se usan habitualmente fertilizantes inorgánicos y pesticidas para sus cultivos. Además, en esa misma zona del río existe un pequeño vertido de aguas residuales procedente del pueblo cercano (nº 1). Algunos años, con veranos secos y calurosos, aguas abajo de los cultivos aparecen peces muertos y zonas del río con color verdoso y mal olor.



- ① Pueblo
- ② Carretera
- ③ Camino
- ④ Huertas

Contesta a las siguientes preguntas:

1) ¿Qué nombre recibe el fenómeno de contaminación más probable que ocurre aguas abajo? ¿A qué se debe el color verdoso y el mal olor en el agua?

Eutrofización, debido al exceso de fertilizantes (nutrientes), que supera la capacidad de autodepuración natural que tienen los medios acuáticos, se produce un exceso de algas y plantas acuáticas, que recubren y enturbian el agua, adquiriendo una coloración verdosa, amarillenta o pardusca, que impide que la luz solar alcance mayor profundidad. La disminución de la luz provoca la muerte de los organismos fotosintetizadores y la acumulación de materia orgánica en los fondos. En esta situación la materia orgánica es descompuesta por las bacterias aerobias, que consumen grandes cantidades de oxígeno, que empieza a escasear. En las zonas más profundas se desarrollan bacterias anaerobias que producen fermentaciones, que dan lugar a la formación de gases como el H_2S , NH_3 y CH_4 , que proporcionan mal olor y sabor a las aguas (aguas eutrofizadas: estancadas, coloreadas y con malos olores).

2) Un análisis del agua mostró que la relación DBO/DQO era superior a 0,6 ¿qué nos indica este parámetro? y ¿qué medidas se podrían tomar para evitar ese tipo de contaminación?

DBO o demanda biológica de oxígeno. Mide el oxígeno disuelto que consumen los microorganismos del agua para oxidar la materia orgánica que ésta contiene. Es un indicador de contaminación por materia orgánica. Los valores de DBO en el río serán altos, debido a la acumulación de restos de materia orgánica. Frecuentemente se usa la DBO₅: oxígeno consumido en 5 días a 20°C. Si su valor es alto, nos indica contaminación orgánica. Para el consumo humano no debe superar los 5 mg/l.

DQO o demanda química de oxígeno. Representa el oxígeno disuelto en el agua que se gasta en oxidar totalmente la materia, por agentes químicos, en un medio ácido (valor recomendado 10 mg de O₂/l).

La relación entre DBO y DQO nos indica el tipo de contaminación de aguas residuales. DBO/DQO menor de 0,2 nos informa de un vertido de tipo inorgánico, mientras que si es mayor de 0,6 el vertido es orgánico.

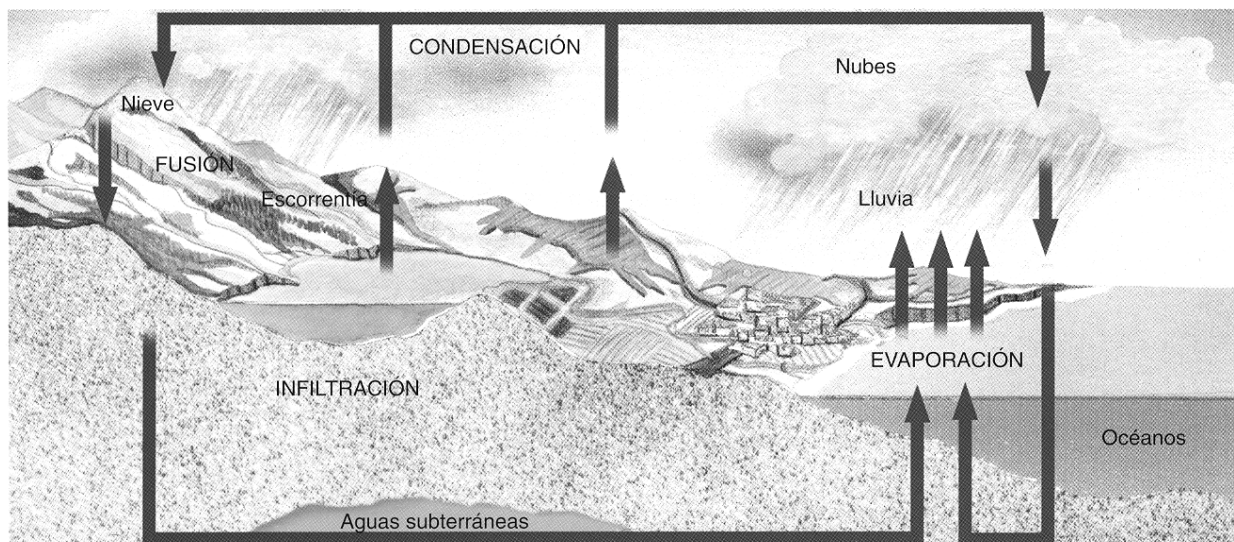
Las medidas a adoptar podrían ser la construcción de una depuradora en el pueblo, sustituir los fertilizantes inorgánicos por abono orgánico o por compost y que los habitantes del pueblo usen detergentes sin fosfatos.

BLOQUE 2

1) Ayudándote de esquemas, explica el ciclo hidrológico.

El agua es evaporada desde los océanos y desde los continentes por la acción directa de la energía solar, o indirecta mediante la transpiración de los seres vivos. El agua evaporada se condensa y forma nubes. Debido a la gravedad, las nubes liberan el agua en forma de precipitaciones.

Del agua caída sobre las tierras emergidas, una parte fluye sobre la superficie del terreno (escorrentía superficial) y otra por infiltración pasa a formar parte de las aguas subterráneas. El agua subterránea se mueve, en general, con gran lentitud y alimenta los manantiales (escorrentía subterránea).



2) Explica qué son y cómo se originan las corrientes oceánicas superficiales.

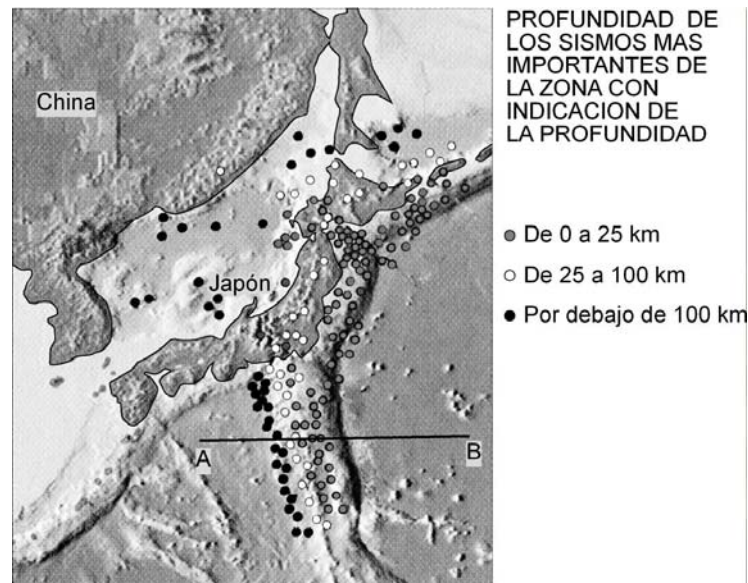
Se deben a los vientos superficiales permanentes que transfieren su energía al agua por rozamiento. Su trayectoria está modificada por:

- El efecto de Coriolis debido a la rotación de la Tierra que provoca que las masas de agua en movimiento desvíen su trayectoria en el hemisferio Norte hacia el este y en el hemisferio Sur hacia el oeste.
- La disposición de las masas continentales que rompen o dificultan su movimiento, formándose unos sistemas giratorios que se mueven en el hemisferio Norte en el mismo sentido de las agujas del reloj, y en el hemisferio Sur en sentido contrario.

Las corrientes superficiales más importantes son: (i) los vientos alisios, que causan corrientes ecuatoriales dirigidas hacia el Oeste; (ii) los vientos del Oeste de latitudes medias que dan lugar a las corrientes del Golfo o de Florida, la corriente de Kuroshio en Japón, la corriente de Humboldt, la corriente de Benguela, y la corriente de Canarias; (iii) los vientos polares que dan lugar a las corrientes frías del Polo Norte, como son las corrientes de Labrador, de Kanchatka o de Groenlandia.

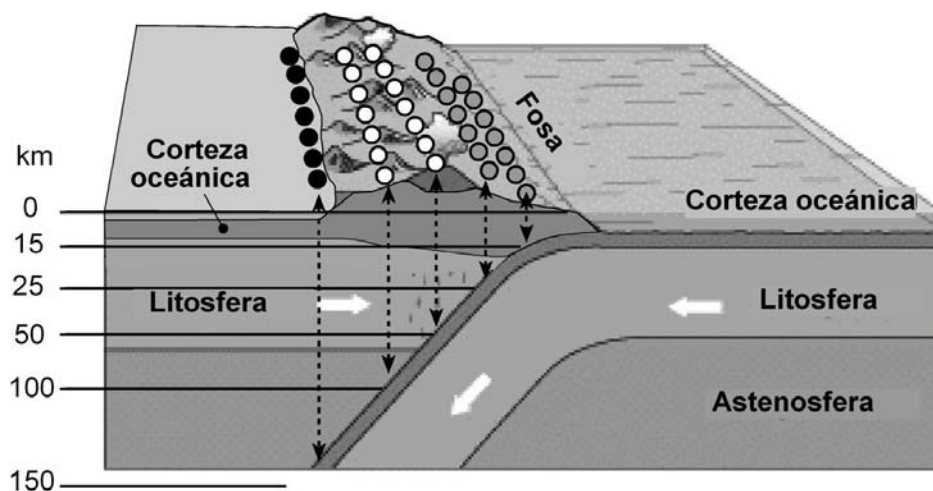
BLOQUE 3

En la figura adjunta se presenta un mapa de Japón en el que se han proyectado varios focos sísmicos registrados en la zona, atendiendo a la profundidad de los mismos



1) Realiza un corte esquemático entre los puntos A y B señalados en el mapa, en el que se muestre la estructura de la litosfera en relación con la profundidad de los sismos.

El alumno deberá de presentar un corte del estilo del que se muestra en la figura, donde se indique la existencia de una corteza oceánica (Pacífica), que subduce bajo otra, también de corteza oceánica (Placa Filipina). La placa que subduce debe de profundizarse hacia el Oeste, en relación con la profundidad a la que se encuentran los sismos de la superficie. No es necesario que el alumno conozca el nombre de las placas involucradas, ya que además en esa zona existe cierta controversia con sus denominaciones.





2) Además de la sismicidad, ¿qué otros riesgos existen en la zona? Explicálos brevemente.

Puede existir riesgo volcánico con emisiones de lava, erupciones explosivas con caída de piroclastos. Además, si el movimiento de una falla asociada a la subducción se produce en zonas submarinas, puede desencadenarse un tsunami.

BLOQUE 4

1) Indica los factores antropogénicos que influyen en la erosión del suelo.

Los factores antropogénicos que influyen en la erosión del suelo son los siguientes:

- Deforestación. La pérdida de los bosques incrementa los efectos de la erosión, la inestabilidad de las pendientes y la pérdida de suelo.
- *Sobrepastoreo*. Es decir, cuando la intensidad del pastoreo es superior a la capacidad de regeneración de la vegetación. El exceso de ganado es una región termina agotando la praderas naturales, compactando el suelo, dejando al descubierto la tierra y acelerando la erosión.
- *Prácticas agrícolas*. La erosión se incrementa notablemente al arar y remover el terreno para introducir monocultivos, muy productivos a corto plazo, pero inestables y con menor desarrollo radicular que la vegetación natural, quedando el suelo menos protegido ante la erosión.
- *Minería a cielo abierto y obras públicas*. Los desmontes que se llevan a cabo para abrir canteras, minas a cielo abierto, autopistas y otras obras, implican siempre un aumento de los procesos erosivos.
- *Expansión de áreas metropolitanas*. Con el aumento de población en determinadas zonas, la construcción de viviendas y las redes de transporte, gran parte de los suelos más fértiles que rodeaban los pequeños asentamientos humanos, han desaparecido para siempre.

2) ¿Qué medidas existen para combatir la erosión del suelo?

Las medidas que existen para combatir la erosión del suelo son de diversos tipos, si bien, todas ellas pasan por impedir la destrucción de la cubierta vegetal:

Medidas de carácter forestal, como son la repoblación forestal, mejora del matorral o de la cubierta herbácea donde no tiene lugar el crecimiento de bosques, obras de hidrotecnia en pendientes acusadas para frenar la velocidad de las aguas encauzadas. Medidas de carácter agrícola, como son el aterrazamiento de laderas o la labranza en contornos. La erosión de suelo, igualmente puede ser evitada con otras medidas tales como, evitar el sobre-pastoreo y realizar una agricultura racionalizada y conservacionista, como por ejemplo: la elección de cultivos adecuados que eviten la erosión eólica en regiones áridas, prevención de incendios forestales (limpieza y mantenimiento de las masas boscosas, servicios contra incendios, aplicación de leyes contra incendios provocados), regulación de las talas (aplicación de criterios de sostenibilidad a la explotación forestal), etc.



OPCIÓN B

BLOQUE 1

1) Explica qué son los residuos sólidos urbanos (RSU) y cuáles son sus efectos sobre el medio ambiente.

Los RSU proceden mayoritariamente de la recogida domiciliaria, pero también hay que considerar los originados en comercios, oficinas, servicios y obras (escombros). Corresponde a los Ayuntamientos la gestión de los mismos (recogida, transporte y tratamiento o eliminación). Son muchos los problemas que pueden ocasionar los RSU, especialmente cuando se vierten de forma incontrolada. Destacamos:

- a) Malos olores, debido a la descomposición de la materia orgánica.
- b) Riesgos para la salud, debido a la proliferación de gran cantidad de roedores e insectos que son agentes portadores de enfermedades.
- c) Contaminación del suelo, de aguas superficiales y de aguas subterráneas.
- d) Contaminación del aire, por combustión controlada e incontrolada de dichos residuos.
- f) Riesgo de incendios: porque los residuos fermentables son fácilmente inflamables.
- g) Degradación estética y económico-social del paisaje; etc.

2) ¿Qué es la regla de las tres “erres”?

Los residuos constituyen un problema de la sociedad actual por su volumen (dimensión/cantidad) y composición. El problema también afecta a las sociedades menos desarrolladas debido a la exportación de procesos industriales, formas de vida e incluso de los propios residuos. La actuación más extendida en materia de residuos ha sido y sigue siendo la de situarlos en vertederos controlados o la de incinerarlos; pero en la actualidad la tendencia es aplicar “la regla de las tres erres”:

- Reducir su producción.
- Reutilizar tantas veces como sea posible.
- Reciclar para poder ser introducido de nuevo en el ciclo productivo.

BLOQUE 2

En numerosas viviendas de una ciudad situada en un valle cerrado se utiliza carbón para las cocinas y las calefacciones. Además, en un lugar próximo existe una central térmica en la que se quema el carbón. En las laderas próximas, se puede observar que las hojas de los árboles aparecen decoloradas y algunos árboles están muertos. El análisis del agua del río que recorre el valle suele presentar un pH más ácido del esperado.

1) Nombra algunos de los contaminantes atmosféricos primarios y secundarios que se pueden encontrar en el aire de la zona y explica la causa más probable por la que aparecen hojas y árboles muertos en las laderas próximas y una variación del pH del agua del río.

Contaminantes primarios: CO₂, CO, SO₂, NO, NO₂, N₂O, CH₄, y otros hidrocarburos, NH₃, etc.
Contaminantes secundarios: O₃, SO₃, ácido sulfúrico, ácido nítrico, aldehídos, PAN (peroxiacetilnitrato).

Casi con toda seguridad, las hojas y los árboles aparecen muertos debido a la lluvia ácida que se produce a causa de las emisiones de SO₂ y NO₂, que al reaccionar con el vapor de agua de la atmósfera, forman respectivamente ácido sulfúrico y ácido nítrico, que se depositan sobre la vegetación con la lluvia (también puede producirse deposición seca). Igualmente, la lluvia ácida puede ser causa de la variación del pH del agua del río, que muy probablemente disminuye.

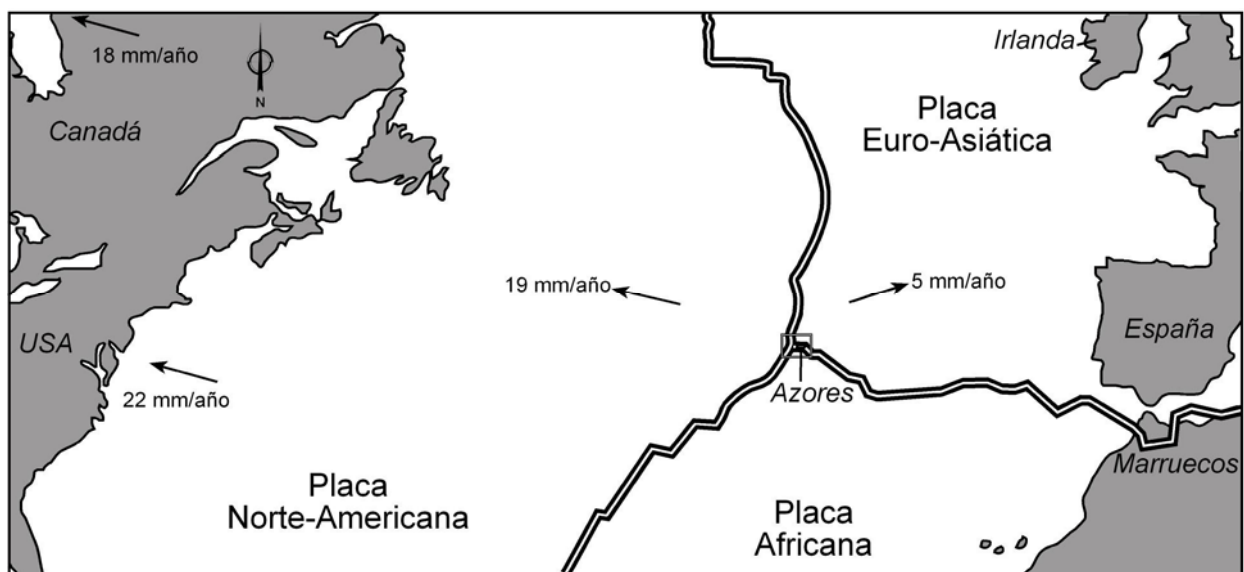


2) Frecuentemente, en invierno se produce un aumento de la concentración de contaminantes en las partes bajas de la troposfera y una distribución anómala de la temperatura con la altura. Explica cómo se denomina este fenómeno y cuáles son las causas que lo producen.

Se trata de la inversión térmica. Lo normal es que la temperatura descienda con la altura, pero sobre todo en invierno, con situaciones anticiclónicas, suelen formarse nieblas bajas que se mezclan con la contaminación atmosférica. Por la mañana, el sol calienta la atmósfera por encima de esa capa de niebla, generando una zona de mayor temperatura en las zonas altas que cerca del suelo.

BLOQUE 3

En el mapa adjunto se presenta un mapa con la situación de las Islas Azores



1) En el contexto de Tectónica de placas explica el origen de estas islas y qué riesgos pueden ser frecuentes.

Las Azores se sitúan sobre la dorsal medio-Atlántica, y en la que separa las placas africana y Euroasiática (punto triple). Por esta razón las islas se desarrollan en un contexto de extensión controlada por fallas normales, donde las placas se separan. Asimismo, también tienen lugar movimientos transcurrentes (o según el rumbo) entre las placas, por lo que están presentes fallas transformantes. En zonas de expansión oceánica como esta, las islas que se forman, como el caso de las Azores, tienen un origen volcánico. Los magmas proceden del manto superior, donde a causa de la descompresión originada por la extensión, se produce la fusión de las rocas del manto generando magmas que ascienden y son la fuente de los volcanes que dan lugar a las islas. Los riesgos más frecuentes son los volcánicos y los terremotos.

2) Si en la costa Este de la isla más oriental se produjese un deslizamiento submarino de grandes dimensiones, ¿qué tipo de riesgo se podría producir y cuál sería su área de influencia?

Un deslizamiento submarino de grandes dimensiones en la parte Este de la isla más oriental, podría desencadenar un tsunami en el Océano Atlántico. Este tsunami afectaría principalmente a las áreas costeras que se sitúan frente a él: costas de Portugal y NO de España, costas de Marruecos y Sahara, costas francesas, británicas e irlandesas, etc. El área del Cantábrico al quedar protegida por su orientación al Norte, tendría menos riesgo de ser afectada. Las costas de Canadá, USA, México, etc., no están frente a la zona del deslizamiento, por lo que tienen menos probabilidades de ser afectadas por el tsunami.

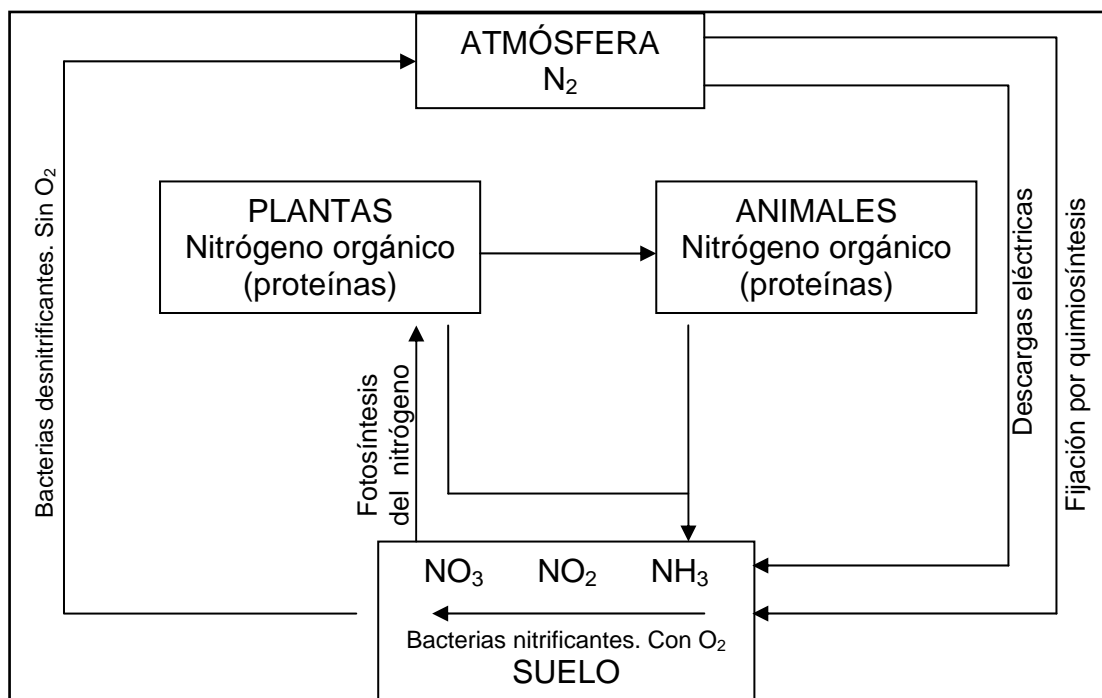


BLOQUE 4

1) Apoyándote en un esquema explica el ciclo biogeoquímico del nitrógeno.

La fuente más abundante de nitrógeno es la atmósfera, donde este elemento se encuentra en forma libre, es decir, como N_2 (78%). El nitrógeno del aire, como consecuencia de las descargas eléctricas en las tormentas y del fenómeno de quimiosíntesis desarrollado por ciertas bacterias del suelo, como por ejemplo, las del género *Rhizobium*, es transformado en compuestos nitrogenados que enriquecen el suelo en este elemento. Pero al suelo van a parar también los productos orgánicos de desecho de los organismos vivos y los cadáveres de estos propios organismos, tanto vegetales como animales. Como los restos de los seres vivos que enriquecen el suelo en nitrógeno lo aportan en estado amoniacal (NH_3), han de actuar las bacterias nitrificantes para transformarlo en (NO_2^-) y posteriormente las bacterias nitrificantes, para transformarlo en nitratos (NO_3^-). Los nitratos del suelo pueden transformarse en nitrógeno libre (N_2) por la acción de las bacterias desnitrificantes, el cual es incorporado a la atmósfera; pero una gran parte de los nitratos son tomados por los vegetales a través de sus raíces y mediante el proceso de la fotosíntesis del nitrógeno, transformados nuevamente en materia orgánica al sintetizarse aminoácidos, los cuales forman las proteínas correspondientes.

Cuando los animales herbívoros consumen estas plantas ingieren tales proteínas y con ellas el nitrógeno, transformándolas en proteínas animales. De la misma forma se incorpora este elemento a los carnívoros cuando estos consumen la carne de los herbívoros.



2) Explica las principales causas antropogénicas en la desaparición de especies.

Uno de los graves problemas que hoy afectan a nuestro planeta es la pérdida acelerada de recursos genéticos vegetales y animales. Hay que tener en cuenta que la extinción de una especie es un proceso irreversible, puesto que jamás volverá a surgir. Entre las principales causas humanas que ocasionan la extinción de las especies destacamos:

- Deterioro, destrucción y fragmentación de los hábitats.
- Introducción de especies exóticas.
- Sobreexplotación de especies.
- Contaminación de suelos, aguas y atmósfera.
- Cambio climático.
- La creciente urbanización e industrialización.
- La intensificación agropecuaria y forestal.