

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.

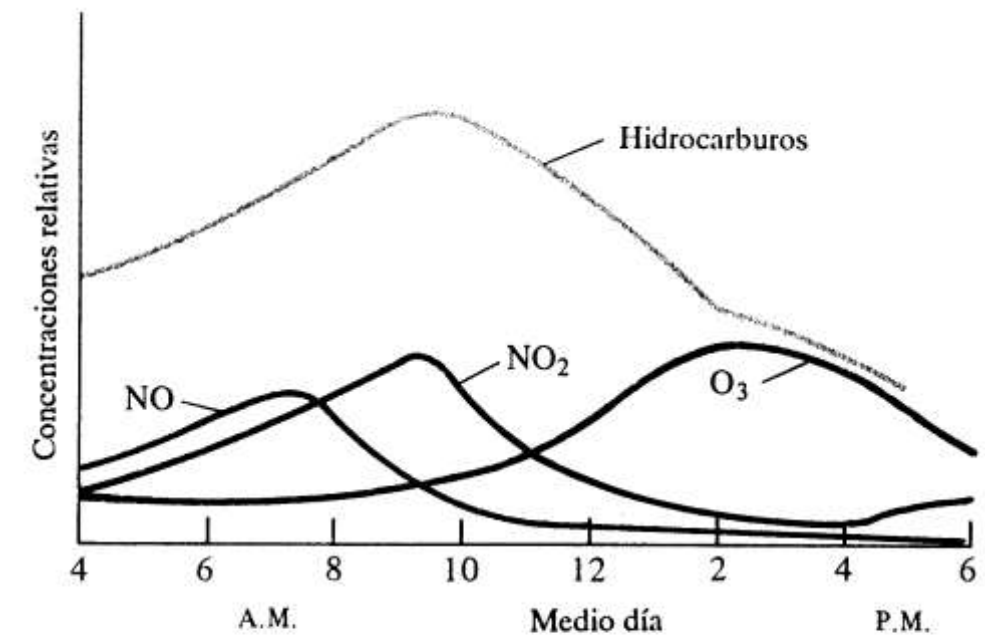
BLOQUE 1

- 1) Explica las principales diferencias entre la llamada “agricultura tradicional” y la “agricultura intensiva”.
- 2) Copia, en la hoja de examen, una tabla como la siguiente, indicando cómo podrían transformarse, en caso de que sea posible, los residuos que en ella se mencionan, y cuál sería el modo más correcto de eliminarlos.

RESIDUO	TRANSFORMACIÓN	ELIMINACIÓN
MATERIA ORGÁNICA		
INDUSTRIALES INERTES		
TÓXICOS Y PELIGROSOS		
RADIATIVOS		
SÓLIDOS URBANOS		
SANITARIOS		

BLOQUE 2

- 1) Describe las características del clima en Asturias y los distintos factores que lo determinan.
- 2) La gráfica de la derecha muestra la variación típica en la concentración en el aire de NO, NO<sub>2</sub> y O<sub>3</sub> en un núcleo urbano densamente poblado a lo largo de las 24 horas del día. ¿A qué se debe ese patrón? ¿Con qué fenómeno contaminante se relaciona? ¿Cuál de estas dos situaciones meteorológicas es más favorable para su dispersión, y por qué: un anticiclón o una borrasca?



Variaciones comunes de las concentraciones de los contaminantes del aire con el tiempo en un día de sol

BLOQUE 3

- 1) Describe muy brevemente los distintos tipos de fallas y los distintos tipos de bordes de placa. ¿Existe alguna relación entre ellos? Argumenta la respuesta.
- 2) Predicción y prevención frente al riesgo sísmico: define ambas medidas y discute cuál de ellas resulta más eficaz hoy en día, a tu modo de ver, para mitigar el riesgo sísmico?

BLOQUE 4

- 1) Describe las distintas etapas de la edafogénesis.
- 2) Explica el papel del oleaje como agente erosivo en el medio litoral.

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) Petróleo: origen y formación de los yacimientos.
- 2) Problemas ambientales derivados de la extracción, transporte y uso del petróleo.

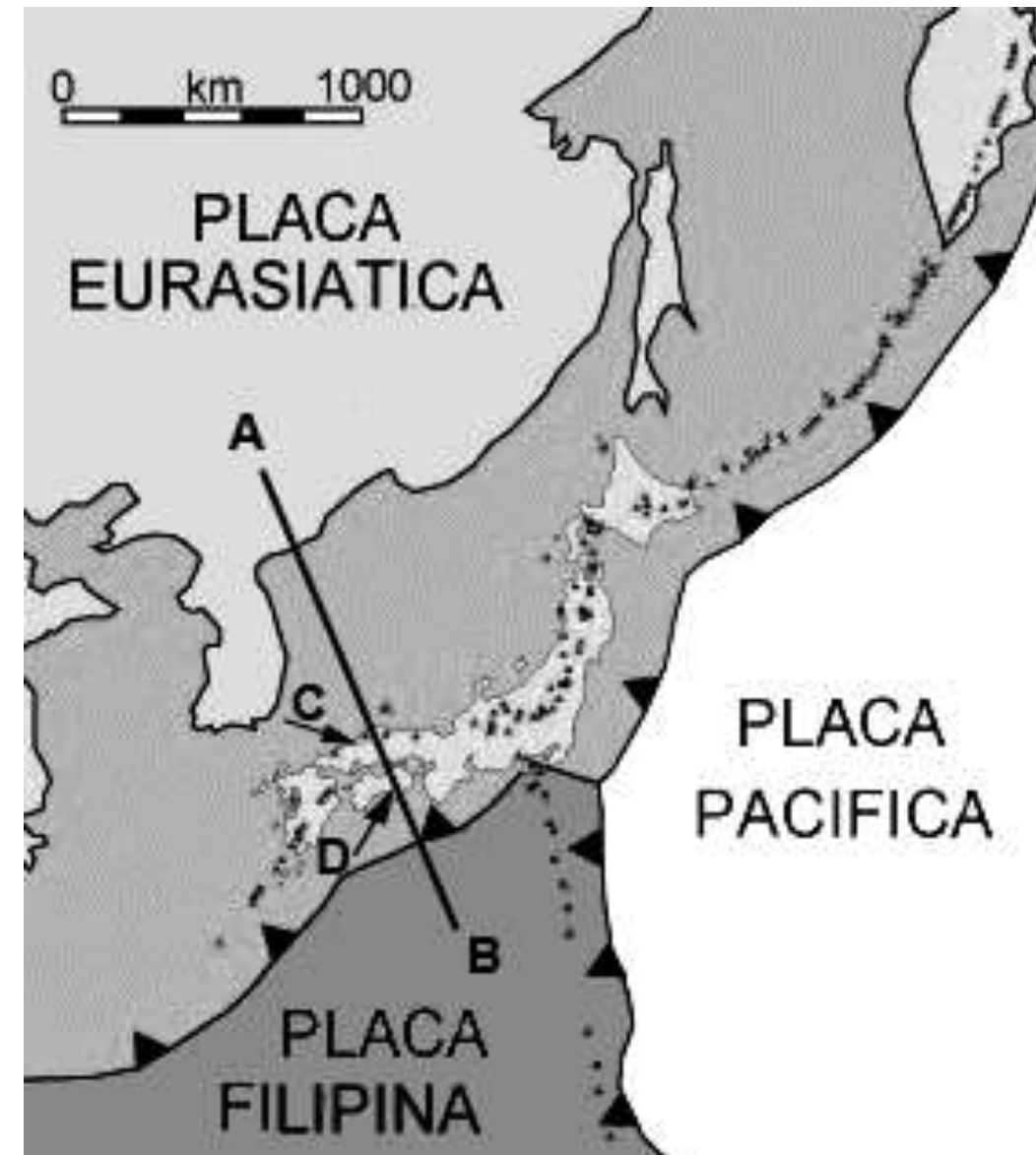
BLOQUE 2

- 1) Describe los fenómenos que ocurren en la atmósfera cuando se produce una borrasca. ¿Es una situación beneficiosa o perjudicial en presencia de una intensa contaminación atmosférica?
- 2) Independientemente de su origen, natural o artificial, existen distintos tipos de contaminantes que pueden afectar a las aguas terrestres y marinas. Detalla qué tipos son, poniendo al menos dos ejemplos de cada uno.

BLOQUE 3

La figura que se reproduce a la derecha representa un mapa tectónico simplificado de Japón y áreas limítrofes, con las placas tectónicas identificadas (los triángulos en los bordes de placa se dibujan sobre la placa superior) y los principales volcanes señalados como puntos oscuros. Con esta información gráfica, contesta a las siguientes preguntas:

- 1) Dibuja un corte vertical de la estructura del límite entre las placas Eurasiática y Filipina hasta unos 300 km de profundidad, a lo largo de la línea marcada entre los puntos A y B (no tengas en cuenta la presencia de la Placa Pacífica). Identifica en el corte todos los elementos que puedas.
- 2) ¿Cuáles son los riesgos geológicos más importantes a los que están sujetos los habitantes de esta zona del sur de Japón? Se está planeando la construcción de una nueva central nuclear y se barajan los puntos C y D como posibles emplazamientos. Desde un punto de vista estrictamente tectónico o geológico, ¿qué ventajas e inconvenientes tiene cada uno de ellos?



BLOQUE 4

- 1) Explica el concepto de “biodiversidad”, sus 3 componentes básicos y su distribución geográfica.
- 2) Cita 5 ejemplos que ilustren la importancia de la biodiversidad, y 5 de las principales causas antropogénicas de la desaparición de especies.

## CIENCIAS DE LA TIERRA Y MEDIOAMBIENTALES

### Criterios específicos de corrección

### OPCIÓN A

#### BLOQUE 1

1) Explica las principales diferencias entre la llamada “agricultura tradicional” y la “agricultura intensiva”.

2) Elabora una tabla como la siguiente, indicando cómo podrían transformarse, en caso de que sea posible, los residuos que en ella se mencionan, y cuál sería el modo más correcto de eliminarlos.

#### Respuestas y criterios de corrección

1) Las principales diferencias se resumen en esta tabla:

AGRICULTURA TRADICIONAL	AGRICULTURA INTENSIVA
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Se obtienen <b>rendimientos</b> por superficie más bien escasos.</li> <li>▪ Se siembran <b>semillas de diversos tipos</b>, disponibles de forma natural. En algunos casos se lleva a cabo una agricultura extensiva con <b>monocultivos</b> (normalmente de secano).</li> <li>▪ A veces se cultivan terrenos difíciles de labrar, con suelos frágiles.</li> <li>▪ Utiliza <b>pocos medios técnicos, herramientas tradicionales</b> y poco aporte energético externo.</li> <li>▪ Aumenta el rendimiento mediante el empleo de <b>abonos naturales (estiércol)</b> y haciendo un uso eficiente del agua.</li> <li>▪ Desarrollan diversos tipos de cultivo para luchar contra las plagas.</li> <li>▪ Posibilitan diversos cultivos que imiten una sucesión natural.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Permite obtener grandes rendimientos con grandes inversiones</li> <li>▪ Se siembra <b>una sola variedad</b> de cultivo, de semillas híbridas. Son <b>monocultivos</b></li> <li>▪ Se cultiva en campos llanos, de suelos fértiles</li> <li>▪ Utiliza mucha <b>maquinaria</b>, para la que necesita combustibles fósiles.</li> <li>▪ Aumenta el rendimiento mediante la adición al suelo de <b>fertilizantes</b>.</li> <li>▪ Utiliza <b>pesticidas</b>, productos químicos para luchar contra las plagas</li> <li>▪ Utilizan <b>grandes cantidades de energía</b> para mantener monocultivos en etapas tempranas de sucesión ecológica.</li> </ul>

Hace referencia a las diferencias en el rendimiento y productividad: 2 PUNTOS

Menciona los diferentes tipos de abono y el uso diferenciado de pesticidas/plaguicidas: 2 PUNTOS

Cita el uso diferenciado de maquinaria y el gasto energético: 2 PUNTOS.

**Explica claramente el diferente impacto ecológico que produce cada una: 2 PUNTOS.**

**Menciona la priorización de monocultivos y utilización de tierras fértiles y llanas de la agricultura intensiva con respecto a la agricultura tradicional: 2 PUNTOS.**

2)

RESIDUO	TRANSFORMACIÓN	ELIMINACIÓN
MATERIA ORGÁNICA	Biocombustibles Compost Abono	Vertedero. Incineración.
INDUSTRIALES INERTES	Materiales industriales.	Vertedero.
TÓXICOS Y PELIGROSOS	Materiales inocuos o menos tóxicos.	Vertedero Incineración Almacenamiento
RADIATIVOS		Almacenamiento
SÓLIDOS URBANOS	Materiales reciclados Compost, Combustibles	Vertedero Incineración
SANITARIOS		Incineración

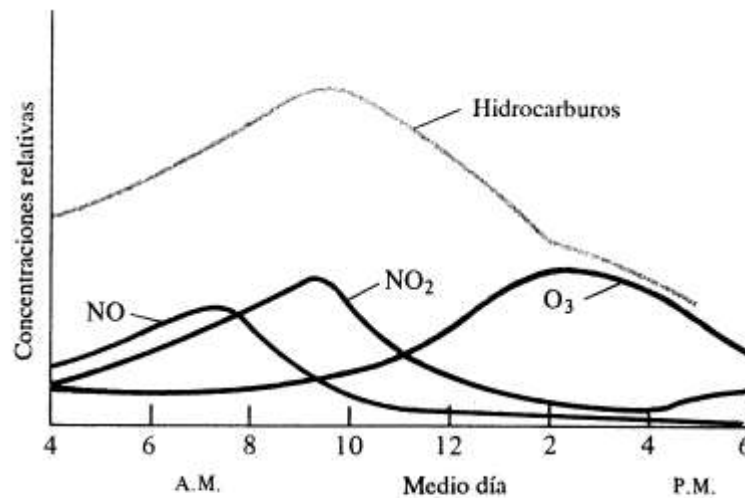
**Completa de forma correcta las celdas de transformación: 5 PUNTOS.**

**Completa de forma correcta las celdas de eliminación: 5 PUNTOS.**

## BLOQUE 2

1) Describe las características del clima en Asturias y los distintos factores que lo determinan.

2) La gráfica de la derecha muestra la variación típica en la concentración en el aire de NO, NO<sub>2</sub> y O<sub>3</sub> en un núcleo urbano densamente poblado a lo largo de las 24 horas del día. ¿A qué se debe ese patrón? ¿Con qué fenómeno contaminante se relaciona? ¿Cuál de estas dos situaciones meteorológicas es más favorable para su dispersión, y por qué: un anticiclón o una borrasca?



Variaciones comunes de las concentraciones de los contaminantes del aire con el tiempo en un día de sol

### Respuestas y criterios de corrección

1) Dentro de las grandes zonas climáticas de la Tierra, Asturias se enmarca dentro de la “zona templada”, entre los 40 y los 60° de latitud norte, caracterizada por temperaturas medias variables en torno a 10 °C, pluviosidad abundante, presiones bajas y estaciones marcadas, con predominio de los vientos del oeste. Las masas de aire que arrastran los vientos del oeste interactúan con las masas de aire frío procedentes de las zonas polares y se desplazan sobre ellas, provocando la formación de nubes y precipitaciones (borrascas) que tienden a desplazarse de oeste a este. Al paso de un frente cálido le suele seguir una mejoría transitoria y luego un frente frío con empeoramiento del tiempo. Estas continuas variaciones provocadas por la alternancia de anticiclones (altas presiones) y borrascas (bajas presiones) son las típicas del "tiempo" atmosférico de las zonas templadas.

Además de la latitud en la que está Asturias, existen otros condicionantes que influyen sobre el clima de esta región, entre las que destacan el hecho de ser una región costera y estar limitada al sur por una cordillera montañosa significativa (la Cordillera Cantábrica). Al ser una región costera, Asturias está muy influenciada por la corriente del Golfo, que es cálida y hace más suave y húmedo el clima de toda la Europa Atlántica. Además, las regiones costeras disfrutan en general de un clima suave debido al elevado calor específico del agua, que atenúa las bruscas variaciones de temperatura en tierra. Durante el día la tierra se calienta más que el mar, lo cual hace que el aire situado sobre la tierra se caliente y ascienda, siendo reemplazado por aire más fresco procedente del mar (brisas costeras), mientras que por la noche, la tierra se enfría más rápidamente y el proceso se invierte.

La influencia de las montañas en el borde sur es particularmente notable en Asturias, ya que impide el paso de las masas de aire cargadas de humedad desde el mar Cantábrico y arrastradas por los vientos del norte predominantes. Estas masas de aire son forzadas a ascender por encima de las montañas, enfriándose hasta alcanzar el nivel de condensación, con la consiguiente formación de nubes y precipitaciones. En la vertiente sur de la cordillera las precipitaciones son mucho más escasas, ya que las masas de aire ya han perdido gran parte de la humedad y además se vuelven a calentar en el descenso por el aumento de la presión. Este efecto, conocido como efecto *Foehn*, es muy notable en Asturias y explica la abundancia de precipitaciones y vegetación. En condiciones de viento sur, la situación se invierte: la nubosidad se concentra en la vertiente sur de la cordillera, y en Asturias predominan los cielos despejados.

**Enmarca el clima asturiano dentro de su gran zona climática de forma correcta, y describe sus rasgos principales: 4 PUNTOS**

**Explica los efectos que sobre el clima tiene su naturaleza costera: 3 PUNTOS**

**Explica la importancia que la barrera montañosa en la zona Sur tiene sobre el clima, haciendo referencia al efecto Foehn: 3 PUNTOS.**

2) La gráfica muestra en primer lugar un incremento del NO en la hora punta de la mañana, debido a las emisiones producidas por el tráfico rodado. Después se produce un incremento en el NO<sub>2</sub> a medida que el NO reacciona con el O<sub>2</sub>. El NO<sub>2</sub> absorbe la radiación solar para escindir y liberar átomos de O, que se combina con el oxígeno molecular (O<sub>2</sub>) para formar el ozono (O<sub>3</sub>). La formación de ozono depende por lo tanto de la luz solar, y es máxima en las horas centrales del día.

Este fenómeno se denomina *smog fotoquímico*, y para su dispersión sería más favorable unas condiciones de bajas presiones (borrascas) porque el aire cargado de contaminación tiende a ascender, siendo luego dispersado por los vientos y las lluvias. Las situaciones anticiclónicas son negativas, porque las altas presiones retienen la contaminación cerca del suelo.

**Explica de forma razonada el patrón de la gráfica: 4 PUNTOS.**

**Relaciona el fenómeno contaminante con el smog fotoquímico: 3 PUNTOS.**

**Relaciona las borrascas con la dispersión de los contaminantes y efecto beneficioso: 3 PUNTOS.**

### BLOQUE 3

1) Describe muy brevemente los distintos tipos de fallas y los distintos tipos de bordes de placa. ¿Existe alguna relación entre ellos? Argumenta la respuesta.

2) Predicción y prevención frente al riesgo sísmico: define ambas medidas y discute cuál de ellas resulta más eficaz hoy en día, a tu modo de ver, para mitigar el riesgo sísmico?

#### ***Respuestas y criterios de corrección***

1) Las fallas, causantes de los terremotos, pueden ser clasificadas en tres tipos básicos atendiendo al tipo de movimiento que producen:

- *Fallas normales o directas*: son fallas no verticales, en las cuales el bloque superior (el que se sitúa sobre el plano de falla), desciende en relación al otro bloque. Implica unos esfuerzos horizontales de tipo distensivo (extensión).

- *Fallas inversas*: son fallas no verticales en las cuales el bloque superior es el bloque elevado. Implica unos esfuerzos horizontales de tipo compresivo.

- *Fallas de desgarre* o de movimiento horizontal: sea cual sea la inclinación del plano de falla, los bloques se mueven según una dirección horizontal.



En la mayoría de los casos, las fallas normales o inversas también presentan una cierta componente (menor) de movimiento en dirección, y las fallas de desgarre tienen una cierta componente (también menor) de levantamiento/hundimiento.

Las principales zonas sísmicas del mundo coinciden con los bordes de las placas tectónicas, que pueden ser de tres tipos:

- *Destructivos o convergentes*: cuando las placas colisionan entre sí como por ejemplo las zonas de subducción y cordilleras de colisión. En estos entornos geológicos compresivos, las fallas más abundantes son las inversas.

- *Constructivos o divergentes*: cuando las placas se separan, creándose nueva litosfera en las dorsales oceánicas. Se trata de entornos geológicos sometidos a distensión (extensión) horizontal, por lo que las fallas dominantes son las normales o directas.

- *Transformantes o Pasivos*: cuando las placas se desplazan unas con respecto a otras según movimientos horizontales que se producen entre segmentos de dorsales, en las fallas transformantes, que son un tipo particular de fallas de desgarre.

**Explica de forma breve los diferentes tipos de falla y las características de los distintos tipos de bordes tectónicos: 4 PUNTOS.**

**Relaciona de forma razonada los bordes convergentes con fallas inversas: 2 PUNTOS.**

**Relaciona de forma razonada los bordes divergentes con fallas normales o directas: 2 PUNTOS.**

**Relaciona de forma razonada los bordes pasivos con fallas transformantes: 2 PUNTOS.**

2) La predicción es el intento de anticipar el momento y lugar en el que ocurrirá un terremoto, que es una información que resultaría útil para prevenir y evacuar a las poblaciones expuestas a la peligrosidad, reduciendo el riesgo. Sin embargo, hoy en día no hay ningún indicador fiable que nos permita hacer una predicción a corto plazo de cuando o dónde va a ocurrir un terremoto, de modo que los esfuerzos se centran en estudiar el comportamiento sísmico pasado para elaborar predicciones a más largo plazo, en términos probabilísticos. Sin embargo, conocer exactamente cuándo y dónde va a ocurrir un terremoto no mitiga completamente el riesgo, ya que puede ser imposible evacuar a tiempo zonas muy densamente pobladas. La prevención consiste en tomar una serie de medidas de ordenación del territorio, educativas, restricciones constructivas (normas de construcción sismorresistente), diseños de planes de evacuaciones y emergencias, etc., que permitan hacer frente a la amenaza sísmica, ocurra cuando ocurra, sin que se provoquen grandes daños. La efectividad de este tipo de medidas preventivas es clara en países como Japón, donde la peligrosidad sísmica es altísima y sin embargo no suelen ocurrir grandes daños (el riesgo está relativamente contenido) gracias a las buenas prácticas constructivas. La obligatoriedad o no de aplicar normas sismorresistentes está condicionada por la mayor o menor peligrosidad sísmica de la región, que se cuantifica normalmente a partir de los estudios predictivos a largo plazo (probabilistas).

**Define de forma correcta “predicción”: 3 PUNTOS.**

**Define de forma correcta “prevención”: 3 PUNTOS.**

**Menciona la escasa fiabilidad de la predicción a corto plazo y el hecho de no mitigar completamente el riesgo, resaltando el valor de la prevención y señalando algunas medidas: planes de emergencia, ordenación del territorio, construcción sismorresistente...: 4 PUNTOS.**

## BLOQUE 4

- 1) Describe las distintas etapas de la edafogénesis.
- 2) Explica el papel del oleaje como agente erosivo en el medio litoral.

### *Respuestas y criterios de corrección*

1) La edafogénesis es el proceso de formación del suelo. Tiene varias etapas:

a) La meteorización mecánica actúa sobre el sustrato rocoso desnudo, la roca madre, provocando la fragmentación de la roca, lo que favorece la meteorización química (carbonatación, oxidación, hidrólisis, etc.), y en definitiva, su alteración. La meteorización origina fragmentos grandes y pequeños, arenas, limos o arcillas. Pero la meteorización también puede actuar a lo largo de las grietas de las rocas, disgregándolas en bloques más o menos pequeños, multiplicando así la superficie de roca sobre la que actuar. El resultado de esta alteración es la formación del horizonte C del suelo.

b) Sobre este sustrato se asientan los llamados seres vivos pioneros: en primer lugar los líquenes y cianobacterias, y posteriormente los musgos. Son organismos que no tienen raíces verdaderas, pero con capacidad de fijarse en la roca y de retener agua higroscópica del aire. Favorecen la meteorización química de la roca.

c) Los pioneros contribuyen con su actividad biológica a transformar el sustrato sobre el que se asientan, de forma que se origina un tapiz en el que caen semillas, que al germinar desarrollan un sustrato vegetal inicial. Las plantas van introduciendo sus raíces por las pequeñas fisuras de la roca y, junto con los productos que depositan, alteran la roca cada vez más (aceleran la meteorización química).

d) Poco a poco, el espesor del suelo va aumentando, tanto por aportes minerales de otras zonas, como por la meteorización de la roca madre y van apareciendo cada vez más seres vivos vegetales y animales que aportan materia orgánica. La mezcla de materia orgánica y partículas (arenas, limos y arcillas) da lugar al horizonte A.

e) Poco a poco se va diferenciando el horizonte B, debido al lixiviado de las sales del horizonte A, que se van acumulando en la parte más profunda y mezclándose con la materia insoluble del horizonte C. Si el clima y otros factores lo permiten, el suelo acabará teniendo tres horizontes A, B y C.

**Define el término edafogénesis: 2 PUNTOS.**

**Hace referencia a la meteorización mecánica y química y a la formación del horizonte C: 2 PUNTOS.**

**Comenta el asentamiento de los seres vivos pioneros, una mayor meteorización química, asentamiento de las primeras plantas: 2 PUNTOS.**

**Hace referencia a la aparición de más seres vivos, animales y vegetales, aporte de materia orgánica y de sedimentos minerales de otras zonas, aparece el horizonte A: 2 PUNTOS.**

**Hace referencia a la diferenciación del horizonte B, debido al lixiviado. Alcanzando la madurez con 3 horizontes: 2 PUNTOS.**

2) La erosión marina es producida principalmente por las olas, pero además actúan otros agentes geológicos externos, principalmente el viento y las aguas continentales. Las olas, al romper, ejercen sobre la costa una acción destructora provocando su retroceso. La erosión costera se produce principalmente por tres mecanismos:



- El choque de las olas contra las rocas, que ejerce un importante impacto sobre las mismas, contribuyendo a su desmoronamiento.
- Abrasión marina: por la acción mecánica del agua cargada de material detrítico que las olas transportan (limos, arenas, gravas) y arrojan contra las formaciones geológicas del litoral, arrancando de ellas nuevas partículas.
- Disolución: el agua del mar ejerce una acción disolvente sobre las rocas de la costa, que puede ser intensa en el caso de las rocas evaporíticas o calizas.

**Resalta la importancia del oleaje como principal agente erosivo en el litoral, provocando el retroceso de las líneas de costa: 1 PUNTO.**

**Hace referencia al impacto de las olas sobre las rocas: 3 PUNTOS.**

**Explica de forma adecuada la abrasión marina: 3 PUNTOS.**

**Menciona el poder del agua del mar como disolvente: 3 PUNTOS.**

## OPCIÓN B

### BLOQUE 1

- 1) Petróleo: origen y formación de los yacimientos.
- 2) Problemas ambientales derivados de la extracción, transporte y uso del petróleo.

#### *Respuestas y criterios de corrección*

1) Se trata de explicar la génesis del petróleo, a partir de la acumulación de materia orgánica animal y vegetal de origen marino (zooplancton y fitoplancton) y su posterior evolución a hidrocarburos. Para la formación de un yacimiento petrolífero se requieren los siguientes procesos:

- *Acumulación* de los restos orgánicos sobre el fondo de una cuenca de sedimentación. La caída ha de ser corta ya que, de otro modo, durante ella se perdería la mayor parte de tales restos por procesos de oxidación.

- Mezcla de los restos orgánicos con los *sedimentos* y posterior recubrimiento por fangos arcillosos o calcáreos de modo que se impida la oxidación.

- *Enterramiento* de los sedimentos con los restos orgánicos sobre los que actúan *bacterias anaeróbicas*. En este estadio inicial de la transformación se forma una mezcla de ácidos de tipo húmico a partir de la materia orgánica.

- Aumento de *la presión y de la temperatura* (debido a un mayor enterramiento) que hace que continúen los procesos de transformación para formarse primero hidrocarburos sólidos y después hidrocarburos líquidos (petróleo) y gaseosos.

La mezcla de hidrocarburos formada es un fluido que sometido a presiones, tiende a ascender a través de *rocas porosas* y fisuras, hasta que se encuentra con rocas impermeables y queda atrapado generalmente en estructuras geológicas como pliegues anticlinales o fallas, llamadas "*trampas petrolíferas*". Se forma así un yacimiento. Se dice que el petróleo migró desde la "*roca madre*" donde se formó hasta la "*roca almacén*", donde se acumula.

**Define petróleo como combustible fósil (procedencia animal y vegetal de origen marino): 2 PUNTOS.**

**Hace referencia a su naturaleza sedimentaria y al recubrimiento posterior: 2 PUNTOS**

**Menciona y explica los procesos anaeróbicos que se producen durante su formación: 2 PUNTOS**

**Cita el aumento de presión y temperatura en la formación y transformación de los hidrocarburos: 2 PUNTOS**

**Explica con claridad que los hidrocarburos a presión tienden a ascender hasta quedar atrapadas por rocas impermeables formando yacimientos ("trampas petrolíferas"): 2 PUNTOS**

2) Durante la extracción y transporte del petróleo se puede producir la contaminación de las aguas y de los suelos debido a fugas. Si estas fugas se producen en el mar (por fallos en las plataformas o naufragios de petroleros) se producen las mareas negras, que extienden la contaminación por amplias zonas marinas y costeras, dañando gravemente los ecosistemas. Es posible que se produzcan también incendios en pozos petrolíferos, provocando contaminación atmosférica por CO<sub>2</sub> y derivados del azufre. Por otra parte, también se origina una contaminación atmosférica en relación con la quema y refinado del combustible

(óxidos de carbono, azufre, nitrógeno, etc.) que contribuye a aumentar el efecto invernadero y origina lluvias ácidas, nubes contaminantes (smog), etc.

**Explica brevemente las consecuencias durante la extracción y transporte, haciendo especial mención a las mareas negras y a la posibilidad de incendios en los pozos petrolíferos: 5 PUNTOS.**

**Relaciona el uso y refinado del petróleo con la emisión de óxidos de carbono, azufre y nitrógeno y la consiguiente contaminación atmosférica (smog, nieblas contaminantes, incremento del efecto invernadero, lluvia ácida...): 5 PUNTOS.**

## BLOQUE 2

1) Describe los fenómenos que ocurren en la atmósfera cuando se produce una borrasca. ¿Es una situación beneficiosa o perjudicial en presencia de una intensa contaminación atmosférica?

2) Independientemente de su origen, natural o artificial, existen distintos tipos de contaminantes que pueden afectar a las aguas terrestres y marinas. Detalla qué tipos son, poniendo al menos dos ejemplos de cada uno.

### *Respuestas y criterios de corrección*

1) Las *borrascas* (también llamadas *ciclones* o *depresiones*) se producen cuando grandes masas de aire cálido ascienden en la atmósfera, creando en la superficie un área de bajas presiones que es ocupada por el aire frío circundante. El aire al ascender se expande por las menores presiones y por lo tanto se enfría, de modo que el vapor de agua puede condensarse formando nubes que van creciendo y pueden dar lugar a precipitaciones. El lugar dejado por el aire cálido que asciende, es ocupado por el aire más frío de los alrededores que se dirige hacia el centro de la borrasca, girando en sentido contrario a las agujas del reloj en el hemisferio norte, por el efecto Coriolis. Se tiene que cumplir que el gradiente vertical de temperatura (GVT) sea mayor que el Gradiente Adiabático Seco (GAS), o lo que es lo mismo, que el aire exterior sea más frío (más denso) que el aire que asciende en el interior de la borrasca.

En caso de una intensa contaminación atmosférica es una situación beneficiosa, ya que el aire ascendente provoca la elevación y la dispersión de los contaminantes.

**Define de forma correcta una borrasca: 3 PUNTOS.**

**Explica de forma clara los mecanismos de formación de una borrasca, utilizando terminología adecuada (GVT y GAS): 4 PUNTOS.**

**Relaciona de forma acertada la borrasca con una situación beneficiosa para la contaminación atmosférica debido a la dispersión de contaminantes: 3 PUNTOS.**

2) Se agrupan en tres apartados: contaminantes químicos, físicos y biológicos.

- *Contaminantes químicos*: pueden ser compuestos orgánicos (derivados del petróleo, plaguicidas, grasas animales o vegetales, plásticos, disolventes orgánicos,...) o inorgánicos (fosfatos y nitratos de los detergentes, metales pesados como el plomo o el mercurio, ácidos y sales derivados del cloro y del azufre, etc.). Atendiendo al metabolismo de los contaminantes los podemos diferenciar en *biodegradables* (como nitratos y fosfatos, procedentes de los fertilizantes o de la descomposición de materia orgánica, los

carbohidratos, proteínas y grasas, así como gases del tipo  $H_2S$ , metano y oxígeno) y en *no biodegradables* (compuestos obtenidos por síntesis química tales como plásticos, pesticidas, metales pesados, etc., que al ser extraños al ecosistema, casi no existen organismos con enzimas capaces de transformarlos, pudiendo llegar a concentraciones peligrosas al acumularse en cada eslabón de las cadenas tróficas).

- *Contaminantes físicos*: pueden ser *partículas en suspensión*, tanto inorgánicas (limos, arenas, ...) como orgánicas (restos de vegetales y animales), *partículas radiactivas* procedentes de fuentes naturales o actividades humanas, o puede tratarse simplemente de una *contaminación térmica*, ya que el calor procedente de la utilización del agua como refrigerante en las industrias o en las turbinas de los embalses afecta a la concentración de oxígeno en el agua (disminuye su solubilidad), a la duración de los ciclos de crecimiento y reproducción de diferentes especies, o a la capacidad de autodepuración de las aguas, aumentando la velocidad de las reacciones químicas y la toxicidad de determinados compuestos.

- *Contaminantes biológicos*: El agua puede contener materia orgánica y microorganismos que la convierten en causa o vehículo de enfermedades. Se contamina básicamente por los excrementos humanos o animales y por las aguas residuales. Esta contaminación fecal incorpora una gran variedad de organismos patógenos. Otros, de presencia natural en el ambiente, aunque no se consideran patógenos, pueden producir enfermedades “oportunistas” en personas con sus mecanismos de defensa disminuidos. Los organismos negativos más adaptados son los hongos, protozoos y algas, que pueden provocar diarreas. Bacterias y virus tienen una capacidad de supervivencia más baja y por tanto su transmisión tiene que ser rápida, provocando graves enfermedades como la hepatitis A, poliomielitis, fiebres tifoideas, cólera o disentería, además de gastroenteritis y diarreas.

**Explica brevemente la naturaleza de los tres tipos de contaminantes: físicos, químicos y biológicos: 4 PUNTOS.**

**Cita dos ejemplos de contaminante químicos de forma correcta: 2 PUNTOS.**

**Cita dos ejemplos de contaminante físico de forma correcta: 2 PUNTOS.**

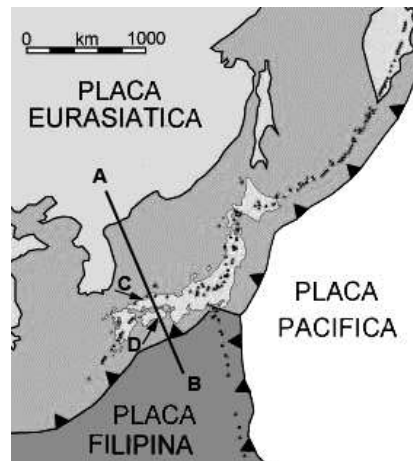
**Cita dos ejemplos de contaminante biológico de forma correcta: 2 PUNTOS.**

### BLOQUE 3

La figura que se reproduce a la derecha representa un mapa tectónico simplificado de Japón y áreas limítrofes, con las placas tectónicas identificadas (los triángulos en los bordes de placa se dibujan sobre la placa superior) y los principales volcanes señalados como puntos oscuros. Con esta información gráfica, contesta a las siguientes preguntas:

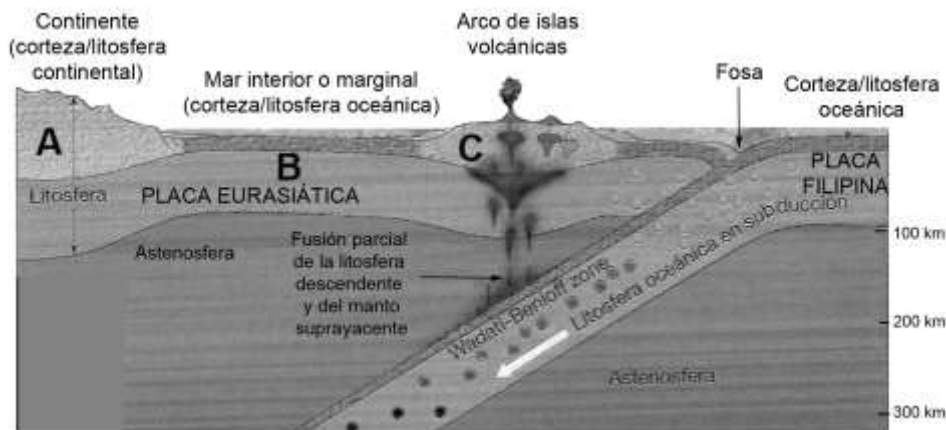
**1) Dibuja un corte vertical de la estructura del límite entre las placas Eurasiática y Filipina hasta unos 300 km de profundidad, a lo largo de la línea marcada entre los puntos A y B (no tengas en cuenta la presencia de la Placa Pacífica). Identifica en el corte todos los elementos que puedas.**

**2) ¿Cuáles son los riesgos geológicos más importantes a los que están sujetos los habitantes de esta zona del sur de Japón? Se está planeando la construcción de una nueva central nuclear y se barajan los puntos C y D como posibles emplazamientos. Desde un punto de vista estrictamente tectónico o geológico, ¿qué ventajas e inconvenientes tiene cada uno de ellos?**



**Respuestas y criterios de corrección**

1) El corte debe mostrar la litosfera oceánica de la placa Filipina subduciendo bajo la placa Eurasiática, con la formación del arco de islas (Japón), los volcanes y el paso progresivo a la litosfera continental del extremo norte (A). Los espesores de la corteza y la litosfera en general deben ser razonables de acuerdo con la escala vertical. Se incluye un corte a modo de ejemplo:



El corte muestra una placa litosférica oceánica subduciendo bajo litosfera oceánica (con plano de Benioff): 2 PUNTOS.

Se muestra claramente un arco de islas con presencia de volcanes: 2 PUNTOS.

El corte es completo desde el punto A (litosfera continental, de mayor espesor) al punto B (litosfera oceánica, de menor espesor): 2 PUNTOS.

Se muestra claramente una fosa oceánica y un mar interior: 1 PUNTO.

La zonificación: corteza, litosfera, astenosfera, aparece de forma correcta: 3 PUNTOS.

2) Los riesgos geológicos más importantes serán los asociados a las zonas de subducción: sismicidad, vulcanismo y tsunamis.

El emplazamiento D no es óptimo para la instalación de una central nuclear, ya que está muy cerca del límite de placas, donde se pueden generar tsunamis importantes, por lo que está muy expuesto a este riesgo. El emplazamiento C está mucho más protegido ante este fenómeno, por estar situado en las costas de un mar interior, lejos de la fosa. Aunque la sismicidad es general en toda la zona, la profundidad a la que se generan se va incrementando hacia el norte, ya que el plano de Benioff se inclina en este sentido desde la fosa, de modo que el emplazamiento C estará más alejado de los focos sísmicos y las ondas llegarán en general más atenuadas. Estos dos criterios hacen más favorable el emplazamiento C, que sin embargo cuenta con la desventaja de estar más expuesto a los riesgos volcánicos por localizarse en medio de la cadena volcánica. Las manifestaciones volcánicas más peligrosas están por lo general limitadas geográficamente al entorno más inmediato del volcán, por lo que habría que buscar un emplazamiento lo más separado posible de los volcanes conocidos.

**Enumera los riesgos principales: sismicidad, vulcanismo y tsunamis: 3 PUNTOS.**

**Razona correctamente el alto riesgo de terremotos y tsunamis del punto D: 3 PUNTOS.**

**Razona correctamente la mayor profundidad de los focos sísmicos y el menor riesgo de tsunamis del punto C: 2 PUNTOS.**

**Razona correctamente el riesgo por manifestación volcánica en el punto C: 2 PUNTOS.**

## BLOQUE 4

1) Explica el concepto de “biodiversidad”, sus 3 componentes básicos y su distribución geográfica.

2) Cita 5 ejemplos que ilustren la importancia de la biodiversidad, y 5 de las principales causas antropogénicas de la desaparición de especies.

### *Respuestas y criterios de corrección*

1) La biodiversidad, o diversidad biológica es el término por el que se hace referencia al número, variedad y variabilidad de los seres vivos sobre la Tierra, y los patrones naturales que la conforman, resultado de miles de millones de años de evolución según procesos naturales, y también según la influencia creciente del ser humano. El término hace referencia a la diversidad de tres componentes básicos:

- *Diversidad de los Ecosistemas*: variedad de sistemas ecológicos diferentes (terrestres, acuáticos,...)

- *Diversidad de Especies*: variedad de entidades biológicas naturales en las que la característica fundamental es la capacidad de intercambio genético.

- *Diversidad Genética*: la variabilidad de genes que las especies contienen en sus poblaciones e individuos (“acervo genético”), que les hace ser ligeramente diferentes unos de otros y, con ello, les permite evolucionar y, en su caso, adaptarse a los cambios del medio.

La distribución de la biodiversidad no es uniforme sobre la Tierra. Generalmente tiende a crecer hacia las zonas tropicales. Los bosques tropicales y los arrecifes de corales presentan el mayor grado de diversidad conocido. Ello se debe, sobre todo al clima y a razones de tipo biogeográfico (al menos la mitad de las especies del mundo se encuentran en los bosques tropicales húmedos, un tipo de ecosistemas que no alcanza a cubrir el 6% de la superficie terrestre).



**Define de forma correcta “biodiversidad”: 2 PUNTOS.**

**Hace referencia a la diversidad de los ecosistemas, mencionando algunos tipos: 2 PUNTOS.**

**Hace referencia a la diversidad de especies: 2 PUNTOS.**

**Hace referencia a la diversidad genética, relacionándola con la evolución y adaptación: 2 PUNTOS.**

**Explica de forma adecuada la distribución de la biodiversidad: 2 PUNTOS.**

2) De forma resumida podría decirse que sin la diversidad biológica la vida humana sobre la Tierra sería imposible. Pueden citarse cualquiera de los siguientes ejemplos de fenómenos esenciales dependientes de la biodiversidad:

- La fotosíntesis: la diversidad vegetal posibilita la realización de la fotosíntesis en múltiples ecosistemas. De ella, a su vez, depende la producción primaria (síntesis de materia orgánica a partir de la luz solar, agua y CO<sub>2</sub>, que es la base de toda red trófica de los ecosistemas, incluyendo al hombre) y la producción de oxígeno y eliminación del CO<sub>2</sub> (que permite a los organismos aerobios realizar su respiración y contribuye, además, al mantenimiento de la composición gaseosa de la atmósfera y a la estabilidad climática).
  - La formación y el mantenimiento de los suelos: sin ellos no existirían las plantas y sin ellas no existiría la vida.
  - Los ciclos biogeoquímicos: mecanismos naturales de reciclado de la materia, entre los que destacan la mineralización y saneamiento de los productos orgánicos de desecho. La ausencia de microorganismos, hongos, artrópodos y otros invertebrados implicaría la inmediata inhabitabilidad de la biosfera solo por la interrupción de esta función.
  - Los flujos energéticos a lo largo de los distintos componentes de la biocenosis.
  - La polinización y diseminación de semillas.
  - El control de la erosión del suelo.
  - Determinados fenómenos simbióticos: Fijación de nitrógeno atmosférico, micorrizosis (simbiosis entre vegetales, sobre todo árboles, y hongos), digestión simbiótica (bacterias en el intestino).
  - Control de poblaciones: la biodiversidad contribuye al mantenimiento de toda una serie de ajustes entre las distintas poblaciones lo que evita crecimientos explosivos de alguna de ellas.
  - La alimentación humana y la obtención de productos farmacéuticos: la alimentación humana depende en un 99% de sustancias producidas directamente por los seres vivos y más del 40% de todos los medicamentos comercializados provienen directamente de sustancias proporcionadas por los seres vivos.
- 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. Entre las principales causas humanas que ocasionan la extinción de las especies destacamos:
- Deterioro, destrucción y fragmentación de los hábitats (deseccación de humedales, destrucción de bosques, construcción de embalses, carreteras, etc).
  - Introducción de especies exóticas.
  - Sobreexplotación de especies (deforestación, caza y pesca excesiva, etc).
  - Contaminación de suelos, aguas y atmósfera.
  - Cambio climático.
  - La creciente urbanización e industrialización.
  - La intensificación agropecuaria y forestal (extensos monocultivos, plantaciones forestales inadecuadas etc.).

**Desarrolla de forma correcta 5 ejemplos que ilustran la importancia de la biodiversidad: 5 PUNTOS.**

**Enumera correctamente 5 causas de la pérdida de biodiversidad por causas antropogénicas: 5 PUNTOS.**