

GEOLOGÍA Y CIENCIAS AMBIENTALES (examen resuelto y criterios de corrección)

- Responda en el pliego en blanco a **cinco preguntas** cualesquiera de entre las diez que se proponen. Todas las preguntas se calificarán con un máximo de **2 puntos**.
- Agrupaciones de preguntas que sumen más de 10 puntos o que no coincidan con las indicadas conllevarán la **anulación** de la(s) última(s) pregunta(s) seleccionada(s) y/o respondida(s).

Pregunta 1. Experimentación en Geología y Ciencias Ambientales. Los métodos de estudio indirectos.

a. ¿Qué son los métodos de estudio indirectos en la investigación geológica?

Respuesta: Son técnicas que se aplican para estudiar partes del planeta a las que no se puede acceder directamente, como parte profunda de la corteza o el interior terrestre por debajo de ésta.

Criterios específicos de corrección: La respuesta correcta, hasta 0,5 puntos.

b. Uno de los métodos más utilizados es el método sísmico. Explica brevemente en qué consiste.

Respuesta: Estudia la velocidad de propagación de las ondas sísmicas (S y P) que atraviesan la Tierra cuando se produce un terremoto, utilizando una red de sismógrafos. Dicha velocidad varía dependiendo del estado físico, densidad y composición de los materiales que atraviesa, revelando así, la estructura interna de la Tierra. Es como una ecografía del planeta.

Criterios específicos de corrección: La respuesta correcta, hasta 1,0 punto.

c. Indica dos métodos de estudio indirectos, excluyendo el sísmico, que se apliquen en geología.

Respuesta: Método gravimétrico, magnético, geotérmico, astronómico.

Criterios específicos de corrección: Citar dos métodos, hasta 0,5 puntos.

Pregunta 2. Los minerales son los componentes básicos de las rocas.

a. ¿Qué son minerales polimorfos? Pon un ejemplo.

Respuesta: Los que tienen una misma composición química pero diferente estructura cristalina. Ejemplos: diamante y grafito; aragonito y calcita.

Criterios específicos de corrección: La respuesta correcta, hasta 0,75 puntos.

b. ¿Qué son minerales isomorfos?

Respuesta: Aquellos que tienen una composición química diferente pero la misma estructura cristalina. Ejemplo: la halita y la galena.

Criterios específicos de corrección: la respuesta correcta, hasta 0,5 puntos.

c. Los sulfuros son minerales formados por azufre (S) y un metal. Indica el nombre de los minerales que se forman cuando el azufre se combina con: plomo (Pb), cinc (Zn), hierro (Fe) y mercurio (Hg).

Respuesta: Galena, blenda (o esfalerita), pirita y cinabrio.

Criterios específicos de corrección: La respuesta correcta de los cuatro minerales, 0,75 puntos; de tres minerales, 0,50. No puntuará si la respuesta correcta es solo de dos minerales o menos.

Pregunta 3. Las rocas ígneas.

a. ¿Qué dos tipos de rocas magmáticas existen? Pon un ejemplo de cada una de ellas.

Respuesta: Plutónicas y volcánicas. Ejemplo rocas plutónicas: granito, diorita, gabro, peridotita, etc. Ejemplo de rocas volcánicas, basalto, obsidiana, andesita, pumita, etc.

Criterios específicos de corrección: La respuesta correcta, citando los dos ejemplos, hasta 0,5 puntos.

b. Explica brevemente cómo se forman las rocas filonianas.

Respuesta: Están relacionadas con la fase final de enfriamiento y solidificación de magmas, denominada fase hidrotermal, por debajo de 400 °C. El magma residual de esa fase es rico en agua y elementos minoritarios con alto valor económico (oro, galena, cinabrio, etc.).

Criterios específicos de corrección: La respuesta correcta, hasta 0,5 puntos.

c. ¿Qué se entiende por cristalización fraccionada? Explica brevemente en qué consiste el proceso.

Respuesta: Durante el enfriamiento y solidificación de un magma, los minerales van cristalizando según un orden determinado (series de cristalización de Bowen) dependiendo de sus puntos de fusión (primero los de puntos de fusión más altos).

Criterios específicos de corrección: La respuesta correcta, hasta 0,5 puntos.

d. Si se completa la serie de cristalización de un magma, ¿qué mineral es el último en hacerlo? y ¿por qué los magmas de composición básica no suelen completar dicha secuencia?

Respuesta: El cuarzo (SiO_2) es el último mineral en cristalizar (en las dos series de cristalización de Bowen, la continua y la discontinua). En los magmas básicos (o pobres en sílice) la concentración de SiO_2 es tan baja en las últimas etapas de cristalización que ya no puede formarse cuarzo.

Criterios específicos de corrección: Dos respuestas correctas, hasta 0,5 puntos; una respuesta correcta, 0,25 puntos.

Pregunta 4. Las rocas sedimentarias y metamórficas.

a. Dependiendo de las condiciones ambientales en las que se acumulan sedimentos, se distinguen *ambientes sedimentarios* continentales, de transición y marinos. Cita dos tipos de cada uno de ellos.

Respuesta: Ambientes sedimentarios *continentales*: fluviales, lacustres, glaciares y eólicos/desérticos.

Ambientes sedimentarios *de transición*: playas, deltas, estuarios, albuferas, marismas, bahías.

Ambientes sedimentarios *marinos*: plataforma continental, talud continental, desembocadura de cañones submarinos, arrecifes, ambientes pelágicos (fondos oceánicos).

Criterios específicos de corrección: Citar correctamente dos ambientes de cada tipo, 0,5 puntos; citar uno de cada tipo, 0,25 puntos. No puntuará si se citan, en total, menos de tres ambientes.

b. Observa las fotografías e indica el nombre de la estructura sedimentaria mostrada en cada una.



Respuesta: 1) rizaduras (*ripple marks*); 2) icnofósiles (crucianas); 3) grietas de desecación.

Criterios específicos de corrección: citar el nombre de tres estructuras correctamente 0,5 puntos; citar dos, 0,25 puntos. No es necesario citar el nombre en inglés de la primera estructura, ni especificar cruciana en la segunda. No puntuará si únicamente se cita una estructura correctamente.

c. La diagénesis es el conjunto de procesos físico-químicos que sufren los sedimentos durante su transformación a rocas sedimentarias. Cita tres de esos procesos.

Respuesta: Compactación, disolución, cementación, recristalización, transformaciones mineralógicas (reemplazamiento, autigénesis).

Criterios específicos de corrección: Citar tres procesos correctamente, 0,5 puntos; citar dos correctamente, 0,25 puntos. No puntuará si se cita un solo proceso.

d. Dependiendo de la existencia de planos de esquistosidad (o foliación), las rocas metamórficas se dividen en foliadas o no foliadas. Cita dos rocas metamórficas foliadas y otras dos no foliadas.

Respuesta: *Foliadas*: pizarra, filita, esquisto gneis, migmatita, milonita; *no foliadas*: corneana, cuarcita, anfíbolita, skarn, brecha de falla.

Criterios específicos de corrección: Responder correctamente los cuatro tipos (2+2), 0,5 puntos; citar uno dos tipos (1+1) correctamente, 0,25 puntos. No puntuará si se responde correctamente un solo tipo.

Pregunta 5. La tectónica de placas y la geodinámica interna.

a. Explica las diferencias entre orógenos y cratones.

Respuesta: Los orógenos son regiones geológicamente activas, donde tienen (o tuvieron) lugar procesos tectónicos y magmáticos; mientras que los cratones son regiones tectónicamente consolidadas (estables o inactivas) de corteza continental antigua.

Criterios específicos de corrección: La respuesta correcta, hasta 0,5 puntos.

b. ¿Qué es la plataforma continental y qué profundidad media alcanza?

Respuesta: Es la parte sumergida del continente (de la placa continental) que alcanza una profundidad media de 200 m.

Criterios específicos de corrección: La respuesta correcta, hasta 0,5 puntos.

c. ¿En qué tipo de borde de placa de forma un *arco de islas* (o arco insular)? Explica brevemente el proceso de formación, incluyendo un corte geológico esquemático que muestre la estructura de la corteza terrestre en un arco de islas.

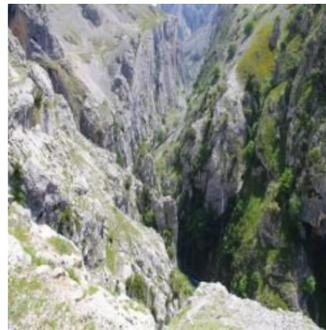
Respuesta: En un borde de placa oceánica que se hunde (subduce) por debajo de otra placa oceánica (borde de placa de convergencia oceánica-oceánica). La fricción entre las dos placas aumenta la presión y la temperatura, fundiendo las rocas, y los magmas ascienden hasta el fondo marino, las emisiones de lava generan edificios volcánicos que emergen a la superficie formando un archipiélago.



Criterios específicos de corrección: La respuesta correcta, hasta 1 punto.

Pregunta 6. Los procesos geológicos externos y el modelado del relieve. La erosión de las aguas continentales y el modelado costero.

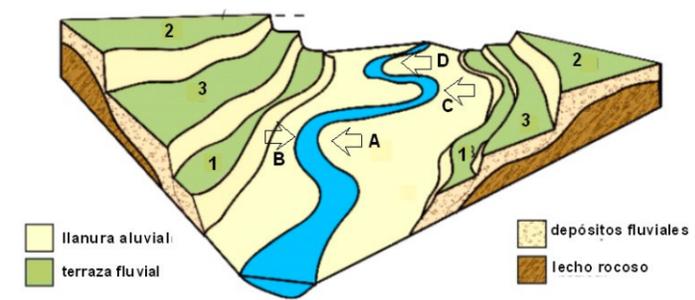
a. ¿Qué tipo de meteorización/erosión es la causante principal de la formación de una garganta o desfiladero en rocas carbonatadas como la que se muestra en la imagen (río Cares, Asturias)?



Respuesta: El proceso principal de meteorización/erosión fue la disolución de las calizas por el agua de lluvia y de escorrentía superficial (el propio río). El CO₂ atmosférico acidifica el agua y lo hace más reactivo frente a las calizas. Es una meteorización/erosión química.

Criterios específicos de corrección: Señalar que el proceso principal fue la disolución de las calizas por la acción del agua de lluvia combinada con el CO₂ atmosférico, 0,5 puntos. Si solamente se indica que es una meteorización química, 0,25 puntos.

b. En el esquema se representan varias terrazas de un río (1, 2 y 3). Señala cuál es la más antigua, la más moderna y la de edad intermedia.



Respuesta: La terraza más antigua es la 2, la intermedia la 3 y la más moderna la 1.

Criterios específicos de corrección: La respuesta correcta, hasta 0,5 puntos.

c. En el esquema anterior, indica dónde se produce erosión y dónde sedimentación en los meandros del río, haciendo referencia a las letras que hay junto a las flechas.

Respuesta: En B y C se produce erosión y en A y D sedimentación (barras de meandro).

Criterios específicos de corrección: La respuesta correcta, hasta 0,5 puntos.

d. Considerando la relación erosión/sedimentación, ¿qué diferencias hay entre un delta y un estuario?

Respuesta: En un estuario predomina la erosión (del mar) frente a la sedimentación, permitiendo que las aguas marinas penetren tierra adentro; mientras que en un delta predomina la sedimentación frente a la erosión (del mar), acumulándose los sedimentos en la desembocadura del río.

Criterios específicos de corrección: La respuesta correcta, hasta 0,5 puntos.

Pregunta 7. Los procesos geológicos externos y el modelado del relieve. Riesgos geológicos exógenos y su gestión.

a. Los movimientos gravitacionales o fenómenos de ladera pueden causar importantes daños. ¿Cuáles son los *factores desencadenantes* que pueden provocarlos? Citar tres factores.

Respuesta: 1) precipitaciones continuadas, intensas o torrenciales puntuales; 2) ciclos hielo/deshielo; 3) vibraciones por movimientos sísmicos; 4) acciones humanas: aumento de la carga sobre los taludes por nuevas edificaciones, retirada de cubierta vegetal, aumento de la pendiente de la ladera, etc.

Criterios específicos de corrección: citar tres factores, hasta 1,0 punto (no es necesario describir cómo actúa cada factor para alcanzar la máxima puntuación); citar dos, hasta 0,5 puntos; citar menos, no se valorará.

b. ¿Cuáles son los *factores condicionantes* del terreno que aumentan la probabilidad de que ocurran movimientos gravitacionales de ladera? Citar tres factores

Respuesta: 1) *Pendiente de la ladera*, a mayor pendiente mayor riesgo; 2) *litología de la roca* (tipo de composición), siendo las de menor consistencia (lutitas o arcillas) las más vulnerables y las de mayor consistencia o coherencia (calizas, areniscas, granitos, etc.) las menos vulnerables; 3) *estructura o disposición de las rocas*; 4) ausencia de *cubierta vegetal* aumenta el riesgo; 5) abundancia de *precipitaciones* (y heladas) en la zona aumenta también mucho la probabilidad de desprendimientos.

Criterios específicos de corrección: Citar cuatro factores condicionantes, hasta 0,5 puntos. Para alcanzar la máxima puntuación, no es necesario describir la manera en que influye cada factor.

c. En una obra civil de tipo lineal (carretera, trinchera de un ferrocarril, etc.), ¿qué medidas estructurales de prevención podrían aplicarse? Cita tres medidas.

Respuesta: 1) Disminución de la pendiente, descargando peso de la parte superior de la ladera y depositándolo al pie; 2) construir estructuras de drenaje (cunetas, pozos) del agua de escorrentía para evitar que erosione la base o modifique (*hinche*) substratos arcillosos; 3) construcción de estructuras de contención que sujeten los materiales que forman la ladera (muros, anclajes, mallas).

Criterios específicos de corrección: Citar tres medidas, hasta 0,5 puntos; citar dos, hasta 0,25 puntos; citar menos de dos, no se valorará.

Pregunta 8. Las capas fluidas de la Tierra. La contaminación del agua.

a. ¿Qué es la eutrofización de los ecosistemas acuáticos (ríos, lagos, lagunas costeras, etc.)?

Respuesta: Es el conjunto de cambios que se producen en los ecosistemas acuáticos por un exceso de nutrientes, principalmente nitratos y fosfatos, que deterioran gravemente la calidad del agua.

Criterios específicos de corrección: Definir correctamente el concepto, hasta 0,5 puntos

b. Explica brevemente las consecuencias negativas de la eutrofización de ambientes o ecosistemas subacuáticos (ríos, lagos, lagunas costeras, áreas litorales, etc.).

Respuesta: La abundancia de nutrientes provoca la proliferación descontrolada de algunos seres vivos acuáticos en el medio (algas, macrofitas, etc.) y comunidades de bacterias aerobias que descomponen la materia orgánica. Esta descomposición consume el oxígeno disuelto presente, provocando, en un segundo estadio, la muerte de las formas de vida acuática, incluidas las bacterias aerobias que son sustituidas por las anaerobias (que no necesitan oxígeno), y que producen gases malolientes (H₂S).

Criterios específicos de corrección: Explicación clara de las consecuencias de la eutrofización, hasta 0,5 puntos.

c. ¿Qué prácticas humanas pueden ser las causantes de la eutrofización de ríos, lagos, lagunas costeras y áreas litorales? Cita al menos tres causas.

Respuesta: El uso intensivo de fertilizantes nitrogenados en la **agricultura intensiva**, cuyos restos son arrastrados por el agua hasta ríos, lagos y zonas costeras. La **ganadería intensiva** genera muchos excrementos que son ricos en nutrientes (sobre todo nitrógeno), si estos no se gestionan bien acabarán contaminando los ambientes acuáticos citados. También los **residuos urbanos** (nitrogenados y fosfatados), la **contaminación atmosférica** y la **actividad forestal** principalmente.

Criterios específicos de corrección: Citar tres de las causas nombradas relacionadas con la actividad humana, incluyendo el uso de fertilizantes, hasta 1 punto; citar menos de dos actividades o no incluir los fertilizantes en tres causas citadas, hasta 0,5 puntos, citar menos causas no se valorará.

Pregunta 9. Los recursos naturales y su gestión sostenible.

a. En relación a los recursos energéticos, ¿qué son energías NO renovables?

Respuesta: Son aquellas cuyas reservas no se pueden recuperar en una escala temporal humana.

Criterios específicos de corrección: La respuesta correcta, 0,5 puntos.

b. ¿Cuáles son las energías NO renovables?

Respuesta: Energía nuclear de fisión, el carbón, el petróleo y el gas natural.

Criterios específicos de corrección: Citar los cuatro tipos, 0,5 puntos; citar tres tipos, 0,25 puntos. No se valorará citar dos o menos tipos.

c. Explica brevemente el origen del petróleo.

Respuesta: Es de origen orgánico, por acumulación de restos de plancton marino en el fondo de un mar poco agitado y sin oxígeno, donde bacterias anaerobias transforman esos restos en hidrocarburos. Son necesarias ciertas condiciones de presión y temperatura que se alcanzan, generalmente, por enterramiento a cierta profundidad de los sedimentos que los contienen.

Criterios específicos de corrección: La respuesta correcta, hasta 0,5 puntos.

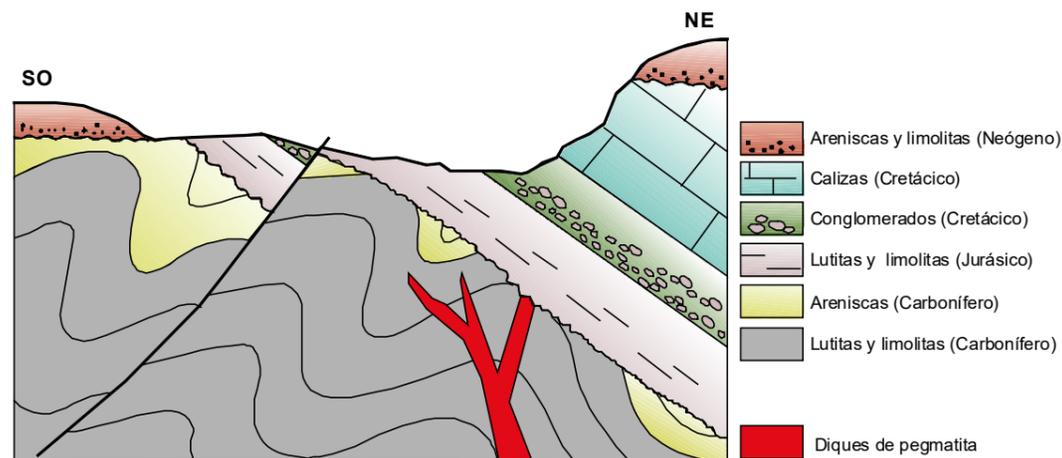
d. ¿En qué consiste la energía geotérmica?

Respuesta: Es el aprovechamiento del calor interno de la Tierra, y consiste en inyectar agua a una profundidad en la que temperatura sea más elevada que en la superficie, allí se calienta y se bombea a la superficie, donde se destina, utilizando una *bomba de calor*, a distintos usos (en general domésticos).

En lugares con gradientes geotérmicos muy elevados (Islandia) el agua se extrae en forma de vapor de agua, que se utiliza para mover turbinas y generar electricidad.

Criterios específicos de corrección: La respuesta correcta, hasta 0,5 puntos.

Pregunta 10. Observa el corte geológico y responde a las siguientes preguntas:



a. ¿Cuántas fases de deformación tectónica están registradas en el corte y en qué intervalo temporal (periodos geológicos) ocurrieron (observa la leyenda)?

Respuesta: El corte registra, al menos, tres etapas de deformación tectónica: 1ª) deformación de las rocas carboníferas: posterior al Carbonífero y anterior al Jurásico; 2ª) posterior al Cretácico y anterior al Neógeno; 3ª) fracturación posterior al Neógeno.

Criterios específicos de corrección: Indicar las tres fases y su datación, hasta 0,5 puntos.

b. ¿La falla representada en el corte es directa o inversa? Razona la respuesta.

Respuesta: Es directa (plano de falla inclinado hacia el bloque descendente) registrando “estiramiento” de la sucesión estratigráfica sometida a esfuerzos extensionales.

Criterios específicos de corrección: La respuesta correcta, hasta 0,5 puntos.

c. Indica los procesos geológicos (etapas) de la *historia geológica* registrada en el corte.

Respuesta:

1. Depósito de rocas sedimentarias carboníferas.
2. **Deformación** tectónica de la sucesión previa, intrusión de los diques de pegmatita y erosión generalizada del relieve creado.
3. Sedimentación de la sucesión del Mesozoico (Jurásico y Cretácico) sobre la superficie de erosión

anterior.

4. **Deformación** tectónica que produce la inclinación de la sucesión mesozoica (y de todo lo anterior) y erosión generalizada del relieve creado.
5. Sedimentación, en una parte de la cuenca, de la sucesión cenozoica (areniscas y limolitas del Neógeno).
6. **Deformación:** fracturación extensional (falla directa).
7. Erosión que genera el relieve que se observa en el corte.

Criterios específicos de corrección: La respuesta correcta, hasta 1 punto, citar seis de las siete etapas, 0,75; citar cinco etapas, 0,50 puntos. No se valorará citar menos de las cinco etapas indicadas.