

## 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. La experimentación en Geología y Ciencias Ambientales.

a. Una de las unidades morfoestructurales de la península Ibérica es el **macizo ibérico** o **zócalo herciniano** (del que forma parte la cordillera Cantábrica). ¿Cómo lo definirías? Haz referencia al tipo y edad de las rocas que afloran en la unidad y al grado de deformación tectónica que éstas presentan. (0,5 puntos)

**Respuesta:** Es el núcleo más antiguo de la Península que ocupa buena parte de su mitad occidental. Está formada por rocas sedimentarias del Precámbrico y del Paleozoico (antiguas), con intensa deformación tectónica, y amplias zonas donde afloran rocas magmáticas y metamórficas (paleozoicas).

**Criterios específicos de corrección:** Responder correctamente, hasta 0,5 puntos.

b. Entre los métodos de estudio indirectos en geología, ¿en qué consiste el método gravimétrico? (0,5 puntos)

**Respuesta:** Consiste en medir, con un gravímetro, el valor real de la gravedad en un lugar y compararlo con el valor teórico (general). Permite detectar anomalías gravimétricas debidas a la presencia de zonas más densas o menos densas que la media en el subsuelo.

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

c. Indica tres elementos o herramientas en los que se recoja o represente la información geológica. (0,5 puntos)

**Respuesta:** Entre otros, mapa geológico, columna estratigráfica, corte geológico, fotografía aérea, perfil sísmico, tabla de resultados de análisis geoquímico, diagráfias, etc.

**Criterios específicos de corrección:** Citar tres elementos, 0,5 puntos; citar dos, 0,25 puntos. No puntuará la cita de un solo elemento.

d. ¿Qué tipo de información geológica contiene un mapa geológico? Cita tres tipos de datos o información. (0,5 puntos)

**Respuesta:** Tipo (litología) y edad de las rocas que afloran, disposición de los estratos y la deformación tectónica (si la hubiera), formas de erosión del terreno, depósitos sedimentarios actuales, etc.

**Criterios específicos de corrección:** Citar tres tipos de información, 0,5 puntos, citar dos, 0,25 puntos. No puntuará la cita de un solo tipo.

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

a. Los *minerales petrogenéticos* se encuentran en la mayor parte de las rocas de la corteza terrestre y están formados por un número reducido de elementos químicos. Cita al menos seis de esos elementos químicos: (0,5 puntos)

**Respuesta:** Oxígeno (O), silicio (Si), aluminio (Al), hierro (Fe), calcio (Ca), sodio (Na), potasio (K) y magnesio (Mg).

**Criterios específicos de corrección:** Citar correctamente seis elementos, 0,5 puntos; citar cinco elementos, 0,25 puntos; citar menos de cinco elementos no se valorará.

b. De los ocho grupos de minerales en que se dividen los minerales, ¿qué grupo es el más abundante en la corteza terrestre y cuál es su composición química genérica? (0,5 puntos)

**Respuesta:** El de los silicatos que son óxidos de silicio ( $\text{SiO}_2$ ).

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

c. Cita tres minerales del grupo de los sulfuros, indicando el metal/es que los forman. (0,5 puntos)

**Respuesta:** Pirita ( $\text{Fe}_2\text{S}$ ), galena ( $\text{PbS}$ ), cinabrio ( $\text{HgS}$ ), blenda ( $\text{ZnS}$ ), calcopirita ( $\text{CuFeS}$ ), antimonita ( $\text{Sb}_2\text{S}_3$ ), argentita ( $\text{Ar}_2\text{S}$ ), etc.

**Criterios específicos de corrección:** Citar correctamente el nombre de tres minerales y su composición, 0,5 puntos; citar dos, 0,25 puntos; citar menos de dos elementos no se valorará. Los nombres podrán ser de otros minerales sulfuros que no estén incluidos en la respuesta dada.

d. En relación a las propiedades de los minerales, ¿qué se entiende por piezoelectricidad? (0,5 puntos)

**Respuesta:** La capacidad de algunos minerales para adquirir carga eléctrica de signo contrario en sus extremos al ser sometidos a presión. También ocurre el efecto contrario: se deforman al recibir corriente eléctrica.

**Criterios específicos de corrección:** Para alcanzar la máxima puntuación (hasta 0,5 puntos), no es necesario indicar la capacidad de deformación del mineral al recibir corriente eléctrica.

### Pregunta 3. Las rocas ígneas

a. ¿En qué se diferencia un magma ácido de un magma básico? (0,5 puntos)

**Respuesta:** En la concentración en sílice ( $\text{SiO}_2$ ): un magma ácido es rico en sílice (>65 %), mientras que uno básico es pobre en sílice (<50 %).

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

b. ¿Cómo se denominan los fragmentos sólidos (de lava solidificada) expulsados por los volcanes? y ¿cómo se clasifican según su tamaño? (1 punto)

**Respuesta:** Se denominan piroclastos, y se dividen en bombas volcánicas (bloques o cantos), lapilli (grava, arena), y cenizas o polvo volcánico (arcilla).

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

c. Cita el nombre de tres rocas volcánicas. (0,5 puntos)

**Respuesta:** Basalto, andesita, pumita (piedra pómez), obsidiana, riolita, etc.

**Criterios específicos de corrección:** Citar el nombre de tres rocas volcánicas, 0,5 puntos; citar dos, 0,25 puntos; citar menos de dos no se valorará. Los nombres podrán no estar incluidos en la relación anterior.

### Pregunta 4. Las rocas sedimentarias y metamórficas

a. ¿Qué se entiende por ambientes sedimentarios pelágicos? (0,5 puntos)

**Respuesta:** Son ambientes marinos de cierta profundidad (fondos marinos) donde se acumulan (lentamente o rápidamente a escala de tiempo geológico) sedimentos formados en la columna de agua, químicos (calcita) y/o biológicos (caparazones de microorganismos planctónicos).

**Criterios específicos de corrección:** La respuesta correcta, hasta 0,5 puntos. Para obtener la máxima calificación no es necesario especificar la tasa de acumulación de sedimentos (lenta o rápida acumulación) ni la producción del sedimento en la *columna de agua*.

b. ¿Qué es la subsidencia en una cuenca sedimentaria? (0,5 puntos)

**Respuesta:** Es el hundimiento del fondo de la cuenca debido al peso de los sedimentos en ella depositados. A medida que se acumulan sedimentos, el peso de los mismos hace que se compacten los ya depositados, reduciendo así el espesor de la sucesión sedimentaria, lo que se traduce en un progresivo hundimiento del fondo de la cuenca que puede ir compensándose con el aporte de nuevos sedimentos.

**Criterios específicos de corrección:** La respuesta correcta, hasta 0,5 puntos. Para alcanzar la máxima calificación no es necesario dar una explicación como la que se expone en la segunda parte de la respuesta.

c. ¿Qué son las rocas silíceas de origen bioquímico? Cita el nombre de una de ellas. (0,5 puntos)

**Respuesta:** Son las formadas por caparazones silíceos de microorganismos que fijaron la sílice ( $\text{SiO}_2$ ) mediante procesos bioquímicos. Las *diatomitas* son acumulaciones de caparazones de algas diatomeas y las *radiolaritas* acumulaciones de caparazones de radiolarios.

**Criterios específicos de corrección:** La respuesta correcta, citando un nombre de roca, hasta 0,5 puntos.

d. ¿Qué es el metamorfismo? (0,5 puntos)

**Respuesta:** Es el proceso de transformación de rocas existentes al ser sometidas a un aumento de presión y/o temperatura (sin fundirlas) en la corteza terrestre.

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

### Pregunta 5. Tectónica de placas y geodinámica interna.

a. ¿En qué tipo de pruebas basó Alfred Wegener su teoría de la *deriva continental*? Explica un tipo de esas pruebas (solo uno). (0,75 puntos)

**Respuesta:** En pruebas geográficas, geológicas, paleoclimáticas y paleontológicas. Las pruebas *geográficas* consisten en que las costas de África y América del Sur (por ejemplo) encajan sus contornos; las *geológicas* se refieren a la existencia de estructuras geológicas similares, con rocas del mismo tipo y edad, a ambos lados del océano Atlántico (los Apalaches en Norteamérica continúan en las cadenas caledonianas en las islas británicas, por ejemplo); las paleoclimáticas en que los climas del pasado quedan registrados en las rocas definiendo zonas climáticas que tenían su continuidad en continentes ahora separados; y las paleontológicas consisten en que zonas continentales ahora separadas estuvieron unidas en el pasado al encontrarse fósiles de los mismos organismos terrestres (ejemplo del *Mesosaurus*).

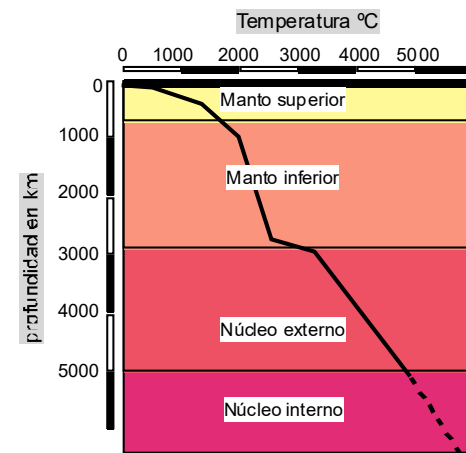
**Criterios específicos de corrección:** Indicar correctamente los tipos de pruebas y explicar correctamente en qué consiste uno de ellos, hasta 0,75 puntos.

b. ¿Cómo se forma un orógeno de colisión? Cita un ejemplo. (0,75 puntos)

**Respuesta:** Por colisión de dos placas continentales, al haberse *consumido* (subducido) la corteza oceánica que los separaba. Al ser menos densas que el manto, las placas continentales no subducen, por lo que colisionan (obducción), y las rocas y sedimentos marinos situadas entre las placas se deforman, elevándose una cadena montañosa (orógeno). Ejemplos: el Himalaya, los Alpes, los Pirineos, etc.

**Criterios específicos de corrección:** La respuesta correcta citando un ejemplo, hasta 0,75 puntos.

c. En relación a la información que muestra la gráfica: a) explica qué es el *gradiente geotérmico* y b) indica su valor medio en la parte más superficial (corteza). (0,5 puntos)



**Respuesta:** Es la variación de la temperatura de la Tierra en función de la profundidad. El valor medio es de unos 25-30 °C/km en la corteza, aunque es muy variable, dependiendo de las zonas.

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

**Pregunta 6.** Riesgos geológicos relacionados con la geología del subsuelo.

a. Algunos edificios tienen o tuvieron problemas de estabilidad por estar contruidos sobre suelos expansivos. ¿Qué son suelos expansivos? (1 punto)

**Respuesta:** Son substratos formados por cierto tipo de arcillas (arcillas expansivas) que tienen la propiedad de aumentar mucho su volumen al hidratarse, y reducir mucho su volumen (espesor) al desecarse, agrietándose.

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

b. ¿Qué fenómenos naturales pueden producir un tsunami? (0,5 puntos)

**Respuesta:** Las erupciones volcánicas submarinas o en islas en las que gran parte del edificio volcánico se desmorone; terremotos cuyo epicentro se sitúa en una zona marina; y deslizamientos gravitacionales en acantilados o laderas en zonas costeras.

**Criterios específicos de corrección:** Citar las tres causas principales, hasta 0,5 puntos; citar dos de ellas, hasta 0,25 puntos; citar una sola causa no se valorará.

c. La pérdida de extensión del delta del Ebro en el siglo XX, pone en riesgo sus cultivos y ecosistemas. Explica de qué forma las presas en su cauce y en el de sus afluentes pueden ser una de las causas. (0,5 puntos)

**Respuesta:** Las presas retienen sedimento, por lo que éste no llega al delta, y como consecuencia la subsidencia (hundimiento del terreno por compactación de los sedimentos) no se compensa con el aporte de sedimentos, por lo que parte de la superficie del delta queda sumergida bajo el mar.

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

**Pregunta 7.** Los procesos geológicos externos y el modelado del relieve

a. Además de la gravedad, ¿qué agentes geológicos externos son capaces de movilizar materiales? Ordénalos según su capacidad para clasificar (ordenar por tamaños) las partículas sedimentarias (bloques, cantos, arenas, limos, arcillas). (0,5 puntos)

**Respuesta:** Son fluidos en movimiento: el viento (el de mayor capacidad de clasificar las partículas sedimentarias), el agua y el hielo (el de menor capacidad de clasificación). Un cuarto tipo sería el fango o lodo (coladas de fango, lahares, *debris flows*): sedimentos (en general arcillo/limosos) con mucha agua, una alta capacidad de transporte y nula capacidad de clasificación.

**Criterios específicos de corrección:** Citar los tres fluidos en movimiento de forma ordenada según su capacidad de clasificación de partículas (viento, agua y hielo), hasta 0,5 puntos. Para alcanzar la máxima puntuación no es necesario hacer referencia a las coladas de fango.

b. ¿Cómo se denominan los relieves o paisajes que se desarrollan sobre: a) substratos calcáreos en climas húmedos, b) terrenos graníticos, c) substratos arcillosos con escasa o nula vegetación? (0,5 puntos)

**Respuesta:** a) paisajes kársticos, b) berrocal o pedriza; c) *badlands* (cárcavas y barrancos).

**Criterios específicos de corrección:** La respuesta correcta, hasta 0,5 puntos; dos respuestas correctas, 0,25 puntos. No se valorará una sola respuesta correcta.

c. Indica que consecuencias negativas sobre el paisaje pueden acarrear las actividades humanas que se citan a continuación: a) deforestación de laderas, b) desmontes para construir carreteras o actividad minera, c) acciones en los cauces de un río, d) obras en las costas (espigones). (0,5 puntos)

**Respuesta:** a) Erosión de suelos generando surcos, cárcavas y barrancos; b) procesos gravitacionales como movimientos o desprendimientos de ladera; c) generar lagos e interrumpir la transferencia de sedimentos a las zonas litorales; d) interrumpir corrientes litorales erosionando playas y/o dunas costeras.

**Criterios específicos de corrección:** La respuesta correcta, hasta 0,5 puntos; tres respuestas correctas, 0,25 puntos. No se valorará dos o menos respuestas correctas.

d. Modelado litoral y formas de depósito. Escribe el nombre de la forma de erosión o de depósito que corresponde a cada fotografía: (0,5 puntos)



**Respuesta:** 1) Tómbolo, 2) flecha litoral, 3) plataforma de abrasión o rasa litoral, 4) fiordo.

**Criterios específicos de corrección:** La respuesta correcta de los cuatro casos, 0,5 puntos; tres respuestas correctas, 0,25 puntos. No puntuarán dos o menos respuestas correctas.

#### Pregunta 8. Las capas fluidas exteriores de la Tierra

a. ¿Qué es la humedad atmosférica relativa? (0,5 puntos)

**Respuesta:** Es la relación, expresada en porcentaje, entre la cantidad de agua de vapor de agua que tiene la atmósfera en un momento determinado (humedad absoluta) respecto a la que podría tener si el aire estuviera saturado (que depende de la temperatura).

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

b. El clima del Cuaternario se caracteriza por la alternancia de etapas glaciares e interglaciares, que según M. Milankovitch (Serbia, 1879-1958) se deben a variaciones en los parámetros orbitales que modifican la distribución de la radiación solar que recibe la Tierra. ¿Cuáles son esos parámetros orbitales? (0,5 puntos)

**Respuesta:** La inclinación del eje de rotación respecto al plano de la órbita terrestre (actualmente de unos 23°), la excentricidad de la órbita terrestre (el grado de desviación de la trayectoria curva a elíptica), y precesión (posición de la Tierra en su órbita respecto al sol) o cabeceo del eje de rotación.

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

c. ¿Qué factores o variables controlan las variaciones de densidad del agua del mar y en qué sentido lo hacen (en qué situaciones aumenta o disminuye)? (0,5 puntos)

**Respuesta:** Salinidad, a mayor salinidad mayor densidad; la temperatura, a mayor temperatura menor densidad (a partir de 4 °C); y la profundidad, a mayor profundidad mayor densidad.

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

d. ¿Qué es la lluvia ácida? (0,5 puntos)

**Respuesta:** Es el retorno a la superficie terrestre, en forma de lluvia, nieve, niebla o rocío, de los óxidos de azufre y nitrógeno, emitidos a la atmósfera desde fuentes contaminantes transformados en ácidos (sulfúrico y nítrico).

**Criterios específicos de corrección:** La respuesta correcta, hasta 0,5 puntos. Para alcanzar la máxima puntuación no es necesario detallar todos los agentes atmosféricos citados.

#### Pregunta 9. Los recursos naturales y su gestión sostenible

a. ¿Qué se entiende por desarrollo sostenible? (0,5 puntos)

**Respuesta:** Es el que permite satisfacer las necesidades de las sociedades humanas actuales garantizando la conservación del medioambiente y sin comprometer el desarrollo de sociedades futuras (por agotamiento de los recursos naturales).

**Criterios específicos de corrección:** La respuesta correcta, indicando que el desarrollo debe ser respetuoso con el medio ambiente y no comprometer el desarrollo de generaciones futuras, hasta 0,5 puntos.

b. Dentro de los indicadores de sostenibilidad, ¿qué es la huella de carbono? (0,5 puntos)

**Respuesta:** Es un indicador de las emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera debido a las actividades humanas.

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

c. Los residuos que generan las sociedades humanas se dividen, en función de su procedencia, en primarios, secundarios y terciarios. Cita un tipo de residuos de cada uno de esos grupos. (0,5 puntos)

**Respuesta:** Residuos del grupo primario son los forestales, agropecuarios (agrícolas y ganaderos) y mineros; secundarios son los industriales (asimilables a residuos sólidos urbanos, inertes, tóxicos y peligrosos, radiactivos); los del grupo terciario son los residuos sólidos urbanos (muy variados) y los sanitarios (infecciosos, no infecciosos y asimilables a residuos sólidos urbanos).

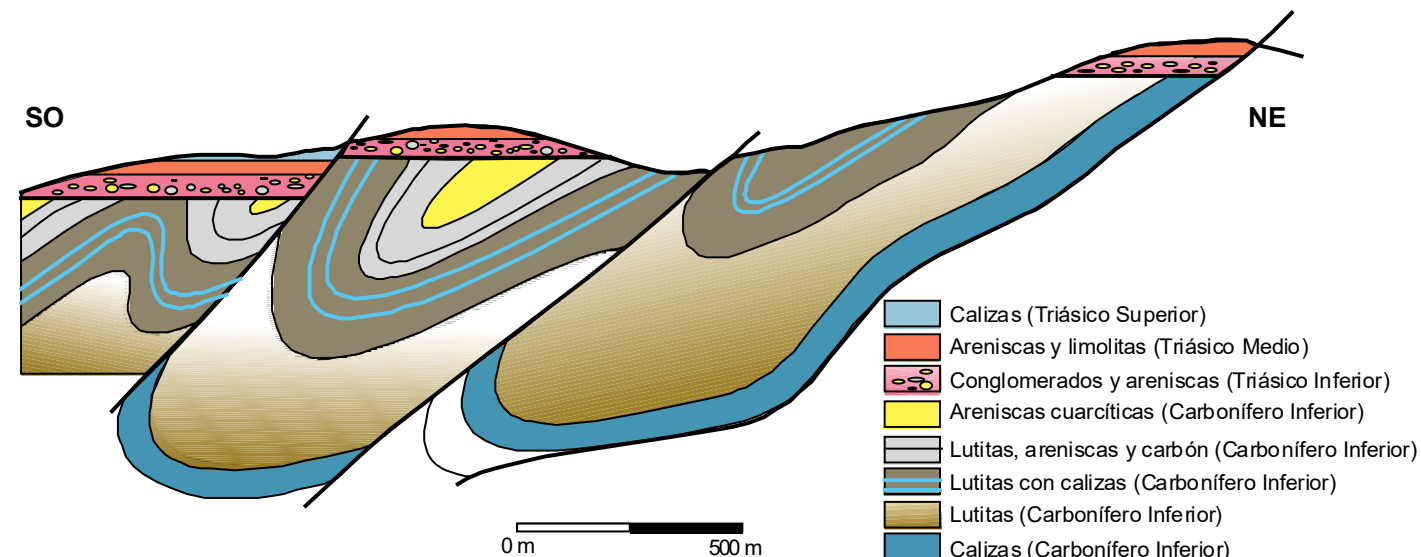
**Criterios específicos de corrección:** La respuesta correcta, hasta 0,5 puntos.

d. Dentro de los residuos radioactivos (materiales con radiactividad peligrosa pero que ya no son útiles para la producción de energía), ¿en función de qué tres factores o variables se dividen? (0,5 puntos)

**Respuesta:** En función del **periodo de semidesintegración** del material radioactivo (vida corta, si es menor de 30 años, o de vida larga si es mayor); de su **actividad** radioactiva (actividad alta, media o baja) y de su **toxicidad** (muy alta, alta, media y baja).

**Criterios específicos de corrección:** La respuesta correcta, hasta 0,5 puntos; si sólo se indican dos de esos factores, hasta 0,25 puntos.

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



a. Señala cuántas etapas de deformación se registran en el corte, y en qué periodos geológicos ocurrieron (observa la leyenda). (0,5 puntos)

**Respuesta:** El corte registra, al menos, dos etapas de deformación tectónica: 1ª) posterior al Carbonífero Inferior, que pliega a los materiales de ese sub-periodo (también a los más antiguos no representados en el corte) y anterior al Triásico Inferior (horizontales sin deformar); 2ª) posterior al depósito de los materiales del Triásico Superior, afectados por fallas.

**Criterios específicos de corrección:** La respuesta correcta, señalando las dos fases y su datación, hasta 0,5 puntos.

b. ¿Las fallas presentes en el corte son directas o inversas? Razona la respuesta. (0,5 puntos)

**Respuesta:** Son fallas directas, ya que registran el estiramiento de la sucesión estratigráfica sometida a esfuerzos extensionales (plano de falla inclinado hacia el bloque hundido).

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

c. Indica los procesos/acontecimientos geológicos (etapas) de la *historia geológica* registrada en el corte. (1 punto)

**Respuesta:**

1. Depósito de los sedimentos que dieron lugar a las unidades estratigráficas del Carbonífero Inferior: calizas, lutitas, lutitas con calizas, lutitas areniscas y carbón, y areniscas cuarcíticas.
2. **Deformación** tectónica de la sucesión sedimentaria: pliegues.
3. Erosión generalizada del relieve generado.
4. Depósito de los sedimentos que dieron lugar a las unidades estratigráficas del Triásico: conglomerados y areniscas, areniscas y limolitas y calizas. Al depositarse sobre una sucesión sedimentaria deformada, los conglomerados y areniscas del Triásico Inferior se disponen de forma discordante (discordancia angular) sobre distintas unidades del Carbonífero Inferior.
5. **Deformación** tectónica: fracturación (fallas directas).
6. Erosión que genera el relieve que se observa en el corte.

**Criterios específicos de corrección:** Reconstruir ordenadamente en el tiempo la historia geológica, señalando las principales fases de sedimentación, deformación y erosión, hasta 1 punto.