

**GEOLOGIA ETA  
INGURUMEN-  
ZIENTZIAK**

**GEOLOGÍA Y  
CIENCIAS  
AMBIENTALES**

***Azterketa honek LAU galdera ditu. Guztiei erantzun behar diezu.***

***Ez ahaztu azterketa-orrialde guztietan kodea jartzea.***

**AZTERKETARAKO ARGIBIDEAK**

***Lehen atalak ez dauka aukerako galderarik; galdera guztiak erantzun behar dituzu. Beste ataletan, bi aukeren artean hautatu ahal izango duzu.***

***Atal bakoitzak adierazia du balioa. Erantzunaren koherentzia, zuzentasun gramatikala eta ortografikoa baloratuko dira, baita aurkezpena ere.***

***Jarraibideetan adierazitakoei baino galdera gehiagori erantzunez gero, erantzunak ordenari jarraituta zuzenduko dira, harik eta beharrezko kopurura iritsi arte.***

***Este examen tiene CUATRO apartados. Debes contestar a cada uno de ellos.***

***No olvides incluir el código en cada una de las hojas de examen.***

**INSTRUCCIONES PARA EL EXAMEN**

***El primer apartado no tiene preguntas opcionales, debes responder a todas las preguntas. En los demás apartados, podrás elegir entre dos opciones.***

***Cada apartado tiene establecido su valor. Se valorará la coherencia, corrección gramatical y ortográfica de la respuesta, así como la presentación.***

***En caso de responder a más preguntas de las estipuladas, las respuestas se corregirán en orden hasta llegar al número necesario.***

**GEOLOGIA ETA  
INGURUMEN-  
ZIENTZIAK**

**GEOLOGÍA Y  
CIENCIAS  
AMBIENTALES**

**1. ATALA. ESPERIMENTAZIOA GEOLOGIAN ETA INGURUMEN ZIENTZIENTAN/PLAKEN  
TEKTONIKA ETA BARNE GEODINAMIKA. (2,5 puntu)**

**Testuingurua**

**Taiwanek 25 urtean izan duen lurrikararik larriena, 9 pertsona hil dira eta mila zauritu baino gehiago eragin ditu**

7,2 graduko lurrikararen ondorioz, tsunami alerta aktibatu behar izan dute, eta ehun bat herritar harrapatuta geratu dira tuneletan, meatze-guneetan eta eroritako eraikinen azpian. Taiwan asteazken honetan jarri zen martxan lurra mugitzen hasi zenean.

Goizeko zortziak baino pare bat minutu lehenago, milaka pertsona lanera eta ikastetxeetara bidean zirela, epizentroa kostaldetik gertu zuen 7,2 graduko lurrikara batek uhartea astindu zuen. 200 erreplika baino gehiago izan ziren egunean zehar, eta dardarak Txinan eta Japonian ere nabaritu ziren.

25 urte ziren Asiako herrialdeak ez zuela hain intentsitate handiko lurrikararik jasan – 1999tik, 7,6ko lurrikara batekin –, nahiz eta orduan 2.400 hildako eta 50.000 eraikin kaltetu ziren. Kasu honetan, hildakoen kopurua edizio honen itxieran bederatzira igo zen, eta egindako eraikinak hogeita hamar inguru ziren.

Lurrikarak 14 zubi suntsitu zituen, herrialde osoko metro eta tren zerbitzuari eragin zion, 370.000 etxebizitza argindarrik gabe utzi zituen eta dozenaka errepide itxi behar izan zituzten lur-jausien eta luizien ondorioz. Izan ere, hildakoetatik zazpi hil egin ziren arroken eraginez.

Uhartean jarduten duten bi zentral nuklearrek ez zuten eraginik izan, baina Taiwan Semiconductor Manufacturing Co bezalako konpainiek, Apple eta Nvidia bezalako erraldoienezako txipen hornitzaileak, jarduera gelditu behar izan zuten: «Lantegi batzuk ebakuatu egin zituzten langileen segurtasuna bermatzeko». (El Correo-tik egokitua, 2024/04/03)

**UPV/EHUko Geologia Saileko kide zarenez, egunkariaren gonbidapen bat jaso duzu, gertatutakoa modu eskuragarrian azalduko duen testu labur bat idazteko. Testuan...**

**Erantzun hiru galdera hauei:**

- Zer eskala erabiltzen dira lurrikarak neurtzeko? Aipatzen al da horietako bat testuan? (0,5 puntu)**
- Testuan 50.000 eraikin kaltetu zirela aipatzen da. Zer motatako uhin sismikoek eragiten diete kalte handiena eraikinei? (0,5 puntu)**
- Azaldu lurrikaren banaketa orokorra. Zein lekutan gertatzen dira normalean? Lurrikara bat izateko zer arrisku dago Euskadin? (1,5 puntu)**

**GEOLOGIA ETA  
 INGURUMEN-  
 ZIENTZIAK**

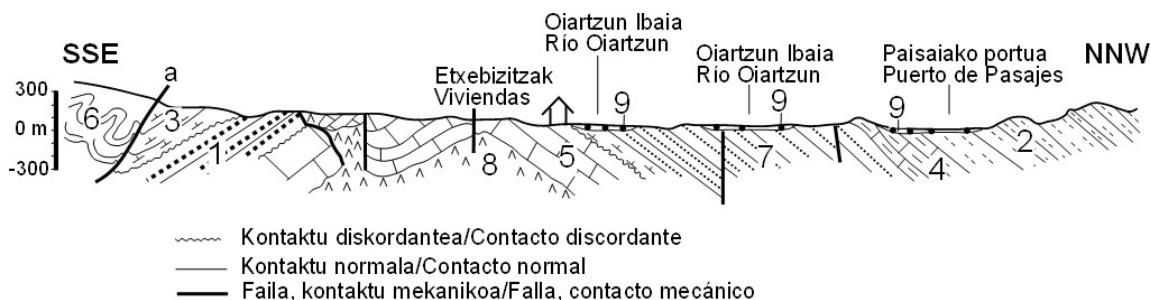
**GEOLOGÍA Y  
 CIENCIAS  
 AMBIENTALES**

**2. ATALA. ESPERIMENTAZIOA GEOLOGIAN ETA INGURUMEN ZIENTZIAN / BARNE  
 GEODINAMIKA / KANPOKO PROZESU GEOLOGIKOAK. (2,5 puntu)**

Erantzun bi aukera hauetako bati:

**A AUKERA:**

- Adieraz ezazu zer era geologiko dagokion material bakoitzari. **(0,25 puntu)**
- Adierazi zer motatakoa den zehar-ebaki geologikoan (a) letrarekin adierazitako faila. **(0,25 puntu)**
- Azal ezazu, labur, zehar-ebaki geologiko honen genesisia. **(puntu 1)**
- Material gazteenak Kuaternarioko ibai-sedimentuak dira. Deskriba itzazu ibai baten higadura-, garraio- eta sedimentazio-prozesuak goi ibilguan, erdiko ibilguan eta behe ibilguan. **(puntu 1)**



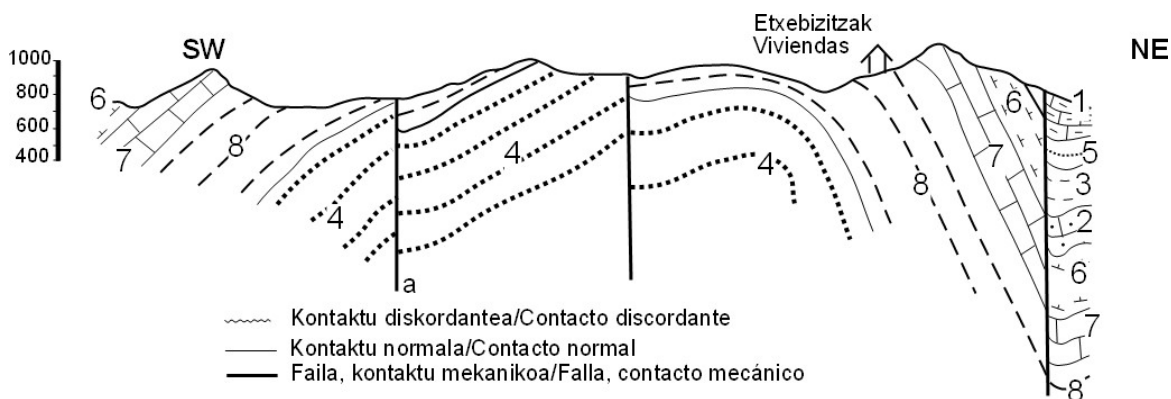
Legenda: 1. Behe Kretazeoko lutitak, hareharriak eta konglomeratuak (Supraurgondar detritikoa); 2. Eozenoko turbidita haretsuak; 3. Goi Kretazeoko tuparri ilunak (Flysch kareatsua); 4. Goi Kretazeoko eta Paleozenoko kareharri eta tuparri pelagikoak eta hemipelagikoak; 5. Jurasikoko plataformako edo sakonera txikiko kareharriak; 6. Paleozoikoko kareharri eta arbelak; 7. Goi Kretazeoko turbidita haretsuak, kareharriak eta tuparriak (Flysch detritiko-karetsua); 8. Triasikoko ebaporitak; 9. Kuaternarioko ibai-sedimentuak. *(Energiaren Euskal Erakundeak argitaratutako 1:25000 serieko Donostia 64-II orrialde geologikotik moldatua)*

**GEOLOGIA ETA  
INGURUMEN-  
ZIENTZIAK**

**GEOLOGÍA Y  
CIENCIAS  
AMBIENTALES**

**B AUKERA:**

- Adieraz ezazu zer era geologiko dagokion material bakoitzari. **(0,25 puntu)**
- Adierazi zein izango den zehar-ebaki geologikoan (a) letrarekin adierazita dagoen faila-jauzia. **(0,25 puntu)**
- Azal ezazu, labur, zehar-ebaki geologiko honen genesisia. **(puntu 1)**
- Adierazi zer arrokatan gerta daitezkeen karstifikazio-prozesuak lurpeko uren eraginez. Metaketa forma baten eta higadura forma baten adibide bat eman, labur deskribatuz. **(puntu 1)**



Legenda: 1. Paleozenoko arrapalako edo sakonera txikiko kareharriak; 2. Goi Kretazeoko arrapalako edo sakonera txikiko kareharriak (Lacazinadun kareharriak); 3. Goi Kretazeoko tuparri karetsuak eta tuparriak; 4. Behe Kretazeoko ibai-konglomeratuak, -hareharriak eta -lutitak (Utrillas Formazioa); 5. Goi Kretazeoko hareharri eta lutita deltaikoak; 6. Goi Kretazeoko tuparri karetsuak eta tuparriak; 7. Goi Kretazeoko arrapalako edo sakonera txikiko kareharriak (Subillako kareharriak); 8. Goi Kretazeoko tuparri karetsuak eta tuparriak. (*Energia Euskal Erakundeak argitaratutako 1:25000 serieko Leron 110-II-IV\_136-II orrialde geologikotik moldatua*)

**GEOLOGIA ETA  
INGURUMEN-  
ZIENTZIAK**

**GEOLOGÍA Y  
CIENCIAS  
AMBIENTALES**

**3. ATALA. LURRAREN GERUZA JARIAKORRAK/BALIABIDEAK ETA HORIEN KUDEAKETA IRAUNKORRA. (2,5 puntu)**

**Erantzun bi aukera hauetako bati:**

**A AUKERA:**

- a. Marraztu ezazu gutxi garatutako lurzoru bat. Zein izan da faktore garrantzitsuen lurzoru horren eraketan? **(1,25 puntu)**
- b. Zer dira El Niño eta La Niña fenomenoak? Nola eragiten du El Niño fenomenoak Txilen? Eta Indonesian? **(1,25 puntu)**

**B AUKERA:**

- a. Erregai fosilak hala nola ikatza eta petrolioaren erretzearen ondorioz, atmosferako karbono dioxidoaren ( $\text{CO}_2$ ) kontzentrazioa igo da. Igoera horrek Lurraren azaleko arroken meteorizazio kimikoa azkartuko edo motelduko du? **(1,25 puntu)**
- b. Definitu zer den akuifero bat. Azaldu porositatearen eta iragazkortasunaren kontzeptuak. Oinarritzko hiru arroka motetatik (igneoak, sedimentarioak edo metamorfikoak), zein da akuifero ona izateko probabilitate handiena duena? Zergatik? **(1,25 puntu)**

**4. ATALA. MINERALOGIA/PETROLOGIA. (2,5 puntu)**

**Erantzun bi aukera hauetako bati:**

**A AUKERA:**

- a. Adierazi Mohs eskalan ez dagoen eta kuartzoarekin marratzen den mineral bat, baina ez fluoritarekin. Nola jokatu luke mineral horrek burdinazko iltze batekin, beirarekin edo portzelanazko plaka batekin? **(1,25 puntu)**
- b. Burdinan eta magnesioan aberatsa den magma bat hoztu egiten da. Zer arroka mota eratuko litzateke hozte azkar batekin? Eta hozte motel batekin? Arrazoitu erantzuna. **(1,25 puntu)**

**B AUKERA:**

- a. Mineralak identifikatzean, askotan kolore iluneko eta distiratsuak diren mineral ez-metalikoak eta distira metalikoa dutenak nahasten dira. Nola bereiziko zenituzke? **(1,25 puntu)**
- b. Arroka metamorfikoei dagokionez, konparatu itzazu konfinamendu-presioa eta esfortzu diferentzialak. Zer gertatuko zaie mineralak egoera bakoitzean? Eman itzazu ingurune geologikoen adibideak, non presio horiek metamorfismoaren eragile nagusiak izango liratekeen. **(1,25 puntu)**

**GEOLOGIA ETA  
INGURUMEN-  
ZIENTZIAK**

**GEOLOGÍA Y  
CIENCIAS  
AMBIENTALES**

**APARTADO 1. EXPERIMENTACIÓN EN GEOLOGÍA Y CIENCIAS AMBIENTALES / LA TECTÓNICA DE PLACAS Y GEODINÁMICA INTERNA. (2,5 puntos)**

**Contexto**

**El peor terremoto de Taiwán en 25 años se cobra la vida de 9 personas y causa más de un millar de heridos**

El seísmo de 7,2 grados ha obligado a activar la alerta por tsunamis, ya levantada, y ha dejado a un centenar de ciudadanos atrapados en túneles, zonas mineras y bajo los edificios derrumbados. Taiwán acababa este miércoles de ponerse en marcha cuando la tierra comenzó a moverse.

Un par de minutos antes de las ocho de la mañana, con miles de personas de camino al trabajo y a los centros educativos, un seísmo de 7,2 grados con epicentro cerca de la costa este sacudió la isla. Hubo más de 200 réplicas a lo largo del día y los temblores se notaron incluso en China y Japón.

Hacia 25 años que el país asiático no sufría un terremoto de tanta intensidad –desde 1999, con uno de 7,6– aunque entonces lamentó 2.400 fallecidos y 50.000 edificios se vieron dañados y, en esta ocasión, la cifra de víctimas mortales ascendía al cierre de esta edición a nueve y las construcciones hechas añicos rondaban a la treintena.

El seísmo inutilizó 14 puentes, afectó al servicio de metro y de tren de todo el país, dejó a casi 370.000 hogares sin electricidad y obligó a cerrar decenas de carreteras por deslizamientos de tierras y desprendimientos. De hecho, siete de los fallecidos perdieron la vida por el impacto de rocas.

Las dos centrales nucleares que operan en la isla no se vieron afectadas, pero compañías como Taiwan Semiconductor Manufacturing Co, proveedora de chips para gigantes como Apple y Nvidia, se vieron obligadas a parar la actividad: «Algunas fábricas fueron evacuadas para garantizar la seguridad del personal». (Adaptado de El Correo, 03/04/2024)

**Como miembro del Departamento de Geología de la UPV/EHU, recibes una invitación del periódico para escribir un breve texto que explique, de manera accesible, lo sucedido. En el texto...**

**Responde a las siguientes tres preguntas:**

- ¿Qué escalas se utilizan para medir los terremotos? ¿Se menciona alguna de ellas en el texto? **(0,5 puntos)**
- En el texto se habla de 50.000 edificios dañados. ¿Qué tipo de ondas sísmicas causan el mayor daño a los edificios? **(0,5 puntos)**
- Explica la distribución global de los terremotos. ¿En qué lugares ocurren normalmente? ¿Qué riesgo de sufrir un terremoto existe en Euskadi? **(1,5 puntos)**

**GEOLOGIA ETA  
INGURUMEN-  
ZIENTZIAK**

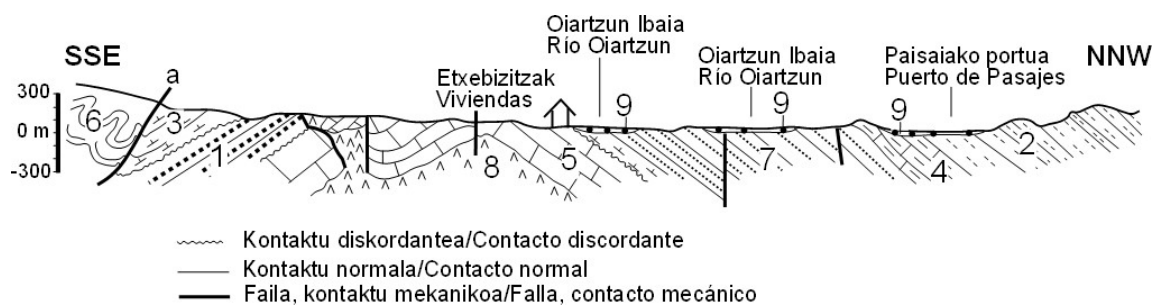
**GEOLOGÍA Y  
CIENCIAS  
AMBIENTALES**

**APARTADO 2. EXPERIMENTACIÓN EN GEOLOGÍA Y CIENCIAS AMBIENTALES / GEODINÁMICA INTERNA / PROCESOS GEOLÓGICOS EXTERNOS. (2,5 puntos)**

Responde a una de estas dos opciones:

**OPCIÓN A:**

- Indica a qué era geológica corresponde cada material. **(0,25 puntos)**
- Indica qué tipo de falla es la que tiene una (a) en el corte. **(0,25 puntos)**
- Explica brevemente la génesis del corte geológico. **(1 punto)**
- Los materiales más jóvenes son sedimentos fluviales del Cuaternario. Describe los procesos de erosión, transporte y sedimentación en el curso alto, medio y bajo de un río. **(1 punto)**



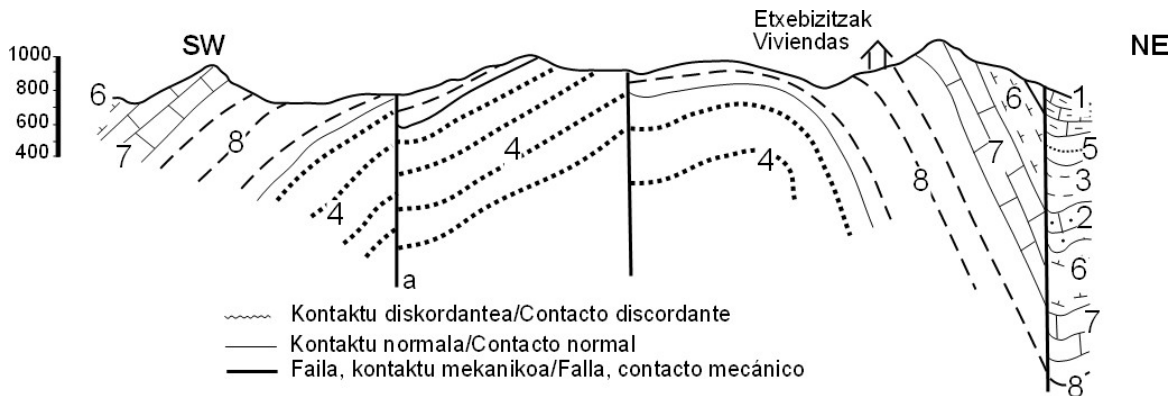
Leyenda: 1. Lutitas, areniscas y conglomerados del Cretácico inferior (Supraurgoniano detrítico); 2. Turbiditas arenosas del Eoceno; 3. Margas oscuras del Cretácico superior (Flysch carbonatado); 4. Calizas y margas pelágicas y hemipelágicas del Cretácico superior y del Paleoceno; 5. Calizas someras y de plataforma del Jurásico; 6. Calizas y pizarras del Paleozoico; 7. Turbiditas arenosas, calizas y margas del Cretácico superior (Flysch detrítico-carbonatado); 8. Evaporitas del Triásico; 9. Sedimentos fluviales del Cuaternario. (Modificado de la hoja geológica Donostia 64-II de la serie 1:25000 publicada por el Ente Vasco de Energía)

GEOLOGIA ETA  
INGURUMEN-  
ZIENTZIAK

GEOLOGÍA Y  
CIENCIAS  
AMBIENTALES

OPCIÓN B:

- Indica a qué era geológica corresponde cada material. **(0,25 puntos)**
- Indica cuál será el salto de falla indicada con (a) en el corte. **(0,25 puntos)**
- Explica brevemente la génesis del corte geológico. **(1 punto)**
- Indica en qué rocas podrían darse procesos de karstificación. Proporciona un ejemplo de una forma constructiva y otro de una forma erosiva, describiéndolas brevemente. **(1 punto)**



Leyenda: 1. Calizas someras y de rampa del Paleoceno; 2. Calizas someras y de rampa del Cretácico superior (Calizas de Lacazinas); 3. Margas y margocalizas del Cretácico superior; 4. Conglomerados, areniscas y lutitas fluviales del Cretácico inferior (Formación Utrillas); 5. Areniscas y lutitas deltaicas del Cretácico superior; 6. Margas y margocalizas del Cretácico superior; 7. Calizas someras y de rampa del Cretácico superior (Calizas de Subijana); 8. Margas y margocalizas del Cretácico superior. (Modificado de la hoja geológica Lerón 110-II-IV\_136-II de la serie 1:25000 publicada por el Ente Vasco de Energía)

**GEOLOGIA ETA  
INGURUMEN-  
ZIENTZIAK**

**GEOLOGÍA Y  
CIENCIAS  
AMBIENTALES**

**APARTADO 3. LAS CAPAS FLUIDAS DE LA TIERRA / LOS RECURSOS Y SU GESTIÓN SOSTENIBLE. (2,5 puntos)**

**Responde a una de estas dos opciones:**

**OPCIÓN A:**

- a. Dibuja un suelo poco desarrollado. ¿Qué factor ha resultado más importante en la formación de este suelo? **(1,25 puntos)**
- b. ¿Qué son los fenómenos de El Niño y La Niña? ¿Cómo afecta el fenómeno de El Niño a Chile? ¿Y a Indonesia? **(1,25 puntos)**

**OPCIÓN B:**

- a. Debido a la quema de combustibles fósiles como el carbón y el petróleo, la concentración de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) en la atmósfera ha aumentado. ¿Este aumento acelerará o desacelerará la meteorización química de las rocas en la superficie de la Tierra? **(1,25 puntos)**
- b. Define qué es un acuífero. Explica los conceptos de porosidad y permeabilidad. ¿Cuál de los tres tipos básicos de rocas (ígneas, sedimentarias o metamórficas) es más probable que sea un buen acuífero? ¿Por qué? **(1,25 puntos)**

**APARTADO 4. MINERALOGÍA / PETROLOGÍA. (2,5 puntos)**

**Responde a una de estas dos opciones:**

**OPCIÓN A:**

- a. Indica un mineral que no esté en la escala de Mohs y que se raye con el cuarzo, pero no con la fluorita. ¿Cómo se comportaría este mineral con un clavo de hierro, vidrio o una placa de porcelana? **(1,25 puntos)**
- b. Un magma rico en hierro y magnesio se enfría. ¿Qué tipo de roca se formaría con un enfriamiento rápido? ¿Y con un enfriamiento lento? Justifica la respuesta. **(1,25 puntos)**

**OPCIÓN B:**

- a. En la identificación de minerales a menudo se confunden minerales no metálicos de color oscuro y brillantes con aquellos que tienen brillo metálico. ¿Cómo podrías diferenciarlos? **(1,25 puntos)**
- b. Compara la presión de confinamiento y los esfuerzos diferenciales en relación con las rocas metamórficas. ¿Qué les sucederá a los minerales en cada situación? Proporciona ejemplos de ambientes geológicos donde tales presiones serían el principal agente del metamorfismo. **(1,25 puntos)**

## **GEOLOGIA ETA INGURUMEN ZIENTZIAK**

Oro har, eta atal guztietarako, nahikoa izango da galdetzen denari zorrotz erantzutea. Positiboki baloratuko da erantzunak laburrak eta zehatzak izatea, eta, hala badagokio, azalpen-eskemak egitea. Gainera, honako alderdi hauek hartuko dira kontuan:

- 1.- Proposatutako LAU atalak erantzun beharko dira. Lehenengo atalean nahitaez erantzun behar da, ez du aukerarik. Hurrengo hiru ataletako bakoitzean A aukerari edo B aukerari erantzun ahal izango zaio. Atal bereko bi aukerei (A eta B) erantzuten bazaie, lehenengo erantzuna azterketa-orian bakarrik hartuko da kontuan.
- 2.- Lau ataletako bakoitzak bi galdera edo gehiago izan ditzake.
- 3.- Atal bakoitza bere aldetik ebaluatuko da, eta zero puntutik 2,5 puntura emango da. Galdera guztiak banan-banan puntuatuko dira, adierazitako gehieneko puntuazioa erreferentziazat hartuta.
- 4.- Azterketaren azken kalifikazioa erantzundako LAU ATALETAN lortutako kalifikazioen batura izango da.
- 5.- Erantzunen edukiak eta horiek adierazteko moduak formulatutako testuari zorrotz jarraitu beharko diote. Positiboki baloratuko da ikasgaiaren hizkuntza teknikoa behar bezala erabiltzea, erantzunak zehatzak izatea, ariketaren aurkezpena eta txukuntasuna, azalpena eta grafikoak argiak izatea, eta akats sintaktikorik eta semantikorik ez izatea.
- 6.- Arrazoitutako erantzuna eskatzen den ataletan, behar bezala arrazoitutako erantzuna bakarrik joko da zuzentzat.
- 7.- Atal bakoitzerako jasotako ebaluazio-irizpideez gain, ebaluatzaileak indarrean dagoen Batxilergoko 2. mailako curriculum erabiliko du erreferentzia gisa.

## **GEOLOGIA Y CIENCIAS AMBIENTALES**

De forma general, y para todos los apartados, será suficiente con que responda estrictamente a lo que se pregunta. Se valorará positivamente la brevedad y precisión de las respuestas, así como, en su caso, la realización de esquemas explicativos. Además, se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- 1.- Deberá contestarse los CUATRO apartados propuestos. El primer apartado es de respuesta obligatoria, no tiene opciones. En cada uno de los tres siguientes apartados podrán ser contestadas la opción A o la opción B. En caso de que respondiera a ambas opciones (A y B) de un mismo apartado, únicamente se considerará la respondida en primer lugar en la hoja de examen.
- 2.- Cada uno de los cuatro apartados podrá tener dos o más preguntas.
- 3.- Cada apartado será evaluado de forma independiente y se calificará de cero a 2,5 puntos. Se puntuarán individualmente todas las preguntas que contenga, teniendo como referencia la puntuación máxima indicada.
- 4.- La calificación final del examen será la suma de las calificaciones obtenidas en los CUATRO apartados contestados.
- 5.- El contenido de las respuestas, así como la forma de expresarlo, deberá ajustarse estrictamente al texto formulado. Se valorará positivamente el uso correcto del lenguaje técnico de la materia, la concreción en las respuestas, la presentación y pulcritud del ejercicio, la claridad en la exposición y en los gráficos, así como la ausencia de errores sintácticos y semánticos.
- 6.- En los apartados en los que se solicita una respuesta argumentada, solo se considerará correcta la respuesta que esté debidamente razonada.
- 7.- La persona evaluadora utilizará como referencia, además de los criterios de evaluación recogidos para cada apartado, el currículo vigente para el nivel de 2º Bachillerato.