



**Proves d'accés a cicles formatius de grau superior de formació professional inicial,  
d'ensenyaments d'arts plàstiques i disseny, i d'ensenyaments esportius 2017**

---

---

## **Ciències de la Terra i del medi ambient Sèrie 2**

---

**SOLUCIONS,  
CRITERIS DE CORRECCIÓ  
I PUNTUACIÓ**

---

### INSTRUCCIONS

- Trieu i resolcu CINC dels set exercicis que es proposen.
- Indiqueu clarament quins exercicis heu triat. Si no ho feu així, s'entendrà que heu escollit els cinc primers.
- Cada exercici val 2 punts.

1. El 22 de juliol de 2016 es va publicar una notícia en un diari estatal en què s'afirmava que el forat de la capa d'ozó s'havia reduït en 4 milions de kilòmetres quadrats respecte a la seva extensió màxima de l'any 2000. La causa d'aquesta millora ha estat el seguiment que han fet quasi tots els països del món del Protocol de Mont-real del 1987, tractat que prohibia la utilització dels gasos que destrueixen l'ozó.

a) En quina zona de l'atmosfera es troba la capa d'ozó?

[0,25 punts]

**La capa d'ozó es troba a l'estratosfera.**

b) En la formació de l'ozó, quina radiació solar s'absorbeix?

[0,25 punts]

**S'absorbeixen els raigs ultraviolats d'alta energia provinents del Sol.**

c) Quins gasos es van prohibir en el Protocol de Mont-real?

[0,25 punts]

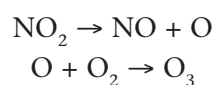
**Es van prohibir els compostos orgànics clorats, també anomenats *clorofluorocarbonis* (CFC), que s'utilitzen en refrigerants o propel·lents d'aerosols.**

d) Esmenteu dues conseqüències que pot tenir per a la salut humana la disminució de la capa d'ozó.

[0,25 punts]

**Les conseqüències principals són el càncer de pell i problemes oculars. També pot provocar problemes immunològics.**

e) No obstant això, l'ozó troposfèric es considera un contaminant secundari d'origen fotoquímic que produeix irritació d'ulls, nas i faringe, alteracions pulmonars, disminució del rendiment físic, etc. Els contaminants primaris que són precursors de l'ozó troposfèric són els òxids de nitrogen ( $\text{NO}_x$ ) i els compostos orgànics volàtils (COV) que són produïts principalment pel trànsit. La temperatura alta i la radiació solar propicien la reacció que forma l'ozó troposfèric:



A partir d'aquesta informació, expliqueu en quines èpoques de l'any són més probables valors alts d'ozó troposfèric i a quines hores del dia considereu que aquests valors són més elevats en una ciutat com ara Barcelona.

[1 punt]

**Aquests valors seran més elevats a les èpoques de l'any amb més hores de sol i, per tant, amb la temperatura més alta, és a dir, el període entre maig i setembre o períodes càlids o estacions càlides, primavera i estiu.**

**Respecte a les hores del dia, la concentració serà més alta entre el migdia i les primeres hores de la tarda, atès que són les hores de més intensitat solar i de més trànsit a Barcelona.**

Adjudiqueu 0,5 punts per la resposta referent a les èpoques de l'any, i 0,5 punts per la resposta que fa referència a les hores del dia.

2. A Catalunya el sector porcí s'ha convertit en una activitat econòmica molt important; de fet, el 45 % de la producció porcina de l'Estat espanyol es troba a Catalunya. Aquest volum de producció genera problemes ambientals molt greus. La contaminació que provoquen els nitrats ja afecta el 41 % dels aqüífers catalans. Si a finals del 2013 un 34,5 % de les masses d'aigua dolça subterrània tenien excés d'aquest contaminant —provinent principalment de l'ús dels purins (dejeccions ramaderes) per a abonar els camps—, l'Agència Catalana de l'Aigua ha assegurat que el 2016 vint-i-quatre aqüífers (un 41,38 % del total) ja superen els 50 mg NO<sub>3</sub><sup>-</sup>/L, límit que l'Organització Mundial de la Salut recomana que no se sobrepassi.
- a) Les aigües freàtiques depenen de la permeabilitat del sòl, la zona de recàrrega i la precipitació. Expliqueu, utilitzant aquests conceptes, com funciona un aqüífer.

[1 punt]

**Les aigües subterrànies que formen els aqüífers s'originen a partir de la infiltració de l'aigua superficial provinent de les precipitacions. La zona que ocupen els materials geològics, els quals permeten la infiltració que alimenta l'aqüífer, s'anomena zona de recàrrega i ha de ser permeable. El nivell d'aigua subterrània dependrà, doncs, de la precipitació que hi hagi hagut en la zona de recàrrega.**

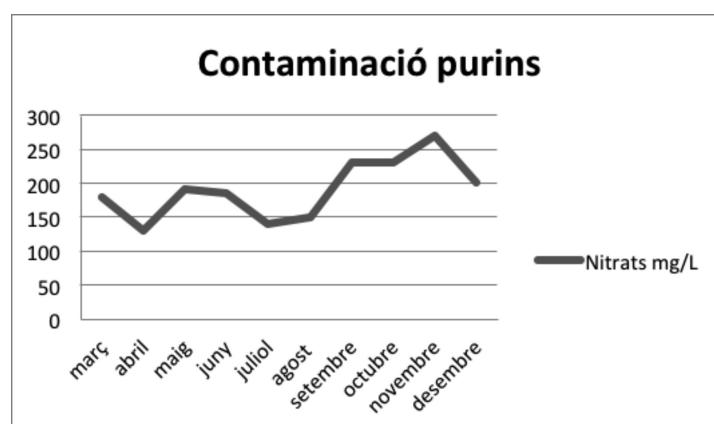
Adjudiqueu 0,33 punts si l'aspirant fa referència a la zona de recàrrega i la identifica amb roques permeables, 0,33 punts si relaciona la permeabilitat del sòl amb la infiltració i 0,33 punts si relaciona el nivell freàtic amb la precipitació.

- b) En un estudi publicat a la revista especialitzada *Geogaceta* es van fer mostratges d'aigua de diferents pous de la zona de la plana de Vic, especialment afectada per les explotacions de ramaderia intensiva, entre els mesos de març i desembre del 2005. En un dels pous es van trobar els valors de nitrats següents:

	MÇ	AB	MG	JN	JL	AG	ST	OC	NV	DS
mg NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> /L	180	130	190	185	140	150	230	230	270	200

Feu un gràfic que mostri l'evolució de la concentració de nitrats durant els mesos de l'estudi.

[0,5 punts]



- c) En les conclusions de l'estudi s'explicita que: «La precipitació acumulada de gener a agost va ser inferior a 150 mm (L/m<sup>2</sup>) i, per tant, va continuar la sequera iniciada el setembre de 2004. A finals d'agost de 2005 va començar un període plujós de tres mesos amb una precipitació mitjana acumulada de 350 mm, aproximadament.»

Relacioneu el text amb l'evolució de les concentracions de nitrats del període reflectit a la taula de dades de l'exercici anterior.

[0,5 punts]

**La presència dels nitrats en els aqüífers prové de la utilització dels purins com a fertilitzant de les terres de cultiu. L'aparició d'aquests contaminants en els aqüífers està directament relacionada amb el rentatge que fa l'aigua de pluja sobre la zona de recàrrega. Quan la precipitació augmenta, també ho fa el rentatge dels camps, el qual comporta l'augment de la concentració de nitrats.**

3. En una entrevista a *El País* del 28 de juny de 2016, la investigadora mexicana Irasema Alcántara afirmava: «El que mata no és la natura sinó la vulnerabilitat. El mite principal sobre els sismes que s'ha de desmentir és que els sismes maten. Mai no s'ha documentat que un sisme matés cap individu. Les persones moren a causa de l'esfondrament de les infraestructures que no estan ben construïdes.» Com a exemple, la científica cita els terratrèmols d'Haití (2010) i del Japó (2011). «El primer va tenir una magnitud de 7 graus i el segon de 9; així i tot, a Haití van morir 200.000 persones, mentre que al Japó el nombre de morts va ser d'uns 20.000. A més, la majoria de les víctimes del país asiàtic van morir ofegades pel tsunami que va provocar el sisme, no sota la runa de les construccions esfondrades.»

- a) A quina escala de mesurament de la magnitud fa referència el text? Què és la magnitud d'un sisme?

[0,5 punts]

**Fa referència a l'escala de Richter, la qual mesura la magnitud dels terratrèmols. La magnitud d'un sisme és l'energia alliberada pel moviment sísmic.**

- b) L'escala de Mercalli mesura la intensitat dels terratrèmols. De què depèn la valoració de la intensitat d'un sisme? Com interpreteu que serà la valoració de la intensitat segons l'escala de Mercalli en els dos llocs mencionats?

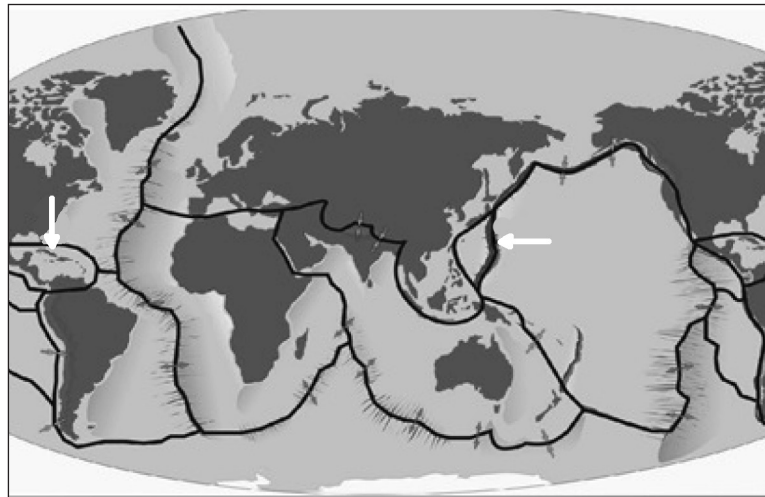
[0,5 punts]

**L'escala de Mercalli és una escala que avalua la intensitat d'un sisme a partir de la percepció de la població i del grau de destrucció que ha provocat en infraestructures i béns de la població. Per tant, la valoració dependrà de la vulnerabilitat de la població. Això vol dir que, la valoració de la intensitat en el terratrèmol d'Haití serà més alta que la del Japó, malgrat que la magnitud del terratrèmol del Japó va ser més alta que la del terratrèmol d'Haití.**

- c) Definim *risc* com el resultat del producte entre la perillositat i la vulnerabilitat. La perillositat fa referència a la probabilitat que un fenomen natural determinat afecti una àrea concreta i la vulnerabilitat es refereix a l'impacte d'un sisme sobre la societat i els seus béns.

$$\text{Risc} = \text{perillositat} \times \text{vulnerabilitat}$$

Observeu el mapa de sota i justifiqueu les causes de la perillositat d'Haití i del Japó.  
[0,5 punts]



Tant Haití com el Japó estan situats al límit de plaques tectòniques; concretament, a prop de límits convergents o zones de subducció. Aquesta localització comporta que tenen una perillositat o probabilitat de patir terratrèmols molt alta i, pel fet de ser illes, també tenen un risc elevat de patir tsunamis.

Adjudiqueu 0,25 punts si l'aspirant menciona el límit de plaques però no diu que són límits convergents o de subducció; si ho fa però no comenta el risc de tsunami, adjudiqueu 0,4 punts.

- d) No hi ha la possibilitat d'intervenir sobre la perillositat de patir un episodi sísmic, però sí que es pot actuar sobre la vulnerabilitat de la població. Esmenteu dues actuacions que poden fer disminuir la vulnerabilitat d'una població davant d'un episodi sísmic.  
[0,5 punts]

- Construcció d'edificis seguint normes sismoresistents.
- Ordenació del territori, sobretot pel risc de tsunami, mirant de no acumular la població en zones d'alt risc.
- Educació de la població.
- Creació d'una xarxa de vigilància sísmica.
- Creació d'estructures que evitin la invasió marina en cas de tsunami.
- Altres actuacions que poden incidir en la disminució de la vulnerabilitat.

4. La controvèrsia dels boscos.

La sensació que tenim respecte a la superfície desforestada a Catalunya és que està augmentant, tant pels incendis forestals, als quals estem acostumats, com per la urbanització del territori. De fet, però, la superfície forestal ha augmentat en els últims cent trenta anys, i és una tendència que es dóna arreu d'Europa. Aquest creixement és degut a l'abandonament de les terres dedicades a l'agricultura i a la ramaderia, que són colonitzades pel bosc, el qual al seu torn ja no es gestiona ni s'aprofita com a recurs. El risc d'incendis és més elevat, no solament per la climatologia i el tipus de bosc mediterrani (molt inflamable), sinó per l'activitat antròpica. Tan sols un 10% dels incendis es produeixen per causes naturals.

a) Indiqueu quatre usos que es poden derivar de l'aprofitament d'un bosc.

[0,6 punts]

- **Utilització de la fusta per a fer mobles, embarcacions, construccions, proteccions de camins, etcètera.**
- **Extracció de suro, polpa de fusta per a fer paper, cautexú, resines, olis essencials, etcètera.**
- **Utilització energètica: carbó vegetal, biomassa per a generar calor o electricitat.**
- **Obtenció de productes alimentaris, com ara bolets, fruits, herbes medicinals, etcètera.**
- **Utilització de la superfície per a ramaderia extensiva.**
- **Qualsevol altra activitat que es pugui considerar correcta.**

Adjudiqueu 0,15 punts per cada resposta.

b) Escriviu en la taula següent, les influències positives que tenen els boscos sobre els elements que s'indiquen a la primera columna.

[1,4 punts]

	<i>Influències positives del bosc</i>
Sobre l'atmosfera	<b>Absorbeix CO<sub>2</sub> i produeix O<sub>2</sub>, reté les partícules atmosfèriques.</b>
Sobre el sòl	<b>El protegeix de l'erosió, la coberta vegetal no deixa el sòl directament exposat a l'aigua de la pluja. Per tant, protegeix el sòl de l'impacte de la pluja i de l'escorriment superficial.</b>
Sobre el clima	<b>Regula la humitat i la temperatura, i també les precipitacions.</b>
Sobre el risc d'inundacions	<b>Alenteix l'impacte de la pluja perquè regula l'aportació d'aigua a les lleres, el cabal de torrents i rius augmenta més lentament i és més difícil que hi hagi avingudes.</b>

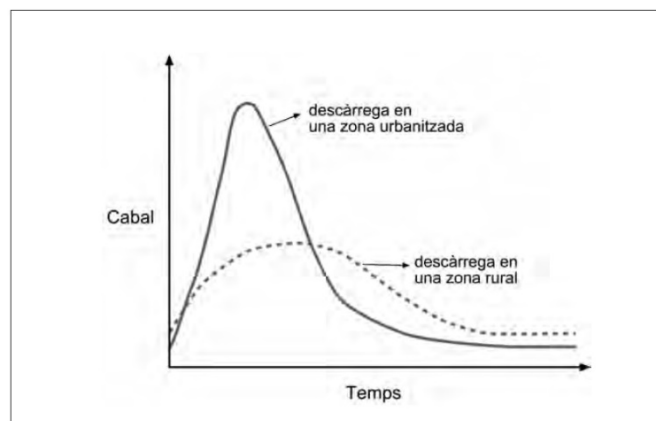
Adjudiqueu 0,35 punts per cada casella.

5. El Gaià neix a la vora de Santa Coloma de Queralt i desemboca prop d'Altafulla, a la costa de Tarragona. L'any 1975 es va construir un embassament al seu curs, el pantà del Catllar, que permet aprofitar l'aigua del riu per a la indústria petroquímica del Camp de Tarragona. Els últims 11 km, després de la presa, el riu baixa pràcticament sec.



- a) En l'hidrograma següent es pot observar quina és la resposta del cabal del riu després d'una precipitació intensa en l'eix del temps en relació amb les zones urbanes i amb les zones rurals. Expliqueu aquest comportament diferent del cabal del riu.

[0,5 punts]



Aquesta gràfica mostra els efectes de la urbanització en el cabal d'un riu. La manca d'infiltració a les zones urbanes incrementa l'escorrentia superficial i contribueix a la crecuda ràpida del riu, mentre que a les zones rurals la infiltració és superior i la càrrega del riu és més lenta i, per tant, la crecuda del riu és més moderada.

- b) Quines poblacions tenen més risc d'inundació, les que estan situades abans o després de la presa? Justifiqueu la resposta.

[0,5 punts]

Les poblacions situades abans de la presa tindran una dinàmica d'inundació semblant a la de l'esquema de la pàgina anterior; en canvi, les que hi ha després no tenen aquest risc, perquè l'embassament regula la crescuda i es pot gestionar obrint comportes i graduant el cabal del riu, de manera que no hi hagi risc de crescuda sobtada. Les poblacions posteriors poden tenir risc de trencament de la presa.

- c) Els embassaments són un recurs per a les poblacions i per a les indústries. Empleneu la taula següent amb els recursos que aporten els embassaments per a cada cas que s'indica en la primera columna.

[0,5 punts]

	<i>Recurs que aporta l'embassament</i>
Per a les persones	<b>Aigua per a ús domèstic i per a consum humà. Zones d'esbarjo i per a la pràctica d'esports aquàtics</b>
Per a les ciutats i pobles	<b>Aigua per a ús urbà, reg i neteja</b>
Per a la producció primària	<b>Aigua de reg o ús agrícola i per a la ramaderia</b>
Per a la indústria	<b>Ús industrial com a matèria primera, per a refrigeració, neteja, transport...</b>
Per a la producció energètica	<b>Producció d'energia renovable hidràulica</b>

Adjudiqueu 0,1 punts per cada resposta.

- d) Tot i que els embassaments aporten recursos, també cal tenir en compte els impactes que produeixen. Esmenteu dos impactes que es poden derivar de la construcció d'una presa.

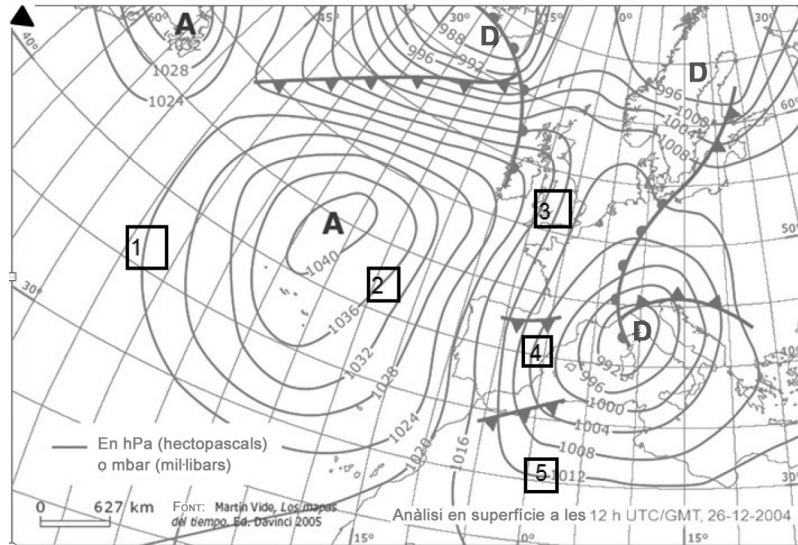
[0,5 punts]

- Alteració del curs natural del riu.
- Alteració dels ecosistemes riberencs del pantà i del curs posterior.
- Canvis de càrrega i sediments en el curs posterior.
- Disminució de l'aportació de sediments a la desembocadura.
- Impacte paisatgístic degut a la inundació d'espais naturals.
- Canvi d'emplaçament de poblacions històriques.
- Conflictes socials pel recurs hídic.
- Qualsevol altra resposta raonada que sigui correcta.

Adjudiqueu 0,25 punts per cada resposta.



6. Quan mirem els mapes del temps observem les línies isòbares que delimiten zones amb altes pressions o anticiclons (A) i zones de baixes pressions o depressions (D). En cadascuna d'aquestes situacions, a l'hemisferi nord el vent gira en sentit horari en les zones d'alta pressió i en sentit antihorari en les de baixa pressió.



- a) Empleneu la taula següent amb la indicació de la procedència o origen dels vents en cadascun dels punts senyalats amb un número correlatiu en el mapa isobàric.  
[0,5 punts]

1	Vent del S
2	Vents del NE
3	Vent del N (es pot indicar un cert component E)
4	Vent del N (es pot indicar un cert component E)
5	Vent de l'O

Adjudiqueu 0,1 punts per cada resposta.

- b) El mapa de l'enunciat correspon a la situació meteorològica del 26 de febrer de 2004. Quina previsió del temps penseu que es va fer aquell dia per a Catalunya? Expliqueu la intensitat i la direcció del vent, la temperatura probable, la pressió atmosfèrica i la humitat relativa aproximades.  
[1 punt]

A Catalunya la direcció del vent devia ser de component N (o tramuntana). L'aspirant també pot respondre NE (gregal). La força del vent devia ser alta, ja que les isòbares estan bastant juntes. Com que el vent venia del N o NE les temperatures devien baixar i el fet que el vent vingués de latituds més altes i del continent devia implicar que la humitat relativa fos molt baixa. Respecte a la pressió atmosfèrica, devia estar entre 1.000 i 996 hPa (la resposta s'ha d'aproximar a les dades que es poden interpretar del mapa).

Adjudiqueu 0,2 punts per cada apartat de la previsió.

- c) En les prediccions meteorològiques s'utilitzen aparells per a mesurar les diferents variables del temps atmosfèric. Empleneu la taula següent indicant quina variable mesura l'aparell que s'indica a la primera columna.

[0,5 punts]

<i>Aparell</i>	<i>Variable que mesura</i>
Anemòmetre	<b>Velocitat del vent</b>
Baròmetre	<b>Pressió atmosfèrica</b>
Higròmetre	<b>Humitat relativa de l'aire</b>
Termòmetre	<b>Temperatura de l'aire</b>
Penell	<b>Direcció del vent</b>

Adjudiqueu 0,1 punts per cada resposta.

7. La denominació d'origen del vi del Priorat té com a característica el fet que els ceps són cultivats en un terreny format per pissarres del Paleozoic (aquesta roca s'anomena també *llicorella*). Els sòls de la zona tenen un contingut baix en matèria orgànica i estan formats sobretot per la disgregació d'aquestes pissarres, unes pedres laminars i trencadisses de color d'aram enfosquit entre les quals s'endinsen les arrels dels ceps a la recerca d'aigua i nutrients.

- a) A quin tipus de roca (sedimentària, metamòrfica o magmàtica) pertany la roca esmentada? Quin procés geològic l'ha formada? Expliqueu breument quins factors geològics intervenen en la formació d'aquests tipus de roca i la raó de la textura que té.

[1 punt]

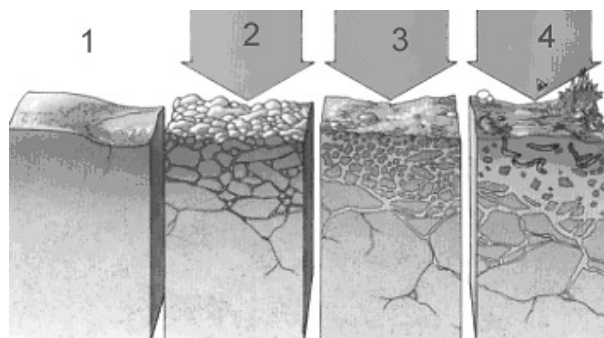
**Es tracta d'una roca metamòrfica. Es forma mitjançant un procés de metamorfisme, en aquest cas, de grau baix. Els factors geològics que la produeixen són l'alta pressió, ja sigui tectònica o litostàtica, i l'alta temperatura. La pressió és el factor fonamental que dona a la roca aquesta textura laminar o foliada.**

Adjudiqueu 0,25 punts per cada resposta.

- b) A la pàgina web de la Denominació d'Origen Qualificada (DOQ) Priorat es diu que «els sòls són poc profunds, normalment d'un sol horitzó i de seguida (a uns 10-15 cm) es troba ja la roca mare».

Expliqueu com s'han format els sòls del Priorat que es descriuen en l'enunciat inicial (per a fer-ho podeu fer servir el dibuix de sota com a guia). Comenteu també el procés de formació en coherència amb el que es diu en la citació feta en aquest apartat.

[1 punt]



La roca del territori és pissarra del Paleozoic. El pas del temps i de l'exposició als factors meteorològics (la temperatura, la precipitació, etc.) l'han meteoritzat i l'han disgregat. El resultat de tots aquests factors de degradació és un sòl poc profund, on trobem restes de roca mare i material mineral molt disgregat.

Atès que la roca mare es troba a una profunditat de 10-15 cm, es tracta d'un sòl que només té una capa o horitzó, que correspon a la roca meteoritzada.

Adjudiqueu 0,5 punts per la primera resposta i 0,5 punts per la segona. (Si l'aspirant esmenta la *roca mare* com a *roca llicorella* o *pissarra* adjudiqueu 0,25 punts, i si es refereix a l'*horitzó* com a *capa del sòl*, 0,25 punts. Pot explicar-ho seguint les pautes de la imatge.)



Institut  
d'Estudis  
Catalans

L'Institut d'Estudis Catalans ha tingut cura de la correcció lingüística i de l'edició d'aquesta prova d'accés