

**Prova d'accés a Cicles formatius de grau superior de formació professional,  
Ensenyaments d'esports i Ensenyaments d'arts plàstiques i disseny 2010**

---

**Ciències de la Terra  
Sèrie 2**

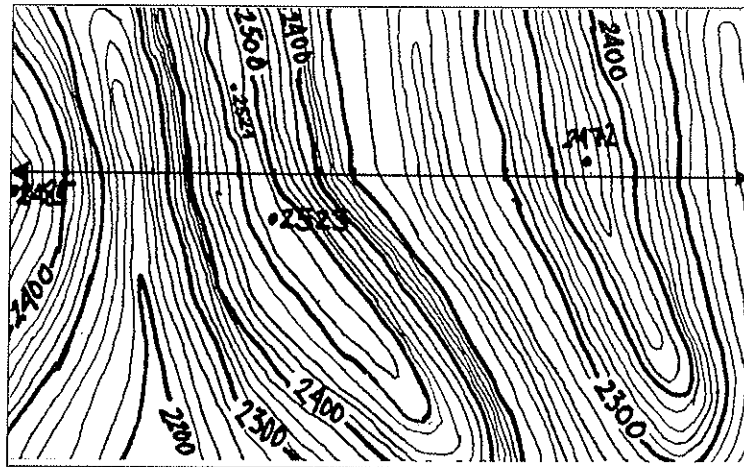
**SOLUCIONS,  
CRITERIS DE CORRECCIÓ  
I PUNTUACIÓ**

**Instruccions**

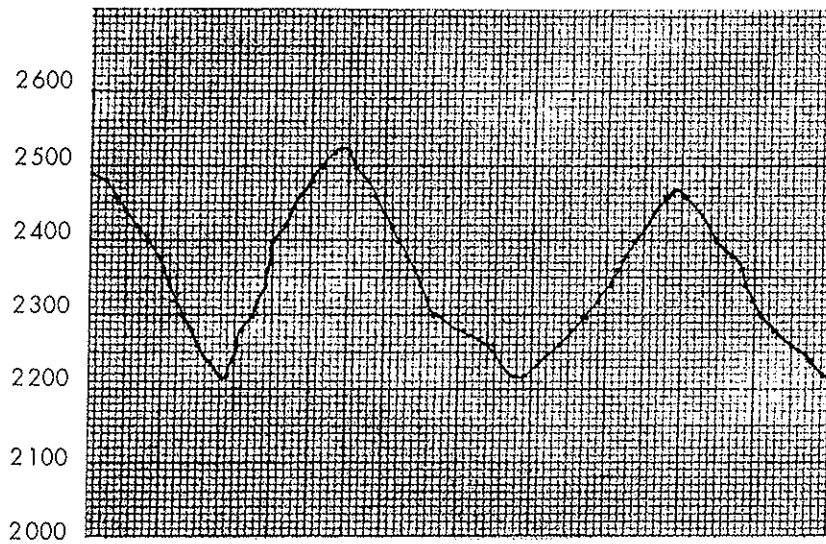
- La prova consta de set preguntes, que valen 2 punts cada una.
- Trieu CINC preguntes i feu-ne els dos apartats. Cal, doncs, que deixeu sense respondre dues de les set preguntes.



1. A partir d'aquest mapa topogràfic d'una zona dels Pirineus, contesteu les qüestions:



- a) Feu el perfil topogràfic AA' a escala vertical 1:10 000.  
[1 punt]



Adjudiqueu 0,25 punts per calcular l'escala vertical i 0,75 per dibuixar el perfil.

- b) Comenteu i compareu les formes de relleu que apareixen en el perfil i expliqueu breument quins agents geològics externs les han produït.

[1 punt]

El perfil topogràfic mostra dues valls: la de l'esquerra té pendents molt forts (vall en forma de V) i és excavada per un riu que forma un congost; la vall de la dreta té pendents més suaus (vall més en forma de U) i és excavada probablement per una glacera de vall.

2. Observeu amb atenció aquest cel, corresponent a un dia d'agost de l'any passat a la zona de la serra de l'Albera, a l'Alt Empordà, i contesteu les qüestions següents:



- a) Identifiqueu el núvol que està situat al centre de la fotografia, per damunt dels altres núvols, i que està assenyalat amb una fletxa. Expliqueu-ne breument les característiques principals.

[1 punt]

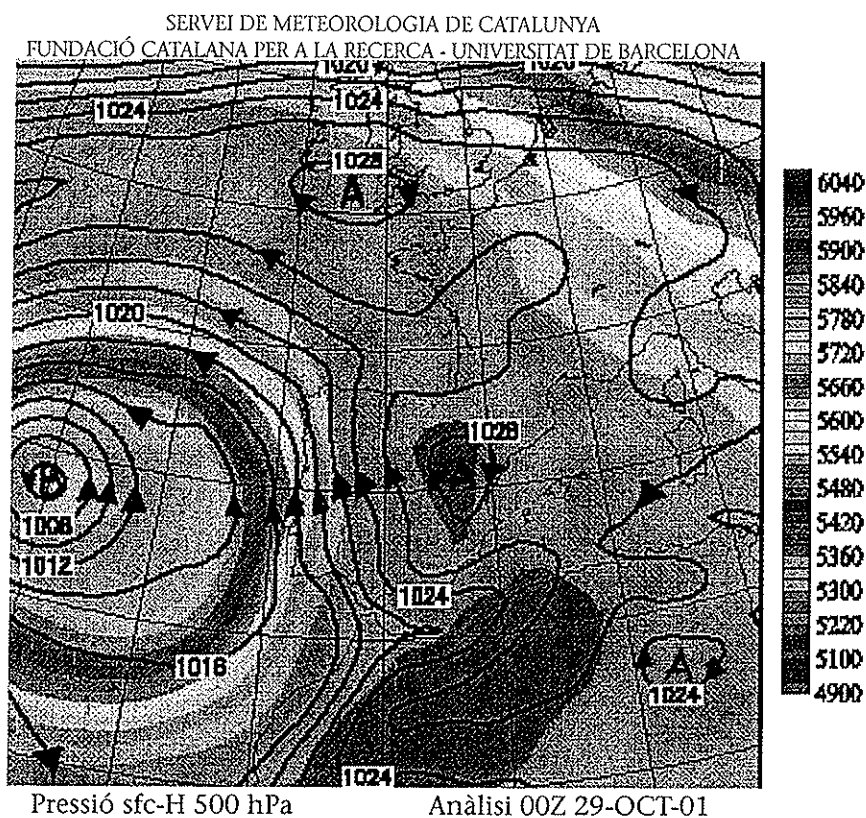
Es tracta d'un núvol del tipus anomenat *cumulonimbus*, que presenta un gran desenvolupament vertical. Pot arribar al límit de la troposfera, és a dir, fins a la tropopausa (10000 m), i per la part inferior pot arribar a menys de 1000 m d'altitud. És estret en la dimensió horitzontal, fosc a la base i d'un blanc espectacular en tota la resta. A la part superior es forma una mena d'enclusa que indica la direcció en què es mou. És un núvol de tempesta.

- b) Relacioneu aquest núvol amb el tipus de front que l'origina i expliqueu les conseqüències meteorològiques que pot tenir un núvol com aquest.

[1 punt]

El *cumulonimbus* està associat a un front fred. És un núvol de tempesta que es forma per l'ascensió d'aire càlid amb vapor d'aigua al llarg d'un pendent molt fort. Dins seu la condensació és molt intensa, i s'hi forma un corrent descendent d'aire fred que provoca precipitacions intenses. Aquestes precipitacions poden ser fins i tot de calamarsa i pedra, i sempre es produeixen en forma de xàfec de gran intensitat però de durada curta. Atès que es tracta d'un núvol molt estret, les precipitacions que descarrega són molt locals.

3. A partir d'aquest mapa isobàric, contesteu les qüestions següents:



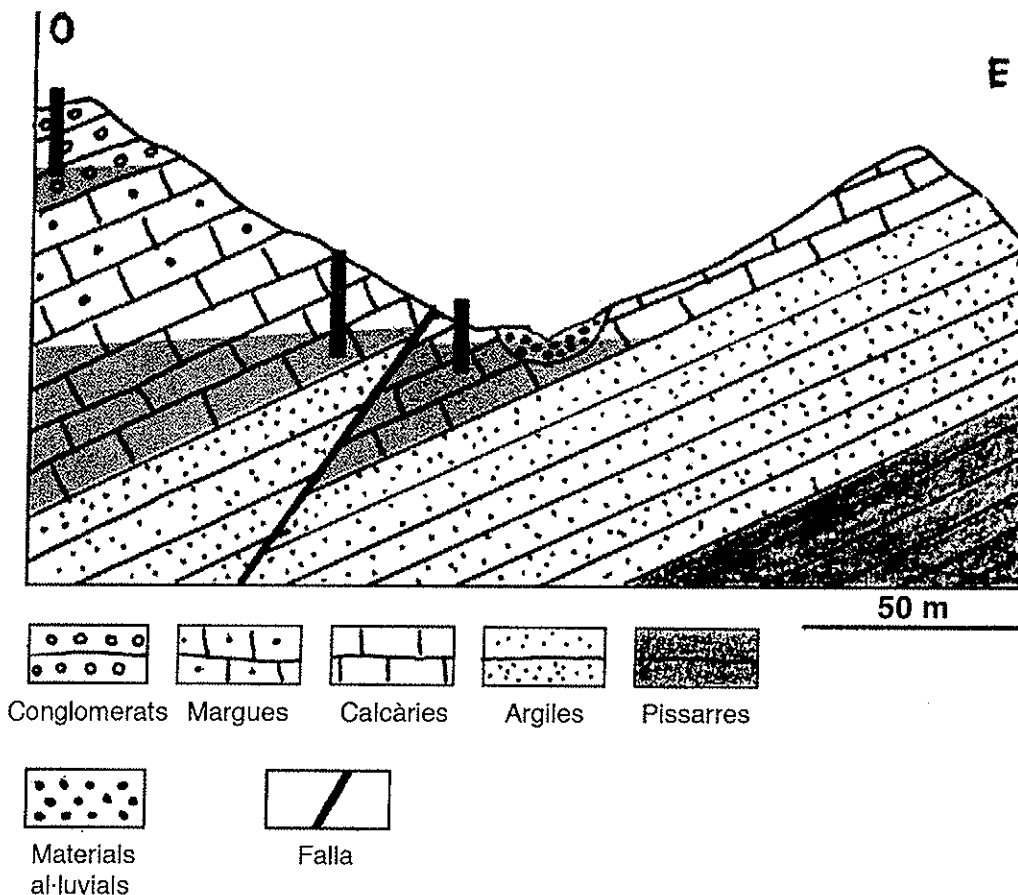
- a) Assenyalau en el mapa isobàric els centres de baixes pressions i d'altres pressions i marqueu la direcció del vent amb fletxes damunt les isòbares.  
[1 punt]

En el mapa s'observen tres centres d'altres pressions (A) i un centre de baixes pressions (B). Les fletxes marquen la direcció del vent, que en els centres anticiclònics va en sentit horari i en les depressions, en sentit antihorari.

- b) Indiqueu quin temps meteorològic podem esperar a Catalunya segons aquest mapa.  
[1 punt]

La península Ibèrica està sota la influència directa d'un anticicló (1028 hPa). A Catalunya s'esperen cels clars, sense núvols, i no es preveu que faci vent (com a màxim, hi haurà vents molt suaus de llevant). Les temperatures seran estables, i potser es formaran boires que desapareixeran al llarg del matí a mesura que avanci el sol. En definitiva, temps anticiclònic.

4. En el territori representat en aquest tall geològic, volem obtenir aigua dels possibles aqüífers mitjançant pous.



- a) Assenyaleu en la imatge i classifiqueu els aqüífers que hi pot haver en el tall geològic. [1 punt]

En aquest tall geològic es poden formar tres aqüífers:

El primer, situat a l'extrem oest, és un aqüífer lliure i es pot formar en els conglomerats de la part superior esquerra, tot i que això no és segur perquè no sabem com continua el tall cap a l'oest.

El segon es formaria en les calcàries de la meitat oest, a l'esquerra de la falla, i també seria un aqüífer lliure.

El tercer aqüífer es formaria també en les calcàries, però a la dreta de la falla. Seria un aqüífer lliure connectat al riu (riu influent).

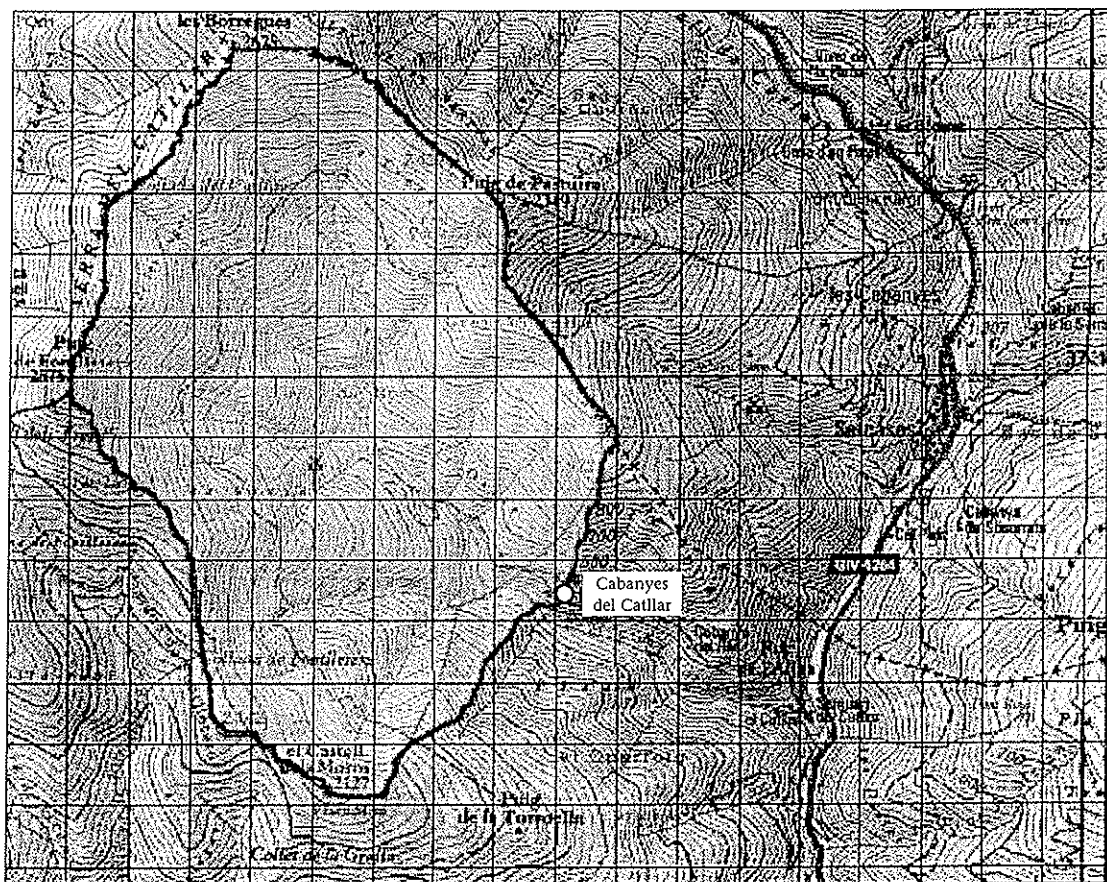
Es pot considerar correcta una resposta que només faci esment dels aqüífers segon i tercer, al centre del tall geològic, i no indiqui l'aqüífer situat més a l'oest, en la zona de conglomerats.

- b) Dels aquífers possibles, quin sembla el més idoni per a explotar? Justifiqueu la resposta. [1 punt]

Dels tres aquífers possibles, el més fàcil d'explotar és segurament el que està situat més a prop del riu (a la dreta de la falla), ja que té poca fondària i és recarregat pel riu. Però, tenint en compte el volum d'aigua que poden contenir, el millor aquífer seria el de l'esquerra de la falla, situat en les calcàries; tanmateix, aquest aquífer és més difícil de recarregar i, segons on sigui el nivell freàtic, la fondària del pou hauria de ser més gran.

Es pot considerar correcta una resposta que assenyali només un dels dos aquífers, sempre que estigui justificada.

5. L'Ajuntament de Setcases vol aprofitar la riera del Catllar per a construir un petit embassament a la zona de Cabanyes del Catllar, a la sortida de la vall de la riera. L'objectiu és emmagatzemar aigua durant la primavera i mantenir-ne una reserva per als casos d'emergència que es poden produir a l'estiu (incendis, dèficit d'aigua potable o de regadiu, etc.).



ESCALA: la retícula està formada per quadrats de 400 × 400 metres.

- a) Calculeu de la manera més aproximada possible la superfície (en km<sup>2</sup>) de la conca de la riera del Catllar abans del punt on es projecta construir l'embassament.

[1 punt]

Aproximadament, la conca de la riera del Catllar ocupa una extensió de 70 quadrats (es poden acceptar extensions de 68 a 72 quadrats).

$$1 \text{ quadrat } (400 \text{ m} \cdot 400 \text{ m}) = 160\,000 \text{ m}^2$$

$$70 \text{ quadrats} \cdot 160\,000 \text{ m}^2 = 11\,200\,000 \text{ m}^2$$

$$11\,200\,000 \text{ m}^2 \cdot (1 \text{ km}^2/10^6 \text{ m}^2) = 11,2 \text{ km}^2$$

Adjudiqueu 0,75 punts pel càlcul de l'extensió en quadrats i en m<sup>2</sup> i 0,25 punts per expressar-la en km<sup>2</sup>.

- b) Calculeu la quantitat d'aigua (en hm<sup>3</sup>) que es recollirà en aquest embassament, tenint en compte que es preveu una precipitació de 480 L/m<sup>2</sup> durant la temporada de pluges, que la infiltració mitjana és 80 L/m<sup>2</sup> i que l'evapotranspiració total es calcula que serà un 18% de la precipitació total.

[1 punt]

$$\text{Precipitació} = 480 \text{ L/m}^2$$

$$\text{Infiltració} = 80 \text{ L/m}^2$$

$$\text{Evapotranspiració} = 18\% \cdot (480 \text{ L/m}^2) / 100\% = 75,6 \text{ L/m}^2$$

$$\text{Precipitació} = \text{Infiltració} + \text{Evapotranspiració} + \text{Escolament}$$

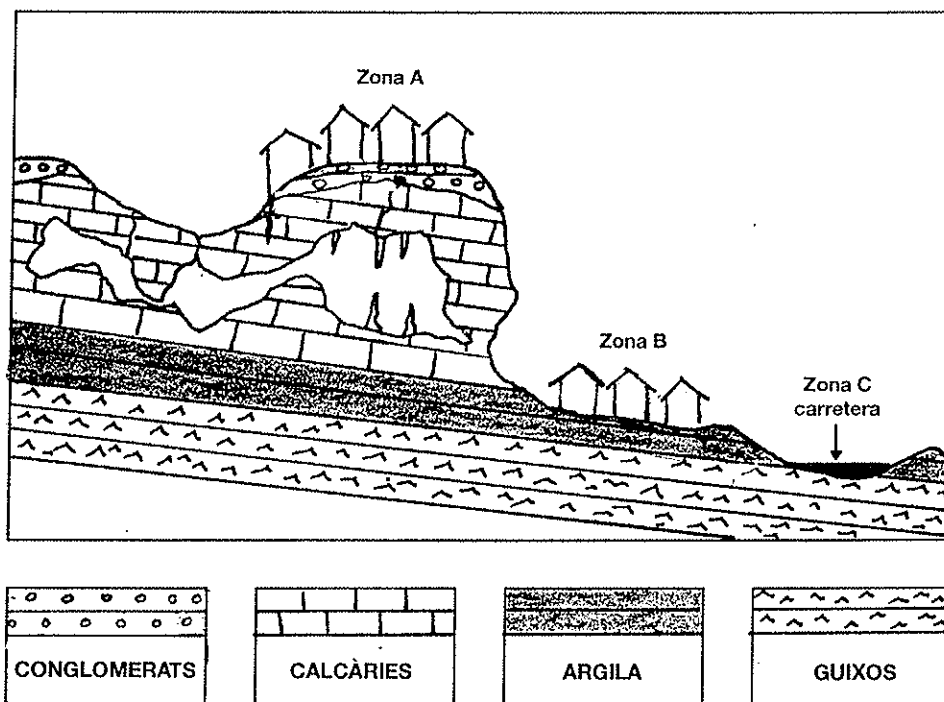
$$480 \text{ L/m}^2 = (80 \text{ L/m}^2) + (75,6 \text{ L/m}^2) + \text{Escolament}$$

$$\text{Escolament} = (480 \text{ L/m}^2) - (155,6 \text{ L/m}^2) = 324,4 \text{ L/m}^2$$

$$11\,200\,000 \text{ m}^2 \cdot (324,4 \text{ L/m}^2) \cdot (1 \text{ dm}^3/\text{L}) \cdot (1 \text{ hm}^3/10^9 \text{ dm}^3) = 3,633 \text{ hm}^3$$

Adjudiqueu 0,75 punts pel càlcul de l'escolament en L/m<sup>2</sup> i 0,25 punts per expressar-lo en hm<sup>3</sup>.

6. A partir d'aquest esquema geològic, contesteu les qüestions següents:



- a) Expliqueu els processos geològics i fenòmens gravitatoris i de vessant que es produeixen en el paratge que mostra el tall geològic. Anomeneu també les formes de relleu que s'hi observen.

[1 punt]

En el tall geològic s'observen diferents tipus de processos geològics, com ara la carbonatació, que afecta les calcàries. El carbonat de calci ( $\text{CaCO}_3$ ) de les calcàries, que és insoluble però reacciona amb l'aigua de pluja, conté una certa quantitat de  $\text{CO}_2$ , el qual, mitjançant la combinació amb  $\text{H}_2\text{O}$ , forma àcid carbònic ( $\text{H}_2\text{CO}_3$ ); aquest reacciona aleshores amb el calci i es forma bicarbonat de calci ( $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ), que sí que és soluble. D'aquesta manera, el massís calcari es va desfent, tant per fora com per dins, i dona pas a diferents morfologies típiques del carst: formes externes (exocàrstiques), com una dolina, i formes internes (endocàrstiques), com ara les coves i galeries amb estalactites i estalagmites que mostra la imatge. En el tall també es pot observar un procés de dissolució dels guixos, en la zona de la carretera, ja que aquests són roques molt solubles.

Pel que fa als fenòmens de vessant, podem esmentar possibles despreniments en el penya-segat frontal i esllavissades translacionals, atès que les calcàries i tots els materials il·lustrats en el tall presenten capbussament vers el pendent, així com possibles esfondraments en les coves i galeries.

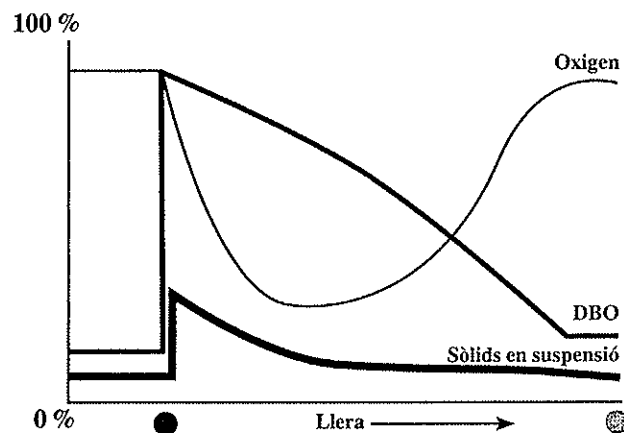
Adjudiqueu 0,5 punts pels processos geològics i 0,5 pels fenòmens de vessant.



- b) Indiqueu en la taula següent els riscos i problemes que afecten les edificacions de les zones A i B i la carretera d'accés, i assenyaleu-ne els processos responsables en cada cas.  
 [1 punt; 0,165 punts per cada resposta correcta]

<i>Zona</i>	<i>Riscos/problemes</i>	<i>Processos responsables</i>
A (edificacions de la zona elevada)	Despreniments a la cara frontal del penya-segat i esfondraments deguts a la dissolució de les calcàries del sostre de les coves.	Processos de dissolució de les calcàries per carbonatació (processos càrstics) i fenòmens de vessant com ara despreniments i esllavissades translacionals.
B (edificacions de la zona baixa)	Despreniments i esllavissades dels materials que hi ha damunt les edificacions, i surgències d'aigua a la base de les calcàries que poden provocar inundacions.	Processos d'inestabilització gravitatòria i surgències de les aigües d'infiltració que poden contenir les calcàries.
C (carretera d'accés)	Esfondraments i inundacions.	Dissolució dels guixos que formen la base de la carretera, ja que són materials solubles, i inundacions provocades per les surgències o fonts que hi pot haver a la base del penya-segat, en els materials constituïts per les calcàries.

7. La contaminació dels rius anys enrere —els anys seixanta del segle XX— era un problema menor; en general, les contaminacions que s’hi produïen no trigaven gaire a solucionar-se. La gràfica següent correspon a una zona concreta d’un riu de l’Alt Empordà. El punt senyalat amb ● representa el poble A i el senyalat amb ⊙ correspon al poble B, que està situat uns quants quilòmetres més avall en direcció a la desembocadura. Observeu la gràfica amb atenció i contesteu les preguntes següents. Justifiqueu les respostes.



- a) Quina circumstància pot explicar el comportament de la gràfica en el poble A? I com s’explicaria la recuperació dels paràmetres al final de la llera?

[1 punt]

El gràfic mostra que, a la sortida de la primera població (poble A), els paràmetres de la DBO (demanda bioquímica d’oxigen) s’han disparat, mentre que l’oxigen de l’aigua disminueix a partir d’aquest punt. Aquest comportament només pot indicar una contaminació de tipus orgànic, ja que els descomponedors d’aquest tipus de matèria necessiten oxigen per als processos d’oxidació. Els nivells es recuperen de manera natural a mesura que el riu segueix el camí cap a la desembocadura. Poc abans d’arribar a la segona població (poble B), els paràmetres anteriors quasi s’han recuperat, la qual cosa indica que el riu ha restablert l’equilibri de manera natural. En resum, a la sortida del poble A s’ha produït un abocament en què predomina la matèria orgànica, i el riu s’ha recuperat abans d’arribar al poble B.

- b) Què és la DBO i com evoluciona respecte a l’oxigen en el procés natural del riu?

[1 punt]

La DBO (demanda bioquímica o biològica d’oxigen) mesura l’oxidació que produeixen els microorganismes en la matèria orgànica. Així, la DBO dona idea del grau de contaminació orgànica. Com més matèria orgànica hi ha a l’aigua, més oxigen necessiten els microorganismes per a portar a terme l’oxidació (descomposició). Per això, quan es produeix una contaminació orgànica, es dispara el consum d’oxigen (disminueix ràpidament) i creix, doncs, la necessitat de més oxigen (és a dir, augmenta la DBO). Les reaccions d’oxidació depenen també de la temperatura i del temps; per això, és més habitual parlar de la DBO5 (demanda bioquímica d’oxigen a cinc dies).

Adjudiqueu 0,5 punts pel concepte de DBO i 0,5 per indicar quina relació té amb l’oxigen.