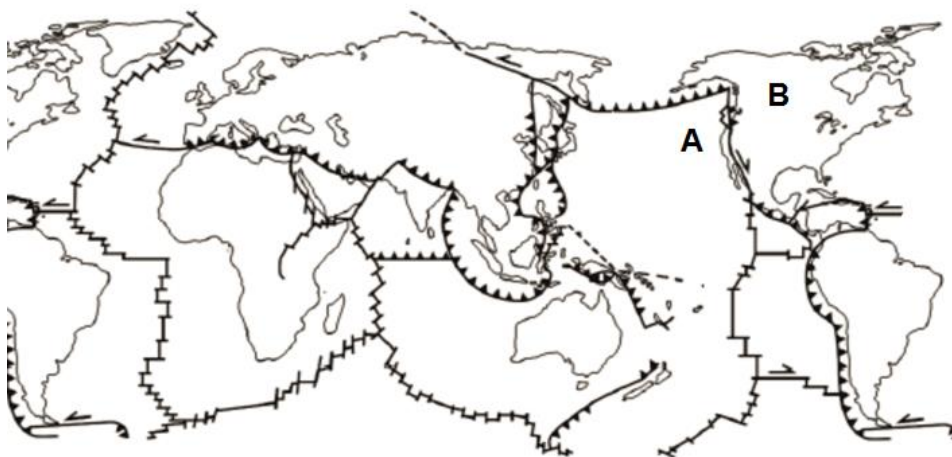




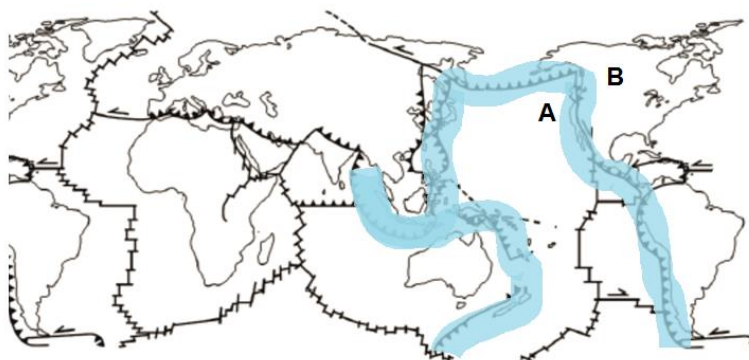
## SÈRIE 1

### Exercici 1 (obligatori) [3 punts]

1. L'esquema adjunt conté les principals plaques tectòniques de la Terra.



- a) Dibuixeu sobre el mapa, amb traç gruixut de color blau, la zona de la Terra on hi ha més activitat sísmica i volcànica del planeta. Amb quin nom es coneix? Justifiqueu per què hi ha tanta activitat sísmica i volcànica?  
[0,6 punts]



*Cinturó circumpacífic o cinturó de foc o cercle de foc.*

*El cinturó circumpacífic inclou un conjunt de marges convergents o destructius al llarg del perímetre del Pacífic que té moltes zones de subducció amb enfonsament de plaques oceàniques sota plaques oceàniques o continentals.*

*0,10 punts per una correcta senyalització.*

*0,10 punts pel nom correcte.*

*0,20 punts per esmentar límits convergents.*

*0,20 punts per esmentar subducció (enfonsament de plaques oceàniques sota plaques oceàniques o continentals).*



- b)** A partir del mapa anterior, indiqueu el nom de les plaques assenyalades.  
[0,4 punts]

<b>A</b>	<i>Placa Pacífica</i>
<b>B</b>	<i>Placa Nord-americana</i>

*0,20 punts per cada placa correcta*

- 2.** A Alaska s'ha produït un sisme de magnitud 7,9 a 250 km de la costa i 10 km de profunditat. Aquest fet ha generat una alerta per tsunamis.



Responen a les qüestions següents:

- a)** Definiu els conceptes magnitud i intensitat d'un terratrèmol.  
[0,4 punts]

<i>Magnitud</i>	<i>La magnitud d'un terratrèmol indica l'energia alliberada per aquest.</i>
<i>Intensitat</i>	<i>La intensitat d'un terratrèmol ens indica els efectes (danys materials i víctimes) que produeix en un punt determinat.</i>

*0,20 punts per cada concepte.*



- b)** Completeu la taula següent en relació a la magnitud i la intensitat d'un terratrèmol.  
[0,6 punts]

<i>Escala de mesura usada habitualment</i>	<i>Nom</i>	<i>Característica 1</i>	<i>Característica 2</i>
<i>Magnitud</i>	<i>Richter</i>	<i>Energia alliberada</i>	<i>Escala oberta</i>
<i>Intensitat</i>	<i>Mercalli</i>	<i>Grau de destrosses</i>	<i>Escala tancada</i>

*L'escala de Richter mesura la magnitud d'un terratrèmol. Es basa en la quantitat d'energia alliberada pel terratrèmol. És una escala oberta logarítmica de base 10 que s'expressa amb nombres aràbics, independent de la distància, no depèn de la naturalesa del substrat, es pot calcular a partir del sismograma...*

*L'escala MSK o escala de Mercalli, o escala de Mercalli modificada, mesura el grau de destrosses d'un terratrèmol. És una escala tancada, de dotze graus, subjectiva, que es basa en l'observació dels danys provocats pel sisme. S'expressa en nombres romans...*

*0,10 punts per cada casella correcta.*

- 3.** El terratrèmol d'Alaska va comportar una alerta per tsunami.

- a)** Què és un tsunami i com es forma a partir d'un terratrèmol?  
[0,4 punts]

*Un tsunami és una onada o conjunt d'onades de gran longitud d'ona i gran velocitat de propagació que en arribar a la costa assoleixen gran altura, la qual cosa fa que puguin arribar molt terra endins.*

*Els tsunamis es poden formar per un moviment vertical sobtat d'una gran massa d'aigua que ha estat provocat fonamentalment per terratrèmols de magnitud superior a sis en el fons marí.*

*0,20 punts per la definició del tsunami.*

*0,20 punts per una explicació correcta de la formació del tsunami.*

- b)** La notícia esmenta que es va desactivar l'alerta per tsunami. Quin tipus de mesura és una alerta per tsunami? En què consisteix aquesta mesura? Esmenteu una altra mesura diferent de l'alerta per fer front als tsunamis.  
[0,3 punts]

*Una alerta per tsunami és una mesura preventiva.*

*Consisteix en un senyal que avisa la població de l'arribada d'un tsunami i urgeix la població a abandonar les zones costaneres.*



*Els alumnes poden anomenar una altra mesura preventiva, d'entre les següents:*

- *Establiment de xarxes de boies de detecció de tsunamis.*
- *Plans d'evacuació.*
- *Construcció d'edificis més resistents.*
- *Construcció d'estructures de reforç, com ara murs de contenció.*

*0,10 punts per esmentar que es tracta d'una mesura preventiva.*

*0,10 punts per explicar correctament en què consisteix una alerta per tsunami.*

*0,10 punts per la mesura.*

**c)** Observeu les dades de la taula adjunta i responeu les qüestions que us plantegin.  
[0,3 punts]

<i>Data</i>	<i>Lloc</i>	<i>Magnitud</i>	<i>Profunditat</i>	<i>Víctimes</i>
27.03.1964	Anchorage (Alaska)	9,2	23 km	139
26.12.2004	Banda Aceh (Indonèsia)	9,3	30 km	230.000

Quin paràmetre del risc sísmic ha determinant les diferències en el nombre de víctimes? Justifiqueu la resposta.

*L'exposició.*

*L'exposició és el paràmetre que indica el conjunt de persones, béns, serveis i processos exposats a l'acció d'un risc, en aquest cas un risc sísmic. En la situació donada, l'exposició és molt superior al sud-est asiàtic que a la regió d'Alaska.*

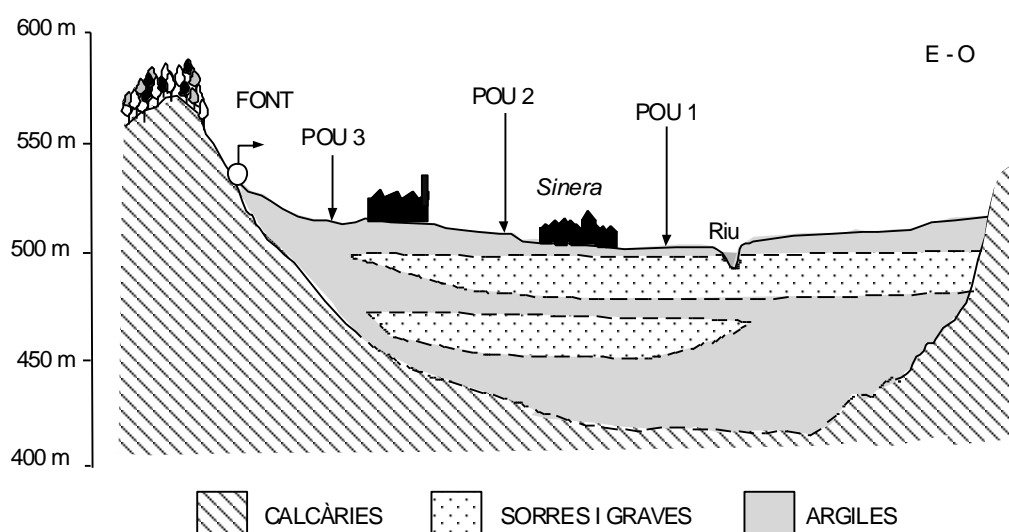
*0,20 punts per esmentar l'exposició.*

*0,10 punts per una justificació correcta.*

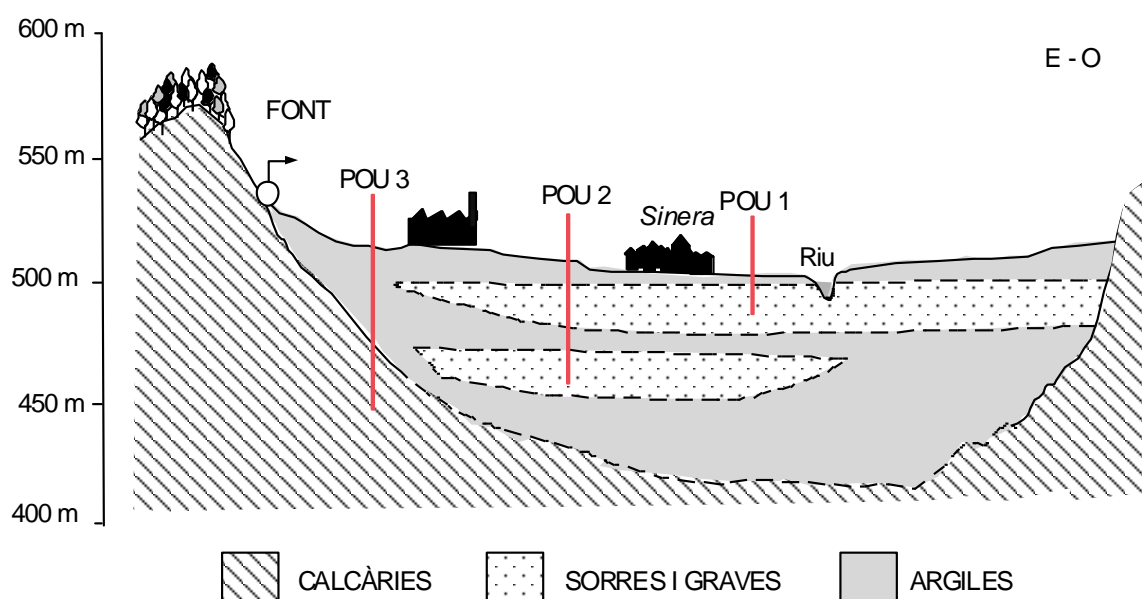
## Exercici 2 (obligatori)

[2 punts]

Al municipi de Sinera s'hi ha instal·lat una nova indústria automobilística. Tot i l'alegria inicial per l'oportunitat de llocs de treball, la població s'ha començat a preocupar en veure com feien un pou (POU 3) que arriba a 70 m. Sinera fa dos anys va fer un pou nou (POU 2 de 45 metres de profunditat) que després d'uns mesos de funcionar va fer assecar el pou de tota la vida (POU 1 de 15 metres de profunditat).



1. Utilitzant l'escala, dibuixa sobre el tall els pous 1, 2 i 3 tenint en compte les profunditats indicades anteriorment. (0,3 punts)



0,3 per dibuixar correctament els pous (0,1 cadascun)



Criteris de correcció

Ciències de la terra i del medi ambient

b) Tenint en compte que tots tres pous estant construïts amb tubs de reixeta que permet utilitzar tots els nivells permeables que travessen, digues de quins materials s'abasten els pous 1 i 3 i quin tipus de porositat els fa bons aqüífers (0,4 punts)

	MATERIALS	TIPUS DE POROSITAT
POU 1	<i>Sorres i graves</i>	<i>Permeabilitat per porositat primària</i>
POU 3	<i>Calcàries</i>	<i>Permeabilitat per fissuració i/o carst</i>

*0,2 per cada material i 0,2 per cada tipus de permeabilitat.*

c) Explica el motiu pel qual el funcionament del pou 2 va afectar el pou 1. La nova construcció del pou 3 podria afectar el pou 2 i a la font? Justifica la teva resposta. (0,3 punts)

	SI / NO	Justificació
Afectació al pou 1 de l'explotació del pou 2	SI	<i>Els pou 2 s'abasteix, en part, del mateix al·luvial de graves i sorres que alimenta el pou 1 i, per tant, si extreu molt cabal el pot assecar.</i>
Afectació al pou 2 per l'explotació del pou 3	NO	<i>El pou 3 s'abasteix de les calcàries i està separat per nivells argilosos impermeables dels altres aqüífers i per això no els afectarà.</i>
Afectació a la font per l'explotació del pou 3	SI	<i>Podria ser que afectés la font ja que sembla que la font està situada just en el contacte entre les calcàries i les argiles la qual cosa ens fa pensar que s'alimenta de les calcàries.</i>

*0,1 per cada una de les justificacions. S'accepta una justificació similar, però cal que esmentin la impermeabilitat de les argiles per obtenir la puntuació completa.*

2. El funcionament dels pous 1 i 2 ha fet perdre cabal al riu i la població s'ha començat a preocupar. L'alcalde ha afirmat que ja hi arriba l'aigua de la depuradora i de la refrigeració de la fàbrica de cotxes i el cabal mínim es mantindrà.

2.1.a) Definiu el terme cabal mínim i indiqueu amb quin altre nom es coneix també aquest concepte. [0,3 punts]

*El cabal mínim també s'anomena **cabal ecològic, de conservació o de compensació** (0,10 punts) i es defineix com la quantitat d'aigua necessària per mantenir el conjunt de l'ecosistema riu amb unes característiques determinades (0,20 punts).*

*0,1 per donar el nom i 0,2 per la justificació.*



**Criteris de correcció**

**Ciències de la terra i del medi ambient**

2.2. El fet que ara al riu arribi aigua de la refrigeració de la fàbrica ha fet incrementar la temperatura de l'aigua del riu. La temperatura és un paràmetre indicador de qualitat de l'aigua. Digueu si té relació directa o inversa amb la qualitat de l'aigua del riu i justifiqueu-ne la resposta. [0,3 punts].

*La temperatura és un paràmetre físic de qualitat de l'aigua d'un riu que té una relació **INVERSA** amb la qualitat de l'aigua. Un augment de temperatura accelera la velocitat de les reaccions químiques i bioquímiques del sistema (consum d'oxigen més ràpid). Quan la temperatura augmenta, disminueix la solubilitat de l'oxigen.*

*0,3 punts. 0,1 per dir que és inversa i 0,2 per una justificació correcta (no cal que diguin totes dues, amb una justificació n'hi ha prou).*

2.3. Tot i la nova aportació d'aigua de la depuradora, l'aspecte del riu ha canviat. A vegades hi ha poca aigua i queda mig embassat, la temperatura puja, perd transparència i agafa un color verdós a més de tenir molta més vegetació. Com s'anomena aquest fenomen? Com es produeix? [0,4 punts]

**L'eutrofització**

*L'eutrofització es produeix quan grans quantitats de matèria orgànica arriben a un dipòsit d'aigua poc oxigenat, com en aquest cas el riu amb menys cabal i més efluent de depuradora. La descomposició microbacteriana de la matèria orgànica consumeix oxigen i allibera nitrats i fosfats que són nutrients vitals per als vegetals, de manera que les algues es reproduïxen espectacularment en les aigües pròximes a la superfície, això fa que les capes superficials perdin transparència i adquireixin una coloració verdosa. L'oxigen que generen les aigües per fotosíntesi s'escapa a l'aire, però no entra a l'aigua.*

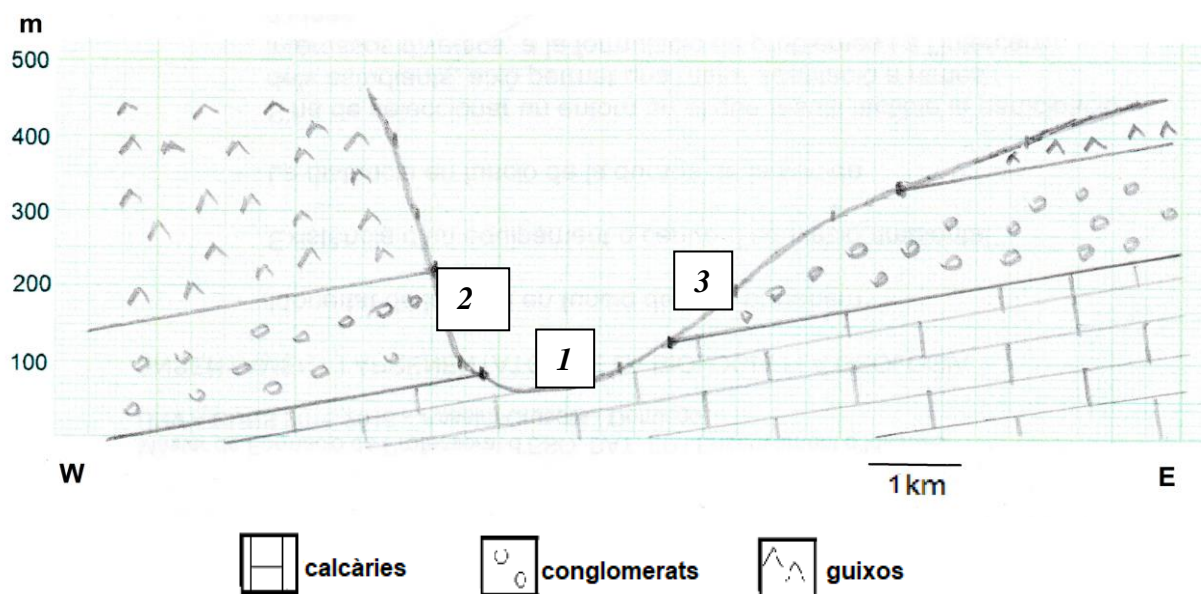
*0,4 punts: 0,2 per dir "eutrofització" i 0,2 per l'explicació raonada del fenomen.*





### OPCIÓ A Exercici 3 [3 punts]

S'està realitzant un projecte per construir una carretera que uneixi els pobles de Lespau i Sinera de Dalt. Per poder avaluar els riscos que es poden produir a la zona esmentada s'ha realitzat un mapa geològic del que s'ha fet un primer esbós del tall geològic de la zona, que teniu a continuació. (1 punt)



1. A partir del tall, els tècnics han identificat tres possibles riscos geològics: esfondraments, despreniments (caiguda) i esllavissades planars o lliscaments. Ompliu la taula següent amb les definicions dels tres processos gravitatoris identificats.

Processos	Explicació
Esfondraments	<i>Moviments verticals del terreny que s'enfonsa respecte del seu entorn d'una manera sobtada (esfondraments) –lligats a l'existència de cavitats subterrànies formades per carstificació– o gradual (subsidiència).</i>
Despreniment/Caiguda	<i>Caiguda de blocs amb un recorregut com a mínim parcial per l'aire.</i>
Esllavissada o lliscament	<i>Moviment de masses o blocs al llarg d'una o diverses superfícies de lliscament, com ara els plans d'estratificació; com que aquestes superfícies de lliscament són planes les esllavissades seran translacionals.</i>





**Criteris de correcció**

**Ciències de la terra i del medi ambient**

2. Marqueu en el tall de la pàgina anterior els números 1, 2, i 3 on us sembli que es poden donar cadascun dels riscos geològics de la taula següent. Justifiqueu la resposta. (1 punt)

Perillositat de ...	Número en el mapa	Justificació
Esfondraments	<b>1</b>	<i>Zona amb calcàries carstificables.</i>
Despreniments	<b>2</b>	<i>Es tracta d'un talús bastant vertical amb guixos i conglomerats.</i>
Esllavissades	<b>3</b>	<i>Estrats inclinats cap al talús.</i>

1,25 punts per cada número correcte i 1,25 punts per cada justificació.

3. Proposeu, a la taula següent, tres mesures preventives o correctores per minimitzar els riscos esmentats (1 punt):

Riscos esmentats	Mesures preventives o correctores
Esfondrament o enfonsament del ferm de la carretera	<ul style="list-style-type: none"><li>- canvi de recorregut de la carretera</li><li>- injeccions de formigó</li><li>- eliminació de la capa de material soluble</li></ul>
Despreniments	<ul style="list-style-type: none"><li>- xarxes o malles</li><li>- vegetació</li><li>- murs de formigó</li><li>- bancals</li><li>- construcció de talussos amb menys pendent</li></ul>
Esllavissades	<ul style="list-style-type: none"><li>- murs de formigó</li><li>- canvi del recorregut de la carretera</li><li>- ancoratges</li><li>- gabions</li><li>- talussos dissenyats amb forma còncava</li></ul>

S'accepten altres mesures coherents amb el context de la pregunta.

#### Exercici 4 [2 punts]

Llegiu atentament aquesta informació donada al web d'Ecovidrio i responeu a les preguntes següents:

##### Preservar el medi ambient

Saps tot el que aconseguim reciclant tres ampolles de vi?

- Estalviem més d'1 kg de matèria primera.
- Reduïm 1 kg d'escombraries de l'abocador.
- Estalviem l'emissió d'1kg de CO<sub>2</sub> a l'atmosfera.
- Estalviem l'energia suficient per mantenir encesa una bombeta de baix consum durant 9 dies.



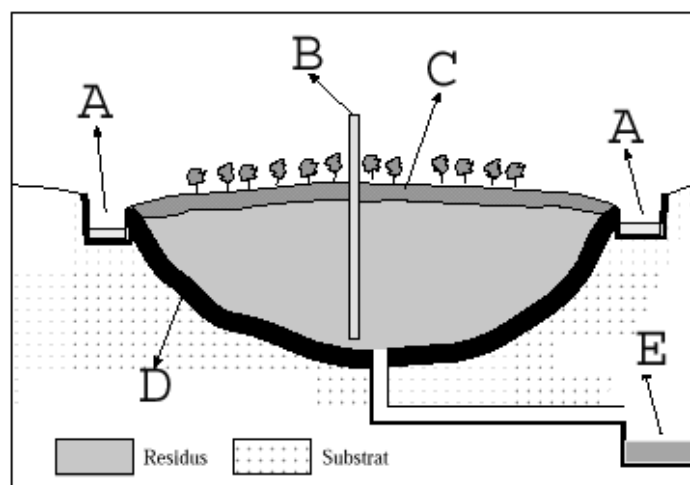
FONT: <https://www.ecovidrio.es/reciclado/preservar-el-medio-ambiente.aspx>

1. Segons la informació anterior, cada tres ampolles de vi s'estalvia 1 kg de matèria primera.

a) Digues de quina matèria primera s'obté el vidre. Concreteu a quin grup de recursos pertany aquest material. Indiqueu també si es tracta d'un recurs renovable o no renovable i justifiqueu aquesta resposta. (0,5)

Matèria primera	Grup de recursos	Renovable o no renovable. Justifica la resposta
Sorra rica en quars, gresos o quarsita, quars (0,2)	Roques i minerals industrials. (0,1)	No renovable, ja que té un temps de renovació més llarg que el de la seva extracció. (0,2)

b) Reciclant el vidre reduïm el volum de residus que van a l'abocador i l'extracció de matèries primeres. Quant als abocadors controlats, es pretén minimitzar l'impacte que generen planificant-ne la ubicació i establint un sistema de gestió d'acord amb els objectius de la llei reguladora de residus. Observeu atentament el dibuix d'un abocador anaerobi i descriviu les zones indicades amb una lletra (0,5 punts)



Punt de	Descripció
---------	------------



Criteris de correcció

Ciències de la terra i del medi ambient

l'abocador	
A	<i>Via per a les aigües pluvials. Les desviaran i no aniran a parar a l'abocador, amb la possibilitat de lixiviar les substàncies contaminants.</i>
B	<i>Respirador: les emanacions de metà, transformades en biogàs, es podran aprofitar per ús energètic.</i>
C	<i>Capa de material impermeable i terra que tapi l'abocador.</i>
D	<i>Capa de material impermeabilitzat, impedeix la infiltració dels lixiviats al subsòl.</i>
E	<i>Xarxa de lixiviats, o bassa a la qual van a parar els líquids dels residus.</i>

*0,1 per cada descripció correcta*

2. Segons la mateixa web, amb el reciclatge de tres ampelles de vidre estalviem l'energia suficient per fer funcionar una bombeta de baix consum 9 dies.

2.1. A Catalunya, segons dades de l'Institut Català d'Energia (IDESCAT), l'any 2015 el 18,4% de l'energia provenia de fonts renovables. Concretament a Catalunya les fonts d'energia renovables més usades van ser la biomassa i la hidroelèctrica. Descriu aquests dos tipus d'energies, dona un avantatge (a més del fet de ser renovable) i un inconvenient de cadascuna. (0,6 punts)

FONT D'ENERGIA	Hidroelèctrica	Biomassa
Descripció	<i>Es fa servir l'energia mecànica de l'aigua d'un corrent fluvial per generar energia.</i>	<i>Es crema massa forestal per poder generar energia elèctrica a través del calor.</i>
Avantatge	<i>Relativament econòmica un cop s'ha fet la inversió inicial.  És una energia neta.</i>	<i>Ajuda a mantenir els boscos més nets.  És més econòmica.</i>
Inconvenient	<i>Impacte visual.  Impacte ecosistema.  Costos inicials cars. (S'accepten altres inconvenients derivats de la construcció d'un embassament)</i>	<i>Emet CO<sub>2</sub>.  També poden esmentar que emet òxids de sofre i de nitrogen i cendres; per tant, no és neta.</i>

*0,1 per cadascuna de les caselles emplenades. S'accepten altres avantatges i inconvenients si es justifiquen correctament. Si l'alumne argumenta que la biomassa és neta perquè la biodegradació natural de la biomassa també allibera CO<sub>2</sub> d'una manera **ben justificada**, es pot acceptar com a correcte.*



**Criteris de correcció**

**Ciències de la terra i del medi ambient**

2.2. Si es donés el cas que tota l'energia utilitzada en el procés de reciclatge vingués de fonts renovables, seria correcta l'afirmació que amb el reciclatge de tres ampolles evitem l'emissió d'1 kg de CO<sub>2</sub> a l'atmosfera? Justifiqueu la resposta amb exemples que facilitin la comprensió. (0,4 punts)

*Podria ser correcte o no, depenent de si la font d'energia renovable escollida és neta o no. Les energies renovables poden ser emissores de CO<sub>2</sub> si en el procés es realitza una combustió, com per exemple, la biomassa.*

*També pot ser que una font d'energia renovable sigui neta, com per exemple, l'energia hidroelèctrica, i aleshores sí que seria correcte. No només seria correcte sinó que s'estalviaria fins i tot més emissions que les que diu l'anunci.*

*0,2 per argumentar que pot ser correcte o no i 0,2 per utilitzar un exemple correctament. El que es valora és l'argumentació: si diuen que sí amb bona argumentació, és correcte, i si diuen que no amb bona argumentació, també. Cal argumentar en relació amb l'energia renovable que utilitzin d'exemple.*



## OPCIÓ B

### Exercici (3 punts)

A Tremp (Pallars Jussà) hi ha el Centre de Suport de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC), on es pot visitar una exposició sobre monòlits de sòls. Un monòlit de sòl és una porció de sòl estabilitzada amb diferents tipus de materials adhesius que en preserva l'estructura.

Un d'aquests monòlits es va extreure d'un sòl del Pallars Sobirà, caracteritzat per la presència de torberes de diferents edats intercalades dins l'horitzó B. Aquest horitzó B té textura francoarenosa i té origen al·luvial.



1. La torba és un tipus de carbó.

a. Anomeneu els tipus de carbó (0,4 punts).

*Torba, lignit, hulla, antracita*

b. Anomeneu dues característiques que s'utilitzen per diferenciar els diferents tipus de carbó (0,2 punts).

*Percentatge de carboni, poder calorífic o energètic, edat...*

c. Els carbons s'utilitzen com a recurs energètic. Indiqueu dos inconvenients d'aquesta font d'energia (0,4 punts).

- *No és renovable;*
- *emet CO<sub>2</sub> i, per tant, intervé en l'augment de l'efecte hivernacle;*
- *els carbons pobres en carboni contenen altres minerals com la pirita, que pot produir àcid sulfúric i pluja àcida;*
- *es poden admetre altres respostes sempre que estiguin ben raonades.*



**Criteris de correcció**

**Ciències de la terra i del medi ambient**

2. L'edifici on hi ha el Centre de Suport de l'ICGC s'ha remodelat perquè sigui energèticament sostenible. Per aquest motiu disposa de col·lectors geotèrmics que consisteixen en uns pous que arriben a 140 m de fondària, on la temperatura de la roca és de 15 °C durant tot l'any.

La temperatura ambient a l'exterior pot estar sota zero a l'hivern i a 35 °C a l'estiu. La temperatura mitjana de l'aigua superficial és de 25 °C a l'estiu i 5 °C a l'hivern.

- a. Raoneu com funciona aquesta instal·lació que fa que sigui un estalvi d'energia a l'estiu i a l'hivern? (0,4 punts)

Estiu	<i>L'aigua del col·lector es refreda quan arriba a 140 m (està a 25 i la roca, a 15) i pot utilitzar-se per refrigerar l'edifici.</i>
Hivern	<i>L'aigua del col·lector s'escalfaria una mica, fet que suposa un estalvi a l'hora d'escalfar-la per calefacció.</i>

*Es podran admetre càlculs, encara que siguin erronis, si estan d'acord amb les respostes anteriors.*

- b. El centre va ser construït amb l'objectiu d'apropar-se a l'autosuficiència energètica, de forma que produeixi tota l'energia que consumeix. L'energia geotèrmica no és suficient per cobrir la despesa energètica de l'edifici. Citeu una font d'energia alternativa i una de convencional que poguessin reforçar-la, i indiqueu un avantatge i un inconvenient de cadascuna

(

0	Font d'energia	Avantatge	Inconvenient
, 6 Alternativa	Solar	<i>No genera residus. No genera impactes. Renovable. Tecnologia senzilla. No especulació.</i>	<i>És discontinua (dies de boira, núvols). Temps d'amortització.</i>
	Biomassa	<i>Renovable. Tecnologia barata.</i>	<i>Emet CO<sub>2</sub>, encara que pot equilibrar-se amb la fotosíntesi.</i>
) Convencional	<i>Carbó Gas natural Gasoil</i>	<i>Subministra molta energia, actualment és de fàcil accés.</i>	<i>Alliberament de CO<sub>2</sub>, Augment efecte hivernacle. Pluja àcida. Reserves limitades. Sotmesa a especulació.</i>

*0,2 punts per anomenar les dues fonts d'energia.*

*0,1 punt per cada inconvenient i avantatge (total 0,4 punts).*

*No es valoraran les energies hidràulica, nuclear, etc., ja que l'exercici parla d'autonomia energètica de l'edifici.*

3. En un diari local de Lleida es pot llegir:





*“La Generalitat té sobre la taula tretze projectes per extreure minerals i materials de construcció a les comarques de Lleida.*

*Prop de la meitat de les actuals explotacions estan dedicades a extreure grava i sorra. La pedra calcària és el segon recurs més explotat, seguit de les sorrenques i l'argila. També és rellevant l'extracció de guix.*

*Les peticions de permisos per buscar gas i petroli en nombrosos municipis del pla de Lleida van topar amb mobilitzacions en contra de l'ús de la tecnologia del 'fracking', ja que es considera que suposa un alt impacte ambiental.”*

*Extret de Segre (29 novembre 2018)*

- a. Extraieu del text cinc recursos geològics no energètics i digueu quina aplicació tenen. (1 punt).

Recurs	Aplicació
Grava	<i>Pedres de construcció, àrids, formigó, drenatge de jardins, etc.</i>
Sorra	<i>Àrids, morter (no poden dir 'ciment'), formigó vidre (la sorra rica en sílice).</i>
Calcàries	<i>Pedra de construcció, roca ornamental, calç, ciment (aporta CaO), àrids.</i>
Sorrenques/gresos	<i>Roca de construcció: parets. Àrids de trituració.</i>
Argila	<i>Ceràmica: totxanes, rajoles, porcellana, material refractari. Ciment (aporta alúmina, <math>Al_2O_3</math>)</i>
Guix	<i>Guix de construcció. Escaioles.</i>

*S'acceptaran els exemples concrets: maons o totxos, porcellana, etc., en comptes de dir 'ceràmica' o 'productes ceràmics'.*

*0,2 punts per recurs i aplicació.*



**Exercici 4 [2 punts]**

A Barcelona hi ha tres tipus de recursos hídrics: aigua potable, aigua regenerada i aigua freàtica.

Les aigües regenerades són aigües residuals que han estat depurades i posteriorment tractades amb més exigència per tal de ser reutilitzades. S'utilitzen en els consums que no necessiten una qualitat tan exigent com la potable. D'aquesta manera, la substitució de volums fa que augmenti la disponibilitat i la reserva d'aigua per a usos potables.

Les principals fonts de subministrament d'aigua potable procedeixen de les conques dels rius Ter i Llobregat. També s'aprofiten algunes fonts subterrànies procedents dels aquífers de la vall baixa i del delta del Llobregat, la cubeta de Sant Andreu i el pla de Barcelona, així com l'aquífer del Besòs. Per últim, una petita part de l'aigua es capta al mar, es potabilitza a la dessalinitzadora i s'injecta a la xarxa de subministrament barrejada amb l'aigua procedent d'altres fonts (ITAM).

Font. Àrea Metropolitana de Barcelona (AMB).

1. Les companyies distribuïdores d'aigua han subministrat durant l'any 2017, més de 124.000.000 m<sup>3</sup> d'aigua potable als més d'1,4 milions d'abonats domèstics que viuen a l'àrea metropolitana de Barcelona.

- a. Quina ha estat la quantitat d'aigua consumida per abonat i dia? Doneu la resposta en litres i especifiqueu els càlculs que heu de fer (0, 4 punts).

$$\frac{124.000.000 \text{ m}^3/\text{any}}{1.400.000 \text{ abonats} * 365 \text{ dies}} * 1000 \text{ L/m}^3 = 242,66 \frac{\text{L}}{\text{abonat}} * \text{dia}$$

*Si el resultat és correcte, però no es donen les unitats o són incorrectes, només es valoraran 0,2 punts.*

*Si el resultat és incorrecte, però el plantejament és correcte, 0,2 punts.*

- b. Per millorar l'eficàcia dels recursos hídrics la gestió de la demanda pot incentivar l'aplicació de mesures d'estalvi. Indiqueu dues mesures d'estalvi d'aigua en l'agricultura, en el consum urbà i en la indústria (0,6 punts).

	Mesura d'estalvi
Agricultura	<i>Canvi sistema de reg, manteniment canalitzacions, tipus conreu, estudi regadiu/secà.</i>
Consum urbà	<i>Innovació tecnològica, evitar fuites, paisatgisme xeròfil, regar jardins vespre o matí, reutilització d'aigües.</i>
Indústria	<i>Reciclatge o reutilitzar aigua, evitar fuites.</i>

*S'acceptaran altres mesures que es justifiquin correctament.*



2. Entre els anys 1995 i 2004, les anàlisis químiques que es van dur a terme de l'aigua dels aqüífers del pla de Barcelona van donar els valors que es mostren en la taula següent:

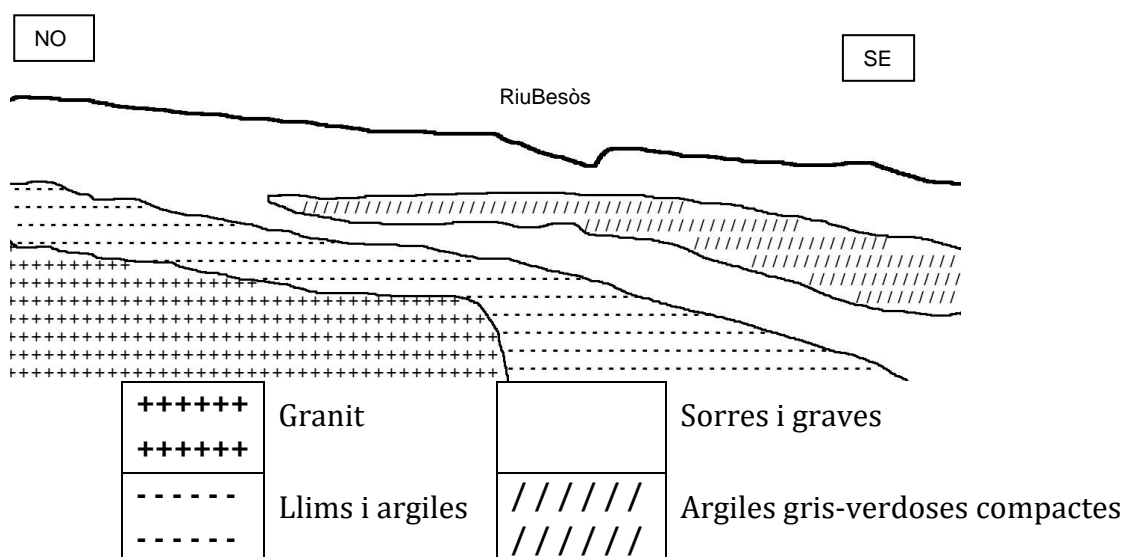
		Aqüífer al·luvial del Besòs (1995-2004)
Paràmetre	Unitat	mitjana
pH	u. pH	7,3
Cl-	mg/l	275,0
Conductivitat	µS/cm	1.650
Sulfats	mg/l	203,7
Nitrats	mg/l	37,5
Amoni	mg/l	0,1

- a) Quin pot ser l'origen dels clorurs? I dels nitrats? (0,2 punts)

Origen dels clorurs	<i>Intrusió salina (0,1 punts)</i>
Origen dels nitrats	<i>Adobs agrícoles (0,1 punts)</i>

- b) El tall geològic següent (fet sense escala), paral·lel al riu Besòs mostra la posició de l'aqüífer relacionat amb aquest riu, d'on s'extreu aigua per a l'àrea metropolitana de Barcelona (Modificat de Jenny Nilsson Vidal de Llobatera)

Quines roques presents a la zona poden contenir un aqüífer? Indica si constitueix un aqüífer lliure o confinat. Justifica les dues respostes (0,6 punts).





Criteris de correcció

Ciències de la terra i del medi ambient

		Justificació
Formació rocosa	<i>Sorres i graves 0,1 punt</i>	<i>Són poroses. 0,2 punts</i>
Lliure/Confinat	<i>Lliures 0,1 punt</i>	<i>Estan situats prop de la superfície i l'aigua està sotmesa a la pressió atmosfèrica. També es pot acceptar que parlin de la zona de recàrrega (autòctona o al·lòctona). 0,2 punts</i>

- a. Al text introductori es pot llegir que una petita part de l'aigua es capta al mar i es potabilitza a la dessalinitzadora. (0,2 punts)

El funcionament d'aquestes dessalinitzadores es fonamenta en el fenomen físic de l'**osmosi inversa**, que consisteix a aplicar una pressió superior i de sentit contrari a la pressió osmòtica a fi i efecte que passi aigua dessalada cap a l'altre costat de la membrana. Com a conseqüència d'aquest procés s'obté salmorra: aigua amb una concentració de **sals** molt elevada.



## SÈRIE 4

### Exercici 1 (obligatori)

(3 punts en total)

El 12 de novembre de 2017 es va produir un terratrèmol a Kermanshah (Iran) prop de la frontera amb l'Iraq.

La informació que va proporcionar el Servei Geològic dels Estats Units (USGS) va ser:

Coordenades de l'epicentre	Profunditat	Magnitud
37,392° N 141,403° E	11,3 km	7,3



FONT: El Periódico de Catalunya

- a) Definiu els termes que apareixen en la taula següent:  
(0,4 punts)

<b>Profunditat</b>	<i>La profunditat indica el punt intern on s'origina el sisme, és a dir, el focus sísmic o hipocentre</i>
<b>Epicentre</b>	<i>És el punt de la superfície de la terra situat a la vertical del focus o hipocentre d'un terratrèmol</i>

0,20 punts per cada concepte correcte

- b) La taula de l'USGS indica que la magnitud va ser de 7,3 graus. Què significa la magnitud d'un terratrèmol i quina escala s'utilitza per mesurar-la?  
(0,3 punts)

*La magnitud d'un terratrèmol indica l'energia alliberada per aquest. L'escala utilitzada per mesurar la magnitud d'un sisme és l'escala de Richter.*

*0,20 punts per parlar d'energia alliberada. NOTA!! No es considerarà correcte parlar de potència o força d'un terratrèmol; energia i força són magnituds físiques diferents*

*0,10 punts per esmentar escala de Richter*

- c) Què significa la intensitat d'un terratrèmol i quina escala s'utilitza per mesurar-la?  
(0,3 punts)

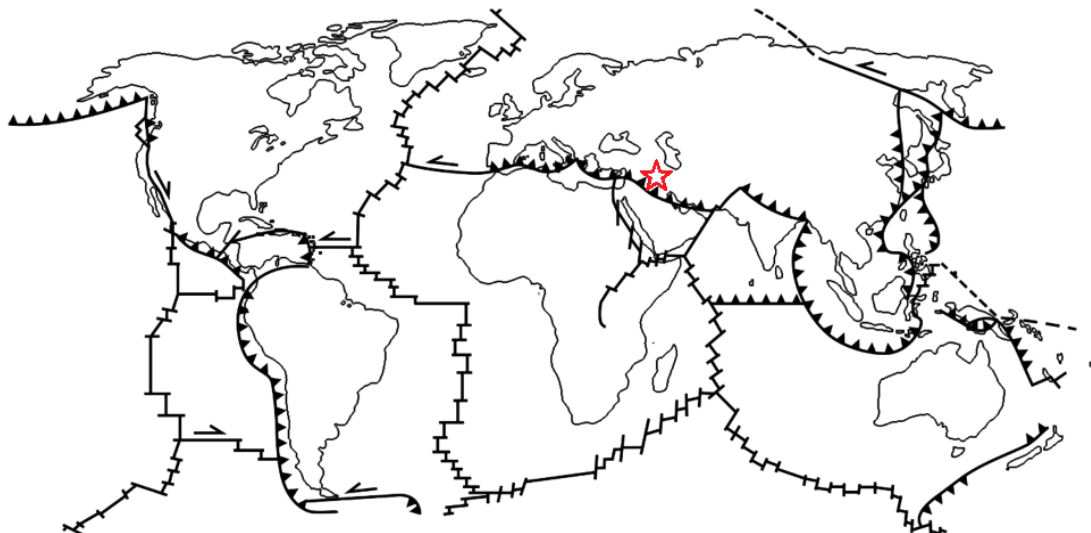
*La intensitat d'un terratrèmol mesura el grau dels danys sobre les construccions i les persones. L'escala que mesura la intensitat d'un sisme és l'escala MSK o escala de Mercalli modificada.*

*0,20 punts per parlar dels danys sobre construccions i persones*

*0,10 punts per esmentar l'escala de MSK o escala de Mercalli modificada*



2. El mapa següent, en el qual està marcat amb una estrella roja l'epicentre del terratrèmol de Kermanshah, mostra les plaques tectòniques principals de la Terra.



Completeu la taula següent a partir de la informació del mapa.  
(1 punt)

Símbol	Tipus de límit	Definició	Exemple
	Límit convergent	Dues plaques litosfèriques s'apropen i xoquen. Una d'elles, la més densa, subdueix per sota de l'altra.	<b>Regió d'Iran - Iraq</b>
	Límit transformant	<b>Les dues plaques ni s'acosten ni es separen, sinó que es desplacen lateralment.</b>	Falla de Sant Andrés
	Límit divergent	Dues plaques es separen produint-se ascens de material des de el mantell per crear escorça oceànica.	Dorsal Atlàntica

0,10 punts per cada símbol, tipus de límit i exemples. 0,20 punts per definició.

NOTA!! S'acceptaran altres exemples correctes a la Falla de Sant Andrés i a la Dorsal Atlàntica





**Criteris de correcció**

**Ciències de la terra i del medi ambient**

**3.** Responen a les qüestions següents:

**a)** Observeu la taula, que conté informació relativa als grans terratrèmols que han tingut lloc a l'Iran durant els darrers seixanta anys.

(0,6 punts)

Data	Població	Magnitud
13.12.1957	Kermanshah	7,1
01.09.1962	Qazvin	7,1
01.09.1968	Khorasan	6,4
16.09.1978	Khorasan	7,4
28.07.1981	Kerman	7,1
20.06.1990	Gilan	7,4
10.05.1997	Khorasan	7,3
27.12.2003	Bam	6,6
20.12.2010	Kerman	6,5
09.04.2013	Bushehr	6,3
13.04.2013	Baluchestan	7,7
28.11.2013	Bushehr	5,6
06.01.2017	Fars	5,0
12.11.2017	Kermanshah	7,3

Expliqueu què és el període de retorn (o període de recurrència) i en què es basa. Calculeu el període de retorn dels terratrèmols de l'Iran de magnitud igual o superior a 7,3 que apareixen en la taula.

Què és el període de retorn?

*El període de retorn és un càlcul teòric de la periodicitat o freqüència amb què un risc geològic determinat es repeteix, en aquest cas es tracta de terratrèmols.*

En què es basa el període de retorn?

*El període de retorns es basa en l'estudi de les dades històriques.*

Càlcul del període de retorn per a terratrèmols de magnitud igual o superior a 7,3.

*En 60 anys hi ha hagut 5 terratrèmols de magnitud igual o superior a 7,3. Per tant dividint 60 anys entre 5 terratrèmols, el resultat dona un període de retorn de 12 anys. Comptant els extrems són 61 anys dividit per 5 terratrèmols, aleshores el període de retorn és de 12,2 anys.*

*0,20 punts per explicar correctament el concepte de període de retorn*

*0,10 punts per dir que es basa en dades històriques*

*0,30 punts pel resultat correcte del període de retorn*

*0,10 punts per un raonament correcte però un resultat incorrecte*



b) Atesa la impossibilitat de precisar quan es produirà un terratrèmol, la prevenció pren un protagonisme molt important. Què són les mesures preventives? Esmenteu dues mesures preventives en relació amb els terratrèmols.

(0,4 punts)

Què són les mesures preventives?

*Les mesures preventives són aquelles accions o decisions que intenten impedir o minimitzar un impacte o un risc a partir del coneixement del medi, dels processos que tenen lloc...*

Mesures preventives:

*Existeixen diferents mesures preventives antisismes:*

- *Ordenació territorial*
- *Compliment de les normes sismoresistents*
- *Educació a la població*
- *Plans d'evacuació*
- *Realització de simulacres*
- *Estudi dels precursors sísmics*

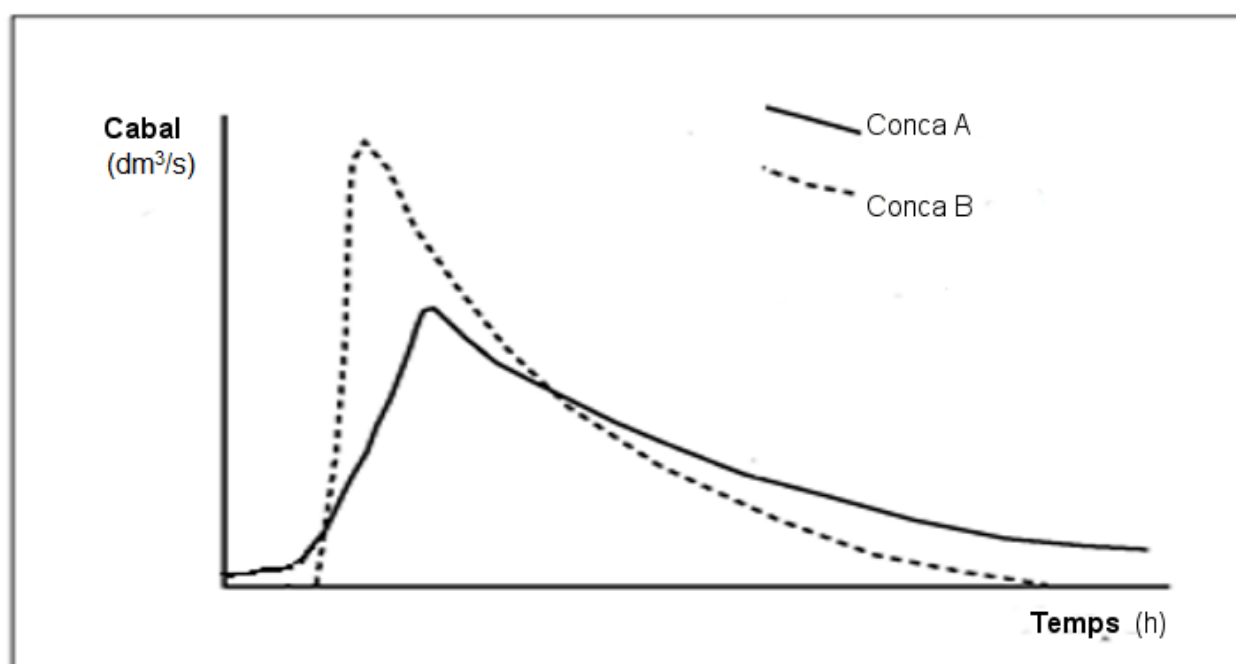
*0,20 punts per explicar correctament què són les mesures preventives*

*0,10 punts per cada factor*



**Exercici (obligatori)**  
**(2 punts)**

En un estudi de dues conques hidrogràfiques properes s'han elaborat els hidrogrames següents, que corresponen al punt de sortida de cadascuna de les conques.



1.- Considereu els diferents factors de les conques que podrien explicar les diferències entre els dos hidrogrames. Suposem que les dues conques tenen la mateixa superfície i que la precipitació ha estat la mateixa en totes dues.

a) Esmenteu dues possibles diferències entre elles i justifiqueu la vostra resposta. (0,8p)

Possible diferència entre A i B	Justificació
<i>Els substrats són diferents: A la conca B el substrat és més impermeable que a la A.</i>	<i>Si el substrat és impermeable l'escorrentia superficial és major i això provoca un augment de cabal més sobtat</i>
<i>La cobertura vegetal és diferent: A la conca B la cobertura vegetal és menor que a la A.</i>	<i>La vegetació afavoreix el retard en l'escorrentia superficial</i>
<i>La urbanització: La conca B està més urbanitzada que la A</i>	<i>La urbanització contribueix a la impermeabilització del sòl</i>

0,2 punt per cada diferència i 0,2p per la corresponent justificació



**Criteris de correcció**

**Ciències de la terra i del medi ambient**

b) En quina de les dues conques és més gran el risc d'avinguda? Justifiqueu la resposta.(0,2p)

*El risc d'avinguda és més gran a la conca B que a la A perquè l'augment de cabal (0,1) és més gran i el temps de resposta (0,1) és més curt.*

2.- Quines mesures es podrien adoptar per a evitar el risc d'avingudes? Proposeu dues mesures estructurals i comenteu quin efecte té cadascuna. Escriviu, també, un possible inconvenient de l'aplicació de cada mesura.  
(1punt)

Mesura	Efecte	Un inconvenient de la mesura
Construir un embassament	Permet regular el cabal	Pèrdua sòls fèrtils, desplaçament població, pèrdua de sediments a la desembocadura...
Reforestar	La vegetació contribueix a augmentar la infiltració i reté la precipitació fent que l'escolament sigui més espaiat en el temps	Introducció d'espècies foranies/invasores.
Construir uns dics al llarg del riu	Permeten controlar les crescudes	Destrucció de l'ecosistema.
Eixamplar la llera del riu	Permet un augment de cabal sense que tingui efectes sobre els bens i construccions	Destrucció de l'ecosistema.
Canalitzar l'aigua del riu recollint-la aigües amunt i conduint-la aigües avall del riu	La canalització retirarà aigua del curs en cas de crescuda	Obres cares

*0,2 p per cada mesura proposada, 0,2 p per l'explicació i 0,1 p per un avantatge o inconvenient. Les solucions són molt diverses, es valoraran totes aquelles que siguin raonables.*

## OPCIÓ A

### Exercici 3. ( 3 punts)

L'empresa Petrol, SA busca petroli en una plana al·luvial i, per aquest motiu, hi ha dut a terme tres sondatges de reconeixement per tal d'establir l'estructura geològica de la zona i trobar el possible jaciment de petroli.

Els resultats de cada sondatge són els següents:

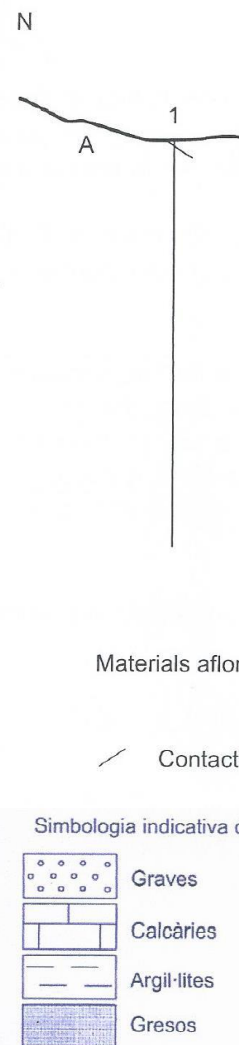
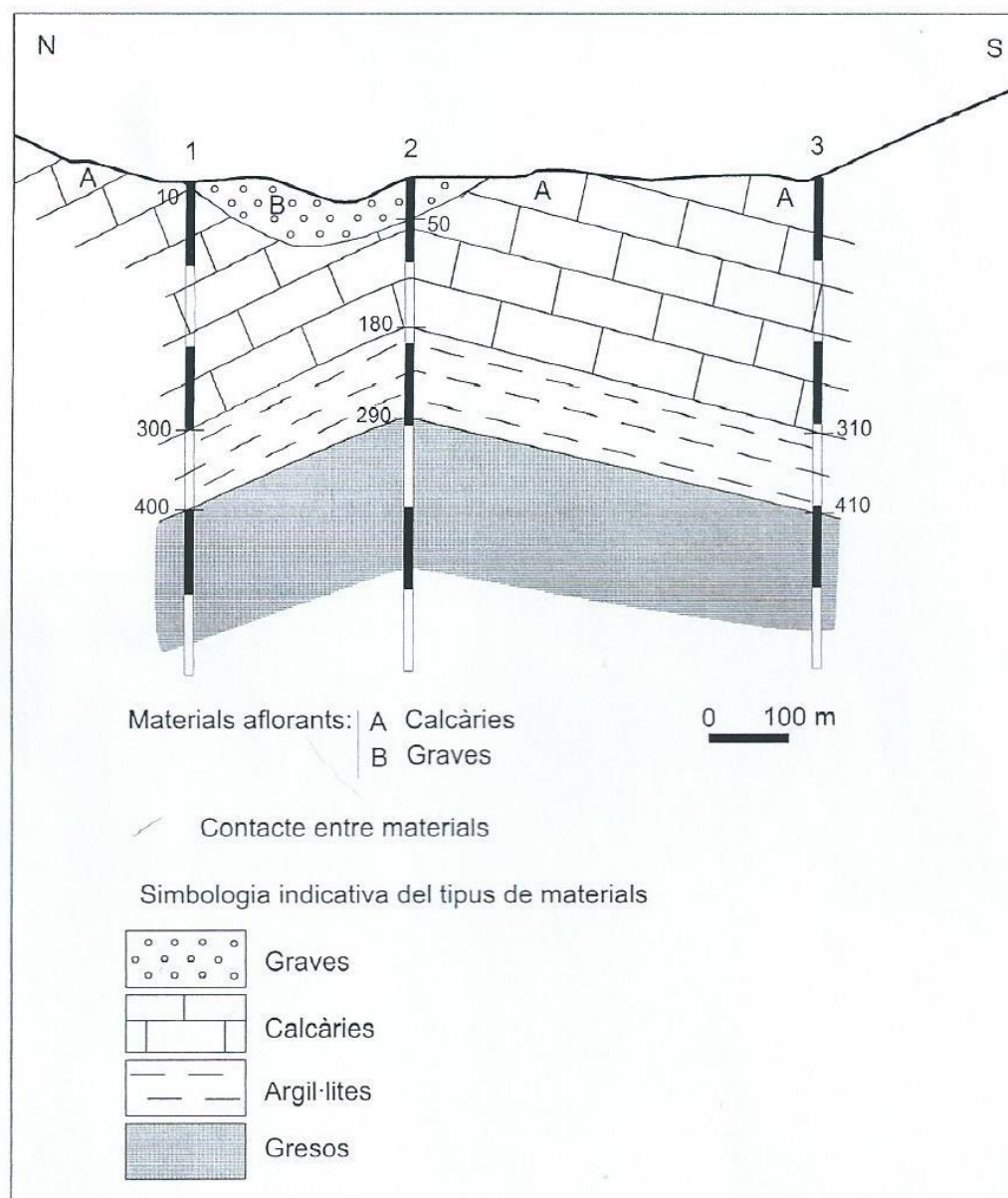
Sondatge 1: fins a 10 m de fondària, grava; de 10 m a 300 m, calcària; de 300 m a 400 m, argil·lita; a partir de 400 m, gresos.

Sondatge 2: fins a 50 m de fondària, grava; de 50 m a 180 m, calcària; de 180 m a 290 m, argil·lita; a partir de 290 m, gresos.

Sondatge 3: fins a 310 m de fondària, calcària; de 310 m a 410 m, argil·lita; a partir de 410 m, gresos.

1. Completeu el tall geològic esquemàtic a partir de les dades obtingudes en els sondeigs de reconeixement anteriors.

(1 punt)





*Puntuació: els contactes a cada sondeig utilitzant la escala gràfica (0.2 punts, 0.6 punts per als tres sondeigs), la unió dels contactes que corresponen al mateix límit entre materials per obtenir una figura similar a la de la figura adjunta (0.2 punts), la disposició adequada de cada capa i ús de la llegenda (0.2 punts).*





2. Els tècnics de l'empresa petroliera també han determinat la porositat i la permeabilitat dels materials trobats, que es mostren en la taula següent:

<i>Roca</i>	<i>Porositat (%)</i>	<i>Permeabilitat (m/dia)</i>
Grava	40	De $10^2$ a $10^3$
Calcària	30	De $10^{-1}$ a $10^0$
Argil·lita	40-50	De $10^{-4}$ a $10^{-5}$
Gres	30	De $10^0$ a $10^1$

a) Responen a les qüestions següents, relatives a la porositat i la permeabilitat dels diferents tipus de roques.

Què és la porositat? (0.2 punts)	<i>La porositat ve determinada pel <b>percentatge d'espais buits en el volum total de la roca</b> i expressa la capacitat d'un material de contenir aigua.</i>
Perquè les argil·lites presenten una porositat molt alta i una permeabilitat molt baixa? (0.2 punts)	<i>Les argiles tenen una porositat elevada però són molt poc permeables perquè els porus <b>són petits</b> (i no estan interconnectats) i <b>l'aigua té molta dificultat per circular-hi a través</b> (per efecte de la tensió superficial).</i>
Quin procés provocaria un gran augment de permeabilitat a les calcàries? (0.2 punts)	<i>Les calcàries presenten permeabilitat secundària per <b>carstificació</b>, que consisteix en la dissolució del carbonat càlcic un cop passat a bicarbonat en presència d'aigua i diòxid de carboni.</i>

b) Responen a les qüestions següents, relatives al jaciment de petroli. (0.4 punts)

Quina roca podria ser magatzem de petroli? Justifiqueu la resposta. (0.2 punts)	<i>Els gresos, que presenten una gran porositat per a què circuli el petroli i no afloren a la superfície.</i>
Quina roca podria actuar com a roca segell en la trampa del jaciment de petroli? Justifiqueu la resposta.	<i>Les argil·lites, que són impermeables i impedeixen que el petroli continuï el seu ascens cap a la superfície</i>



**Criteris de correcció**

**Ciències de la terra i del medi ambient**

3. Petrol, SA vol estudiar la possibilitat d'aprofitar també altres recursos geològics de la zona i, per aquest motiu, els directius de l'empresa han decidit explotar les roques que afloren a la superfície.

a) Indiqueu un ús o una aplicació de les graves i de les calcàries. Com s'anomena l'explotació de les graves? I la de les calcàries? En què consisteix cada tipus d'explotació? (0.6 punts)

	Utilitat / aplicacions	Tipus d'explotació	Descripció de tipus de explotació
graves	<i>Àrids en la construcció (formigó i morter) Àrids per les xarxes de comunicació (vies de tren, carreteres, autopistes,...)</i>	<i>gravera</i>	<i>Explotació en superfície de materials no consolidats, retirant-los amb pales per a la seva posterior classificació segons la mida de gra.</i>
calcàries	<i>Roca ornamental (taulells de cuina, lavabos, paviments, façanes) Aglomerants (cal apagada, ciment, formigó, morter, ....) Escultures i figures decoratives</i>	<i>pedrera</i>	<i>Extracció de roques consolidades, les quals primer s'han de fragmentar en blocs i el seu posterior trasllat.</i>

0.1 punts per cada casella amb resposta correcta.

*Nota: s'ha de respondre una sola utilitat o aplicació. S'acceptaran altres respostes.*

b) Esmenteu quatre impactes ambientals que es produeixen a conseqüència de l'explotació superficial d'aquestes roques.

(0.4 punts)

*Contaminació atmosfèrica, per emissió de partícules de pols.*

*Contaminació de les aigües superficials i subterrànies*

*Impacte visual*

*Impacte acústic (soroll)*

*Pèrdua del sòl*

*Pèrdua de la biodiversitat.*

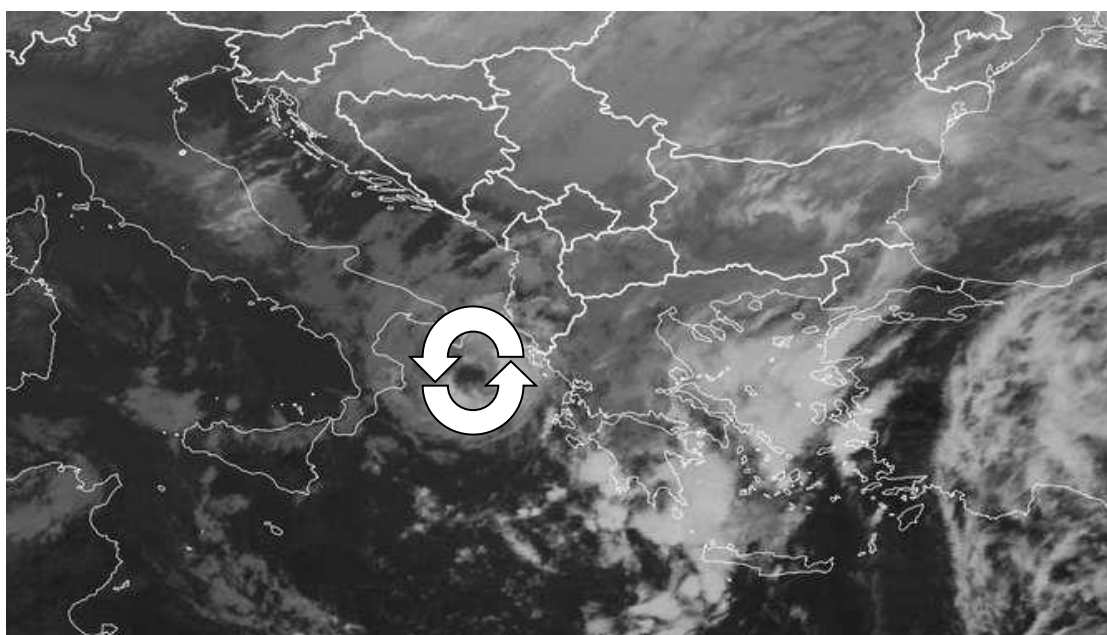
*Altres respostes coherents són acceptades.*

#### Exercici 4. (2 punts)

El 18 de novembre de 2017, l'home del temps donava la següent notícia acompanyada d'aquest mapa.

**El cicló mediterrani Numa desenvolupa una estructura de "medicane" i amenaça Grècia.**

*"Continuem amb els ulls posats en el cicló mediterrani Numa, que en les últimes hores ha desenvolupat una estructura de "medicane", es a dir, una forma similar a l'un cicló tropical. Pel que fa als vents associats, s'estimen al voltant dels 30 nusos. Tot i això, el Numa podria intensificar-se de cara a les pròximes hores i esta previst que els vents sostinguts podran arribar i superar els 50 nusos."*



*Imatge de satèl·lit de Numa (Eumetsat)*

1.- Responen a les qüestions següents:

a) Senyaleu amb fletxes les direccions del vent al voltant de l'ull del cicló Numa. Justifiqueu la disposició d'aquestes fletxes. (0.2 punts)

*L'ull de l'huracà està situat sota el taló de la bota d'Itàlia (0.10 punts) i les fletxes s'han de dibuixar en sentit contrari a les agulles del rellotge (0.10 punts). La justificació és que els ciclons són centres de molt baixa pressió i a l'hemisferi nord giren en **sentit levogir, contrari a les agulles del rellotge (força de Coriolis)** (0.10 pel terme en negreta).*



b) Observeu la taula següent, que conté informació sobre l'escala de Saffir-Simpson, que classifica els ciclons tropicals o huracans segons la seva intensitat.  
(0.6 punts):

**Escala d'huracans de Saffir-Simpson.**

Denominació	Força sostinguda dels vents (km/h) valor aproximat.
Depressió Tropical	40 a 64
Tempesta Tropical	65 a 119
Huracà Categoria 1	120 a 152
Huracà Categoria 2	153 a 177
Huracà Categoria 3	178 a 210
Huracà Categoria 4	211 a 250
Huracà Categoria 5	> 250

Basant-vos en la informació proporcionada per la notícia i per la taula, digueu quina categoria té el cicló mediterrani Numa en el moment de la notícia i a quina categoria pot arribar en les hores següents. Especifiqueu els càlculs que heu dut a terme.

Nota: 1 nus = 1,85 km/h.

	Càlculs	Categoria
Al moment de la notícia	$30 \text{ nusos} \times 1.85 \text{ Km/h/nus} = 55 \text{ Km/h}$	<i>Depressió tropical</i>
En les hores següents	$50 \text{ nusos} \times 1.85 \text{ Km/h/nus} = 92.5 \text{ Km/h}$	<i>Tempesta tropical</i>

(0.20 punts per a cada resultat dels càlculs i 0.1 punts per a cada classificació.

c) La notícia explica que el cicló Numa s'assembla a un cicló tropical, també anomenat huracà. Esmenteu una de les característiques que defineixen els ciclons tropicals i que no es compleixen en el cas del Numa.

(0.2 punts).

- *Els ciclons tropicals es generen entre els 5° i els 20 ° de latitud als dos costats de l'Equador.*
- *Els vents circulars que es generen al voltant d'un ull central giren a velocitats superiors als 125 km/hora aproximadament.*

*Es demana una sola resposta correcta. (les altres característiques que defineixen un cicló tropical no serveixen, aquí no es veu el valor de la pressió atmosfèrica, ni el diàmetre, ni diu res de la temperatura de l'aigua del mar)*



Criteris de correcció

Ciències de la terra i del medi ambient

2.- En la notícia meteorològica també s'explicava el següent: «Pel que fa a la pluja, es preveuen uns màxims de 175 mm en vint-i-quatre hores i amb risc extrem a l'illa de Corfú.» Aquesta informació va provocar que s'activés a l'illa el pla d'alerta màxima per risc d'avingudes i inundacions.

a) Expliqueu les diferències entre una avinguda i una inundació.  
(0.40 punts)

*Es parla d'avinguda quan una **entrada sobtada d'aigua/increment sobtat del cabal** en el sistema conca provoca cabals d'aigua circulant per la xarxa de drenatge molts superiors als habituals.*

*Es parla d'inundació quan la circulació de cabals elevats provoca una pujada del nivell de l'aigua i si **se supera la capacitat del llit del riu**, té lloc un desbordament o inundació.  
0.20 punts per cada resposta de les que estan en negreta.*

b) Expliqueu dues mesures preventives no estructurals que es poden aplicar per a minimitzar els efectes de les avingudes i les inundacions, i indiqueu si faran que disminueixi l'exposició o bé la vulnerabilitat a aquest risc.  
(0.60 punts)

<i>Mesura preventiva no estructural</i>	<i>Explicació</i>	<i>Disminució de l'exposició/la vulnerabilitat</i>
<i>Ordenació territorial</i>	<i>Mapes temàtics per evitar construir en zones de més risc</i>	<i>Exposició</i>
<i>Educació de la població</i>	<i>Normes per saber que s'ha de fer en cas que tingui lloc un d'aquests riscos</i>	<i>Vulnerabilitat</i>
<i>Plans d'evacuació</i>	<i>Disseny adequat del procés d'evacuació quan té lloc una avinguda o una inundació</i>	<i>Exposició</i>

*(0.10 punts pel nom de la mesura, 0.10 punts per explicar cada mesura i 0.10 punts per indicar en cada cas la disminució de la vulnerabilitat i/o exposició)*



Criteris de correcció

Ciències de la terra i del medi ambient

OPCIÓ B Exercici 3. 3 punts

Els rius mediterranis presenten un cabal molt irregular. Quan hi ha pluges intenses, sovint aquest fet pot provocar inundacions, com les que van tenir lloc el 18 d'octubre de 2017 a la meitat sud de Catalunya.

La taula següent recull informació sobre els episodis de crescudes que s'han donat els darrers vint anys en un d'aquests rius mediterranis al seu pas per un poble amb una estació d'aforament.

<i>Any</i>	<i>Cabal màxim del riu (<math>m^3/s</math>)</i>	<i>Any</i>	<i>Cabal màxim del riu (<math>m^3/s</math>)</i>
1997	570	2007	476
1998	520	2008	606
1999	460	2009	437
2000	304	2010	468
2001	421	2011	424
2002	486	2012	528
2003	362	2013	548
2004	465	2013	520
2005	626	2014	560
2006	240	2015	497
2007	502	2016	530

1. L'experiència ha demostrat que sempre que el cabal supera els  $540 m^3/s$  es produeixen inundacions al poble. Contesteu les següents preguntes. (1 punt)

a) Expliqueu quin és el significat del terme *període de retorn*. (0,3 punts)

*El període de retorn és una mesura estadística que ens indica cada quan pot tenir lloc un fenomen natural d'una magnitud determinada*

*Per tenir la resposta correcta s'ha de fer referència a mesura estadística, probabilitat o càlcul teòric*

b) Calculeu el període de retorn de les inundacions en aquest poble, segons les dades de la taula. (0,4 punts)

*En 20 anys s'han donat 5 inundacions*

*$20 \text{ anys} / 5 \text{ inundacions} = 4 \text{ anys} / \text{inundació}$*

*0,1 punts si diuen el nombre d'anys i el nombre d'inundacions, però no arriben a cap resultat*

c) Sabent que es tracta d'un riu mediterrani, en quina o quines èpoques de l'any presentarà els cabals màxims? Justifiqueu la resposta. (0,3 punts)

*Primavera i/o tardor. Perquè és quan es produeixen les pluges més abundants en el clima mediterrani*

*0,1 punts si només esmenten una de les dues estacions o si no es respon el perquè*

2. Contesteu les qüestions següents sobre el cabal dels rius: (1 punt)

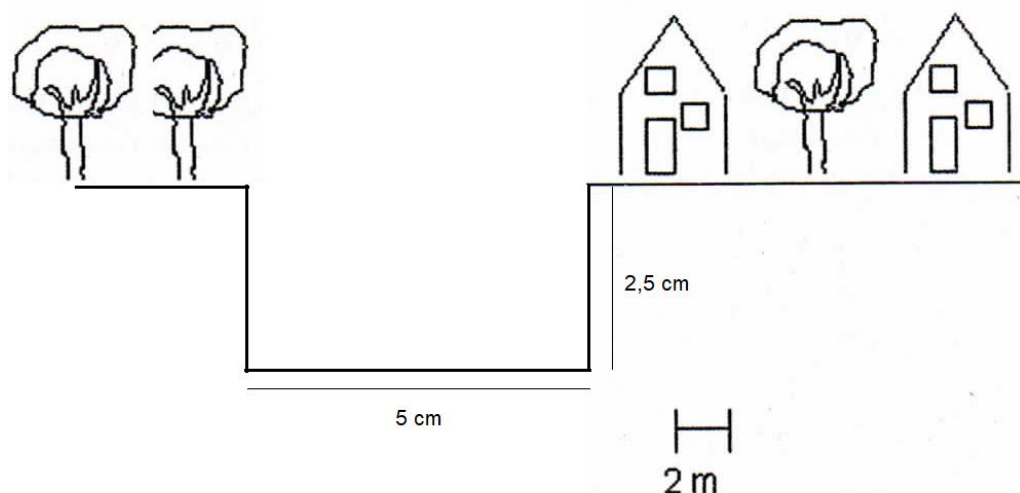




a) Quina és la fórmula que s'utilitza per calcular el cabal d'un curs d'aigua? En quines unitats s'expressa? (0,2 punts)

*El cabal és igual a la secció de la llera en  $m^2$  multiplicat per la velocitat de l'aigua en  $m/s$  i per tant les unitats de cabal són  $m^3/s$   
0,1 punts per la fórmula i 0,1 punts per les unitats*

b) En l'esquema següent es mostra la secció del riu al seu pas pel poble.



— Un cop superada una secció concreta de la llera, hi comença a haver una inundació. Determineu de quina secció de la llera es tracta en aquest cas. Considereu la mateixa escala vertical i horitzontal. (0,4 punts)

*Si 0,8 cm equivalen a 2 m, 5 cm equivaldran a 12,5 m i 2,5 cm equivaldran a 6,25 m.*

$$\text{Secció} = 12,5 \text{ m} \cdot 6,25 \text{ m} = 78,12 \text{ m}^2$$

*Es donaran 0,4 punts encara que els resultats no siguin exactes si els procediments són correctes. Si no es donen les unitats finals es puntuarà 0,3 punts*

— Si les inundacions es produeixen a partir d'un cabal de  $540 \text{ m}^3/s$ , determineu la velocitat mínima que ha de tenir l'aigua perquè es produeixi la inundació en el cas presentat en el dibuix. (0,4 punts)

$$\text{cabal} = \text{secció} \cdot \text{velocitat}$$

$$540 \text{ m}^3/s = 78,12 \text{ m}^2 \cdot V = 6,91 \text{ m/s}$$

*Es donaran 0,4 punts encara que els resultats no siguin exactes si els procediments són correctes. Si no es donen les unitats finals es puntuarà 0,3 punts*



**Criteris de correcció**

**Ciències de la terra i del medi ambient**

3. Esmenteu quatre mesures, dues que siguin estructurals i dues que no ho siguin, per a evitar que es produeixin inundacions i justifiqueu-les. (1 punt)

estructurals/ raonament
<ul style="list-style-type: none"><li>- canalitzar la llera del riu o cobrir-la, per evitar que l'aigua surti de la llera</li><li>- embassaments, regulen la quantitat d'aigua</li><li>- transvasaments, es redueix la quantitat d'aigua</li><li>- murs o dics de contenció, s'evita que l'aigua surti de la llera</li><li>- desviació del curs del riu, es controla millor el cabal del riu</li><li>- dipòsits subterranis, disminueixen l'aigua superficial</li><li>- repoblacions forestals, la vegetació provoca una retenció de l'aigua</li></ul>

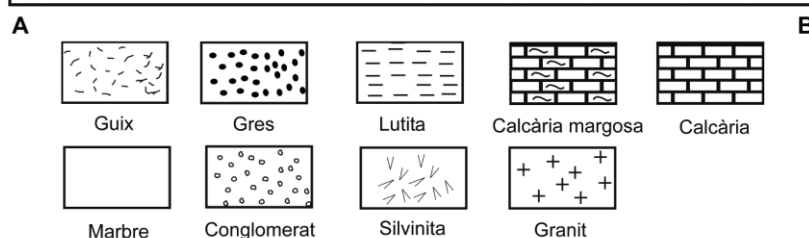
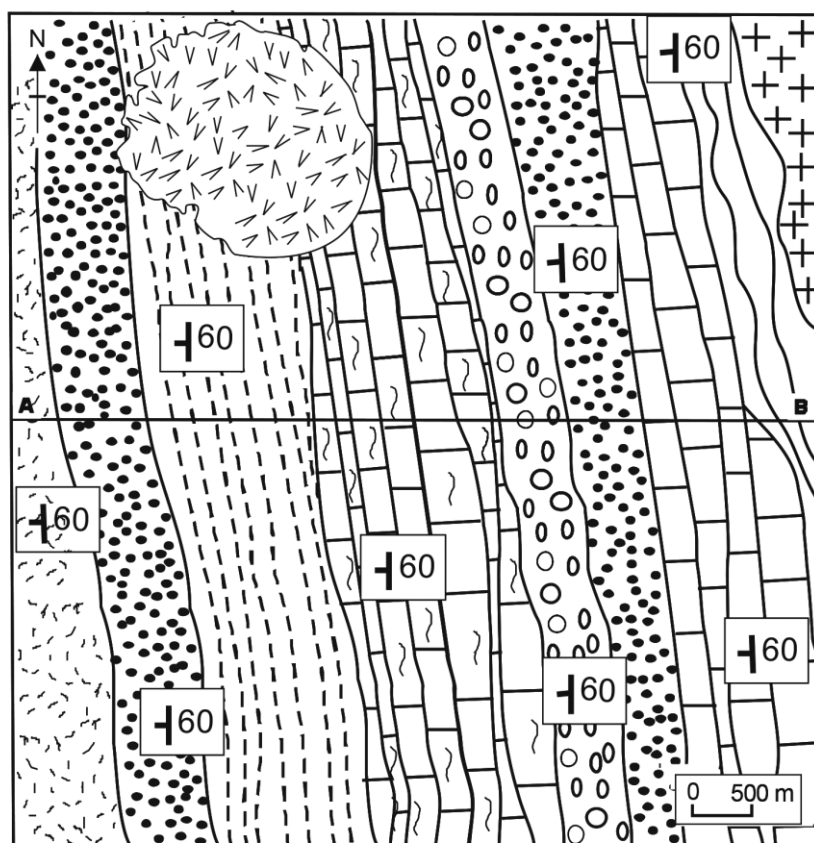
no estructurals
<ul style="list-style-type: none"><li>- <b>planificació del territori</b>, s'evita construir en llocs amb risc</li><li>- <b>plans d'actuació concrets</b>, tenir previst que s'ha de fer en cas d'inundació</li><li>- <b>evacuació</b>, per disminuir la població en situació de risc</li><li>- <b>informació a la població</b>, perquè la població tingui un comportament adequat</li><li>- <b>legislació</b>, estableix límits per augmentar la seguretat</li></ul>

*0,2 punts per cada mesura correctament classificada amb el seu raonament; si una mesura està incorrectament classificada amb el raonament correcte, 0,1 punts; incorrectament classificada sense raonament, 0,5 punts. Es poden considerar altres mesures i raonaments que siguin coherents*



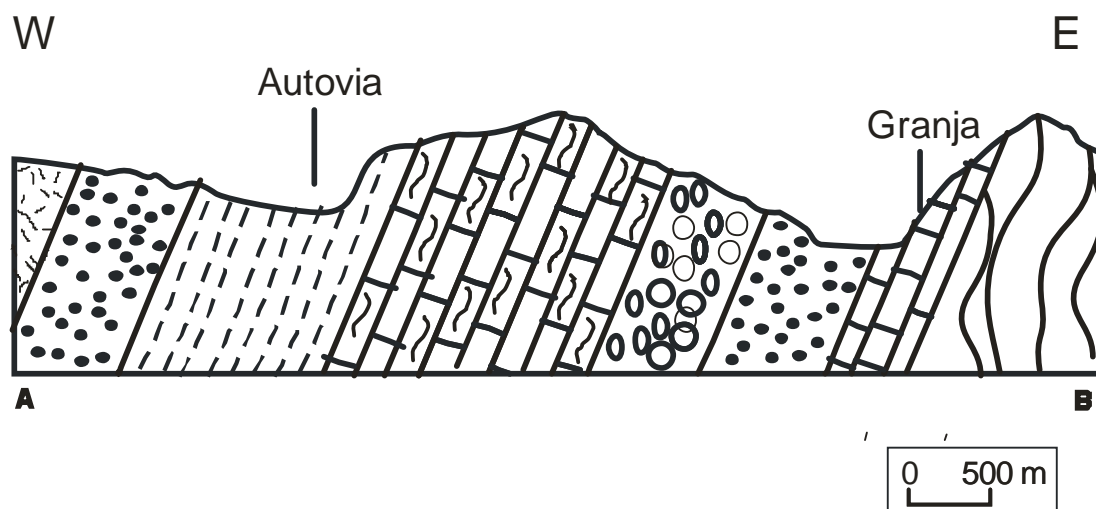
#### Exercici 4. 2 punts

Un ajuntament està estudiant diverses propostes d'inversió que tenen relació amb els recursos minerals no metàl·lics. Els geòlegs hi han fet arribar aquest primer esbós del mapa geològic del municipi.



1.- A partir del mapa geològic, responeu a les qüestions següents:

a) Dibuixeu el tall geològic que va del punt A al B del mapa en el perfil topogràfic que hi ha a sota d'aquest. Tingueu en compte que en els talls geològics cal posar l'orientació segons els punts cardinals i l'escala.  
(0,6 punts).



(0.6 punt al que se li restarà: 0,1 punt si falta l'escala; 0,1 punt si falta l'orientació; 0,1 si falta dibuixar la trama correctament i 0,1 punts si el cabussament de les capes està dibuixat molt diferent)

b) Anomeneu dos recursos disponibles a la zona del mapa que puguin ser explotats i un ús industrial de cadascun. (0.4 punts)

Recurs	Ús industrial
Gres	Ciment, roca ornamental, carreus, vidre
Calcàries	Ciment, roca ornamental, carreus, calç
Calcària margosa	ciment
Marbre	Roca ornamental, carreus
Conglomerat	Roca ornamental
Guix	Material de construcció, productes de neteja, pintura, paper, alimentació
Lutites	ceràmica
Granit	Roca ornamental, balustre, carreus
Silvinita	Font de K, fertilitzants,

(0,4 punts: 0,1 punt per cada recurs i 0.1 per el seu ús industrial, només cal que hi hagi una resposta en cada quadre)



Criteris de correcció

Ciències de la terra i del medi ambient

2. A la zona s'han produït una sèrie de pluges intenses que han afectat, principalment, una autovia que travessa el municipi. La vegetació a la zona és escassa.

a) Tenint en compte la topografia i la litologia, indiqueu quin tipus de risc geològic ha afectat l'autovia i descriviu-lo. (0,4 p)

Nom del Risc	Descripció
Lliscament o esllavissada	lliscament del talús est sobre l'autovia ja que aquest presenta un gran pendent i alçada i està excavat en materials poc resistents a l'erosió (lutites) els quals amb les pluges molt fortes i prolongades poden augmentar el seu pes i disminuir la seva cohesió.

(0,4 punts, 0.2 per dir el lliscament, 0.2 per raonar-ho en relació al pendent i la litologia)  
S'accepta flux o colada de fang si es raona correctament

b) S'han avaluat els danys produïts a conseqüència d'aquest episodi de pluges. Proposeu i expliqueu dues mesures preventives que es poden aplicar perquè el risc no es repeteixi. (0,6 punts)

Mesura	Explicació
Construcció de dics	que són murs de contenció dels materials que puguin caure i que queden retinguts darrere del dic.
Ancoratges	mitjançant barres clavades en profunditat que sostenen grans blocs de roca i eviten que caiguin.
Malles metàl·liques	retenen els materials que es puguin desprendre i eviten que vagin a parar a la via.
Bancals	que disminueixen el pendent del vessant
Construcció de cunetes	a la vora del a carretera que retenen els materials caiguts i eviten que afectin directament la via
Drenatges	interiors i en superfície perquè surti l'aigua
Canalitzacions	que evitin l'acumulació d'aigua especialment importants en les zones on es poden produir esllavissades
Construcció de contraforts de formigó i gabions	per sostenir el pes de la massa de terra i evitar esllavissades o moviments de reptació
Talussos dissenyats amb formes còncaues	que dificultin els moviments
Barreres dinàmiques	són estructures deformables que es deformen quan es produeixen despreniments
Reforestació dels vessants	ja que les plantes poden retenir el sòl i faciliten el drenatge
Millora de la cohesió dels materials que formen el talús	mitjançant tractaments químics, injecció de materials cohesius
Gunitat	projecció de formigó sobre el talús

(0,4 punts: 0,1 punt per cada mesura i 0,1 la seva explicació coherent; només cal que hi hagi una resposta en cada quadre).