Generalitat de Catalunya
Consell Interuniversitari de Catalunya
Oficina d'Accés a la Universitat

2026

Proves d'accés a la universitat

Geologia i ciències ambientals

Sèrie 2

Indiqueu les opcions triades:

Exercici 2.3: Opció A ☐ Opció B ☐

Exercici 3.2: Opció A ☐ Opció B ☐

Espai per a la correcció

Qualificació	
Exercici 1	
Exercici 2	
Exercici 3	
Exercici 4	
Suma de notes parcials	
Qualificació final	

Espai per a la revisió

Comprovació	2a correcció

Etiqueta de qualificació

Etiqueta de correcció

Etiqueta de l'estudiant

Ubicació del tribunal .....

Número del tribunal .....

L'examen consta de QUATRE exercicis obligatoris. Cada exercici val 2,5 punts. Als exercicis 1 i 4, responeu a TOTES les qüestions que s'hi plantegen. A l'exercici 2, responeu als dos primers apartats i trieu UNA de les dues opcions (A o B) que es plantegen en el tercer apartat. A l'exercici 3, responeu al primer apartat i trieu UNA de les dues opcions (A o B) que es plantegen en el segon apartat. Indiqueu a la portada de l'examen les opcions que heu escollit.

Podeu utilitzar calculadora, però no es permet l'ús de calculadores o altres aparells capaços d'emmagatzemar dades o de transmetre o rebre informació.

Les respostes han de ser clares i han d'estar redactades de manera coherent i cohesionada, amb correcció gramatical, lèxica i ortogràfica.

Exercici 1

[2,5 punts en total]

Puntuació total de l'exercici 1	

El 29 d'octubre de 2024, la Comunitat Valenciana es va veure afectada per una depressió aïllada en nivells alts (o dana) que va provocar pluges intenses, inundacions i nombrosos danys personals i materials. En el darrer segle, s'han produït quatre situacions més de característiques similars i, una vegada més, aquest fenomen meteorològic ha posat en evidència la vulnerabilitat de les zones costaneres del Mediterrani davant de fenòmens extrems i la importància d'implementar mesures per a mitigar-ne els efectes.

1.1. L'enunciat diu que «en el darrer segle s'han produït quatre situacions més de característiques similars». Com s'anomena el temps mitjà que transcorre entre dos fenòmens de magnitud igual o superior que tenen lloc en una zona determinada? Determineu-lo per a aquest cas concret.

[0,5 punts]

Puntuació de l'apartat 1.1	

Denominació del temps mitjà entre dos fenòmens de magnitud igual o superior	
Càlculs	
Resposta per al cas concret	

1.2. Durant aquells dies i els següents, es van sentir molts comentaris en relació amb el fenomen i les seves conseqüències, la major part dels quals, però, no tenien cap fonament científic.

Indiqueu si les afirmacions següents estan fonamentades científicament o no i justifiqueu-ho.

[1 punt]

Puntuació de l'apartat 1.2	

Comentari	*Està fonamentat científicament? Sí / No*	*Justificació*
«La culpa és de la planificació territorial»		
«Ha estat una situació de pluja excepcional que no s'havia vist mai»		
«Si controlem els rius i els canalitzem, se solucionaran els problemes»		
«El gradient de pressió en superfície no té cap efecte en el mar»		
«L'efecte de retorn, que es produeix quan un afluent no pot entrar en el riu principal perquè aquest també va ple, és molt perillós»		

1.3. Per a definir el risc, hem de tenir en compte tres factors: perillositat, vulnerabilitat i exposició.

A la taula següent s'enumeren algunes de les mesures que es plantegen en situacions com la dana del 2024. Per a cada mesura proposada, indiqueu un dels factors de risc sobre el qual actua, entre els que s'han esmentat més amunt, i justifiqueu la resposta.

[1 punt]

Puntuació de l'apartat 1.3	

Mesura	*Sobre quin factor de risc actua*	*Justificació*
Educar la població		
Dissenyar les infraestructures pensant que el riu no és «només aigua», sinó també sediments, roques i arbres		
Naturalitzar i ampliar els cursos fluvials, per deixar que el riu retorni al seu llit		
Millorar els sistemes de gestió d'emergències		

Exercici 2

[2,5 punts en total]

Puntuació total de l'exercici 2	

El 21 d'octubre de 1966 es va produir un dels pitjors desastres relacionats amb la mineria. A la població d'Aberfan (Gal·les, Gran Bretanya), el runam de residus d'una mina de carbó va sepultar l'escola del poble i diverses zones residencials. L'accident va tenir un fort impacte social i va generar una àmplia reacció en l'opinió pública, que va posar en qüestió les mesures de seguretat i el control de l'activitat minera.



FONT: Imatge extreta d'*https://www.walesonline.co.uk/news/wales-news/wales-set-fall-silent-nation-12057055*.

2.1. A partir de la imatge, determineu de quin tipus de fenomen geològic es tracta i definiu-lo. Proposeu dues causes que podrien haver generat la inestabilitat del terreny.

[1 punt]

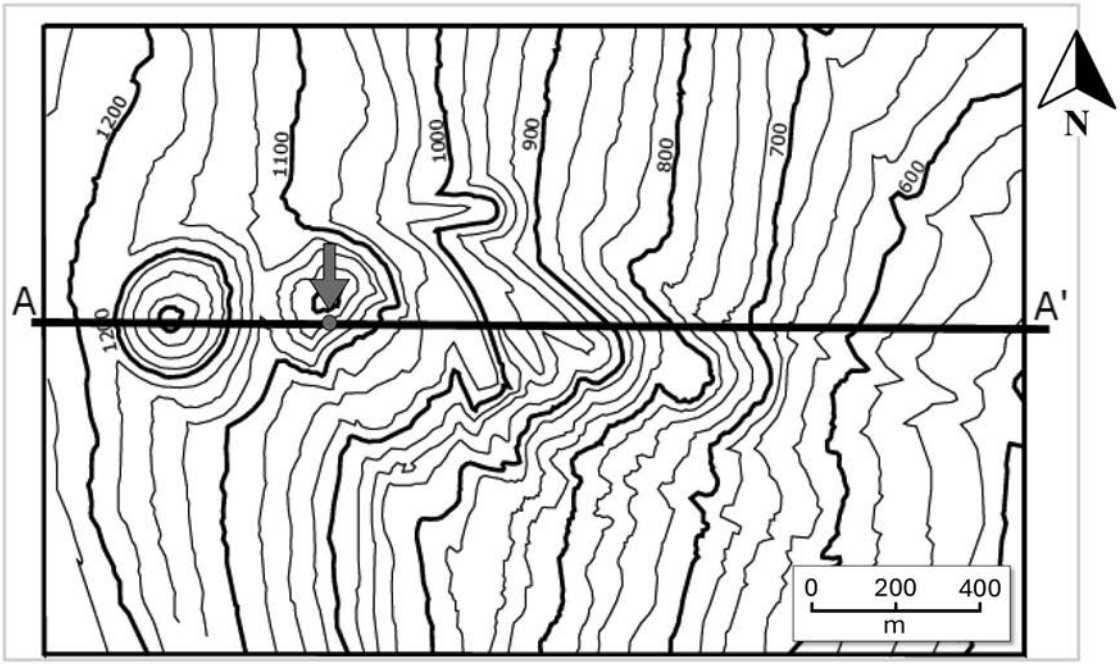
Puntuació de l'apartat 2.1	

Nom del fenomen geològic	
Definició	
Dues possibles causes de la inestabilitat del terreny	

2.2. A partir del mapa topogràfic següent, elaboreu el perfil topogràfic A-A′ i determineu el pendent entre el punt on es va iniciar la inestabilitat (marcat amb un punt i una fletxa al mapa) i l'escola, situada al punt A′. L'escala vertical ha de ser igual que l'escala horitzontal.

[1 punt]

Puntuació de l'apartat 2.2	



Càlcul del pendent:

2.3. Trieu UNA de les dues opcions (A o B) i responeu a les qüestions corresponents. **Indiqueu a la portada de l'examen l'opció escollida.**
[0,5 punts]

Puntuació de l'apartat 2.3	

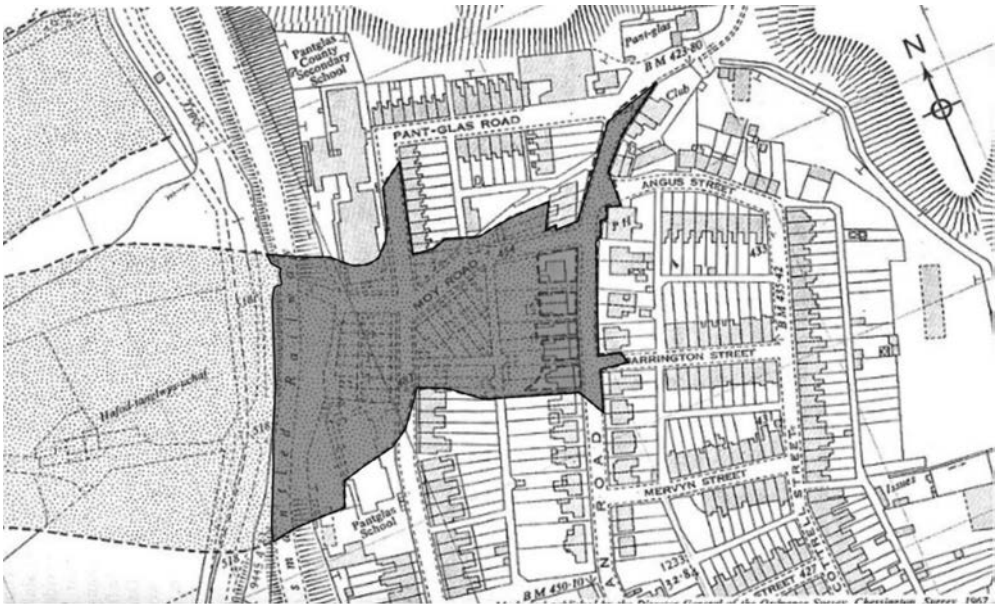
OPCIÓ A

Indiqueu cinc mesures que es podrien haver aplicat per a evitar el desastre.

Mesures

OPCIÓ B

Durant el judici es va mostrar un mapa a escala 1:1 000 on la zona de la població afectada apareix ombrejada amb un gris més fosc. Calculeu la superfície que va quedar sepultada.



FONT: Wikimedia Commons. Imatge modificada a partir de l'informe oficial del tribunal d'Aberfan (1967).

Càlcul de la superfície sepultada:

Exercici 3

[2,5 punts en total]

Puntuació total de l'exercici 3	

3.1. L'estudi dels terratrèmols es basa en l'anàlisi de dades obtingudes a partir de xarxes sismològiques distribuïdes arreu del planeta. Aquests registres permeten localitzar els sismes, analitzar la propagació de les ones sísmiques i interpretar la distribució espacial de l'activitat sísmica a escala global.

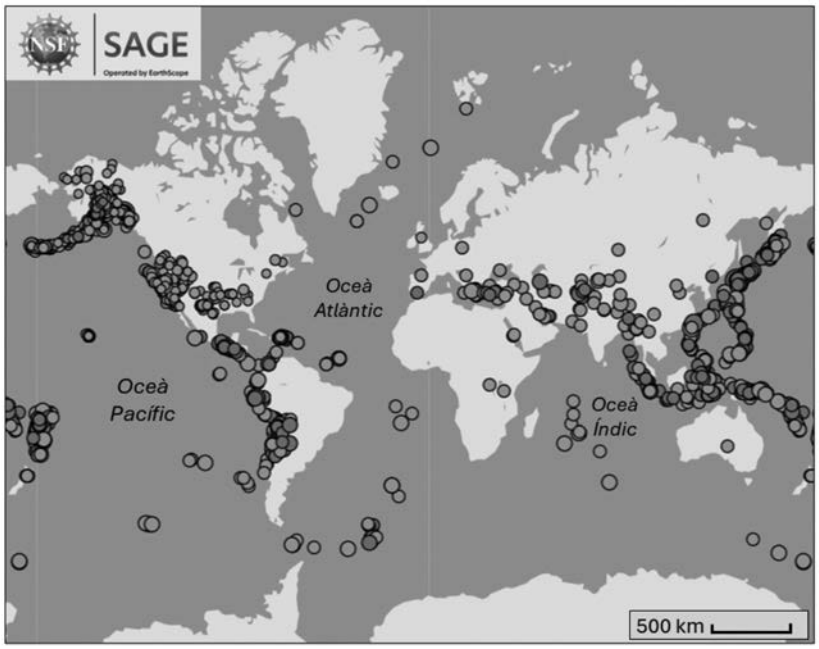
[1,5 punts]

Puntuació de l'apartat 3.1	

***a*)** La imatge següent correspon a un mapa mundial de sismicitat on es representen alguns terratrèmols que es van registrar arreu del món al llarg del mes de desembre del 2025.

Expliqueu per què els terratrèmols es concentren en determinades zones del planeta i indiqueu tres grans àrees que tinguin una elevada activitat sísmica.

[0,5 punts]



FONT: Imatge modificada a partir d'*https://www.iris.edu*.

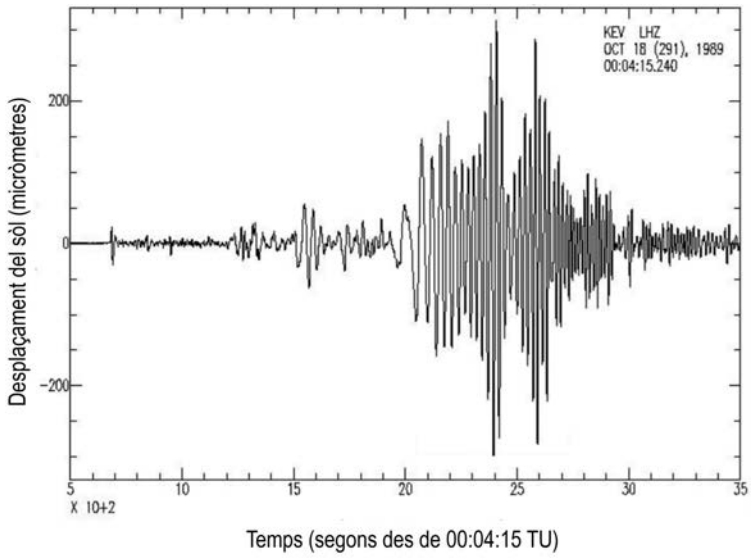
Explicació	
Grans àrees amb elevada activitat sísmica	

***b*)** A partir de l'anàlisi del registre sísmic següent, identifiqueu al sismograma l'arribada de les ones P, les ones S i les ones superficials, senyaleu el punt de màxima amplitud i, en el text de sota, marqueu l'opció correcta (subratllant-la o encerclant-la) entre les que apareixen en negreta.

[1 punt]

Indiqueu al sismograma:

— *L'arribada de les ones P*
— *L'arribada de les ones S*
— *L'arribada de les ones superficials*
— *El punt de màxima amplitud*



FONT: Imatge adaptada a partir d'*https://www.gns.cri.nz/outreach/qt/quaketrackers/curr/seismic_waves.htm*.

Les ones P es caracteritzen per una elevada **velocitat de propagació / amplitud / intensitat**, fet que permet que es propaguin eficientment pel medi. Aquestes ones es poden transmetre a través de **materials sòlids i fluids / només materials sòlids / només materials fluids**.

Les ones S es propaguen a través de **materials sòlids i fluids / només materials sòlids / només materials fluids**.

Les ones superficials es propaguen per **la superfície terrestre / l'astenosfera / la discontinuïtat de Mohorovičić** i concentren una gran part de l'energia sísmica, cosa que explica la seva elevada **intensitat / velocitat / freqüència** en superfície.

El punt de màxima amplitud del sismograma correspon al moment en què **el desplaçament / l'energia / la velocitat** del sòl és més gran.

3.2. Quan es produeix un terratrèmol, els serveis sismològics nacionals elaboren informes amb la informació bàsica del sisme, la qual sovint es presenta de manera sintètica mitjançant requadres informatius com els que es mostren a continuació, corresponents a tres terratrèmols registrats al Japó i a Xile.

[1 punt]

Puntuació de l'apartat 3.2	



FONT: Figura adaptada a partir d'*https://erccportal.jrc.ec.europa.eu/ECHO-Products/Maps#/*.

Trieu UNA de les dues opcions (A o B) i responeu a les qüestions corresponents. **Indiqueu a la portada de l'examen l'opció escollida.**

OPCIÓ A

Tenint en compte els tres requadres anteriors, compareu els terratrèmols i expliqueu com es relacionen la magnitud, la profunditat del focus (*depth*) i la intensitat. Justifiqueu per què presenten efectes diferents en superfície tot i tenir magnituds similars.

OPCIÓ B

Seleccioneu un dels tres terratrèmols i expliqueu com es poden interpretar els efectes del sisme en superfície a partir de la magnitud, la profunditat (*depth*) i la intensitat que apareixen al requadre corresponent. Indiqueu també quines limitacions té aquesta informació.

Encercleu el terratrèmol seleccionat: *Japó, 8 d'agost* *Xile, 19 de juliol* *Japó, 1 de gener*	*Interpretació:* *Limitacions de la informació:*

Exercici 4

[2,5 punts en total]

Puntuació total de l'exercici 4	

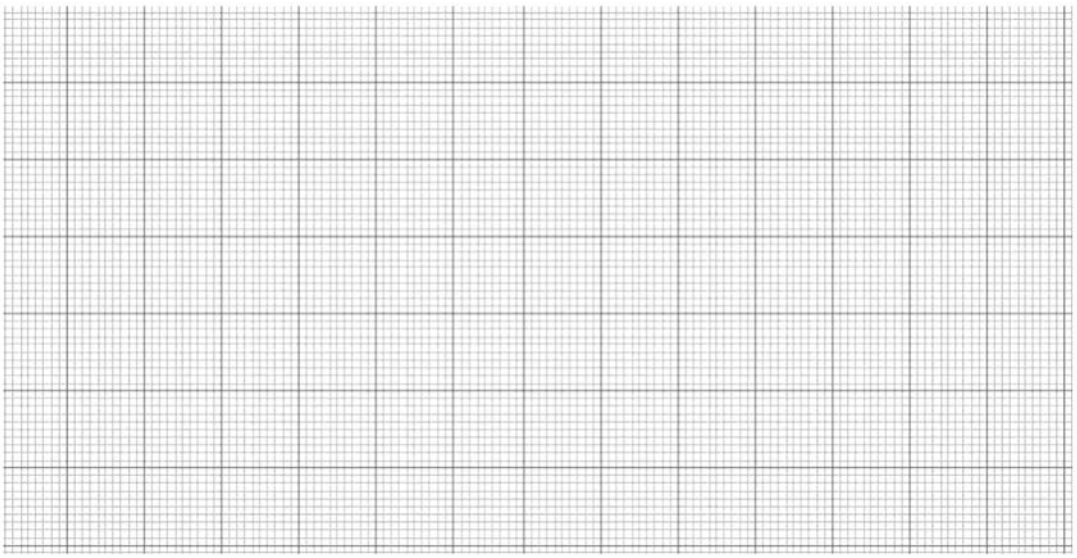
El Segre té una longitud total de 265 km, dels quals 232 km recorren la província de Lleida. Al llarg del seu recorregut hi ha diverses estacions d'aforament, com ara l'estació 9111, situada a Organyà. La taula mostra el cabal mitjà mensual (QMM) de l'estació en el període 1949-2020.

Estació 9111 (Organyà)												
Mes	*Gen.*	*Febr.*	*Març*	*Abr.*	*Maig*	*Juny*	*Jul.*	*Ag.*	*Set.*	*Oct.*	*Nov.*	*Des.*
QMM (m^3/s)	18,14	17,38	24,65	36,35	59,17	49,78	21,87	13,83	14,70	19,80	23,71	20,07

4.1. Elaboreu l'hidrograma del riu Segre al seu pas per l'estació d'aforament 9111 i expliqueu quina informació aporten, en general, els hidrogrames.

[1 punt]

Puntuació de l'apartat 4.1	



Quina informació aporten els hidrogrames?

4.2. El coeficient de cabal (K) expressa la relació entre el cabal d'un mes i el cabal mitjà anual.

En l'hidrograma elaborat a l'apartat anterior, traceu una línia horitzontal corresponent al cabal mitjà anual ($K = 1$) i indiqueu en quins mesos el coeficient de cabal és superior a 1.

A continuació, expliqueu per què hi ha períodes en què els cabals són més alts, tenint en compte que el riu Segre neix a la Cerdanya i recorre Catalunya de nord a sud, i indiqueu quin tipus de clima representen.

[1 punt]

Puntuació de l'apartat 4.2	

Mesos en què el coeficient de cabal és superior a 1	
A què són deguts els períodes amb cabals més alts?	
Quin és el clima que fa que es generi un diagrama com el que heu representat?	

4.3. El règim fluvial d'un riu està determinat per diversos factors, com ara el clima, la litologia, la topografia, la vegetació i l'acció antròpica. Indiqueu com influeix cadascun d'aquests factors en el règim fluvial.

[0,5 punts]

Puntuació de l'apartat 4.3	

Factors	*Influència en el règim fluvial*
Clima	
Litologia	
Topografia	
Vegetació	
Acció antròpica	

Comprovació i 2a correcció:

3a correcció:

Etiqueta de l'estudiant

IEC
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.

SÈRIE 2

EXERCICI 1

1.1.

Denominació del temps mitjà entre dos fenòmens de magnitud igual o superior	Període de retorn
Càlculs	Període de retorn = anys / esdeveniments Període de retorn = 100 / 5 = 20 anys
Resposta per al cas concret	El període de retorn en aquest cas són 20 anys.

1.2.

Comentari	Està fonamentat científicament? Sí / No	Justificació
«La culpa és de la planificació territorial»	Sí	La planificació territorial **ha permès construir en zones que són inundables** i, per tant, quan ha pujat el nivell dels rius o barrancs, ha ocupat aquestes zones inundables i ha produït danys.
«Ha estat una situació de pluja excepcional que no s'havia vist mai»	No	L'enunciat indica que **episodis similars o més intensos han tingut lloc quatre vegades en el darrer segle**. Per tant, amb un període de retorn de 25 anys, no es pot dir que sigui una situació excepcional.
«Si controlem els rius i els canalitzem, se solucionaran els problemes»	No	Sovint, les canalitzacions **donen sensació de seguretat i afavoreixen l'ocupació de zones inundables**. Amb la canalització es disminueix la secció del riu, cosa que **augmenta la perillositat de la crescuda**.
	Sí	En la majoria de casos, si les canalitzacions estan ben dissenyades, eviten inundacions, tal com s'ha demostrat en diferents casos.
«El gradient de pressió en superfície no té cap efecte en el mar»	No	El gradient de pressió genera vents forts que originen **onades més grans que erosionen les platges**.
«L'efecte retorn, que es produeix quan un afluent no pot entrar en el riu principal perquè aquest també va ple, és molt perillós»	Sí	Les aigües, quan no desguassen bé, pugen pel riu i **augmenten els desbordaments riu amunt** del punt d'unió del riu i el barranc.

1.3.

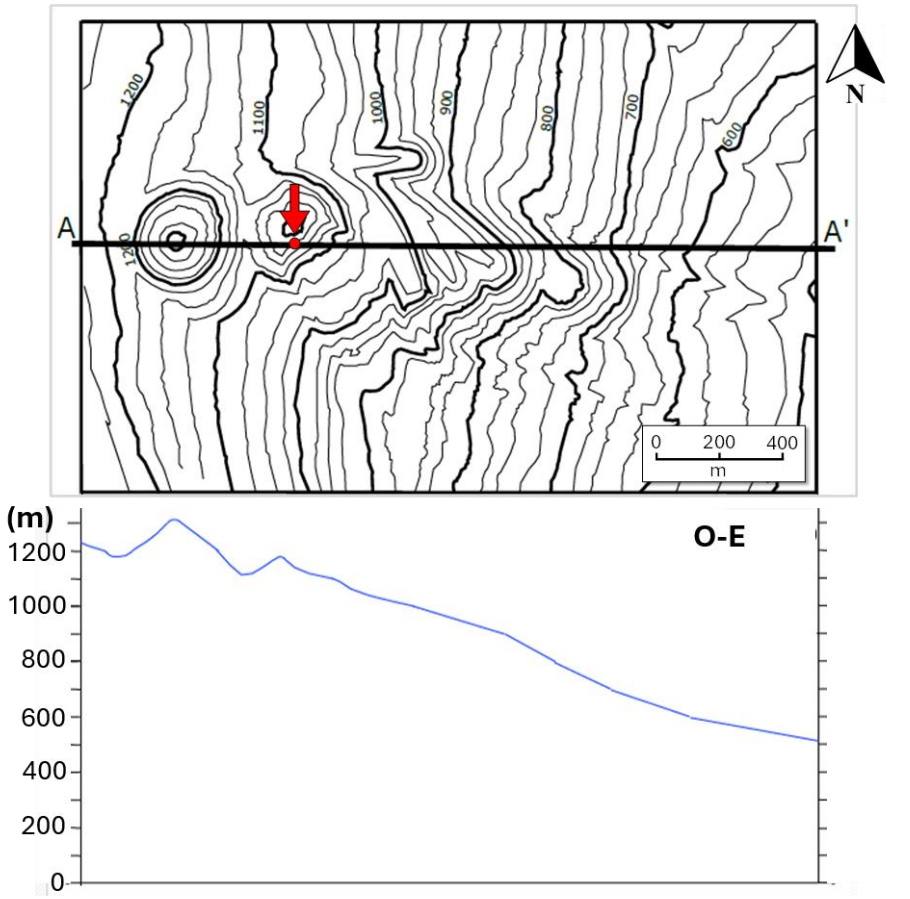
Mesura	Sobre quin factor del risc actua	Justificació
Educar la població	Exposició	Una població amb més i millors coneixements sobre els riscos naturals s'exposarà menys i serà més conscient del risc que comporten els fenòmens naturals.
	Vulnerabilitat	Que la gent sigui més conscient del risc pot implicar una millora en la construcció i manteniment de les infraestructures per reduir els danys.
Dissenyar les infraestructures pensant que el riu no és «només aigua» sinó també sediments, roques i arbres	Vulnerabilitat	S'han de tenir en compte els materials que transporta el riu, sobretot quan hi ha una avinguda, ja que l'efecte sobre les infraestructures serà més gran. Si les infraestructures estan ben dissenyades, és menys probable que pateixin danys.
	Exposició	Si les infraestructures estan ben dissenyades mantindran la gent més allunyada del focus de perill i, per tant, disminuirà l'exposició.
Naturalitzar i ampliar els cursos fluvials, deixant que el riu retorni al seu llit	Perillositat	Retornar la dinàmica natural dels rius fa que millori l'autoregulació natural: els fluxos d'aigua són més lents i augmenta la infiltració i la capacitat d'emmagatzemar aigua.
	Exposició	Si ampliem els cursos fluvials, les construccions es trobaran més allunyades de la zona inundable i, per tant, estaran menys exposades als danys.
Millorar els sistemes de gestió d'emergències	Exposició	Si es coordinen correctament, s'emet informació clara i coordinada, cosa que redueix el pànic i afavoreix actuacions segures i responsables per part de la població.
	Vulnerabilitat	Una bona coordinació pot optimitzar recursos com ara ambulàncies, bombers, policia i protecció civil, que poden treballar de manera integrada i minimitzar els danys.

EXERCICI 2

2.1.

Nom del fenomen geològic	A partir de la imatge, pot interpretar-se com una **esllavissada o com un moviment en massa de tipus flux (*debris flow*)**, ja que s'observa un descens de material pendent avall amb aparença de comportament fluid. En el cas real d'Aberfan, el procés va consistir en la desestabilització d'un dipòsit de residus miners saturats d'aigua que es va fluïditzar i va descendir pendent avall com una massa semifluida.
Definició	*Esllavissada*: lliscament de material per sobre d'una o diverses superfícies sense perdre mai el contacte amb la superfície. *Debris flow*: moviment en massa en què materials no consolidats, barrejats amb una quantitat significativa d'aigua, es desplacen pendent avall amb comportament fluid o semifluid. El material perd cohesió i flueix com una massa viscosa sota l'acció de la gravetat.
Dues possibles causes de la inestabilitat del terreny	La poca cohesió dels materials Tremolors de terra Precipitacions intenses Drenatge deficient El pendent del runam de residus S'accepten altres respostes raonables.

2.2.



Càlcul del pendent:

Altura: 1175 – 525 = 650

Distància: 1333,33

Pendent: (650/1333,33) * 100 = 48,75 %

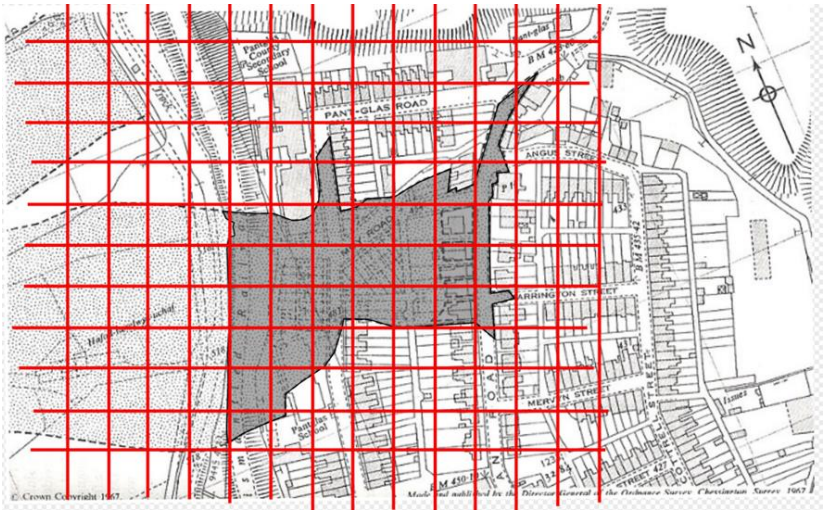
2.3.

OPCIÓ A

Mesures
Elaboració de mapes de riscos Construcció de dics Bancals Drenatges interiors i en superfície Canalitzacions Construcció de contraforts de formigó i gabions Talussos dissenyats amb formes còncaves Reforestar els vessants Traslladar l'escola a un altre lloc Millorar la planificació territorial Reaprofitar el material del runam dels residus de mina per a altres usos, de manera que aquesta sigui més petita S'accepten altres respostes correctes.

Explicació	Els terratrèmols es concentren en determinades zones del planeta perquè estan relacionats amb el moviment de les plaques tectòniques. La major part de l'activitat sísmica es produeix als límits entre plaques, on aquestes topen, se separen o llisquen lateralment. En aquests límits s'hi acumulen tensions a l'escorça terrestre que s'alliberen sobtadament en forma de terratrèmols.
Grans àrees amb elevada activitat sísmica	El cinturó de foc del Pacífic, associat principalment a zones de subducció.
	La zona mediterrània–alpina–himalaia, vinculada a la col·lisió de plaques continentals
	Les dorsals oceàniques, com la dorsal mesoatlàntica, relacionades amb la separació de plaques.

OPCIÓ B



Càlcul de la superfície sepultada

-Nombre de quadrats d'un cm^2: 26

-1 cm mapa: 10 m

- Cada quadrat: 10 x 10 = 100 m^2

-100 * 26 = 2.600 m^2

S'accepten valors entre 2.400 i 2.800 m^2

EXERCICI 3

3.1.

a)

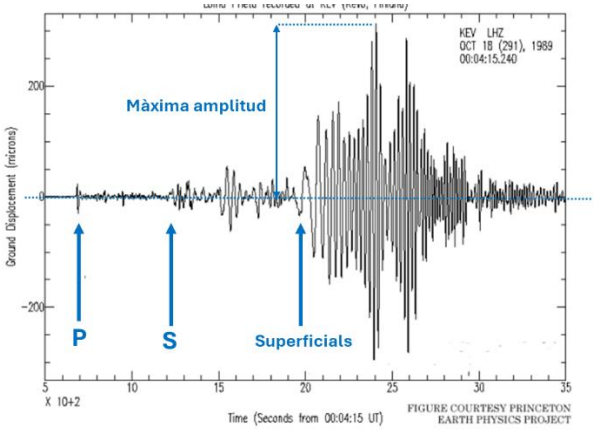
b)

<table>
<tr>
<td>

Indicar al sismograma:

- *Arribada ones P*
- *Arribada ones S*
- *Arribada de les ones superficials*
- *Punt de màxima amplitud*

</td>
<td>



</td>
</tr>
<tr>
<td colspan="2">

Les ones P es caracteritzen per una elevada **velocitat de propagació / amplitud / intensitat**, fet que permet que es propaguin eficientment pel medi. Aquestes ones es poden transmetre a través de **materials sòlids i fluids / només materials sòlids / només materials fluids**.

Les ones S es propaguen exclusivament a través de **materials sòlids i fluids / només materials sòlids / només materials fluids**.

Les ones superficials es propaguen al llarg de la **superfície terrestre / astenosfera / discontinuïtat de Mohorovičić** i concentren una gran part de l'energia sísmica, fet que explica la seva elevada **intensitat / velocitat / freqüència** en superfície.

El punt de màxima amplitud del sismograma correspon al moment en què el **desplaçament / energia / velocitat** del sòl és més gran.

</td>
</tr>
</table>

3.2.

OPCIÓ A

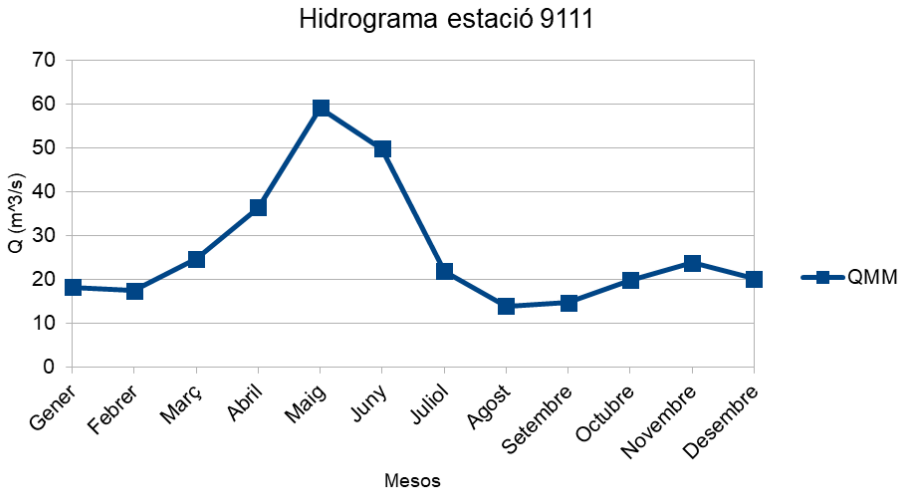
- Els tres terratrèmols presenten magnituds similars, però intensitats diferents.
- La profunditat del focus és clau: un focus superficial fa que l'energia arribi amb menys atenuació a la superfície i augmenti la intensitat.
- En canvi, un focus més profund redueix els efectes en superfície, tot i tenir una magnitud elevada.
- Per això no hi ha una relació directa entre magnitud i intensitat: la intensitat depèn també de la profunditat (i del lloc).

OPCIÓ B

	Resposta model (Japó, 1 de gener)
Encercleu el Terratrèmol seleccionat:	Magnitud (7,5) → indica una gran quantitat d'energia alliberada al focus sísmic.
	Profunditat baixa (10 km) → focus superficial, amb poca atenuació de les ones sísmiques.
Japó, 8 d'agost	Intensitat elevada (IX) → conseqüència de l'arribada de les ones amb gran energia a la superfície.
Xile, 19 de juliol	Relació entre variables → la combinació de magnitud elevada i la poca profunditat explica els efectes intensos en superfície.
Japó, 1 de gener	Limitacions de la informació → no considera factors locals com el tipus de sòl, la topografia o la vulnerabilitat de les construccions.

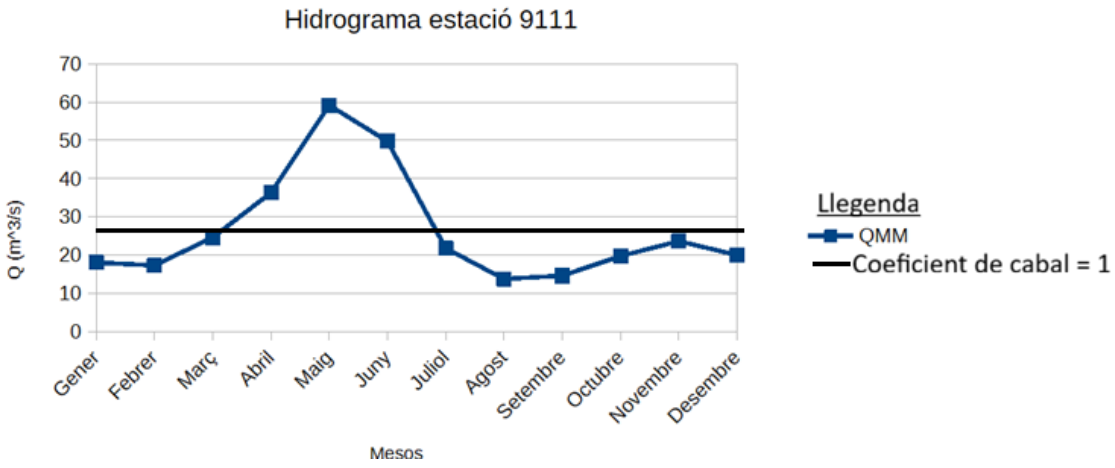
EXERCICI 4

4.1.



Quina informació aporten els hidrogrames?
Un hidrograma és un gràfic que representa el cabal d'un riu amb el temps i que permet observar com es comporta el riu. Així podem saber la variació temporal del cabal, els períodes d'aigües altes i baixes, el cabal màxim i mínim, la resposta del riu davant d'episodis de pluja o desgel, i el règim fluvial del riu.

4.2.



Mesos en què el coeficient de cabal és superior a 1	Abril, maig i juny.
A què són deguts els períodes amb cabals més alts?	Les aigües altes es deuen al desgel de les capçaleres dels rius que neixen als Pirineus.
Quin és el clima que fa que es generi un diagrama similar al que heu representat?	Clima continental de muntanya o alpí.

4.3.

Factors	*Influència en el règim fluvial*
Clima	Té una gran influència. Les precipitacions determinen el cabal i les variacions al llarg de l'any. L'aigua alimenta els rius i els aqüífers.
Litologia	Depenent de la permeabilitat i la resistència a l'erosió, els sòls condicionen la xarxa fluvial.
Topografia	El relleu condiciona la xarxa fluvial, la seva organització, la capacitat erosiva i el seu règim fluvial.
Vegetació	La vegetació fa possible que es retingui l'aigua de les precipitacions, la qual cosa afavoreix la retenció d'humitat al sòl i al subsol i dificulta l'erosió. Per això, en zones amb més vegetació hi ha una disponibilitat hídrica més gran.
Acció antròpica	Els humans consumim aigua per abastir-nos i per al reg. Aquestes infraestructures afecten el curs normal d'un riu.