



**Proves d'accés a la universitat**

---

**Geologia i ciències ambientals**

**Sèrie 1**

Qualificació					TR	
Bloc 1	Exercici _	1				
		2				
		3				
	Exercici _	1				
		2				
		3				
Bloc 2	Exercici _	1				
		2				
	Exercici _	1				
		2				
Suma de notes parcials						
Qualificació final						

Etiqueta de l'estudiant

Ubicació del tribunal .....

Número del tribunal .....

Etiqueta de qualificació

Etiqueta de correcció

---

La prova consisteix a fer quatre exercicis. Heu d'escollir DOS exercicis del bloc 1 (exercicis 1, 2, 3) i DOS exercicis del bloc 2 (exercicis 4, 5, 6). Cada exercici del bloc 1 val 3 punts; cada exercici del bloc 2 val 2 punts.

---

## BLOC 1

### Exercici 1

Aquest any la Fàtima i la Martina han començat primer de batxillerat i totes dues s'han matriculat a geologia i ciències ambientals. A més a més, a la tarda juguen juntes a l'equip de bàsquet del poble.

1. Els primers dies de classe, coincidint amb la final del Mundial de bàsquet 2023, es plantegen si la geologia també es pot aplicar al bàsquet i decideixen fer una cerca per Internet per a descobrir-ho. La informació que troben és la següent:
  - La pilota de bàsquet està feta de cautxú sintètic, que s'elabora a partir d'hidrocarburs insaturats.
  - El cèrcol de la cistella és d'acer (un aliatge de ferro i carboni).
  - La graderia del pavelló on hi ha els seients és de formigó.
  - El marcador electrònic té una carcassa d'alumini.
  - Les medalles que reben els guanyadors són d'or, plata i bronze (un aliatge de coure i estany).
- a) En conèixer aquestes dades, la Fàtima i la Martina s'adonen que, efectivament, també hi ha geologia al bàsquet. Ara bé, dubten sobre quins recursos naturals (com ara minerals o roques) s'han utilitzat per a extreure els elements per a fabricar aquests objectes. Les possibles opcions són: calcàries, petroli, cinabri, galena, hematites, calcopirita, granit, bauxita, fluorita o esfalerita.

Digueu quin dels recursos naturals que apareixen a la llista anterior s'ha utilitzat per a aconseguir els materials indicats a la taula següent.

[0,5 punts]

<i>Material</i>	<i>Recurs natural</i>
Cautxú sintètic de la pilota	
Ferro del cèrcol de la cistella	
Formigó de la graderia	
Carcassa d'alumini del marcador	
Coure de la medalla de bronze	

- b) Alguns d'aquests minerals, com la galena, es troben concentrats en filons al subsol. Digues quin tipus d'explotació es duu a terme en aquests casos i indiqueu un impacte i un risc que pot generar aquest tipus d'explotació.

[0,5 punts]

<i>Tipus d'explotació</i>	
<i>Impacte</i>	
<i>Risc</i>	

2. Pocs dies després, la Fàtima i la Martina fan una sortida amb l'institut a l'Anella Olímpica de Barcelona.

- a) Un dels edificis que visiten és el Palau Sant Jordi. Entre altres dades tècniques, el guia els explica que, per a construir l'edifici, es van necessitar 125 milions de kilograms de formigó. A les alumnes els fa ballar el cap la quantitat tan gran de formigó que es va utilitzar i pensen que, malgrat la bellesa i la utilitat de l'estructura, aquesta deu tenir un gran impacte ambiental. Consultant diferents fonts d'informació, troben que la petjada de carboni del formigó és de 0,913 tones de CO<sub>2</sub>eq/tona.

Compareu la petjada de carboni del formigó utilitzat al Palau Sant Jordi (dient quantes vegades és més gran o més petita) amb la petjada de carboni del trànsit aeri entre Barcelona i Madrid durant un any, que es calcula que és de 54 000 tones de CO<sub>2</sub>eq. Justifiqueu la resposta detallant tots els càlculs que heu fet.

NOTA: Tingueu present que el CO<sub>2</sub>eq és una unitat que s'utilitza per a quantificar l'emissió de tots els gasos amb efecte d'hivernacle que s'alliberen durant la producció d'un material.

[0,5 punts]

b) La petjada de carboni és l'indicador de les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle (GEH) associades al cicle de vida d'un producte, servei o organització.

Indiqueu, a part del CO<sub>2</sub> i el vapor d'aigua, dos gasos que tinguin un paper predominant en l'increment de l'efecte hivernacle i una de les principals fonts emissores de cadascun d'aquests gasos.

[0,5 punts]

<i>Gas</i>	<i>Font emissora</i>

3. Tota la informació recollida per la Fàtima i la Martina fa que es plantegin si els grans esdeveniments esportius són sostenibles, tant pel que fa a l'ús de recursos com pel que fa a la petjada de carboni. Preocupades per aquest tema, investiguen si el Comitè Olímpic Internacional ha començat a prendre mesures per a fer més sostenibles les pròximes edicions dels Jocs Olímpics. Durant la seva recerca, han trobat el document següent:

En resposta a l'actual crisi climàtica, el Comitè Olímpic Internacional (COI) s'ha alineat amb l'Acord de París sobre el canvi climàtic i ha establert com a objectiu reduir les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle en un 45 % per al 2030 i compensar el 100 % de les emissions restants.

En aquesta línia, el COI ha impulsat el projecte Bosc Olímpic, una iniciativa que compta amb el suport de l'ONU per a combatre la desertificació de la regió africana del Sahel i que consisteix en la plantació de 590 000 arbres endèmics a les zones de Mali i el Senegal.

A més, tots els comitès organitzadors, des de Tòquio 2020, s'han compromès amb la neutralitat de carboni i volen visibilitzar algunes solucions sostenibles, com ara vehicles propulsats per hidrogen o medalles fetes amb metalls reciclats procedents de telèfons mòbils. Les seus dels Jocs pretenen utilitzar fonts d'energia 100 % renovable i algunes aposten per la reutilització d'instal·lacions esportives preexistents, de manera que no n'hauran de construir de noves.

En el futur, el COI continuarà aprofitant la seva influència per a inspirar les seves parts interessades i el públic en general en la lluita contra el canvi climàtic.

Traducció i adaptació fetes a partir del text «IOC to be climate positive in 2024» [en línia]  
<<https://olympics.com/en/news/ioc-to-be-climate-positive-in-2024>>

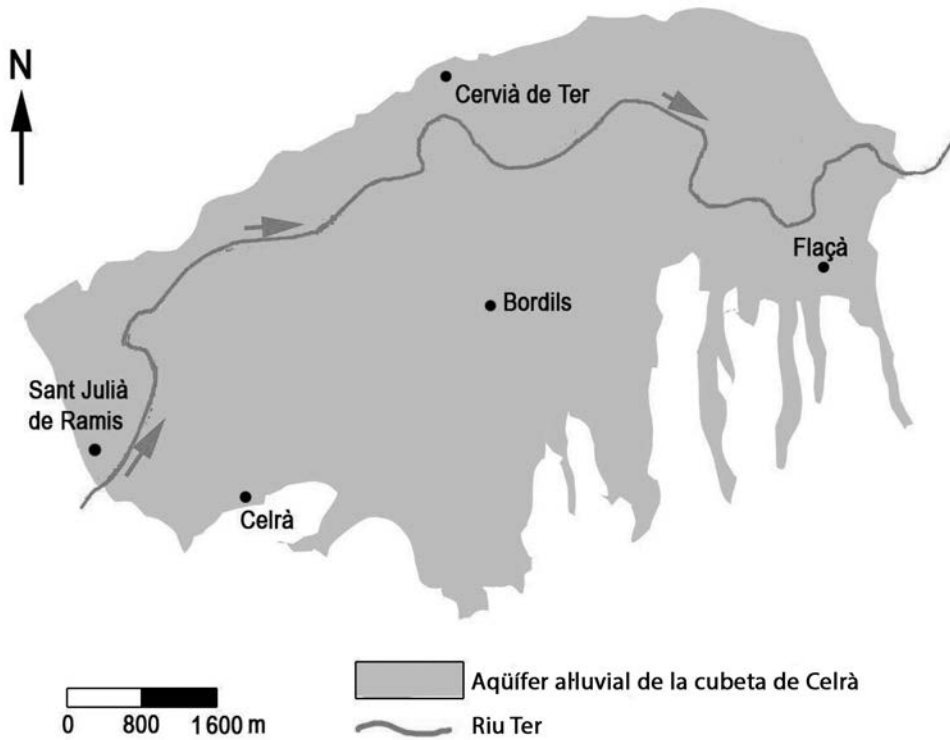
Indiqueu cinc accions, incloses en el text, que està duent a terme el COI per a augmentar la sostenibilitat dels Jocs Olímpics i justifiqueu com ajuden en la lluita contra el canvi climàtic.

[1 punt]

<i>Acció</i>	<i>Justificació</i>

## Exercici 2

A Celrà hi ha una petita cubeta geomorfològica reomplerta de materials al·luvials quaternaris (graves i sorres) per la qual passa un tram del riu Ter.



1. La cubeta de Celrà és un aqüífer al·luvial explotat per a l'extracció d'aigua, especialment durant els mesos d'estiu.

a) Quina diferència hi ha entre els aqüífers lliures i els aqüífers captius? De quin dels dos tipus és el de Celrà? Justifiqueu la resposta.

[0,4 punts]

b) Els rius poden ser influents o efluents segons la relació que tinguin amb l'aqüífer. Expliqueu què significa que un riu és influent i què vol dir que un riu és efluent.

[0,2 punts]

- c) En el tram que hi ha entre Sant Julià de Ramis i Flaçà s'extreu un volum d'aigua del riu Ter de  $86\,400\text{ m}^3$  al dia per a diversos usos. A quin cabal diari (en  $\text{m}^3/\text{s}$ ) equival aquest volum d'aigua? Tenint en compte el resultat obtingut i que el cabal del Ter al seu pas per Sant Julià de Ramis és de  $20\text{ m}^3/\text{s}$  i a Flaçà ha baixat fins als  $18\text{ m}^3/\text{s}$ , determineu si el riu és influent o efluent. Justifiqueu la resposta.

[0,4 punts]

2. La taula següent mostra la cota topogràfica de les poblacions de Celrà, Bordils i Flaçà, i els nivells piezomètrics mitjans de l'aquífer que tenen a sota.

<i>Població</i>	<i>Cota topogràfica (m)</i>	<i>Nivell piezomètric (m)</i>
Celrà	71	40
Bordils	42	32
Flaçà	40	31

- a) Expliqueu què és el *nivell piezomètric*.

[0,2 punts]

- b) Si es vol extreure aigua del subsol, a quina de les tres poblacions es trobarà aigua primer? A quina profunditat?

[0,4 punts]

- c) A Celrà, el mes d'abril hi van caure 40 L/m<sup>2</sup> d'aigua. Sabent que el terme municipal té una extensió de 30 km<sup>2</sup>, calculeu quants hectòmetres cúbics d'aigua van caure al municipi.

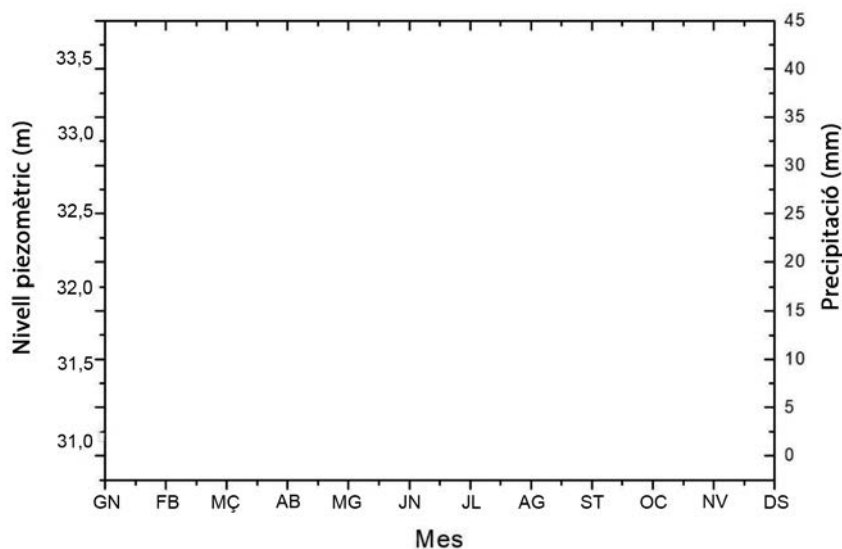
[0,4 punts]

3. La taula següent mostra els nivells piezomètrics i els valors de precipitació mesurats a l'estació meteorològica de Bordils al llarg de l'any 2010.

	GN	FB	MÇ	AB	MG	JN	JL	AG	ST	OC	NV	DS
Nivell piezomètric (m)	32	32,5	32	33	33,5	32,5	32,1	32	32	32,1	32	32
Precipitació (mm)	2	25	10	40	20	5	2	40	5	10	5	10

- a) Feu un gràfic de línies de l'evolució del nivell piezomètric i la precipitació al llarg de l'any a partir de la plantilla següent:

[0,6 punts]



- b) Durant la primera meitat de l'any, hi ha una correlació directa entre el nivell piezomètric i la precipitació, però aquesta correlació no s'observa durant el mes d'agost. Digueu com s'explica la correlació que hi ha entre el nivell piezomètric i la precipitació i per què a l'agost no es dona.

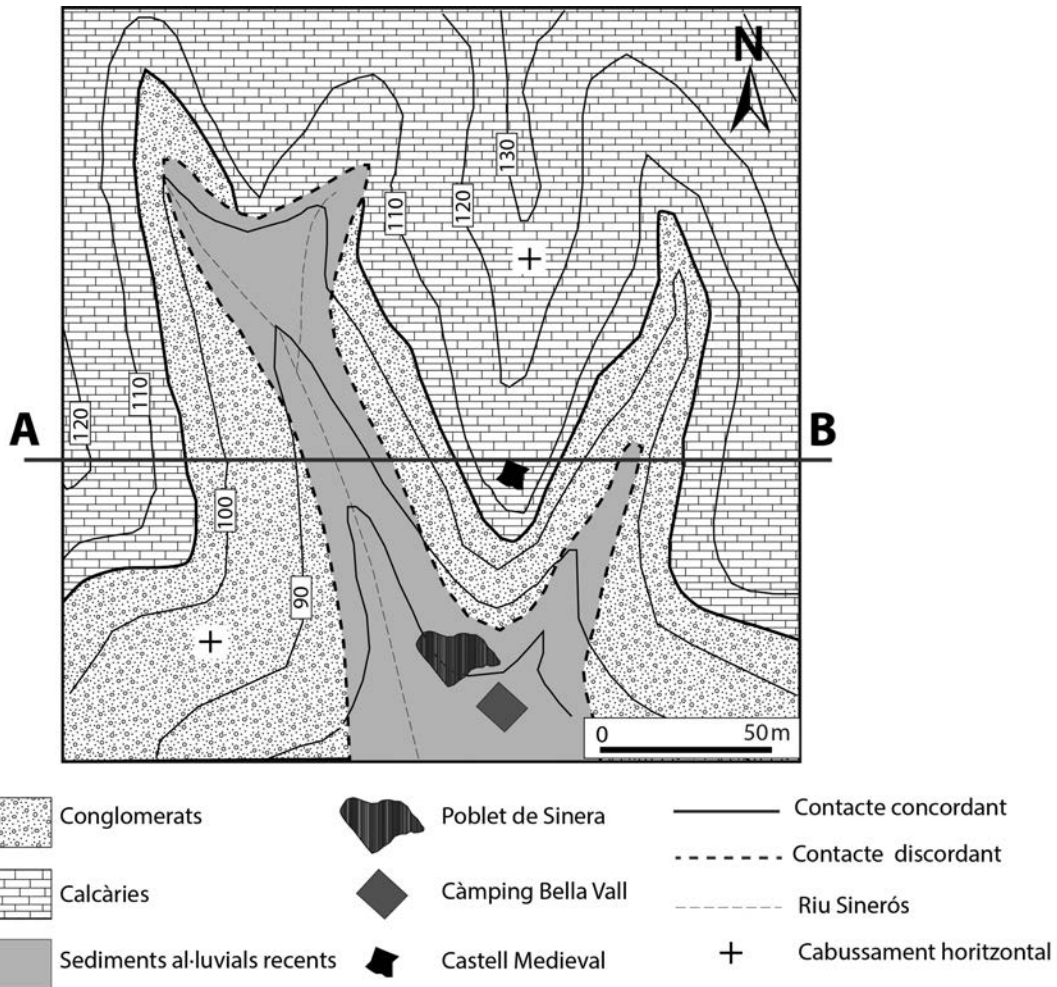
[0,4 punts]



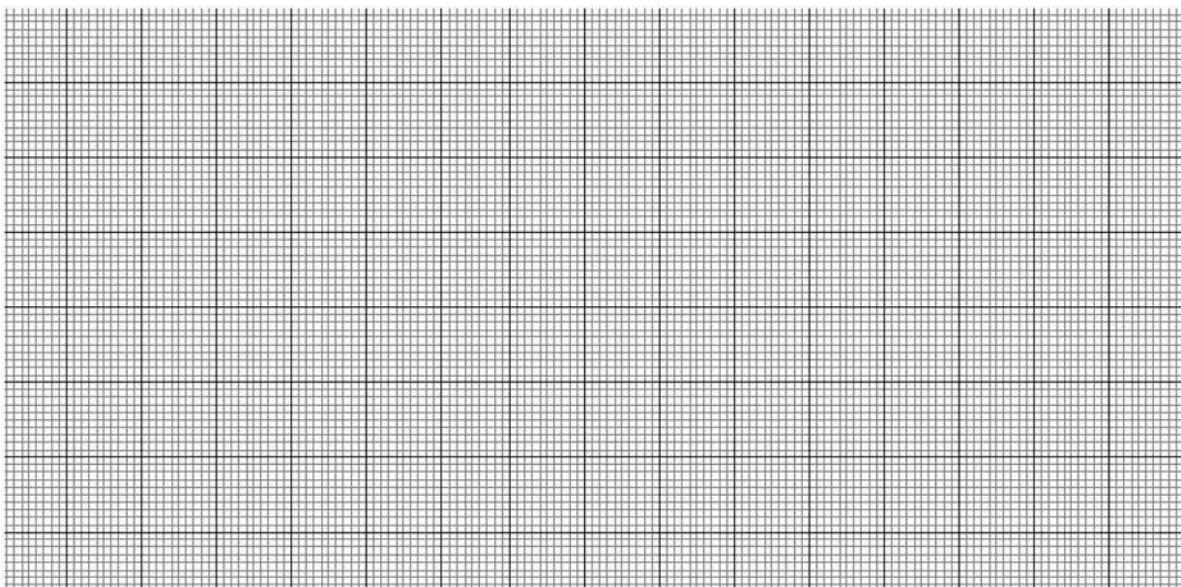
### Exercici 3

Poblet de Sinera era un antic nucli urbà que ara és ple de cases abandonades. Un promotor turístic nord-americà ha comprat la majoria de les cases i una gran extensió de terreny, i ha encarregat un estudi ambiental de la zona per a valorar els diferents projectes que hi vol desenvolupar.

Observeu atentament el mapa geològic de la zona i responeu a les qüestions que hi ha a continuació.



1. Feu el tall geològic A-B. (Recordeu que cal posar-hi l'orientació i l'escala.)  
[1 punt]



2. Un dels projectes principals és obrir un càmping, que es dirà Càmping Bella Vall (indicat al mapa). Els tècnics, però, han dit al promotor que hi ha risc d'inundació, ja que per aquella zona hi passa un torrent que, en cas de pluges abundants, podria posar en perill els turistes allotjats al càmping. Asseguren que els sediments alluvials recents, majoritàriament sorres i graves, evidencien aquest risc.

**a)** Dibuixeu al mapa el possible traçat del torrent i argumenteu si hi pot haver risc d'inundació.

[0,3 punts]

**b)** Per què els sediments alluvials recents indiquen el perill de desbordament d'un riu?

[0,3 punts]

**c)** Què cal tenir en compte per a saber la probabilitat d'una futura inundació? Com s'anomena la freqüència estadística de repetició del fenomen?

[0,4 punts]

3. El promotor ha pensat a organitzar una ruta fins a les ruïnes de l'antic castell medieval, que vol adequar perquè es pugui visitar. Quan hi ha anat, s'ha trobat un gran forat a terra. Ell es pensava que el devia haver causat un bombardeig de la Guerra Civil, però els tècnics li han dit que aquest esfondrament l'han provocat els materials del subsol.

a) Què és un *esfondrament*? Esmenteu una causa natural i una causa antròpica que el poden produir.

[0,7 punts]

<i>Definició</i>	
<i>Causa natural</i>	
<i>Causa antròpica</i>	

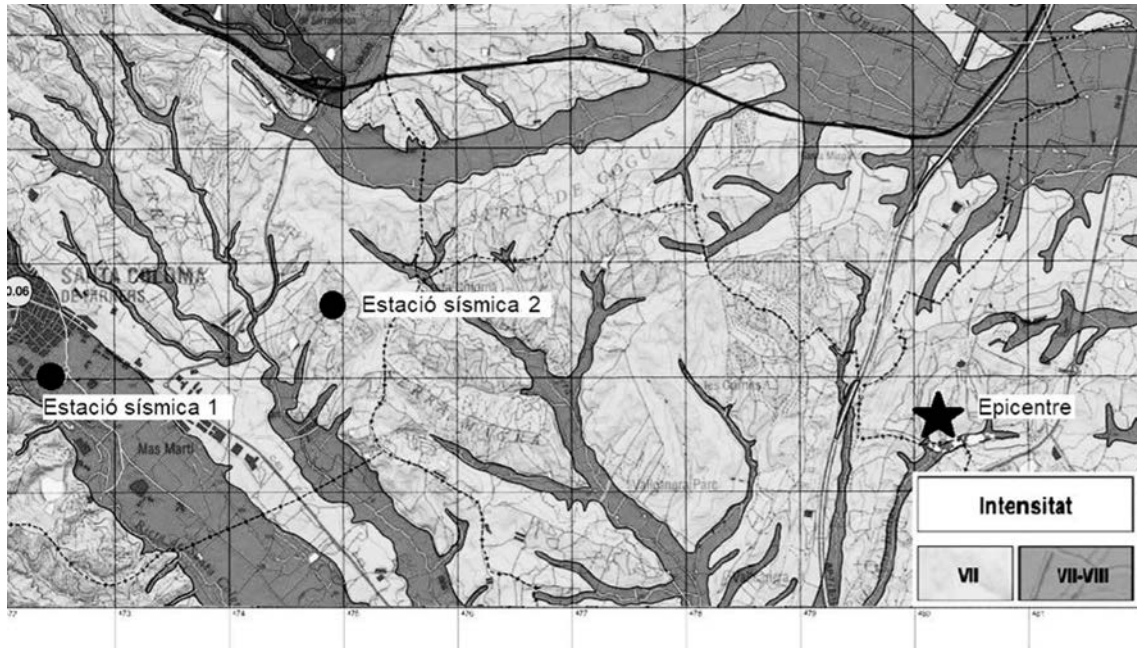
b) Observeu atentament la ubicació del castell al mapa i argumenteu si és possible que la causa de l'esfondrament sigui natural o si ha d'haver estat antròpica.

[0,3 punts]

## BLOC 2

### Exercici 4

A la comarca de la Selva sovint tenen lloc petits terratrèmols de baixa magnitud, però segons el mapa de perillositat sísmica de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC), els valors d'intensitat varien entre VII i VIII. Per estudiar aquest fenomen, s'han instal·lat dos sismògrafs en diferents zones per a analitzar com es comporta el subsol durant un terratrèmol. El mes de juny es va produir un petit terratrèmol de baixa magnitud ( $M = 1,5$ ) a poca profunditat (5 km), que va ser detectat pels dos sismògrafs.



FONT: Mapa de perillositat sísmica, Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC).

1. Els materials del subsol poden incrementar o disminuir la perillositat sísmica d'un indret. En general, les roques consolidades responen millor als terratrèmols, mentre que els sediments solts i poc consolidats els amplifiquen, ja que es comporten més desfavorablement en termes d'estabilitat i, per tant, augmenten la vulnerabilitat davant d'un terratrèmol.

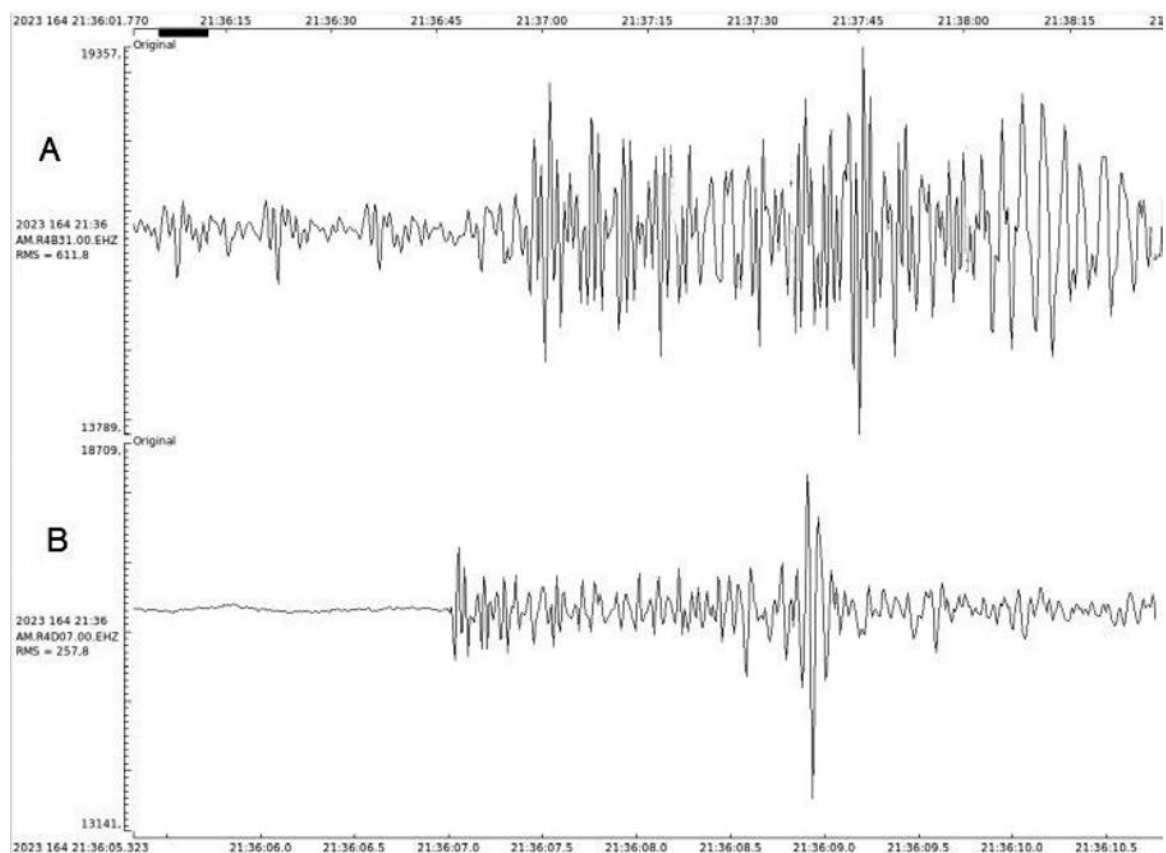
- a) Observeu el mapa d'intensitats i poseu un exemple de tipus de litologies que podrien formar part del subsol de cada estació sísmica.

[0,4 punts]

	<i>Litologia</i>	<i>Justificació</i>
Estació sísmica 1		
Estació sísmica 2		

b) A continuació es mostren els dos sismogrames (A i B) que s'han enregistrat. Marqueu en cadascun dels sismogrames l'arribada de les ones P i de les ones S. Indiqueu a quina de les dues estacions sísmiques correspon cadascun dels sismogrames i justifiqueu la resposta.

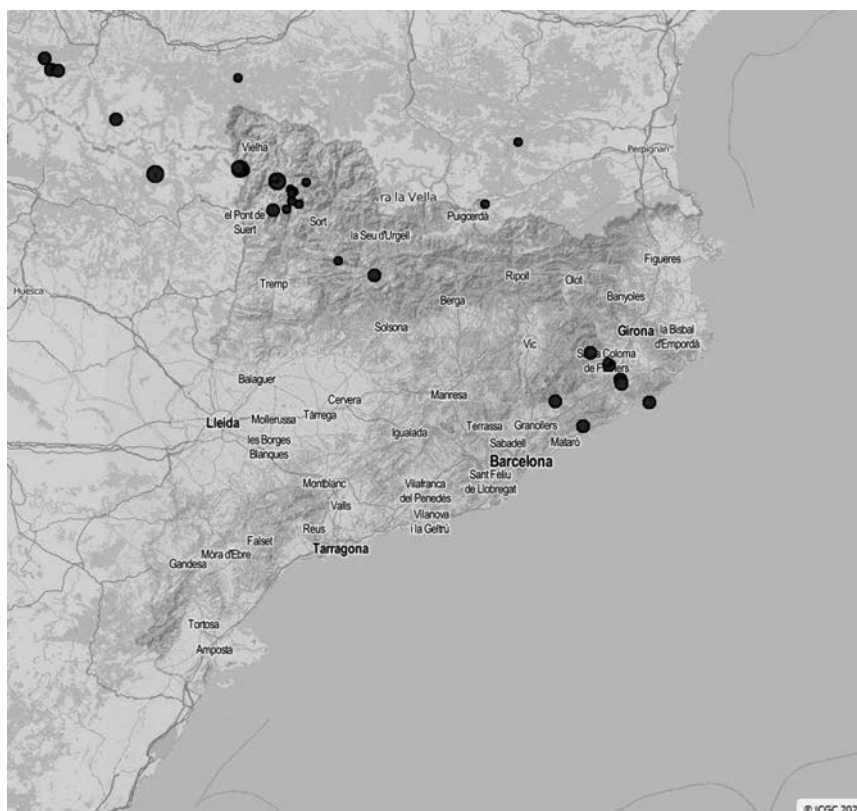
[0,6 punts]



FONT: Xarxa d'estacions sísmiques Raspberry Shake, en col·laboració amb el GEO3BCN-CSIC.

	<i>Estació sísmica</i>	<i>Justificació</i>
Sismograma A		
Sismograma B		

2. Catalunya es caracteritza pel fet d'estar situada en una zona de sismicitat moderada; això implica que els terratrèmols destructors són, per sort, poc freqüents, tot i que n'hi pot haver. L'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya registra terratrèmols de manera continuada, que es poden consultar en línia. Si ens fixem en les dades del 7 al 21 d'octubre de 2023, veurem que es van registrar trenta-set terratrèmols amb epicentres situats en els punts indicats al mapa.



FONT: Mapa de terratrèmols enregistrats, Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC).

- a) Si estiguessin marcats tots els terratrèmols dels últims vint anys en lloc dels de només un parell de setmanes, com és el cas, dibuixeu sobre el mapa les àrees on probablement haurien tingut lloc. Aquesta quantitat de terratrèmols de baixa magnitud és normal, però per què es produeixen en aquestes zones i no en altres llocs de Catalunya? Justifiqueu la resposta.

[0,6 punts]

- b)** A Catalunya hi ha un pla d'actuació en cas d'emergència sísmica (SISMICAT) elaborat pel Departament d'Interior de la Generalitat de Catalunya i Protecció Civil. Exposeu dues mesures d'autoprotecció en cas de moviment sísmic, una per a aplicar-la durant el terratrèmol i una altra per a aplicar-la després.

[0,4 punts]

<i>Durant el terratrèmol</i>	
<i>Després del terratrèmol</i>	

## Exercici 5

Durant aquest curs s'han pogut llegir als diaris notícies sobre el fenomen de les pluges intenses que van afectar el Mediterrani oriental, sobretot Grècia i Líbia. Alguns dels titulars han estat els següents:

Medicà, l'huracà al Mediterrani que explica la forta tempesta que va generar les catastròfiques inundacions a Líbia.

Almenys 11 000 persones mortes i milers de desapareguts en les devastadores inundacions provocades per la tempesta Daniel, que ha arrasat l'est de Líbia.

Traducció i adaptació fetes a partir d'articles de *BBC News* [en línia].  
<<https://www.bbc.com>>

1. L'alumnat de la matèria de geologia i ciències ambientals de segon de batxillerat ha redactat un breu article sobre el fenomen de les pluges intenses per a la revista escolar. La professora d'aquesta assignatura ha detectat cinc errors en l'escrit. Subratlleu al text i escriviu a la taula de sota les expressions incorrectes i proposeu-ne d'altres que siguin correctes.  
[1 punt]

### Diferències entre huracà i medicà

Tot i que els medicans tenen moltes similituds amb els huracans, segons els experts, hi ha diferències importants. A continuació en destaquem algunes:

- 1) Els medicans són de dimensions més petites.
- 2) Al Mediterrani, les tempestes són més freqüents a l'estiu, mentre que els huracans solen tenir lloc entre l'hivern i la primavera.
- 3) Els medicans es poden produir quan la temperatura de la superfície del mar es troba per sobre dels 15 °C, mentre que un huracà típic requereix que aquesta temperatura no superi els 15 °C.
- 4) Normalment, a l'oceà Atlàntic els huracans es mouen d'est a oest, mentre que al mar Mediterrani els medicans es mouen d'una manera més irregular.
- 5) Per parlar d'un medicà, no hi ha un valor de velocitat mínima determinat; però per parlar d'un huracà, el valor més alt no pot superar els 119 km/h a l'escala de Saffir-Simpson. Això té relació amb el fet que la pressió atmosfèrica en els huracans està per sobre dels 1 000 hPa i, en el cas dels medicans, per sota de 1 013 hPa.
- 6) Tots els informes científics evidencien que la temperatura de l'Atlàntic i del Mediterrani està canviant a causa d'El Niño, un fenomen que es va estudiar per primer cop a l'oceà Pacífic.

<i>Expressió incorrecta</i>	<i>Expressió correcta</i>

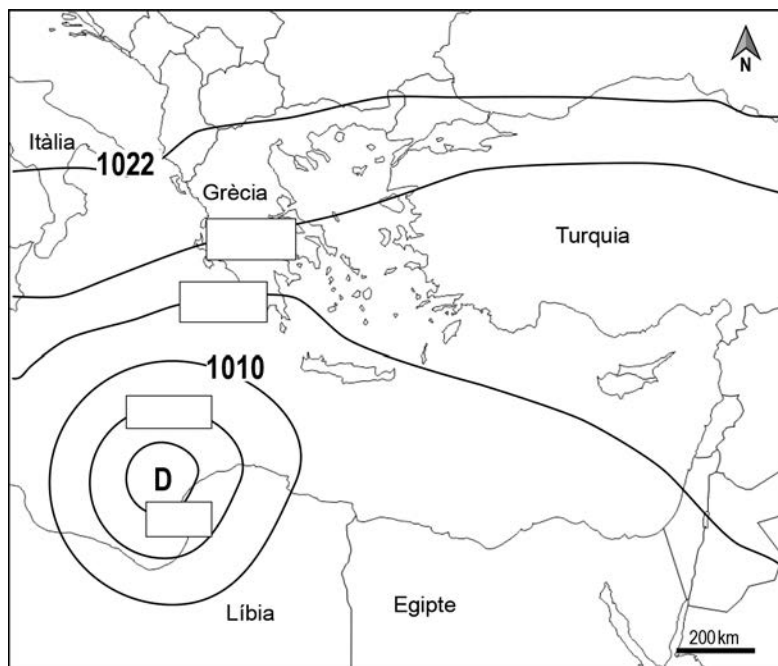


2. Durant la recerca d'informació, els alumnes han estudiat diversos mapes meteorològics, entre els quals han triat el següent per a incloure'l a l'article.

a) Sabent que el valor més baix de la depressió va ser de 999 hPa:

- indiqueu a les caselles en blanc del mapa el valor de les isòbares;
- assenyaieu el sentit de gir dels vents en les quatre isòbares amb valors de pressió més baixos;
- pinteu de color blau o negre la zona del nord d'Àfrica on es podria haver previst un risc més alt d'inundacions.

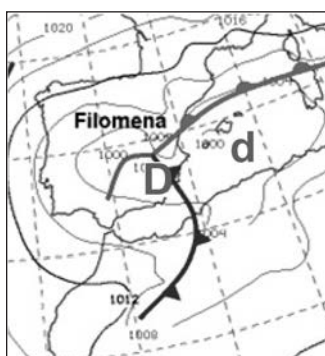
[0,6 punts]



b) Per finalitzar l'article, l'alumnat vol analitzar si aquest fenomen de pluges intenses podria tenir lloc a Catalunya. Per fer-ho, han trobat dos mapes meteorològics i no tenen clar quin és el correcte. Digueu quin dels dos triaríeu i quin no, i concreteu els principals aspectes meteorològics del mapa en què us heu basat per a fer la tria.

[0,4 punts]

Mapa A



Mapa B



	<i>El triaríeu? Sí/No</i>	<i>Aspectes meteorològics</i>
Mapa A		
Mapa B		

## Exercici 6

El 15 de gener de 2022, a l'illa de Tonga (Polinèsia, Pacífic sud) va tenir lloc una de les erupcions volcàniques més importants del segle XXI. La columna eruptiva va arribar a uns 57 kilòmetres d'altura i s'estima que el volum de material emès va ser de  $9,5 \text{ km}^3$ . Aquesta erupció va ser classificada amb un índex d'explosivitat volcànica (IEV) de 6.

1. a) L'IEV s'utilitza per a mesurar la força explosiva de les erupcions volcàniques. És una escala logarítmica oberta amb valors màxims de 8, que representen les magnituds més grans de les erupcions conegudes. Aquest índex es determina a partir de diferents factors, entre els quals hi ha el tipus d'erupció volcànica, l'altura del núvol eruptiu i el tipus i el volum de material emès. Completeu la taula següent tenint en compte el valor d'IEV de 6 assignat a l'erupció volcànica de Tonga del 2022.

[0,6 punts]

<i>Factor</i>	<i>Característiques de l'erupció volcànica de Tonga amb un IEV de 6</i>
Tipus d'erupció volcànica	
Altura del núvol eruptiu	
Tipus i volum de material emès	

- b) Segons els investigadors, aquest tipus d'erupció té un període de retorn o de recurrència d'uns mil anys. Què s'entén per *període de retorn* o *de recurrència*? Com es calcula?

[0,4 punts]

2. L'erupció també va produir un tsunami per tot Tonga i les illes veïnes de Fiji i Samoa, així com a la ja més llunyana costa est d' Austràlia i a l'illa de Tasmània. L'erupció va posar en alerta de tsunami països com els Estats Units, el Japó i Xile. Tots aquests països disposen de sistemes d'alerta de tsunamis, com el que es mostra a la figura següent.



FONT: Figura adaptada a partir d'<https://www.learnz.org.nz>.

- a) Aquests sistemes d'alerta de tsunamis consten d'una gran xarxa de monitoratge i d'una infraestructura de comunicació. Completeu els espais en blanc de la taula següent, en la qual es descriuen algunes parts del seu funcionament.

[0,8 punts]

Número	Part del sistema d'alerta de tsunamis	Descripció
3	Sistema de monitoratge	
	Centre de gestió d'emergències	
	Centre de monitoratge de riscos geològics	
2	Sistema de monitoratge	

- b) En aquest cas, la causa del tsunami va ser una erupció volcànica, però hi ha altres fenòmens que també en poden generar. Esmenteu-ne dos.

[0,2 punts]

--	--

--	--

Etiqueta de l'estudiant



Institut  
d'Estudis  
Catalans