Geologia i ciències ambientals

Riscos naturals

Exercicis · 6 exercicis

Proves d'accés a la universitat (PAU) de Catalunya. Ordenats del més recent al més antic.
Retalls dels exàmens i pautes oficials (selecat.cat / universitats.gencat.cat).

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 3

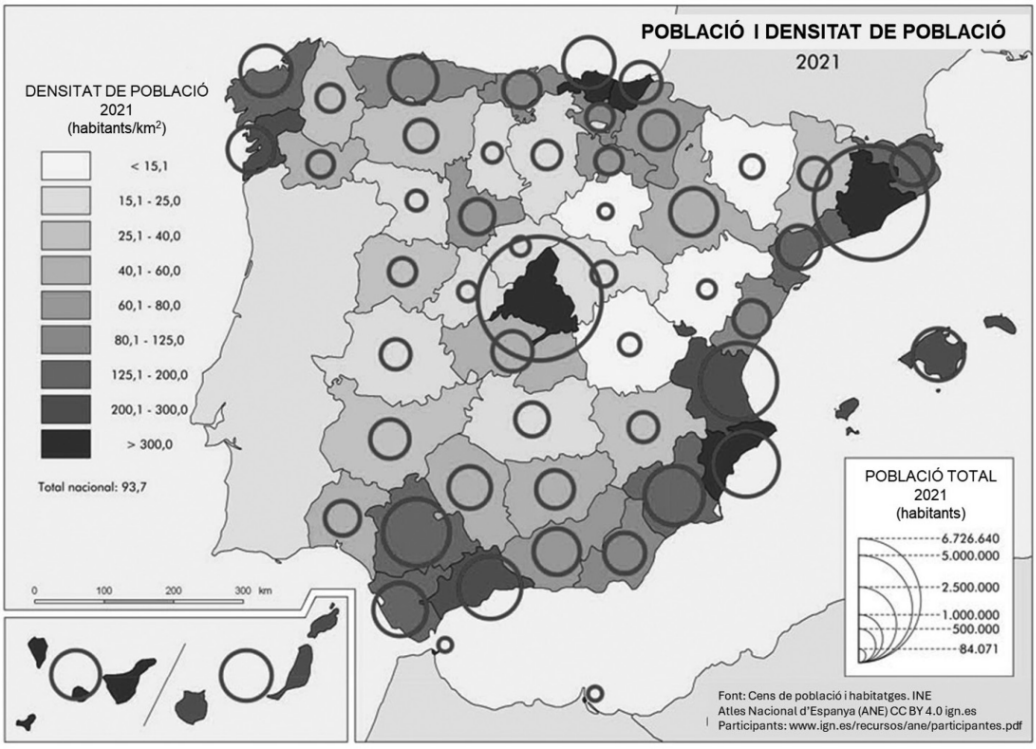
[2,5 punts en total]

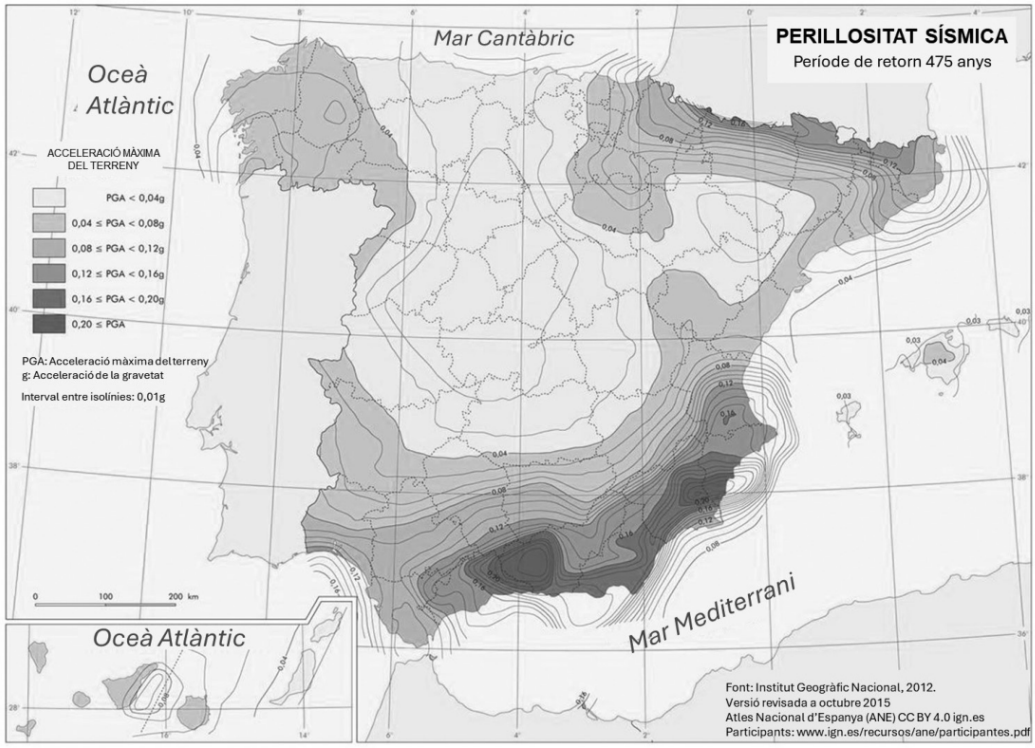
Puntuació total de l'exercici 3	

3.1. Els mapes següents de l'Institut Geogràfic Nacional (IGN) mostren, respectivament, la densitat de població i la perillositat sísmica a Espanya. El mapa de perillositat sísmica mostra un escenari associat a un període de retorn de 475 anys, i la perillositat sísmica s'expressa mitjançant l'acceleració màxima del terreny (PGA), que indica la força amb què es mou el sòl durant un terratrèmol. Valors més alts d'acceleració solen provocar més danys i, per tant, intensitats sísmiques més elevades.

[1 punt]

Puntuació de l'apartat 3.1	





A partir de la informació que proporcionen els mapes, responeu de manera raonada les qüestions següents.

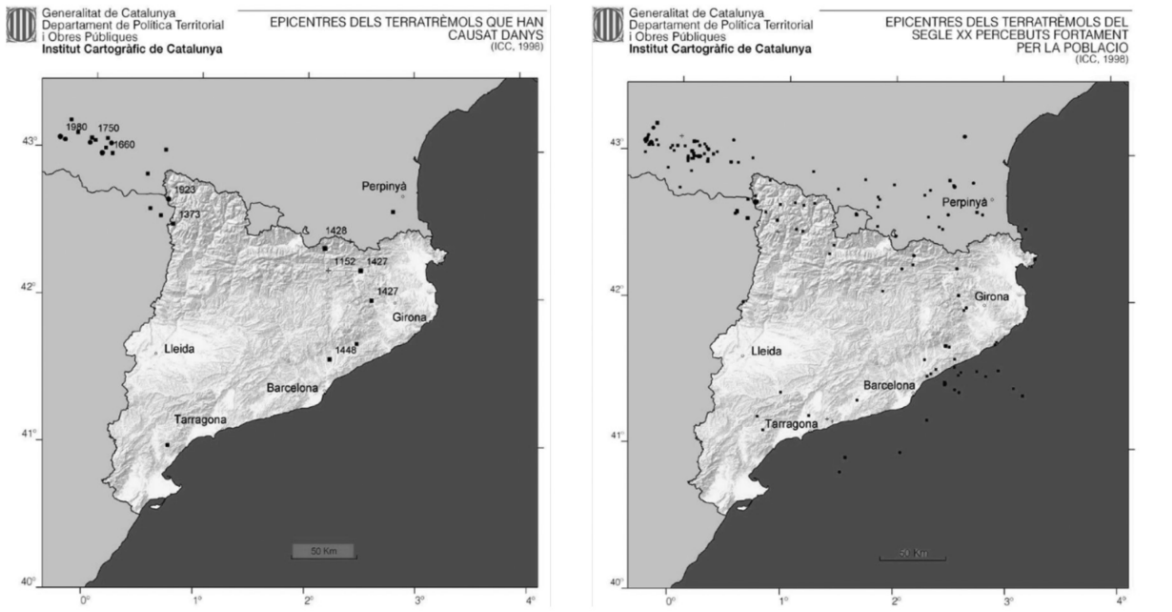
L'exposició a la perillositat sísmica és uniforme?	
Expliqueu quines zones tenen una perillositat superior a la resta	
Quines zones tindrien el risc més elevat si la vulnerabilitat fos semblant a tot arreu?	
Tenint en compte el període de retorn, podria haver-hi un terratrèmol amb una acceleració del terreny alta dins del proper segle? I en els propers deu anys?	
A partir dels mapes, expliqueu per què una mateixa acceleració del terreny pot tenir conseqüències diferents segons la zona afectada	

3.2. A Catalunya, la gestió de les emergències sísmiques es coordina mitjançant el Pla especial d'emergències sísmiques a Catalunya (SISMICAT), que estableix com han d'actuar les autoritats i els serveis d'emergència abans, durant i després d'un terratrèmol, així com els mecanismes d'informació i protecció de la població.

Els mapes següents mostren la distribució dels epicentres dels terratrèmols històrics que han causat danys importants a Catalunya i la distribució dels epicentres dels terratrèmols del segle xx fortament percebuts per la població.

[1 punt]

Puntuació de l'apartat 3.2	



Font: Mapes d'epicentres, Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC).

a) Descriviu com es distribueixen els epicentres al territori català i expliqueu una possible causa geològica que justifiqui aquesta distribució.

[0,5 punts]

Distribució dels epicentres:
Causa geològica:

b) Un dels terratrèmols històrics, conegut com el terratrèmol de la Candelera, va tenir lloc el 2 de febrer de 1428 amb epicentre prop de Camprodon (Ripollès). Les estimacions modernes indiquen que va assolir una magnitud aproximada de 6,5 i una intensitat de IX a l'escala MSK.

A partir d'aquesta informació, descriviu a la taula següent com devia ser aquest terratrèmol i quins efectes devia provocar al territori.

[0,5 punts]

Descripció del terratrèmol:
Efectes en el territori:

3.3. Expliqueu com la planificació prèvia i la coordinació dels serveis d'emergència poden minimitzar les conseqüències d'un terratrèmol sobre la població. Relacioneu la resposta amb els factors del risc.

[0,5 punts]

Puntuació de l'apartat 3.3	

Exercici 1

[2,5 punts en total]

Puntuació total de l'exercici 1	

El volcà Sakurajima, situat al sud del Japó, és un estratovolcà de gran bellesa i el més actiu del país asiàtic. Actualment és un geoparc localitzat a menys de 10 km de la ciutat de Kagoshima, amb una població de prop de 600 000 habitants.

1.1. Des d'inicis del segle xx, el Sakurajima ha registrat nombroses erupcions, moltes de les quals han emès colades de lava que han anat modificant la línia de costa.

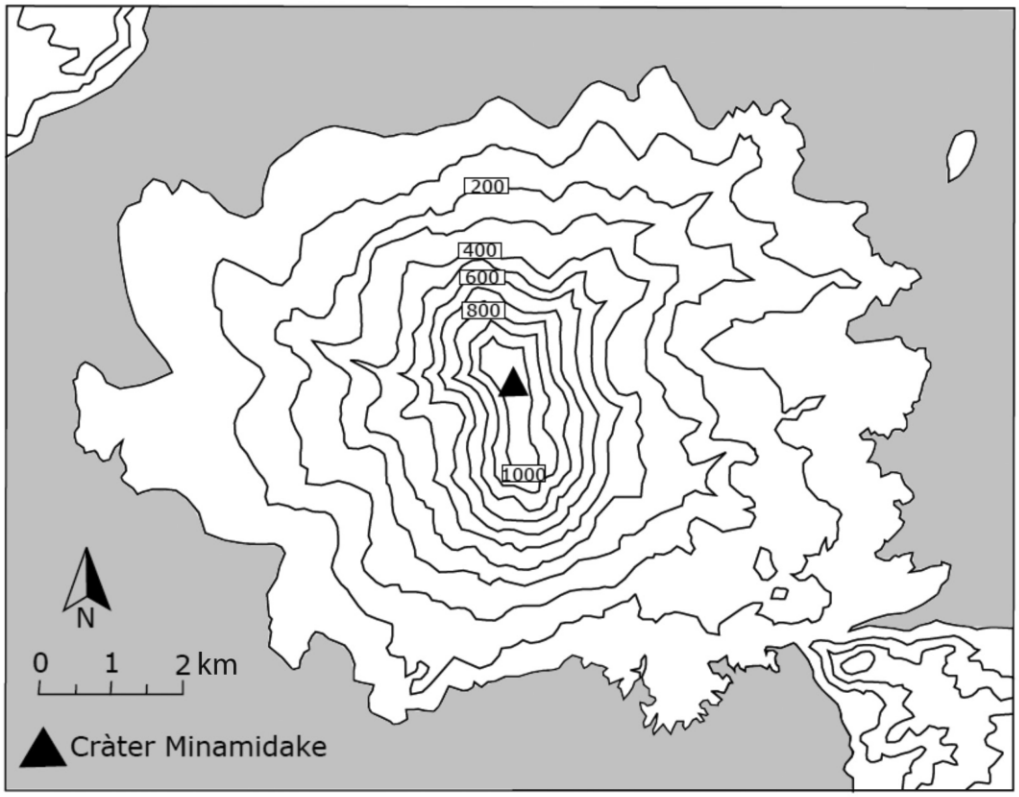
[0,5 punts]

Puntuació de l'apartat 1.1	

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

En el mapa següent dibuixeu cinc possibles traçats de colades de lava que es podrien produir en una futura erupció.



OPCIÓ B

Expliqueu dos factors que condicionen el recorregut de les colades de lava en un volcà com el Sakurajima.

Factors	*Explicació*

1.2. El volcà Sakurajima és un dels més actius del Japó. A causa de la seva intensa activitat, es va crear una xarxa avançada de monitoratge que permet l'observació de diferents fenòmens precursors d'una erupció volcànica. Descriviu la funció de la xarxa de monitoratge del volcà Sakurajima responent a les qüestions de la taula següent:

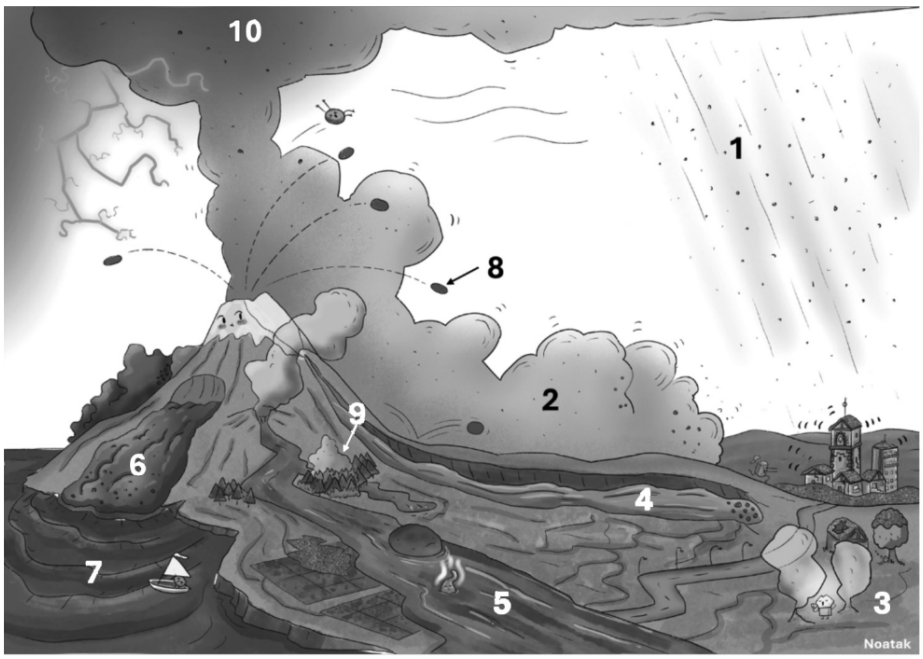
[1 punt]

Puntuació de l'apartat 1.2	

Indiqueu tres fenòmens precursors que puguin ser detectats per aquests sistemes	
Poseu tres exemples de mètodes de monitoratge per a detectar precursors	
Expliqueu per què és important monitorar aquests fenòmens precursors en el cas concret d'aquest volcà actiu	

1.3. La divulgació científica és una eina clau per a fomentar el coneixement científic de la nostra societat, com també ho són les matèries que s'imparteixen als instituts. El coneixement dels processos naturals ajuda a salvar vides.

Un exemple de recurs divulgatiu és *Descobreix els volcans*, un llibre infantil il·lustrat sobre els volcans que conté informació rigorosa i de qualitat. A continuació, podeu veure una il·lustració sobre perills volcànics inclosa al llibre.



FONT: Il·lustració modificada a partir d'*https//www.descubrelosvolcanes.es*.

A la taula següent, indiqueu quatre dels perills que apareixen a la il·lustració i expliqueu en què consisteix cadascun d'ells.

[1 punt]

Puntuació de l'apartat 1.3	

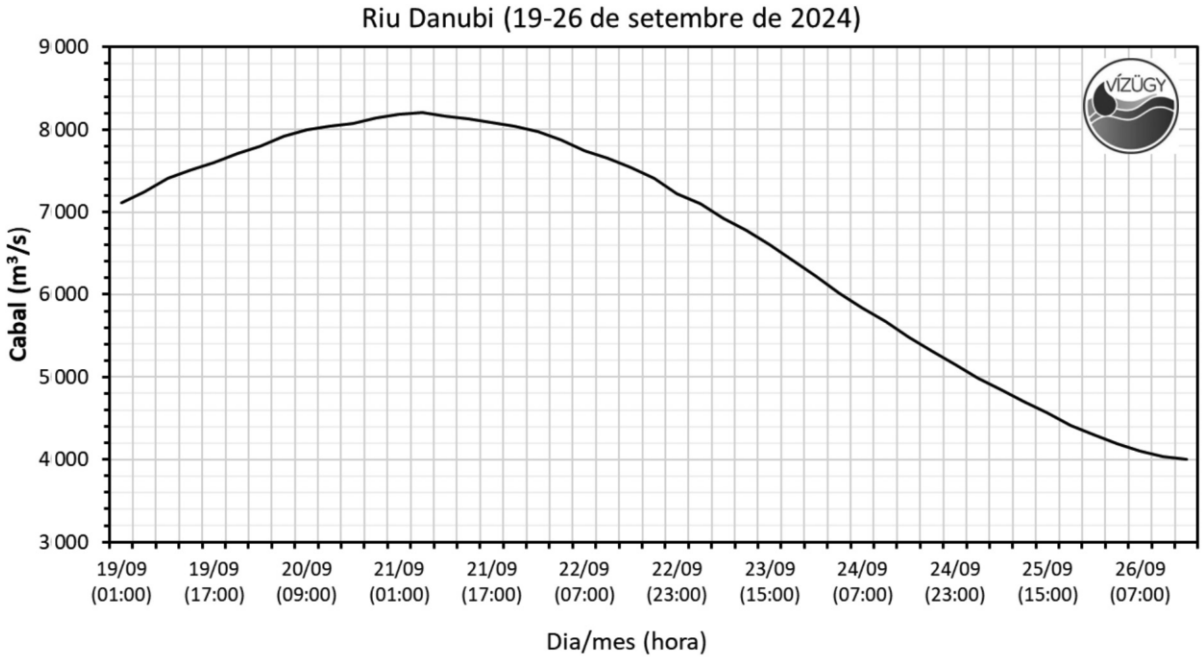
Número	*Nom del perill volcànic*	*Explicació*

Exercici 2

[2,5 punts en total]

Puntuació total de l'exercici 2	

Estant de vacances a Budapest, en Pau es va trobar amb la borrasca Boris, un episodi de pluges fortes i persistents que va afectar el centre d'Europa durant el mes de setembre del 2024. El cabal del riu Danubi, al seu pas per Budapest, va augmentar significativament, tal com es pot observar en el gràfic següent. Preocupat per la seva seguretat, en Pau anava seguint les informacions proporcionades pel govern.



FONT: Dades extretes d'*https://www.vizugy.hu*.

2.1. Tenint en compte les dades següents del riu Danubi en passar per Budapest i els nivells d'alerta del Servei de Predicció Hidrològica d'Hongria, calculeu a quina altura màxima va arribar el nivell del riu durant la crescuda i justifiqueu si en Pau tenia motius per a estar preocupat. Considereu que la velocitat de l'aigua és constant.

[1 punt]

Puntuació de l'apartat 2.1	

Característiques del riu Danubi

Amplada (m)	400
Nivell en condicions normals (cm)	380
Cabal en condicions normals (m^3/s)	3 800

Nivells d'alerta del riu del Servei de Predicció Hidrològica d'Hongria			
1r nivell d'alerta	2n nivell d'alerta	3r nivell d'alerta	Nivell d'inundació
620 cm	700 cm	800 cm	891 cm

Càlculs:
Altura màxima de l'avinguda:
Justificació:

2.2. En Pau es va assabentar que a Budapest hi ha un pla de gestió de riscos d'avingudes dissenyat per a minimitzar els seus impactes sobre la salut, el medi ambient, l'economia, el patrimoni i les infraestructures, que coordina les accions de les autoritats competents. A la taula següent trobareu una sèrie d'actuacions relacionades amb aquest pla. Analitzeu cada mesura i classifiqueu-la com a predictiva, preventiva o correctora. Justifiqueu les respostes en funció de l'objectiu de reduir els riscos i els efectes de les avingudes.

[1,5 punts]

Puntuació de l'apartat 2.2	

Actuació	*Tipus de mesura (predictiva/preventiva/correctora)*	*Justificació*
Restringir la construcció d'habitatges o infraestructures en zones inundables		
Elaborar mapes de risc d'inundació		
Incrementar la capacitat d'absorció del sòl mitjançant la reforestació i la preservació d'espais naturals		
Instal·lar sistemes d'alerta primerenca (sensors i estacions meteorològiques)		
Reparar i millorar les lleres		

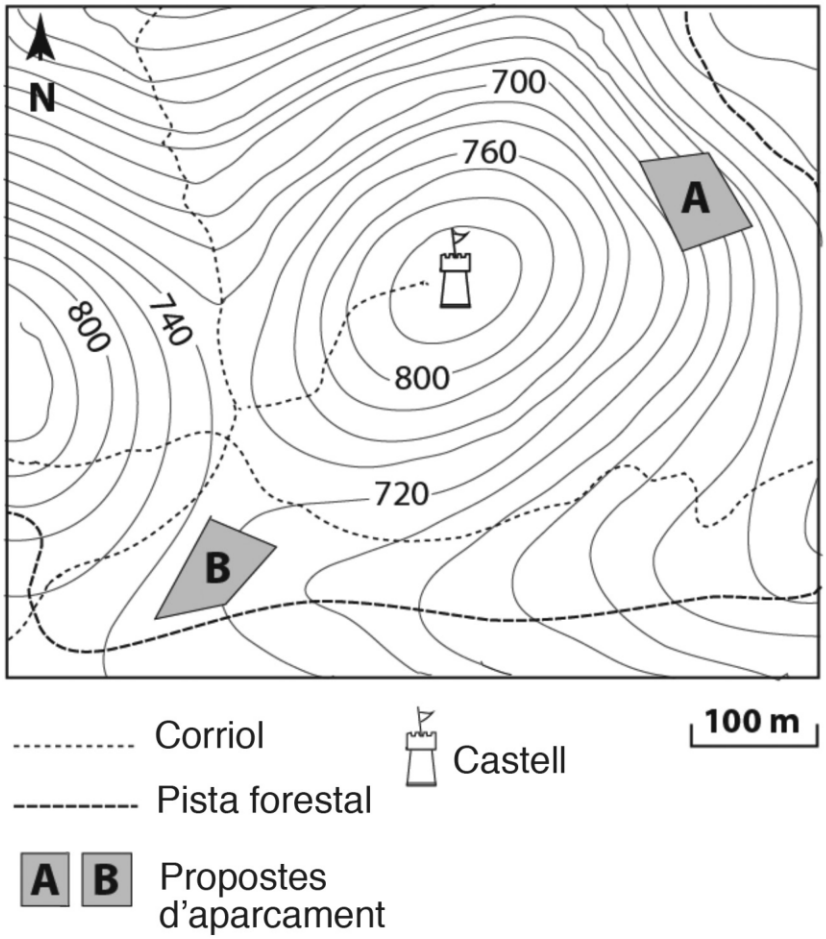
Exercici 3

[2,5 punts en total]

Al poble de Castellet volen construir una zona d'aparcament prop del castell. L'Ajuntament proposa dues localitzacions que es mostren al mapa topogràfic següent amb les lletres A i B.

3.1. Analitzeu, a la taula de la pàgina següent, les dues localitzacions proposades (A i B) per a construir-hi la zona d'aparcament valorant aspectes com la proximitat al castell, l'accessibilitat, l'impacte visual des del castell i l'afectació al paisatge. Tot seguit, descriviu de manera clara quins avantatges i inconvenients presenta cadascuna de les dues localitzacions.

[1 punt]



Aspecte	*Localització A*	*Localització B*
Proximitat al castell		
Accessibilitat		
Impacte visual des del castell		
Modificació del paisatge si es construeix l'aparcament		

	Localització A	*Localització B*
Avantatges		
Inconvenients		

3.2. Determineu quina de les dues propostes d'aparcament és menys adient (A o B) tenint en compte que tot el terreny que mostra el mapa es troba sobre material calcari amb una inclinació de 45° cap a l'est. Tot seguit, completeu les taules de sota identificant i definint dos fenòmens geològics externs que podrien generar un risc per a aquest aparcament i proposeu, també, dues mesures preventives per a cada fenomen que es podrien aplicar en aquest context, sense repetir-ne cap.

[1,5 punts]

Aparcament menys adient	

	Fenomen geològic extern 1
Identificació	
Definició	
Mesures preventives	

	Fenomen geològic extern 2
Identificació	
Definició	
Mesures preventives	

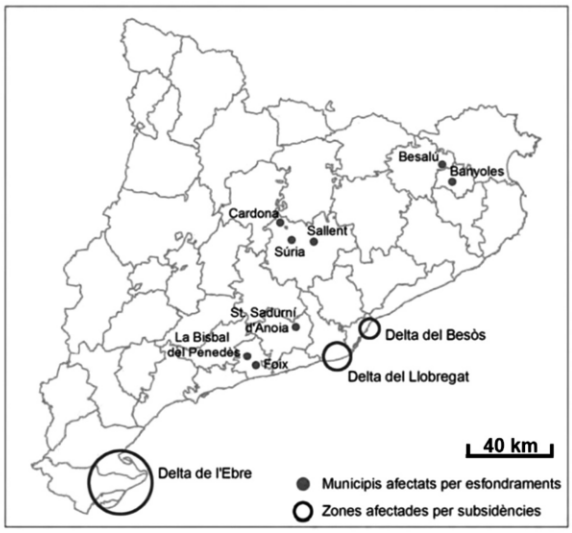
Exercici 1

[2,5 punts en total]

A Catalunya, els principals riscos geològics estan associats a fenòmens o processos generats per la geodinàmica externa, com les inundacions, els despreniments i les allaus, i per la geodinàmica interna, com els terratrèmols.

Els esfondraments i les subsidències són dos fenòmens externs molt presents al nostre territori, la formació dels quals depèn, entre altres factors, de les característiques litològiques del substrat.

En el mapa de Catalunya adjunt es representen molts dels municipis i zones afectats per esfondraments i subsidències.



FONT: Projecte RISKCAT 2008, CADS.

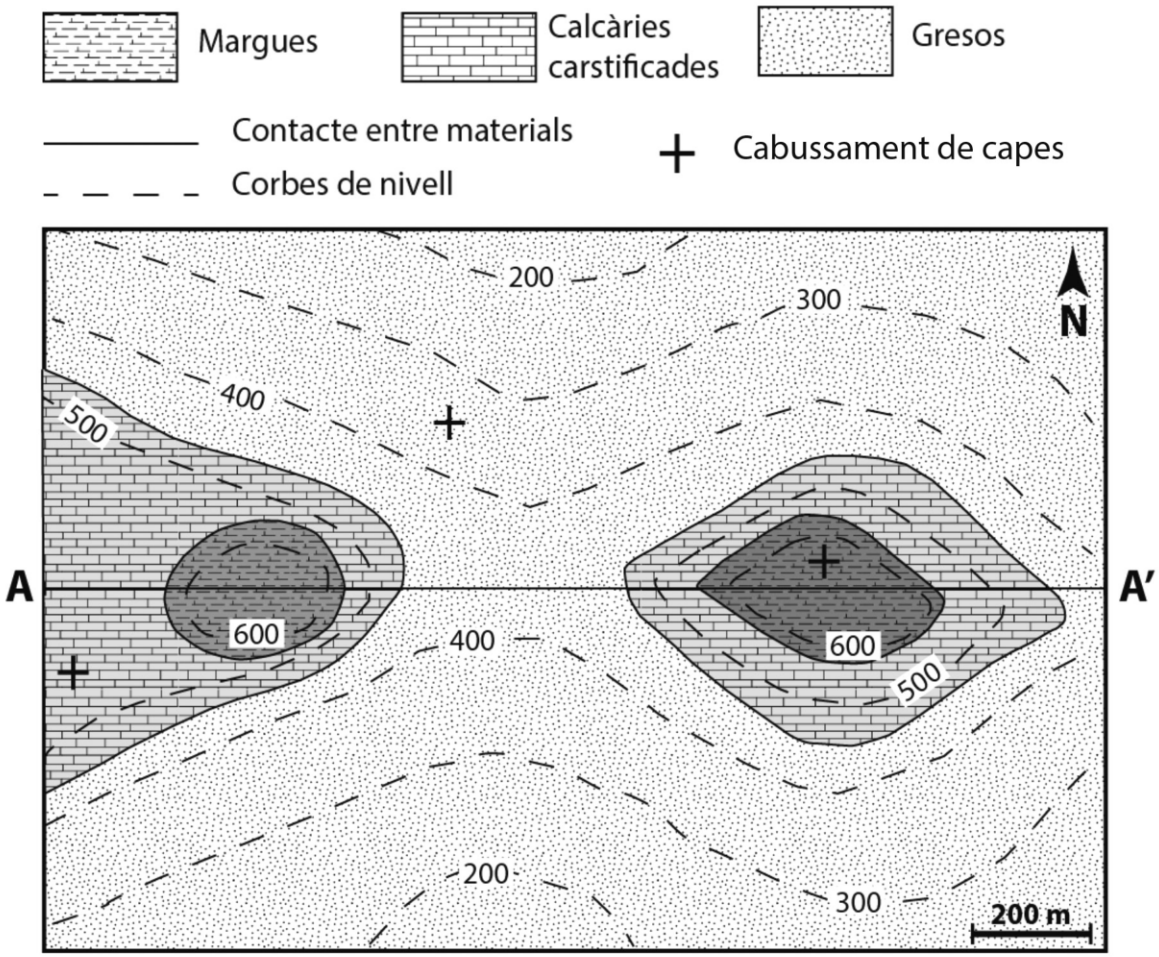
1.1. Ompliu les caselles en blanc de la taula següent indicant el material geològic, la susceptibilitat a la formació d'esfondraments o subsidències, o la raó per la qual el material geològic pot afavorir (o no) la formació d'esfondraments o subsidències, segons el que correspongui.

[0,5 punts]

Material geològic	*Susceptibilitat (alta/mitjana/baixa/nul·la)*	*Per què pot afavorir (o no) la formació d'esfondraments o subsidències?*
Granit		
	Alta	Quan es redueix la quantitat d'aigua que conté es compacta gradualment, i això causa esfondraments o flexions.
		Té una alta solubilitat i pot formar cavitats per l'acció de l'aigua, fet que provoca col·lapses sobtats.

1.2. Observeu atentament el mapa geològic següent i, a sota, feu el tall geològic A-A′ (recordeu que cal posar-hi l'orientació i l'escala). Tot seguit, marqueu sobre el mapa les zones amb més possibilitats de patir col·lapses o esfondraments.

[1 punt]



1.3. Els esfondraments i les subsidències són fenòmens que poden ser afavorits per diversos processos naturals i antròpics. Expliqueu com cadascun dels processos indicats a la taula següent contribueix a l'aparició d'aquests fenòmens.

[1 punt]

Procés	*Com contribueix a l'aparició d'esfondraments i subsidències?*
Activitat tectònica	
Presència d'aigües subterrànies	
Desglaç del permagel	
Mineria	