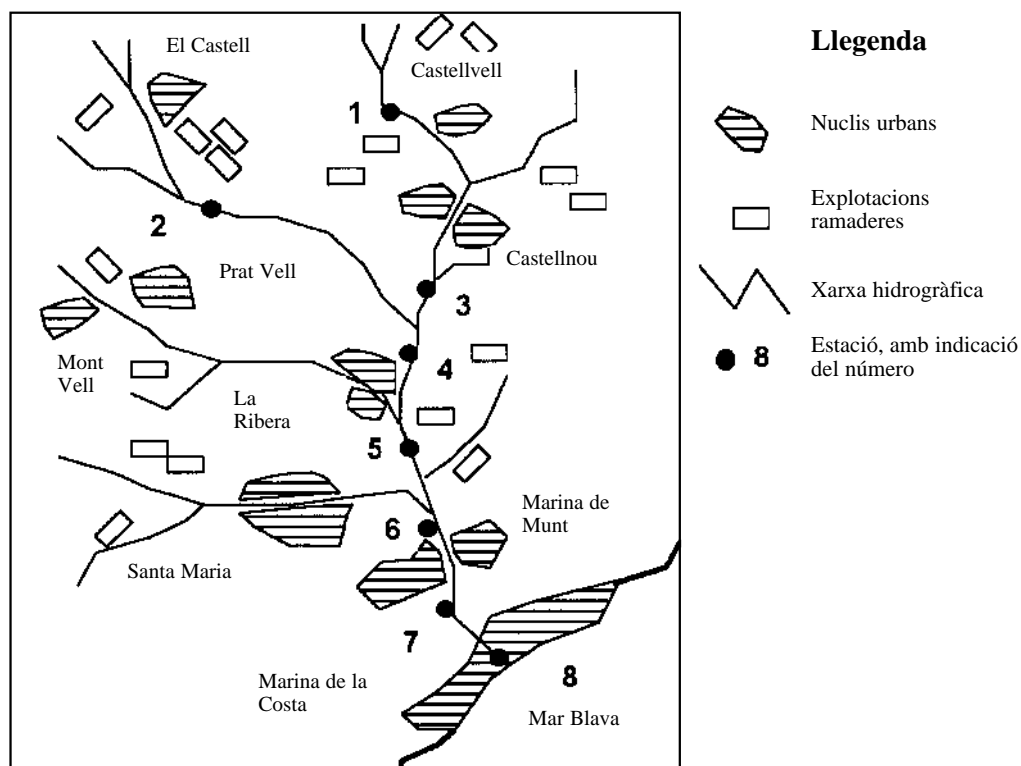


Curs 2001-2002

Feu l'exercici 1 i trieu una de les dues opcions (A o B), cadascuna de les quals consta de tres exercicis més (en total, doncs, heu de fer quatre exercicis).

### Exercici 1 (obligatori) [4 punts]

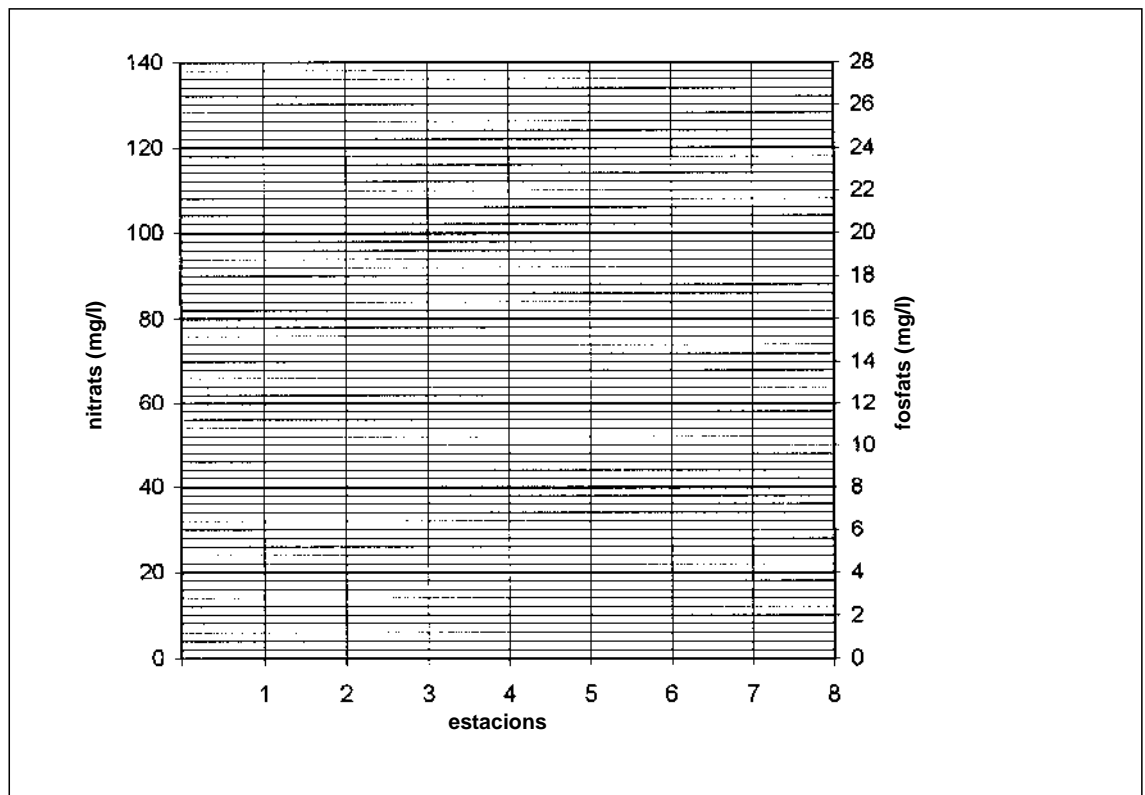
La xarxa hidrogràfica del riu Xiquet circula per un territori amb explotacions ramaderes i nuclis urbans que es mostren en el mapa adjunt. Darrerament, al delta del riu han proliferat unes colònies d'algues que donen un aspecte verdós a l'aigua i produeixen males olors. A les ribes del riu han aparegut peixos morts. L'Ajuntament de Marina de la Costa, preocupat per la qualitat de l'aigua del riu, ha encarregat a una empresa que estudiï els possibles orígens d'aquesta contaminació.



A les estacions marcades en el mapa s'ha fet una anàlisi de l'aigua. Els valors dels paràmetres analitzats són:

| Estació                      | Conductivitat ( $\mu\text{S/cm}$ ) | Clorurs ( $\text{mg/l}$ ) | Sulfats ( $\text{mg/l}$ ) | Nitrats ( $\text{mg/l}$ ) | Fosfats ( $\text{mg/l}$ ) | O <sub>2</sub> ( $\text{mg/l}$ ) |
|------------------------------|------------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------------|
| 1. Castellvell               | 661                                | 14,9                      | 0,04                      | 0,4                       | 0,05                      | 4,0                              |
| 2. Després del Castell       | 1.127                              | 17,0                      | 0,06                      | 2,7                       | 0,04                      | 4,2                              |
| 3. Després de Castellnou     | 1.324                              | 51,2                      | 0,11                      | 31,5                      | 4,04                      | 4,6                              |
| 4. Abans de la Ribera        | 562                                | 19,5                      | 0,06                      | 0,1                       | 0,03                      | 4,0                              |
| 5. Després de la Ribera      | 1.643                              | 243,8                     | 0,24                      | 76,5                      | 9,36                      | 2,5                              |
| 6. Després de Santa Maria    | 1.965                              | 110,2                     | 0,17                      | 48,6                      | 13,46                     | 3,3                              |
| 7. Després de Marina de Munt | 2.461                              | 377,0                     | 0,21                      | 58,5                      | 14,77                     | 1,6                              |
| 8. Marina de la Costa        | 2.728                              | 497,1                     | 0,24                      | 121,5                     | 16,36                     | 2,1                              |

- 1.1. A partir de les dades de la taula responeu:
- Quines són les dues estacions més contaminades?
  - Quines són les dues estacions menys contaminades?
  - Quines creieu que són les causes de la disminució de la concentració d'O<sub>2</sub> al llarg de la conca?
  - I quines creieu que són les causes de l'augment de la conductivitat i de la concentració de clorurs? (A la conca no hi ha afloraments de roques salines.)
- 1.2. a) Representeu en el gràfic següent les dades relatives als fosfats i als nitrats de cada estació.
- b) Digueu quines són, normalment, les fonts principals de contaminació per nitrats i fosfats.



- 1.3. Quin procés creieu que s'ha produït al delta del riu Xiquet si compareu la gràfica de l'exercici anterior i les observacions fetes els darrers anys en el delta i les ribes del riu? Expliqueu aquest procés.
- 1.4. Per tal de solucionar el problema es construiran una sèrie de depuradores a les poblacions que més han col·laborat a contaminar el riu. Es plantegen les qüestions següents:
- Què es pot fer amb l'aigua depurada?
  - I amb els fangs resultants de la depuració?

## OPCIÓ A

### Exercici 2A [2 punts]

Els mapes de sòls són eines molt útils per prendre decisions en aspectes com l'ordenació de cultius, l'aplicació de residus al sòl, la selecció de pràctiques agronòmiques o altres de més generals, com l'ordenació del territori.

A continuació hi ha la descripció de dues unitats cartogràfiques del mapa de sòls de l'Urgell.

#### Falcons

Aquests sòls són molt profunds, estan ben drenats, tenen una textura moderadament grossa, estan desenvolupats en fons de pendents suaus (< 5 %) i tenen un bon drenatge. Són sòls no salins. Típicament, l'horitzó superficial té una textura francoarenosa i uns 30 cm d'espessor. Els horitzons subsuperficials tenen una textura moderadament grossa i un color bru o bru groguenc. La conductivitat hidràulica és ràpida. La capacitat de retenció d'aigua disponible és moderada. Són sòls aptes per a cultius hortícoles i cultius extensius de reg.

#### Pedrís

Aquests sòls són molt superficials, estan ben drenats, tenen una textura mitjana i estan desenvolupats sobre lutites en vessants amb pendents de l'1 al 5 %. L'horitzó superficial té una textura franco-llimosa i uns 30 cm d'espessor. Per sota de l'horitzó llaurat hi ha una capa de lutites, sovint fragmentades, que contenen una certa quantitat de sals i que quan es mullen donen un pH alcalí. La conductivitat hidràulica és lenta. La capacitat de retenció d'aigua disponible és baixa. Són sòls lleugerament salins (4-8 dS/m a 25 °C) i marginalment aptes per al reg per inundació. Si s'utilitza aquest sistema, cal realitzar un nombre molt elevat de regs. Si es fan anivellacions, cal preservar l'horitzó superficial amb extrema cura, perquè és en aquest on es concentra tota la fertilitat física i química. També cal evitar que quedin lutites a la superfície, les quals, quan es mullin, alliberaran sals. En aquests sòls resulta convenient fer aportacions de matèria orgànica.

#### 2.1.

a) Completeu aquest quadre posant creus on correspongui.

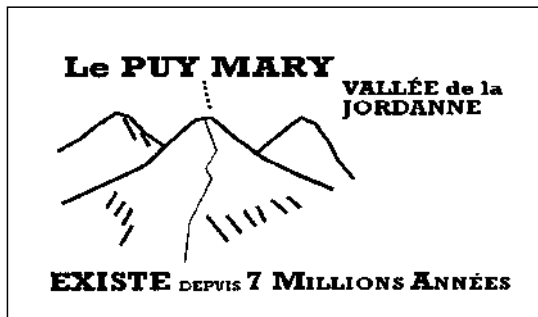
|  | Falcons | Pedrís |
|--|---------|--------|
| Sòl sense limitacions de fondària d'arrelament   |         |        |
| Sòl amb tendència a entollar-se en èpoques de pluges                                       |         |        |
| Sòl en què les plantes poden tenir problemes a causa de l'alta pressió osmòtica de l'aigua |         |        |
| Sòl sense problemes d'erosió a causa dels baixos pendents en què es troba                  |         |        |

b) Raoneu per què cal preservar l'horitzó superficial en la sèrie Pedrís en el cas que s'hagin de fer moviments de terres.

2.2. Quin dels dos sòls seria més adequat per fer-hi un abocador d'escombraries? Per què?

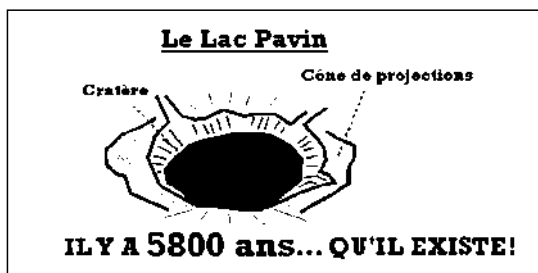
**Exercici 3A** [2 punts]

A la província volcànica francesa de l'Alvèrnia es poden estudiar diferents tipus d'activitats eruptives. Les postals turístiques de la zona mostren tres exemples d'edificis volcànics que corresponen a tres tipus diferents d'activitats eruptives.



1

**A**  
Activitat explosiva magmàtica  
estromboliàna



2

**B**  
Activitat explosiva  
hidromagmàtica



3

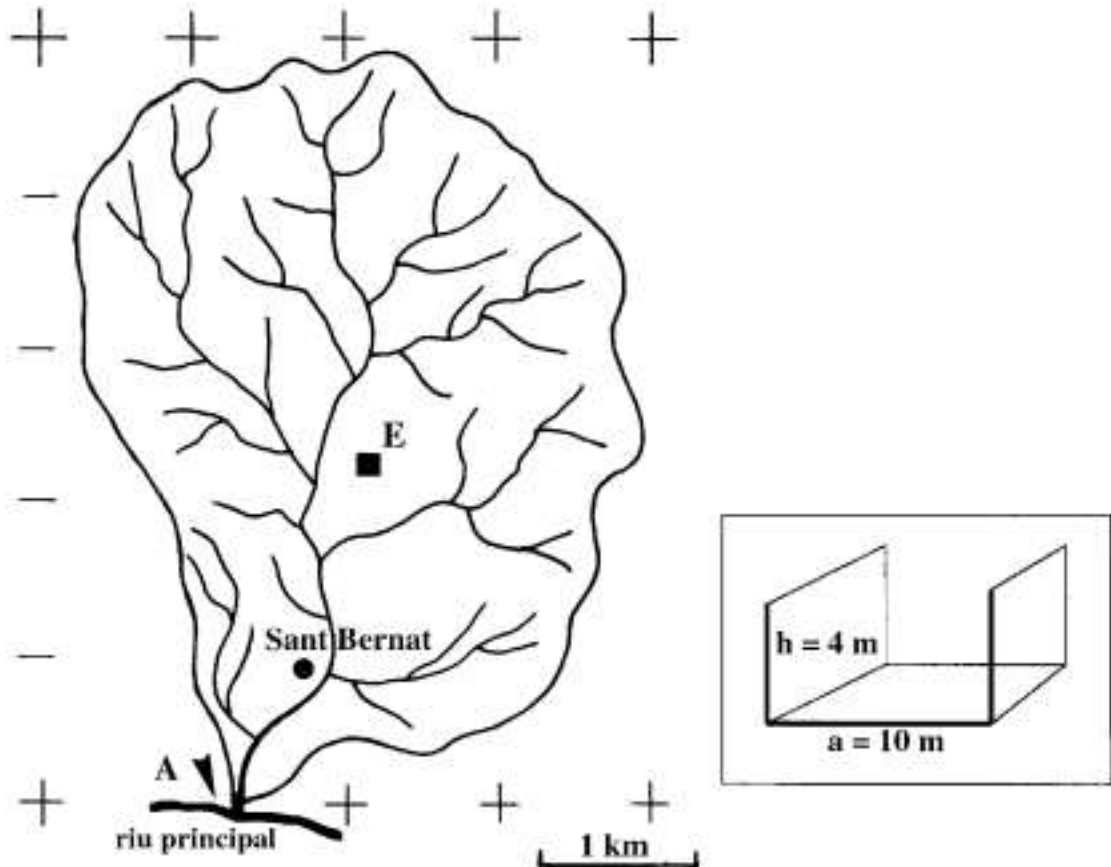
**C**  
Activitat efusiva puntual

3.1. Relacioneu els edificis volcànics de les figures amb el tipus d'activitat eruptiva que els ha pogut formar. En quina zona creieu que seria més rendible (per haver-n'hi més quantitat) planejar una explotació de materials volcànics piroclàstics de gra mitjà (greda o lapil·li)?

3.2. Valoreu el grau de perillositat dels tres tipus d'activitats eruptives.

**Exercici 4A** [2 punts]

La figura adjunta representa el perímetre d'una conca hidrogràfica i la secció d'una canalització.



4.1.

- Calculeu la superfície de la conca hidrogràfica utilitzant l'escala gràfica.
- Calculeu els metres cúbics d'aigua que passaran per l'estació d'aforament (A) les properes hores si la nit anterior es va enregistrar a l'estació termopluviomètrica (E) de la conca una precipitació de 20 mm. Considereu negligibles l'evapotranspiració i la infiltració.

4.2. Fa dos anys la població de Sant Bernat, situada a la part final de la conca, va haver de canalitzar el riu per evitar el risc de riudes. A la figura adjunta hi ha la secció de la canalització.

- Si suposem que el riu du un cabal ecològic de  $10 \text{ m}^3/\text{s}$  i que per la canalització circula una làmina d'aigua d'1 m de profunditat, quina és la velocitat del corrent?
- Què és el cabal ecològic d'un riu?

OPCIÓ B

**Exercici 2B** [2 punts]

Als nuclis urbans, a mesura que augmenten la densitat de població, el nivell de desenvolupament d'aquesta i la complexitat de l'estructura urbana, el clima es modifica de manera apreciable.

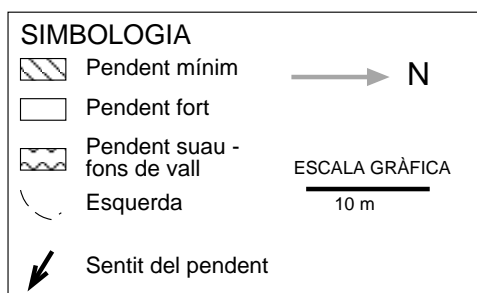
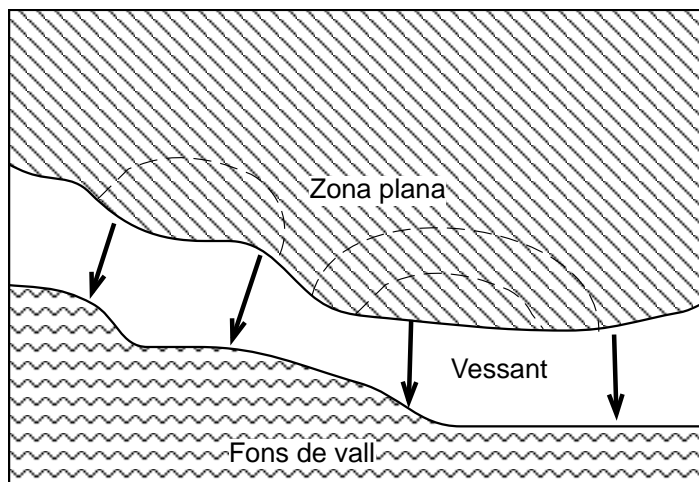
2.1. La taula adjunta relaciona tres dels paràmetres meteorològics que es poden mesurar amb la seva tendència a augmentar o disminuir en aquests nuclis urbans. Per a cadascun dels tres paràmetres, justifiqueu la tendència indicada.

| <b>Paràmetres meteorològics</b> | <b>Tendència</b> |
|---------------------------------|------------------|
| Temperatura                     | Augmentar        |
| Visibilitat                     | Disminuir        |
| Vent                            | Disminuir        |

2.2. Hi ha mesures que contribueixen a minimitzar les alteracions del clima a les zones urbanes. Expliqueu-ne dues de relacionades amb els paràmetres de la taula anterior.

### Exercici 3B [2 punts]

L'Ajuntament de Bellavall ha ajardinat la zona del Torrent del Mig durant l'estiu. Uns mesos després de l'acabament de les obres, a mitja tardor, un estudiant ha observat unes esquerdes a prop d'un marge del torrent que havia estat reexcavat artificialment durant l'ajardinament i les ha representades en l'esquema en planta següent.



3.1.

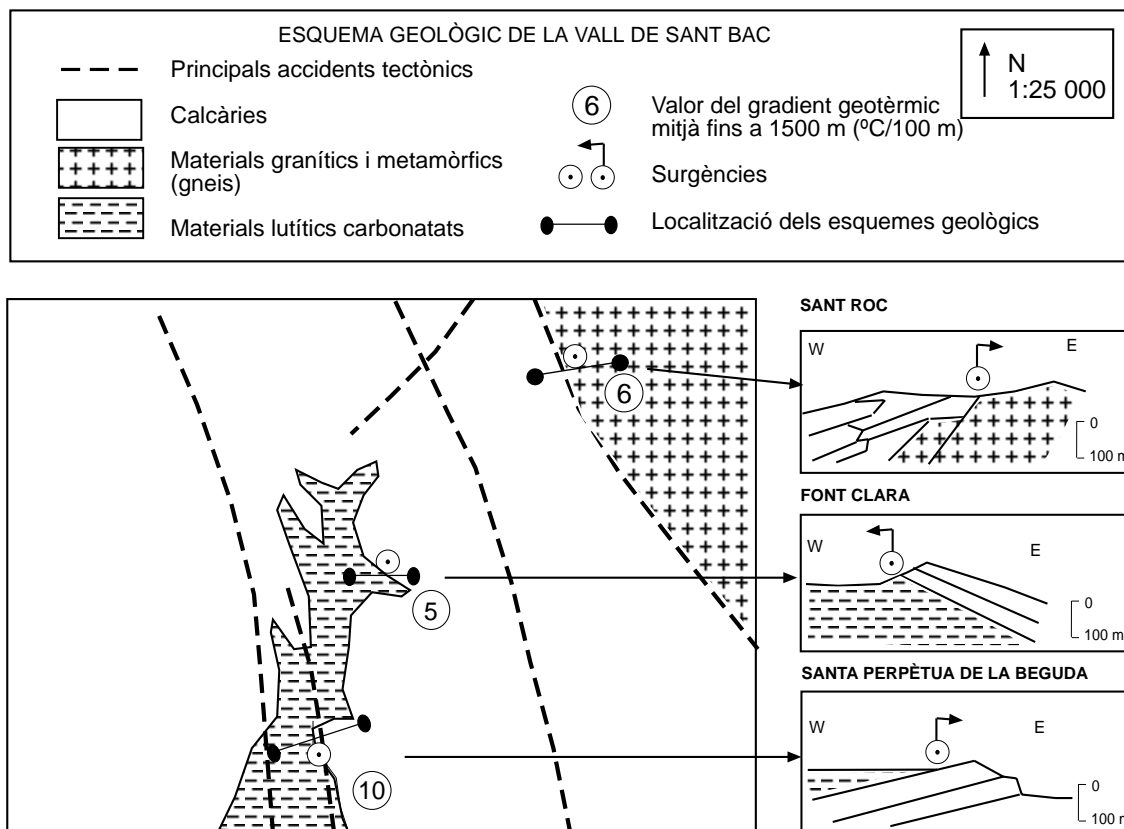
- Quin fenomen d'inestabilitat pot estar començant en aquest vessant?
- Describeu els materials o les litologies en els quals es poden produir aquesta mena d'inestabilitats.

3.2.

- Si aquest relleu va ser reexcavat artificialment a causa de les obres durant l'estiu, per quin motiu creieu que les esquerdes no s'hi han produït fins a mitja tardor?
- Proposeu alguna mesura correctora per evitar que aquesta inestabilitat continuï avançant.

### Exercici 4B [2 punts]

L'empresa Aigües Minerals Sant Bac, SA ha encarregat un estudi hidrogeològic i geofísic d'una zona on hi ha surgències d'aigua que són interessants a nivell comercial a causa de les característiques hidroquímiques de l'aigua que en brolla. Les característiques geològiques més rellevants de la zona es poden observar en l'esquema geològic següent i en els talls geològics que s'han representat.



4.1. A partir de la informació geològica de la zona, responeu:

- a) Quina us sembla que seria la surgència idònia per a una explotació l'objectiu de la qual fos embotellar aigua amb un contingut baix en bicarbonats? Justifiqueu la proposta.
- b) Quina zona seria la més idònia per projectar la construcció d'un balneari per aprofitar les manifestacions hidrotermals? Justifiqueu la proposta.

4.2. Per aprofitar l'energia geotèrmica cal trobar zones en què el gradient geotèrmic sigui molt alt, la qual cosa permet assolir temperatures de més de 150 °C a menys de 1.500 m de profunditat. Considerant que el gradient geotèrmic de les tres zones estudiades és constant, quines surgències reuneixen els requisits per projectar-hi una instal·lació en què s'exploti aquest recurs energètic? (Considerem que la temperatura de superfície és de 20 °C.)