

PAAU. LOGSE

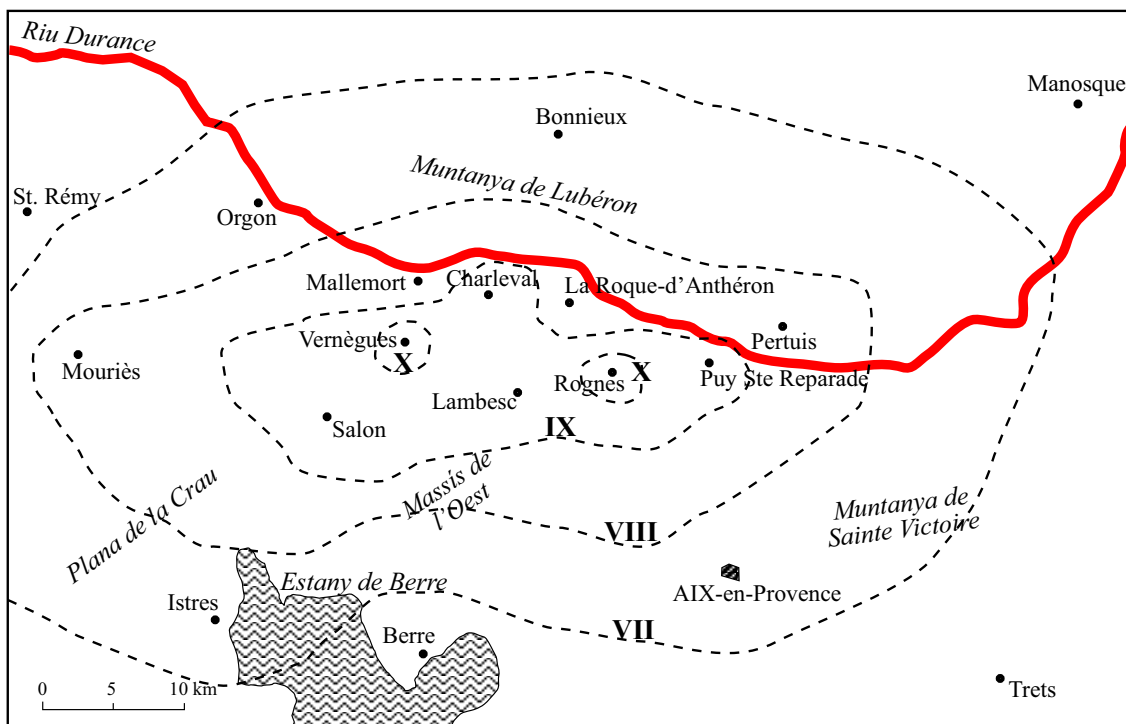
CIÈNCIES DE LA TERRA I DEL MEDI AMBIENT - Curs 1999-2000

PAUTES DE CORRECCIÓ DE LA SÈRIE 1

Les pautes concretes que s'adjunten a continuació per a cada exercici, són orientatives i formulen el fil argumental que l'alumnat hauria de fer servir en les seves respostes. També es podran, però, considerar com a correctes altres tipus de respostes. En tot cas, tal com ja es comenta en els criteris específics de correcció, es valorarà més la comprensió i el significat dels conceptes implicats i la seva interpretació que no pas l'enumeració i el llistat d'idees i definicions, sense relació, que simplement tinguin a veure amb el tema que es pregunta.

Exercici 1 (Obligatori) [4 punts]

1. Escala MSK o de Mercalli. Mesura la intensitat en base a l'observació dels danys ocasionats pel sisme i el grau de percepció que ha tingut la població.
2. Veure dibuix adjunt.



Observació: La forma de les isosistes de la fig. adjunta es orientativa. Cal, però que continguin les localitats que tenen el mateix valor d'intensitat. Tal com estan situades les poblacions, les dues que han mostrat intensitat X cal que estiguin contingudes per una isosista de grau IX; i poden dibuixar-se amb dos isosistes de X separades (tal com mostra la fig. adjunta) o amb una sola isosista que contingui les dues localitats.

3. Per mesurar un sisme hi ha dues escales. La de Richter mesura la magnitud, és a dir, permet de calcular l'energia alliberada per un terratrèmol. L'escala MSK, adaptada de Mercalli, mesura la intensitat en base a l'observació dels danys ocasionats pel sisme i el grau de percepció que ha tingut la població. No existeix necessàriament una relació entre la intensitat i la magnitud d'un sisme, ja que els valors d'intensitat depenen de la distància a l'epicentre i de la tipologia dels materials que conformen el territori; així les construccions que descansen sobre materials compactes com calcàries i granits noten menys els efectes de les ones sísmiques, mentre que aquells edificis construïts sobre materials incoherents com argiles, al·luvions i terraplens artificials pateixen més les conseqüències.

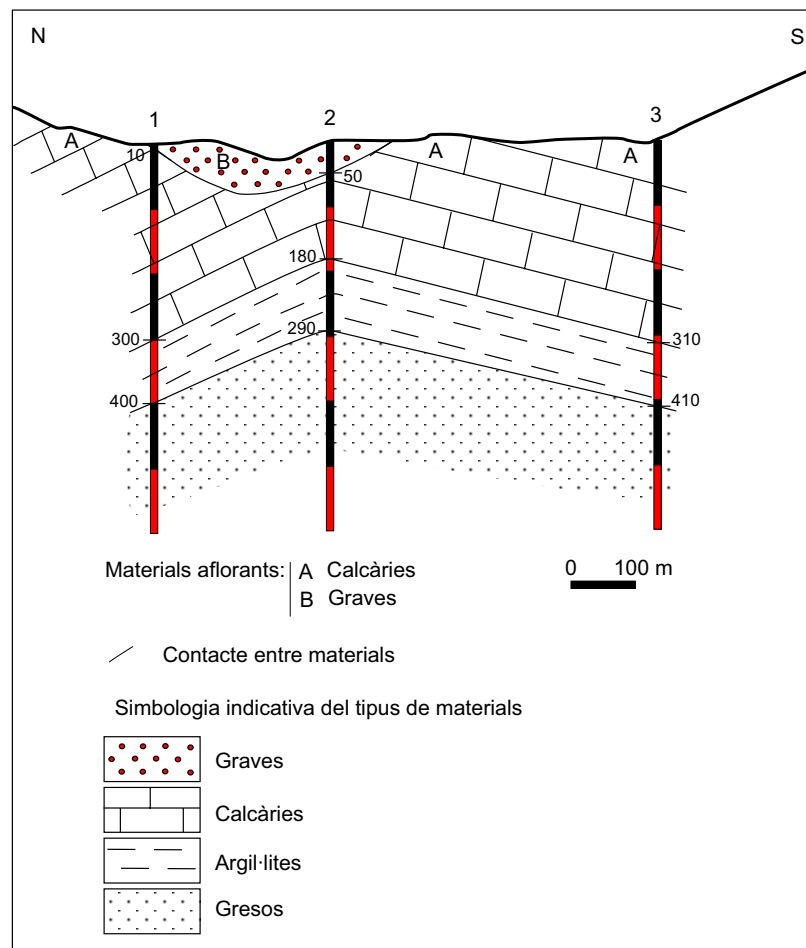
Les isosistes d'intensitat no ens permeten determinar amb exactitud el focus o hipocentre del terratrèmol, ja que aquestes determinen unes àrees concèntriques amb un mateix grau de percepció del sisme, i com hem afirmat anteriorment aquesta percepció depèn d'un seguit de factors al marge de la veritable magnitud que el terratrèmol hagi tingut. En qualsevol cas el focus es pot localitzar a profunditats variables, cosa que les isosistes tampoc no permeten determinar. Les isosistes d'intensitat permeten tan sols fer una aproximació de l'àrea epicentral del sisme.

4. Les contrades catalanes amb major perillositat sísmica es localitzen a les serralades Costeres Catalanes, és a dir, als sistemes de falles normals que delimiten la depressió del Vallès-Penedès per una banda i la serralada Litoral i Prelitoral per una altra. També hi podríem incloure a aquestes contrades litorals les àrees de la plataforma continental. La zona pirinenca, especialment la zona axial pel fet de contenir la falla nord-pirinenca que fa de límit entre la subplaca Ibèrica i l'Euroasiàtica, així com també per la presència d'altres falles de menor importància. Finalment, la serralada Transversal i en concret les terres de la Garrotxa i la Selva acaben per concretar les àrees catalanes amb major risc sísmic.

Opció A

Exercici 2A [2 punts]

1. El tall es troba a la figura adjunta.



Observació: Cal valorar, en primer lloc, l'estructura de conjunt. O sigui, que es trobin els contactes a cada sondeig utilitzant l'escala gràfica i s'uneixin els contactes que corresponen al mateix límit entre materials per a obtenir una estructura similar a la de la fig. adjunta. Els acabats (trames segons litologia, disposició adequada de les trames seguint la forma de la capa i ús de llegenda) es consideraran secundaris en la puntuació final de l'apartat.

2. Els materials que es poden utilitzar com a dipòsit de gas natural són els gresos, ja que podrien contenir un aqüífer que està limitat per la seva part superior per roques impermeables. Així els gresos podrien ser roca magatzem i les argil·lites “trampa” d'aquest gas.

Exercici 3A [2 punts]

1.

País	Nivell d'afecció per la pluja àcida	% de boscos malmesos
Alemanya	Alt	Alt (>25%)
Hongria	Baix	Lleuger (<15%)
Gran Bretanya	Mig	Alt (>25%)
Espanya	Inferior a baix	Sense dades

Països amb més del 25% dels boscos en perill: Gran Bretanya, Alemanya, Holanda, Dinamarca, Txèquia, Slovakia, Suïssa.

Relació entre variables. S'aprecia una estreta relació entre països amb alt nivell d'afecció per pluja àcida i la qualitat dels seus boscos, amb algunes excepcions: Irlanda, Noruega, Finlàndia i els països de l'est (aquests darrers probablement per manca de dades) i els altres a conseqüència probablement dels vents dominants que eviten la contaminació dels països més industrialitzats de la zona Anglaterra i Alemanya.

2. La pluja àcida és una precipitació o deposició que té un pH de caràcter àcid, inferior al normal de la pluja.

És el producte de les emissions d'òxids de sofre, d'òxids de nitrogen, majoritàriament, i en menor quantia de clorurs i de diòxid de carboni que en presència d'aigua i d'oxidants (com l'ozó) es converteixen en àcid sulfúric, àcid nítric, àcid clorhídric i/o àcid carbònic i són tornats als sòls de dues formes:

- Deposició humida: incorporació d'aquests àcids a les gotes de pluja a la neu, a la boira o a la calamarsa.
- Deposició seca: sedimentació de les partícules al sòl i les aigües.

Els principals responsables de l'emissió d'aquests gasos són les indústries i les grans centrals tèrmiques que utilitzen carbó de baix poder calorífic amb un alt contingut en sofre.

Efectes: corrosió de metalls, descomposició d'alguns tipus de pedra emprades en la construcció (principalment calcaries), destrucció d'alguns ecosistemes naturals per alteració de les propietats químiques del sòl, mort d'espècies animals en ecosistemes aquàtics, destrucció de boscos.

Exercici 4A [2 punts]

1. El **sòl A** presenta un, relativament baix percentatge en sorres i alt en argiles. Això es tradueix en una baixa taxa d'infiltració. El contingut de matèria orgànica és acceptable i el pendent destacat. El fet que sigui dedicat al blat fa que durant els mesos d'estiu i els primers mesos de la tardor el sòl es veurà desproveït de coberta vegetal, amb la qual cosa augmentarà la susceptibilitat a patir erosió.

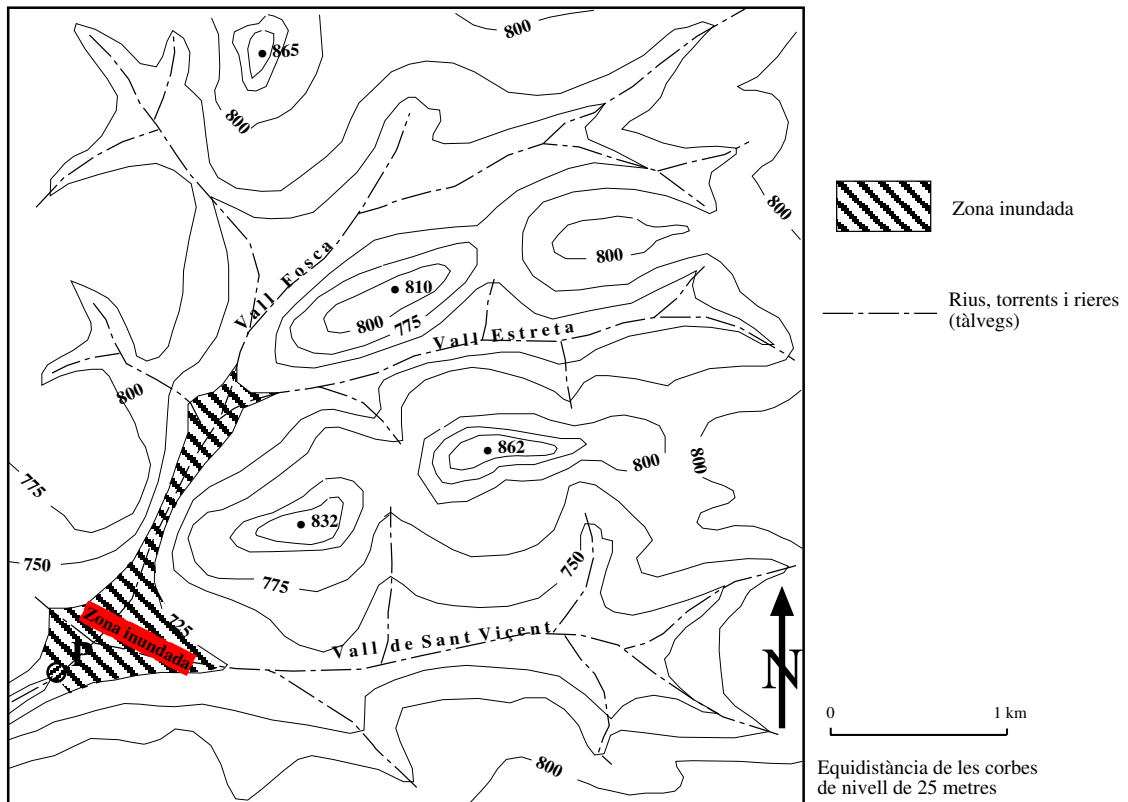
El **sòl B** presenta un percentatge més elevat de sorres que col·laboraran positivament a augmentar la infiltració i disminuir l'escolament superficial. Tot i així la pendent és una mica més marcada que en el cas del sòl A, però el fet que aquest sòl es deixi en guaret no afavoreix gens la seva conservació ja que es mantindrà nu o quasi nu tot l'any patint els efectes de l'erosió hídrica.

El **sòl C** presenta a nivell de textura valors més equilibrats que afavoriran la infiltració. A més no es troba afectat per cap pendent i l'ús a què es destina, un conreu permanent, li dona protecció tot l'any.

2. Dels tres sòls l'erosionabilitat més baixa correspon al **sòl C**. Es presenta millor estructurat, amb coberta vegetal continua i pendent nul·la. Per disminuir l'erosionabilitat en els **sòls A** i **B** es proposa fer esmenes o correccions al sòl a fi d'augmentar la taxa d'infiltració i adequar els conreus als períodes en què els sòls són més susceptibles de patir erosió hídrica (coincidència de les pluges). Una altra possibilitat és la de construir feixes de pedra a fi de disminuir el pendent i evitar la pèrdua de sòl i també llaurar seguint la forma de les corbes de nivell.

Opció B**Exercici 2B [2 punts]**

- La presa hauria de tenir uns 25m, així la cota de l'embassament seria de 725 m. Caldria assenyalar la zona per sota de 725m i els tálvegs, veure figura adjunta.



- En primer lloc caldria considerar la possibilitat que la zona prevista estigues damunt de roques evaporítiques, llavors en ser aquestes roques solubles, l'emplaçament no seria idoni.

Dels problemes que es podrien donar si es construís destaquem els següents:

- Pèrdues d'aigua per l'existència de roques evaporítiques solubles.
- Aterrament relativament ràpid de la presa degut a la possible erosió dels materials argilosos amb poca coberta vegetal.
- Problemes de qualitat de l'aigua per elevada salinitat, sobretot si es vol utilitzar per a reg, degut a la dissolució de les roques evaporítiques i de les pròpies mines a cel obert.

Exercici 3B [2 punts]

- El *boirum* (*smog*) també conegut amb el nom de boira fotoquímica, es produeix sobretot, en les grans ciutats quan la insolació es força elevada. S'origina quan els hidrocarburs, els òxids de nitrogen i l'oxigen reaccionen amb l'energia que prové de la radiació ultraviolada del Sol. Els productes d'aquesta reacció són substàncies oxidant com l'ozó o els PAN.

Les dificultats que es presenten a l'hora de produir-se la dispersió dels contaminants per l'atmosfera tenen el seu origen en la situació geogràfica i el relleu de Ciutat de Mèxic. Es troba situada en una vall rodejada de muntanyes que impedeixen la circulació de les capes inferiors d'aire amb les del seu voltant. Aquesta situació s'agreuja si es

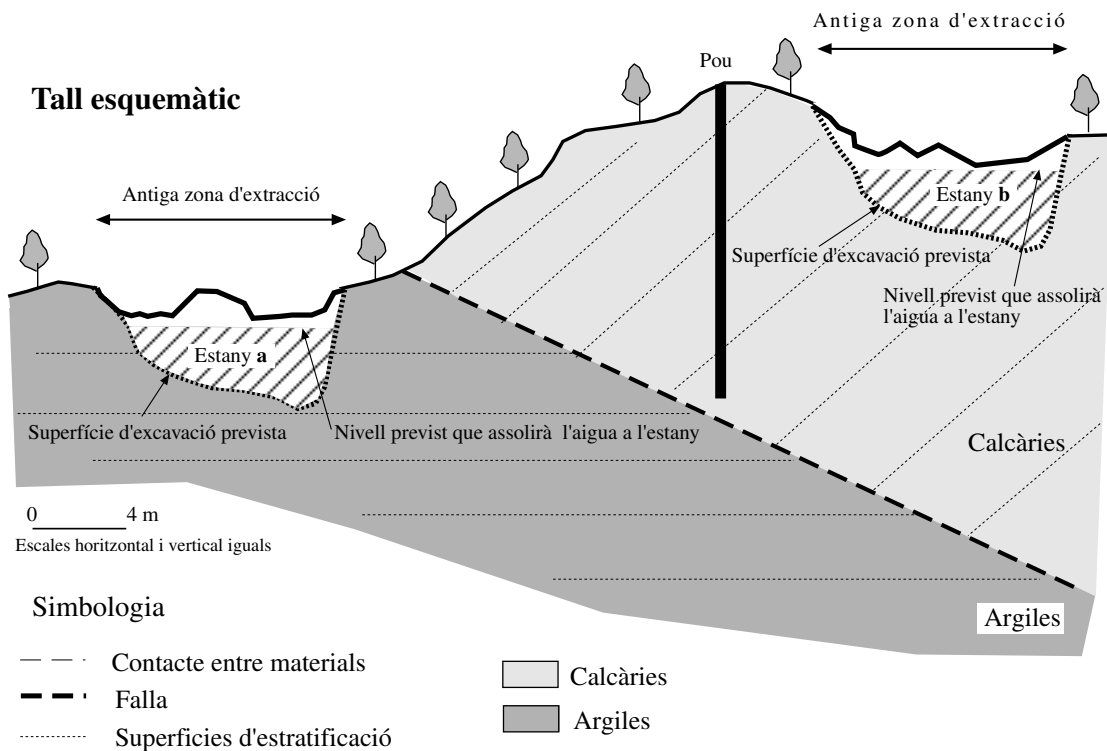
dóna, a més, una situació d'inversió tèrmica en quedar una massa d'aire fred per sota d'una d'aire calent (de menor densitat) i per tant s'impedeix del desenvolupament de corrents d'aire ascendent que dispersarien els contaminants.

2. Els principals contaminants atmosfèrics emesos pels automòbils són: fums negres, hidrocarburs, monòxid de carboni (CO), metalls pesant (Pb, Fe, Ni, Cd...), òxids de nitrogen (NOx) i diòxid de sofre (SO₂).

Les alternatives més comunes són: l'ús de la gasolina sense plom, la instal·lació de catalitzadors de tres vies i la utilització de vehicles amb motor dièsel, col·locació de filtres en els tubs d'escapament, ... També es poden considerar mesures que redueixin la quantitat de vehicles en circulació, com la de restringir la circulació a dies alterns, transports col·lectius, etc...

Exercici 4B [2 punts]

1. Veure figura adjunta.



Com es dedueix de la informació continguda en el tall i de les dades facilitades pel pou, la zona saturada es troba a partir dels 10 m de profunditat dins, exclusivament, de les roques calcàries. Aquest tipus de litologia és comporta com a material permeable per fissuració i/o carstificació. Les argiles són materials impermeables (molt poc permeables).

Dins d'aquest context hidrogeològic, l'estany "a", situat a la part baixa i excavat sobre argiles, no és possible que s'ompli de manera natural a partir de les aigües subterrànies, tot i que l'excavació es realitzi per sota de la cota del nivell piezomètric o freàtic del pou.

En el cas de l'estany "b", en tractar-se de materials permeables, l'aigua abocada provinent del pou de captació s'infiltraria i per tant no s'aconseguiria emplenar-lo. Caldria impermeabilitzar-lo.

2. Atenent el tipus de litologies que hi trobem (calcàries i argiles) es podrien haver explotat totes dues.

Les **calcàries** són roques que donen un bon resultat com a **àrid de trituració**, i si el grau de diaclasament i/o estratificació és baix, és a dir si hi ha un espaiat gran, es podrien també explotar com a **roques de construcció i/o**

ornamentals. També s'aprofiten com a **aglomerants** en la fabricació de ciment i de la calç (i com a productes complementaris en la fabricació de vidre).

Les **argiles** s'exploten sobretot per a l'obtenció de **productes ceràmics**. Depenent de les característiques composicionals del material poden servir per a la fabricació de refractaris, rajoleria i lloses i porcellana. (També s'utilitzen com a material complementari en la fabricació del ciment).

PAAU. LOGSE

CIÈNCIES DE LA TERRA I DEL MEDI AMBIENT - Curs 1999-2000

PAUTES DE CORRECCIÓ DE LA SÈRIE 3

Les pautes concretes que s'adjunten a continuació per a cada exercici, són orientatives i formulen el fil argumental que l'alumnat hauria de fer servir en les seves respostes. També es podran, però, considerar com a correctes altres tipus de respostes. En tot cas, tal com ja es comenta en els criteris específics de correcció, es valorarà més la comprensió i el significat dels conceptes implicats i la seva interpretació que no pas l'enumeració i el llistat d'idees i definicions, sense relació, que simplement tinguin a veure amb el tema que es pregunta.

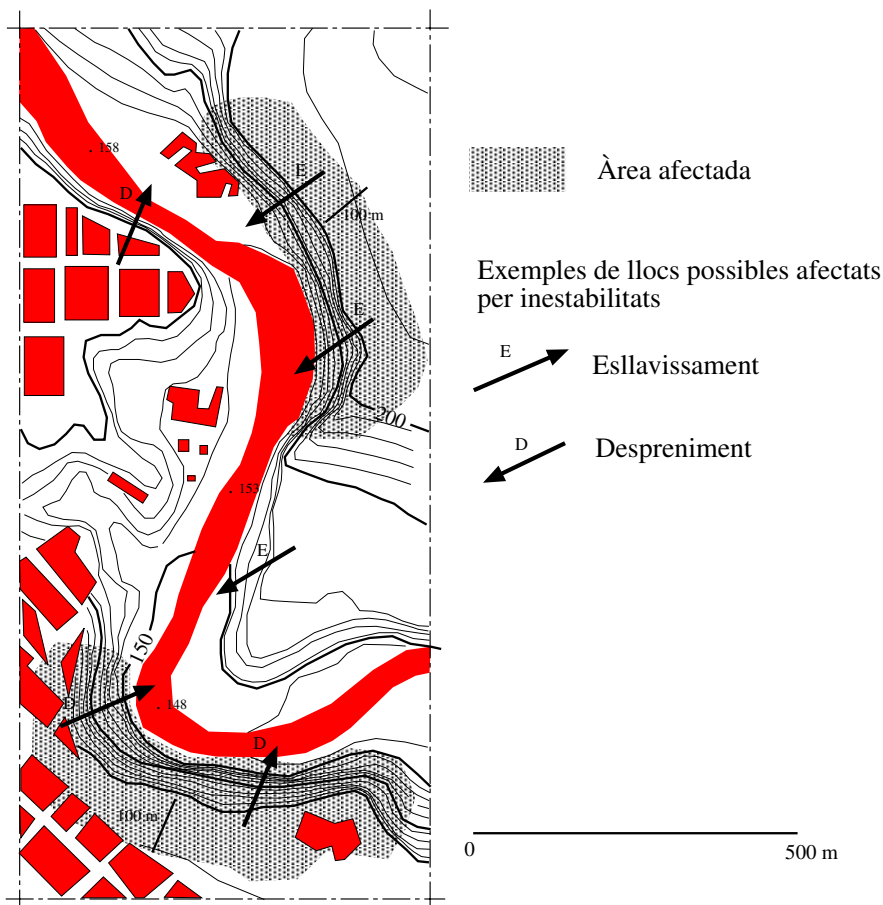
Exercici 1 (Obligatori) [4 punts]

1. Veure figura de resposta.

D'acord amb la informació topogràfica facilitada, l'equidistància de les corbes de nivell és de 5 m. Els talussos força verticalitzats que presenten alçades superiors als 40 m són els indicats a la figura adjunta.

Per delimitar el retrocés previst, uns 100 m, s'ha de calcular a partir de l'escala gràfica del mapa.

Òbviament, la resolució gràfica és flexible, per què no es dona un valor d'inclinació dels talussos i els retrocessos són complicats de calcular en detall.



2. Sí. El traçat meandriforme d'un curs fluvial provoca que als costats externs de l'arc els fenòmens d'erosió siguin dominants, mentre que als interns els episodis de sedimentació siguin dominants. La localització en l'espai de les àrees on dominen els processos erosius, amb la conseqüent formació de talussos verticalitzats, és en gran mesura coincident amb aquesta distribució dels episodis de sedimentació i d'erosió que caracteritza un règim meandriforme tipus.

3. Veure figura de resposta (la pregunta demana marcar solament un lloc per a cada tipus de moviment, mentre que al mapa resposta s'indiquen les possibles).

Si la inclinació de les capes o estrats és d'un 30° en direcció SW, la major part dels talussos situats al marge esquerra del riu presenten unes condicions geomorfològiques favorables al desenvolupament d'instabilitats del tipus esllavissaments (planars). En aquest cas, els estrats presenten una inclinació a favor del talús; essent, en la majoria dels casos, l'angle del talús notòriament superior als 30° d'inclinació de les capes.

Quant als vessants verticalitzats i situats al marge dret del riu, els estrats s'inclinen en direcció oposada al talús -en contrapendent-. Per aquest motiu, previsiblement, en cas de ser afectats pels processos gravitatoris, els moviments tipus desprendiments són més probables. Aquests desprendiments es poden originar com a conseqüència de la socavació-excavació basal del talús provocada per l'erosió del riu.

4. D'acord amb la gènesi d'aquests vessants, fora convenient protegir les seves parts bassals dels possibles fenòmens de socavació-excavació provocades per l'acció erosiva del riu. La construcció d'esculleres o de murs serien exemples d'actuacions de tipus correctiva.

En aquest sector, l'endegament del curs fluvial es podria considerar com a un altre exemple de mesures d'aquests tipus.

Opció A

Exercici 2A [2 punts]

1. La recàrrega anual és molt més baixa que l'explotació prevista, la qual cosa implica que hi hauria un balanç negatiu de 4,75 hm³ per any. L'explotació només podria durar al voltant d'uns vint-i-un anys.

A més també caldria considerar el gran cost que suposaria l'explotació de l'aquífer a causa de la seva profunditat.

2. Donat que aquesta qüestió és de valoració, el tipus de respostes poden ser lleugerament diferents, caldria considerar correctes aquelles en les quals es fes explícit el concepte al tres models de gestió:

- Segons el primer model caldria explotar l'aquífer ja que suposaria un desenvolupament important de la zona i hom podria esperar que després de l'explotació del recurs es podrien trobar altres fonts de subministrament d'aigua.

- Segons el segon model hom proposaria la limitació del creixement de la indústria turística, evitant tot impacte en el medi, i per tant no es podria plantejar la utilització del recurs estudiat.

- Segons el model de desenvolupament sostenible, caldria limitar el creixement fins a límits en els quals es respectes la taxa de renovació dels recursos renovables i limitant l'ús d'aquells que no ho són. Per tant, en aquest cas no es podria plantejar la utilització d'aquest aquífer a no ser que es limités el seu ús a situacions d'emergència que impliquessin una durada limitada, d'acord amb l'aigua que conté l'aquífer.

Exercici 3A [2 punts]

1. Els valors de CO₂ que es llegeixen a la gràfica són: de 280 ppm per l'any 1750 i de 360 ppm pel període actual. Es podran acceptar valors de com a màxim ± 10 ppm.

Segons els valors considerats el creixement en valors absoluts ha estat de: 360 ppm - 280 ppm = 80 ppm

El percentatge de creixement màxim esperat: $((360 \text{ ppm} - 280 \text{ ppm}) / 280 \text{ ppm}) \times 100 = 28,6 \%$

o sigui, l'any 2075 hi haurà el 28,6 % més del valor actual

Podrien comptabilitzar-se com a correctes les respostes que impliquin la duplicació del valor actual.

2. **L'efecte hivernacle** és l'escalfament que es produeix a l'atmosfera terrestre com a conseqüència de la transparència que té l'atmosfera per la radiació directa del Sol i l'opacitat que presenten alguns dels seus gasos a la radiació infraroja que prové de la superfície de la Terra quan aquesta retorna en forma de calor l'absorció de radiació solar.

Gasos hivernacle: El principal responsable el diòxid de carboni CO₂: principalment la combustió d'hidrocarburs, carbó i fusta. Pèrdua de biomassa per tala de boscos que tindria un doble efecte: aportació a l'atmosfera del CO₂ confinat i disminució de la fixació en la fotosíntesi. També les erupcions volcàniques.

El metà CH₄: els cultius d'arròs, els aiguamolls, etc.

El vapor d'aigua: evaporació de l'aigua de mar.

Els CFC tenen un altíssim efecte hivernacle en relació al valor considerat com a unitat (el CO₂), però la seva quantitat a l'atmosfera és reduïda, i és molt més important el seu efecte sobre la capa d'ozó.

Efectes

- Augment del nivell del mar per la dilatació de l'aigua de mar i pel desglaçament dels gels assentats sobre terres fermes (Antàrtida, Alaska, Groenlàndia, glaceres de les altes muntanyes). Implicacions en:
 - Inundació gran quantitat de sòl actualment molt poblat als deltes dels rius (Nil, Mississipi, Ganges, Mekong, ...) o altres zones costaneres (illes del Pacífic i de l'Índic, ...)
 - Falta d'aliments per la pèrdua de sòl fèrtil.
 - Grans migracions de població.
- Canvis climàtics que tindrien implicacions en canvis de tipus de cultiu, transformació en deserts de terres actualment fèrtils.
- Extensió de malalties tropicals a latituds que actualment la temperatura atmosfèrica impedeix la seva difusió per manca del vector de transmissió (mosquits) al no trobar-se en les seves temperatures òptimes i que l'augment de la temperatura podria afavorir.
- Desglaçament d'alguns permafrost (sòls parcialment congelats) amb modificació de les condicions abiòtiques dels ecosistemes.
- Expansió de plagues.

Cal considerar altres respostes que pugin tenir versemblança.

Exercici 4A [2 punts]

1. *Pràctiques agrícoles agressives.* Ús de plaguicides (pesticides i herbicides) aplicats en quantitats molt superiors a les necessitats dels conreus, de manera que contaminen els sòls i poden arribar a contaminar les aigües subterrànies. Ús de fertilitzants, que a més de contaminar amb nitrats les aigües subterrànies, provoquen l'eutrofització dels reservoris d'aigua naturals o artificials. Llaurar els camps a favor del pendent, afavorint l'erosió. Cremar els rostolls, per la pèrdua de nutrients, si després hi ha pluges, i la destrucció de microorganismes i invertebrats beneficiosos. Aplicar dosis excessives de purins com a fertilitzants orgànics...

2. *Mesures correctores.* Disminuir el pendent i afavorir la retenció del sòl amb la construcció o manteniment de les feixes de pedra o bancals. Repoblacions forestals amb espècies autòctones amb la finalitat de protecció a les capçaleres dels rius o als marges desforestats o que hagin patit incendis. Disminuir la utilització de productes fitosanitaris i promoure l'agricultura ecològica. Fer coincidir les llaurades amb les corbes de nivell per fer disminuir l'escolament superficial de les aigües pluvials...

Opció B

Exercici 2B [2 punts]

1. L'alumnat cal que confeccioni un diagrama on mostri els principals elements d'aquestes relacions. A continuació es presenta un exemple possible de diagrama. No s'espera que l'alumnat faci un diagrama exactament igual i, per això, caldrà valorar en cada cas la seva validesa.

Reg en excés (+) → infiltració (+) → dissolució de sals (+) → aport al riu (+) → reg amb aigües carregades de sals (+) → més reg en excés

El sistema té una realimentació positiva ja que l'increment de sals disminueix l'assimilació per part de les plantes, la qual cosa fa necessari l'augment de reg.

2. Si les aigües carregades de nitrats arriben a un llac es produeix una eutrofització del sistema límnic, la qual cosa produeix un canvi en les comunitats biològiques dels llacs. Normalment es produeix un augment de la matèria orgànica que pot implicar grans canvis en les condicions fisicoquímiques de l'aigua: turbulència, condicions anòxiques, producció de metà...

Exercici 3B [2 punts]

1. Les comarques del Baix Ebre i l'Alt Empordà (actualment hi ha en funcionament un parc eòlic en aquestes comarques).

La instal·lació d'un parc eòlic depèn principalment del vent, aquest ha de complir unes condicions pel que fa a la velocitat i a la continuïtat, per això cal fer un estudi per conèixer-les detalladament (*el funcionament de les instal·lacions requereix velocitats del vent superiors als 5-6 m/s i una disponibilitat mínima del recurs amb aquestes condicions d'unes 2.500 h/any per a garantir un bon rendiment econòmic*). Altres factors són l'orografia i topografia del terreny.

2. L'avantatge més important d'un parc eòlic és la de generar energia renovable i no contaminant. La instal·lació d'un parc no és incompatible amb les activitats agrícoles. També, en determinats casos, l'obertura de nous accessos per a la instal·lació del parc, permet millorar la vigilància, l'accessibilitat i la protecció de les zones afectades en cas d'incendis.

Els inconvenients són relativament poc importants si es comparen amb altres fonts d'energia: impacte paisatgístic (aerogeneradors amb torres de 60 a 70 m d'altura), contaminació acústica (els aerogeneradors emeten sons que poden afectar a l'oïda humana), afeccions a la fauna (els aerogeneradors poden causar la mort d'aus que hi topen). Les possibilitats d'aprofitament del vent, com a recurs energètic, estan condicionades per la variabilitat pròpia del recurs, ja que el vent canvia tant en intensitat, com de direcció i sentit.

Exercici 4B [2 punts]

1. El grau d'un sisme ens mostra l'energia alliberada. Les dues escales que es fan servir per mesurar-lo són:

-Escala de Richter. Mesura la magnitud que es refereix a l'energia alliberada per un terratrèmol. Es calcula a partir de l'amplitud de l'ona S més gran d'un sismograma i de la distància a l'epicentre. Aquesta escala és oberta i s'expressa en números aràbics que queden compresos entre deu primers números. El més gran mesurat fins el moment és de 8,9 graus en aquesta escala.

-Escala MSK o de Mercalli modificada. Mesura la intensitat en què una regió és afectada per un sisme. Es basa en l'observació sobre el terreny dels danys ocasionats per un sisme. La intensitat segons Mercalli depèn de la distància de l'epicentre, així com de la vulnerabilitat de la zona. La mesura de la intensitat es defineix en 12 graus que es representen en forma de números romans (de I al XII).

En el text de l'exercici, parla de la magnitud 5,6 en l'epicentre del sisme i es refereix evidentment a l'escala de Richter. En cap moment s'especifiquen els graus per mesurar la intensitat segons l'escala de Mercalli, però si que ens dona dades dels danys originats en els diferents indrets on s'ha notat la sacsejada, com els marges que es van esllavissar, les esquerdes dels edificis, el guix del sostre que es va esmicolar, el trencament dels objectes, l'alarma entre el veïnat, les portes i finestres que es van obrir, etc., la qual cosa ens permetria conèixer aproximadament la seva intensitat en aquesta escala.

2. El millor seria l'ordenació territorial a partir de mapes de perillositat i allunyar la població de les zones d'alt risc, però això actualment és molt difícil de porta a terme. Si que es fa una prevenció a la població amb mesures com la construcció d'edificis seguint les normes sismoresistents i informant a la població sobre les actuacions que han de seguir davant de l'amenaça d'un terratrèmol, com amagar-se sota les taules, emmagatzemar mantes o aigua en dipòsits a prova de sismes,...