Ciències de la Terra i del medi ambient

Hidrosfera

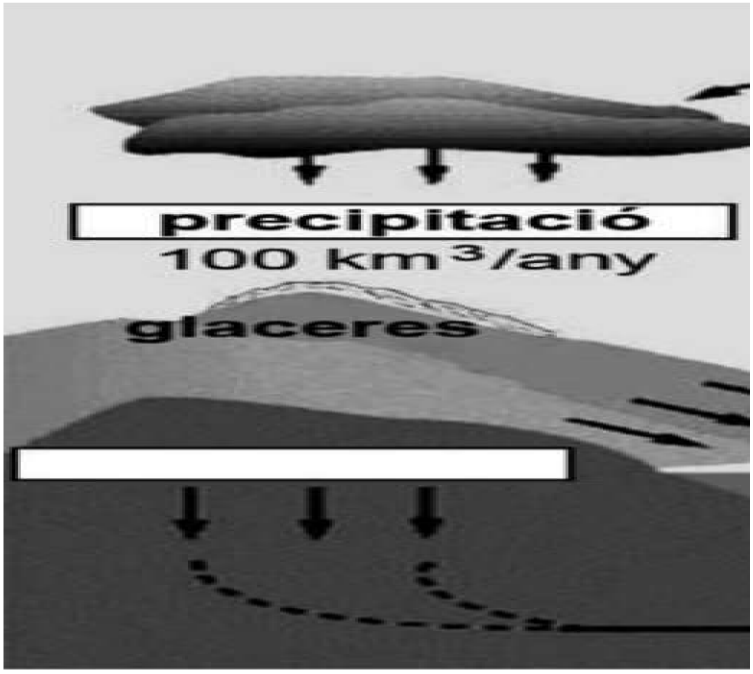
Exercicis · 99 exercicis

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

En el cicle de l'aigua de l
fins i tot canviant d'estat físic
a cadascun dels reservoris es
una quantitat constant d'aigu

1. A continuació podeu veu



a) Completeu l'esquema
blanc. Descriviu aques
[0,7 punts]

Fenomen	

***b*)** Completeu la taula següent posant-hi el nom d'un reservori natural on s'acumula aigua en cadascun dels tres estats físics en què es pot trobar.

[0,3 punts]

Estat físic	*Reservori natural*
Líquid	
Gas	
Sòlid	

2. Assumim que a l'esquema de la qüestió anterior s'assoleix l'equilibri en el balanç hídric.

***a*)** Calculeu el volum d'aigua que s'haurà evaporat de l'oceà cap a l'atmosfera al cap d'un any. Detalleu els càlculs.

[0,4 punts]

***b*)** Calculeu el volum total d'aigua líquida que haurà arribat a l'oceà des del continent al cap d'un any.

[0,4 punts]

***c*)** Tenint en compte que la salinitat i la densitat de l'aigua estan relacionades, marqueu la casella que correspon a les característiques típiques de salinitat i densitat per a l'aigua dels rius i la dels oceans.

[0,2 punts]

	Salinitat i densitat baixes	*Salinitat i densitat elevades*	*Salinitat elevada, densitat baixa*	*Salinitat baixa, densitat elevada*
Aigua dels rius				
Aigua dels oceans				

3. Observeu el gràfic següer
profunditat.



a) D'acord amb els valor
profunditat?
[0,2 punts]

b) Definiu el concepte de *termoclina*. Marqueu al gràfic on es trobaria la termoclina en aquest cas.
[0,5 punts]

c) La temperatura de l'aigua també es relaciona amb la seva salinitat i densitat. A l'oceà, quines aigües tenen més densitat, les fredes o les calentes? Justifiqueu la resposta.
[0,3 punts]

Exercici 2

Durant l'agost del 2021 van aparèixer milers de peixos morts a les platges del Mar Menor (Múrcia), fet que va obligar a tancar les platges en plena temporada d'estiu. No era la primera vegada que passava: ja fa temps que se sap que en aquesta llacuna hi ha problemes d'eutrofització.

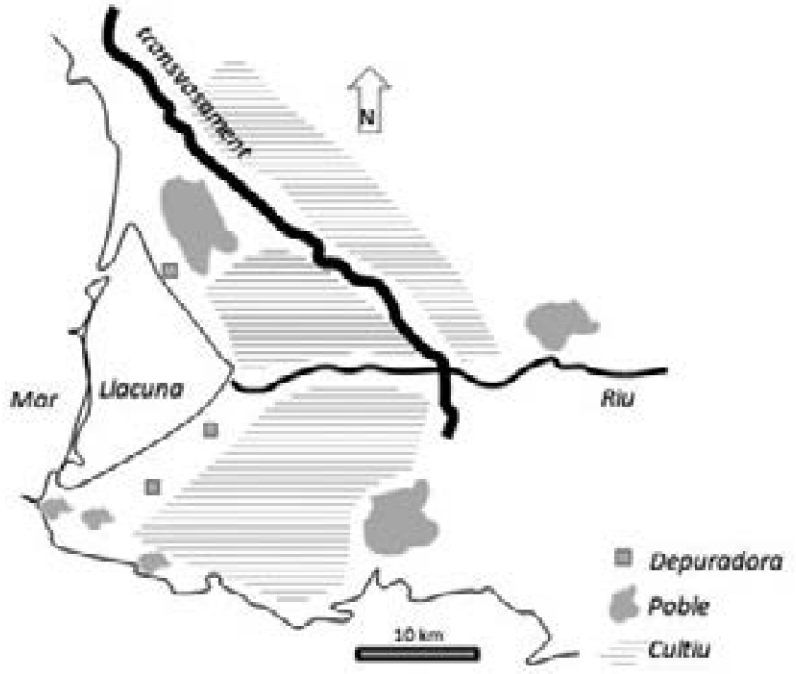


FONT: *La Vanguardia*.

1. Responeu a les preguntes següents.
[1 punt]

Què és l'eutrofització?	
Com es produeix?	
Per què els peixos es moren com a conseqüència de l'eutrofització?	

2. A la llacuna del mapa de la figura també es dona un procés d'eutrofització similar al del Mar Menor.



a) Sabent que la profunditat mitjana de la llacuna és de 5 metres, calculeu el volum d'aigua afectada, en hectòmetres cúbics.
[0,6 punts]

b) A partir de la informació del mapa, indiqueu dues causes que poden haver contribuït a l'eutrofització de la llacuna.
[0,4 punts]

Causa 1:
Causa 2:

3. A sota de la llacuna de la figura anterior hi ha un aqüífer de sorres i graves del Quaternari que, degut a la gran quantitat de població que viu a prop de la llacuna i a l'ús predominantment agrícola del sòl, està sobreexplotat.

a) Indiqueu si és possible que hi hagi una intrusió marina o salina. Justifiqueu la resposta.
[0,5 punts]

b) En el cas que hi hagués una intrusió marina o salina, quina solució es podria proposar? Justifiqueu la resposta.
[0,5 punts]

Exercici 1

El 9 de desembre de 2015, el diari *Público* portava el titular següent:

Espanya es dirigeix cap al «col·lapse hídric» a conseqüència del canvi climàtic.

1. A continuació, es podia llegir l'article següent, en què s'han incorporat quatre errades.

El descens de les pluges i l'augment de les temperatures constatat en els darrers anys, sumat a la disminució de la demanda d'aigua, generaran una pèrdua del 20 % dels recursos hídrics a l'Estat espanyol per al 2021 respecte dels recursos de què disposava a principis dels anys noranta, segons un informe d'Ecologistes en Acció.

Les dades de l'Agència Estatal de Meteorologia (AEMET) confirmen que un augment de les temperatures mitjanes diàries a l'Estat espanyol de 0,48 graus entre 1973 i 2005 genera un augment de les pèrdues d'aigua per la menor evaporació i evapotranspiració.

A més, en un altre informe de l'organització ecologista, s'estima que els episodis de precipitacions que podrien ocasionar problemes en la crescuda fluvial i les inundacions podrien reduir-se un 5 % cap a l'any 2050 i que els canvis en l'ús del sòl han suavitzat el risc d'inundacions en els darrers vint anys.

a) Empleneu la taula següent amb les errades detectades i escriviu el concepte correcte.
[0,8 punts]

	Errada	*Concepte correcte*
1		
2		
3		
4		

b) Les dades del Ministeri de Medi Ambient sobre les aportacions mitjanes d'aigua dels rius en el període que va de 1995-1996 a 2005-2006 indiquen que han passat dels 108 809 hectòmetres cúbics als 93 232 hectòmetres cúbics. Quin ha sigut el percentatge de reducció en el període indicat? Especifiqueu els càlculs que heu fet.
[0,2 punts]

2. Els cabals dels rius varien al llarg de l'any en funció del clima. El riu Segre presenta, en general, un clima mediterrani continental. La temperatura mitjana anual de la conca del Segre varia de –5 °C a la capçalera (Pirineus) fins a 14,7 °C al tram final (desemboca a l'Ebre a l'altura de Mequinensa). A tall d'exemple, a la taula següent es poden observar les dades del cabal mitjà mensual del riu Segre en un punt determinat del seu recorregut.

Mes	*Gen.*	*Febr.*	*Març*	*Abr.*	*Maig*	*Juny*	*Jul.*	*Ag.*	*Set.*	*Oct.*	*Nov.*	*Des.*
Cabal (m^3/s)	8,5	8,4	12,4	16,9	29,1	25,3	10,7	6	6,6	9,8	12,7	10,2

FONT: Confederació Hidrogràfica de l'Ebre (2009).

a) Esmenteu dues diferències del clima mediterrani continental respecte al clima mediterrani litoral.

[0,2 punts]

b) Com es pot observar en la taula anterior, el cabal varia segons les estacions. Calculeu el cabal mitjà de cada trimestre i justifiqueu els resultats obtinguts en la taula següent.
[0,8 punts]

Estació (trimestres aproximats)	*Cabal mitjà (m^3/s)*	*Causa principal*
Primavera (abril, maig i juny)		
Estiu (juliol, agost i setembre)		
Tardor (octubre, novembre i desembre)		
Hivern (gener, febrer i març)		

3. La contaminació dels rius també col·labora en el col·lapse hídric. L'«Estudi de la qualitat de l'aigua al curs baix del Segre», fet per la Universitat de Lleida, informa que durant el període 1980-2010 es va incrementar gradualment la concentració de nitrats (NO_3^-) en aquest riu. Les concentracions de fosfats (PO_4^{3-}) registrades disminueixen substancialment a partir del 1990. Tot i això, superen la concentració tolerada per l'estació depuradora d'aigües residuals (EDAR) de Lleida.

a) Proposeu una causa per cadascun dels contaminants següents (les causes no es poden repetir).
[0,4 punts]

NO_3^-	
PO_4^{3-}	

b) Quin és l'objectiu final de les EDAR?

[0,2 punts]

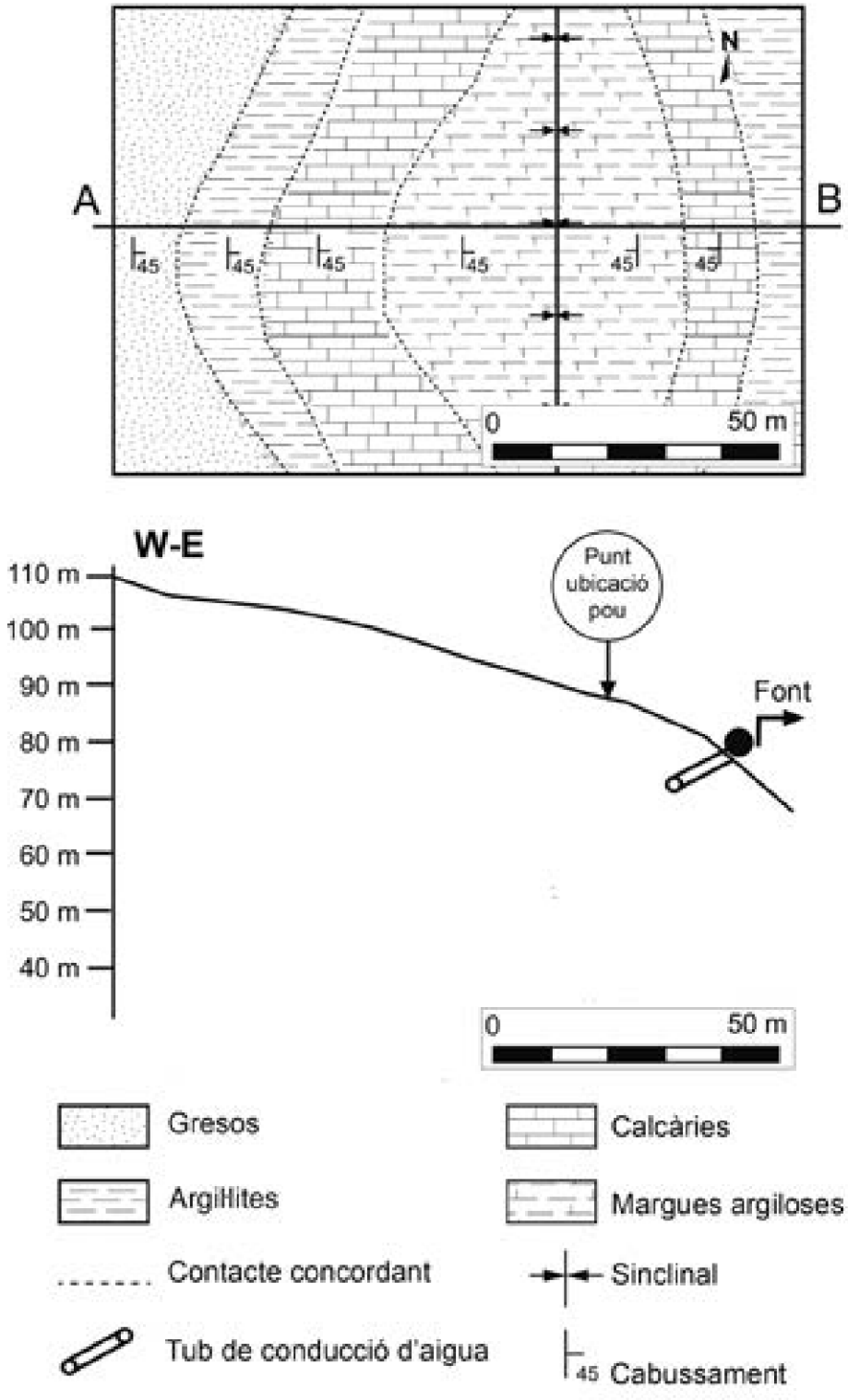
c) Els experts han calculat l'índex simplificat de qualitat de l'aigua (ISQA) perquè els seus paràmetres són bons indicadors del grau de contaminació d'un curs fluvial. Esmenteu dos paràmetres físics i dos de químics que s'utilitzen per a calcular el valor de l'ISQA.

[0,4 punts]

Dos paràmetres físics	
Dos paràmetres químics	

Exercici 5

Al poble de Bellavall fa generacions que es proveeixen d'una font, marcada en el perfil topogràfic del mapa adjunt, que havia tingut sempre un cabal regular i suficient per a tot el poble. Últimament, a causa de la sequera que fa mesos que dura, l'aigua ja no brolla d'una manera natural i han hagut de fer un tub i instal·lar-hi una bomba per a extreure-la, tal com es mostra al tall de la figura.



1. ***a)*** Feu el tall geològic A-B tenint present que tots els contactes són concordants.
[0,6 punts]

b) Pinteu de color blau, al tall o al mapa, els materials que poden ser aqüífers.
[0,2 punts]

c) L'Ajuntament està planificant fer un pou en uns terrenys municipals en el punt marcat al tall. A quina profunditat han de fer el pou per a tenir aigua?
[0,2 punts]

2. La font sempre havia tingut aigua de qualitat apta per al consum, però últimament s'han detectat problemes de nitrats a l'aigua.

a) Quin pot ser l'origen d'aquests nitrats? Justifiqueu la resposta.
[0,4 punts]

b) Quin és el principal problema de salut que pot provocar la presència de nitrats i nitrits a l'aigua? Expliqueu en què consisteix.
[0,4 punts]

c) Quan la font brollava d'una manera natural, l'aigua anava a parar a un rierol que ara en porta molt poca i ha agafat un color verdós per culpa de la descomposició de matèria orgànica (algues), que fa baixar l'oxigen de l'aigua. Aquest canvi de les condicions fisicoquímiques i de les condicions anaeròbies ha provocat la mort de peixos i macrovertebrats de l'aigua. Quin nom rep el fenomen que s'ha produït?
[0,2 punts]

5. PAU 2022 · Juny · Sèrie 2 · Exercici 4

Exercici 4

El Mar Menor (Múrcia) és una llacuna d'aigua salada connectada amb el mar obert a través d'uns canals estrets. És una zona d'un important interès ecològic. Tanmateix, diversos problemes amenacen la continuïtat dels seus ecosistemes a causa de l'arribada, a través dels aqüífers, de grans quantitats d'aigua rica en nitrats i fosfats procedents dels sistemes de regadiu de la zona. L'any 1973 la salinitat era de 52 parts per mil i l'any 2020 només era de 38 parts per mil, és a dir, no gaire més que la salinitat normal del Mediterrani (36 parts per mil). La salinitat mitjana dels oceans és de 35 parts per mil.

Text adaptat a partir d'una notícia d'*El Periódico*

1. La notícia proporciona valors de salinitat.

a) Calculeu el percentatge de disminució de la salinitat del Mar Menor des del 1973.
[0,2 punts]

b) En condicions naturals, la salinitat del Mar Menor seria molt més alta. Expliqueu com és que hauria de ser així i per què, en canvi, ha anat disminuint durant els darrers cinquanta anys.
[0,3 punts]

c) Quina massa de precipitat salí s'obtindria a partir d'un kilogram d'aigua del mar Mediterrani?
[0,2 punts]

d) Expliqueu per què la salinitat del Mediterrani és més alta que la salinitat mitjana dels oceans.
[0,3 punts]

2. A banda de la disminució de la salinitat, hi ha altres problemes que afecten el Mar Menor. La presència de nitrats i fosfats hi pot desencadenar un greu problema del qual ja hi ha símptomes, com ara la pèrdua de transparència de l'aigua o l'aparició regular de grans quantitats de peixos morts.

a) Com s'anomena el procés que s'origina en aigües riques en nutrients com nitrats i fosfats?
[0,2 punts]

b) Com es relaciona la pèrdua de transparència amb la presència de nitrats i fosfats?
[0,4 punts]

c) Com es relaciona l'aparició de peixos morts amb la presència de nitrats i fosfats?
[0,4 punts]

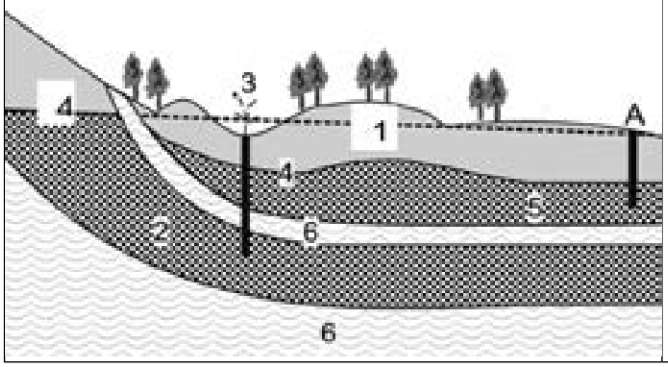
Exercici 2

El 27 de març de 2019 va sortir una notícia a la premsa titulada «Rècord de sequera aquest inici de 2019 a Catalunya», en què s'explicava que aquell principi d'any estava sent excepcionalment sec. Després dels forts temporals i aiguats de la tardor del 2018, no havia plogut gairebé gens a gran part de Catalunya.

1. Una de les conseqüències més greus dels períodes perllongats de sequera són les davallades o esgotaments dels aqüífers.

a) Identifiqueu cadascun dels punts que participen en la dinàmica dels aqüífers. Relacioneu els punts senyalats mitjançant números en el dibuix amb els noms següents: *roca impermeable*, *aqüífer lliure*, *nivell freàtic*, *aqüífer confinat*.

[0,4 punts]



1. Nivell piezomètric
2.
3. Pou artesià
4.
5.
6.

b) Definiu els termes següents:

[0,6 punts]

Terme	*Definició*
Aqüífer lliure	
Aqüífer confinat	
Nivell freàtic	

2. Les roques i el seu grau d'alteració o el grau de compactació dels sediments tenen un paper molt important en la dinàmica d'un sistema hídric.

***a*)** La porositat i la permeabilitat són dues característiques de les roques i els sediments que determinen la presència i la constitució d'aqüífers en el subsol. Expliqueu breument què són la porositat i la permeabilitat i especifiqueu quina diferència hi ha entre aquests dos conceptes.

[0,4 punts]

Porositat	
Permeabilitat	

***b*)** Del conjunt de roques de la taula següent, digueu quines poden actuar com a aqüífer i justifiqueu la resposta indicant si presenten porositat primària o secundària.

[0,6 punts]

Roques (litologies)	*Aqüífer (Sí/No)*	*Justificació*
Calcària		
Argil·lita		
Gres		

3. En la zona propera al pou A del dibuix hi ha un gran complex residencial d'estiu amb jardins, piscines i zones recreatives, de manera que en alguns moments de l'any es produeix una explotació més alta de l'aqüífer. El 2019, que com destaca la notícia era un any excepcional, el nivell freàtic havia baixat molt i l'aigua havia perdut qualitat.

a) Els habitants del poble veí van demanar a l'Ajuntament que expliqués les causes del descens del nivell freàtic.

[0,4 punts]

Causa natural del descens del nivell freàtic	
Causa antròpica del descens del nivell freàtic	

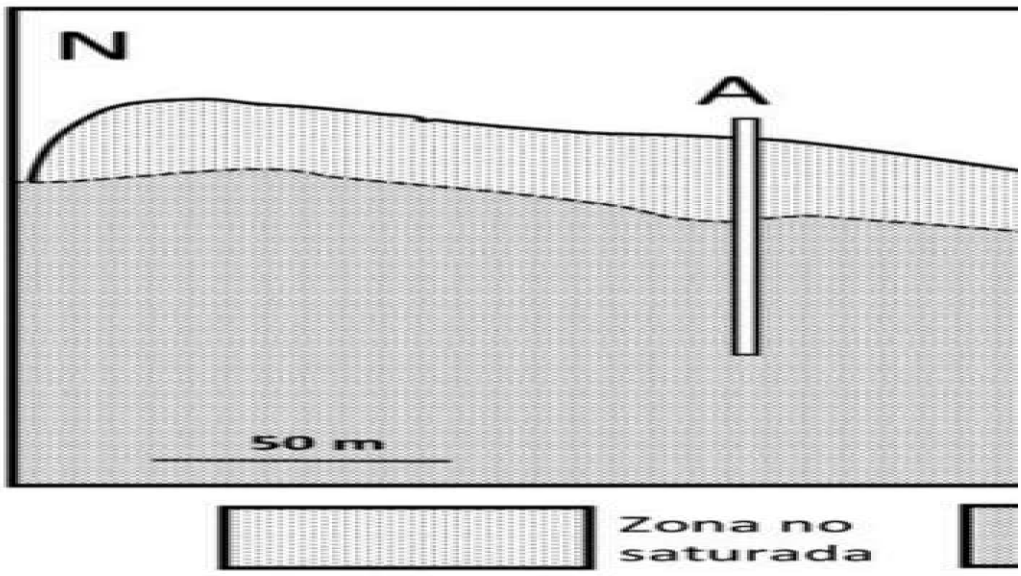
b) Sobre la qualitat de l'aigua, els geòlegs contractats van informar que el problema venia de la proximitat del pou A respecte al mar. Anomeneu i expliqueu el fenomen que va produir la pèrdua de qualitat de l'aigua. Proposeu una mesura correctora.

[0,6 punts]

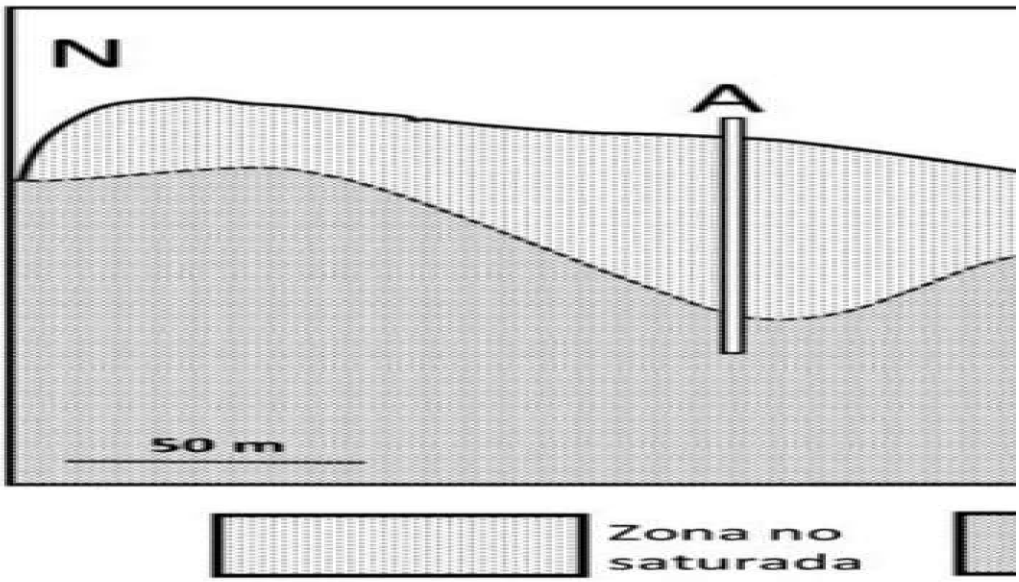
Nom del fenomen	
Explicació del fenomen	
Mesura correctora per a millorar la qualitat de l'aigua	

Exercici 6

El vessament d'un dipòsit
següent ha generat una ploma
C) de la zona. A la figura hi p
però que la ploma encara hi r



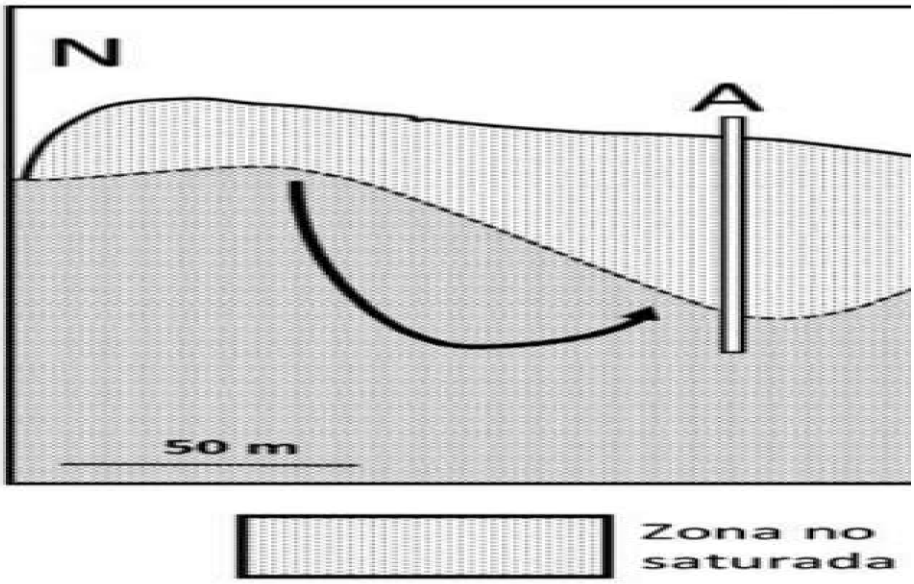
1. En una segona etapa, els t
B i C) de la zona per tal
una variació del nivell fre
la figura següent.



a) Tenint en compte la va
creu quina ha estat l'act
raoneu en cada cas com
[0,6 punts]

Pou	*Injecció*	*Extrac*
A		
B		
C		

b) Dibuixeu sobre el tall s
intervenció.
[0,4 punts]



2. Un cop realitzades les mesu
s'ha de presentar al munici

a) Queda clar que el focus
de cromats. Expliqueu s
resposta.
[0,4 punts]

b) Després de l'actuació, l'aigua encara no serà apta per al consum humà ni per al medi. Expliqueu el tractament que caldria aplicar en cada cas perquè esdevingui apta. Justifiqueu la resposta.

[0,6 punts]

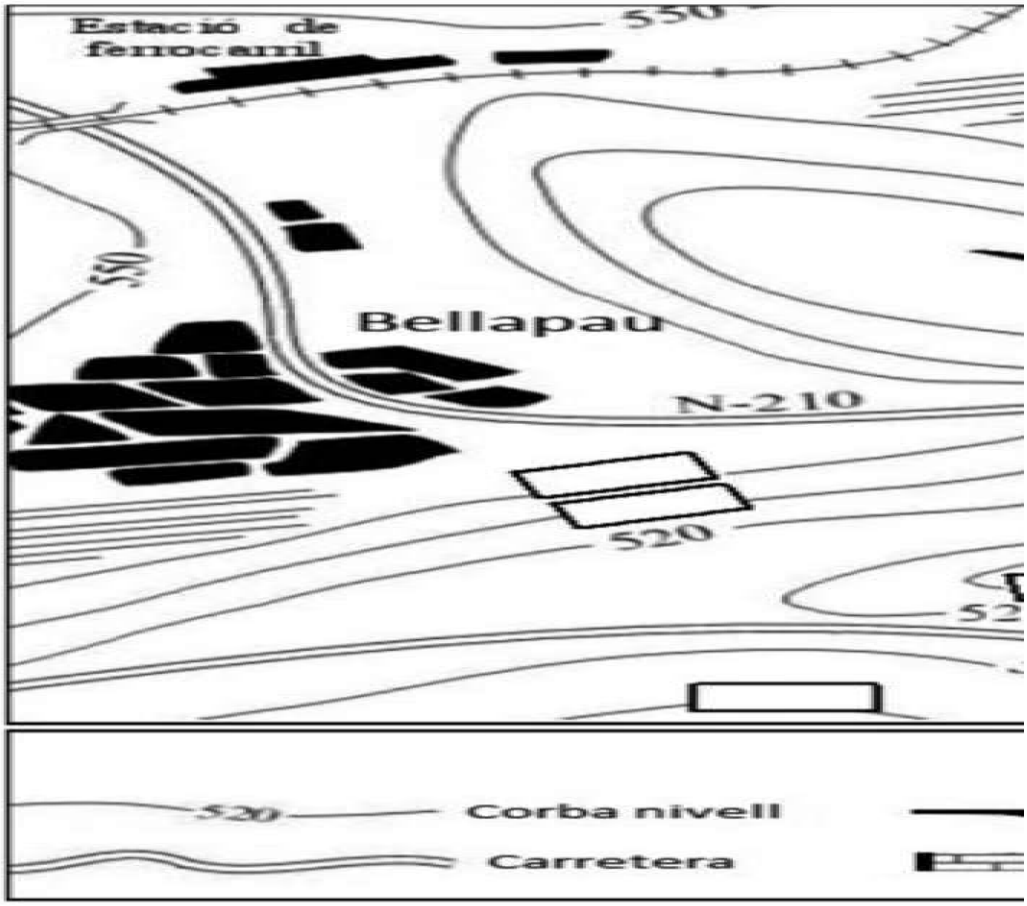
Utilització	*Nom del tractament*	*Explicació del tractament*
Consum humà		
Medi		

Etiqueta de l'alumne/a

8. PAU 2021 · Juny · Sèrie 2 · Exercici 3

Exercici 3

Al poble de Bellapau s'hi
zemar aigua per als camps de
si hi haurà prou aigua per a t



FONT: Grup de treball Azi

1. Al mapa topogràfic de la

a) Poseu totes les cotes q
dins el requadre corre
[0,5 punts]

b) Quina alçària màxima
490 m?
[0,2 punts]

c) Pinteu de color blau o amb una trama l'àrea màxima que podria quedar inundada.
[0,3 punts]

2. A la conca hidrogràfica d'aquest embassament hi viuen unes 50 000 persones, que es proveeixen d'aigües superficials. Sabem que l'extensió de la conca hidrològica de l'embassament és de 5 km^2 i que els valors mitjans anuals de precipitació són 950 L/m^2, els d'evapotranspiració són 500 L/m^2, i els d'infiltració són 100 L/m^2.

a) A partir de la fórmula del balanç hidrològic, calculeu el volum d'aigua procedent de la circulació superficial a la conca. Indiqueu tots els càlculs que heu fet i expresseu el resultat en hm^3.
[0,7 punts]

b) L'Organització Mundial de la Salut (OMS) estableix que el mínim d'aigua necessària són 100 litres per habitant i per dia. Si a l'embassament s'hi recollís tota l'aigua d'escolament superficial disponible, hi hauria prou aigua per a cobrir les necessitats mínimes de la població? Justifiqueu la resposta i indiqueu tots els càlculs que heu fet.
[0,3 punts]

3. Indiqueu en la taula següent dos impactes positius i dos de negatius, a banda del fet d'utilitzar aigua per a l'abastament del municipi, que pot ocasionar l'existència dels embassaments en general.
[1 punt]

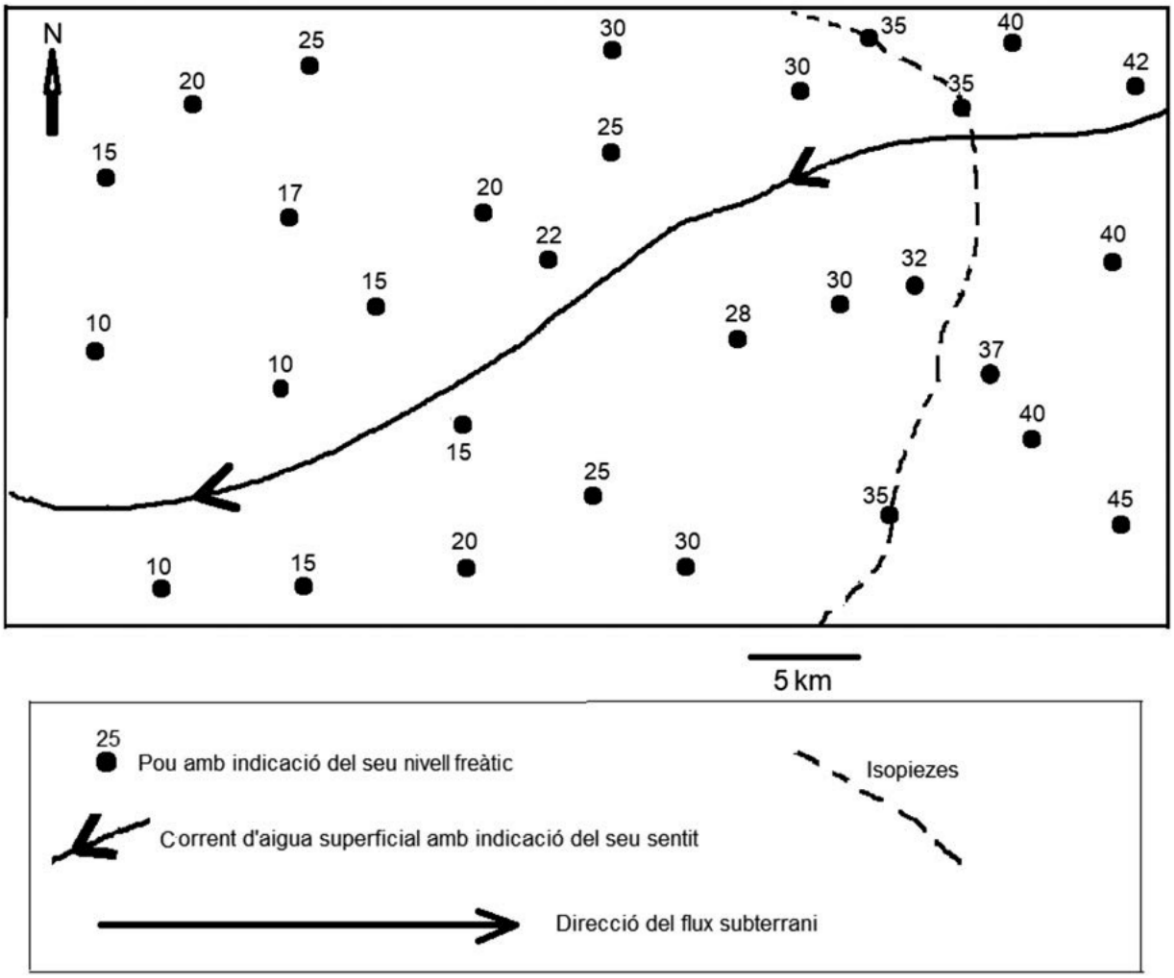
Impactes positius	*Impactes negatius*

BLOC 2

Exercici 2

Per a millorar el coneixement sobre les reserves d'aigua subterrània, a la comarca del Camp volen elaborar un mapa d'isopiezes (línies que uneixen els punts que presenten la mateixa altura del nivell freàtic respecte del nivell del mar).

En el mapa que teniu a continuació s'indica la cota del nivell freàtic de cadascun dels trenta pous que s'hi van fer.



1. A partir dels valors de les cotes del nivell freàtic dels diferents pous efectuats i de la llegenda que teniu a continuació del mapa, dibuixeu en el mapa les isopiezes, de manera que siguin més o menys paral·leles entre si i amb una equidistància de 5 m.
[1 punt]

2. L'aigua subterrània és mòbil, és a dir, manté un flux subterrani.

a) Indiqueu en el mapa d'isopiezes el flux subterrani dibuixant-hi un mínim de quatre fletxes, com s'indica a la llegenda del mapa.
[0,4 punts]

***b*)** A la natura es poden donar diferents casos de relació riu-aqüífer: que l'aqüífer alimenti el corrent superficial o que el corrent superficial alimenti l'aqüífer. En el cas anterior, el corrent d'aigua superficial alimenta l'aqüífer o l'aqüífer alimenta el corrent superficial? Raoneu la resposta.

[0,2 punts]

***c*)** Amb vista a l'estudi de les aigües subterrànies, s'han de tenir en compte dues característiques de les roques: la porositat i la permeabilitat. Expliqueu el significat de *porositat* i *permeabilitat* i esmenteu un exemple de roca per a cadascuna d'aquestes característiques.

[0,4 punts]

Característica	*Significat*	*Exemple de roca*
Porositat		
Permeabilitat		

3. Els problemes més importants de les aigües subterrànies són la sobreexplotació i la contaminació.

a) Expliqueu què és la sobreexplotació i esmenteu una conseqüència que se'n pot derivar.
[0,4 punts]

Explicació	
Conseqüència	

b) Esmenteu tres possibles contaminants químics de les aigües subterrànies i indiqueu-ne l'origen.
[0,6 punts]

Contaminant	*Origen*

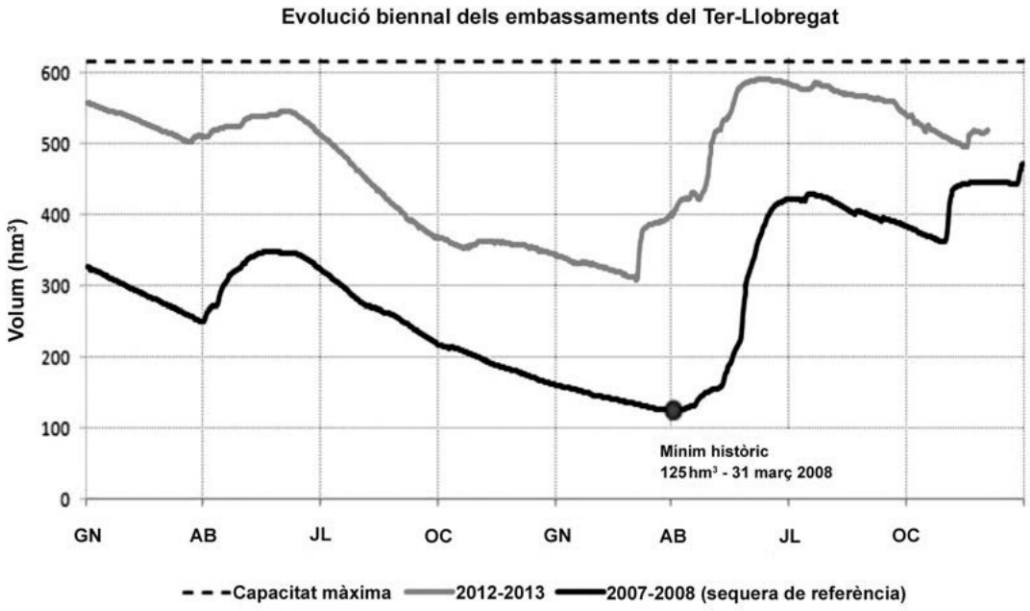
Exercici 6

2008, l'any de la sequera

L'any 2008 va estar marcat per la pitjor sequera ocorreguda a Catalunya en els darrers setanta anys, un episodi que s'iniciava l'abril del 2007 i que no va acabar fins a la derogació del Decret de sequera, la segona quinzena de gener del 2009. Quinze mesos seguits sense precipitacions a les capçaleres dels rius (tant a les conques internes de Catalunya com a les anomenades conques catalanes de l'Ebre), amb unes reserves d'aigua als embassaments del Ter i del Llobregat que arribaren a mínims històrics.

Adaptació d'un text d'Anna Ribas i David Saurí.
Anuari territorial de Catalunya 2008. Barcelona: Societat Catalana d'Ordenació del Territori

1. El gràfic adjunt compara l'evolució de les reserves d'aigua dels pantans dels rius Ter i Llobregat durant els períodes 2007-2008 i 2012-2013.



Font: Agència Catalana de l'Aigua.

***a*)** A partir de les dades del gràfic, calculeu la variació de la quantitat d'aigua als embassaments del Ter i el Llobregat al llarg del 2007 i del 2012.
[0,4 punts]

Quantitat d'aigua al gener del 2007 (hm^3)	*Quantitat d'aigua al gener del 2008 (hm^3)*	*Variació de la quantitat d'aigua al llarg de l'any 2007 (hm^3)*

Quantitat d'aigua al gener del 2012 (hm^3)	*Quantitat d'aigua al gener del 2013 (hm^3)*	*Variació de la quantitat d'aigua al llarg de l'any 2012 (hm^3)*

***b*)** Calculeu el percentatge de la capacitat total dels pantans que ocupaven les reserves d'aigua en el moment de màxima sequera, el 31 de març del 2008. La capacitat màxima dels pantans és de 600 hm^3. Especifiqueu els càlculs que heu fet.
[0,2 punts]

***c*)** Expliqueu quin tipus de situació meteorològica devia predominar durant aquests anys perquè es produís aquesta situació de sequera.
[0,4 punts]

2. La sequera és el risc natural que afecta més població i el que causa més danys econòmics. L'any 2008 es van plantejar dues possibles solucions per als períodes de sequera a Catalunya: el transvasament d'aigua del riu Roine (França) i la construcció de plantes dessalinitzadores.

***a*)** Empleneu la taula següent explicant en què consisteixen cadascuna de les propostes i esmentant dos inconvenients de cada proposta.
[0,8 punts]

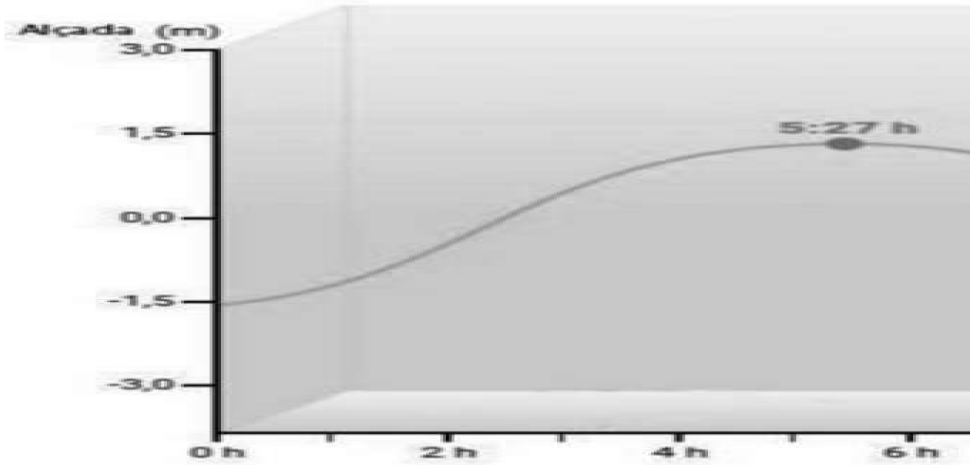
Proposta	*Explicació*	*Inconvenients*
Transvasament		1. 2.
Dessalinització		1. 2.

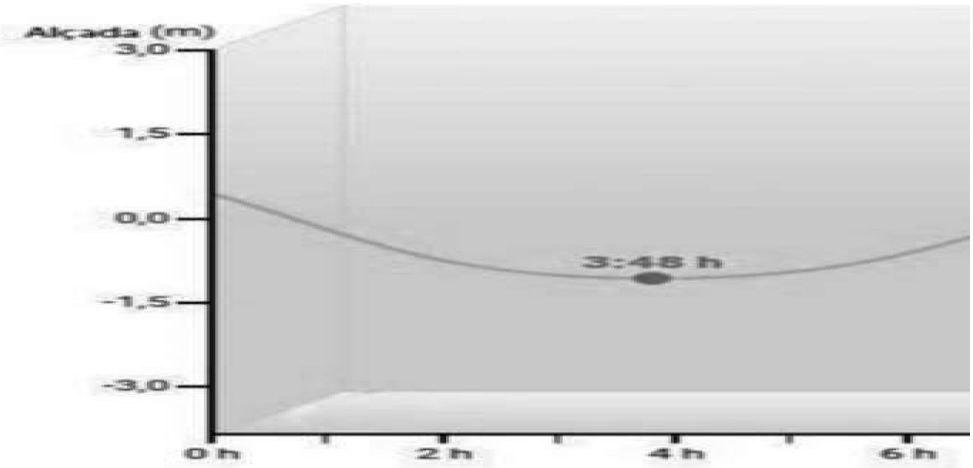
***b*)** Durant la sequera del 2008, la Generalitat de Catalunya va engegar una campanya per a promoure l'estalvi d'aigua en l'àmbit domèstic. Esmenteu dues accions que es poden dur a terme en aquest àmbit per a estalviar aigua.
[0,2 punts]

Etiqueta de l’alumne/a

Exercici 4

Uns alumnes de batxillerat
es d'una ciutat del Cantàbric i h
tot un mes. S'han interessat per





FONT: *tablademareas.cor*

1. A partir de la informació d

a) Empleneu la taula següe
en cadascun dels dies.
[0,4 punts]

Data	*Hora d* *plena*
15/08/2019	
22/08/2019	

***b*)** Els alumnes saben que hi va haver marea viva un d'aquests dos dies, el que no saben és quin. Per esbrinar-ho, observen les oscil·lacions del nivell del mar en les gràfiques de marees.

Quin dels dos dies (el 15 o el 22) és més probable que correspongui a la marea viva? Justifiqueu la resposta.

[0,6 punts]

Dia:	*Justificació:*

2. Quan es parla d'aprofitar el moviment de les marees com a font energètica, es parla d'energia mareomotriu. Aquest sistema aprofita l'ascens i el descens del nivell de l'aigua del mar per fer moure unes turbines. Per a obtenir un bon rendiment, l'amplitud entre la baixamar i la plenamar cal que sigui d'almenys 5 metres.

***a*)** Seria possible instal·lar una central mareomotriu que fos rendible en aquesta zona? Justifiqueu la resposta.

[0,6 punts]

***b*)** Anomeneu dos avantatges i dos inconvenients de la utilització de l'energia mareomotriu.

[0,4 punts]

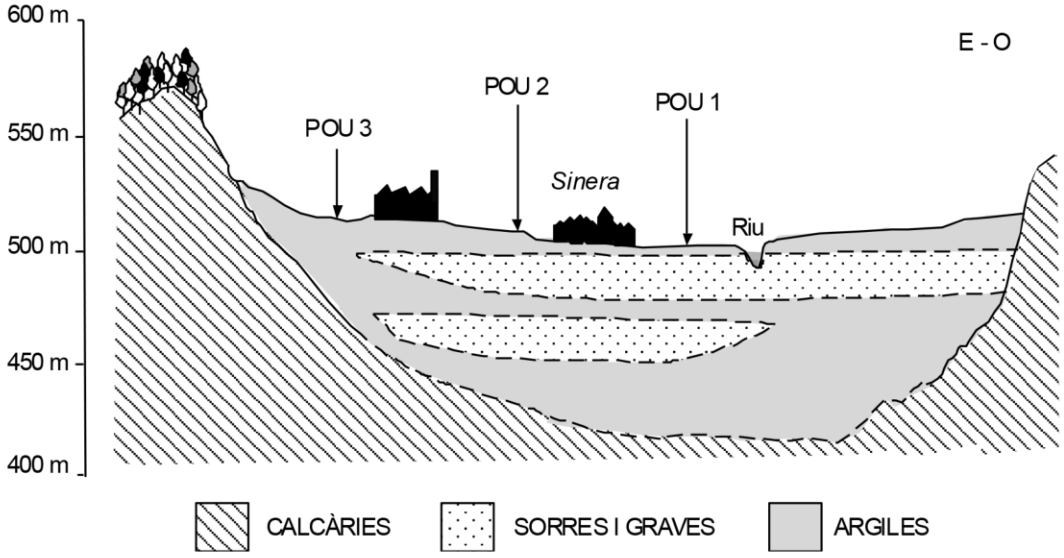
Avantatges	
Inconvenients	

12. PAU 2019 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 2

Exercici 2 (obligatori)

[2 punts en total]

Al municipi de Sinera s'hi va instal·lar una nova indústria automobilística. Tot i l'alegria inicial per l'oportunitat que això suposava de crear llocs de treball, la població ha començat a preocupar-se en saber que s'ha excavat un pou de fins a 70 m de profunditat (pou 3). Fa dos anys a Sinera es va construir un pou nou (pou 2), de 45 metres de fondària, que, després d'uns quants mesos de funcionament, va fer que s'assequés el pou de tota la vida (pou 1), de 15 metres de profunditat.



1. ***a***) Utilitzant l'escala, dibuixeu sobre el tall els pous 1, 2 i 3, tenint en compte les profunditats indicades anteriorment.

[0,3 punts]

b) Sabent que tots tres pous han estat construïts amb tubs de reixeta, la qual cosa permet utilitzar tots els nivells permeables que travessen, digueu de quins materials es proveeixen els pous 1 i 3, i quin tipus de porositat fa que siguin bons aqüífers.

[0,4 punts]

	Materials	*Tipus de porositat*
Pou 1		
Pou 3		

***c*)** Expliqueu el motiu pel qual l'explotació del pou 2 va afectar el pou 1. La construcció del pou 3 pot afectar el pou 2? Justifiqueu les respostes.

[0,3 punts]

	Sí / No	*Justificació*
Afectació del pou 1 per l'explotació del pou 2	Sí	
Afectació del pou 2 per l'explotació del pou 3		

2. El funcionament dels pous 1 i 2 va fer perdre cabal al riu i la construcció del pou 3 ha fet créixer encara més la preocupació dels habitants de Sinera, que tenen por que s'accentuï aquest problema. L'alcalde ha afirmat que el cabal mínim es mantindrà perquè ja hi arriba l'aigua de la depuradora i de la refrigeració de la fàbrica de cotxes.

***a*)** Definiu el terme *cabal mínim* i indiqueu amb quin altre nom es coneix també aquest concepte.

[0,3 punts]

***b*)** El fet que ara arribi al riu aigua de la refrigeració de la fàbrica ha fet incrementar la temperatura de l'aigua del riu. La temperatura és un paràmetre indicador de la qualitat de l'aigua. Digueu si té relació directa o inversa amb la qualitat de l'aigua del riu i justifiqueu la resposta.

[0,3 punts]

***c*)** Tot i la nova aportació d'aigua de la depuradora, l'aspecte del riu ha canviat. A vegades hi ha poca aigua i queda mig embassada, la temperatura puja, perd transparència i agafa un color verdós, a més de tenir molta més vegetació. Com s'anomena aquest fenomen? Com es produeix?

[0,4 punts]

13. PAU 2019 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 4 (Opció B)

Exercici 4

[2 punts en total]

Llegiu el text següent i responeu a les qüestions que hi ha a continuació.

A Barcelona hi ha tres tipus de recursos hídrics: aigua potable, aigua regenerada i aigua freàtica.

Les aigües regenerades són aigües residuals que han estat depurades i, posteriorment, tractades amb més exigència per tal que puguin ser reutilitzades. Es fan servir en els consums que no necessiten una qualitat tan exigent com la potable. D'aquesta manera, la substitució de volums fa que augmenti la disponibilitat i la reserva d'aigua per a usos potables.

Les principals fonts de subministrament d'aigua potable procedeixen de les conques dels rius Ter i Llobregat. També s'aprofiten algunes fonts subterrànies procedents dels aqüífers de la vall baixa i el delta del Llobregat, la cubeta de Sant Andreu i el pla de Barcelona, així com de l'aqüífer del Besòs. Finalment, una petita part de l'aigua es capta al mar, es potabilitza a la dessalinitzadora del Prat de Llobregat i s'injecta a la xarxa de subministrament barrejada amb l'aigua procedent d'altres fonts.

Adaptació feta a partir d'un text extret del web de l'Àrea Metropolitana de Barcelona (AMB)

1. Les companyies distribuïdores d'aigua han subministrat durant l'any 2017 més de 124 000 000 m^3 d'aigua potable als més d'1,4 milions d'abonats domèstics que viuen a l'àrea metropolitana de Barcelona.

a) Quina ha estat la quantitat d'aigua consumida per abonat i dia? Doneu la resposta en litres i especifiqueu els càlculs que heu fet.

[0,4 punts]

b) Per a millorar l'eficàcia dels recursos hídrics, la gestió de la demanda pot incentivar l'aplicació de mesures d'estalvi. Indiqueu dues mesures d'estalvi d'aigua que es poden aplicar en l'agricultura, en el consum urbà i en la indústria.

[0,6 punts]

	Mesura d'estalvi
Agricultura	
Consum urbà	
Indústria	

2. Entre els anys 1995 i 2004, les anàlisis químiques que es van dur a terme de l'aigua dels aqüífers del pla de Barcelona van donar els valors que es mostren en la taula següent:

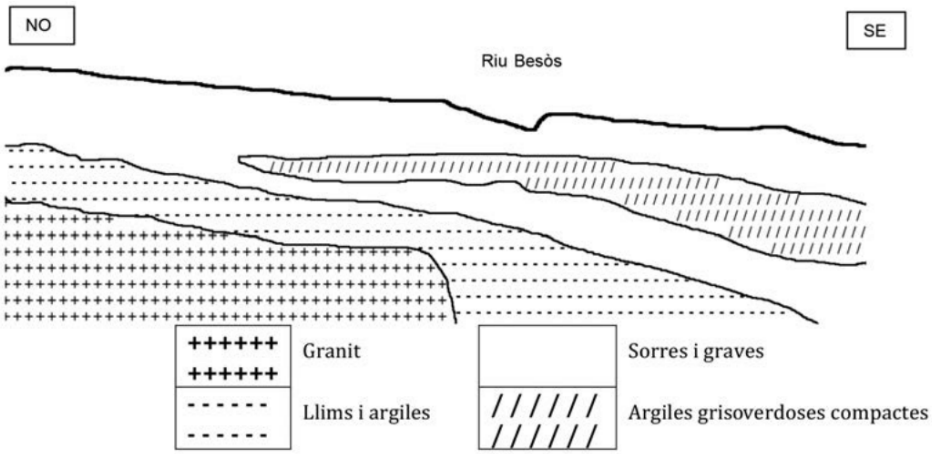
		Aqüífer al·luvial del Besòs (1995-2004)
Paràmetre	*Unitat*	*Mitjana*
pH	u. pH	7,3
Clorurs	mg/L	275,0
Conductivitat	µS/cm	1 650
Sulfats	mg/L	203,7
Nitrats	mg/L	37,5
Amoni	mg/L	0,1

a) Quin pot ser l'origen dels clorurs i dels nitrats presents a l'aigua?
[0,2 punts]

Origen dels clorurs	
Origen dels nitrats	

b) El tall geològic següent (fet sense escala), paral·lel al riu Besòs, mostra la posició de l'aqüífer relacionat amb aquest riu, d'on s'extreu aigua per a l'àrea metropolitana de Barcelona.

Quines roques presents a la zona poden contenir un aqüífer? Indiqueu si es tracta d'un aqüífer lliure o confinat. Justifiqueu les dues respostes.
[0,6 punts]



Adaptació feta a partir d'una imatge extreta del text de J. Nilsson Vidal de Llobatera. *Estudi hidrogeològic del terme municipal de Sant Adrià de Besòs*, 2000.

	Justificació
Roques amb aqüífer:	
Tipus d'aqüífer:	

***c*)** En el text introductori podem llegir que una petita part de l'aigua es capta al mar i es potabilitza en una dessalinitzadora. Empleneu els buits del text següent:
[0,2 punts]

El funcionament d'aquest tipus de dessalinitzadores es basa en el fenomen físic de _____, que consisteix a aplicar una pressió superior i de sentit contrari a la pressió osmòtica perquè passi aigua dessalinitzada cap a l'altre costat de la membrana. Com a conseqüència d'aquest procés s'obté salmorra, aigua amb una concentració de _____ molt elevada.

Etiqueta de l'alumne/a

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

Ciències de la Terra i del medi ambient

Sèrie 4

Opció d'examen

(Marqueu l'opció triada)

OPCIÓ A ☐ **OPCIÓ B** ☐

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

Etiqueta de l'alumne/a

Ubicació del tribunal .....

Número del tribunal .....

Etiqueta de qualificació

Etiqueta del corrector/a

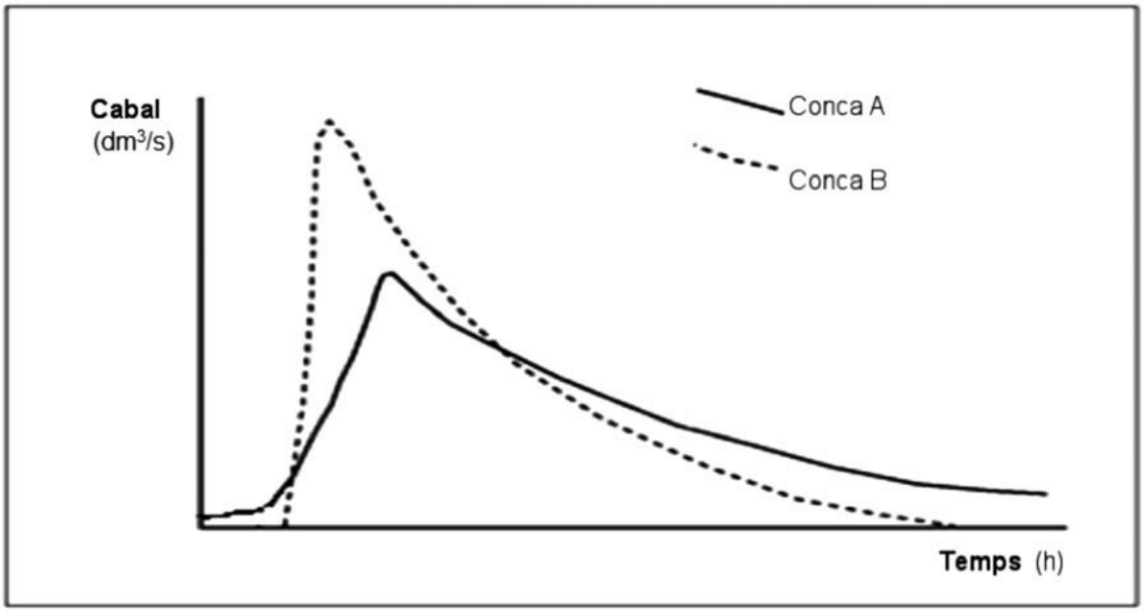
Feu els exercicis 1 i 2 i trieu UNA de les dues opcions (A o B), cadascuna de les quals consta de dos exercicis (exercicis 3 i 4). En total, heu de fer quatre exercicis.

14. PAU 2019 · Juny · Sèrie 4 · Exercici 2

Exercici 2 (obligatori)

[2 punts en total]

En un estudi de dues conques hidrogràfiques properes s'han elaborat els hidrogrames següents, que corresponen al punt de sortida de cadascuna de les conques.



1. Considereu els diferents factors de les conques que podrien explicar les diferències entre els dos hidrogrames. Suposem que les dues conques tenen la mateixa superfície i que la precipitació ha estat la mateixa en totes dues.

***a*)** Esmenteu dues possibles diferències entre les dues conques i justifiqueu la resposta.

[0,8 punts]

Diferència entre A i B	*Justificació*

***b*)** En quina de les dues conques és més gran el risc d'avinguda? Justifiqueu la resposta.

[0,2 punts]

2. Quines mesures es podrien adoptar per a evitar el risc d'avingudes? Proposeu dues mesures estructurals i comenteu quin efecte té cadascuna. Escriviu, també, un possible inconvenient de l'aplicació de cada mesura.

[1 punt]

Mesura estructural	*Efecte*	*Inconvenient*

OPCIÓ B

Exercici 3

[3 punts en total]

Els rius mediterranis presenten un cabal molt irregular. Quan hi ha pluges intenses, sovint aquest fet pot provocar inundacions, com les que van tenir lloc el 18 d'octubre de 2017 a la meitat sud de Catalunya.

La taula següent recull informació sobre els episodis de crescudes que s'han donat els darrers vint anys en un d'aquests rius mediterranis al seu pas per un poble amb una estació d'aforament.

Any	*Cabal màxim del riu (m^3/s)*
1997	570
1998	520
1999	460
2000	304
2001	421
2002	486
2003	362
2004	465
2005	626
2006	240

Any	*Cabal màxim del riu (m^3/s)*
2007	502
2008	606
2009	437
2010	468
2011	424
2012	528
2013	548
2014	560
2015	497
2016	530

1. L'experiència ha demostrat que sempre que el cabal supera els 540 m^3/s es produeixen inundacions al poble. Contesteu les qüestions següents:

a) Expliqueu quin és el significat del terme *període de retorn*.
[0,3 punts]

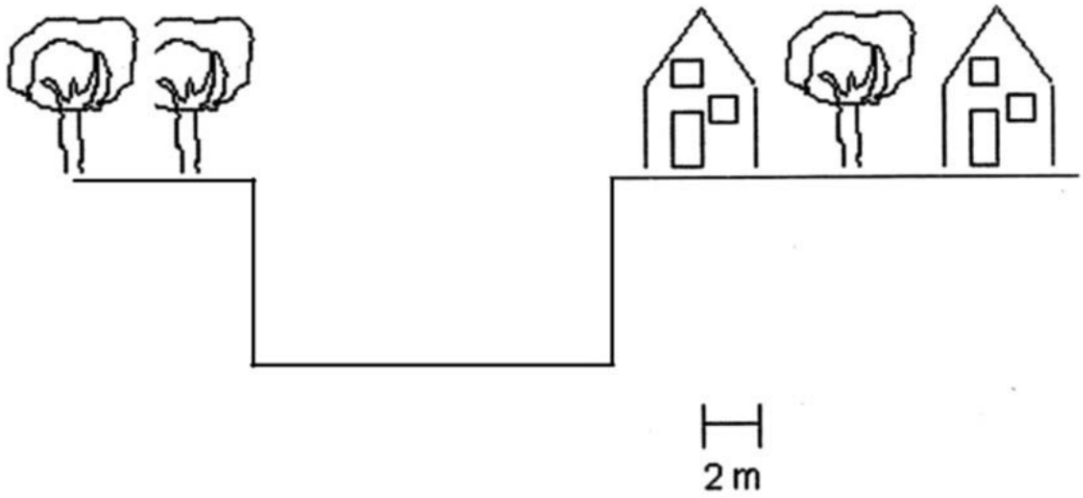
b) Calculeu el període de retorn de les inundacions en aquest poble, segons les dades de la taula.
[0,4 punts]

c) Sabent que es tracta d'un riu mediterrani, en quina o quines èpoques de l'any presentarà els cabals màxims? Justifiqueu la resposta.
[0,3 punts]

2. Contesteu les qüestions següents sobre el cabal dels rius.

a) Quina és la fórmula que s'utilitza per a calcular el cabal d'un curs d'aigua? En quines unitats s'expressa?
[0,2 punts]

***b*)** En l'esquema següent es mostra la secció del riu al seu pas pel poble.



— Un cop superada una secció concreta de la llera, hi comença a haver una inundació. Determineu de quina secció de la llera es tracta en aquest cas. Considereu la mateixa escala vertical i horitzontal.
[0,4 punts]

— Si les inundacions es produeixen a partir d'un cabal de 540 m^3/s, determineu la velocitat mínima que ha de tenir l'aigua perquè es produeixi la inundació en el cas presentat en el dibuix.
[0,4 punts]

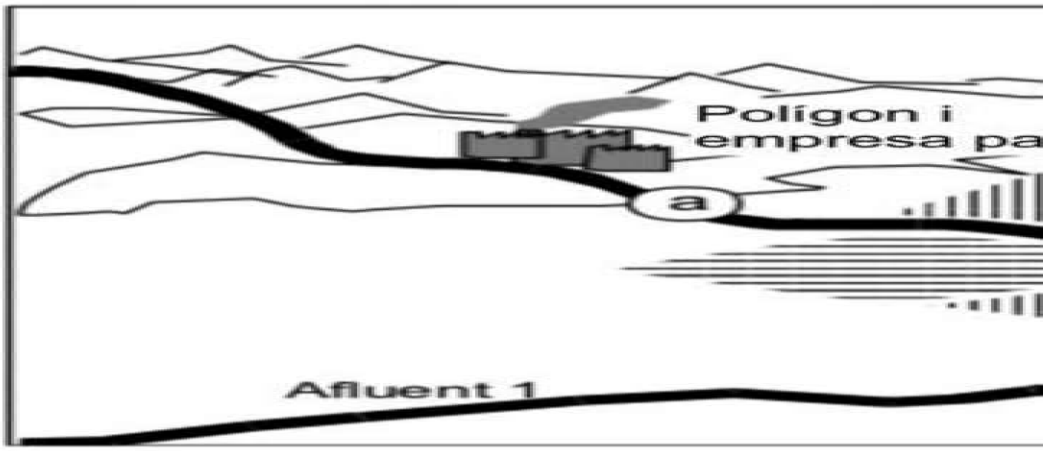
3. Esmenteu quatre mesures, dues que siguin estructurals i dues que no ho siguin, per a evitar que es produeixin inundacions i justifiqueu-les.
[1 punt]

Mesures estructurals	*Justificació*
Mesures no estructurals	*Justificació*

Exercici 4

[2 punts en total]

Uns quants alumnes de ba
Vermell, que passa pel poble. E
trial, on hi ha una important e
vessa uns camps de conreu, on
poble ja té una depuradora que



1. Els alumnes han pres most
de l'aigua (ISQA), però resu
les mostres. Observeu els re
queu a quin punt de l'esqu
les respostes.

[1 punt]

Anàlisi núm.	*ISQA*	*Punt d*	
		a	
1	41,71		
2	50,34		
3	98,86		

2. L'índex simplificat de qualitat de l'aigua (ISQA) és el més utilitzat a Catalunya per a determinar la qualitat de l'aigua. Empleneu la taula següent indicant dos dels paràmetres en què es basa l'ISQA, de quin tipus (físic o químic) és cadascun d'aquests paràmetres i quina relació (directa o inversa) té amb la qualitat de l'aigua. Justifiqueu les respostes.
[1 punt]

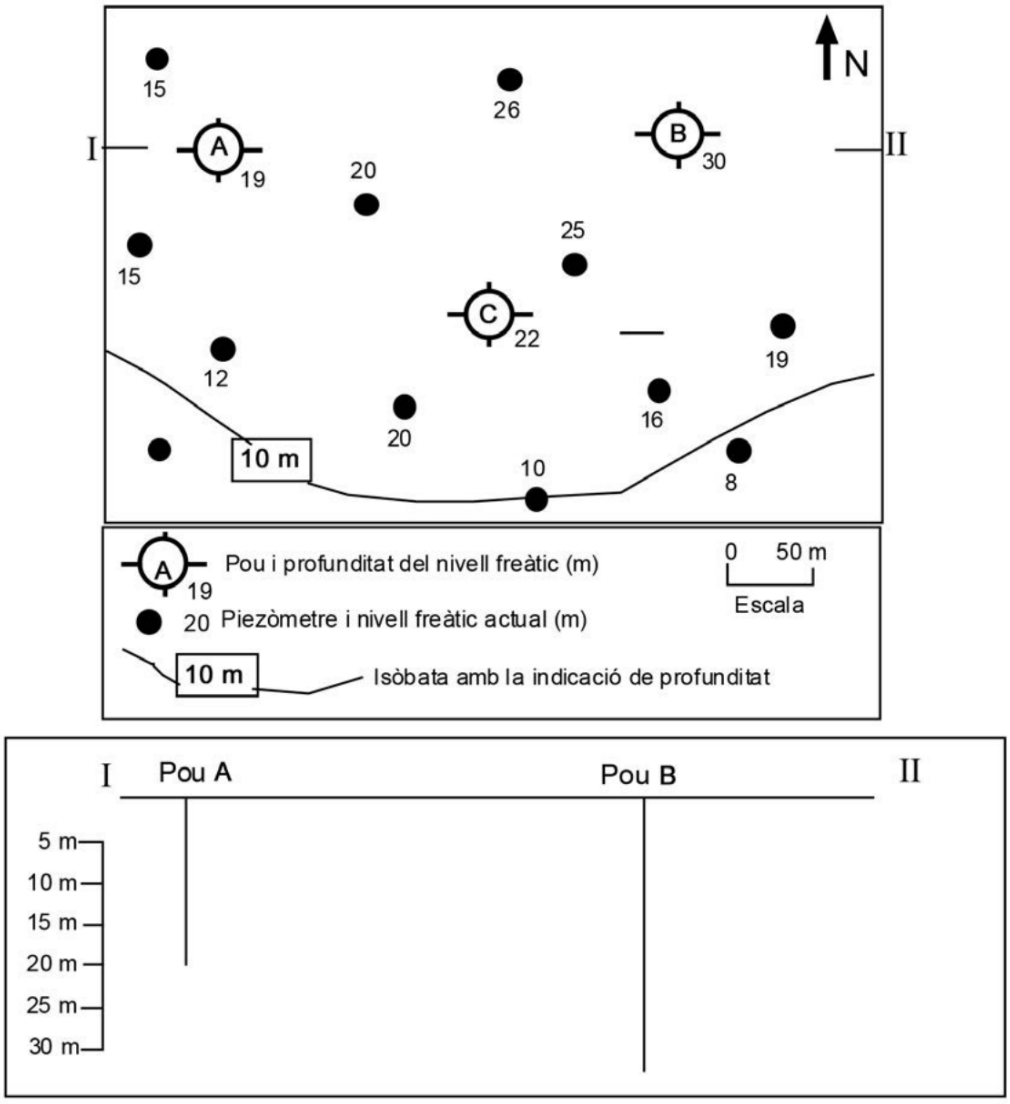
Paràmetre	*Físic/ Químic*	*Relació directa / Relació inversa*	*Justificació*

OPCIÓ A

Exercici 3

[3 punts en total]

En el mapa següent es mostren tres pous de la zona de Sinera, l'aigua dels quals prové d'un mateix aqüífer lliure. El terreny és pràcticament pla. Darrerament, s'han instal·lat a la zona diversos piezòmetres (que també estan representats en el mapa) per a conèixer la morfologia de la profunditat del nivell freàtic.



1. Responeu a les qüestions següents basant-vos en les figures.

***a*)** Traceu sobre el mapa les isòbates (isolínies que marquen una mateixa profunditat del nivell freàtic) que hi falten en funció de les dades disponibles. Feu servir equidistàncies de 5 m.

[0,5 punts]

***b*)** Dibuixeu en el quadre de sota el mapa un tall que representi el nivell freàtic des d'I fins a II. Encara que us faltin dades, no us oblideu de dibuixar els cons de depressió del nivell freàtic provocats pels pous A i B.

[0,5 punts]

2. El propietari del pou B ha denunciat el del pou C perquè, segons manifesta, des que van començar a extreure aigua d'aquest últim pou el seu s'ha assecat.

a) Digueu si és possible que l'extracció d'aigua del pou B hagi estat afectada per la del pou C. Justifiqueu la resposta.
[0,5 punts]

b) Què hauria d'ordenar l'entitat reguladora de les aigües subterrànies perquè es pugui continuar extraient aigua dels tres pous?
[0,5 punts]

3. A l'aigua del pou A s'han detectat nivells perillosos de nitrats. Els tècnics afirmen que l'origen d'aquests alts nivells de nitrats és agrícola; concretament, estan causats pel fet que uns camps de conreu situats a unes desenes de metres a l'oest del pou A (no apareixen en el mapa) han estat adobats amb purins.

a) De moment, l'aigua del pou C no presenta uns nivells preocupants de nitrats. Digueu si és probable que aquest pou acabi tenint també aquest tipus de contaminació. Justifiqueu la resposta.
[0,5 punts]

b) Un tècnic a qui s'ha preguntat sobre aquesta qüestió ha fet l'afirmació següent: «Com més gran sigui el cabal d'aigua que s'extreu dels pous de la zona, més ràpida serà l'expansió dels nitrats per tots els pous de l'aqüífer.» Expliqueu raonadament si aquesta afirmació és correcta.
[0,5 punts]

18. PAU 2018 · Juny · Sèrie 5 · Exercici 4 (Opció B)

Exercici 4

[2 punts en total]

Més del 95 % de la població d'Egipte viu i treballa en els terrenys fèrtils del delta del Nil i en la franja de 25 km d'amplària que constitueixen les terres que voregen el riu. Del juny al setembre, l'aigua i els sediments inundaven les vores i el delta a causa de les crescudes del riu, fet que constituïa la base de la riquesa dels egipcis. Però hi havia anys de sequera, que portaven fam i misèria a la població, i altres en què l'aigua baixava amb tanta força que trencava tot el que trobava pel camí, la qual cosa causava grans desgràcies. El 1970 va finalitzar la construcció de la presa d'Assuan, que, a més de constituir una important reserva d'aigua dolça, regula la dinàmica del riu i permet controlar les inundacions estacionals.

1. Però no tot han estat avantatges per als egipcis, ja que moltes de les seves activitats econòmiques n'han resultat perjudicades, com la indústria sardinera de la costa, la fabricació de maons de la zona del delta o l'agricultura. Aquests efectes secundaris de la construcció de la presa han provocat queixes i crítiques d'abast mundial.

a) Quina és la causa principal dels efectes secundaris de la construcció de la presa?
[0,25 punts]

***b*)** Com afecta específicament la construcció de la presa a cadascun dels sectors econòmics esmentats anteriorment?

[0,75 punts]

Sector econòmic	*Conseqüències que l'afecten específicament*
Indústria pesquera	
Fabricació de maons	
Agricultura	

2. Aquesta obra gegantina al mig del desert també estava destinada a generar prou energia elèctrica per a cobrir la meitat de les necessitats energètiques de la població d'Egipte. L'energia hidroelèctrica presenta una sèrie d'avantatges respecte a altres energies convencionals, però també presenta una sèrie d'aspectes negatius.

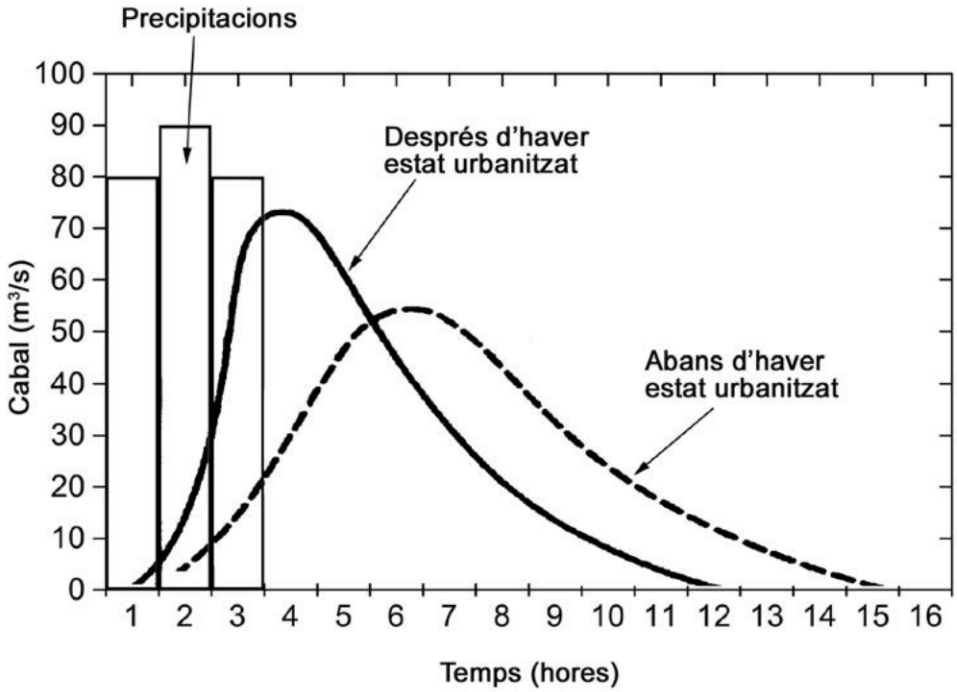
***a*)** Comenteu dos dels avantatges que presenta l'energia hidroelèctrica.
[0,5 punts]

***b*)** Comenteu dos dels aspectes negatius més destacables de la construcció dels embassaments, diferents dels esmentats a l'apartat 1.
[0,5 punts]

Exercici 2 (obligatori)

[2 punts en total]

A la capçalera del riu Blau s'ha urbanitzat una zona, la qual cosa n'ha alterat el règim hidrològic. A continuació es mostren els hidrogrames de dues crescudes corresponents a les situacions anterior i posterior a la urbanització, causades per dues fortes tempestes amb intensitat i quantitat de precipitació similars. La urbanització ha afectat el temps de resposta i el cabal punta de la crescuda.



1. ***a)*** Expliqueu què signifiquen els termes següents:

[0,5 punts]

Cabal punta	
Temps de resposta	

***b*)** Calculeu el cabal punta i el temps de resposta en els dos hidrogrames.
[0,5 punts]

	Cabal punta	*Temps de resposta*
Abans de la urbanització		
Després de la urbanització		

2. ***a*)** Quina creieu que és la causa principal dels canvis en l'hidrograma a partir de la urbanització de la zona? Justifiqueu la resposta.
[0,5 punts]

Causa	
Justificació	

***b*)** Comenteu dues mesures correctores estructurals que es podrien aplicar en aquest cas concret per a evitar o minimitzar els riscos lligats a un increment del cabal punta.
[0,5 punts]

OPCIÓ A

Exercici 3

[3 punts en total]

La conca hidrogràfica del riu Viu té una superfície de 40 km^2. Al punt més baix de la conca hi ha una estació d'aforament on s'han enregistrat les dades mostrades en la taula següent:

Cabal anual mitjà (2006-2015) del riu Viu (estació d'aforament)			
Any	*Cabal (m^3/s)*	*Any*	*Cabal (m^3/s)*
2006	1,35	2011	1,30
2007	1,11	2012	1,24
2008	0,87	2013	1,10
2009	1,32	2014	1,20
2010	1,00	2015	0,71

1. Responeu a les qüestions següents:

a) Definiu el terme *conca hidrogràfica*.

[0,5 punts]

b) A partir de les dades de la taula, calculeu el cabal mitjà anual de la conca del riu Viu, en m^3/s, i l'escolament superficial mitjà anual (R), en hm^3, per a tot el període 2006-2015 considerat globalment.

[0,5 punts]

2. Durant l'any 2016 l'escolament total de la conca hidrogràfica del riu Viu (Q) ha estat de 32,30 hm^3 i l'evapotranspiració (ET), de 7,70 hm^3. No hi ha hagut variacions a les reserves subterrànies ($I = 0$).

a) Quin és el volum d'aigua procedent de les precipitacions (P) que ha entrat a la conca durant l'any 2016?

[0,5 punts]

b) Quina ha estat la quantitat de precipitació, en L/m^2, a la conca del riu Viu durant l'any 2016?

[0,5 punts]

3. Actualment s'està estudiant si és viable construir petits embassaments distribuïts per la conca que puguin ser utilitzats com a reserves d'aigua dolça en els períodes de sequera. Els moviments ecologistes de la zona s'han manifestat en contra d'aquest projecte, perquè consideren que el cabal del riu disminuirà i que si arribés a estar per sota del cabal mínim això comportaria conseqüències irreversibles per al riu.

a) Definiu el terme *cabal mínim* i indiqueu amb quin altre nom es coneix també aquest concepte.
[0,6 punts]

b) La fixació d'un cert cabal mínim pot produir impactes tant en els processos biològics com en els geològics. Escriviu-ne un exemple de cada tipus.
[0,4 punts]

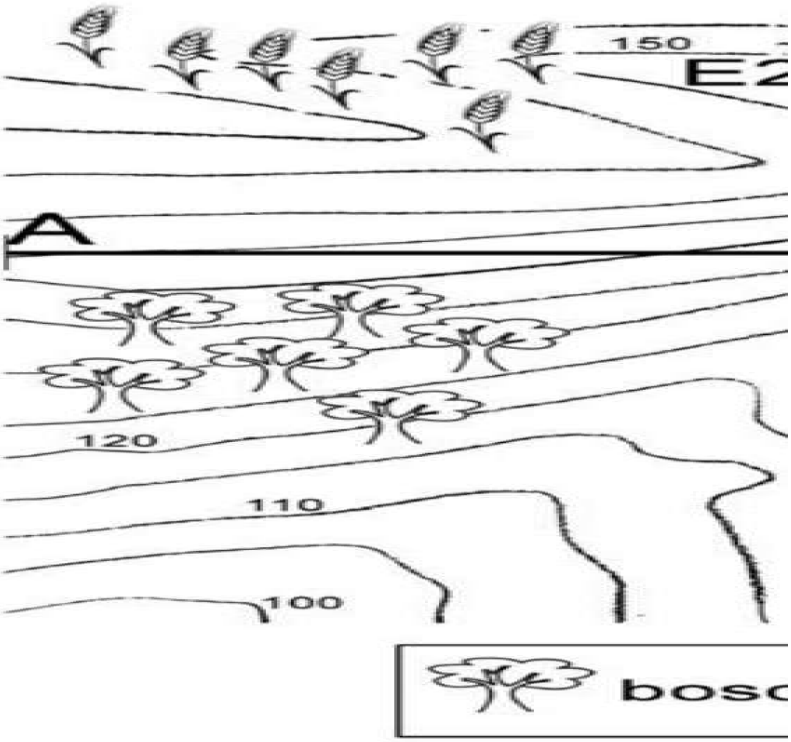
Procés	*Efectes*
Biològic	
Geològic	

OPCIÓ A

Exercici 3

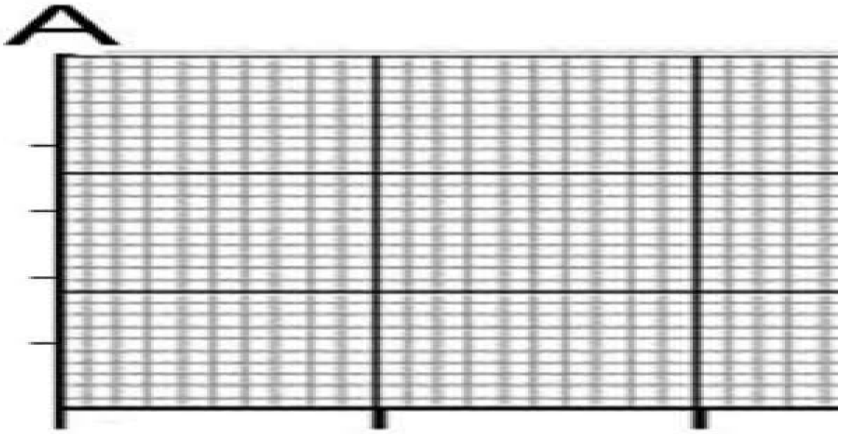
[3 punts en total]

La imatge següent mostra
aigües de les quals s'analitzen



1. *a)* Representeu en el ma
corbes de nivell i indic
[0,4 punts]

b) Representeu el perfil t
i les unitats de l'escala
[0,6 punts]



2. L'índex ISQA s'utilitza per a valorar la qualitat de l'aigua i es basa en diversos paràmetres fisicoquímics. En el text següent, encercleu les paraules correctes referents a aquests paràmetres.

[1 punt. Per cada resposta errònia es descomptaran 0,05 punts.]

Alguns dels paràmetres (físics / químics) que es mesuren en les estacions de control d'aigua són la temperatura, els sòlids en suspensió i la conductivitat (elèctrica / tèrmica). Una temperatura elevada pot indicar una (bona / mala) qualitat de l'aigua, ja que amb una temperatura més alta (augmenta / disminueix) la solubilitat de l'oxigen en l'aigua. Les aigües residuals acostumen a tenir una presència (elevada / molt baixa) de material en suspensió i en dissolució. Les substàncies dissoltes contribueixen a (augmentar / disminuir) la conductivitat de l'aigua.

Els paràmetres (físics / químics) que es controlen estan relacionats amb l'oxigen; l'oxigen dissolt és imprescindible per a la vida dels organismes (aeròbics / anaeròbics) que viuen a l'aigua. La DBO és un indicador de la quantitat de matèria (orgànica / inorgànica) present a l'aigua, mentre que la DQO és un indicador de la contaminació d'origen (inorgànic / orgànic i inorgànic).

3. La taula següent mostra les dades de l'índex simplificat de qualitat de les aigües (ISQA) obtingudes amb les anàlisis fetes en les tres estacions de control. Identifiqueu a quina estació correspon cada índex i justifiqueu la resposta.

[1 punt]

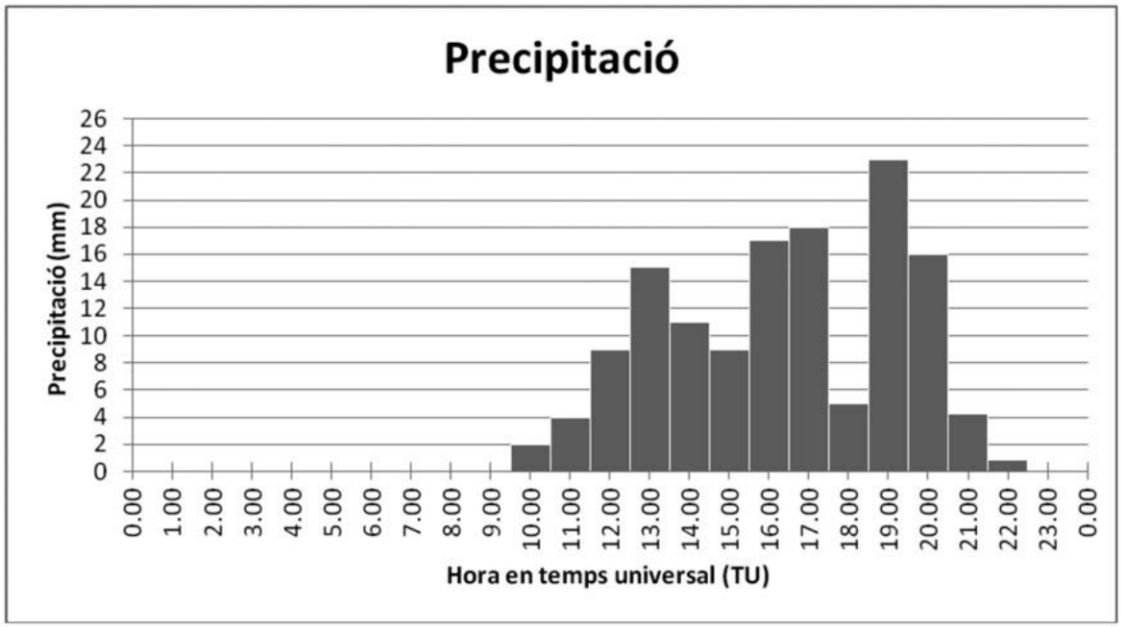
Estació	*Índex ISQA*	*Justificació*
	87,25	
	77,35	
	46,23	

OPCIÓ B

Exercici 3

[3 punts en total]

A la comarca del Lespau, durant la tardor, es produí un episodi de precipitació en un dia representat en el gràfic següent, d'acord amb les dades recollides per l'estació meteorològica corresponent.



1. A les 23.30 h el riu va assolir el cabal màxim i es va desbordar. Va inundar diversos habitatges de la urbanització La Plana, on causà danys de diversa consideració.

a) A partir de les dades del gràfic, contesteu les qüestions següents:

[0,4 punts]

Durada de l'episodi de precipitació	
Precipitació acumulada en 24 h	
Hora de més intensitat de la precipitació	

***b*)** Definiu *temps de resposta*, calculeu-lo per a l'episodi de pluja del Lespau i esmenteu dos factors que poden afectar el temps de resposta d'un curs d'aigua.
[0,6 punts]

Definició	
Càlcul del temps de resposta	
Dos factors que afecten el temps de resposta	

2. Indiqueu si cadascuna de les circumstàncies següents ha augmentat o ha disminuït el risc de desbordament. Justifiqueu les respostes.
[1 punt]

Circumstància	*Ha augmentat o ha disminuït el risc de desbordament?*	*Justificació*
Feia sis mesos que no plovia		
L'estiu anterior hi va haver un greu incendi que va afectar una part del bosc		
Els materials geològics de la conca són majoritàriament gresos i calcàries carstificades		
En uns terrenys de secà que havien estat abandonats es van plantar gramínies		
Es va construir un polígon industrial i es van asfaltar els carrers i els accessos		

3. Per tal d'evitar el risc d'inundació que provoquen episodis de pluja com aquests, els experts han decidit aplicar una sèrie de mesures estructurals a la conca. Proposeu-ne dues, digueu quin efecte tenen i indiqueu un altre avantatge o inconvenient que pugui tenir aplicar-les.

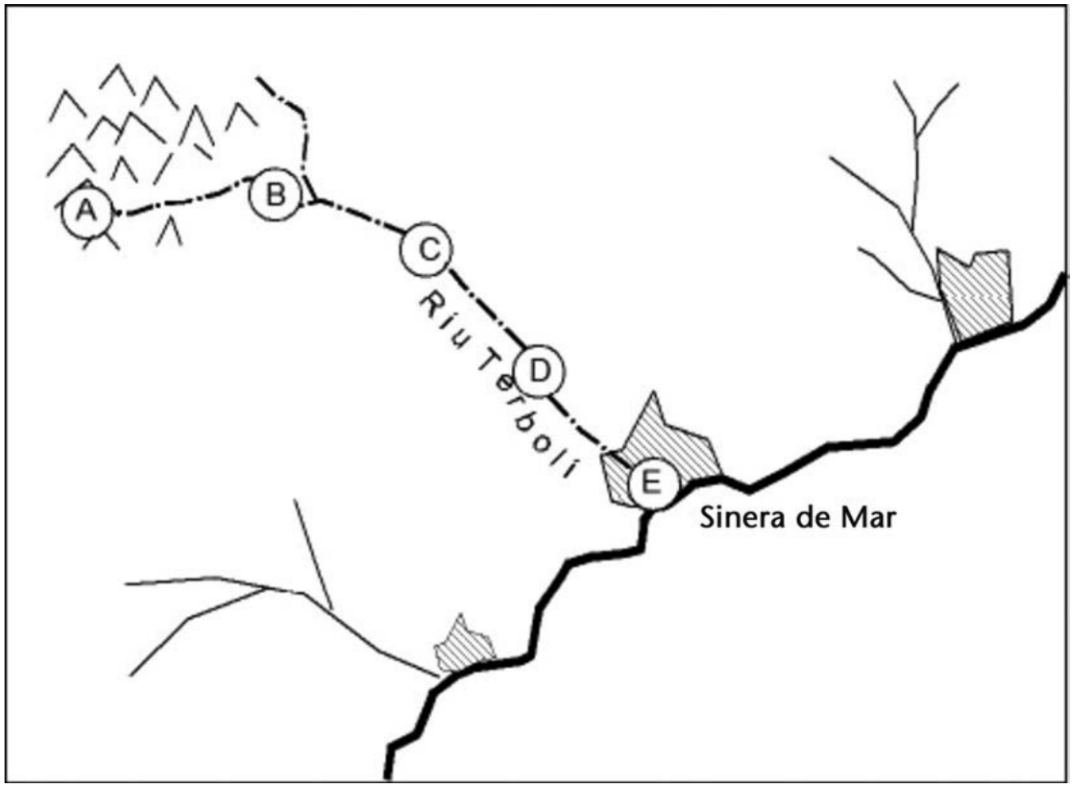
[1 punt]

Mesura	*Efecte de la mesura*	*Un altre avantatge o inconvenient de la mesura*

Exercici 2 (obligatori)

[2 punts en total]

El riu Terbolí neix en una font de muntanya de la qual brolla aigua cristal·lina. Té una longitud de 100 km i desemboca a Sinera de Mar. Ja fa temps que els habitants d'aquesta població estan molt preocupats perquè les aigües arriben molt contaminades al mar i, per això, l'Ajuntament ha encarregat a una empresa que estudiï les causes d'aquesta contaminació.



Els tècnics encarregats d'investigar l'origen de la contaminació del riu han analitzat alguns paràmetres de l'aigua recollint-ne mostres al final de cada tram de 25 km des del naixement del riu. Els valors obtinguts són els següents:

Punt d'anàlisi	*Nitrats (mg/L)*	*Fosfats (mg/L)*	*O_2 dissolt (mg/L)*
A: km 0	0,9	0,04	4,3
B: km 25	2,5	0,04	4,1
C: km 50	78,7	9,97	4,0
D: km 75	71,6	13,90	1,7
E: km 100	68,2	15,62	1,5

1. Al llarg del seu recorregut, el riu passa per la població de Castell Vell i per una extensa zona d'explotacions agrícoles i ramaderes. A partir de les dades de la taula, situeu la població i la zona d'explotacions en el mapa de la pàgina anterior, marcant amb una creu on estan ubicades i indicant de quina es tracta al costat de cada creu. Justifiqueu les respostes en la taula següent:

[1 punt]

Localització	*Justificació*
Castell Vell	
Explotacions agrícoles i ramaderes	

2. Perquè l'aigua del riu no arribi tan contaminada al mar, es construirà una depuradora al municipi de Sinera de Mar.

***a*)** Esmenteu dos usos que es puguin donar a l'aigua depurada en comptes d'abocar-la al mar.

[0,4 punts]

***b*)** L'Ajuntament de Sinera de Mar voldria destinar part de l'aigua depurada al consum dels habitants del poble, però no és apta per a aquest ús. Quin tractament necessita l'aigua perquè sigui apta per al consum humà? En què consisteix aquest tractament?

[0,6 punts]

Quin tractament necessita l'aigua perquè sigui apta per al consum humà?	
En què consisteix aquest tractament?	

OPCIÓ B

Exercici 3

[3 punts en total]

A la riera de Sant Bernat
d'utilitzar en un futur proper l
de la Sequera, situats a 3 km a
per la mala qualitat de les col
fins ara per a regar.



1. Responeu a les qüestions

a) Calculeu la superfície
[0,25 punts]

b) La precipitació mitjana anual de la conca de la riera és de 800 L/m^2. El 35 % de l'aigua que cau en forma de precipitació torna a l'atmosfera per evapotranspiració i el 10 % s'infiltra a l'aqüífer i no retorna a la superfície. Quin volum d'aigua, per terme mitjà, podrà acumular anualment l'embassament?
[0,5 punts]

c) Els pagesos pretenen regar unes 1.000 ha d'horta i han calculat que necessitaran uns 3.000 L d'aigua de l'embassament per hectàrea i dia. Hi haurà prou quantitat d'aigua a l'embassament per a poder cobrir les necessitats dels pagesos? Justifiqueu la resposta.
[0,25 punts]

2. També es preveu que l'embassament haurà d'abocar anualment un 15 % de l'aigua acumulada per a mantenir el cabal mínim de conservació (o ecològic) del curs fluvial. Alguns habitants de Santa Maria de la Sequera han plantejat una sèrie de qüestions als tècnics de l'Ajuntament; els podeu ajudar a resoldre-les?

a) En què consisteix el cabal mínim de conservació (o ecològic) d'un riu?
[0,3 punts]

b) Quina quantitat d'aigua de l'embassament es destinarà anualment com a cabal ecològic de la riera de Sant Bernat?
[0,3 punts]

c) Els embassaments tenen una sèrie d'avantatges, però també comporten inconvenients, i cal saber quins, ja que l'embassament està situat pocs kilòmetres abans d'arribar al poble. Esmenteu dos avantatges i dos inconvenients derivats de la construcció d'un embassament.
[0,4 punts]

Avantatges	*Inconvenients*

3. L'Ajuntament no està completament segur que el problema de les males collites sigui exclusivament a causa de la falta d'aigua i ha demanat a un enginyer agrònom que faci un estudi del sòl. A l'informe lliurat, s'hi explica que el problema principal no és només la falta d'aigua sinó també la mala qualitat del sòl, que és molt argilós, alcalí, pobre en nutrients i que presenta agregats poc cohesionats. L'informe proposa una sèrie de mesures que poden millorar-ne la qualitat.

a) Indiqueu amb una creu els diferents problemes que presenten els sòls de la zona, segons les propietats a les quals es refereixen.

[0,4 punts]

	Composició	*Textura*	*Estructura*
Molt argilós			
Agregats poc cohesionats			
Alcalí			
Pobre en nutrients			

b) Indiqueu, per a cadascun dels problemes del sòl que s'esmenten en la taula següent, una mesura que permeti millorar-ne la qualitat.

[0,6 punts]

Molt argilós	
Pobre en nutrients	
Agregats poc cohesionats	

25. PAU 2015 · Setembre · Sèrie 5 · Exercici 2

Exercici 2 (obligatori)

[2 punts en total]

Per millorar la qualitat de l'aigua dels rius catalans, l'Agència Catalana de l'Aigua (ACA) ha posat en marxa estacions de depuració d'aigües residuals (EDAR) arreu del territori.

1. Responeu a les qüestions següents:

a) Quin és l'objectiu de la depuració de les aigües residuals?

[0,4 punts]

b) Les aigües depurades poden ser considerades potables? Justifiqueu la resposta.

[0,4 punts]

c) Esmenteu un paràmetre de qualitat de l'aigua dels rius que ha millorat gràcies a les EDAR i expliqueu-ne la millora.

[0,2 punts]

2. En la taula següent figuren els principals processos del tractament de les aigües residuals que es realitzen en les EDAR. Ordeneu els diferents processos i expliqueu en què consisteixen.

[1 punt]

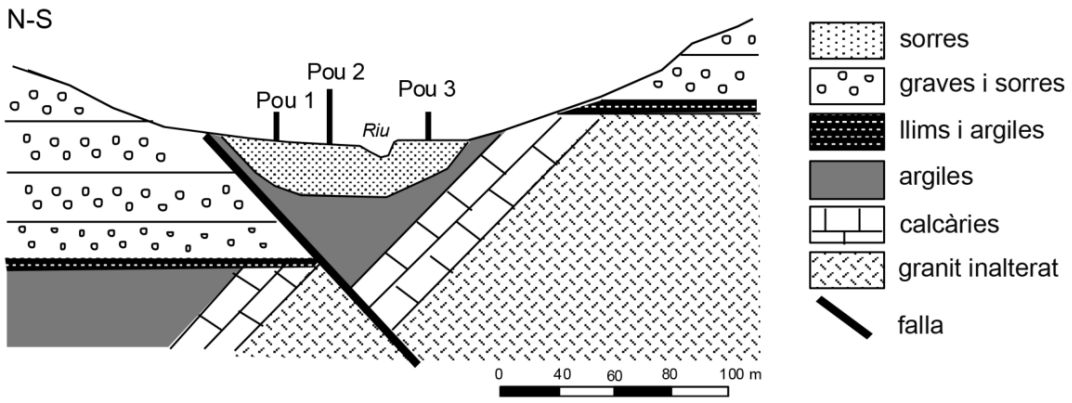
Núm. d'ordre	*Procés*	*En què consisteix*
	Decantació primària	
	Desbast, desarenat i desgreixat	
	Decantació secundària	
	Tractament terciari	Consisteix a eliminar nitrats, fosfats, metalls pesants, etc.
	Digestió aeròbica	

OPCIÓ B

Exercici 3

[3 punts en total]

Tres pous de 20 m de profunditat abastien la petita població de Sinera. Aquests pous, situats tal com indica el dibuix següent, han anat perdent cabal, i el riu sovint està sec o amb molt poca aigua. Per a solucionar els problemes de manca d'aigua, es va decidir aprofundir 30 m més (50 m en total) tots tres pous, amb l'objectiu d'incrementar-ne el cabal.



1. ***a***) Pinteu de color blau, sobre el tall del dibuix, els materials que poden ser bons aqüífers.
[0,4 punts]

b) Dibuixeu en el tall la profunditat màxima dels tres pous, abans i després de les obres. Tingueu present que l'escala horitzontal i l'escala vertical són la mateixa.
[0,6 punts]

2. Les obres d'aprofundiment van donar un resultat diferent amb relació a l'increment de cabal. Dos pous van augmentar de cabal i un va continuar sec.

a) Quin tipus d'aqüífer estaven explotant els pous 1, 2 i 3 abans de les obres? Definiu-lo.
[0,4 punts]

Tipus d'aqüífer	*Descripció*

b) Quin tipus de porositat tenen els materials que explota el pou 3 després de l'aprofundiment? Descriviu-la.
[0,4 punts]

Porositat	*Descripció*

***c*)** Digueu quin pou va continuar sec i expliqueu-ne el motiu.
[0,2 punts]

3. A més de perdre cabal, els tres pous havien començat a tenir problemes de contaminació per nitrats, i el riu, quan encara tenia una mica d'aigua, havia adquirit un to verdós i feia mala olor.

***a*)** Quin fenomen es deu estar donant al riu? Descriviu-lo.
[0,6 punts]

Fenomen	*Descripció*

***b*)** Quina és la causa principal de la contaminació per nitrats i quins problemes per a la salut humana pot comportar consumir aigua amb un contingut alt de nitrats?
[0,4 punts]

Causa	*Problemes per a la salut humana*

27. PAU 2015 · Juny · Sèrie 4 · Exercici 2

Exercici 2 (obligatori)

[2 punts en total]

Els diferents compartiments de què consta la hidrosfera estan tots connectats i l'aigua hi circula descrivint un circuit tancat que anomenem *cicle de l'aigua*, a partir del qual es pot calcular el balanç hídric. Si considerem tot el planeta, aquests valors anuals són els que indiquem en la taula següent:

Evaporació als oceans	425×10^3 km^3
Evapotranspiració als continents	71×10^3 km^3
Precipitació sobre els oceans	385×10^3 km^3
Precipitació sobre els continents	111×10^3 km^3

1. ***a***) Anomeneu i descriviu les tres etapes relacionades amb l'atmosfera de què consta el cicle de l'aigua.

[0,6 punts]

Etapa	*Descripció*

b) A partir de les dades de la taula, responeu a les qüestions següents:

— Calculeu el balanç hídric en els oceans i el balanç hídric en els continents.

[0,2 punts]

— Si el balanç hidrològic del total del planeta és zero, com s'expliquen els valors o els resultats que heu obtingut? Justifiqueu la resposta.

[0,2 punts]

2. El 20 % de l'electricitat generada a tot el planeta s'obté mitjançant l'aprofitament de l'energia generada en el cicle de l'aigua. Anomeneu i expliqueu el funcionament de dos tipus d'energia que es poden obtenir, l'un a partir de l'aigua continental i l'altre a partir de l'aigua oceànica. Esmenteu també un impacte ambiental que sigui conseqüència de cadascuna de les formes d'energia descrites.

[1 punt]

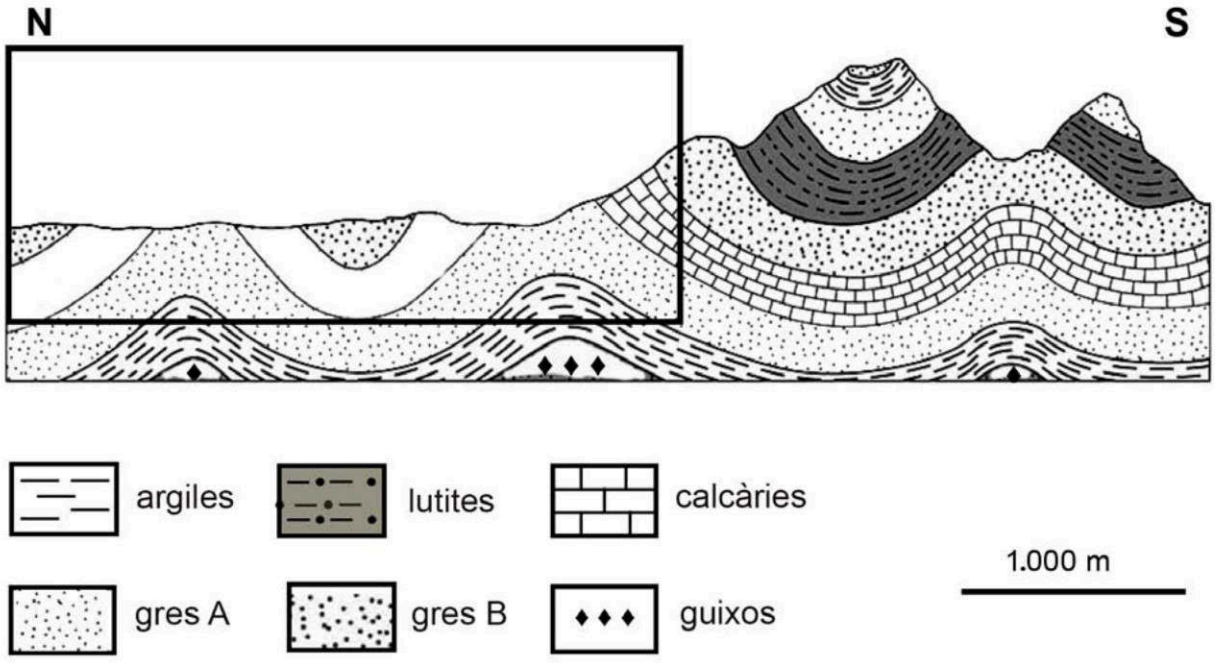
	Tipus d'energia	*Funcionament*	*Impacte ambiental*
Aigua continental			
Aigua oceànica			

OPCIÓ A

Exercici 3

[3 punts en total]

El tall geològic forma part dels estudis de possibles aqüífers corresponents a una campanya de prospecció hidrogeològica per a avaluar les reserves d'aigua en una àrea on es preveu un desenvolupament industrial important.



FONT: ©2006 Brooks/Cole-Thomson.

1. ***a***) Completeu, dins del requadre, l'estructura geològica per sobre del relleu. Dibuixeu les trames que tocarien a cada litologia.

[0,4 punts]

b) Dibuixeu de color blau, sobre el tall geològic, les dues ubicacions més probables per als aqüífers de la zona.

[0,4 punts]

c) Anomeneu les dues litologies representades al tall que no poden actuar com a aqüífers.

[0,2 punts]

2. La porositat i la permeabilitat de les roques són dues de les característiques que determinen la presència i la constitució d'aqüífers al subsòl.

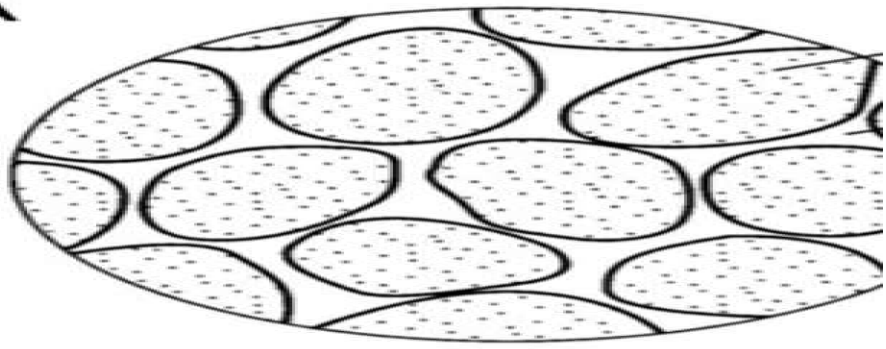
***a*)** Definiu els termes *porositat* i *permeabilitat* d'una roca.
[0,5 punts]

	Definició
Porositat	
Permeabilitat	

***b*)** Llegiu atentament l'afirmació següent: «En general, una baixa porositat es tradueix en una baixa permeabilitat, però una alta porositat no implica necessàriament una alta permeabilitat.» Digueu per què és així i esmenteu un exemple que ho justifiqui.
[0,5 punts]

3. Un cop acabada la campan
sondejos per a avaluar el gr
Els dibuixos següents corre
n'aprecia la porositat.

Gres A



a) Observeu les textures d
sitat més gran i quin de
pou. Justifiqueu la resp
[0,6 punts]

Característiques	
Més porositat	
Més resistència a la perforació	

b) Finalment, s'ha decidit
tall on proposaríeu fer e
mitzar el cost econòmic
[0,4 punts]

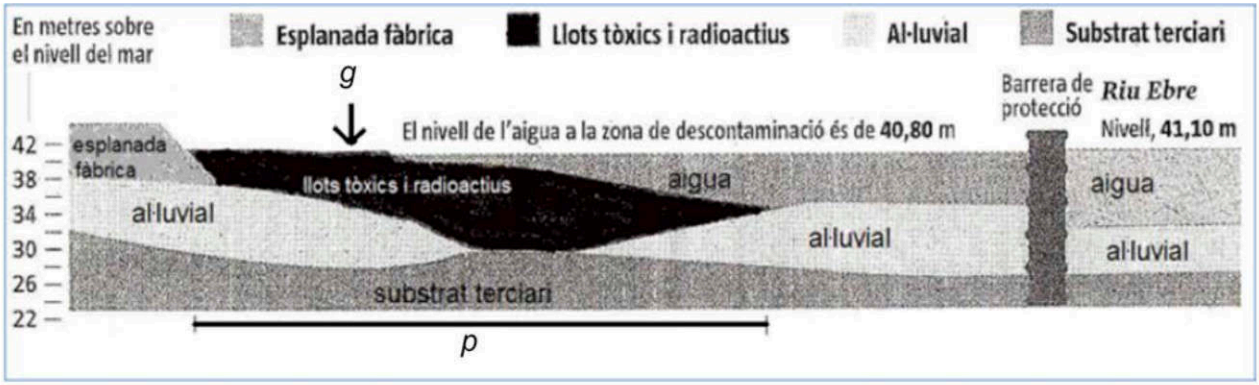
29. PAU 2015 · Juny · Sèrie 4 · Exercici 4 (Opció B)

Exercici 4

[2 punts en total]

Durant el darrer segle, al pantà de Flix s'ha acumulat una gran quantitat de fangs contaminats procedents de la indústria dels voltants. Mitjançant una complexa operació, actualment s'estan traient aquests llots contaminats i radioactius, de manera que pel desembre de l'any 2015 acabarà completament la neteja del pantà.

1. Observeu la secció d'una part del pantà i feu els càlculs següents.



FONT: Elaboració pròpia a partir de *La Vanguardia*.

a) Tenint en compte que l'escala horitzontal és la mateixa que la vertical, calculeu el gruix de llots tòxics i radioactius a nivell de la fletxa *g* i l'amplària de la seva secció, que seria la corresponent a l'amplària *p*.

[0,4 punts]

Càlcul del gruix	
Càlcul de l'amplària de la secció	

b) A començament de juny de l'any 2014 ja s'havia extret un 43 % de tot el material contaminant, que corresponia a 190.000 m^3. Calculeu quin és el volum total de material contaminant que probablement hi havia inicialment al pantà de Flix.

[0,3 punts]

c) Utilitzant el gruix i l'amplària de la secció i el volum total dels materials contaminants, obtinguts en els apartats anteriors, calculeu quina podria ser la llargària d'aquesta massa de materials contaminants.

[0,3 punts]

2. Responeu a les qüestions següents:

a) Quin és el significat del terme *al·luvial* de la secció del pantà?

[0,3 punts]

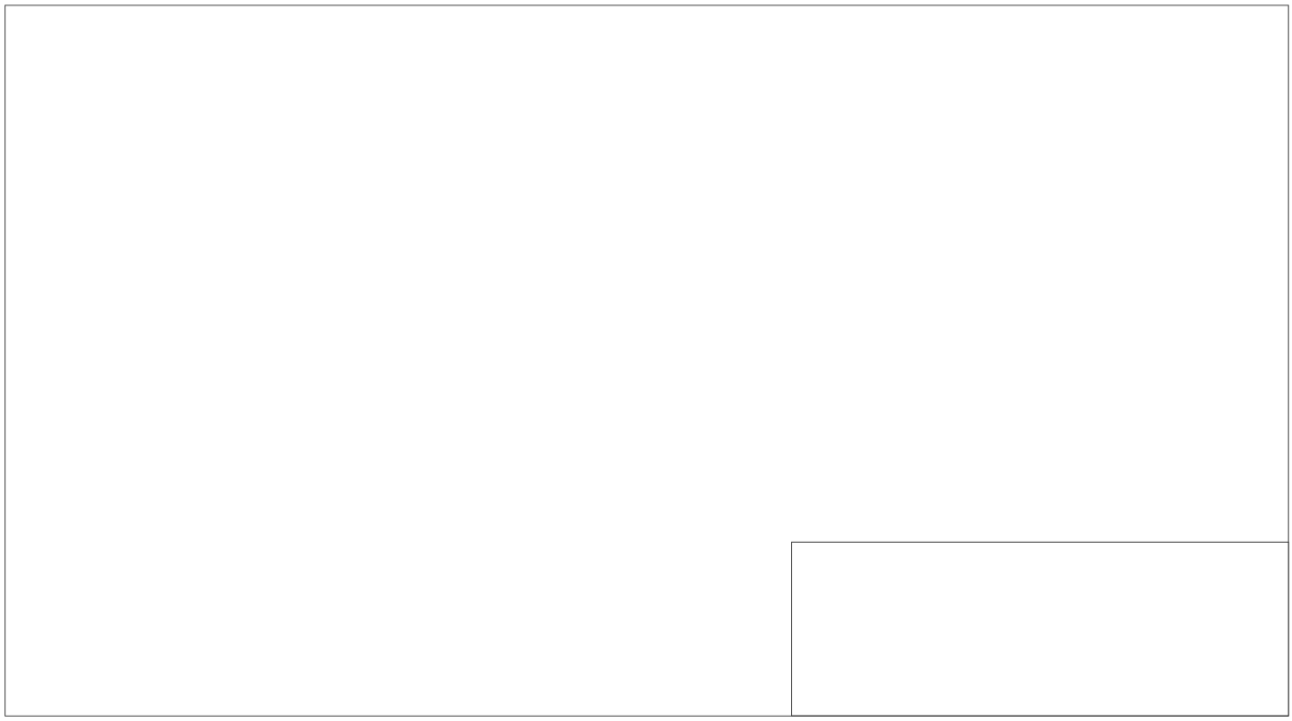
b) Entre els contaminants dels llots s'hi ha trobat urani 238, que és radioactiu, i mercuri.

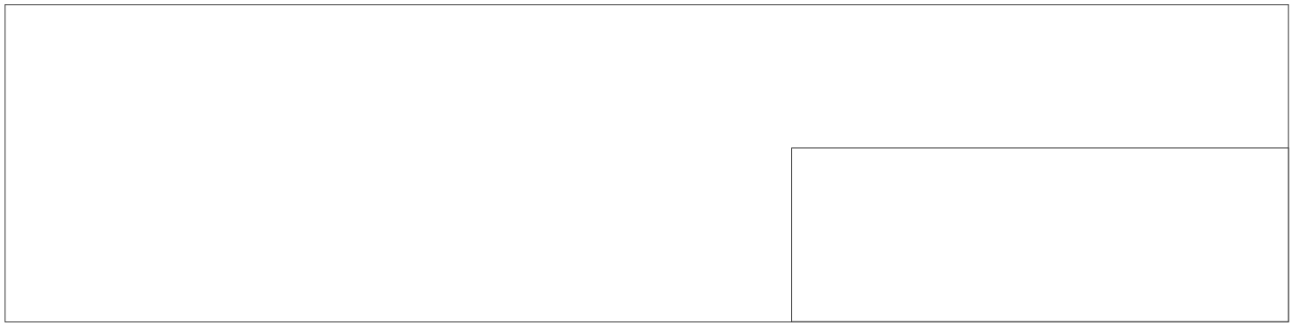
— Per què el mercuri és un contaminant?
[0,2 punts]

— De quin mineral s'extreu el mercuri?
[0,2 punts]

c) Esmenteu tres avantatges dels embassaments.
[0,3 punts]

Etiqueta del corrector/a





Etiqueta identificadora de l'alumne/a

Exercici 1 (obligatori)

[3 punts en total]

El cicle de l'aigua és una representació esquemàtica de com l'aigua d'un determinat sistema (per exemple, la dels oceans) acaba passant a un altre sistema i, després d'un camí més o menys complex, pot tornar al sistema inicial. Cada sistema acull un volum aproximadament constant d'aigua amb unes característiques pròpies de salinitat, pH, temperatura, etcètera.

1. La taula següent mostra el volum d'aigua que reben anualment els oceans i els continents; i el volum d'aigua que perden per evaporació i evapotranspiració.

Oceans		*Continents*	
Precipitació	Evaporació	Precipitació	Evapotranspiració
324.000 km^3/any	361.000 km^3/any	99.000 km^3/any	62.000 km^3/any

***a*)** Completeu la taula següent amb el càlcul del balanç hídric dels oceans, els continents i la Terra en conjunt:

[0,4 punts]

Sistema	*Balanç hídric*
Oceans	
Continents	
Planeta Terra	

***b*)** Sabem que estadísticament el volum d'aigua en els oceans es manté constant al llarg del temps. Calculeu el volum d'aigua anual que circula fins als oceans per a compensar el desequilibri entre el balanç hídric dels oceans i el dels continents.

[0,2 punts]

***c*)** Esmenteu dues maneres naturals de transport de l'aigua per a compensar el desequilibri entre el balanç hídric dels oceans i el dels continents.

[0,4 punts]

2. Una característica pròpia del sistema oceànic és que la salinitat de l'aigua que conté és molt elevada, aproximadament de 35 parts de sal per mil d'aigua.

***a*)** Quina massa de precipitat salí s'obtindria amb un kilogram d'aigua de mar?

[0,25 punts]

***b*)** La salinitat mitjana de l'aigua dels oceans és de 35 parts per mil, però hi ha variacions d'un lloc a l'altre. Completeu la taula següent marcant la salinitat de cada indret i el factor que més la determina.

[0,75 punts]

Localització	*Salinitat*	*Factor*
Oceà Atlàntic a les Canàries	☐ < 35 parts per mil ☐ > 35 parts per mil	☐ Desglaç d'aigua dolça ☐ Baixes precipitacions ☐ Pluges abundants
Oceà Àrtic	☐ < 35 parts per mil ☐ > 35 parts per mil	☐ Desglaç d'aigua dolça ☐ Elevada evaporació ☐ Pluges abundants
Mar Morta	☐ < 35 parts per mil ☐ > 35 parts per mil	☐ Temperatura ☐ Elevada evaporació ☐ Pluges abundants

3. Els aqüífers són un sistema hídric en què l'aigua manté una relació estreta amb les roques de l'entorn.

***a*)** Porositat i permeabilitat són dos conceptes que caracteritzen un sediment o roca segons el comportament que presenta en contacte amb l'aigua dels aqüífers. Definiu breument *porositat* i *permeabilitat* tenint una cura especial de ressaltar-ne la diferència.

[0,4 punts]

Porositat	
Permeabilitat	

***b*)** Completeu la taula següent de porositat i permeabilitat que tenen els materials que hi apareixen utilitzant quatre vegades el terme *alta*, tres vegades el terme *mitjana* i cinc vegades el terme *baixa*.

[0,6 punts; si la resposta és incorrecta es descomptaran 0,05 punts]

Material	*Porositat*	*Permeabilitat*
Argila		
Sorra		
Pedra tosca		
Granit		
Gres		
Conglomerat		

Exercici 2 (obligatori)

[2 punts]

Molts pobles i ciutats de
minar els nitrats de l'aigua pot
la quantitat màxima permesa
Reial decret 140/2003).



1. Esmenteu i expliqueu du
nitrats en l'aigua sobre la

[1 punt]

Conseqüències	

2. Digueu tres orígens possi
en la casella corresponent

[1 punt]

Orige

32. PAU 2013 · Setembre · Sèrie 1 · Exercici 4 (Opció A)

Exercici 4

[2 punts]

Els científics adverteixen que Catalunya podria patir períodes de sequera amb més freqüència a conseqüència del canvi climàtic.

1. Responeu a les preguntes següents:

[1 punt]

a) Descriviu la situació meteorològica que està relacionada amb les sequeres perllongades a Catalunya.

[0,5 punts]

b) Esmenteu cinc conseqüències de les sequeres.

[0,5 punts]

2. Proposeu dues mesures de caràcter estructural que el Govern de Catalunya podria adoptar per a garantir que es disposi de les reserves suficients d'aigua en cas de sequera. Expliqueu en què consisteixen i comenteu, per a cadascuna, dos possibles desavantatges.

[1 punt]

Mesura	*Consisteix en*	*Desavantatges*

33. PAU 2013 · Juny · Sèrie 3 · Exercici 4 (Opció A)

Exercici 4

[2 punts]

L'any 2012 es va descobrir un aqüífer a prop de la població de Carlet (Ribera Alta, País Valencià). Anualment, aquest aqüífer rep unes recàrregues mensuals mitjanes d'aigua que es poden veure en la taula següent:

Mes	GN	FB	MÇ	AB	MG	JN	JL	AG	ST	OC	NV	DS
Aportacions (hm^3)	3,9	1,9	2,4	1,4	1,7	0,3	0	0,1	0,8	2,3	2,3	3,4

S'ha previst fer el següent ús anual de l'aigua de l'aqüífer: les indústries del municipi en consumiran 6,73 hm^3, l'agricultura n'utilitzarà 5,68 hm^3 i es pretén abastir també les necessitats de 55.000 habitants amb una demanda mitjana de 200 L/(habitant × dia) d'aigua.

1. Responeu a les preguntes següents.

[1 punt]

a) Què és un *aqüífer* i què s'entén per *recàrrega d'un aqüífer*?

[0,5 punts]

b) És suficient l'actual recàrrega anual d'aigua per a cobrir totes les necessitats? Justifiqueu la resposta. (Heu de mostrar per escrit el procediment que heu seguit i els càlculs que heu dut a terme.)

[0,5 punts]

2. Responeu a les preguntes següents:
[1 punt]

a) Un sondeig realitzat a la zona de Carlet ha permès conèixer els materials geològics del subsòl. Per sota d'una capa superficial d'argil·lita hi ha una capa prima de margues, a continuació una capa molt potent de calcàries i finalment granit massiu. En quin d'aquests materials es podria localitzar l'aqüífer amb més probabilitat?
[0,5 punts]

Justifiqueu la resposta donant dues raons diferents.

b) L'Associació d'Amics de l'Aigua (AAA) és contrària a la possibilitat d'extreure més aigua de l'aqüífer a partir del 2017, i ha presentat un estudi sobre els impactes més importants que es podrien produir per la sobreexplotació de les aigües subterrànies. Esmenteu i expliqueu dos d'aquests possibles impactes.
[0,5 punts]

Impacte	*Explicació*

34. PAU 2013 · Juny · Sèrie 4 · Exercici 4 (Opció A)

Exercici 4
[2 punts]

Els científics adverteixen que, a conseqüència del canvi climàtic, Catalunya podria patir períodes de sequera amb més freqüència.

1. ***a)*** Descriviu la situació meteorològica que està relacionada amb les sequeres perllongades a Catalunya.
[0,5 punts]

***b*)** Esmenteu cinc conseqüències de les sequeres.
[0,5 punts]

2. Proposeu dues mesures de caràcter estructural que el Govern de Catalunya podria adoptar per a garantir que es disposi de les reserves d'aigua suficients en cas de sequera. Expliqueu en què consisteixen i comenteu dos possibles desavantatges de cadascuna.
[1 punt]

Mesura	*Consisteix en…*	*Desavantatges*

35. PAU 2013 · Juny · Sèrie 4 · Exercici 4 (Opció B)

Exercici 4
[2 punts]

Simulacre d'inundacions en cinc municipis del Vallès

La Generalitat de Catalunya i cinc Ajuntaments del Vallès (Terrassa, Sant Quirze del Vallès, Rubí, Sant Cugat del Vallès i Castellbisbal) han organitzat aquest matí un simulacre d'actuació davant una gran inundació. La Direcció General de Protecció Civil ha activat el Pla Especial d'Emergències per Inundacions a Catalunya (Inuncat).

A Terrassa s'ha simulat l'evacuació d'un autocar escolar avariat i a Rubí s'ha habilitat el pavelló esportiu de la població per a allotjar unes seixanta persones, que han simulat ser veïns d'habitatges d'una zona inundable.

La Veu del Matí

1. Responeu a les qüestions següents:

***a*)** Quin tipus de mesura és aquest simulacre? Quina és la finalitat de realitzar un simulacre d'inundacions?
[0,4 punts]

***b*)** Esmenteu tres mesures estructurals que s'han d'adoptar en zones amb risc d'avingudes.
[0,6 punts]

Mesures preventives

2. El 25 de setembre de 1962, al Vallès Occidental, es van produir unes precipitacions molt abundants en poc temps que van provocar la mort de 815 persones i nombrosos danys materials. La taula següent presenta algunes de les inundacions més greus esdevingudes en els darrers anys a Catalunya.

Data	*Lloc*	*Morts*	*Danys materials*
setembre 1874	província de Tarragona	570	700 habitatges destruïts
octubre 1907	Balaguer	29	110 habitatges destruïts
octubre 1940	província de Girona	90	380 habitatges destruïts
setembre 1962	Vallès Occidental	815	danys importants
setembre 1971	províncies de Barcelona i Girona	19	400 fàbriques destruïdes
octubre 1994	Tarragona	10	no consten
juny 2000	Esparreguera	9	esfondrament del pont a la N-II

***a*)** Exposeu quin és el motiu pel qual les inundacions a Catalunya s'acostumen a concentrar entre els mesos de juny i octubre.
[0,6 punts]

***b*)** Expliqueu què és el *període de retorn* o *període de recurrència*. Calculeu quin ha estat el període de retorn de les inundacions a Catalunya segons les dades de la taula.
[0,4 punts]

Exercici 1 (obligatori)

[3 punts]

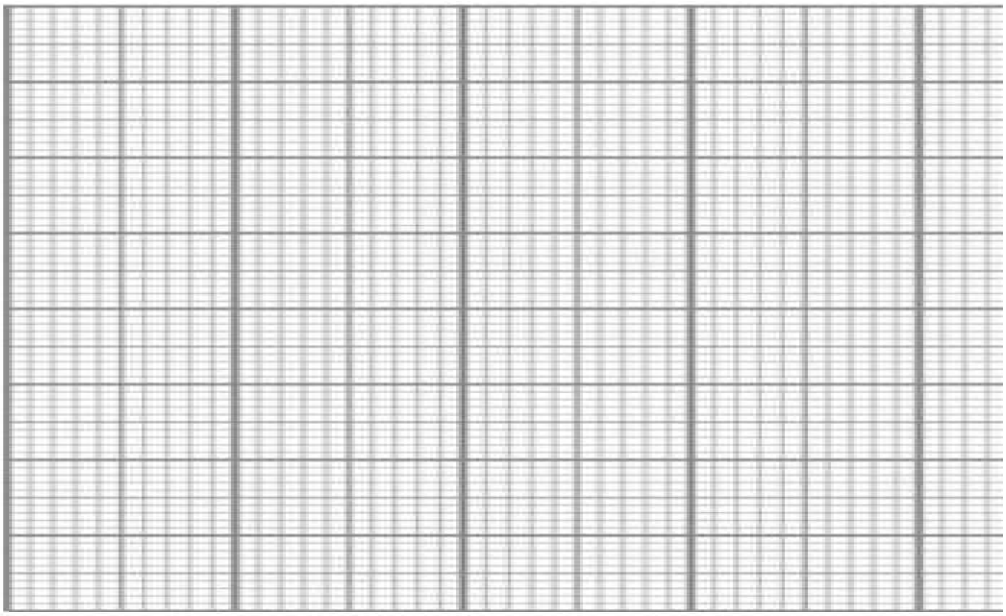
Des de mitjan anys seta
me massiu va comportar un
la costa i uns pics de consur
rada de reg. Aquesta situaci
l'explotació dels pous d'extr
tren les dades de la taula seg

Ta

Data	*Gener 1976*	*Juliol 1976*	*Gener 1977*	*Ju 19*
Clorurs (mg/L)	100	200	125	6

1. Responeu a les qüestion

a) Feu una gràfica de l'
per al període estud
[0,5 punts]

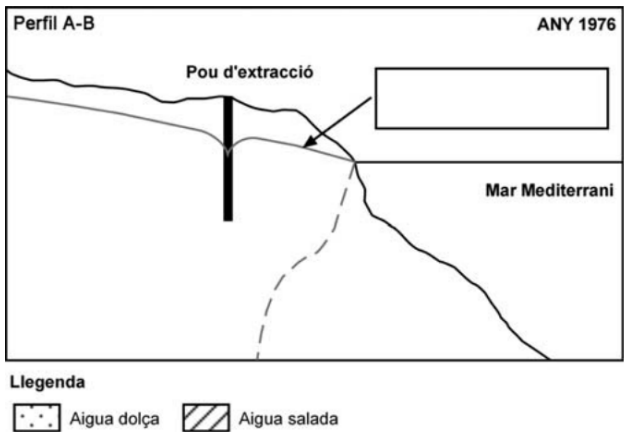


b) Expliqueu per què la gràfica sobre l'evolució de la concentració de clorurs presenta una tendència a l'alça. Com s'anomena el procés més freqüent que pot causar aquest fet?
[0,3 punts]

c) Quan i per què es produeixen els increments més importants? I les davallades?
[0,2 punts]

2. Els dos gràfics següents mostren la distribució de les masses d'aigua subterrània d'un aqüífer lliure costaner els anys 1976 i 1982, respectivament. L'escala vertical dels gràfics és 1 : 2 000 i la horitzontal, 1 : 10 000.

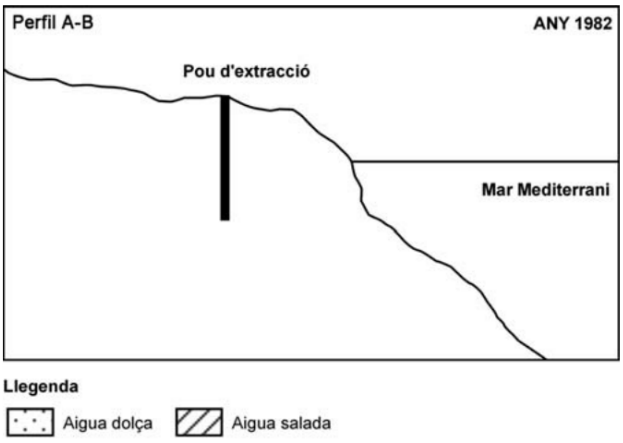
a) Sobre el perfil següent, de l'any 1976, completeu el requadre buit i les trames que hi falten.
[0,6 punts]



3

b) Sobre el perfil següent, de l'any 1982, dibuixeu els canvis necessaris respecte a la situació de 1976 que descriguin els resultats de la gràfica d'evolució de la concentració de clorurs.

[0,4 punts]



3. Indiqueu dos problemes que es poden derivar d'aquest procés i expliqueu-ne dues possibles solucions.

[1 punt]

Problema	*Solució*

37. PAU 2012 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 2

Exercici 2 (obligatori)

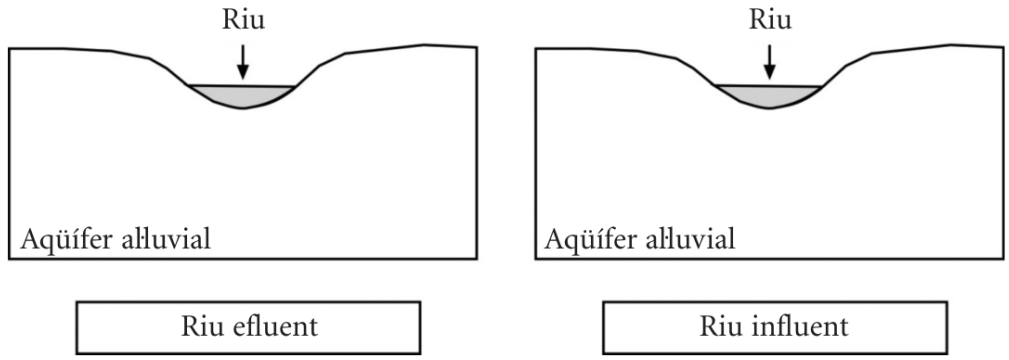
[2 punts]

El riu de l'Abellerol no sempre presenta la mateixa relació amb el seu aqüífer al·luvial. En funció de les precipitacions, de l'època de l'any i del punt del riu, aquesta relació canvia.

1. La figura de sota representa les dues possibles relacions entre un riu i un aqüífer al·luvial. D'acord amb aquesta relació:

a) Dibuixeu el nivell freàtic de l'aqüífer al·luvial i les línies de flux entre l'aqüífer i el riu, és a dir, unes fletxes que representin la direcció i el sentit del moviment de l'aigua.

[0,5 punts]



b) Una indústria de la zona ha abocat metalls pesants al riu. En quina de les dues situacions anteriors l'aqüífer al·luvial quedarà afectat per la contaminació? Expliqueu com i per què l'aigua contaminada arriba a l'aqüífer.

[0,5 punts]

2. El seguiment de la qualitat de l'aigua d'aquest riu es fa per mitjà d'indicadors físics, químics i biològics. Indiqueu:

a) Quins d'aquests tres tipus d'indicadors són els més adients per a estudiar els efectes dels contaminants en l'ecosistema a llarg termini? Justifiqueu la vostra resposta.

[0,4 punts]

b) Indiqueu dos dels efectes que pot causar la contaminació per metalls pesants en els organismes que viuen en un ecosistema aquàtic.
[0,6 punts]

Efectes de la contaminació per metalls pesants sobre els organismes

Exercici 4

[2 punts]

Hi ha rius que, tot i desembocar al mar, part de l'aigua queda retinguda en un embassament. Després de pressions socials i ecologistes, s'ha aconseguit que, finalment, els embassaments de Catalunya alliberin el cabal ecològic del riu aigües avall. Aquest cabal ecològic es pacta entre l'Agència Catalana de l'Aigua (ACA) i l'empresa gestora de cada embassament.

1. Responeu a les qüestions següents:

a) Què s'entén per *cabal d'un riu*?

[0,2 punts]

b) Què s'entén per *cabal ecològic*?

[0,3 punts]

c) Citeu dos avantatges i tres inconvenients dels embassaments.

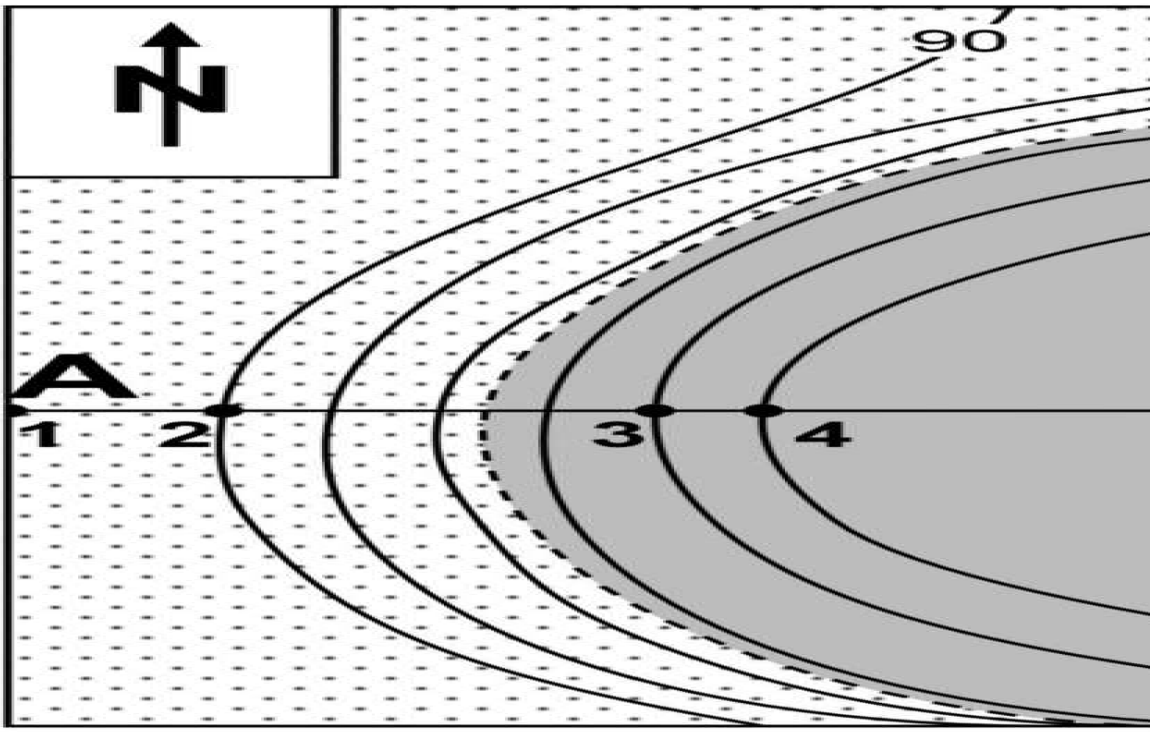
[0,5 punts]

Avantatges

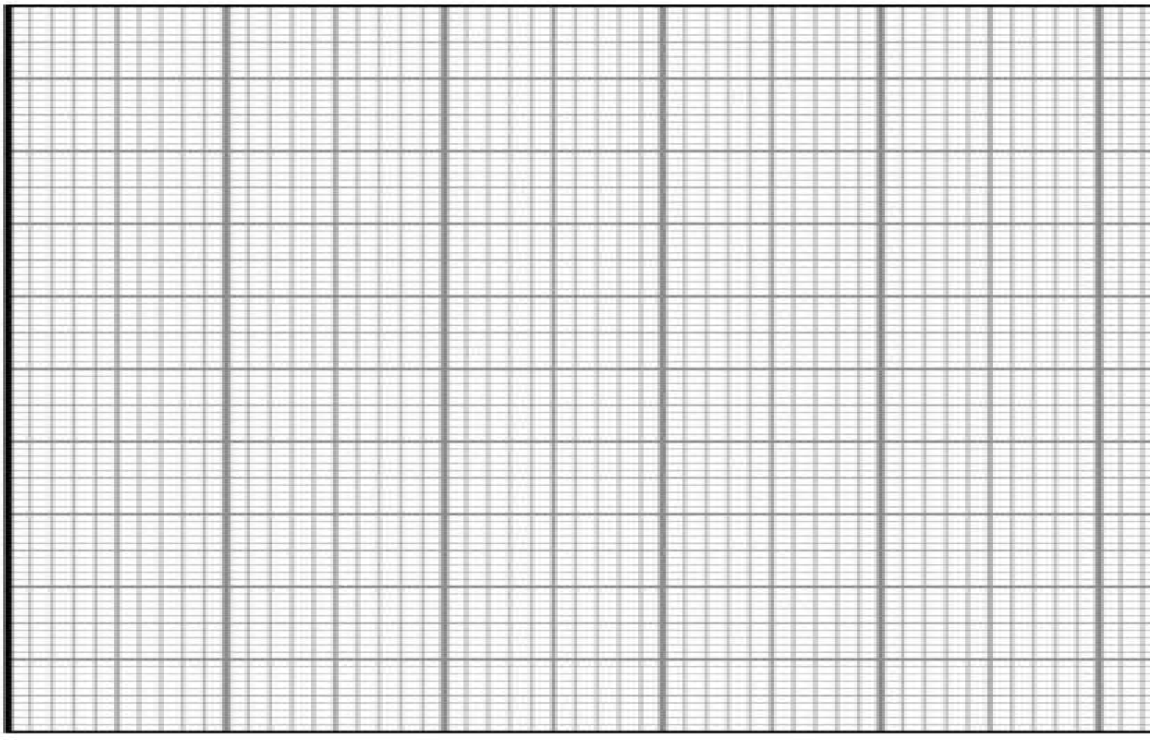
Inconvenients

10

2. El mapa topogràfic adjunt
línies discontínues, represe
dades.



a) En el paper mil·limetrat
els punts A i B. Marque
punt 1 és de 91 m i la c
[0,5 punts]



b) Calculeu el pendent, en tant per cent, a cada costat del riu entre els punts 2-3 i els punts 4-5.

[0,2 punts]

Pendent entre els punts 2 i 3 (marge oest de la llera del riu)

Pendent entre els punts 4 i 5 (marge est de la llera del riu)

c) Expliqueu, a partir de la dinàmica fluviotorrencial, a què és deguda aquesta diferència de pendent entre els dos costats del riu.

[0,3 punts]

12

39. PAU 2012 · Juny · Sèrie 3 · Exercici 1

Exercici 1 (obligatori)

[3 punts]

Durant tot l'any s'han detectat concentracions relativament elevades de compostos nitrogenats (nitrats, nitrits i amoni) i fòsfor, l'origen dels quals és desconegut, al tram mitjà del riu de l'Abellerol. A més, d'uns anys ençà, el riu s'asseca cada estiu, coincidint amb l'època de més reg, i no es recupera fins que no hi ha precipitacions importants durant les primeres setmanes de la tardor. No s'han observat canvis importants en el clima des que s'esdevé aquest procés, però és evident que el riu està rebent diversos impactes a conseqüència de l'activitat humana.

1. Responeu a les qüestions següents:

a) Detalleu dos possibles focus de contaminació que poden causar increments en les concentracions dels compostos nitrogenats i fosfats a les aigües superficials. Digueu, en cada cas, si es tracta de contaminació puntual o difusa i expliqueu raonadament el perquè.

[0,6 punts]

Focus de contaminació	*Tipus de contaminació (puntual o difusa)*	*Raonament*

b) Si tots els usos de la zona s'abasten per mitjà de pous, per què s'asseca el riu? Detalleu dos impactes més relacionats amb aquest fet.

[0,4 punts]

2. Indiqueu el nom i descriviu el procés pel qual el riu és d'un color verdós al final de la primavera i a l'inici de l'estiu, l'època en què té menys cabal.
[1 punt]

3. Proposeu tres possibles solucions als impactes en el riu de l'Abellerol. Com a mínim una d'aquestes solucions ha d'intentar pal·liar el fet que el riu s'assequi.
[1 punt]

Impactes	*Solucions*

3

Exercici 1 (obligatori)

[3 punts]

Un petit grup de climatò
dera que l'aigua dolça que
l'Atlàntic Nord, a conseqü
desglaç dels casquets po
Groenlàndia, comportarà u
ment d'Europa a causa de la
del flux del corrent del Golf
d'amplària, cent vegades el
l'Amazones i una velocitat d'
La NASA va publicar el
aquesta tesi: «El sistema de ci
ment durant la dècada 1990
Tot i això, aquestes dades h
posició del Grup Intergovern
me que ha dut a terme és qu
termini previsible. Potser se'
què el corrent del Golf es del

Javier SAMPEDR

1. Responeu a les qüestions

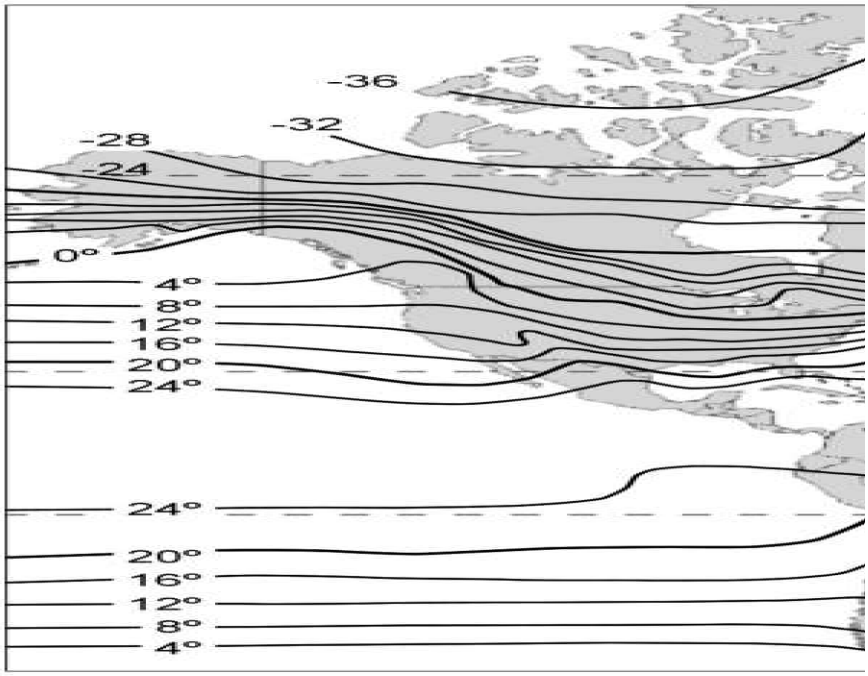
a) Què són els corrents
[0,5 punts]

b) Indiqueu dues variables responsables dels corrents marins.
[0,5 punts]

2. Responeu a les qüestions

a) Expliqueu de quina m
el text.
[0,5 punts]

b) En el mapa següent h
manera justifiquen le
l'Europa occidental?
[0,5 punts]



3. Responeu a les qüestions següents:

a) A partir de la informació del text, justifiqueu per què els corrents marins (tot i que es desplacen a una velocitat relativament baixa) es poden utilitzar per a generar electricitat disposant generadors ancorats al fons del mar semblants als molins de vent.

[0,5 punts]

b) Expliqueu breument dues maneres més d'obtenir energia del mar.

[0,5 punts]

OPCIÓ A

Exercici 3

[3 punts]

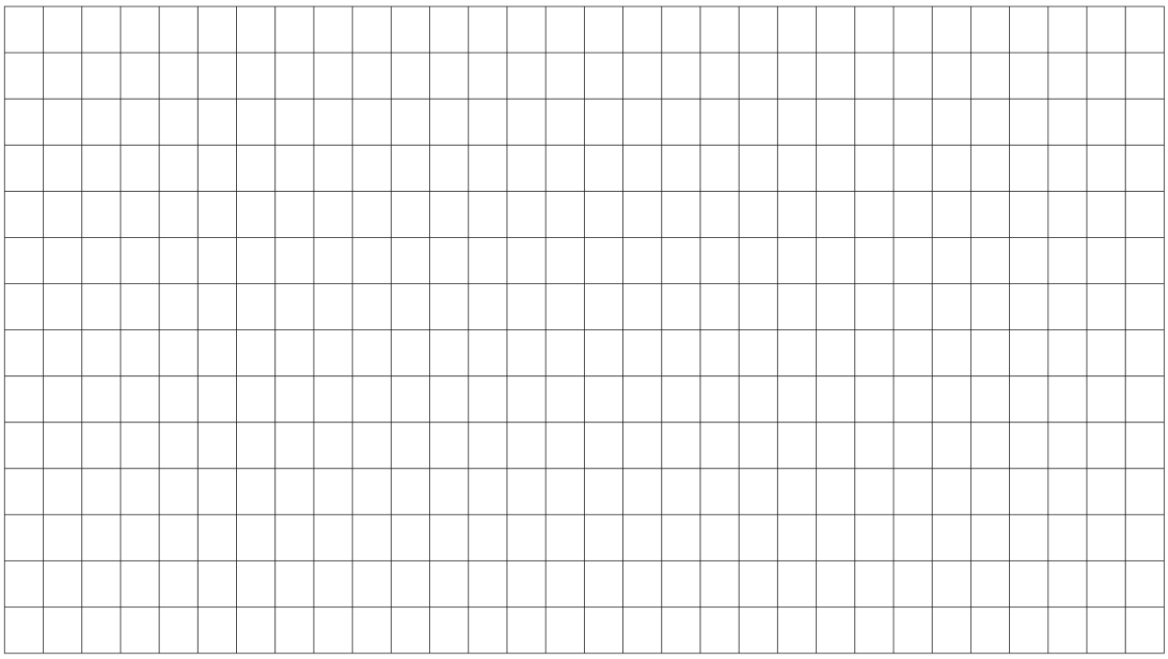
Les conques dels rius Ret i Net tenen la mateixa superfície de 300 km^2. El mes d'octubre passat hi va haver una forta precipitació de la mateixa durada i intensitat a les dues conques. La precipitació va ser homogènia i regular a les dues conques. En la taula següent es mostren les dades de la precipitació:

Mes	*Dia*	*Hora del mesurament*	*Precipitació (mm)*
Octubre	10	24	2
	11	12	36
	11	24	64
	12	12	32
	12	24	6

La taula següent indica les dades dels cabals dels dos rius, mesurats en estacions d'aforament situades a la sortida de la conca, corresponents als dies en què hi va haver la precipitació i als dies posteriors:

Mes	*Dia*	*Cabal riu Ret (m^3/s)*	*Cabal riu Net (m^3/s)*
Octubre	10	30	155
	11	30	155
	12	350	155
	13	2 200	300
	14	1 400	500
	15	630	750
	16	300	1 050
	17	130	900
	18	110	600
	19	100	400
	20	95	200
	21	80	170

1. Dibuixeu els hidrogrames corresponents als cabals diaris de cada riu i, al damunt, representeu-hi el gràfic de barres de la precipitació.
[1 punt]



2. Tenint en compte que la precipitació va ser homogènia i la mateixa a cadascuna de les dues conques, responeu a les qüestions següents:

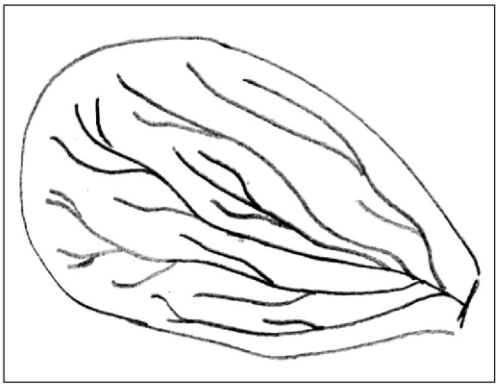
a) Quina quantitat total d'aigua va caure a cada conca durant els dies de la tempesta?
[0,5 punts]

b) A partir de l'observació dels gràfics dibuixats i de les dades, completeu la taula següent:
[0,5 punts]

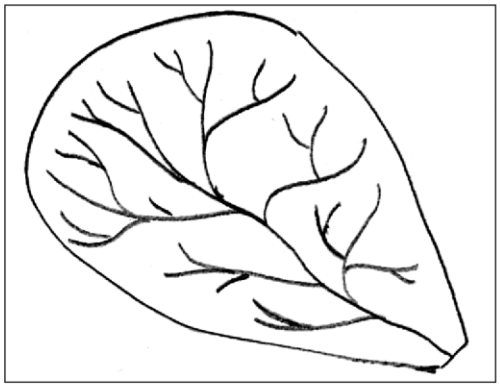
	Riu Ret	*Riu Net*
Dia en què es produeix l'inici de la crescuda		
Cabal de base (m^3/s)		
Cabal màxim (m^3/s)		
Temps de resposta (en dies i hores)		
Temps de crescuda (en dies)		

3. En la figura següent podeu observar les conques hidrogràfiques dels rius Ret i Net. A partir de la informació dels hidrogrames dels dos rius, responeu a les qüestions següents:

a) Quina és la conca hidrogràfica de cada riu? Justifiqueu la resposta.
[0,5 punts]



A. Conca hidrogràfica del riu _____.



B. Conca hidrogràfica del riu _____.

Justificació:

b) Esmenteu dues possibles causes més de les diferències en la resposta hidrològica entre les dues conques.
[0,5 punts]

OPCIÓ B

Exercici 3

[3 punts]

Excés de purins

La contaminació per nitrats de les aigües subterrànies a Catalunya s'ha incrementat en els darrers cinc anys. La contaminació per nitrats infiltrats afecta, entre d'altres, les comarques amb una implantació més elevada de la indústria porcina.

Traducció i adaptació fetes a partir d'un text publicat a *La Vanguardia* (22 setembre 2009)

Els resultats de les anàlisis fetes per l'Agència Catalana de l'Aigua (ACA) són els següents:

Zones vulnerables	*Valors del contingut mitjà de nitrats en g/dm³ d'aigua*
Empordà	0,032 80
Maresme	0,075 05
Osona	0,051 50
Alt Camp / Baix Camp	0,041 10
Baix Penedès	0,037 90
Urgell / Alt Urgell / Segarra / Garrigues	0,053 05
Garrotxa	0,027 02
Gironès	0,033 00
Vallès Oriental	0,052 20

1. ***a***) Expliqueu la relació que hi ha entre una implantació més elevada de la indústria porcina i la contaminació per nitrats de les aigües subterrànies.

[0,5 punts]

b) El valor de nitrats màxim permès en l'aigua per al consum humà és 50 mg/L. Quines de les zones vulnerables indicades en la taula presenten valors de continguts en nitrats superiors al permès?

[0,5 punts]

2. La contaminació per nitrats produeix una sèrie d'impactes tant en els ecosistemes aquàtics com en la salut humana. Responeu a les qüestions següents:
[1 punt]

a) Quin procés s'origina a les aigües estancades quan hi arriba una gran quantitat de nitrats? En què consisteix?
[0,5 punts]

b) L'excés de nitrats provoca en els nadons que tenen menys de sis mesos una malaltia anomenada *síndrome del nen blau* o *metahemoglobinèmia*. Quins canvis desencadena aquesta malaltia a la sang i quines conseqüències té per als nadons?
[0,5 punts]

3. La designació de zones vulnerables comportarà una limitació dels residus animals com a fertilitzants orgànics per al camp i, per tant, els ramaders els hauran de gestionar d'una altra manera. Responeu a les qüestions següents:
[1 punt]

a) Quin altre producte es pot generar com a via d'aprofitament dels residus animals? Quina composició té?
[0,5 punts]

b) Esmenteu dos avantatges de la producció o de la utilització d'aquest producte.
[0,5 punts]

Exercici 2 (obligatori)

[2 punts]

A en Joan i la Nuri, que
anar a caminar per la rodalia
tenció una bassa que està c
Cada vegada que hi passen te
positius per als peixos de la t
na vegada hi ha trobat peixo



1. Responeu a les qüestion

   a) Com s'anomena aqu
   bassa? A què és degu
   [0,5 punts]

   b) Hi ha alguna relació entre la presència dels organismes verds i els peixos morts o no té res a veure l'una cosa amb l'altra? Justifiqueu la resposta.
   [0,5 punts]

2. La Nuri i en Joan s'han assabentat que la major part de les basses experimenten en algun moment aquesta proliferació d'organismes verds a la superfície. Esmenteu dues mesures que s'haurien de prendre per a evitar aquesta proliferació d'organismes a l'aigua.
[1 punt]

44. PAU 2011 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 4 (Opció A)

Exercici 4

[2 punts]

Un grup d'estudiants de batxillerat ha de fer un treball cooperatiu sobre hidrogeologia. Un d'ells, en Martí, és l'encarregat de posar les dades en comú i de fer la redacció final. Però poques hores abans del termini de lliurament del treball, s'esdevé la «catàstrofe»: els informes en paper que havia fet el grup cauen i es desendrecen. Com que els seus companys estan il·localitzables, l'heu d'intentar ajudar.

1. Classifiqueu les frases que ha llegit en Martí en els diferents informes segons si fan referència a la permeabilitat o a la porositat real.

[1 punt. Cada resposta correcta val 0,15 punts, per cada resposta incorrecta es descomptarà el mateix valor i les respostes en blanc no resten puntuació. La puntuació mínima d'aquest apartat és zero.]

Frases	*Tracta de la porositat real o de la permeabilitat?*
En les argiles té un valor molt elevat.	
És un factor determinant per a saber si un material pot constituir un bon aqüífer.	
Per a mesurar-la, proposo en primer lloc omplir un recipient amb sediment sec i posar-hi aigua ben a poc a poc fins que no n'accepti més.	
Per a mesurar-la, proposo omplir amb sediment un tub situat verticalment, abocar-hi aigua per dalt i mesurar el temps que triga a sortir per baix.	
El seu valor s'expressa en percentatge.	
Un dels seus valors màxims s'esdevé en sediments sorrencs poc cimentats.	
Se'n pot expressar el valor en unitats de velocitat.	

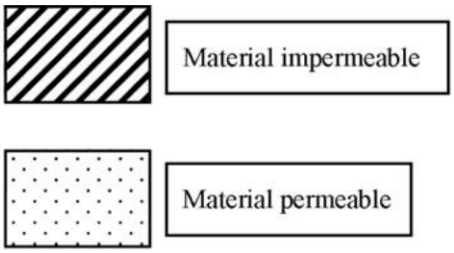
2. ***a***) A en Martí tampoc no li ha quedat clar com es poden classificar els materials següents en funció de la permeabilitat. Marqueu amb una creu la casella corresponent segons si la permeabilitat és alta, mitjana o baixa.

[0,5 punts]

Material	*Permeabilitat alta*	*Permeabilitat mitjana*	*Permeabilitat baixa*
Argila expansiva			
Grava no consolidada			
Calcària carstificada			
Granit poc fissurat			
Gres o roca sorrenca			

b) Finalment, en Martí ha de completar la part d'aplicacions del concepte de *permeabilitat*. Per a ajudar-lo, cal que representeu esquemàticament en dos talls els elements que us demanem a continuació. És important que els dibuixos siguin clars i que distingiu clarament els materials permeables dels impermeables (us proposem que els materials permeables tinguin una trama puntejada, i els impermeables, una trama ratllada, tal com s'indica en la llegenda següent).

[0,5 punts]



I. Una trampa de petroli

II. Un aqüífer captiu

45. PAU 2011 · Juny · Sèrie 4 · Exercici 2

Exercici 2 (obligatori)
[2 punts]

Llegiu l'article següent i responeu a les preguntes.

220 zones mortes al mar

L'acció humana deixa sense vida dos centenars de zones a la costa. Els «deserts» sense oxigen són el doble dels que es van registrar el 1990.

Fins a 220 zones costaneres no tenen vida per culpa de l'ésser humà. Són àrees litorals, generalment a prop de la desembocadura de grans rius, que experimenten un procés d'esgotament de l'oxigen. La major part són zones mortes periòdiques i coincideixen amb l'arribada de les pluges després de l'estiu.

La causa d'aquest desastre mediambiental és, un cop més, l'acció humana. El procés s'inicia quan els rius recullen l'excés de fertilitzants utilitzats en els camps agrícoles o els abocaments de les indústries.

La Veu del Matí

1. ***a***) Com s'anomena el fenomen que es descriu en l'article?
[0,2 punts]

b) Els fertilitzants i els abocaments industrials que s'esmenten en l'article contenen unes substàncies que són les responsables directes del problema i que, en condicions normals, són factors que limiten el creixement en els ecosistemes aquàtics. Quines són aquestes substàncies?
[0,2 punts]

c) Completeu l'explicació del procés de formació d'una «zona morta» utilitzant els termes que us proposem a continuació: *oxigen*, *descomposició de la matèria orgànica*, *anòxia*, *fitoplàncton*, *mort dels organismes bentònics*.
[0,6 punts]

Explicació: Els rius aboquen a la costa aigües carregades de fertilitzants i matèria orgànica…

2. Aquest mateix procés, descrit per al mar, també s'esdevé en rius i estanys.

a) Esmenteu tres senyals externs i observables que ens permeten pensar que un estany és afectat per aquest problema.
[0,4 punts]

b) Proposeu dues mesures per a reduir els contaminants que van a parar als estanys i que són la causa d'aquest problema. Justifiqueu la utilitat de les mesures proposades.
[0,6 punts]

46. PAU 2011 · Juny · Sèrie 4 · Exercici 4 (Opció B)

Exercici 4

[2 punts]

La situació de sequera que pateix Catalunya en força ocasions ha generat un ampli debat sobre quines serien les solucions més adequades per a afrontar-la. Una de les possibles solucions és la dessalinització de l'aigua de mar, l'inconvenient més important de la qual és la gran quantitat d'energia que requereix.

Per a solucionar aquest inconvenient, el Ministeri de Medi Ambient proposa les dessalinitzadores de pressió natural, que bombarien aigua de mar a un embassament en altura en les hores de menys consum (hores vall) amb la finalitat de deixar-la caure i retornar l'energia en el moment en què fos més necessària (hores punta).

Cada metre cúbic d'aigua de mar dipositat a una altura de 600 m, mitjançant aquestes dessalinitzadores, es pot transformar en mig metre cúbic d'aigua potable a uns costos de 0,06€/m^3, mentre que en una dessalinitzadora tradicional costa 0,52€/m^3. Tant les dessalinitzadores de pressió natural com les tradicionals funcionen per osmosi inversa.

1. Responeu a les qüestions següents:

   a) Expliqueu en què consisteix el procés d'osmosi inversa.
   [0,6 punts]

   b) Quin producte residual s'obté a conseqüència d'aquest procés?
   [0,4 punts]

2. Si considerem que les necessitats hídriques per habitant i dia són de 250 litres, calculeu quin estalvi anual representaria, per a una ciutat de 150 000 habitants, la utilització de dessalinitzadores de pressió natural, sense tenir en compte el cost de les infraestructures, en comptes de les dessalinitzadores tradicionals.
   [1 punt]

47. PAU 2010 · Setembre · Sèrie 2 · Exercici 1

Exercici 1 (obligatori)

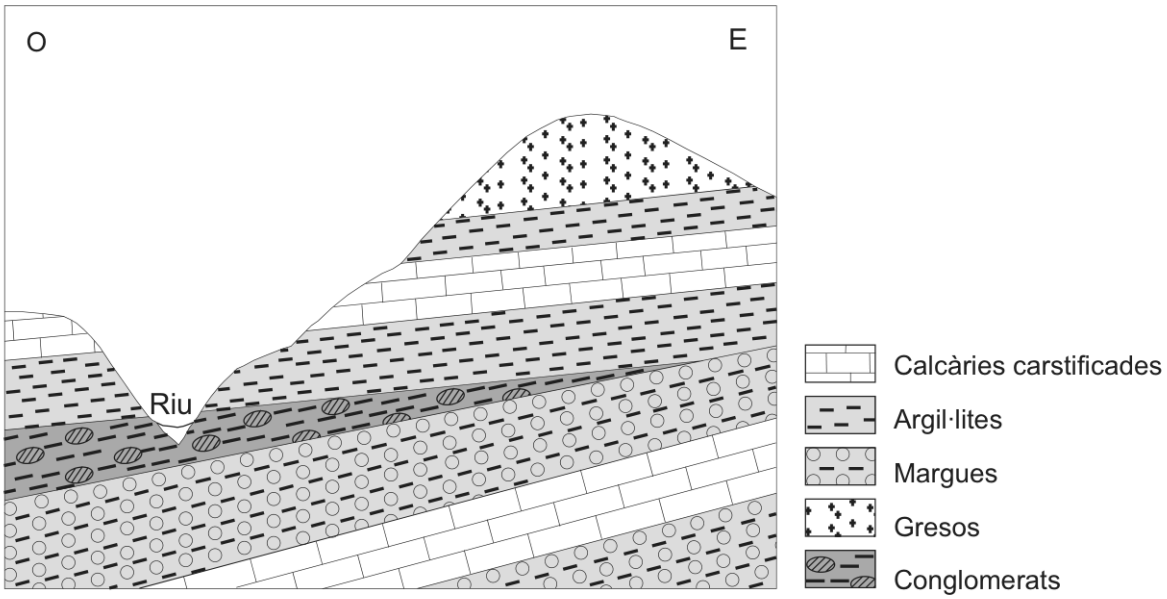
[3 punts]

En funció de la presència de porus i de la naturalesa que tenen, algunes roques permeten que flueixi l'aigua i altres no, sobretot en formacions sedimentàries, on sovint s'observa una alternança de diferents estrats permeables i impermeables, molts dels quals són susceptibles de ser aqüífers d'una manera temporal o permanent.

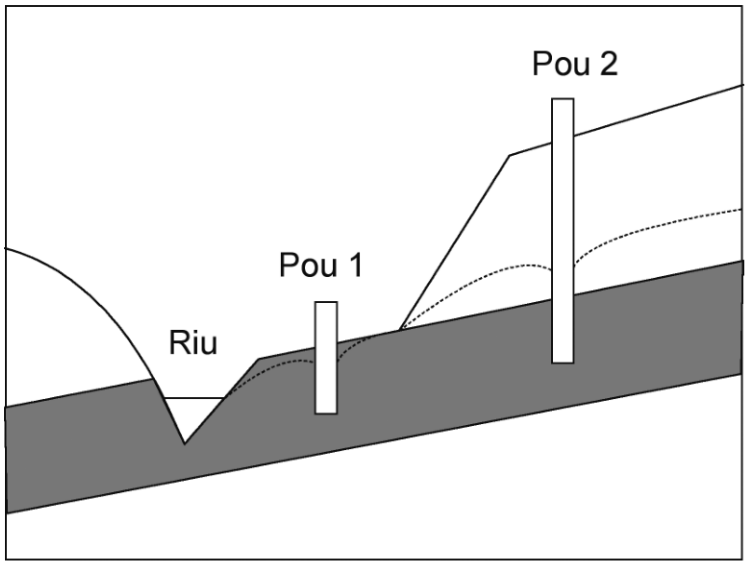
1. En l'esquema de sota es mostra un exemple d'un seguit de roques estratificades que tenen diferents propietats hidrològiques.

   a) Indiqueu quines d'aquestes roques poden ser aqüífers i quants aqüífers hi ha. Justifiqueu la resposta.

b) Senyaleu en el dibuix quin dels aqüífers de l'esquema és captiu i, amb fletxes, les possibles surgències o fonts que poden brollar dels aqüífers.



2. L'aqüífer de l'esquema següent està perforat pels pous 1 i 2. Identifiqueu en el dibuix el nivell freàtic i el nivell piezomètric (tingueu present que és possible que coincideixin parcialment). A cadascun dels pous marqueu el límit superior de l'aigua, expliqueu les diferències que hi ha entre tots dos i justifiqueu-les.



3. Un aqüífer costaner té una recàrrega de 27 hm^3/any. Actualment, se n'extreuen 12 hm^3/any per a regadius i se'n volen extreure 23 hm^3/any més per a usos industrials, ja que es vol construir un polígon industrial en aquesta zona. Valoreu l'efecte d'aquest augment de l'explotació en l'aqüífer. Justifiqueu la resposta.

OPCIÓ B

Exercici 3

[3 punts]

Barrufet Alt és un poble de muntanya que es troba just al costat d'un riu que, de tant en tant, provoca inundacions.

Els valors més importants del cabal del riu enregistrats en els últims vint anys han estat els següents:

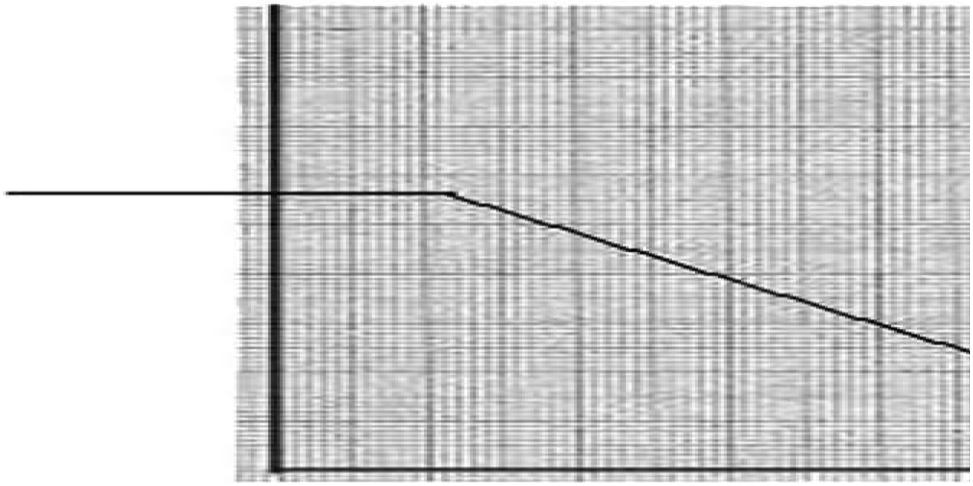
Any	*Cabal del riu (m^3/s)*	*Any*	*Cabal del riu (m^3/s)*
1989	320	1999	240
1990	552	2000	476
1991 (setembre)	570	2001	606
1991 (octubre)	580	2002	437
1992	460	2003	468
1993	304	2004	424
1994	421	2005	528
1995	486	2006 (setembre)	548
1996	362	2006 (novembre)	560
1997	465	2007	497
1998	626	2008	550

1. Els estudis han determinat que les inundacions es donen sempre que el cabal de la llera supera els 540 m^3/s; aleshores, l'aigua surt de la llera del riu i inunda les zones properes.

a) Determineu quin és el període de retorn al llarg d'aquests vint anys.

b) Expliqueu el significat de *període de retorn* (també s'anomena *període de recurrència*).

2. En l'esquema següent es
el cabal màxim de la ller
de 5 m/s.



3. Digueu tres actuacions
tingui més inundacions

Actuaci

49. PAU 2010 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 4 (Opció B)

Exercici 4

[2 punts]

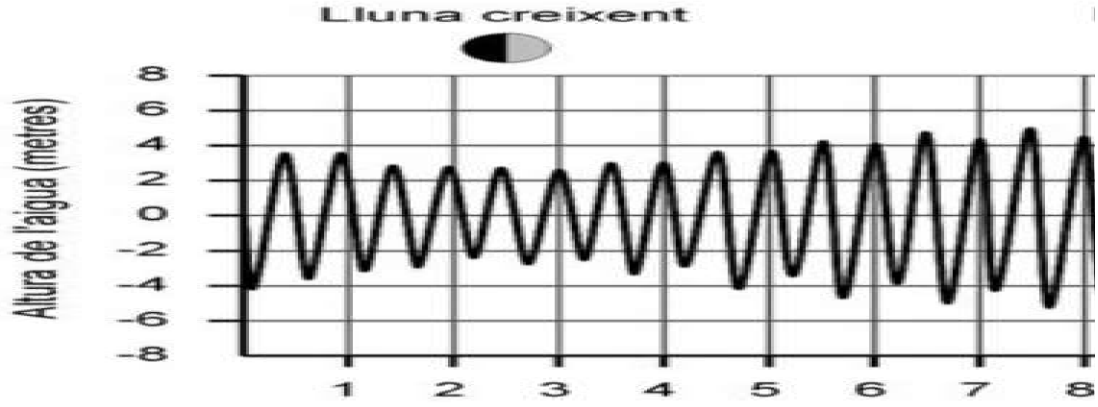
La major part dels rius
la Ibèrica formen deltes, men
ris o ries.

1. Responeu a les qüestion

a) Quin factor de la di
les costes atlàntiques

b) Per què aquest factor

En la gràfica següent es
atlàntica, al llarg de trenta di
la Lluna al llarg del mes.



2. Responeu a les qüestion

a) De la gràfica es dedu
dament dos cops al d
amb una altra?

b) Digueu quina relació hi ha entre les diferents fases de la Lluna i l'oscil·lació del nivell de l'aigua.

c) Digueu com s'anomenen els fenòmens que s'observen en la gràfica en les diferents fases de la Lluna.

Fases de la Lluna	*Nom del fenomen*
Creixent	
Plena	
Minvant	
Nova	

d) Què pot passar a les vores de la ria si entre els dies 22 i 26 es produeixen pluges excepcionalment intenses a la conca hidrogràfica del riu?

Etiqueta del corrector/a

Etiqueta identificadora de l'alumne/a

Generalitat de Catalunya
Consell Interuniversitari de Catalunya
Organització de Proves d'Accés a la Universitat

Proves d'Accés a la Universitat. Curs 2009-2010

Ciències de la Terra i del medi ambient

Sèrie 4

Opció d'examen

(Marqueu el quadre de l'opció triada)

OPCIÓ A ☐

OPCIÓ B ☐

	Suma de notes parcials
1	
2	
3	
4	
Total	

Etiqueta identificadora de l'alumne/a

Etiqueta de qualificació

Ubicació del tribunal .....

Número del tribunal .....

Feu els exercicis 1 i 2 i trieu UNA de les dues opcions (A o B), cadascuna de les quals consta de dos exercicis (exercicis 3 i 4). En total, heu de fer quatre exercicis.

50. PAU 2010 · Juny · Sèrie 4 · Exercici 4 (Opció A)

Exercici 4

[2 punts]

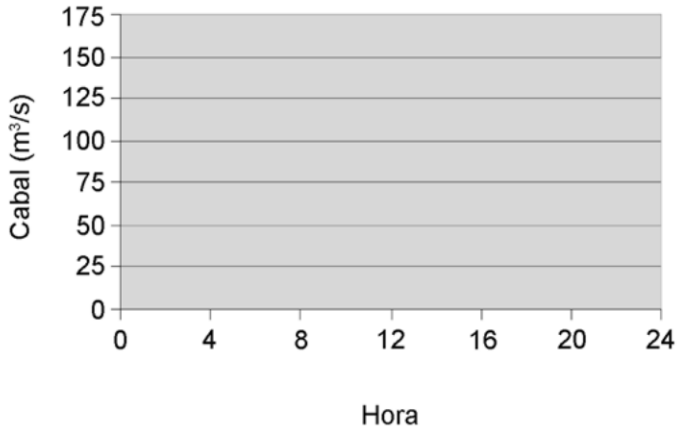
El riu Fira es va desbordar després d'un fort aiguat a mitjan mes d'octubre de l'any passat.

1. En la taula següent es mostren les dades del cabal mitjà de cada hora, mesurades a l'estació d'aforament de Mata, poc abans de la desembocadura del riu, durant tot el dia 13 d'octubre.

Hora	*01.00*	*02.00*	*03.00*	*04.00*	*05.00*	*06.00*	*07.00*	*08.00*	*09.00*	*10.00*	*11.00*	*12.00*
Cabal (m^3/s)	0	0	2	3	7	12	35	78	150	130	100	85

Hora	*13.00*	*14.00*	*15.00*	*16.00*	*17.00*	*18.00*	*19.00*	*20.00*	*21.00*	*22.00*	*23.00*	*24.00*
Cabal (m^3/s)	75	68	63	59	55	53	51	50	49	48	48	47

a) Dibuixeu en la gràfica següent l'hidrograma del riu Fira per al dia 13 d'octubre.



b) A partir de les dades de la taula, calculeu el cabal mitjà d'aquell dia i determineu, en funció d'aquest resultat, quin volum d'aigua (en hm^3) va passar per Mata durant tot el dia.

2. A Mata estan preocupats per l'elevada freqüència amb què el riu Fira es desborda. Els tècnics treballen en dos projectes diferents (però de cost econòmic similar) per a disminuir els episodis de desbordament del riu. Llegiu els resums de tots dos projectes i doneu dos arguments favorables a cadascun.

Projecte 1. Obres d'endegament del tram final del riu

Per als últims 4 kilòmetres del riu, incloent-hi el recorregut per la vila: ampliació de la llera i modificació de la base per a augmentar la velocitat mitjana del cabal i construcció de murs de protecció. El riu podrà absorbir un cabal màxim de 200 m^3/s sense desbordar-se.

Projecte 2. Construcció d'una presa de laminació d'avingudes

Construcció d'una presa de laminació d'avingudes a la zona agrícola del Campó (situada a uns 13 kilòmetres de Mata) que habitualment deixaria passar tota l'aigua, però en cas de risc d'inundació podria retenir en total 2 hm^3 d'aigua. Per tant, només en cas de perill inundaria uns 600 m^2 de terreny agrícola.

Arguments a favor de l'endegament	
Arguments a favor de la presa de laminació	

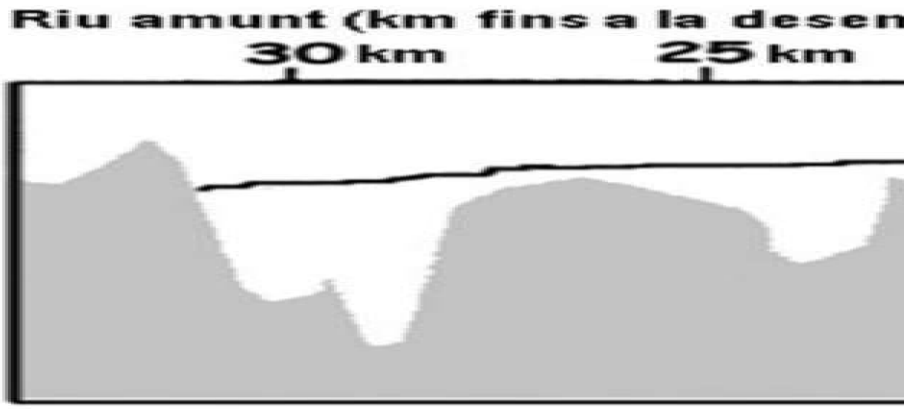
51. PAU 2010 · Juny · Sèrie 5 · Exercici 3 (Opció A)

OPCIÓ A

Exercici 3

[3 punts]

En els gràfics següents (
metres del riu Ebre fins a la
del riu. La línia negra dins
gua del riu Ebre i la del mar







FONT: Adaptació feta a
l'Ebre, 1999.

1. Responeu a les qüestions següents:

a) Expliqueu, en aquest context de la desembocadura d'un riu, què s'entén per *interfície*.

b) Indiqueu les característiques de l'aigua de la zona A (per sobre de la línia) i les de l'aigua de la zona B (per sota de la línia). Justifiqueu la resposta.

	Característiques	*Justificació*
A		
B		

2. Responeu a les qüestions següents:

a) Indiqueu quin gràfic (1, 2 o 3) correspon a cadascun dels tres cabals. Justifiqueu la resposta.

[0,6 punts]

Cabal	*Gràfic*	*Justificació*
Cabal superior a 400 m^3/s		
Cabal entre 100 m^3/s i 400 m^3/s		
Cabal de 100 m^3/s		

b) Dibuixeu en el gràfic
rior a 50 m^3/s.
[0,4 punts]



3. Responeu a les qüestions

a) Indiqueu dues causes
cadascuna sobre el ca

Causa

b) Indiqueu, raonadam
que poden tenir, sobr

Implicació

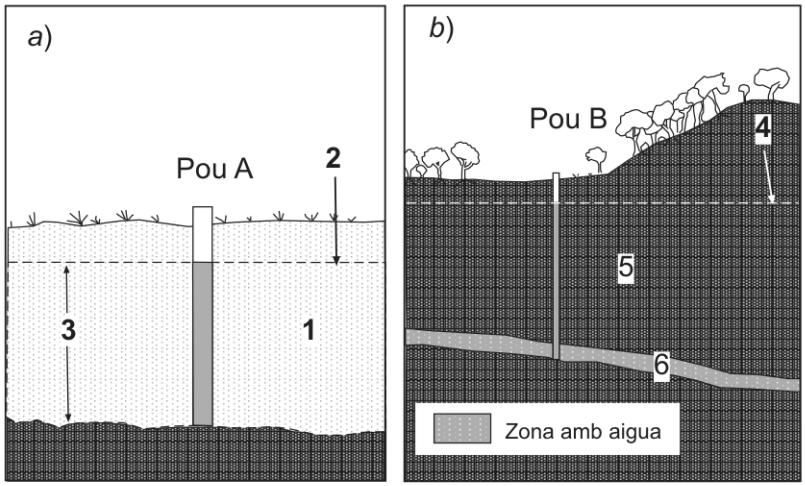
52. PAU 2009 · Setembre · Sèrie 1 · Exercici 4 (Opció B)

Exercici 4

[2 punts]

Tradicionalment, per a regar l'horta de moltes zones del nostre país s'utilitzaven pous.

En les il·lustracions següents podeu observar dos pous tradicionals i la relació amb els aqüífers que s'explotaven.





FONT: Adaptat a partir de J. TRILLA. *Enciclopèdia de Menorca*. 1979.

1. Responeu a les qüestions següents:

a) Completeu el quadre amb els números corresponents que apareixen en les il·lustracions (1, 2, 3, 4, 5 i 6).

Aqüífer captiu	
Aqüífer lliure	
Nivell freàtic	
Nivell piezomètric mínim	
Roca permeable	
Roca impermeable	

b) En quin pou caldria utilitzar un ruc i una sínia* per a bombar aigua durant tot l'any? Justifiqueu la resposta.

2. Calculeu la quantitat d'aigua que es podria utilitzar d'un pou a partir de les dades següents:

Superfícies de recàrrega de l'aqüífer	10 km^2
Precipitació de la zona	500 $L/m^2 \cdot$ any
Evapotranspiració (% respecte a la precipitació)	50 %
Escolament superficial (% respecte a la precipitació)	25 %

* Sínia: màquina d'elevar aigua que consisteix en una roda horitzontal, accionada per un animal.

Etiqueta del corrector/a

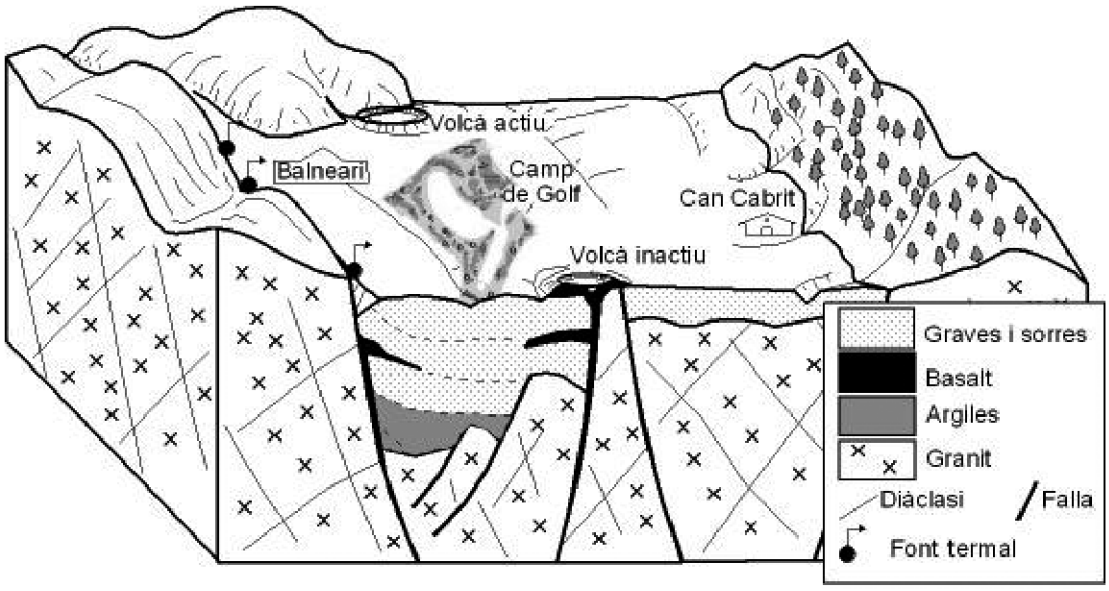
Etiqueta identificadora de l'alumne/a

OPCIÓ A

Exercici 3

[3 punts]

A la vall d'Aigües Calentes, on es coneix des d'antic l'existència de dos volcans, hi ha un balneari i una masia antiga i, darrerament, s'ha aprovat la construcció d'un nou camp de golf en uns camps de pastura al centre de la vall.



1. En l'avaluació d'impacte ambiental derivat de la construcció del camp de golf, s'han determinat quatre tipus d'impacte (un de grau ALT, un de grau MITJÀ, un de grau BAIX i un de grau NUL), que es mostren a la taula següent. Classifiqueu-los i justifiqueu la resposta.

Tipus d'impacte	*Grau d'afectació (alt, mitjà, baix, nul)*	*Justificació*
Alteració del règim de les aigües termals (quantitat d'aigua)		
Contaminació de l'aqüífer superficial		
Increment de la perillositat sísmica		
Disminució dels camps de pastura del ramat de can Cabrit		

2. Els promotors del camp de golf diuen que, per regar, extrauran l'aigua d'uns pous que perforaran en un aqüífer lliure superficial de bona qualitat.

a) Definiu què és un aqüífer lliure i indiqueu en quins materials de la zona es podria trobar.

b) Són permeables els altres materials de la zona? Quin tipus de permeabilitat tenen?

3. El vulcanisme de la zona és alcalí, de caràcter explosiu mitjà i típic de zones de rift i zones de distensió. El risc volcànic de la zona és difícil de predir, però fa anys que es determina mitjançant l'estudi de diferents precursors.

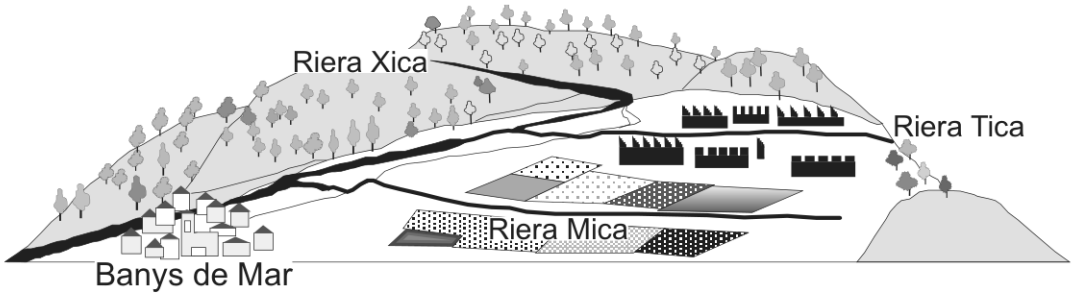
Definiu què és un precursor i poseu-ne tres exemples.

OPCIÓ B

Exercici 3

[3 punts]

La vila de Banys de Mar rep l'aigua de tres rieres que s'ajunten en una de sola abans d'entrar al poble: la riera Xica, que baixa des de les muntanyes i transcorre pel mig del bosc; la riera Tica, que circula pel mig del polígon industrial de la vila i subministra l'aigua a l'escorxador i a la indústria paperera, principals fonts de riquesa de la vila, i la riera Mica, que circula entre els horts dels pagesos del poble.



1. Darrerament s'ha detectat que l'aigua arriba a la vila en pitjors condicions i l'Ajuntament ha ordenat que es faci un estudi dels índexs de qualitat de l'aigua de les tres rieres en uns punts situats just abans que s'ajuntin. A l'Ajuntament, però, se'ls ha extraviat una part de la informació.

Completeu la taula següent relacionant els resultats de l'ISQA (índex simplificat de qualitat de les aigües) amb la riera corresponent, i justifiqueu la resposta.

Núm. anàlisi	*ISQA*	*Riera*	*Justificació*
1	43,13		
2	79,94		
3	88,86		

2. L'ISQA és l'índex per a determinar la qualitat de l'aigua més utilitzat a Catalunya. Esmenteu dos dels paràmetres en què es basa l'ISQA i completeu la taula següent:

Paràmetre	*Tipus: físic/químic*	*Relació directa o inversa amb la qualitat de l'aigua i justificació de la resposta*

3. Al parc del poble s'ha construït un petit estany amb una finalitat lúdica aprofitant l'aigua de les rieres, però l'aigua de l'estany ha adquirit una coloració verdosa, ha perdut la transparència i s'ha detectat un augment de vegetació.

a) Com s'anomena el fenomen descrit?
[0,25 punts]

b) Com es produeix?
[0,75 punts]

55. PAU 2009 · Juny · Sèrie 3 · Exercici 4 (Opció A)

Exercici 4

[2 punts]

El clima mediterrani es caracteritza per la manca de pluges a l'estiu i per la irregularitat en la distribució de les precipitacions, fet que té unes conseqüències determinades.

1. Quan un any és especialment sec, la disponibilitat d'aigua és insuficient tant per al consum humà com per a altres finalitats. Indiqueu una mesura adequada per a cadascun dels objectius relacionats amb la gestió de l'aigua que es presenten en la taula següent. Justifiqueu breument la resposta.

Objectiu	*Mesura*	*Justificació*
Millorar l'eficiència d'utilització de l'aigua potable urbana		
Estalviar aigua de consum a les llars		
Estalviar aigua en l'agricultura sense deixar de produir		

2. En contrast amb les situacions de sequera, el clima mediterrani també es caracteritza per les precipitacions torrencials i les inundacions.

a) Indiqueu en quina situació atmosfèrica se solen generar precipitacions torrencials en el litoral català. Justifiqueu la resposta.

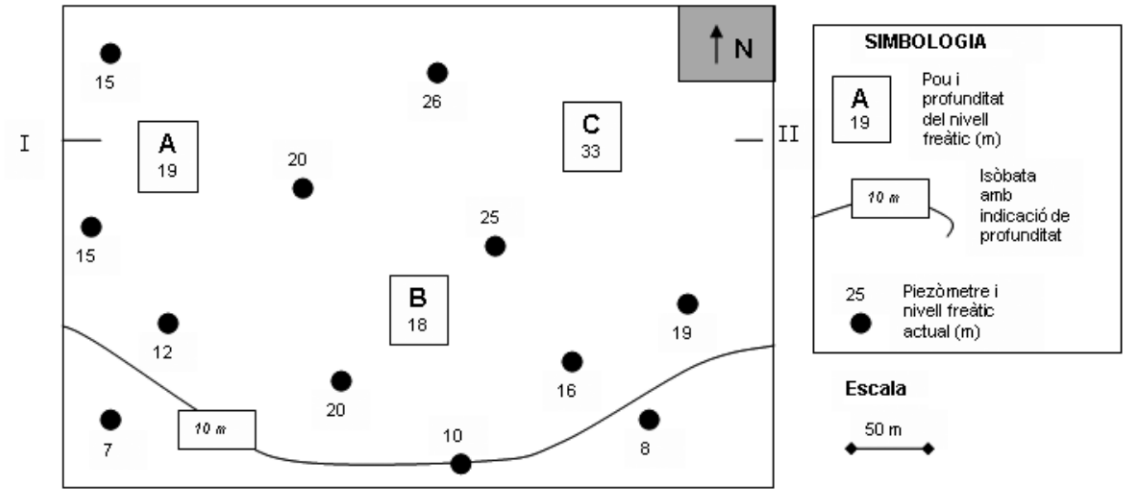
b) En el cas de pluges torrencials, pot haver-hi risc d'inundacions. Esmenteu dues característiques o situacions que afavoreixin aquest risc.

OPCIÓ A

Exercici 3

[3 punts]

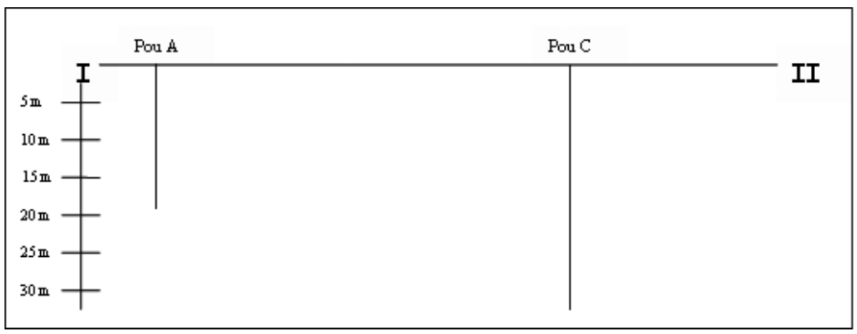
En el mapa següent s'indiquen tres pous de la zona de Sinera que extreuen aigua en un terreny pràcticament pla d'un mateix aqüífer lliure. Darrerament, s'han instal·lat a la zona diversos piezòmetres (que també es representen en el mapa) per conèixer l'evolució de la profunditat del nivell freàtic.



1. Responeu a les qüestions següents:

a) Traceu sobre el mapa les isòbates (isolínies de profunditat del nivell freàtic) que hi falten en funció de les dades disponibles. Utilitzeu una equidistància de cinc metres.

b) Dibuixeu en el quadre següent un tall que representi el nivell freàtic des de I fins a II. Encara que us faltin dades, recordeu-vos de dibuixar els cons de depressió del nivell freàtic que han originat els pous A i C.



2. El propietari del pou B ha denunciat el del pou C, perquè sembla que, des que van començar a extreure aigua d'aquest últim pou, el seu s'ha assecat.

a) Justifiqueu si és possible que l'extracció d'aigua del pou B s'hagi vist afectada per la del pou C.

b) Expliqueu què hauria d'ordenar l'entitat reguladora de les aigües subterrànies per tal que es pugui seguir extraient aigua dels tres pous.

3. A l'aigua del pou A s'ha detectat un nivell de nitrats preocupant. Segons els tècnics, l'origen d'aquest alt nivell de nitrats prové de l'agricultura, concretament, d'uns camps de conreu situats desenes de metres a l'oest del pou A (fora del mapa) que han adobat amb purins.

a) De moment, l'aigua del pou C no té un nivell de nitrats preocupant. Justifiqueu si és probable que aquest pou presenti també aquest tipus de contaminació.

b) Segons un tècnic, a qui s'ha preguntat sobre aquesta qüestió, «com més gran sigui el cabal d'aigua que s'extreu dels pous de la zona, més ràpida serà l'expansió dels nitrats per tots els pous de l'aqüífer». Raoneu si aquesta afirmació és certa.

OPCIÓ A

Exercici 2

[2 punts]

Un estudi de la Universitat del País Basc va demostrar l'alt potencial dels cianobacteris per a tractar aigües contaminades per nitrats i fosfats. Aquests organismes, que en el medi poden generar l'eutrofització d'estanys i embassaments, són capaços d'eliminar els nitrats de l'aigua contaminada, aprofitant el CO_2 de l'aire i la llum solar, si estan immobilitzats sobre material porós. Posteriorment, aquest material porós és netejat o incinerat, o ambdues coses.

1. Responeu a les qüestions següents:

a) Quin és l'origen principal d'aquests contaminants (fosfats i nitrats) i com arriben a l'aigua d'un riu?

b) Per quina raó el fet de fer passar l'aigua pel cultiu de cianobacteris fa desaparèixer els nitrats de l'aigua?

2. No n'hi ha prou amb fer passar l'aigua pel material porós que conté cianobacteris perquè sigui potable. Indiqueu i expliqueu dos processos físics i un de químic als quals se sotmet (o es pot sotmetre) l'aigua perquè sigui apta per al consum humà.

Tipus de procés	*Procés*	*Explicació*
Físic		
Químic		

OPCIÓ B

Exercici 2

[2 punts]

1. Suposem que un embassament del nostre país està al 37 % de la seva capacitat. La seva conca hidrogràfica té una superfície de 440 km^2, amb una infiltració i una evapotranspiració anuals que sumen 320 L/m^2. Aquest embassament abasta d'aigua unes quantes comarques amb els usos consumptius anuals indicats a la taula, el 70 % dels quals procedeixen de les aigües de l'embassament:

Sector	*Ús consumptiu*
Urbà	37 hm^3
Industrial	67 hm^3
Agrícola i ramader	99 hm^3

Quina precipitació mitjana hauria de tenir aquesta conca cada any, en L/m^2, perquè no disminuïssin les reserves de l'embassament?

2. Esmenteu tres mesures concretes per a estalviar aigua, una per cada sector, sense cap repetició i sense mencionar les restriccions.

Sector	*Mesura*
Urbà	
Industrial	
Agrícola i ramader	

OPCIÓ B

Exercici 2

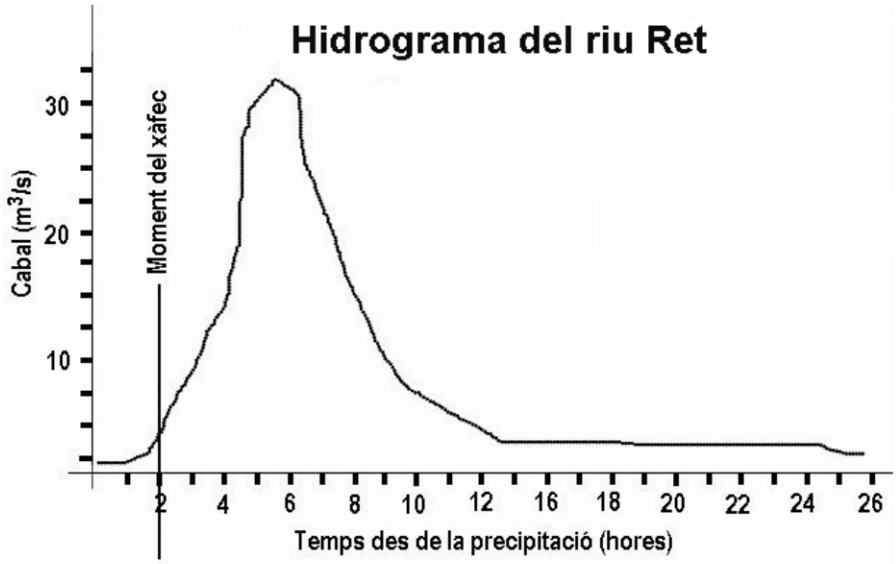
[2 punts]

Es vol plantar gram (una herba amb moltes arrels) als terrenys desprotegits de la capçalera de la conca del riu Ret per evitar alguns dels problemes que generen les pluges a la tardor.

1. Indiqueu quatre canvis en qualsevol part del sistema del riu, derivats de la plantació d'aquesta herba o de qualsevol altra.

Canvis que es poden produir

2. Dibuixeu sobre la gràfica com quedarà l'hidrograma del riu Ret després d'un xàfec, una vegada s'hagi fet una plantació intensiva de gram a la conca alta del riu.



11

60. PAU 2008 · Juny · Sèrie 2 · Exercici 4 (Opció A)

Exercici 4

[2 punts]

En les qüestions següents, marqueu l'ÚNICA resposta que considereu vàlida. Per cada resposta errònia es descomptarà un 33 % de la puntuació de la pregunta. Per les preguntes no contestades no hi haurà cap descompte.

1. Algun dels pous d'una localitat costanera comença a patir problemes per intrusió salina.

1.1. Senyaleu quin dels quatre ions següents és un indicador de possible intrusió salina.

a) Nitrats.
b) Clorurs.
c) Carbonats.
d) Plom.

1.2. Quina pot ser la causa de la intrusió salina en aqüífers de zones costaneres?

a) El lixiviat dels productes utilitzats als conreus com a fertilitzants.
b) El lixiviat de residus de mines de sal.
c) Els abocaments accidentals de productes industrials salins.
d) La sobreexplotació dels pous de l'aqüífer.

1.3. Escolliu l'opció correcta entre les que s'ofereixen a continuació a fi de completar la frase següent:

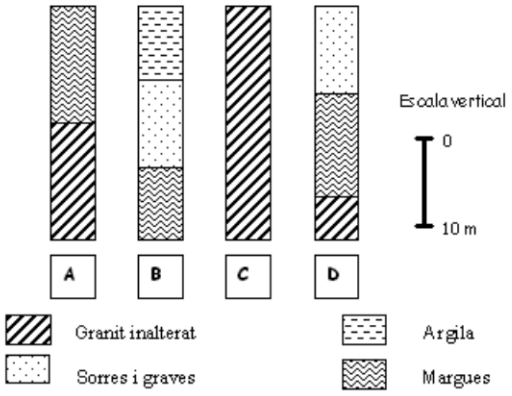
Els aqüífers subterranis són _____ a la contaminació, i tenen _____ natural per a recuperar-se'n que els corrents d'aigua superficials.

a) més vulnerables / més facilitat
b) més vulnerables / menys facilitat
c) menys vulnerables / més facilitat
d) menys vulnerables / menys facilitat

1.4. Justifiqueu l'opció escollida en la pregunta anterior (1.3).

9

2. En aquesta zona costanera s'han fet quatre sondeigs. Quan s'hi han trobat materials permeables, aquests materials estaven sempre saturats d'aigua. Els resultats dels sondeigs es representen a continuació:



2.1. En el cas que es produís un abocament de residus tòxics, en quina de les situacions representades (A, B, C o D) seria més probable una contaminació immediata dels aqüífers subterranis? Suposeu que el líquid no arriba a circular pendent avall per la superfície.

a) A
b) B
c) C
d) D

2.2. Quin dels sondeigs és més probable que hagi trobat un aqüífer captiu?

a) A
b) B
c) C
d) D

2.3. Quina de les afirmacions següents, referides a les diferències entre els aqüífers lliures i els captius, és **FALSA**?

a) Als aqüífers captius pot haver-hi pous artesians, i als lliures, no.
b) Als aqüífers captius poden arribar a ser innecessàries les bombes per a extraure l'aigua.
c) Dels aqüífers lliures s'extreu més aigua perquè tenen una permeabilitat més gran.
d) Als aqüífers captius, la zona de recàrrega pot estar allunyada del punt del sondeig.

2.4. Justifiqueu l'opció escollida en la pregunta anterior (2.3).

10

OPCIÓ B

Exercici 2

[2 punts]

El riu Net, després de passar per unes quantes hortes, travessa el càmping Els Garrins i desemboca en un petit estany. Des del càmping s'aboquen directament al riu les aigües residuals. La Junta de Medi Ambient del municipi ha denunciat els responsables del càmping per la contaminació que provoquen. Els directius, però, afirmen que aboquen les aigües residuals només una vegada cada cert temps, de manera regular, per assegurar-ne l'autodepuració.

L'Ajuntament, que no està conforme amb aquesta explicació, ha decidit fer una anàlisi diària de l'aigua, en un punt de l'estany, a fi de determinar-ne la qualitat. Alguns dels paràmetres analitzats han donat els resultats que es mostren a la taula següent:

Dies	*O_2 (% saturació)*	*Demanda biològica d'oxigen (DBO) (% saturació)*	*Sòlids en suspensió (mg/L)*	*Nitrats (mg/L)*
1	85	11	15	2,1
2	85	10	10	2,7
3	32	82	100	31,5
4	19	75	80	31,0
5	34	65	30	15,0
6	51	55	17	4,0
7	70	40	10	3,7
8	84	21	9	1,2
9	84	10	9	1,2
10	34	80	96	32,1
11	21	73	78	19,9
12	30	64	41	13,2
13	51	55	24	3,7
14	73	29	12	1,3
15	47	51	112	79,9

La temperatura de l'aigua s'ha mantingut constant al llarg de tots els dies.

1. A partir de les dades de la taula, responeu a les qüestions següents:

a) És certa l'afirmació dels directius del càmping? Quan han tingut lloc els abocaments? S'ha produït l'autodepuració de les aigües residuals? Justifiqueu les respostes.

b) Els membres de la Junta de Medi Ambient no s'expliquen els resultats de l'anàlisi del dia 15 i conclouen que no ha estat ben feta. A en Pau, estudiant de ciències de la Terra i del medi ambient (CTMA), se li ha acudit esbrinar les condicions meteorològiques de la nit anterior al dia 15 i, en observar que va ploure torrencialment, els ha donat la resposta. Què explica el resultat de l'anàlisi? Com ho ha justificat en Pau?

2. Responeu a les preguntes següents, referides a l'autodepuració de l'aigua:

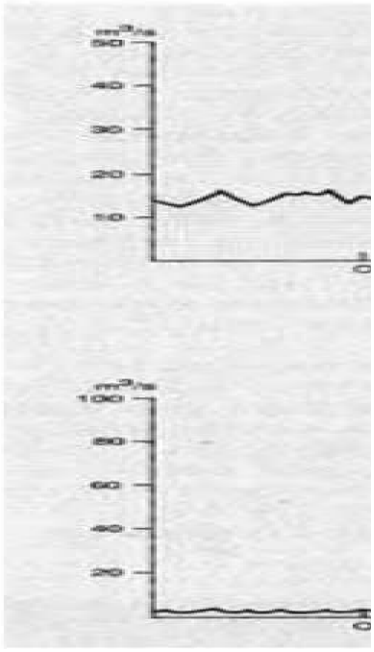
a) Com i per què varia la quantitat de sòlids en suspensió els dies següents a un abocament? Justifiqueu-ho.

b) Què mesura la DBO? Quina relació té amb el contingut de O_2? Raoneu la resposta.

Exercici 3

[2 punts]

En la figura següent p
presenten una diferència



FONT: *His*

1. L'anàlisi litològica de les dues conques permet observar que en una predominen les roques carbonàtiques, i en l'altra, les granítiques i metamòrfiques. Quina litologia correspon a cada conca? Com ho deduïu?

2. Responeu a les qüestions següents, referides a la perillositat per inundació:

a) A partir de l'anàlisi dels dos hidrogrames, en quina conca serà més elevat el perill d'inundacions?

b) Descriviu dos factors més que puguin fer variar aquest grau de perillositat.

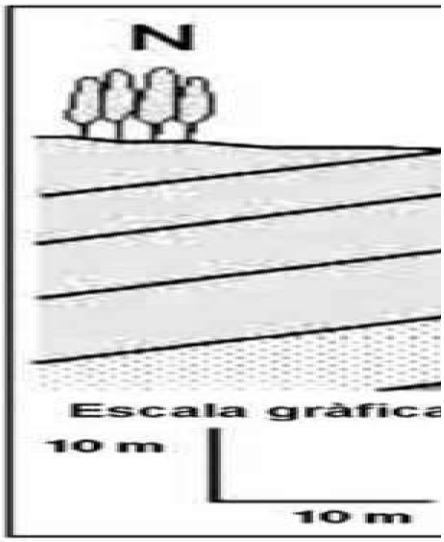
9

Exercici 4

[2 punts]

En les qüestions seg
cada resposta errònia es
preguntes no contestades

1. Un estudiant de ba
construir un camí



1.1. Amb les dades de q
esllavissades de tipu
a) Al sector nord.
b) Al sector sud.
c) És impossible q
d) És tan probable

1.2. A l'estrat senyalat a
preniments de bloc
ser perillosos. Quin
mitzar aquest risc?
a) Ancoratges.
b) Revegetació del
c) Malla de protec
d) Construcció de

10

1.3. A l'estrat senyalat amb la lletra A, l'estudiant hi ha identificat senyals d'erosió hídrica, tals com solcs i xaragalls. Quina litologia creieu que és més probable que constitueixi aquest estrat?

a) Calcària.
b) Granit.
c) Gres.
d) Marga.

1.4. Justifiqueu la resposta de la pregunta anterior (1.3).

11

2. A la zona de Can Puig s'ha produït accidentalment un vessament procedent d'una bassa de recollida de lixiviats. Com a precaució, s'han fet tancar tots els pous del terme municipal. El propietari d'un dels pous s'ha mostrat sorprès per aquesta decisió, perquè l'accident s'ha produït fora dels límits de la conca hidrogràfica del riu.

2.1. En quina de les instal·lacions següents són menys perillosos els lixiviats en el cas que se'n produeixin?

a) En un abocador de residus sòlids urbans.
b) En una pila de compostatge.
c) En un abocador de runa.
d) En un abocador de purins.

2.2. L'Ajuntament tem que la contaminació travessi el límit de la conca hidrogràfica i contamini els pous de Can Puig. Considereu que aquesta situació és possible?

a) Sí, perquè el pot travessar per les aigües subterrànies.
b) Sí, perquè el pot travessar en forma d'aerosol amb el vent.
c) No, perquè l'aigua no pot canviar de conca per si mateixa.
d) No, perquè l'accident només afecta les aigües superficials.

2.3. Pel que fa a la vulnerabilitat a la contaminació i a la facilitat de recuperació, els aqüífers subterranis són

a) més vulnerables, però més recuperables que les aigües superficials.
b) més vulnerables i menys recuperables que les aigües superficials.
c) menys vulnerables i més recuperables que les aigües superficials.
d) menys vulnerables, però menys recuperables que les aigües superficials.

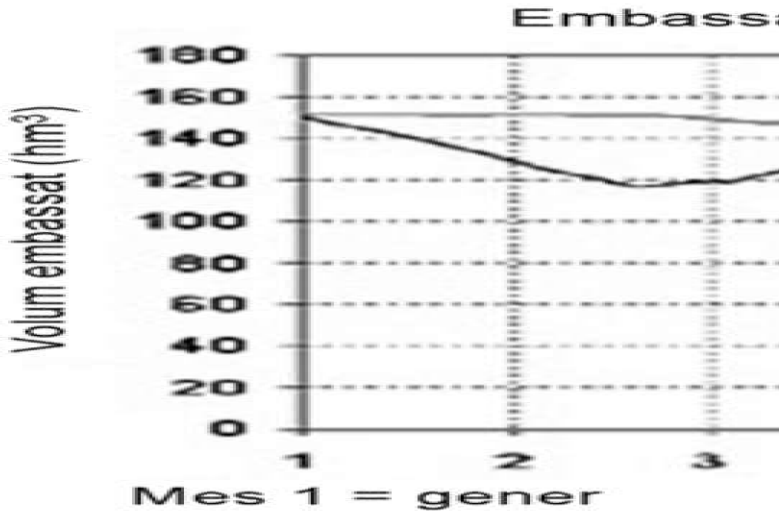
2.4. Justifiqueu la resposta de la qüestió anterior (2.3).

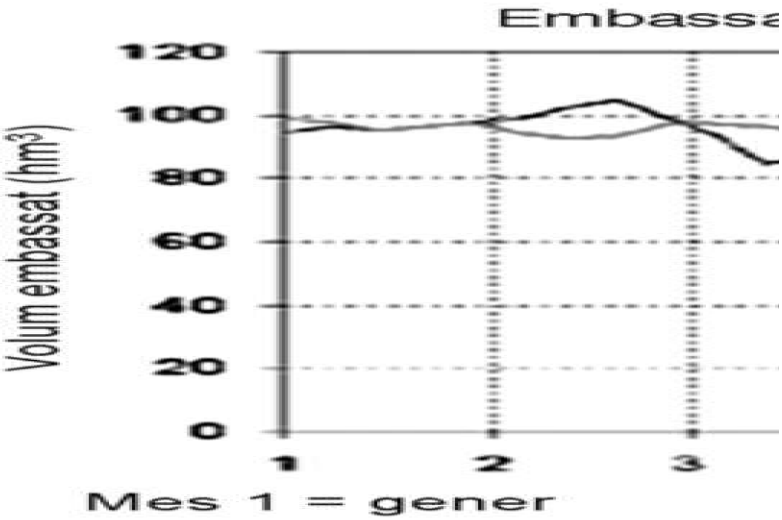
12

Exercici 1 (obligatori)

[4 punts]

Els embassaments de S
estan situats en el tram mitj
capacitat màxima de 233 hm





Mitjana dels últims Any deu

1.

a) A partir de les dades dels gràfics, observeu i determineu quin és el volum d'aigua corresponent al mes de setembre en els dos embassaments i acabeu de completar la taula següent:

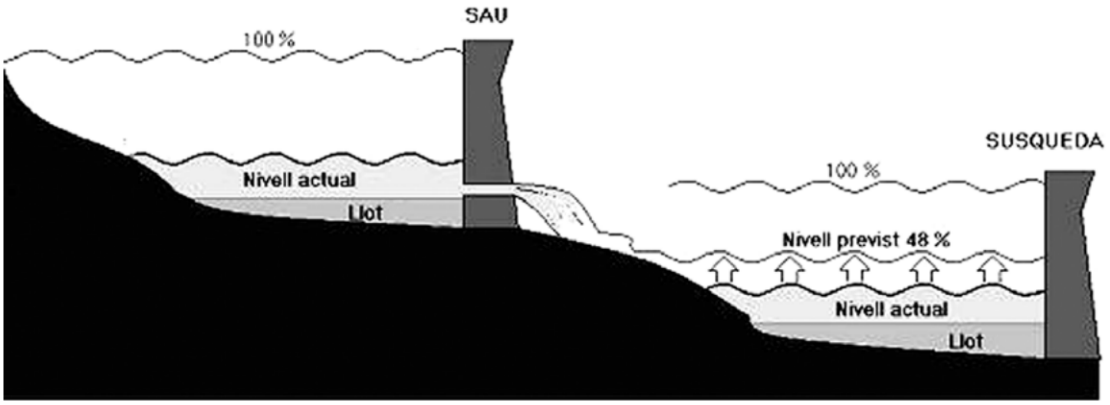
Embassament	*Volum màxim (hm^3)*	*Volum any 2005 (hm^3)*	*% volum ocupat*	*Volum any 2004 (hm^3)*	*% volum ocupat*
Sau	166,26			98,37	59,17
Susqueda	233			206,95	88,82

b) Compareu els volums d'aigua de l'any 2005 amb els corresponents a l'any 2004. Quines poden ser les causes d'aquestes diferències en els valors?

2. Des que va ser construït, l'embassament de Sau ha anat acumulant molt de llot i les algues hi han proliferat. Expliqueu les causes i els problemes associats a aquests dos fets.

Observació	*Causa*	*Problema*
Fons ple de llot		
Excés d'algues		

3. La tardor del 2005 l'Agència Catalana de l'Aigua (ACA) va traspassar l'aigua de l'embassament de Sau al de Susqueda per afrontar el problema de l'abastiment d'aigua potable. Expliqueu per quina raó la qualitat d'aigua traspassada, que a l'origen tenia problemes importants d'anòxia, va millorar quan va arribar a l'embassament de Susqueda.



4. Les dessaladores són l'alternativa que Catalunya i altres països mediterranis es plantegen davant la manca d'aigua. Empleneu la taula següent posant un avantatge i un inconvenient relacionats amb la construcció i el funcionament de les dessaladores i els embassaments.

	Avantatge	*Inconvenient*
Dessaladores		
Embassaments		

65. PAU 2007 · Setembre · Sèrie 3 · Exercici 4 (Opció A)

Exercici 4

[2 punts]

En les qüestions següents, marqueu l'ÚNICA resposta que considereu vàlida. Per cada resposta errònia es descomptarà un 33 % de la puntuació de la pregunta. Per les preguntes no contestades no hi haurà cap descompte.

1.

1.1. La duresa de l'aigua es defineix com

a) la mesura de les concentracions de cations Mg^{2+} i Ca^{2+}.
b) la mesura de les concentracions dels anions que donen caràcter alcalí a l'aigua.
c) la quantitat de sòlids totals en suspensió.
d) la terbolesa deguda a la presència de partícules que en minven la transparència.

1.2. La major demanda d'aigua a tot el món prové de l'ús

a) industrial.
b) agrícola.
c) domèstic.
d) d'oci.

1.3. A quina de les procedències d'aigua següents és més probable de trobar la concentració d'oxigen més alta?

a) A un rierol d'alta muntanya.
b) A un pou prop de la costa.
c) A les parts més fondes d'un embassament.
d) A una bassa per a ús agrícola.

1.4. Justifiqueu la resposta de la pregunta anterior (1.3).

2.

2.1. Suposant que el tipus de substrat és el mateix en tota la longitud d'un riu, en quin dels trams es localitzaria l'aigua més mineralitzada?

a) En el tram alt.
b) En el tram mitjà.
c) En el tram baix.
d) No mostraria variacions segons els trams.

2.2. Quin dels materials següents pot tenir bones aptituds com a aqüífer?

a) L'argila.
b) Les margues.
c) Les sorres al·luvials.
d) Les pissarres.

2.3. Uns continguts molt elevats de nitrogen i fòsfor als estanys i als embassaments poden causar

a) processos de salinització de l'aigua.
b) alcalinització del medi.
c) proliferació de fongs.
d) eutrofització.

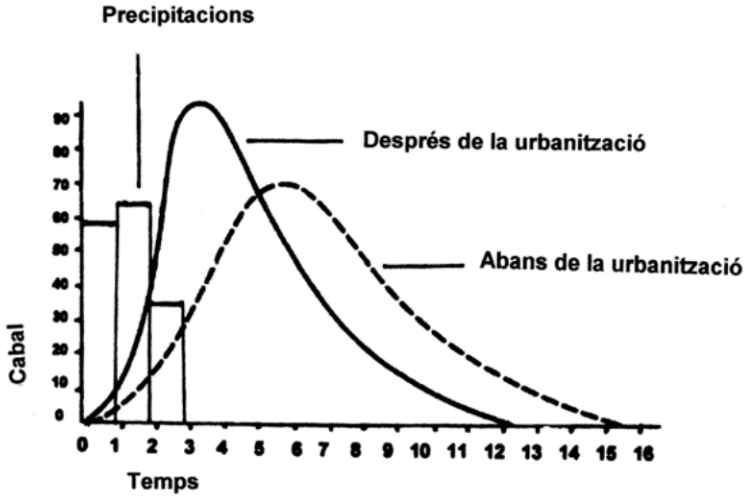
2.4. Justifiqueu la resposta de la pregunta anterior (2.3).

OPCIÓ B

Exercici 2

[2 punts]

A la capçalera del riu Colomar s'ha urbanitzat una zona, fet que n'ha alterat el règim hidrològic. A continuació, es presenten els hidrogrames de dues crescudes, causades per dues fortes tempestes amb intensitat i quantitat de precipitació similars, corresponents a les situacions anterior i posterior a la urbanització. La urbanització ha influït tant en el temps de resposta com en el cabal punta de la crescuda.



El cabal està mesurat en m^3/s, i el temps, en hores.

1.

a) Expliqueu què signifiquen *cabal punta* i *temps de resposta.*

b) Calculeu el cabal punta i el temps de resposta en els dos hidrogrames següents:

	Cabal punta	*Temps de resposta*
Abans de la urbanització		
Després de la urbanització		

11

2.

a) Expliqueu les possibles causes de la variació en l'hidrograma a partir de la urbanització de la zona.

b) Comenteu dues mesures correctores que es podrien aplicar en aquest cas en concret per a evitar o minimitzar els riscos lligats a un increment del cabal punta.

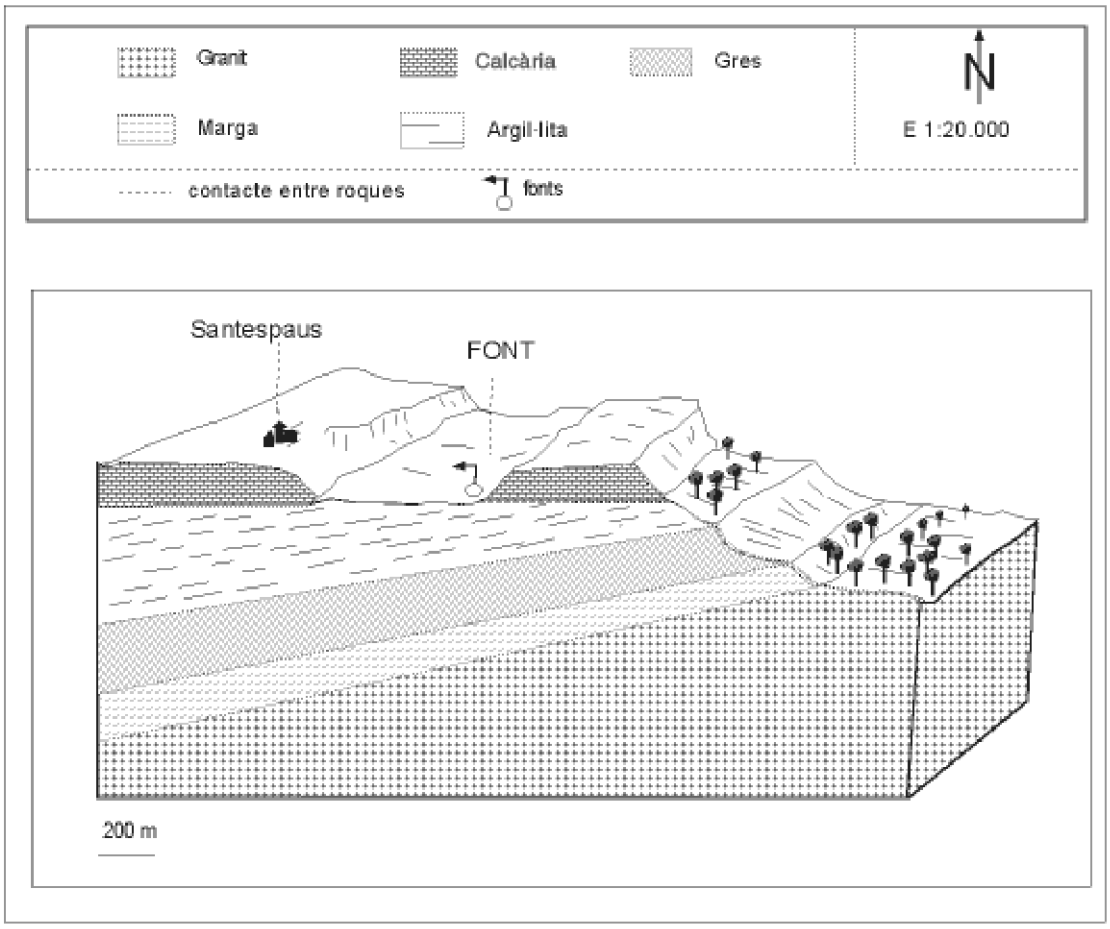
12

67. PAU 2006 · Setembre · Sèrie 4 · Exercici 3 (Opció B)

Exercici 3B [2 punts]

Al municipi de Santespaus a causa d'un període llarg de sequera hi ha manca d'aigua. L'Ajuntament ha contractat una persona per buscar aigua subterrània amb el mètode d'una vareta en forma de «Y» (se'ls anomena saurí). Després de reconèixer la zona, ha fet l'informe següent:

- La font no tindrà més aigua fins que s'acabi el període de sequera.
- Podeu trobar aigua fent un pou al costat de la font, a una profunditat de 250 metres.
- En el pou l'aigua ascendirà espontàniament.



1. Per determinar si allò que ha descobert el saurí és cert o no, observeu l'esquema geològic de la zona i ompliu la taula assenyalant les formacions geològiques que podrien ser aqüífers o no. Justifiqueu la resposta comptant amb la porositat primària o secundària més probable en cada tipus de roca.

Formació litològica	**Aqüífer SÍ / NO**	**Justificació Porositat més probable**
Calcària		
Argil·lita		
Gres		
Marga		
Granit		

2. A partir d'aquest esquema geològic, valoreu les conclusions que ha elaborat el saurí omplint les columnes de la taula següent:

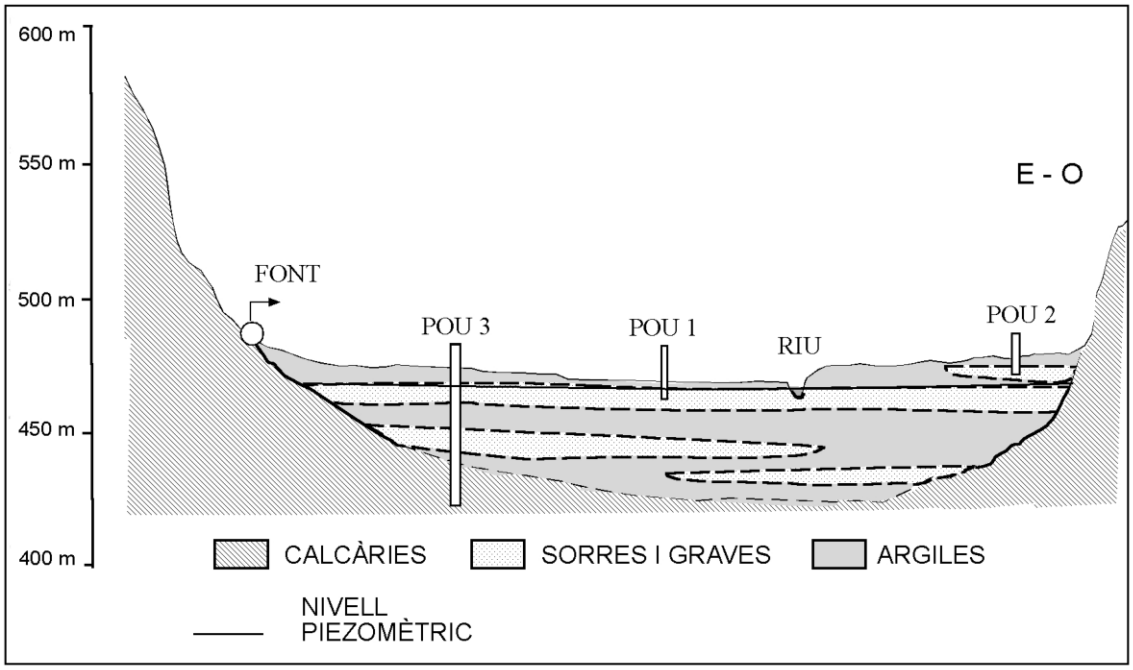
Conclusió	**Certa / Falsa**	**Justificació**
1. La font tenia un gran cabal en el passat.		
2. La font no tindrà més aigua fins que s'acabi el període de sequera.		
3. Podeu trobar aigua fent un pou al costat de la font, a una profunditat de 250 metres.		
4. L'aigua del pou ascendirà espontàniament (pou artesià).		

68. PAU 2006 · Setembre · Sèrie 4 · Exercici 4 (Opció A)

Exercici 4A [2 punts]

1. En les qüestions següents, marqueu **l'única resposta** que considereu vàlida. Cada resposta errònia descompta un 33% de la puntuació prevista per a cada pregunta. Per contra, les preguntes no contestades no tindran cap descompte.

   Observeu atentament el dibuix adjunt.



1.1. El riu que es troba a la part central:
   a) és independent de l'aigua subterrània.
   b) és alimentat per l'aqüífer lliure.
   c) alimenta l'aqüífer lliure.
   d) és alimentat per l'aqüífer captiu.

1.2. Quina d'aquestes afirmacions és certa?
   a) Tots els materials del tall constitueixen bons aqüífers.
   b) Les argiles són millors aqüífers, ja que poden contenir molta aigua.
   c) Les calcàries són aqüífers, ja que són permeables per microporositat.
   d) Calcàries, sorres i graves poden ser bons aqüífers.

1.3. El pou 3 s'ha construït recentment. L'han revestit d'un material que permet extreure aigua de tots els nivells travessats que la continguin, i té un alt ritme d'extracció. Això pot provocar que:
   a) el pou 2 s'assequi i el riu deixi de portar aigua.
   b) el cabal de la font s'incrementi.
   c) afecti la font, el pou 1 i el riu.
   d) no passi res, ja que el pou 3 agafa l'aigua de les calcàries.

1.4. Justifiqueu la resposta de la pregunta anterior (1.3).

2. En les qüestions següents, marqueu **l'única resposta** que considereu vàlida. Cada resposta errònia descompta un 33% de la puntuació prevista per a cada pregunta. Per contra, les preguntes no contestades no tindran cap descompte.

2.1. El nivell freàtic és:
   a) sempre la línia que separa la zona saturada d'aigua de la no saturada.
   b) el límit de l'aqüífer.
   c) la superfície que delimita la zona saturada de la zona no saturada.
   d) la línia que indica cap a on va el flux subterrani.

2.2. Per calcular el cabal d'un riu hem de conèixer:
   a) l'amplada del riu, la precipitació i l'alçada de l'aigua.
   b) l'amplada i llargada del riu i l'alçada de l'aigua.
   c) la velocitat del riu i l'alçada de làmina d'aigua.
   d) el recorregut i la velocitat del riu.

2.3. La sobreexplotació d'un aqüífer:
   a) provoca l'augment dels recursos hídrics subterranis.
   b) sempre provoca la salinització i l'esgotament dels aqüífers.
   c) pot influir en la reserva hídrica subterrània i el cabal dels rius.
   d) només pot afectar la qualitat de l'aigua.

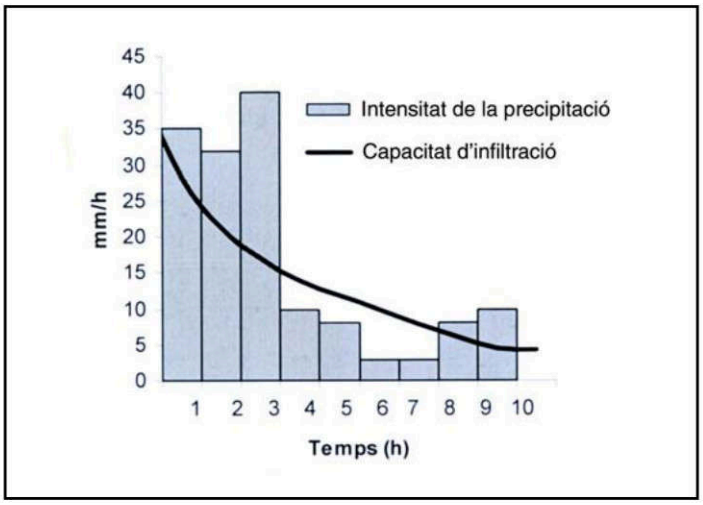
2.4. Justifiqueu la resposta de la pregunta anterior (2.3).

Opció A

Exercici 2A [2 punts]

Els assaigs d'infiltració són experiments de camp en què es clava un cilindre metàl·lic d'1 m de diàmetre en el sòl, s'hi aboca aigua a dins, i es mesura el descens de la làmina d'aigua dins el cilindre. L'assaig permet calcular la capacitat d'infiltració al llarg del temps.

A la corba d'infiltració d'un sòl, se li ha superposat el hietograma d'una pluja que va causar grans aiguats.



1. Observeu la relació entre la intensitat de la pluja i la capacitat d'infiltració del sòl situat en un vessant en els tres períodes que s'indiquen en el quadre, i descriviu el comportament de l'aigua quant a l'escolament superficial o la infiltració en cadascun dels períodes.

Temps (h)	**Comportament de l'aigua (escolament o infiltració i en quines condicions)**
Fins a les 3	
De les 3 a les 7	
De les 7 a les 9	

2 Observeu quina és la intensitat de la precipitació i la capacitat d'infiltració del sòl al principi de la tercera hora.

a) Quin és el balanç entre precipitació i infiltració en aquest moment?

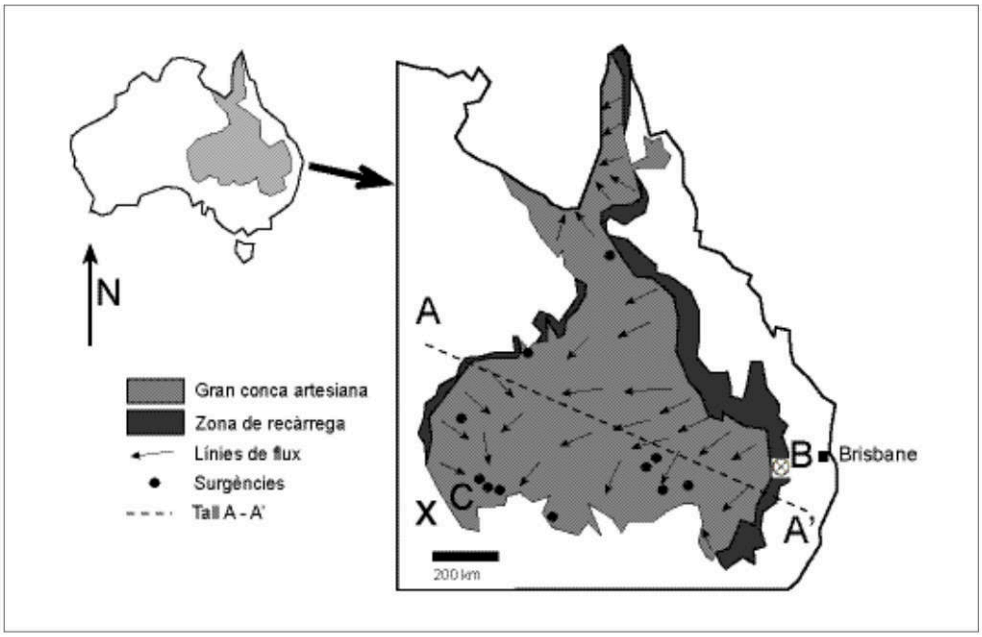
b) Si aquesta pluja s'esdevé en una finca de 3 ha, quin és el volum d'aigua que s'hi entollarà a la tercera hora? Expresseu els resultats en m^3.

Opció B

Exercici 2B [2 punts]

Austràlia té la conca subterrània artesiana més gran del món. Ocupa una tercera part de l'illa i té una capacitat estimada de 64.900 milions de megalitres d'aigua. La conca està formada per una alternància d'aqüífers de gresos i aqüitards de limolites i argil·lites.

L'aigua subterrània flueix, generalment, cap a l'oest o sud-oest. La velocitat de l'aigua a través dels aqüífers varia entre 1-5 m/any. La recàrrega per infiltració de la pluja es dóna en les serralades que limiten la conca per l'est, mentre que la descàrrega dels aqüífers es realitza per fonts i surgències en el marge sud-oest.



1. a) Si el cabussament dels estrats en els punts A i A' és cap a l'est i l'oest respectivament, feu una proposta de tall geològic esquemàtic i aproximat entre els punts A i A'. Situeu les zones de recàrrega amb fletxes i pinteu de color blau l'aqüífer.

A A'

---

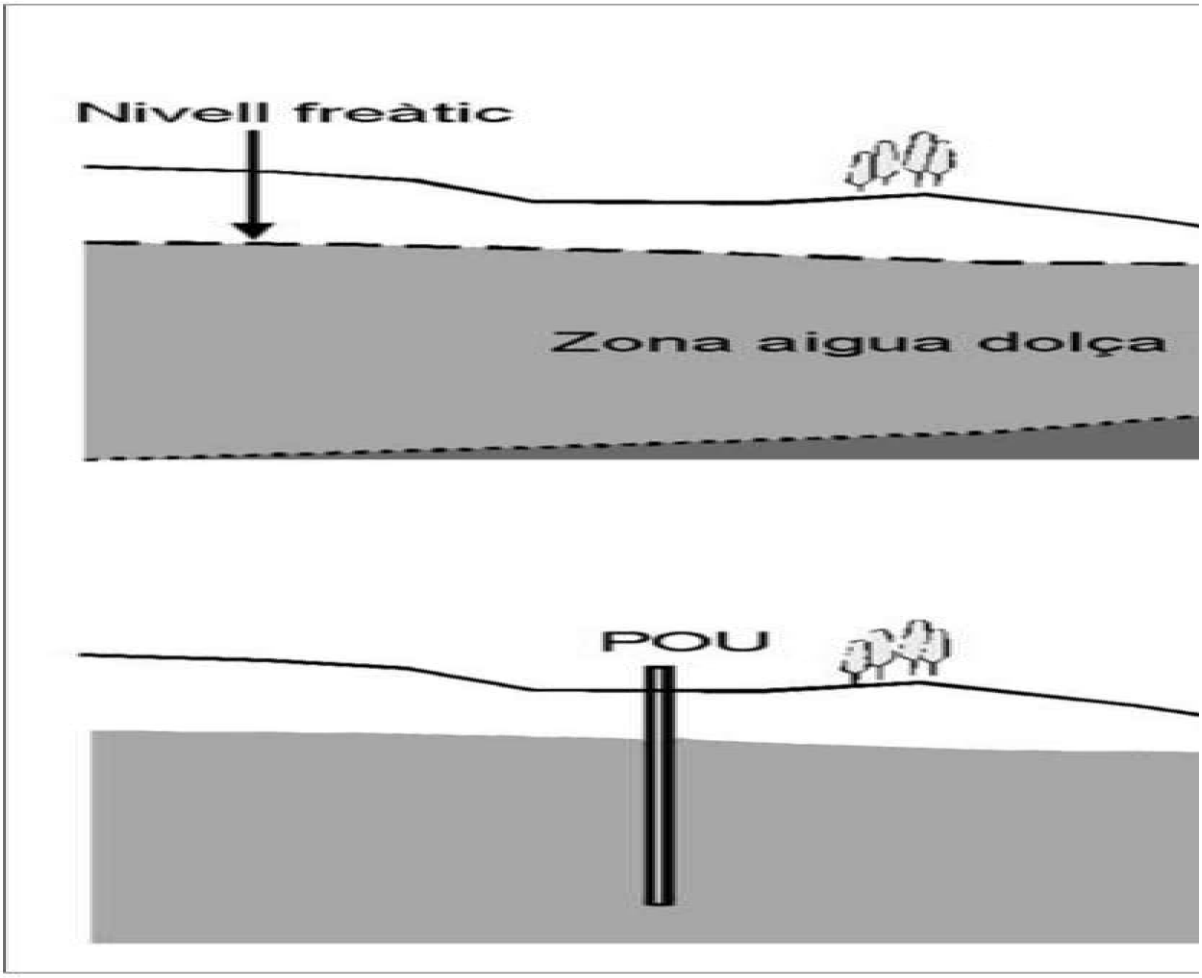
b) Com es diferencien els aqüífers i els aqüitards en aquesta conca pel que fa als tipus de roca i a la seva permeabilitat?

2. A la carretera de Brisbane a Melbourne s'ha rebentat un dipòsit de gasoil d'una gasolinera que es troba precisament a la zona de recàrrega de l'aqüífer (punt B, indicat amb el símbol ⊗ en el mapa). Si la velocitat de l'aigua és de 5 m/any, feu una estimació del temps que caldrà perquè es manifestin els efectes de la contaminació de l'aigua en les surgències de l'extrem occidental (punt C).

71. PAU 2006 · Juny · Sèrie 3 · Exercici 1

Exercici 1 (obligatori) [4 pur

En una petita illa mediterrà
turistes multimilionaris, amb
hídrics superficials existents
han portat a plantejar la cons
rani.



1. a) Indiqueu, en el dibuix b, quina serà la morfologia del nivell freàtic i del límit de la zona d'aigua salada i aigua dolça, després d'un període llarg d'explotació continuada d'aigua del pou.

   b) La construcció del pou pot provocar algun problema en la qualitat de l'aigua de l'aqüífer subterrani. Quin? De què depèn?

2. a) Si l'opció del pou es descarta, quin sistema proposaríeu per tenir aigua suficient per a totes les activitats? Feu dues propostes de gestió alternativa al projecte.

Propostes
1.
2.

b) Es vol aprofitar la riera que passa per la zona per canalitzar aquesta aigua i construir unes llacunes al camp de golf.
Esmenteu dues conseqüències ambientals que pot provocar la utilització d'aquesta aigua.

Conseqüències
1.
2.

3. Completeu la taula següent amb els adjectius: fàcil, difícil, visible, no visible, lenta i ràpida.

	Aigua subterrània	Aigua superficial
Contaminació		
Detecció de la contaminació		
Depuració artificial		
Autodepuració		

4. La promotora de l'obra ha decidit construir una depuradora que li permeti reutilitzar les aigües residuals de les instal·lacions. Exposeu els processos principals dels tractaments que segueix l'aigua bruta en una depuradora.

72. PAU 2005 · Setembre · Sèrie 3 · Exercici 3 (Opció B)

Exercici 3B [2 punts]

Els clorurs i els nitrats són dos dels contaminants més comuns dels nostres aqüífers.

1. A la taula següent indiqueu:
   a) L'origen possible de cadascun dels anions.

   b) Una zona o un territori català on es pugui trobar cadascun d'aquests contaminants als aqüífers.

	a) Origen possible dels anions	b) Territori on es poden trobar els contaminants
Clorurs		
Nitrats		

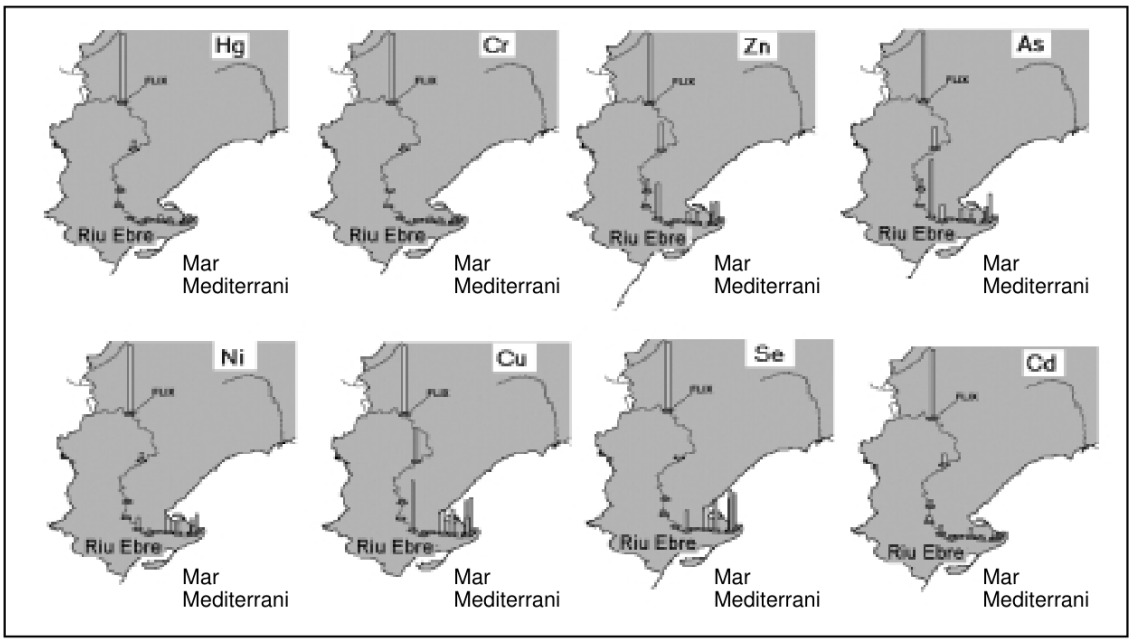
2. Indiqueu un problema derivat de cadascun d'aquests contaminants.

	Problema
Clorurs	
Nitrats	

73. PAU 2005 · Setembre · Sèrie 3 · Exercici 4 (Opció A)

Exercici 4A [2 punts]

1. En les qüestions següents, marqueu **l'única resposta** que considereu vàlida. Cada resposta errònia descompta un 33% de la puntuació prevista per a cada pregunta. Per contra, les preguntes no contestades no tindran cap descompte.



A partir de la informació dels mapes següents, que indiquen la concentració en µg/g d'alguns metalls pesants en punts diferents del curs baix del riu Ebre, entre la resclosa de Flix i la desembocadura (el delta), responeu les preguntes següents:

1.1. Quin d'aquests metalls és el més mòbil?
   a) El mercuri (Hg).
   b) El cadmi (Cd).
   c) El coure (Cu).
   d) El níquel (Ni).

1.2. Quin és l'origen dels metalls observats a Flix?
   a) Antigues surgències volcàniques.
   b) Adobs llençats al camp i acumulats en aquella zona.
   c) Una concentració natural d'aquests metalls.
   d) L'abocament, aigües amunt, de residus industrials.

1.3. Per què hi ha una alta concentració de tots els metalls a Flix i també hi ha alguns altres contaminants que tornen a concentrar-se a la zona de la desembocadura? Perquè:
   a) hi ha trams del riu on les aigües circulen ràpidament i afavoreixen la sedimentació.
   b) les aigües avancen més lentament i afavoreixen la mobilitat dels metalls.
   c) les aigües del riu circulen lentament i afavoreixen la sedimentació.
   d) hi ha dos embassaments artificials, un a Flix i l'altre al delta, que provoquen la sedimentació.

1.4. Justifiqueu la resposta a la pregunta anterior (1.3).

2. En les qüestions següents, marqueu **l'única resposta** que considereu vàlida. Cada resposta errònia descompta un 33% de la puntuació prevista per a cada pregunta. Per contra, les preguntes no contestades no tindran cap descompte.

2.1. La legislació actual sobre la gestió de residus industrials obliga a:
   a) avisar les autoritats amb suficient antelació que es farà l'abocament dels residus al riu.
   b) emmagatzemar els residus en zones controlades, fins que el cabal sigui tan important que, en llençar-los al riu, l'aigua pugui arrossegar-los.
   c) tractar-los mitjançant processos específics per a cada contaminant fins que siguin innocus o bé emmagatzemar-los en zones controlades.
   d) enviar-los a través d'un emissari (llarga canonada que va a parar al mar), a més de 25 km de la costa, mar endins.

2.2. Quina és l'afirmació més correcta?
   a) La presa de l'embassament impedeix el pas dels contaminants cap a la part baixa del riu, la qual cosa preserva el delta de l'Ebre.
   b) Si no bevem aigua del riu Ebre no ens contaminarem.
   c) No cal amoïnar-se per aquests residus perquè no afecten l'espècie humana.
   d) Totes les afirmacions anteriors són incorrectes.

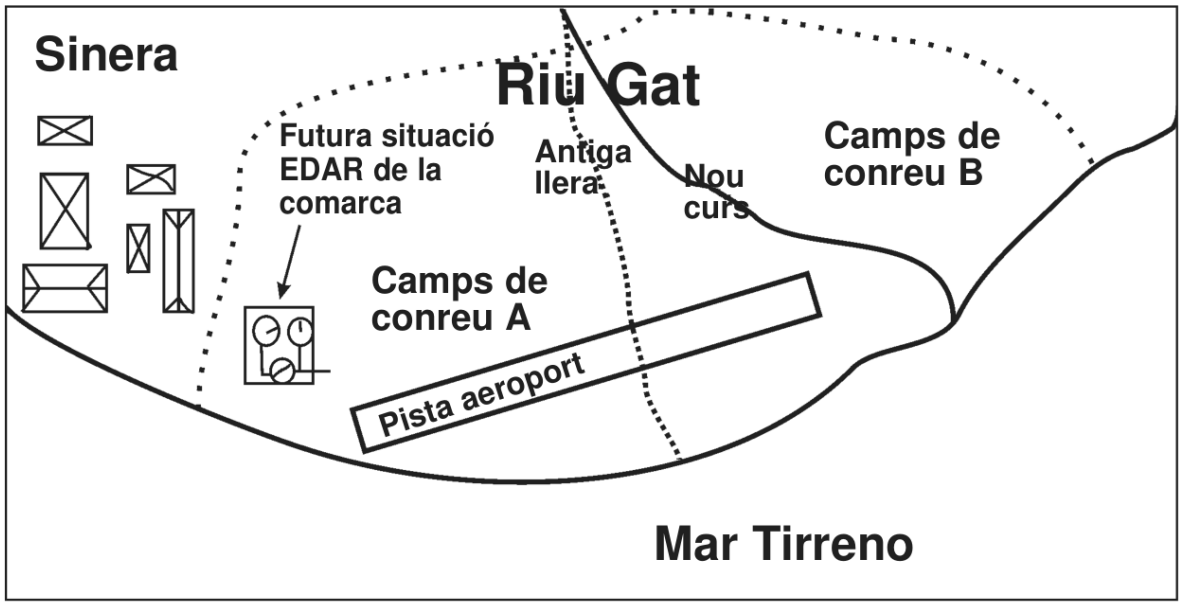
2.3. Un dels problemes de la contaminació de les aigües causada per metalls pesants és que s'acumulen en la cadena tròfica. Què vol dir aquesta afirmació? Que:
   a) són innocus per a cada element de la cadena alimentària.
   b) s'eliminen dels organismes contaminats.
   c) cada nivell superior de la cadena té més concentració del contaminant que el nivell inferior.
   d) la presència d'un contaminant en un individu impedeix la contaminació per qualsevol altre contaminant.

2.4. Justifiqueu la resposta a la pregunta anterior (2.3).

74. PAU 2005 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 1

Exercici 1 (obligatori) [4 punts]

La construcció de la pista de l'aeroport de Sinera ha obligat a desviar la part final del curs del riu Gat. Després d'uns mesos d'inaugurada la pista alguns pagesos de la zona comenten que els aqüífers s'han salinitzat.



1.

a) Què és la salinització dels aqüífers?

b) Per què es produeix?

2.

a) Com pot explicar-se que l'obra realitzada hagi pogut influir en els aqüífers?

b) Quins camps de conreu (A o B) penseu que tindran més possibilitats de salinitzar-se i per què?

3. En compliment de les directives europees, a finals d'any entrarà en funcionament l'estació depuradora d'aigües residuals (EDAR) que servirà per depurar les aigües de la comarca.

a) Indiqueu què cal tractar de les aigües residuals domèstiques.

b) Expliqueu tres processos fisicoquímics o biològics que es facin per tractar les aigües residuals domèstiques.

1	
2	
3	

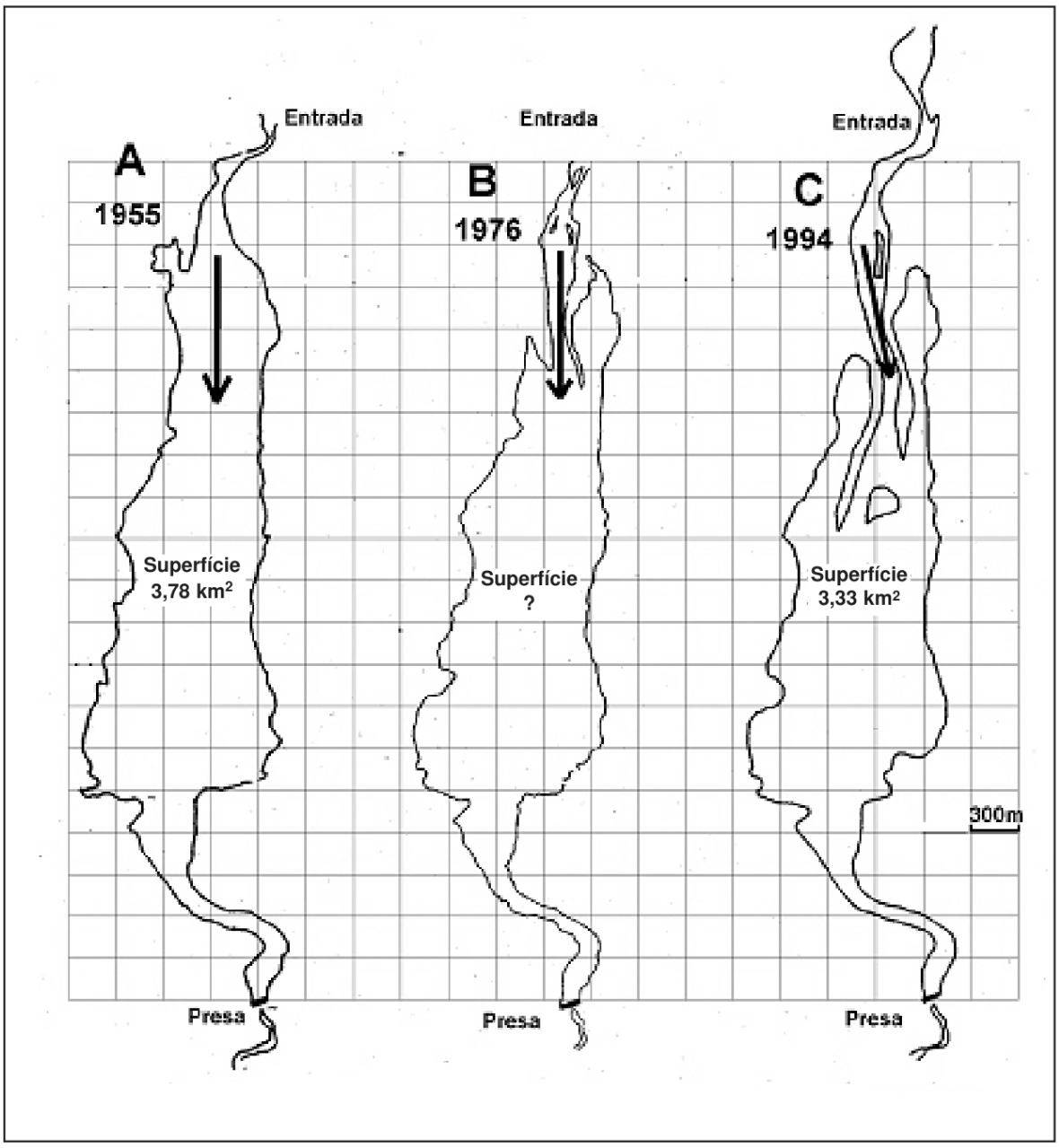
4. Els tècnics de medi ambient volen utilitzar l'aigua de sortida de l'EDAR per regar els camps de conreu de la zona A. Indiqueu dos avantatges derivats d'aquesta forma d'utilitzar l'aigua de les EDAR

	AVANTATGES
1.	
2.	

75. PAU 2005 · Juny · Sèrie 4 · Exercici 1

Exercici 1 (obligatori) [4 punts]

Els mapes següents representen el perímetre d'un embassament. Van ser confeccionats en anys diferents a partir de fotografies aèries.



1. Calculeu la superfície que ocupava l'embassament l'any 1976.

2. Determineu el percentatge de reducció que hi havia a l'embassament l'any 1994 respecte a la superfície inicial (1955).

3.
   a) Quina pot ser la causa d'aquesta reducció de la superfície de l'embassament?

b) Per què la reducció de l'embassament és més gran a l'entrada que no pas a la sortida?

4. Indiqueu dos impactes positius i dos de negatius que pot produir la construcció d'un embassament, tant al llarg de la conca del riu com a la desembocadura.

Impactes positius	Impactes negatius

76. PAU 2004 · Setembre · Sèrie 5 · Exercici 3 (Opció B)

Exercici 3B [2 punts]

1. Completeu el quadre següent identificant els processos del cicle hidrològic que s'hi esmenten amb els números que apareixen a l'article adjunt.
   D'acord amb la informació de l'article, indiqueu també al quadre en quins usos del sòl (boscos o conreus) aquests processos tenen molta magnitud (signe +) o poca magnitud (signe –).

Procés del cicle hidrològic	Número del text	Boscos	Conreus
Intercepció			
Escolament superficial			
Percolació a la capa freàtica			
Evapotranspiració			

Des dels anys seixanta, les precipitacions són cada cop més escasses als Pirineus. A més, de l'aigua que cau del cel només n'arriba als rius una part, que també està disminuint amb rapidesa. Segons un estudi realitzat per un equip de l'Institut Pirinenc d'Ecologia (IPE-CSIC), el canvi de l'ús del sòl és la causa principal d'aquest descens dels cabals dels rius dels Pirineus. L'abandonament del medi rural ha augmentat la superfície forestal, cosa que ha reduït els cabals al voltant d'un 20% respecte a la situació de principis del segle xx. Els arbres consumeixen més aigua que els cultius **(1)** i retenen part de la pluja a les seves fulles **(2)**, que s'evapora amb facilitat. Això té una part positiva: les avingudes **(3)** tenen una periodicitat menor i són menys violentes, ja que el bosc i els matolls retenen millor l'aigua. També es produeix una millor recàrrega dels aqüífers subterranis **(4)**. A més, els embassaments tenen menys problemes de rebliment, ja que les aigües baixen amb menys violència, provoquen menys erosió i arrosseguen molts menys sediments. Per contra, a la costa sol passar a l'inrevés, ja que la progressiva urbanització de les zones agrícoles és la causa de l'augment dels cabals a les lleres i un increment tant de les inundacions com de la seva virulència.

Heraldo de Aragón, 3 de novembre de 2001 (resumit)

2. D'acord amb les informacions de l'article, expliqueu la relació entre el comportament hidrològic, la quantitat de sediment i la qualitat de les aigües de:

   a) Les conques pirinenques.

b) Les conques costaneres molt urbanitzades.

77. PAU 2004 · Setembre · Sèrie 5 · Exercici 4 (Opció A)

Exercici 4A [2 punts]

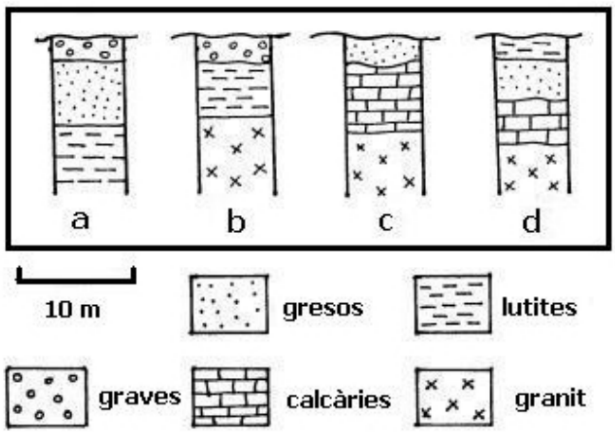
1. En les qüestions següents, marqueu **l'única resposta** que considereu vàlida. Cada resposta errònia descompta un 33% de la puntuació prevista per a cada pregunta. Per contra, les preguntes no contestades no tindran cap descompte.

La conca hidrogràfica del riu Blau, que té una superfície d'1,7 hm^2 i rep anualment una precipitació mitjana de 630 l/m^2, presenta una infiltració mitjana de 50 l/m^2 i una evapotranspiració mitjana de 525 l/m^2. En un embassament, situat a la part més baixa de la conca, s'hi concentra el 80% de l'aigua infiltrada.

1.1. Quin és el valor de l'escolament superficial de la conca hidrogràfica?
   a) 1.205 l/m^2
   b) 575 l/m^2
   c) 105 l/m^2
   d) 55 l/m^2

1.2. Quina quantitat total d'aigua que prové de la infiltració arribarà anualment a l'embassament?
   a) 11.900.000 l
   b) 850.000 l
   c) 680.000 l
   d) 119.000 l

1.3. S'han realitzat quatre sondeigs per tal de conèixer bé les característiques geològiques d'una regió i en un s'ha trobat un aqüífer confinat. En quin dels quatre sondeigs dibuixats a continuació hi ha la possibilitat que s'hagi trobat aquest aqüífer?



   a) Sondeig a
   b) Sondeig b
   c) Sondeig c
   d) Sondeig d

1.4. Justifiqueu la resposta de la pregunta anterior (1.3).

2. En les qüestions següents, marqueu **l'única resposta** que considereu vàlida. Cada resposta errònia descompta un 33% de la puntuació prevista per a cada pregunta. Per contra, les preguntes no contestades no tindran cap descompte.

2.1. Alguns sòls tropicals són propensos a l'erosió hídrica per la seva manca de cohesió. Una de les mesures que es podrien proposar per disminuir l'erosió és:
a) Construir terrasses o bancals que afavoreixin la infiltració de l'aigua.
b) Augmentar el pasturatge.
c) Intensificar el conreu del sòl amb llaurades fondes.
d) Eliminar la vegetació.

2.2. El contingut de matèria orgànica s'utilitza sovint com un índex de qualitat del sòl, pels efectes beneficiosos sobre les seves propietats des dels punts de vista agrícola i mediambiental. Quin d'aquests efectes **no és atribuïble** a la matèria orgànica?
a) Una capacitat d'infiltració més gran.
b) Més activitat biològica i reciclatge de nutrients.
c) Augment del pH.
d) Més capacitat d'intercanvi catiònic.

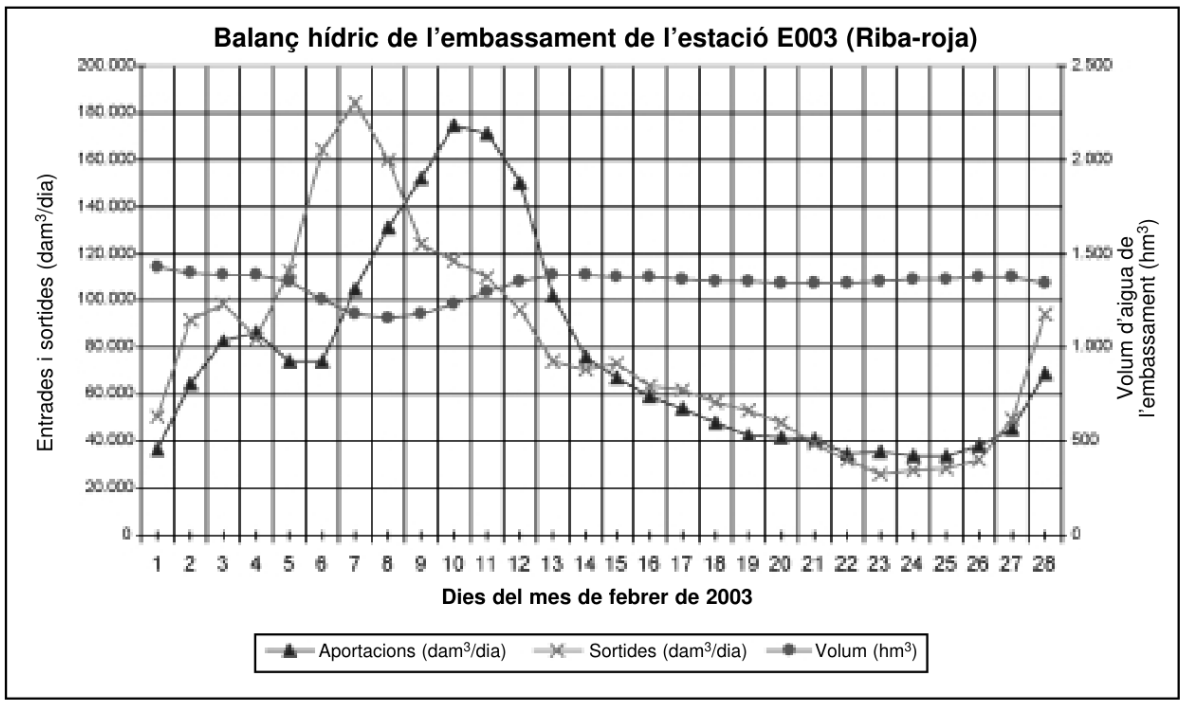
2.3. L'emmagatzematge de matèria orgànica del sòl contribueix a mitigar l'efecte hivernacle, ja que aquesta conté carboni segrestat del CO_2 de l'atmosfera. Quina d'aquestes activitats o processos alliberaria de nou aquest CO_2 cap a l'atmosfera?
a) Crema de rostolls o residus de collites.
b) Regadiu dels cultius.
c) Reforestació de terrenys agrícoles.
d) Descens global de les temperatures.

2.4. Justifiqueu la resposta de la pregunta anterior (2.3).

78. PAU 2004 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 1

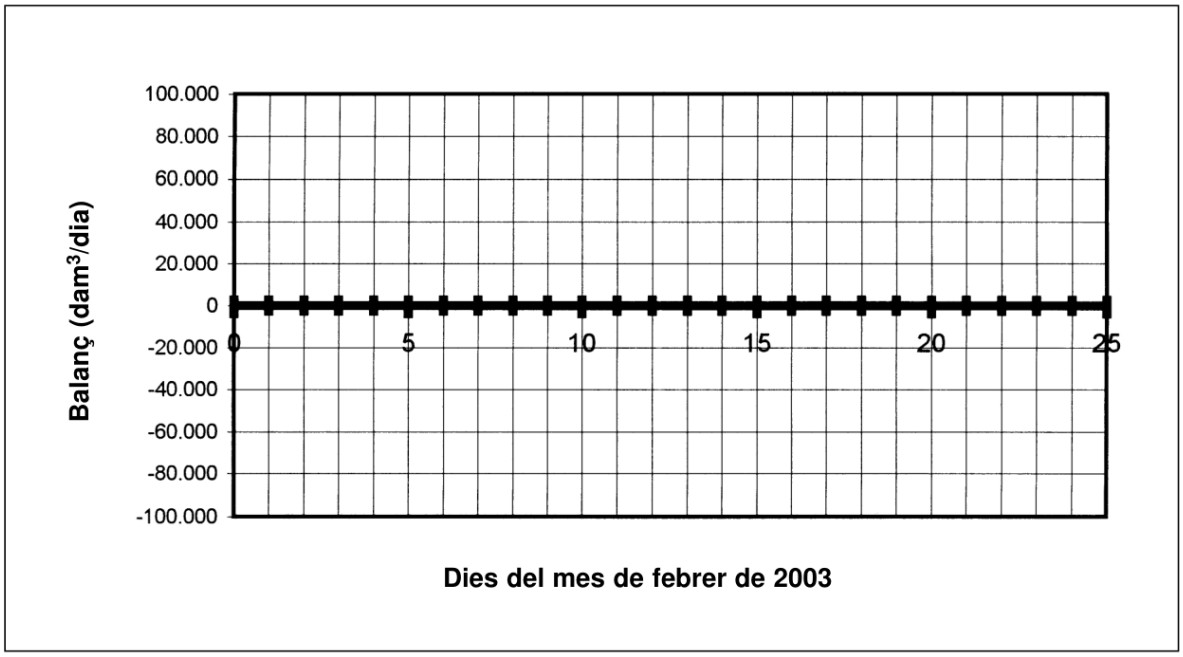
Exercici 1 (obligatori) [4 punts]

El mes de febrer de 2003, el riu Ebre va experimentar unes crescudes importants com a conseqüència de les precipitacions que es van produir a la capçalera de la conca. El gràfic adjunt representa el balanç hídric de l'embassament de Riba-roja durant el mes de febrer de 2003.



Responeu les qüestions següents:

1. Representeu en el gràfic següent el balanç hídric (entrades – sortides) entre els dies 4 i 20 de febrer.



2. A partir de la relació del gràfic, obtinguda de la variació del volum d'aigua de l'embassament, contesteu:

   a) Quan comença a arribar a l'embassament la crescuda del riu i quan es produeix el màxim cabal d'entrada?

   b) En quin moment s'equilibren, aproximadament, les entrades i les sortides?

   c) Per quina raó el volum d'aigua de l'embassament va disminuir entre els dies 5 i 8 de febrer i després va experimentar una crescuda?

3.

   a) Què es pretenia aconseguir buidant l'embassament uns dies abans de la crescuda?

   b) Què podria haver passat, riu avall, si no s'hagués buidat l'embassament dies abans?

4. Indiqueu altres impactes (2 de positius i 2 de negatius) que pot ocasionar l'existència d'un embassament:

Impactes positius	Impactes negatius

79. PAU 2003 · Juny · Sèrie 2 · Exercici 1

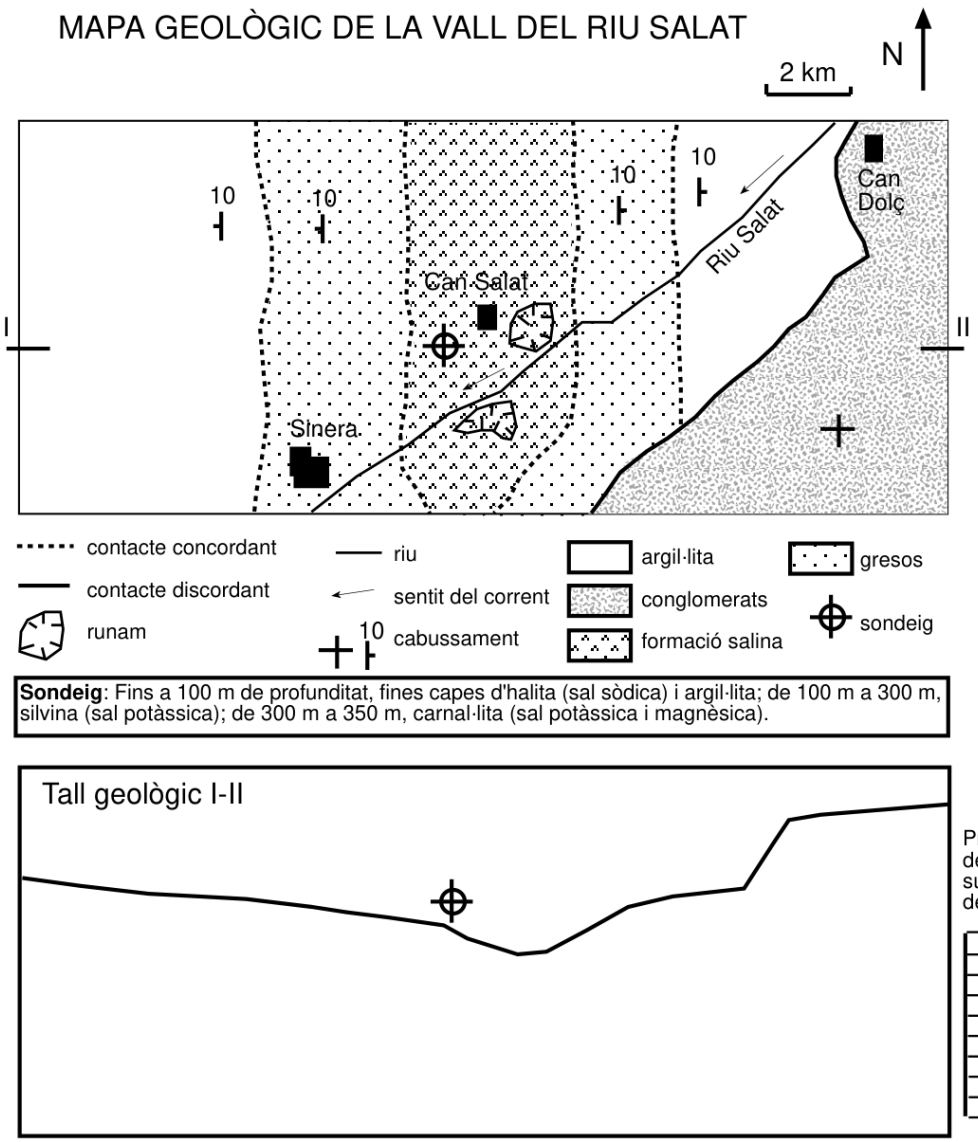
Exercici 1 (obligatori) [4 punts]

A la població de Sinera s'ha produït la salinització de l'aigua del riu, que es feia servir per a ús domèstic i industrial. El límit de clorurs permès per a l'aigua destinada a potabilització és de 200 mg L^{-1}.
Alguns tècnics afirmen que la causa han estat les explotacions mineres que extrauen sals potàssiques a la part alta de la vall i deixen el material de rebuig en runams a l'exterior. Els responsables de les mines argumenten que la contaminació té un focus natural a causa dels afloraments de sals que hi ha a la zona. Argumenten que els runams de les mines tenen un col·lector per recollir l'aigua i evitar que vagi a parar al riu. Per determinar quin és el focus contaminant s'ha realitzat un estudi geològic de la zona, s'han fet anàlisis a diferents punts del riu i un sondeig a l'aflorament de sals. Els resultats de l'estudi són els següents:

Taula 1. Salinitat mitjana al riu a les tres poblacions (mg L^{-1}).

	Can Dolç	Can Salat	Sinera
Clorurs	16,4	27,3	579,0
Sodi	9,1	14,4	291,4
Potassi	1,1	2,1	77,4

MAPA GEOLÒGIC DE LA VALL DEL RIU SALAT



1. Feu el tall geològic I-II indicat al mapa i determineu, a partir del sondeig, la situació de les diferents sals.

2. A partir de les dades de la taula i del mapa geològic s'ha pogut determinar que els runams són el focus de contaminació del riu. Quina prova s'ha trobat?

3. Indiqueu dos efectes que pot tenir una elevada salinitat del riu.

1	
2	

4. Descriviu les mesures que caldria prendre per disminuir l'impacte ambiental que s'ha produït al riu, tant si està ocasionat per un focus natural com si ho està per un d'antropogènic.

80. PAU 2003 · Juny · Sèrie 2 · Exercici 3 (Opció A)

Exercici 3A [2 punts]

Les comarques de Catalunya amb els aqüífers amb quantitats de nitrats que superen el límit permès per la llei (50 mg L^{-1}) són les que figuren marcades amb traç gruixut al mapa següent:



1. Expliqueu quins poden ser els diferents orígens d'aquesta contaminació.

2. Als municipis d'aquestes zones es detecta aigua potable amb uns valors elevats de nitrats.

   a) Expliqueu el procés pel qual aquesta contaminació arriba a les aigües potables.

   b) De quina forma es pot reduir aquest impacte en l'aigua?

81. PAU 2003 · Juny · Sèrie 5 · Exercici 2 (Opció B)

OPCIÓ B

Exercici 2B [2 punts]

Al mapa adjunt, en color fosc, hi són representades les zones de la geografia catalana que, segons el Departament de Medi Ambient de la Generalitat de Catalunya, presenten uns valors alts de nitrats i els aqüífers de les quals són vulnerables a aquest contaminant.

1. Dibuixeu un esquema o un diagrama explicatiu dels mecanismes pels quals es poden contaminar els aqüífers per nitrats i descriviu-los.

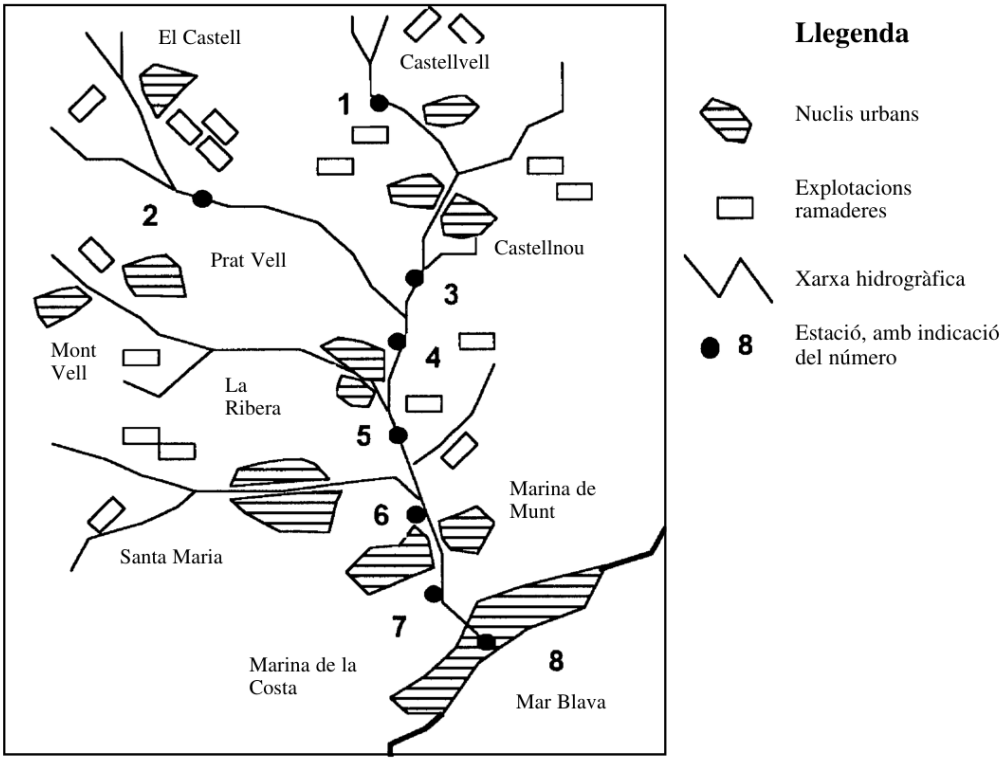
2. Quina pot ser la causa de la problemàtica de les comarques indicades al mapa?



82. PAU 2002 · Setembre · Sèrie 1 · Exercici 1

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.

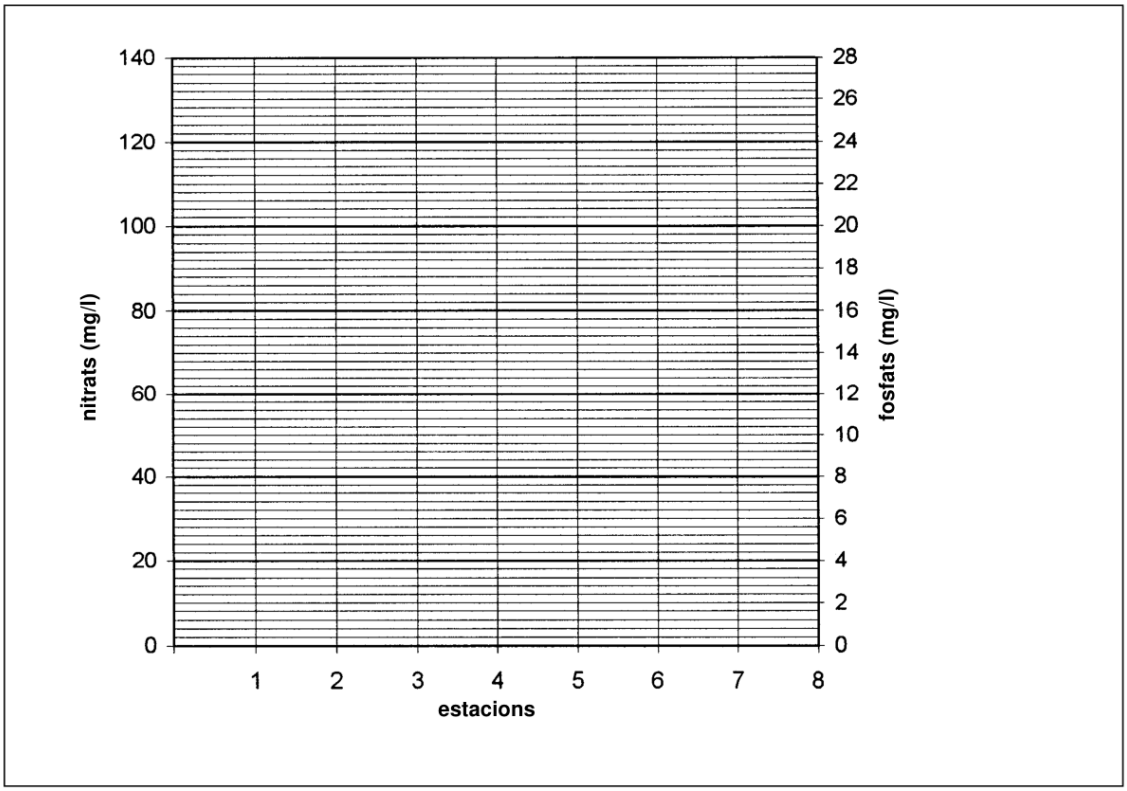


A les estacions marcades en el mapa s'ha fet una anàlisi de l'aigua. Els valors dels paràmetres analitzats són:

Estació	*Conductivitat (µS/cm)*	*Clorurs (mg/l)*	*Sulfats (mg/l)*	*Nitrats (mg/l)*	*Fosfats (mg/l)*	*O_2 (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:
   a) Quines són les dues estacions més contaminades?
   b) Quines són les dues estacions menys contaminades?
   c) Quines creieu que són les causes de la disminució de la concentració d'O_2 al llarg de la conca?
   d) 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.



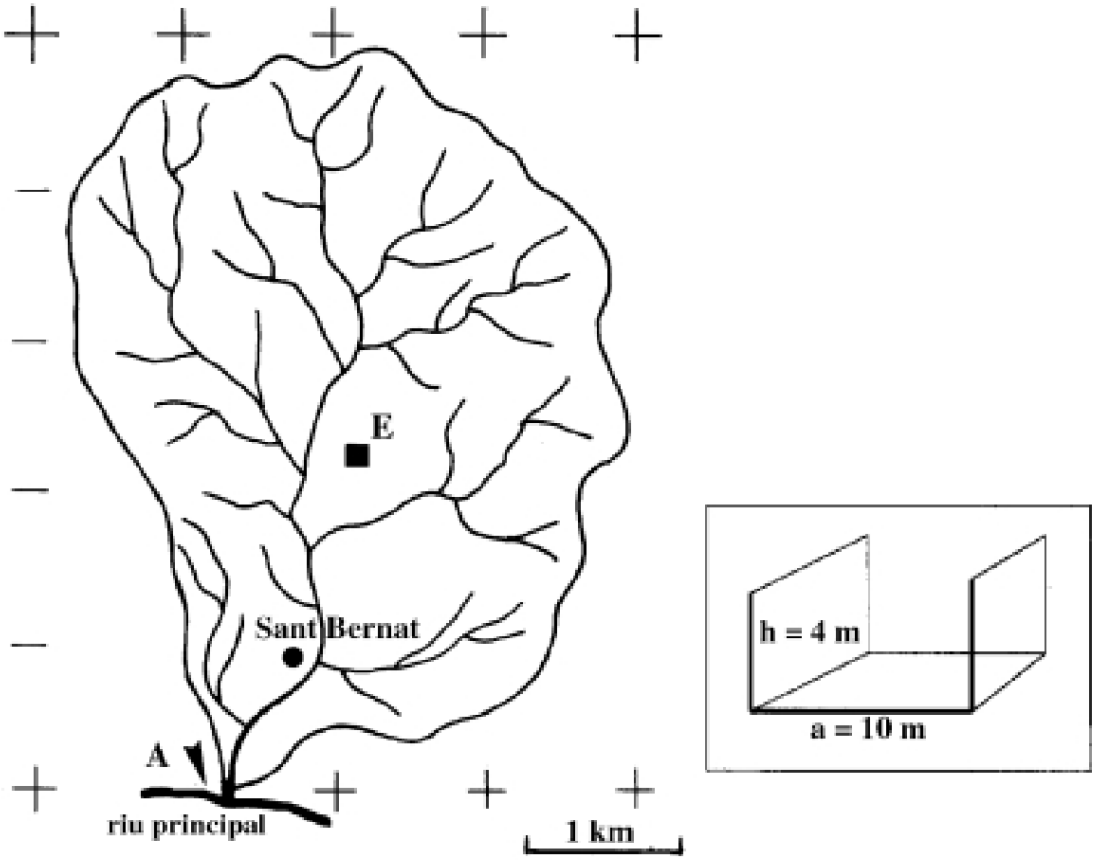
1.3. Quin procés creieu que s'ha produït al delta del riu Xiquet si compareu la gràfica de l'exercici anterior i les observacions fetes els darrers anys en el delta i les ribes del riu? Expliqueu aquest procés.

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:
   a) Què es pot fer amb l'aigua depurada?
   b) I amb els fangs resultants de la depuració?

83. PAU 2002 · Setembre · Sèrie 1 · Exercici 4 (Opció A)

Exercici 4A [2 punts]

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



4.1.

a) Calculeu la superfície de la conca hidrogràfica utilitzant l'escala gràfica.

b) 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 riuades. A la figura adjunta hi ha la secció de la canalització.

a) Si suposem que el riu du un cabal ecològic de 10 m^3/s i que per la canalització circula una làmina d'aigua d'1 m de profunditat, quina és la velocitat del corrent?

b) Què és el cabal ecològic d'un riu?

84. PAU 2002 · Juny · Sèrie 2 · Exercici 1

Exercici 1 (obligatori) [4 punts]

LA VEU DEL MATÍ

QUIN GUST TÉ LA NOSTRA TERRA?
Redacció

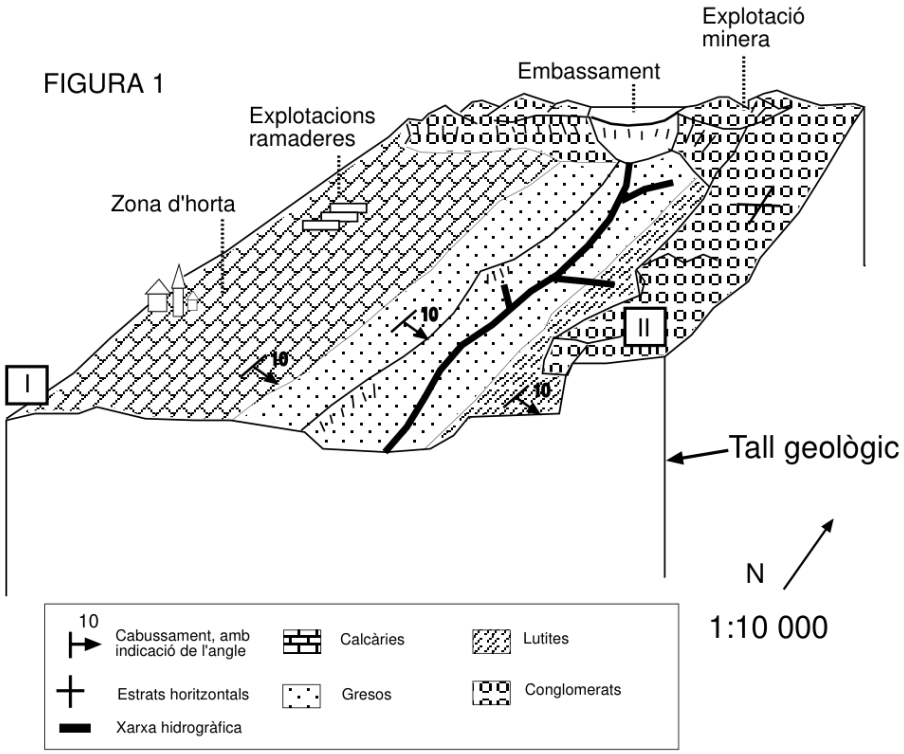
Ahir al mercat del Camp de la nostra població es va produir un bon enrenou. Un grup d'ecologistes de l'associació Brot Verd va fer una pintada amb esprais de color negre a les parades de verdures que venen els productes de la nostra horta. La raó de la protesta és la presentació d'un informe segons el qual l'aigua dels pous que es fa servir per regar l'horta està contaminada.

Segons aquest informe, l'anàlisi de l'aigua dels pous ha detectat una acidesa elevada i valors de nitrats superiors als permesos per la legislació vigent. Fonts del grup ecologista han manifestat que sospiten que s'ha produït una fuita a l'embassament on s'acumulen les aigües residuals de l'empresa minera Coures del Camp, SA, la qual ja ha estat denunciada en diverses ocasions.

Sigui quina en sigui la causa, el problema pot ser molt greu. Bona part de l'economia de la nostra població pot estar afectada i encara que es prenguin mesures per controlar aquest impacte ambiental, què pensarem quan tornem a sentir l'eslògan «verdura del Camp, el gust de la nostra terra»?

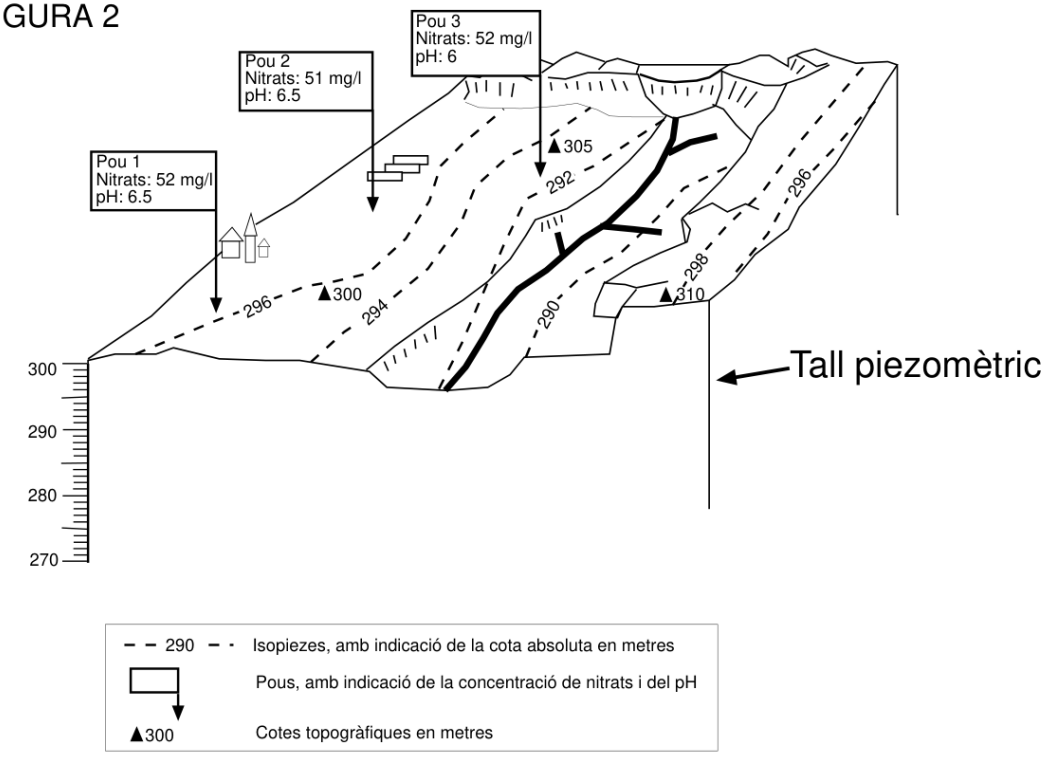
1.1. La figura 1 representa un bloc diagrama esquemàtic de la zona en qüestió. Completeu el bloc diagrama fent el tall geològic (I-II, en el mateix esquema) per indicar l'estructura geològica de la zona. Indiqueu quin podria ser l'aqüífer que s'explota a la zona d'horta.

FIGURA 1



1.2. A la figura 2 es mostren, per a la mateixa zona, la profunditat del nivell freàtic i els valors de nitrats trobats a cada pou. A partir de la informació de la figura, indiqueu la línia del nivell freàtic en el tall piezomètric.

FIGURA 2



1.3. A partir de la informació de les figures anteriors, valoreu les conclusions que apareixen en l'article i que expliquen la contaminació dels pous a causa d'una fuita a l'embassament de l'empresa minera.

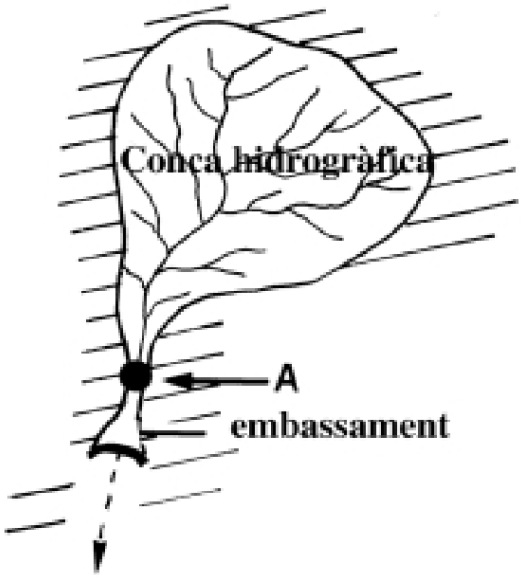
1.4. Quins efectes pot tenir per a la salut una concentració elevada de nitrats a l'aigua?

85. PAU 2002 · Juny · Sèrie 2 · Exercici 2 (Opció B)

OPCIÓ B

Exercici 2B [2 punts]

En una conca hidrogràfica de 20 km^2 que recull l'aigua en un petit embassament s'ha enregistrat una precipitació homogènia de 40 mm en les darreres hores. En el punt més baix de la conca (punt A) hi ha una estació d'aforament per la qual han passat en les 48 hores posteriors a la pluja un total de $5 \cdot 10^5$ m^3 d'aigua. La presa que hi ha a la conca deriva un cabal ecològic constant de 2 m^3/s i el valor de l'evapotranspiració potencial (ETP) estimat per a tota la conca per aquell període de temps és de $2 \cdot 10^4$ m^3.



2.1. Calculeu la quantitat d'aigua en què s'ha incrementat la reserva de l'embassament al final de les 48 hores amb motiu de les pluges. Calculeu també la quantitat d'aigua que s'ha infiltrat.

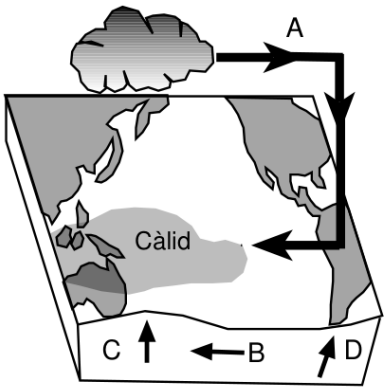
2.2. En la gestió dels cursos fluvials és molt important mantenir un cabal ecològic.
a) Digueu què és el cabal ecològic i per quina raó és tan important que el personal tècnic de la presa derivi part de l'aigua embassada a fi de mantenir aquest cabal.
b) Quines conseqüències negatives produiria l'absència de cabal ecològic?

86. PAU 2002 · Juny · Sèrie 2 · Exercici 4 (Opció B)

Exercici 4B [2 punts]

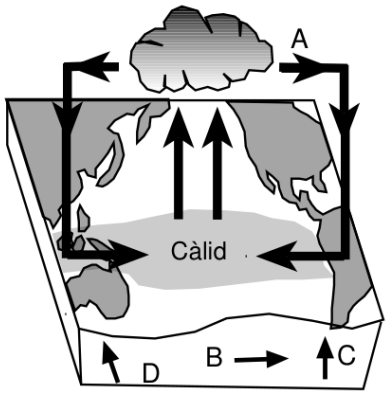
Al Pacífic equatorial els vents alisis bufen en direcció est-oest. Les diferències de pressió atmosfèrica entre els dos costats del Pacífic generen aquest sistema, que arrossega l'aigua calenta cap a les costes asiàtiques i australianes. Les aigües fredes del fons oceànic afloren en la part est. Tot aquest complex mecanisme s'inverteix quan es produeix el fenomen d'El Niño, en què s'observa una decadència dels vents alisis o bé aquests inverteixen el seu sentit. Com a conseqüència, les aigües fredes del fons del mar deixen d'aflorar a les costes sud-americanes. Aquest fenomen provoca diverses alteracions climàtiques a la zona del Pacífic. En els períodes en què és especialment intens, els seus efectes es noten en tot el planeta.

Patró de clima normal



A	Els vents equatorials superiors de l'oest bufen des d'Àsia cap a Amèrica
B	Els corrents freds de superfície es dirigeixen cap a Oceania
C	El nivell de l'aigua puja al sud-oest del Pacífic
D	Aigües més fredes pugen a la superfície a Amèrica del Sud

Patró del fenomen càlid (El Niño)



A	Canvia la circulació i augmenta la convecció en la part central i oriental
B	El nivell de l'aigua puja a les costes d'Amèrica del Sud
C	Els corrents càlids flueixen cap a l'est i suprimeixen els corrents freds
D	Els corrents freds es desplacen cap a Oceania

4.1. Comenteu quins processos i canvis es produeixen als dos costats de l'oceà Pacífic i habitualment es consideren associats al fenomen d'El Niño.

4.2. Algunes investigacions actuals han constatat que poc temps després d'un episodi d'El Niño hi ha un augment anòmal del nivell de CO_2 atmosfèric, però un o dos anys després es produeix un descens o fre de l'augment de CO_2. Quina explicació por tenir aquest fet i com pot incidir sobre l'efecte hivernacle?

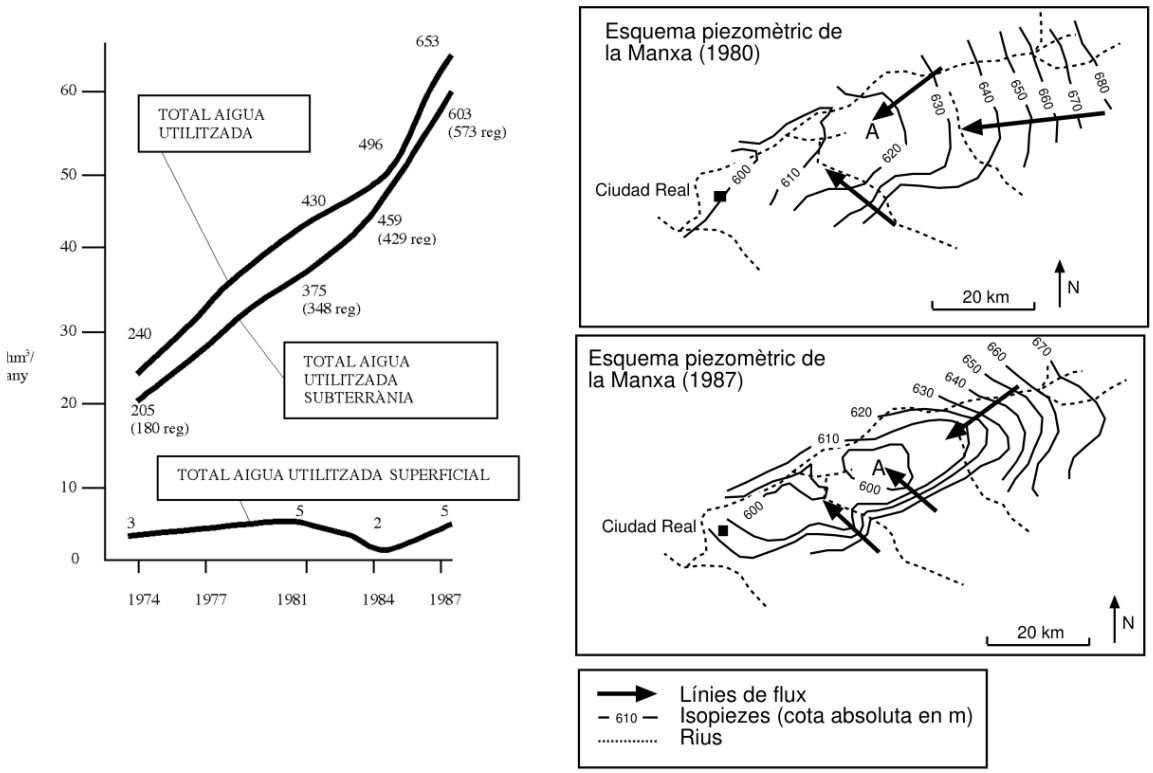
87. PAU 2002 · Juny · Sèrie 3 · Exercici 2 (Opció A)

OPCIÓ A

Exercici 2A [2 punts]

A la Manxa occidental (Ciudad Real) es va produir, als anys vuitanta, una transformació dels conreus, que van passar a ser de regadiu gràcies a l'explotació d'un aqüífer superficial. En aquesta regió hi ha el parc natural de Las Tablas de Daimiel, una zona humida amb llacunes molt importants per a la migració de les aus (zona A indicada en els mapes). Aquesta zona és topogràficament plana i es troba aproximadament a 610 metres d'altitud. A finals de la dècada dels vuitanta aquesta zona es va dessecar i se'n va incendiar una part. Aquests fenòmens van tenir un impacte ambiental molt important per al parc.

Les figures següents mostren l'evolució de l'ús de l'aigua a la plana que envolta les llacunes i els esquemes piezomètrics dels anys 1980 i 1987 (dades de López i Garcia, 1991).



2.1. A partir de la informació dels gràfics, descriviu els canvis que s'han produït en el consum d'aigua i en el nivell freàtic de l'aqüífer i que puguin explicar la dessecació de la zona de Las Tablas de Daimiel (considereu una altitud constant de 610 m).

2.2. Esmenteu quatre conseqüències ambientals i socioeconòmiques que pot tenir la sobreexplotació d'un aqüífer d'aquestes característiques utilitzat per al regadiu de conreus.

88. PAU 2002 · Juny · Sèrie 3 · Exercici 3 (Opció B)

Exercici 3B [2 punts]

Aquests dos últims segles hi ha hagut diverses inundacions a la població de Bellriu. Per tal d'evitar que es repeteixin, s'ha proposat canalitzar el tram de la llera del riu que travessa el casc urbà. El personal tècnic proposa fer una canalització capaç d'assumir un cabal d'uns quatre-cents metres cúbics per segon, ja que creu que en els últims dos segles aquest cabal no s'ha assolit mai.
Més de tres quartes parts de la superfície de la conca del riu està ocupada per boscos, bàsicament alzinars i pinedes.

3.1.
Un veí ha publicat una carta on diu que, encara que no hi hagi aiguats més forts que els que hi ha hagut aquests dos últims segles, és possible que es produeixin avingudes superiors a les previstes si les característiques de la conca canvien. Quins canvis a la conca podrien justificar aquesta afirmació?

3.2.
L'associació de veïns ha proposat que la canalització no es faci per evitar que es malmetin unes edificacions properes al riu i amb un gran valor històric. A canvi, proposa que es facin actuacions aigües amunt a la conca del riu. En què podrien consistir aquestes actuacions aigües amunt per reduir el risc d'inundacions?

89. PAU 2001 · Setembre · Sèrie 4 · Exercici 3 (Opció B)

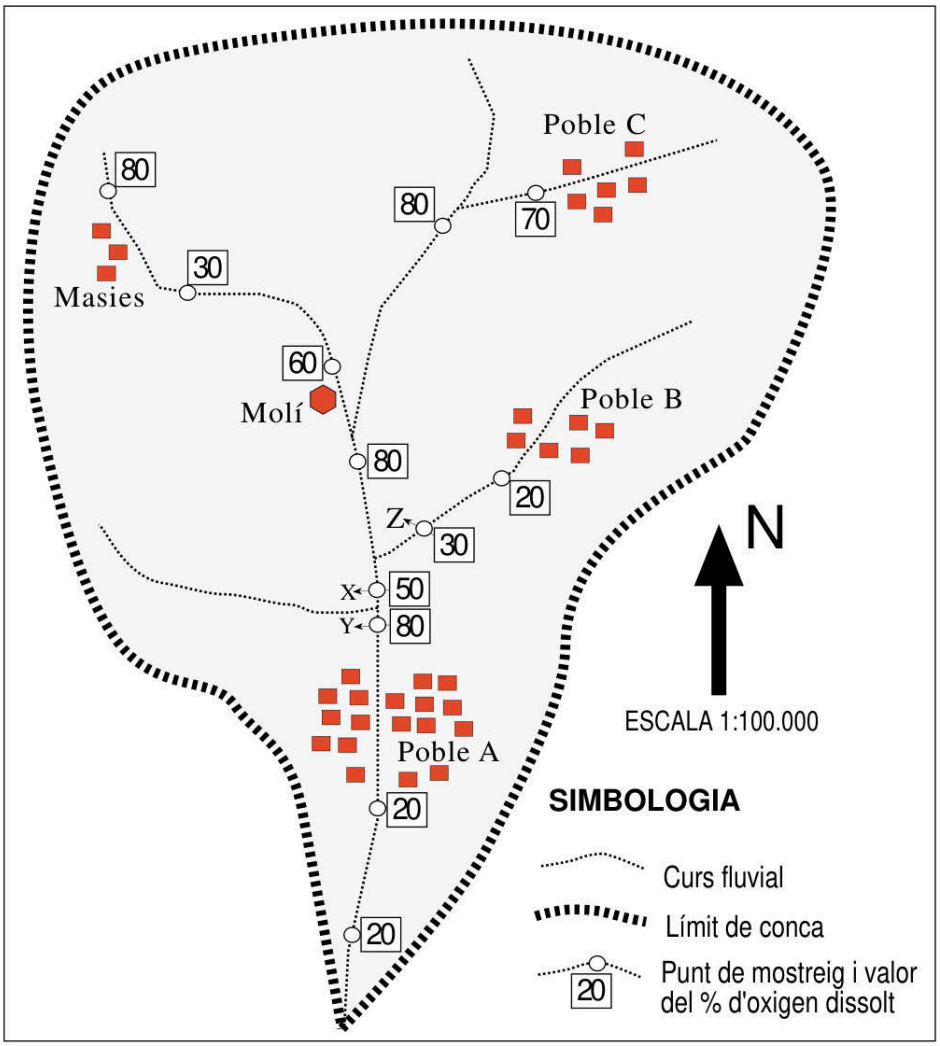
Exercici 3B [2 punts]

En el mapa de la conca que s'adjunta es presenten els percentatges de saturació de l'oxigen dissolt a l'aigua dels cursos superficials, mesurats durant una campanya recent. Tingueu en compte que el percentatge de saturació de l'oxigen dissolt és indicatiu del grau de contaminació de l'aigua de la conca i que correspon als punts de mostreig.

Les mesures s'han fet a una temperatura de l'aigua de 17 °C. Els cursos d'aigua mostrejats porten un cabal regular i continu.

1. a) La qualitat de l'aigua del riu ha millorat en el tram entre les masies i el molí. Per quin motiu creieu que es pot haver produït aquesta millora?
   b) La millora observada entre els punts X i Y, es pot atribuir a les mateixes causes?
   c) Per què creieu que ha canviat tan poc la qualitat de l'aigua entre el poble B i el punt Z?

2. a) A la conca hi funciona una planta depuradora. A quin dels pobles creieu que està situada?
   b) Ordeneu per ordre de més a menys necessitat les prioritats de l'emplaçament de dues noves plantes depuradores. Raoneu la resposta.



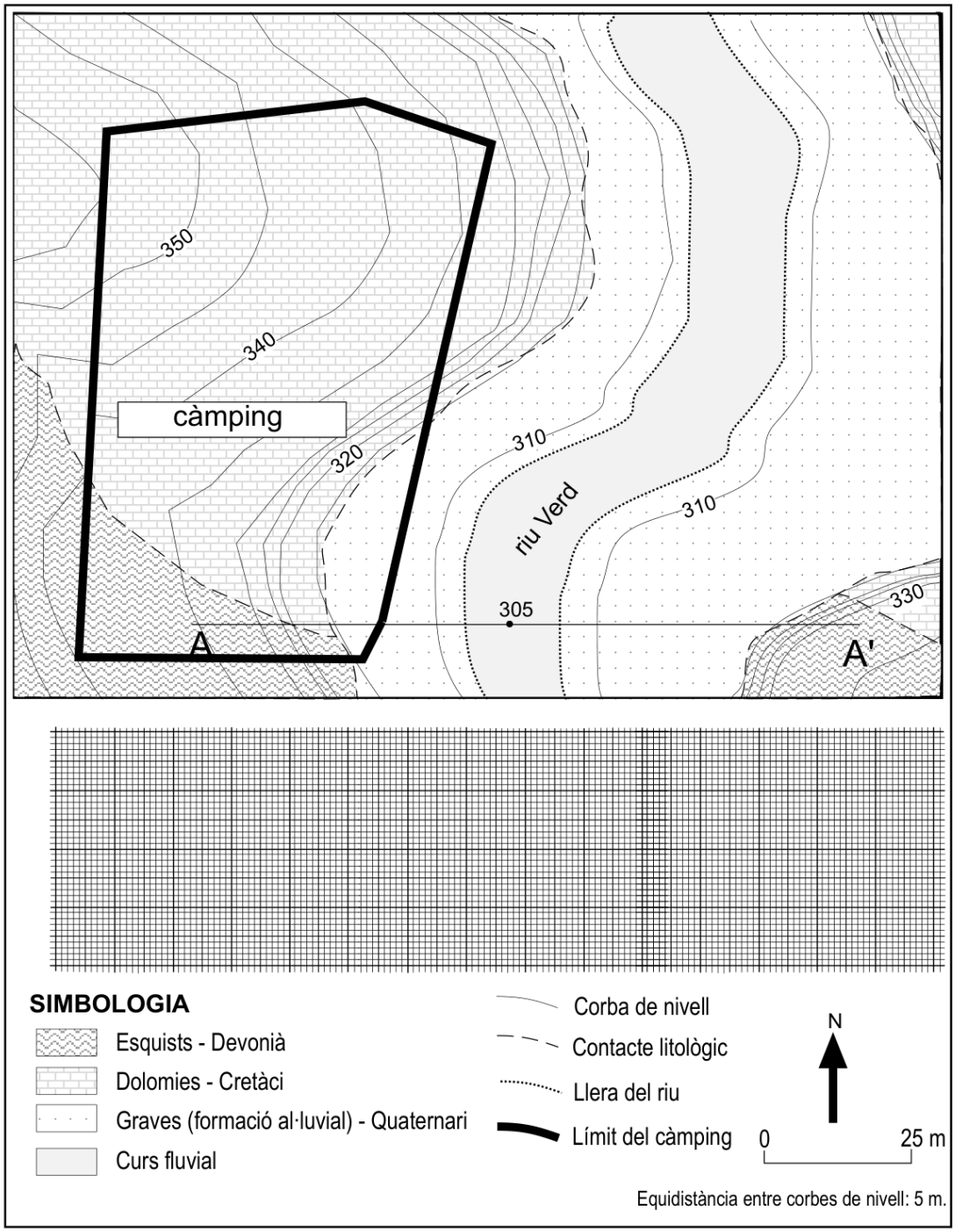
90. PAU 2001 · Juny · Sèrie 2 · Exercici 3 (Opció A)

Exercici 3A [2 punts]

En el mapa litològic adjunt s'ha situat una zona on es vol emplaçar un càmping.

1. a) Segons la distribució de la litologia pinteu la zona del mapa que hagi pogut ser inundable en temps geològic recent. Expliqueu el criteri utilitzat.
   b) Valoreu què cal fer, a partir de la resposta a l'apartat anterior, amb el projecte de construcció del càmping.

2. Determineu quin és el cabal màxim que pot passar per la secció A-A' sense inundar la zona de càmping. Preneu una velocitat mitjana del corrent de 2,5 m/s, quan l'aigua arriba al nivell considerat. (L'escala vertical és la mateixa que l'horitzontal).



91. PAU 2001 · Juny · Sèrie 5 · Exercici 1

Exercici 1 (obligatori) [4 punts]

La necessitat de nous espais per edificar ha fet que en molts municipis es construeixi en àrees amb un cert pendent. La urbanització representada a la figura 1a adjunta n'és un exemple. En aquest cas, la urbanització es va fer sense tenir en compte la dinàmica hidrogeològica de la zona i, com a conseqüència, s'han originat alguns problemes que a continuació s'analitzen.

Basant-vos en la informació continguda a la figura 1a adjunta i en els vostres coneixements, responeu a les qüestions següents:

1. Indiqueu mitjançant fletxes la direcció del flux de les aigües subterrànies a la zona saturada. La divisòria d'aigües superficials és coincident amb la divisòria de les aigües subterrànies? Raoneu la resposta.

2. Per als aqüífers existents, expliqueu quines poden ser les entrades d'aigua al sistema i quines les sortides.

Un veí de la urbanització té problemes d'humitats-filtracions d'aigua a la seva parcel·la durant els mesos de setembre i octubre. Per saber quines poden ser les causes que motiven aquests problemes s'han perforat dos piezòmetres en els punts indicats a la figura 1b adjunta. A partir de les mesures del nivell freàtic fetes en aquests punts i en el pou, durant el mes de febrer, s'ha obtingut la situació piezomètrica esquematitzada a la figura 1b adjunta.
D'altra banda, també es coneix el registre pluviomètric de la zona, caracteritzat pel gràfic de la figura 1c adjunta.

3. A partir d'aquestes dades, raoneu quines poden ser les causes de les humitats-filtracions d'aigua que pateix aquest veí. Recordeu que el nivell freàtic en un aqüífer fluctua d'acord amb el volum de reserves disponibles.

4. Quines mesures correctives proposaríeu per evitar aquest problema?

Figura 1a

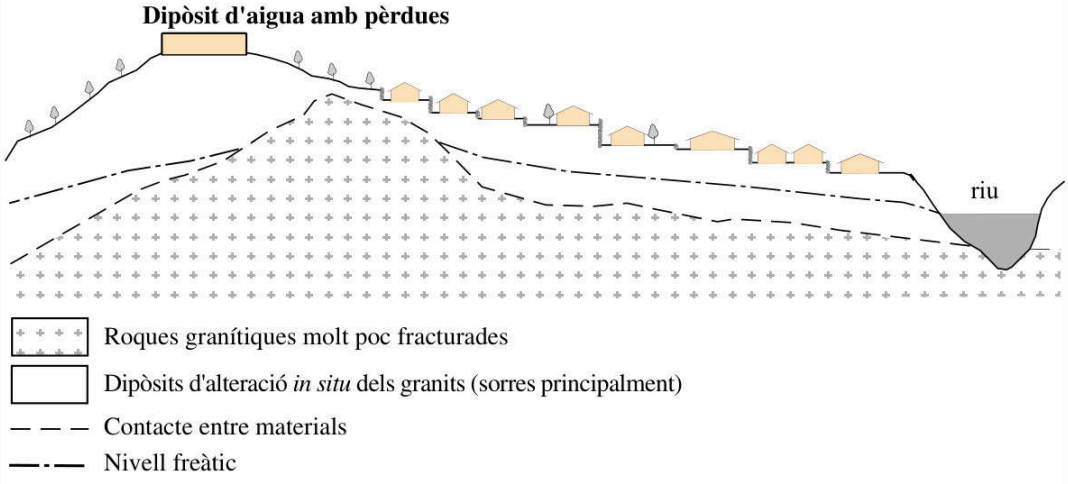


Figura 1b

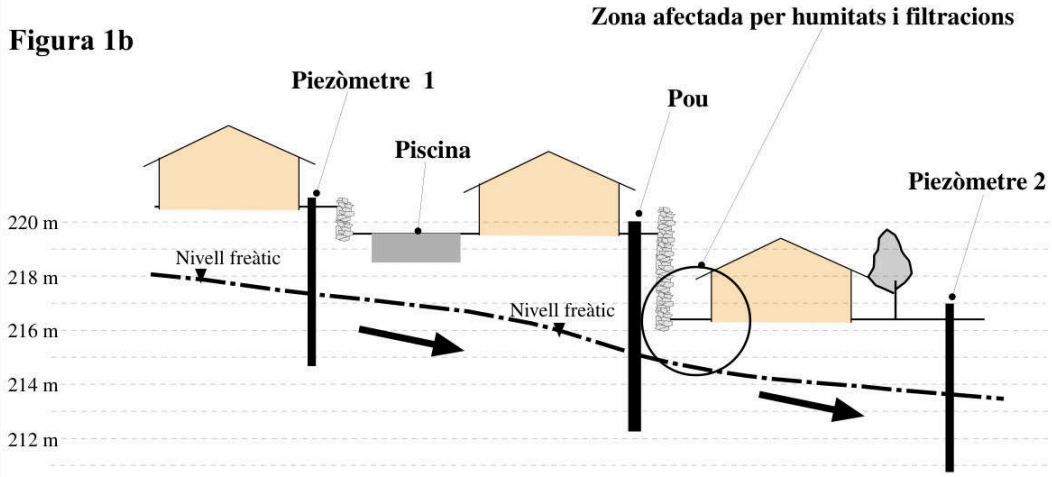
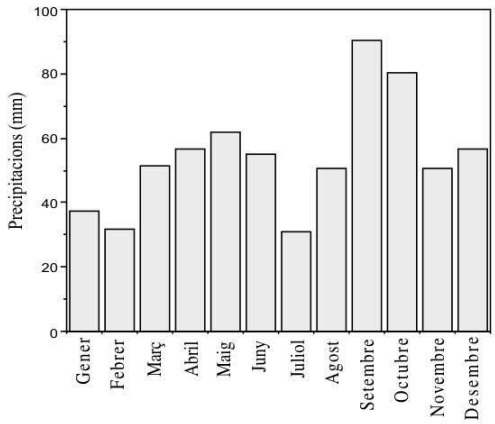


Figura 1c

Precipitacions mitjanes mensuals de la zona (Període: 1962-1998)



92. PAU 2001 · Juny · Sèrie 5 · Exercici 3 (Opció A)

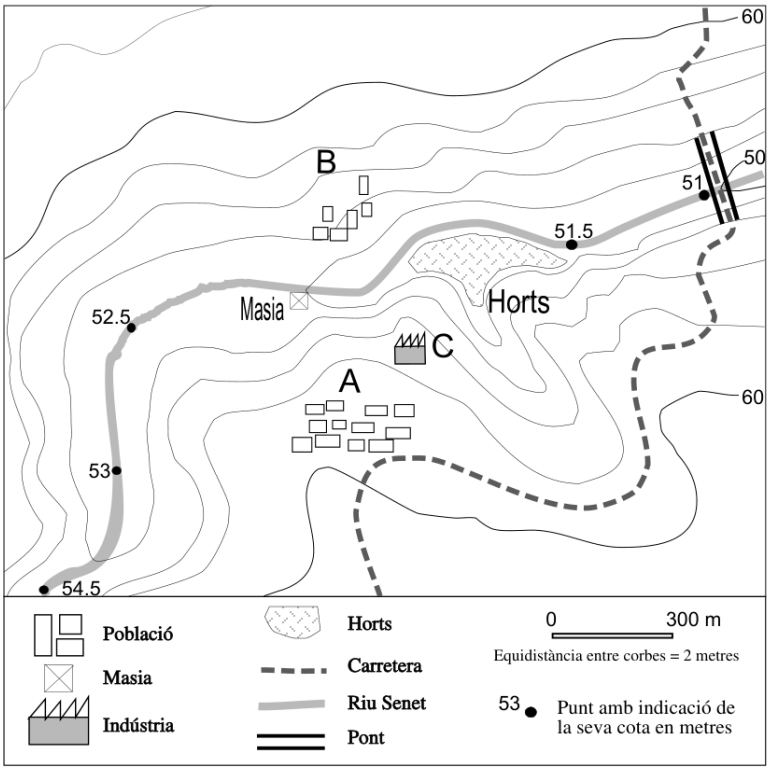
Exercici 3A [2 punts]

Un important aiguat a la capçalera del riu Senet va provocar l'arrossegament de gran quantitat de terres i d'arbres cremats en un incendi succeït l'estiu anterior. Els arbres arrossegats van obstruir els ulls del pont i van fer que l'aigua, que normalment circula per una cota de 51 m en aquest punt, passés per sobre del pont i travessés la carretera. Aquest fet va originar una crescuda del riu que va inundar gran part de la vall. L'aigua va pujar de nivell: 2 m al peu de la masia, 1,5 m a 450 m de la masia riu amunt, i 1 m on el riu tenia una cota de 53 m.

1. Dibuixeu sobre el mapa la zona que va quedar inundada com a conseqüència de l'estancament produït en el pont. Quants metres va pujar el nivell del riu en el pont?

2. A partir de la situació al mapa dels elements esmentats a la taula (poblacions A i B, masia, indústria C i horts), empleneu les caselles en blanc de la taula adjunta amb un número que indiqui un ordre relatiu d'afectació entre aquests elements, segons:
   a) el grau de perillositat de quedar inundats per eventuals crescudes del riu (4 màxim i 0 mínim);
   b) el grau de vulnerabilitat en relació amb els danys que podrien produir-se en cas d'una inundació total de la zona representada al mapa (5 màxim i 0 mínim).

Element	*a) Perillositat* *(0 mínima–4 màxima)*	*b) Vulnerabilitat* (0 mínima–5 màxima)
població A		
població B		
masia		
horts		
indústria C		

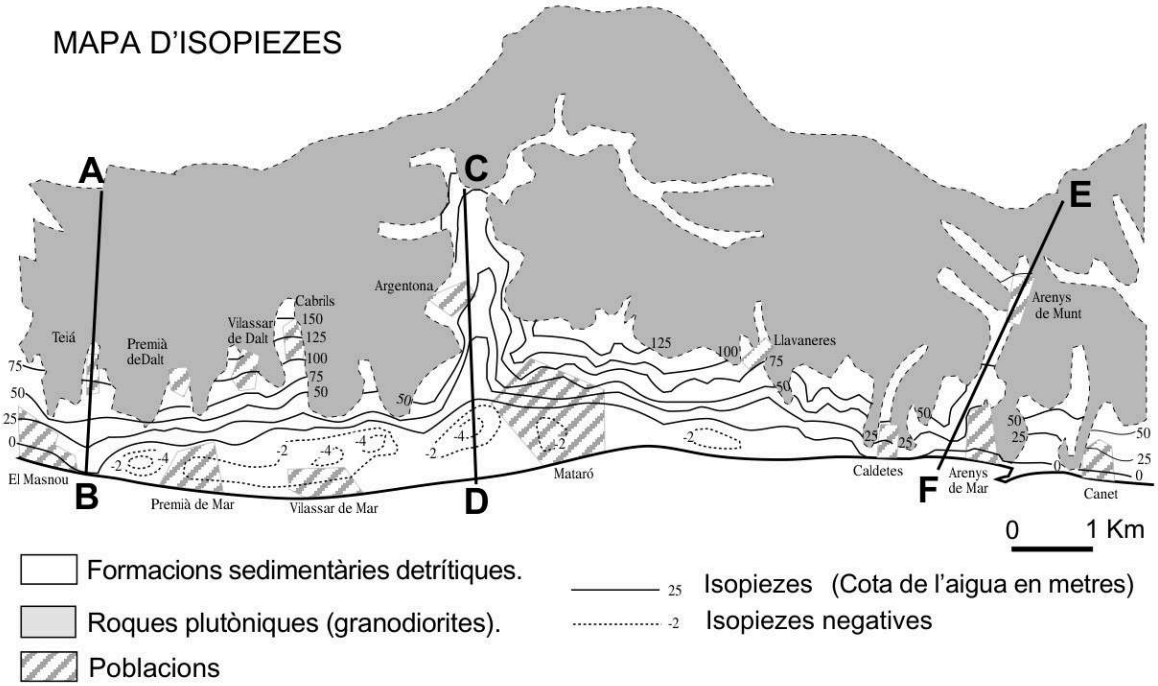


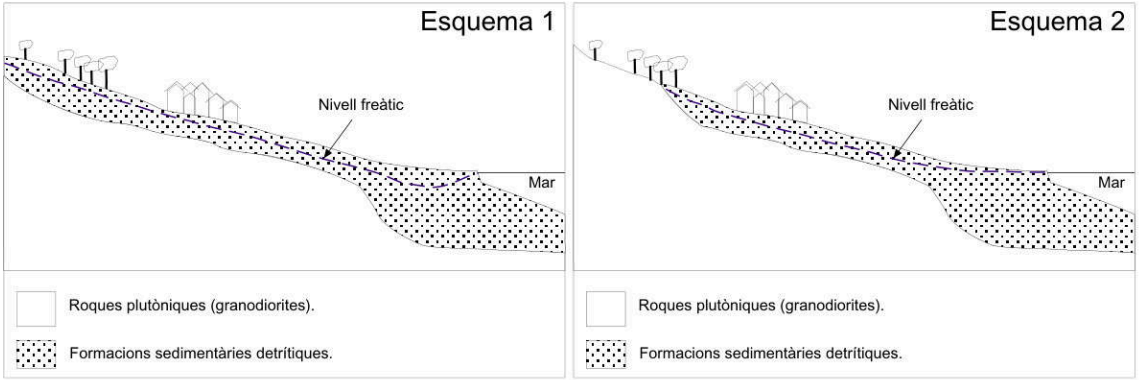
93. PAU 2000 · Setembre · Sèrie 2 · Exercici 1

Exercici 1 (obligatori) [4 punts]

Les zones litorals presenten problemàtiques específiques en relació amb la gestió dels recursos hídrics. En la figura adjunta podeu observar un mapa d'isopiezes d'una zona litoral (les isopiezes, en els aqüífers lliures, representen la morfologia de la superfície de la zona saturada d'aigua dins de l'aqüífer).

1. Què és un aqüífer? Indiqueu les diferències que hi ha entre els materials representats en el mapa en relació amb el seu comportament com a aqüífers.
2. Expliqueu en què es diferencien els aqüífers lliures i els aqüífers confinats. A quin tipus correspon l'aqüífer del mapa en el qual s'han representat les isopiezes? Raoneu la resposta. Indiqueu amb fletxes la direcció del flux d'aigua en aquest aqüífer, entre les línies de tall C-D i E-F.
3. Els diagrames següents representen dos perfils longitudinals esquemàtics del nivell freàtic de l'aqüífer en diferents indrets del Maresme. A quin dels tres talls marcats en el mapa (AB, CD, EF) correspon cada diagrama? Justifiqueu la resposta.
4. Indiqueu en el mapa, amb una fletxa, les zones on és més probable que s'estigui produint una intrusió marina. Expliqueu quines en poden ser les causes (justifiqueu totes les respostes).





94. PAU 2000 · Setembre · Sèrie 2 · Exercici 3 (Opció A)

Exercici 3A [2 punts]

L'article que podeu llegir a continuació fa referència a un fenomen que afecta les capes fluïdes del nostre planeta, el Niño, les conseqüències del qual es noten en el clima de bona part de la Terra.

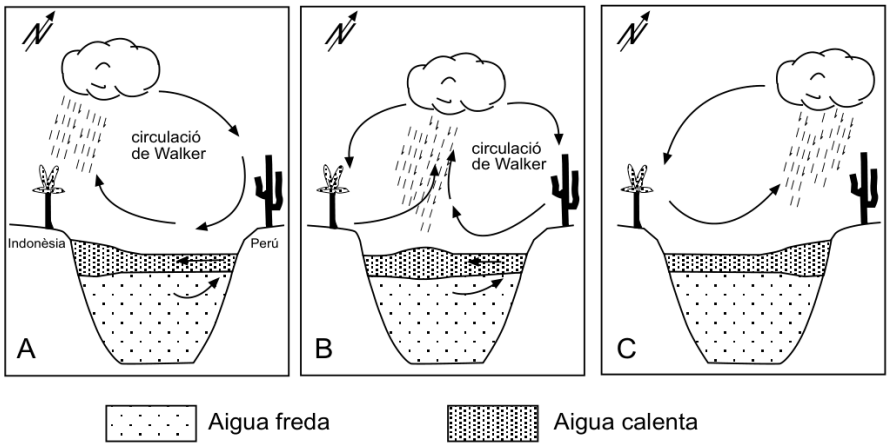
El fenomen del Niño o el canvi de l'ordre normal de les coses

Si s'inunden ciutats, es cremen boscos, es formen ciclons… la culpa és del Niño. Passi el que passi respecte als desastres meteorològics, polítics i científics, no dubten a atribuir-los a aquest corrent marí, unes vegades amb raó, altres sense massa fonament.

Els efectes d'aquest corrent ja es coneixen des del segle XVI, quan els pescadors del Perú s'adonaren que els anys en què hi havia poca pesca a les seves costes, hi havia una temperatura anormalment alta de l'aigua de l'oceà.

A la figura es pot observar què passa durant aquests episodis. La situació normal al Pacífic és que els vents alisis bufin d'est a oest, produint un corrent superficial en el mateix sentit, cosa que provoca un aflorament d'aigües profundes davant les costes del Perú. Durant el Niño, els vents minven o canvien de sentit, la qual cosa fa que els corrents marins canviïn.

Les causes d'aquest fenomen encara no estan aclarides. Alguns científics han formulat la hipòtesi que pot deure's a l'escalfament global del planeta. Aquest fet provocaria una disminució del contrast tèrmic entre les zones de baixes i altes pressions de les latituds subtropicals del planeta, la qual cosa faria disminuir la intensitat dels vents alisis i dels corrents oceànics. Una altra hipòtesi és la que relaciona el fenomen amb una elevada activitat volcànica a la dorsal oceànica.



Circulació atmosfèrica i oceànica entre les costes del Perú i Indonèsia: a) situació normal, b) inici del Niño, c) situació durant el Niño.

1. Una manera d'analitzar la primera hipòtesi que es planteja en l'article és fent un diagrama de les relacions causals que s'estableixen durant la situació normal: Contrast tèrmic (+) → vents alisis (+) → corrents oceànics (+) → contrast tèrmic. Quin tipus de relació causal es produeix? Com afecta a aquest sistema l'escalfament global?
2. Els corrents marins superficials que s'han descrit en l'article provoquen una ascensió de les aigües profundes a prop de la costa del Perú. Expliqueu quines conseqüències té aquest fenomen sobre la pesca de la zona.

95. PAU 2000 · Setembre · Sèrie 6 · Exercici 2 (Opció A)

OPCIÓ A

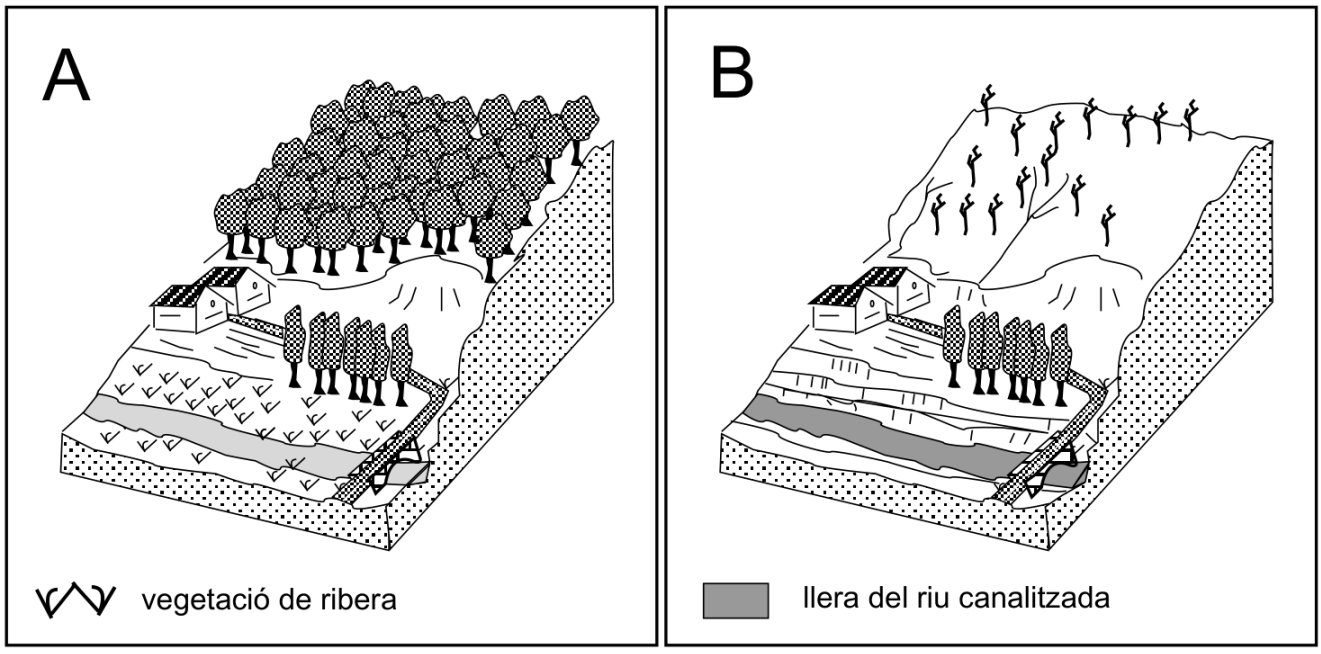
Exercici 2A [2 punts]

Una de les conseqüències dels incendis forestals, en zones de clima mediterrani, és la modificació del cicle de l'aigua en els sistemes naturals i, per tant, el canvi del seu balanç hidrològic. El bloc diagrama de la figura B representa una part d'una zona (figura A) en la qual hi ha hagut un incendi forestal, per la qual cosa s'ha fet un estudi i s'han proposat algunes actuacions per tal de disminuir el risc d'inundacions. Algunes dades de l'informe que s'ha fet en l'estudi són les següents:

Dades de la conca abans de l'incendi	
Precipitació mitjana anual	800 l/m²
Infiltració mitjana anual	90 l/m²
Evapotranspiració mitjana anual	650 l/m²
Superfície de la conca	42 m²

S'ha calculat que hi ha hagut una disminució d'un 6 % de la infiltració mitjana anual i també una disminució d'un 3 % de l'evapotranspiració mitjana anual.

1. Calculeu, a partir de les dades de la taula, l'escolament superficial a la conca hidrogràfica de la zona en les dues situacions, A i B. Comenteu les causes dels canvis que s'han produït.
2. Una de les actuacions que s'ha dut a terme ha estat l'eixamplament de la llera del riu (vegeu la figura B). En concret, s'ha fet una excavació seguint el llit d'inundació estacional. Els talussos del canal tenen un metre d'alçada i estan fets amb el sediment mateix del riu. Quina valoració podeu fer d'aquesta intervenció? Quines altres actuacions us sembla que caldria fer tenint en compte els resultats dels càlculs sobre el balanç hidrològic i les infraestructures que es poden observar en el bloc diagrama?



96. PAU 2000 · Setembre · Sèrie 6 · Exercici 2 (Opció B)

OPCIÓ B

Exercici 2B [2 punts]

En el municipi de Lespau (mapa adjunt) s'ha detectat un problema a les aigües d'un pou situat dins el terme municipal, assenyalat amb una *P* en el mapa. L'aigua ha estat contaminada per substàncies oxidables. Els tècnics municipals han realitzat sondeigs en diferents llocs per detectar les causes i l'origen de la contaminació (mapa adjunt).

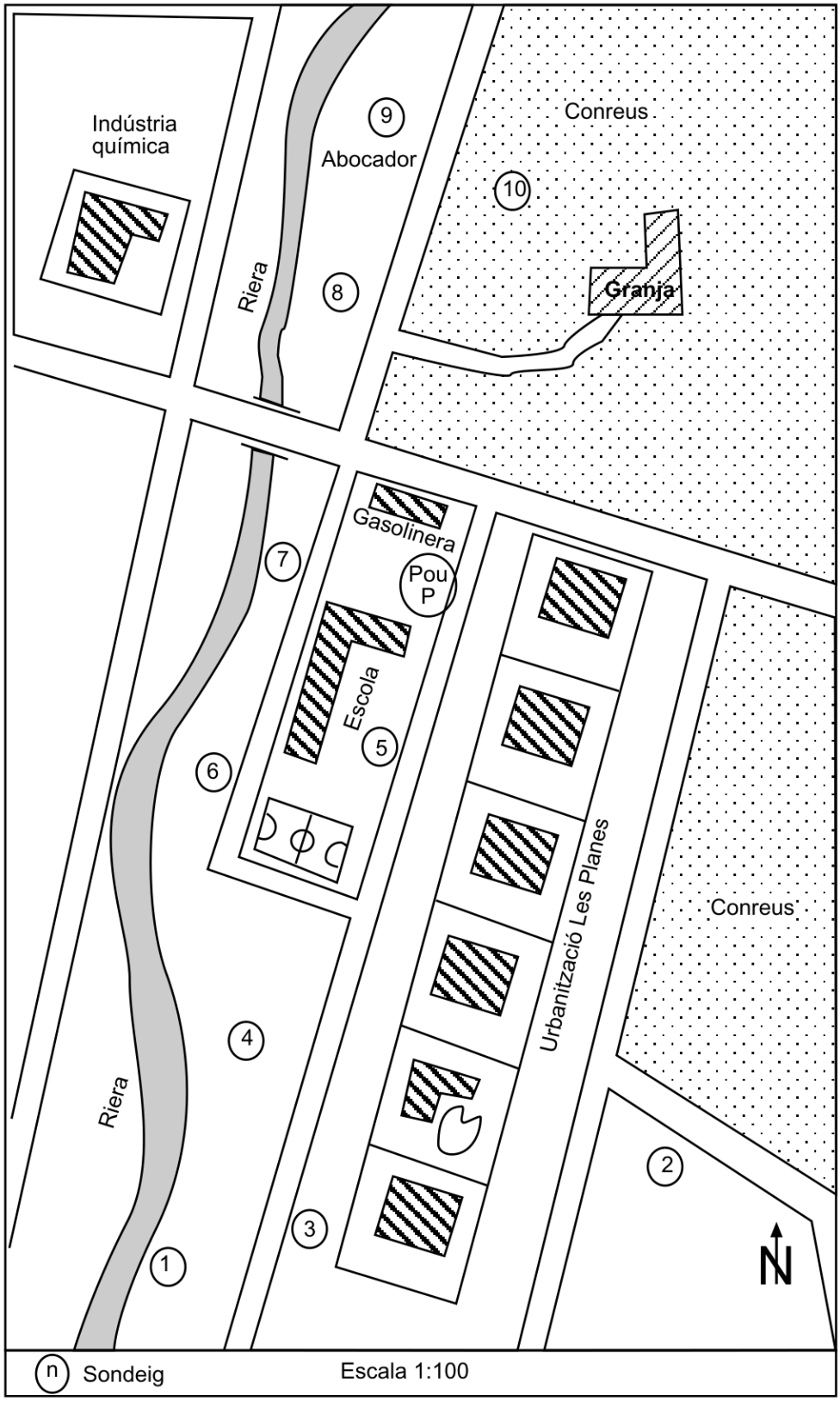
Resultats de les anàlisis

Núm. de pou de mostreig	$DB0_5$ (mg/l)	DQO (mg/l)
P	23	32,9
1	5,1	7,3
2	5,3	7,6
3	15,0	21,4
4	18,2	26
5	23,6	33,7
6	20,5	29,3
7	25,1	35,9
8	25,1	35,9
9	12,8	18,3
10	12,6	18

Se sap que la relació entre demanda biològica d'oxigen i demanda química d'oxigen pot ser indicativa de l'origen de la matèria. Així:

DBO_5 / DQO < 0,2	indica matèria inorgànica
DBO_5 / DQO > 0,6	indica matèria orgànica

1. Analitzeu les dades de la taula i la localització dels pous de mostreig en el mapa. Després dibuixeu les isolínies sobre el mapa per representar el paràmetre demanda biològica d'oxigen (DBO_5), amb una equidistància de 5 mg/l. Digueu si la contaminació és dispersa (difosa) o localitzada (puntual).
2. L'anàlisi de la demanda biològica d'oxigen (DBO_5) de l'aigua i de la demanda química d'oxigen (DQO) ha permès determinar quin ha estat l'origen de la contaminació. Analitzant les dades d'aquests dos paràmetres de la taula, feu una hipòtesi per establir quin ha estat aquest origen.



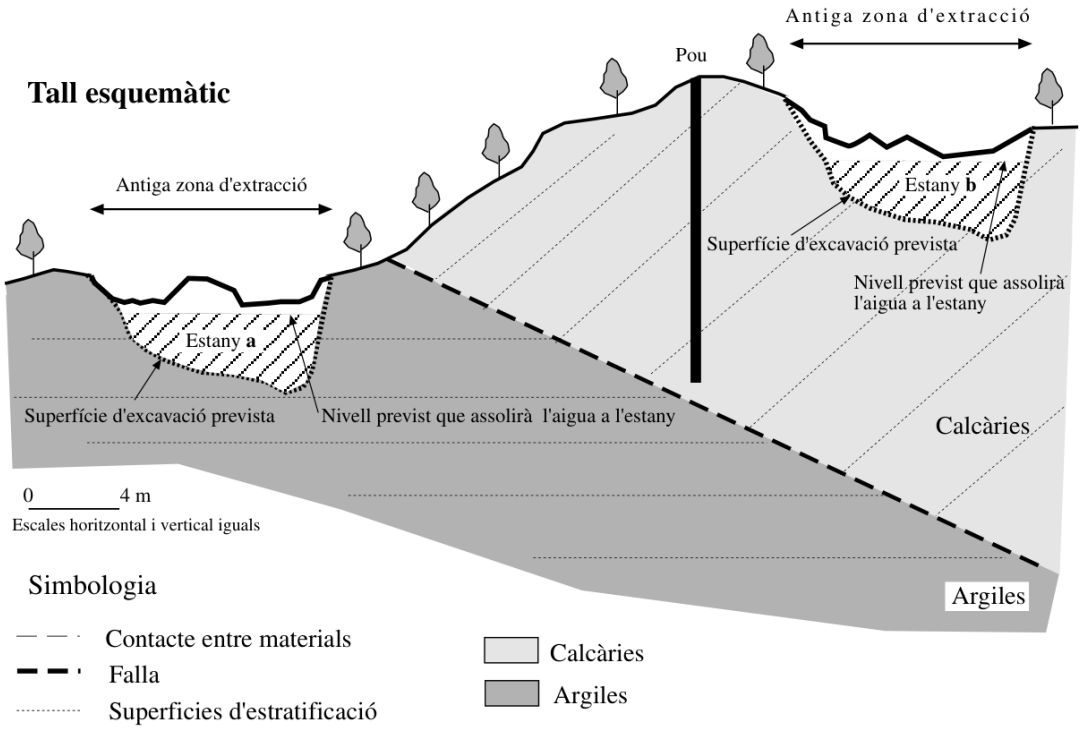
Modificat de APQUA, 1993

97. PAU 2000 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 4 (Opció B)

Exercici 4B [2 punts]

La restauració d'antigues zones afectades per activitats extractives és una pràctica molt freqüent per tal de minimitzar l'impacte que aquestes activitats generen en l'entorn.
En el tall esquemàtic de la figura adjunta hi ha representats els diferents materials que constitueixen el subsòl d'una explotació abandonada de calcàries i argiles. El nivell freàtic del pou es troba a una profunditat de 10 m.
Es pretén restaurar parcialment aquesta zona mitjançant la construcció de dos estanys artificials (*a* i *b*), els quals es construirien excavant de nou en el terreny i sense impermeabilitzar-los. Tenint en compte, exclusivament, la profunditat a què es troba el nivell freàtic, les persones que han fet la proposta preveuen que a l'estany *a* l'aigua aflorarà un cop realitzada l'excavació, mentre que a l'estany *b* serà necessari subministrar aigua provinent del pou per tal d'omplir-lo.

1. Dibuixeu a la figura adjunta el nivell freàtic i raoneu, d'acord amb la informació continguda en el tall, el grau d'idoneïtat de les obres proposades.
2. Segons la litologia dels materials, quins tipus de roques industrials s'hi podrien haver explotat?



SÈRIE 3 PAAU. LOGSE CIÈNCIES DE LA TERRA I DEL MEDI AMBIENT

Curs 1999-2000

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).

98. PAU 2000 · Juny · Sèrie 3 · Exercici 2 (Opció A)

OPCIÓ A

Exercici 2A [2 punts]

En una població situada en un lloc amb un dèficit important d'aigua s'ha fet un projecte per aprofitar un aqüífer situat a gran profunditat que conté aigua apta per a ús domèstic. En el projecte es pretén portar aquesta aigua a la població per permetre'n el desenvolupament turístic. El consum d'aigua previst pel projecte és de 5 hm^3 per any.

S'ha fet un estudi per analitzar la viabilitat del projecte. Podeu observar-ne el resultat a la taula següent:

Volum d'aigua estimat	100 hm^3
Recàrrega anual	0,25 hm^3
Profunditat de l'aqüífer	300 m

1. A partir de les dades de la taula, expliqueu els problemes que podria comportar la utilització d'aquest recurs hídric.
2. Analitzeu el projecte que s'ha plantejat i expliqueu quina seria la gestió lògica del recurs hídric en els supòsits següents:
   — Aplicant un model de desenvolupament incontrolat.
   — Aplicant un model de desenvolupament de creixement zero (conservacionista).
   — Aplicant un model de desenvolupament sostenible.

99. PAU 2000 · Juny · Sèrie 3 · Exercici 2 (Opció B)

OPCIÓ B

Exercici 2B [2 punts]

A la zona mediterrània, a causa de les condicions climàtiques sovint cal recórrer al regadiu per tenir cultius rendibles. A continuació podeu llegir un fragment d'un article on es parla d'un impacte ambiental produït pel regadiu.

> Regar en excés és un fet molt generalitzat en l'agricultura mundial. Sovint el baix preu de l'aigua agrícola i la mala infraestructura dels sistemes de reg afavoreixen aquest costum. Regar en excés implica tota una sèrie de problemes que la pagesia sovint desconeix.
>
> Per regar de manera òptima tan sols cal humectar el gruix de sòl on operen les arrels. Si reguem més del compte, l'aigua s'infiltra més enllà de la fondària radicular i no és aprofitada per les plantes. Aquesta part de l'aigua que el sòl no reté i que, per tant, les plantes després no assimilen, va drenant sòl avall i pot arribar a àrees on l'home no l'aprofita, i crea vegetacions exuberants allà on abans no n'hi havia [...].
>
> L'excedent d'aigua de regadiu arriba finalment a la llera fluvial carregat de sals preses del sòl per on ha passat. Aquesta aigua carregada de sals és reutilitzada pels agricultors que reguen riu avall. Un aigua carregada de sals esdevé de difícil assimilació per a les plantes. El que el pagès veu és que, regant molt, les plantes assimilen molt poca aigua i no produeixen. La solució que té el pagès és regar en excés per tal que les sals no es concentrin en el sòl. I així tornem al problema inicial: el regadiu en excés torna a generar aigües més salines per als conreus de riu avall.
>
> RABADÀ, 1997

1. En el text es descriuen algunes relacions causals encadenades. Representeu-les en un diagrama. Comenteu si aquestes relacions produeixen una realimentació positiva o negativa del sistema.
2. En l'article es parla de l'augment de la concentració de sals en les aigües d'infiltració. Aquestes sals poden ser nitrats amb els quals s'havia adobat el conreu. Comenteu l'impacte que pot produir en un llac l'arribada d'aigües amb aquestes característiques.