

30-ESTUDI D'UNA CONCA HIDROGRÀFICA

Material: Mapa topogràfic. Paper vegetal. Llapis. Goma d'esborrar. Doble decímetre. Esquadra i cartabò. Llapis de color.

Si volem estudiar la conca hidrogràfica d'un riu ho hem de fer sobre un plano a escala.

Inicialment pintarem el riu i tots els seus afluents, sense deixar-nos-en cap.

Seguidament buscarem els canvis de pendent, marcats per la morfologia de les corbes de nivell, des de la desembocadura del riu i anirem seguint aquesta divisòria aigües amunt fins a tornar a arribar a la desembocadura pel marge contrari al que hem començat. Acabem de delimitar la conca hidrogràfica.

Aquest treball és bàsic per a qualsevol estudi de camp o laboratori que implique càlculs sobre un territori amb implicacions hidrogeològiques de qualsevol mena.

A saber, entre altres: precipitacions útils, infiltració, evaporació, contaminació, abastament d'aigua, etc.



Visió de conjunt d'una conca hidrogràfica.
Barranc a la marge dreta del riu Ebre a Mequinença

31-MESURA DE L'EXTENSIÓ DE LA CONCA

Es pot estimar la superfície d'una conca fent un contactge sobre paper mil·límetrat de les unitats de superfície segons l'escala del mapa.

Altres tècniques podríem buscar-les en aproximacions per pesades de precisió.

Si sabem el que pesa la unitat del relleu, podem estimar la superfície de la conca retallant-la i pesant-la.

Altres tècniques més pesades podrien ser les d'anar dibuixant figures geomètriques senzilles i calcular la superfície de cada una d'elles. El sumatori final de totes les calculades seria la superfície de la conca.

Hi resten una gran quantitat de tècniques per a calcular la superfície. Deixem a criteri de l'estudiant i professorat el fet de buscar-les, practicar-les i aplicar-les.

32-VALORACIÓ DE L'AIGUA QUE S'EVAPORA I TRANSPIRA

Es tracta de comprovar experimentalment les pèrdues d'aigua per evaporació a partir d'aigua lliure i aigua en el sòl

Materials: plat o safata, pots amb terres seques, vegetals, aigua, balança de precisió (almenys dos dígitos).

Es tracta de posar aigua en safates i deixar-les en ambients diferents, tot mesurant periòdicament el seu pes i valorant la pèrdua d'aigua en les condicions d'entorn que poden aconseguir-se de les estacions meteorològiques automàtiques més properes.

http://www.meteocat.com/marcs/marcos_historia/marcs_dades.htm

De la mateixa manera es pot procedir per a fer l'experiència amb diferents tipologies de sòls. Amb recipients impermeables es disposen terres i s'humiteixen, tot controlant les variacions de pes. Es poden fer valoracions segons el tipus de terra i condicions de contorn.

Seguint el mateix procediment es pot experimentar amb l'evaporació i la superfície d'exposició. A tal efecte es tracta de disposar de diferents tipologies i formes de recipients i exposar-los a unes mateixes condicions d'entorn.

Fent un seguiment exhaustiu de les pèrdues d'aigua es pot valorar la quantitat d'aigua que queda en cada recipient.

Totes les experiències resulten enriquidores si es poden comparar amb evaporímetre de tub.

L'obtenció de moltes dades permet fer un treball de correlació matemàtica significativa i gratificant per a l'alumnat.

Aquestes experiències es poden complicar i complementar utilitzant diferents tipus de vegetals amb moltes o poques fulles, fet que permet valorar aspectes relacionats amb l'evaporació com la transpiració de les plantes.

33-EL SOL RETE AGUA

Material: grava fina, arena i llims, .3 embuts de vidre, .3 recipients de vidre, paper de filtre, proveta graduada

Es tracta de preparar 3 embuts amb els corresponents filtres de paper. En cada un s'hi posa la grava, l'arena i el llim. Si posem la mateixa quantitat de material sec al forn a 110°C ens permetrà fer altres càlculs.

Posem la mateixa quantitat d'aigua a tots tres embuts.

Contabilitzem el temps necessari per a que comence a caure al recipient corresponent.

Passat el temps valorem la quantitat recollida, la quantitat retinguda i la quantitat evaporada.

34-L'ACCIÓ EROSIVA DE L' AIGUA

Material: 1 regadora . Cubeta de plàstic amb herbes arrelades. Cubeta de plàstic sense herbes però conservant l'estructura del sòl. Cubeta de plàstic amb terres desorganitzades.

Es tracta de sotmetre els tres recipients a les mateixes condicions d'entorn, igual inclinació. A cada recipient se li posa una cubeta que reculli l'aigua que circularà per sobre dels diferents sòls. Amb la regadora, simuleu l'efecte de la pluja abocant a la part més alta de cada recipient la mateixa quantitat d'aigua. Es pot valorar en quina de les mostres es recoll més aigua. Valorar el comportament dels diferents tipus de sòls.

35-FEM UN PLUVIÒMETRE

Material: recipient d'igual boca que base, pot ser una ampolla de plàstic i si és transparent millor, tisores, regla.

Els valors de precipitació es donen sempre en l/m² o mm de pluja.

Es evident que totes dues mesures tenen alguna relació. A saber, quan parlem de l/m² podem pensar com s'han recollit aquests litres si el m² no té volum i per tant cal pensar que l'aigua sortirà pels costats. La millor manera seria donar-li volum al m² i aconseguirem el m³. Però, com segurament podem avenir, es fa difícil disposar d'un espai suficient com per a posar un m³ i recollir la pluja, abocar-la en un recipient mesurat i donar la quantitat d'aigua que ha precipitat. Obviament aquest mètode es fa massa engorros. No és que no funcione, simplement és massa aparatos.

Ara bé. Podem pensar que el m³ en realitat té arestes de 1000 mm i per tant entenem que l'alçada també. Paral·lelament sabem que en el m³ hi caben 1000 litres. Comencem a trobar unitats que podem anar relacionat. Si l'alçada de l'aresta del m³ té 1000 mm i la capacitat és de 1000 litres es evident que l'alçada d'un mm en un m³ equival a 1 litre. Per tant hem establert la relació que buscàvem: 1 l/m³ equival a l'alçada d'un mm en un m³. Per tant les unitats de pluja de l/m² és igual a mm.

A partir d'aquest plantejament per construir un pluviòmetre simplement necessitem un recipient que tingui la mateixa boca i la mateixa base. Si la boca és un triangle la base també ho ha de ser. Si la boca és un cercle la base també. Si la boca és irregular la base també ha de ser igual que la boca.

Amb aquestes condicions per saber la pluja que ha precipitat solament cal mesurar amb una regla graduada amb mm l'alçada d'aigua que ha recollit el nostre pluviòmetre. La pluja es pot donar amb mm de precipitació o l/m².

Avui en dia es disposa de pluviòmetres semiautomàtics de cassoleta que enregistren la pluja de manera electrònica. Si l'aparell és sofisticat pot emmagatzemar i al cap del temps es pot fer un volcar a l'ordinador.

36-EL CICLE DE L' AIGUA

Material: 1 cristal.litzador, arena, pedres i terra, plastic transparent de cuina, plantes, recipient amb aigua, un pes .

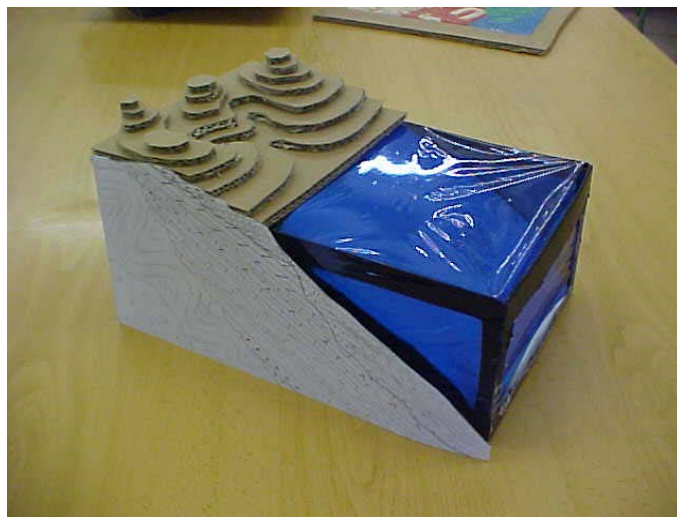
Al el cristal.litzador, poseu una capa de pedres. A sobre, una d'arena i després una de terra. Regueu-ho una mica. .

Planteu les plantes en un costat del cristal.litzador. A l'altre poseu-hi el recipient amb aigua.

Es precinta el cristal.litzador amb plàstic transparent de cuina, que no hi hagi comunicació amb l'exterior. El pes es posa a sobre del plàstic a la vertical de les plantes. Se sotmet el cristal.litzador a les condicions de la intempèrie.

Valoreu el que passa i raoneu el cicle de l'aigua.

Canvia el nivell de l'aigua del recipient? Que passa amb la'igua? Qui fa de motor per a que tot aquest dispositiu es bellugue.



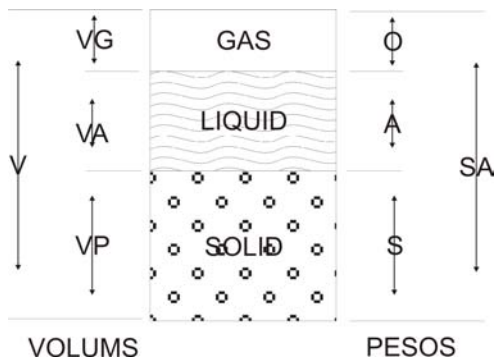
Maqueta senzilla del cicle de l'aigua a partir d'una capsa de sabates



Model treballat a la pissarra de classe i dibuixat per l' alumne a la llibreta

37-FASES: SÒLID – LIQUID – GAS. COMPONENTS DEL SÒL

La presència relativa dels dos últims defineix els diferents volums, pesos o estadis en que pot trobar-se un sòl.



Definició gràfica dels volums i pesos d'una mostra de sòl

Definim:

VOLUM APARENT: $V = VP + VA + VG$

SÒL SATURAT: $VG = 0 \Rightarrow V = VP + VA$

POROSITAT: $n = (VA + VQ) / V = V_{\text{poros}} / V = VPO / V$

ÍNDIX DE PORUS : $e = (VA + VG) / VP = VPO / VP$

GRAU DE SATURACIÓ: $S = VA / VPO$

HUMITAT RELATIVA: $H = A / S * 100$

DENSITAT APARENT SECA: $DS = S / V$

DENSITAT APARENT HUMIDA = DENSIDAD NATURAL:

$D = (S + A) / V = SA / V$

PES ESPECÍFIC DE PARTÍCULES SÒLIDES: $PP = S / VP$

PES ESPECÍFIC DEL SÒL SEC: $P = PP * (1 - n) = S / V$

PES ESPECÍFIC DEL SÒL SATURAT: $PSS = PP * (1 - n) + n$

PES ESPECÍFIC DEL SÒL SUMERGID: $PSU = PSS - PA$

Per a un sòl saturat es compleix:

$V = VP + VA$

$DS = S / V = S / (VP + VA) = 1 / [(VP / S) + (VA / S)] = 1 / [(1 / PP) + H]$

$DS = PP / (1 + PP * H)$

Hi ha que destacar que un sòl saturat perd aigua en ser compactat o consolidat

38-ASSAIG D'IDENTIFICACIO DE SÒLS

Aquestes tècniques pretenen reconèixer de manera ràpida les textures dels sòls. El tacte és la millor manera de reconèixer-los

GRAVES: partícules més grosses de 2 mm de diàmetre.

ARENES: partícules entre 0,08 i 2 mm.

LLIMS: partícules entre 0,002 i 0,08 mm. No poden ser diferenciades a cop d'ull.

ARGILES: partícules inferiors a 0,002 mm.

ORGANICS: partícules fines vegetals en descomposició.

Assaig

1) EXAMEN VISUAL

Forma de les partícules. Classificació de rodones a anguloses.

Per classificar el tamany de les graves es pot fer a cop d'ull sobre de paper mil·limetrat. Per a arenes, llims i argiles es pot utilitzar altres tècniques com la sedimentació, el densímetre o tamissos.

2) DE TEXTURA

Amb una mostra de materials secs a l'aire i que no contingue graves, es va afegint aigua tot i pastant la mostra fins a obtenir una bola maleable i que no regalime aigua.

A sobre d'una superfície llisa i impermeable s'intenta moldejar un cilindre del tamany d'un llapis. Si observem:

- la massa es trenca. Textura ARENOSA
- la massa no es trenca i en fer un anell que envolta la moneda de 0,5 €, el cilindre es clivella. Textura FRANCA o MITJA
- en el cas de que el cilindre no es clivelle. Textura ARGILOSA.

3) D'AGITACIÓ O DILATÀNCIA

S'aplica en sòls fins.

A partir d'una mostra d'uns 10 cm³ de sòl humit, es posa sobre el palmell de la mà; es mou horitzontalment al temps que es pica horitzontalment el braç amb l'altra mà.

S'observarà la reacció del sòl. Primer la mostra pren una aparença brillant i blana, degut a l'afluència d'aigua.

Es fa pressió amb els dits i adquireix un aspecte mate degut a que desapareix l'aigua i a la vegada s'endureix. Si la pressió dels dits continua, la mostra es desfà.

Es torna a moure horitzontalment fins aconseguir una massa uniforme.

Si la reacció és ràpida es tracta d'un sòl de baixa plasticitat, com pot mostrar una textura llimosa o d'arenes molt fines; si la reacció és lenta es tracta d'un sòl d'elevada plasticitat, en aquest cas es hem de parlar d'una argila, argila llimosa o sòl orgànic.

En el cas de no produir-se cap reacció, hem d'entendre que es tracta d'una argila molt plàstica.

4) DE TRENCAMENT O DISGREGACIÓ

Es vàlid com a mesura de la cohesió segons la seua resistència en estat sec.

A partir d'una mostra de 10 cm^3 de partícules de $< 0,4 \text{ mm}$, es va humitejant fins aconseguir una massa uniforme. Es deixar assecar completament a l'aire o a l'estufa.

A partir de que està seca, es pressiona entre els dits i segons la resistència que ofereix, tindrem:

- resistència petita, es tracta d'un llim inorgànic o arena fina llimosa
- si es requereix pressió important entre els dits es tracta d'una argila de plasticitat mitja.
- si podem trencar-la però no disgregar-la es tracta d'una argila molt plàstica.

5) DE PLASTICITAT O TENACITAT

A partir d'una mostra humida de 10 cm^3 , de $< 0,4 \text{ mm}$, la fem rodolar per una superfície llisa i impermeable amb el palmell de la mà, fent cilindres, que haurien d'acabar tenint diàmetres cada cop més petits fins a 3 mm .

El cilindre que s'obté es torna a plegar formant una massa i es torna a rodar. El sòl perd progressivament aigua fins que es trenca en fer-lo rodar. Aquesta humitat es correspon al Límit Plàstic (LP)

En general s'accepta que tots els sòls que permeten fer 'xurrets' són plàstics.

6) D'OLOR

Les mostres recents de sòls que contenen matèria orgànica presenten una olor característica, i que pot ser intensificada si escalfem la mostra humida.

7) A L'ÀCID

Si en afegir unes gotes d'àcid clorhídric s'observa efervescència, la mostra conté carbonats.

8) DE LLUENTOR

Si en una mostra d'argila la tallem amb una navalla i la superfície que deixa és brillant, hem de pensar que és plàstica; si la superfície és mat, hem de pensar en una plasticitat baixa.

En alguns casos quan ens fem a mans una mostra d'argila que presenta superfícies més o menys satinades i aplanades amb petites liniacions, estem davant de fenòmens d'expansivitat de les argiles. Fet que permet preveure canvis de volum de la massa d'argiles.

39-HUMITAT: METODE DE L'ESTUFA

Material: Càpsula de porcel.lana. Balança de 0,01 g. Estufa

PROCEDIMENT OPERATIU

- A partir de la mostra anotar la referència
- Anotar la referència de la càpsula a utilitzar, neta i seca
- Pesar la càpsula buida (tara): T
- Afegir uns 100 g. de sòl natural. Pesa el conjunt tara-sòl humit: TSA
- Posar-lo a l'estufa a 105 °C. Retirar la mostra després de 24 h i pesar: TS

CÀLCULS

- El pes de l'aigua eliminada per, dessecació, excepte l'aigua de constitució, es calcula com: $A = TSA - TS$
- El pes de sòl sec, valdrà: $S = TS - T$
- El valor de la humitat en la mostra original, en tant per cent referit al pes del sòl sec, es calcula com: $H = (A/S) \cdot 100 = [(TSA - TS) / (TS - T)] \cdot 100$