

1.3 NOTES SOBRE CLIMATOLOGIA I HIDROLOGIA

per Juli Ochoa González

Recollida de dades: Albert Riera Prenafeta, Joan Poll Gelabert i Ricard Garcia Vives

Molt amplis i diferents podrien ser els estudis de caire climàtic o hidrològic a realitzar a les mines santjustenques. Per tal de poder presentar aquest estudi d'una manera senzilla, es va optar per triar tres tipus diferenciats de mines i establir una estació de seguiment en cada una d'elles, i recollir els resultats obtinguts al llarg d'un any.



Presa de mesures climatològiques a la mina de la font de la Bonaigua.

Les tres mines seleccionades foren:

1) Mina exterior de can Carbonell. Es tracta d'una curta mina de poc més d'un centenar de metres amb una única sortida a l'exterior que correspon a la boca. Està situada a la solana de la vall de Sant Just, mentre les altres dues mines escollides es troben a l'obaga. A causa de les característiques especials d'aquesta mina, no ha estat considerada per a fer l'estudi dels cabals, tal com més endavant s'explica.

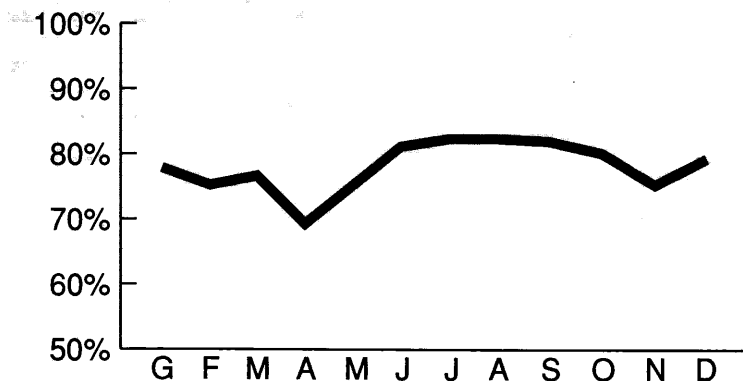
2) Mina de la Torreblanca. És la major de les mines de llarg recorregut, amb nombroses sortides a l'exterior, moltes de les quals es troben obertes permanentment. L'estació de seguiment fou establerta en el curs alt, a Les Fatjones, en un punt situat entre on aflora l'aigua i el primer pou de registre.

3) Mina de la Font de la Bonaigua. Tot i ser una mina de curt recorregut (145 m) el fet de no presentar actualment cap obertura a l'exterior, ja que desguassa en un ramal del col·lector de la riera de Sant Just, pot fer suposar a priori que es tracta de la mina amb climatologia menys influenciable directament per les variacions exteriors. L'estació fou establerta junt a l'obertura impenetrable que comunica aquesta mina amb el ramal del col·lector abans esmentat.

Per ubicar les estacions, en primer terme es van escollir degudament els indrets apropiats per tal de determinar el microclima de la mina, considerant la necessitat d'evitar en la mesura que fos possible la influència del medi exterior, ja que desvirtuaria les observacions a fer.

Un cop decidits els emplaçaments de les estacions, es va procedir a efectuar, amb una periodicitat mensual, els oportuns registres de temperatura de l'aire i de l'aigua, humitat relativa, i també a verificar els cabals de cada mina mitjançant l'ús de traçadors.

Per tal d'evitar la possible influència tèrmica que poguessin exercir en la temperatura ambiental, es va limitar a dos el nombre d'investigadors a cura dels mesuraments termomètrics, sent aquestes les primeres operacions dutes a terme en el decurs de cada visita. Així mateix, i per idèntica raó, aquestes lectures foren realitzades emprant llum elèctrica en comptes de l'habitual d'acetilè.



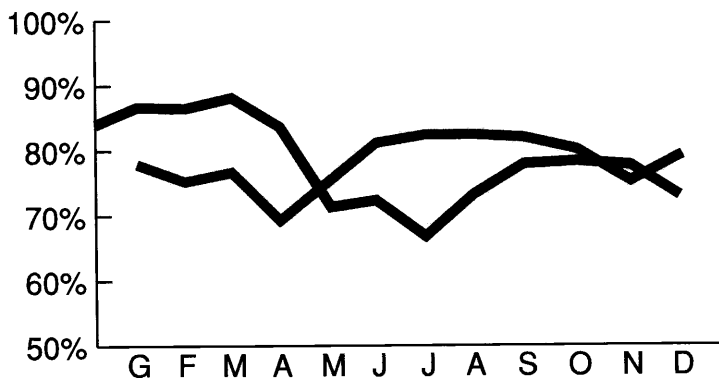
Gràfic 1.

Pel que fa a l'instrumental es varen emprar un termòmetre calibrat amb sensibilitat inferior a 1/5 de grau centígrad i un hidròmetre, ambdós aparells d'utilització habitual en estudis de climatologia subterrània.

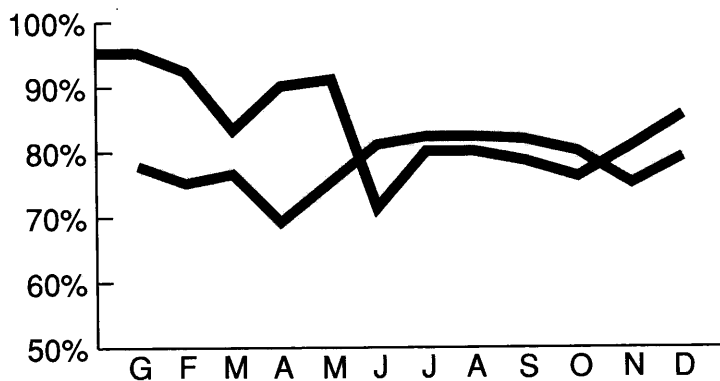
HIGROMETRIA I CLIMATOLOGIA

El gràfic 1 ens mostra l'evolució del grau d'humitat atmosfèrica a Sant Just Desvern, segons les dades recollides a l'estació meteorològica de l'òptica Pasteur, gentilment facilitades per Ràdio Desvern.

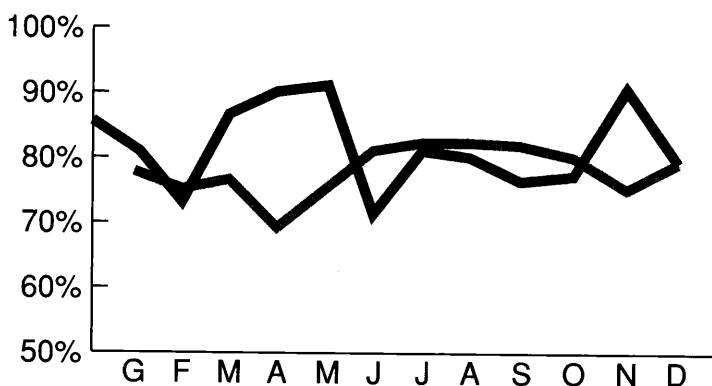
En l'esmentat gràfic es pot apreciar que en el decurs de l'any 1992, el màxim grau d'humitat atmosfèrica correspongué a l'estiu i començaments de tardor, i es localitza, per contra, el moment de màxima sequedat atmosfèrica el mes d'abril.



Gràfic 2.



Gràfic 3.

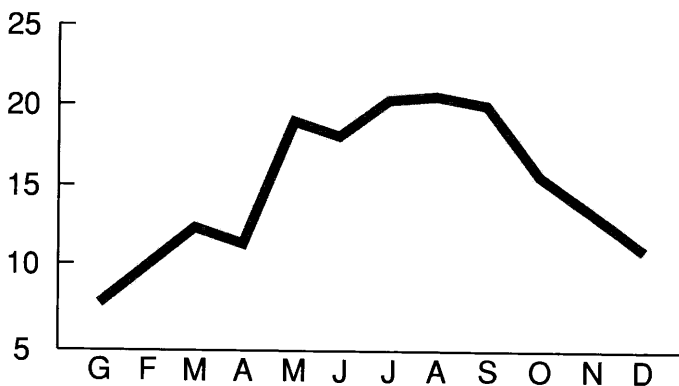


Gràfic 4.

Els gràfics 2, 3 i 4 ens mostren, respectivament, els estudis comparatius entre aquesta gràfica anterior (humitat atmosfèrica exterior) i les dades registrades a l'interior de cada una de les mines estudiades (2: can Carbonell, 3: Torreblanca, 4: Bonaigua).

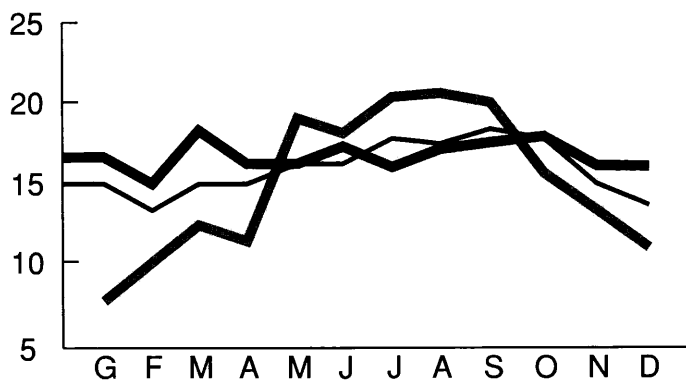
Llevat de la forta inflexió de la gràfica corresponent a la Font de la Bonaigua durant el mes de febrer, en totes elles es poden apreciar uns trets comuns:

- Durant la primera part de l'any, el grau d'humitat relativa de cada una d'aquestes mines és superior al que es pot registrar en l'exterior.
- A partir de maig-juny, aquesta relació s'inverteix, i passen a ser molt més seques.
- A mitja tardor (octubre-novembre), la humitat interior torna a ser superior a l'exterior, i recomença el cicle.

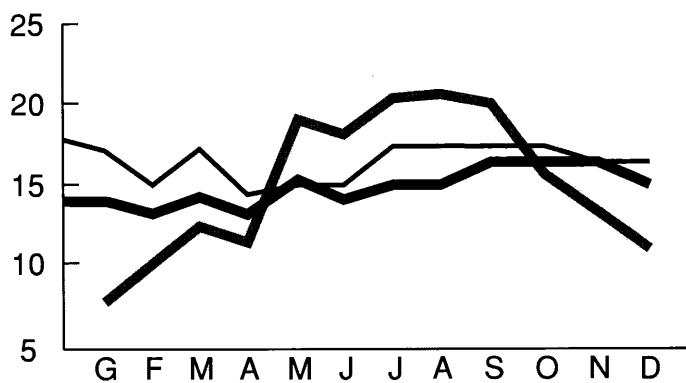


Gràfic 5.

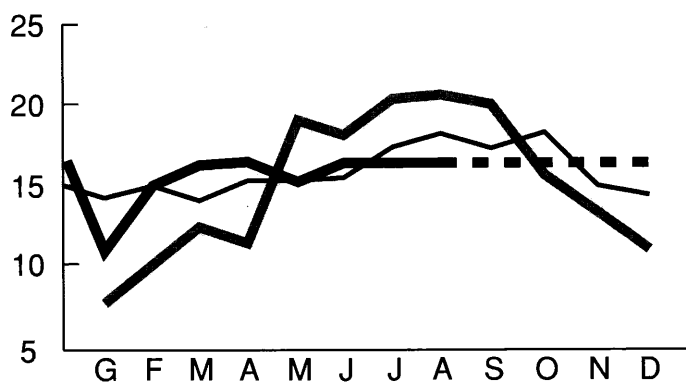
Sent el grau d'humitat un element fonamental en la determinació de la densitat de l'aire, i aquesta, un important element causant de la formació de corrents quan entren en contacte dues masses d'aire de diferents densitats, trobem que, conseqüència directa d'això és la presència continuada de lleugers corrents



Gràfic 6.



Gràfic 7.



Gràfic 8.

d'aire en cada una de les mines, i que, dos cops per any, s'inverteix el sentit d'aquests corrents.

A partir de maig-juny, l'aire exterior, calent, humit i més dens que el de l'interior, entra a la mina a nivell de les parts més altes de les galeries i desallotja l'aire interior, el qual va sortint per les parts més baixes i produeix a la llarga una renovació total de l'aire contingut a la mina.

En arribar octubre-novembre, és, per contra, l'aire interior, més calent, humit i dens que el de l'exterior, el que surt de la mina per les parts més altes de les seves obertures (és el clàssic baf que s'observa a l'hivern a les boques de les mines, i especialment als pous de registre) i dóna pas a l'entrada de l'aire exterior. En aquest cas, però, no té lloc una renovació de tot l'aire de la mina, ja que als sectors situats per damunt del punt més alt d'entrada d'aire fresc es produeixen bosses d'aire calent que no poden ser remogudes.

El gràfic 5 reflecteix mes a mes l'evolució de la temperatura mitjana a Sant Just segons dades també facilitades per Ràdio Desvern.

Poc hi ha per comentar, ja que les dades recollides són les normals en qualsevol població mediterrània de la nostra latitud.

Potser en aquest cas es podria assenyalar com a variació la suau davallada soferta durant el mes de juny, vinculada a la forta pluviositat que en aquell mes es va enregistrar (vegeu gràfic 9).

Els gràfics 6, 7 i 8 comparen aquesta gràfica anterior amb les dades recollides dins de cada una de les mines objecte del present estudi (6: can Carbonell, 7: Torreblanca, 8: Bonaigua). En cada un dels gràfics ha estat representada amb un traç gruixut la temperatura de l'aigua i amb un traç prim la de l'aire.

Tots tres gràfics ens donen informacions molt similars, els principals trets de les quals són els següents:

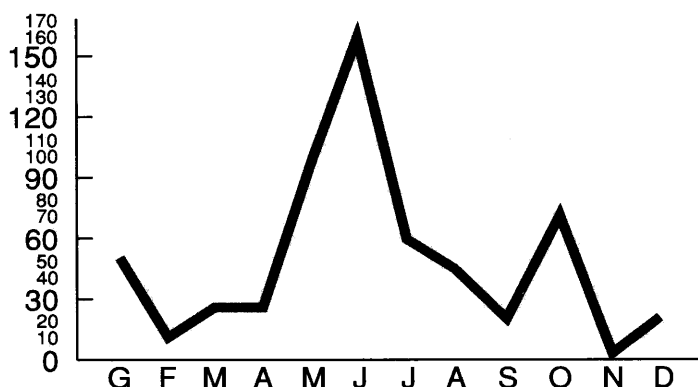
- La temperatura de l'aire de les mines és pràcticament constant, i aproximadament equivalent a la mitjana anyal de la temperatura exterior.
- El mateix es pot dir de la temperatura de l'aigua, la qual és anàloga però, en general, lleugerament inferior a la de l'aire. Aquesta lleu diferència és deguda a la seva evaporació parcial.

Com que a major moviment correspon major evaporació, trobem que a la mina de can Carbonell, en estar totalment quieta la superfície de l'aigua, la temperatura arriba en diversos casos a ser superior a l'ambiental de l'interior de la mina.

– De manera anàloga al raonament fet en parlar de la humitat relativa, trobem que en la relació entre les temperatures interior i exterior hi ha dues estacions ben delimitades. Des de mitjans d'abril o començaments de maig, l'interior de les mines és més fresc que l'exterior; aquesta estació fresca finalitza a mig setembre o començaments d'octubre, en què s'inverteix la relació i passen a ser més calentes les mines que no pas l'exterior.

Això és degut al fet que les mines són pràcticament isotermes, com s'ha indicat anteriorment, sent les variacions de la temperatura exterior les causants d'aquests contrastos.

ANÀLISI DELS CABALS. FACTORS QUE HI INFLUEIXEN

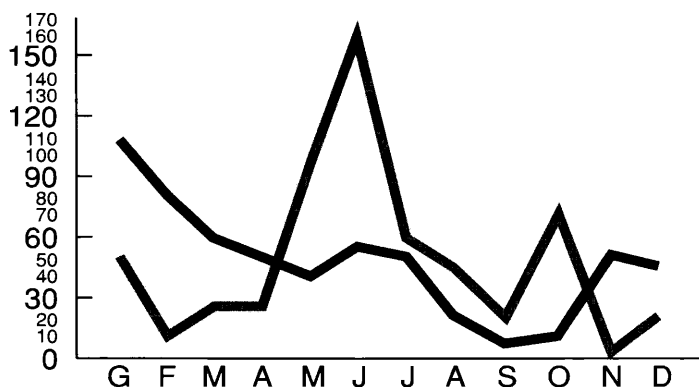


Gràfic 9.

Per fer aquest estudi de cabals, hem tingut en compte les dades enregistrades a les mines de la Torreblanca i de la Font de la Bonaigua; no així a la mina de can Carbonell, ja que, pel fet que aquesta mina actua de dipòsit, emmagatzemant quantitats considerables d'aigua en absència de noves aportacions, com també per desguassar una quantitat constant no influïda per les oscil·lacions que puguin experimentar aquestes aportacions, les dades obtingudes desvirtuarien qualsevol intent de lectura i/o interpretació.

El gràfic 9 ens mostra l'evolució pluviomètrica sobre el sector meridional de la serra de Collserola, segons les dades recollides a l'Observatori Fabra, les quals ens han estat amablement facilitades pel senyor Antonio Gásquez.

En aquest gràfic es pot apreciar que, al llar de l'any 1992, el règim de precipitacions ha estat francament modest, sent febrer i novembre els mesos més secs. Les úniques pluges de consideració caigueren cap a finals de primavera i començaments d'estiu (maig, juny i juliol, especialment el juny), i també a l'octubre, en què les precipitacions foren moderades.



Gràfic 10.

Els gràfics 10 i 11 ens mostren, respectivament, els estudis comparatius entre aquesta gràfica anterior (litres caiguts per metre quadrat) i els cabals, en litres per minut, enregistrats a l'interior de cada mina (10: Torreblanca, 11: Bonaigua).



Gràfic 11.

En ambdós gràfics es pot apreciar que els cabals d'aquestes mines han evolucionat seguint trajectòries similars:

Totes dues van començar l'any anant raonablement plenes, com a conseqüència de les pluges de la tardor de 1991 (no recollides en els gràfics). A causa del baix règim de pluges hagut durant el primer trimestre de 1992, els cabals anaren disminuint, i s'enregistrà un mínim el mes de maig. Les pluges del final de la primavera van tornar a fer revenir les mines, el cabal de les quals tornà a disminuir a mesura que també ho feia el volum de precipitacions. Ja a la tardor, les pluges d'octubre van ocasionar la nova revinguda experimentada el novembre.

Tot això ens mostra de manera ben palesa la influència directa que exerceixen les variacions pluviomètriques sobre les mines i el seu funcionament. A cada període de precipitacions segueix, amb un marge de pocs dies o poques setmanes, una revinguda a les mines, que és proporcional en el temps a la durada del període plujós.

Tal com s'indicava, els comportaments d'ambdues mines han estat similars, però no idèntics. Comparant-los, observem que les oscil·lacions de cabal que presenta la mina de la Torreblanca són molt més suaus que les de la Font de la Bonaigua, el comportament de la qual és més brusc, i arriba en ocasions a estroncar-se en els moments de major sequera.

La principal raó d'aquest comportament diferent cal cercar-la en la notòria diferència entre les zones de captació d'una i altra mina. Mentre la zona de captació del sector estudiat de la mina de la Torreblanca té una extensió aproximada d'unes vint-i-cinc hectàrees, la de la Font de la Bonaigua amb prou feines arriba a poc més d'una.

Les roques del subsòl, principalment llicorelles en ambdós casos, estan solcades per un dens laberint d'esquerdes, fissures, plans d'exfoliació i petits canals, que amb aforaments de pocs mil·límetres cúbics cadascun, constitueixen una autèntica "esponja" que, després de cada precipitació, reté en el seu si una considerable quantitat d'aigua.

Passades les precipitacions, i fins i tot en temps de sequera, és aquesta aigua la que s'encarrega d'anar mantenint els cabals de les mines, les quals, d'altra manera, romandrien seques la major part del temps. A major extensió de la zona de captació, molt major serà la reserva subterrània continguda en el conjunt d'aquests petits conductes i, per tant, seran menors les probabilitats d'estruncaments sobtats.

LES AIGÜES DURES I LA FORMACIÓ DE LA TOSCA

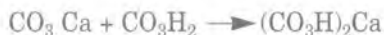
Per a la confecció d'aquest apartat no ens hem basat en les tres estacions abans esmentades, sinó que és fruit d'observacions en diversos punts del conjunt de les mines del poble.

És prou conegut de tothom que les aigües de les mines santjustenques són dures, "tenen molta calç", es diu, i per això formen tanta tosca.

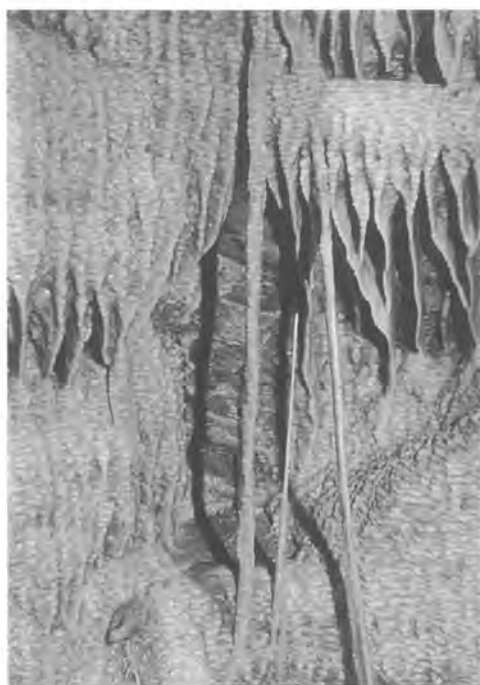
Això es deu al procés següent:

L'aigua de pluja dissol certes quantitats de l'anhidrid carbònic que es troba a l'atmosfera i especialment a l'humus del sòl, i dóna lloc a l'aparició de l'àcid carbònic, segons la fórmula: $\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CO}_3 \text{H}_2$

Aquesta aigua acidulada penetra en la xarxa de fissures anteriorment descrites i ataca el carbonat de calci que es pugui trobar a les roques (aquest carbonat de calci, o calcita, és un component abundant, encara que no majoritari, de les roques santjustenques). Conseqüència d'aquest atac és que el carbonat càlci que és insoluble en aigua, passa a bicarbonat càlcic, que és soluble, segons la reacció següent:



Aquest bicarbonat càlcic queda dissolt en l'aigua, la qual serà més o menys dura segons la quantitat d'aquesta sal que pugui dur dissolta.



Mina superior de can Coscoll. Estalactites i colada perietal

La reacció anterior es pot efectuar indiferentment en un o altres sentit, ja que una aportació de gas carbònic es tradueix en la formació de bicarbonat soluble, i una sortida d'anhídrid carbònic propicia la descomposició del bicarbonat amb separació de gas carbònic i aparició d'un dipòsit insoluble de carbonat de calci.

La precipitació d'aquest carbonat de calci és el que normalment coneixem com formació de tosca.

A les mines, com a tota cavitat subterrània, aquestes precipitacions carbonatades poden presentar diverses modalitats, algunes d'elles prou conegudes.



Mina superior de can Coscoll. Esvelta estalactita isotubular



Mina superior de can Coscoll. Estalactites i banderes.

Entre els tipus elementals simples, tothom sap que s'anomena estalactita a un sortint que davalla de la volta, mentre que una estalagmita és la forma inversa, generalment més gruixuda i massissa i, que sorgeix del terra. Quan una estalactita s'uneix amb l'estalagmita nascuda sota seu, soldant-se, tenim una columna. Una bandera és una forma habitualment ondulada suspesa del sostre com una estalactita, però allargassada cap a les parets, que acostuma a tenir molt



Mina superior de can Coscoll. Terra estalagmític amb microgours.



Mina de Les Fatjones-Torreblanca. Massa de traverti formada a expenses de les guineus.



Fragment de conducció obturat per concrecions calcàries. Original cedit pel senyor Emili Prenafeta Garcia.

poc gruix. Una colada és un revestiment cristal·lí, sovint espès, aplicat sobre una paret. També pot rebre el nom de cascada fòssil. Finalment un terra estalagmític és una formació equivalent, però que tapissa d'una manera més o menys contínua el sòl de la galeria.

Independentment d'aquestes concrecions, que són les més corrents, també se'n poden trobar d'altres.

Així a les quietes aigües d'alguns sectors estancats es produeix una precipitació superficial, anomenada calcita flotant, que no cau al fons de l'aigua a causa de la resistència que li ofereix la seva tensió superficial. Aquesta calcita flotant pot adherir-se a les parets i dóna lloc a la formació de voreres.

Als llocs on llisca una finíssima pel·lícula d'aigua es forma un seguit de petits embassaments, de gènesi complexa, anomenats gours.

Un altre tipus de formació característic de les mines, el constitueixen les masses de travertí, les quals es formen en precipitar-se la calcita damunt de les "guineus" (arrels de la vegetació exterior), mineralitzant-les.

La darrera concreció a mencionar, potser la més enutjosa per als propietaris i usuaris de les mines, és la formació de successives capes concèntriques que, creixent cap al centre de les conduccions arriba, generalment, a obturar-les, i les inutilitza completament.