

L'aigua termal: present i futur a Andorra i a Europa

Joan Armengol i Ribas



Què és l'aigua? És un líquid, però també és un mineral.

Quins usos podem fer de l'aigua termal?

- Per beure
- Per tractaments terapèutics
- Per oci
- Per aprofitament geotermal

En la figura 1 podem observar la localització de les plaques tectòniques europees.



Fig. 1 Plaques europees

I concretament en la figura 2 es pot veure la forma de la falla de Turquia, l'edat de formació, la composició litològica amb les seves descripcions.

Els països on hi ha més instal·lacions geotèrmiques per a l'aprofitament d'aquest recurs energètic es troben a:

- Estats Units d'Amèrica amb 3.100 MWe
- Filipines amb 2.000 MWe
- Indonèsia amb 1.000 MWe
- Mèxic amb 1.000 MWe

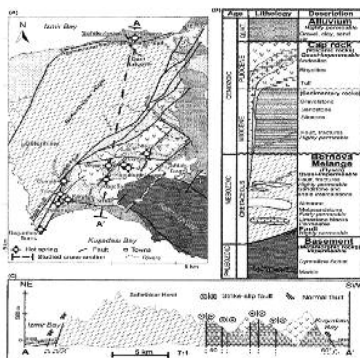


Fig. 2 Falla de Turquia

La situació a Europa a dia d'avui arriba a 1.000 MWe, essent Itàlia el país amb més instal·lacions, aportant un total de 500 MWe. La previsió per l'any 2020 és arribar a 6.000 MWe.

En la figura 3 es pot observar el mapa del fluxe calorífic d'Europa i en la figura 4, l'especificació del mapa del flux calorífic a Espanya.

I el mapa geotèrmic de Catalunya, afinant encara més, la zona en la figura 5.

Resumint les zones amb potencial geotèrmic en el cas dels indicis superficials es troben les propietats següents:

- Granits pirinencs: 28°-50° -> 90°-130° C. TDS: 100-300 ppm.
- Granits de la Selva: 40°-60° -> 90°-120° C. Gradient: 0,4-0,7°C per cada 10 metres. TDS: 400-3.000 ppm.
- Granits del Vallès: 58°-70°C -> 90°-130°C (assolits 90°C a 1.000 m). Gradient: 0,4-0,8°C per cada 10 metres. Cabal: 50-70 litres per segon. TDS: 600-1.600 ppm.
- Granits del Baix Camp: 81° C. 150-170°C. TDS: 3.000 ppm (neògen) (6% d'aigua marina).

Es pot observar l'estructura de la fosa del Vallès en la figura 6 següent.

La figura 7 ens proporciona les dades obtingudes en el sondeig de Samalús, a la comarca del Vallès Oriental en la província de Barcelona amb la situació del plànol de falla en els sondejos i els perfils tèrmics dels sondejos.

Els resultats del estudis geofísics de Montbrió del Camp es poden seguir a les figures 8, amb l'esquema de l'estructura (figura 9).

La figura 10 mostra la comparació entre la composició geoquímica de les aigües de Samalús, Montbrió del Camp i el mar.

La ubicació de Montbrió del Camp a l'extrem de la depressió de Reus confereix aquestes característiques peculiars a les seves aigües (figura 11).

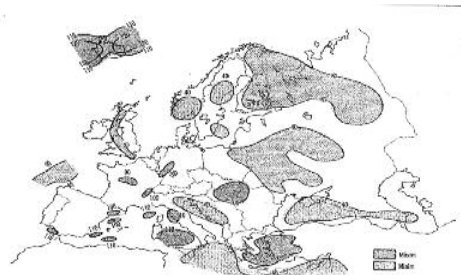


Fig. 3 Mapa de fluxe calorífic a Europa mW/m²

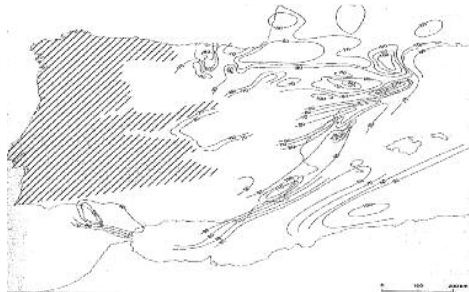


Fig. 4 Mapa de fluxe calorífic a Espanya mW/m²

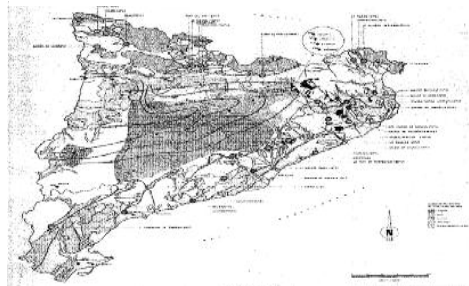


Fig. 5 Mapa geotèrmic de Catalunya

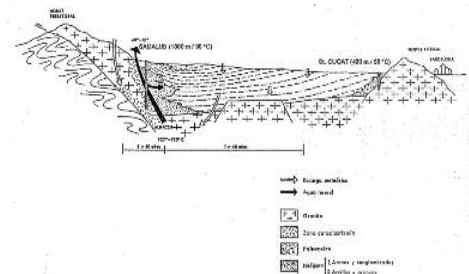


Fig. 6 Estructura de la fosa del Vallès

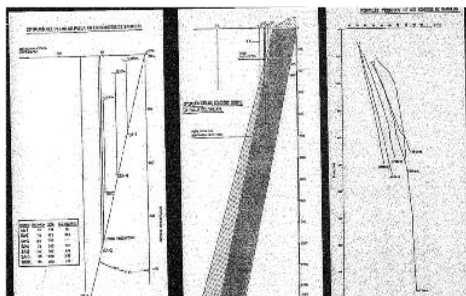


Fig. 7 El sondeig de Samalús

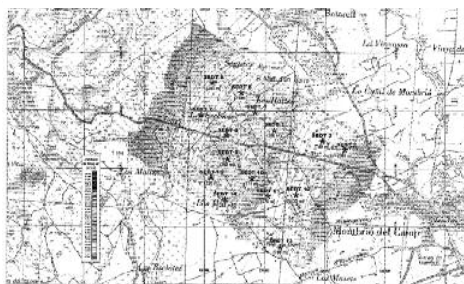


Fig. 8 Estudis geofísics de Montbrío del Camp

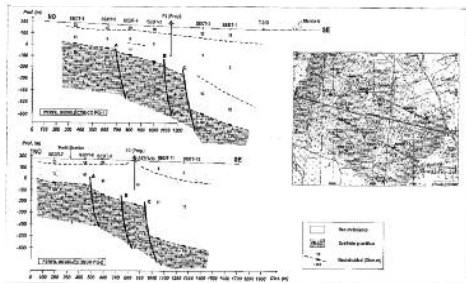


Fig. 8

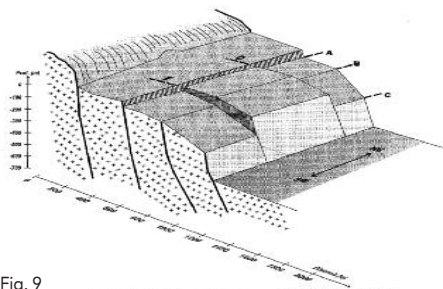


Fig. 9

El seu estudi geofísic proporciona les dades següents:

- Testificació del sondeig amb suposat granit.

- Gravimetria:

- Àrea: 1,5 x 1,5 km²

- Espaiat entre perfils Nordoest- Sudest 100 metres

- Espaiat entre punt de mesura 50 metres

- Sísmica de reflexió (CDP-Common Depth Point)

- Dispositiu de 48 traces

- Espaiat entre traces: 10 metres (resolució lateral de 5 metres)

- Espaiat entre punts de tir: 10 metres, amb una cobertura del 2.400%

- Senyals sísmiques: GISCO, ESS 200T de masses accelerades o mitjançant explosiu.

- Geòfons d'alta freqüència (35 Hz) acoplats en grups d'almenys dues unitats.

En aquest moment cal plantejar-se si el termalisme és: negoci, salut o social.

Els països d'Europa amb termalisme són: Itàlia, França, Alemanya, Rússia, Hongria, República Txeca, Bulgària, Romania, Espanya, Portugal, Andorra.

La regulació de l'aprofitament i protecció dels recursos de les aigües minerals segueix els procediments següents a Espanya:

- Inici de l'expedient de declaració: d'ofici o a sol·licitud de la part interessada

- Publicació de la sol·licitud: Al BOE i al diari oficial de la comunitat autònoma o de la província, i la comunicació al propietari del terreny, si no és el sol·licitant.

- Estudi hidrogeològic de l'aqüífer. Es requereix al sol·licitant de declaració d'aigua mineral natural. A Castella la Manxa, Extremadura i Galícia és per a tota declaració d'aigua mineral.

- Presa de mostres i anàlisis. Es divideix cada mostra en 4 parts (una pel sol·licitant, una per a l'administració, una per l'IGME, i una per a Sanitat. Més una part addicional per al propietari del terreny si no és el sol·licitant.
- Informes: de l'IGME, de Sanitat i del MIMAM (article 1.4. reglament de domini públic hidràulic).
- Resolució de l'expedient: declaració d'aigua mineral (o denegació de la mateixa).
- Publicació de la resolució: Al BOE i diari oficial de la comunitat autònoma o província. Per les aigües minerals naturals també al diari oficial de la Comunitat Europea. A Castilla La Manxa, Extremadura i Galícia la inscripció al registre regional d'aigües minerals.
- Iniciació de l'expedient d'aprofitament, a instància del titular de l'aigua o del sol·licitant de la declaració d'aigua mineral, i mitjançant concurs públic, en cas de declaració d'ofici.
- Documentació adjunta a la sol·licitud: acreditació del dret a la utilització de l'aigua, projecte d'aprofitament, pressupost d'inversions i estudi econòmic de finançament amb acreditació de garantia de viabilitat, i designació del perímetre de protecció sol·licitat.
- Publicació de la sol·licitud i del perímetre de protecció al BOE i diari oficial de la comunitat autònoma o província.
- Informes: de l'IGME sobre la idoneïtat del perímetre proposat, de sanitat, del MIMAM sobre possibles usos de major interès general.
- Resolució de l'expedient: autorització o concessió de l'aprofitament i aprovació del perímetre de protecció.
- Publicació de la resolució al BOE i al diari oficial de la comunitat autònoma o província. A Castella la Manxa, Extremadura i Galícia, inscripció en el registre regional d'aigües minerals.

Els aspectes tècnics i econòmics de les aigües minerals es descriuen a continuació:

- Aigües sulfurades, poden ser sòdiques, càlciques i són antireumàtiques, antiàl·lèrgiques, desintoxicants, antiflogístiques.
- Aigües clorurades, poden ser sulfoclorurades, iodades, sòdiques, i són metabòliques, anticatarrals, i antiinflamatòries.
- Aigües sulfatades, poden ser sòdiques, magnèsiques, i són colagogues i purgants.
- Aigües bicarbonatades, poder ser carbogasoses, sòdiques, i són antidispèptiques, antiàcides, anticongestives.
- Aigües càlciques, poden ser bicarbonatades, sulfatades, i són antiàl·lèrgiques, sedants, antiinflamatòries.
- Aigües ferruginoses són antianèmiques i reconstituents.
- Aigües oligometal·liques, poden ser calentes o fredes, i són estimulants, pel catabolisme i diürètiques.
- Aigües radioactives, nitrogenades o no nitrogenades, i són equilibradores, sedants i anticatarrals.

Les denominen seguint els criteris de classificació:

- de mineralització molt dèbil, fins a 50 mg/l de residu sec
- oligometal·liques o de mineralització dèbil, fins a 500 mg/l de residu sec
- de mineralització forta, més de 1.500 mg/l de residu sec
- bicarbonatada, més de 600 mg/l de bicarbonat
- sulfatada, més de 200 mg/l de sulfats

- clorurada, més de 200 mg/l de clorur
- càlcica, més de 150 mg/l de calci
- magnèsica, més de 50 mg/l de magnesi
- fluorada o que conté fluorurs, més d'1 mg/l de fluorurs
- ferruginosa o que conté ferro, més d'1 mg/l de ferro bivalent
- acidulada, més de 250 mg/l de CO₂ lliure
- sòdica, més de 200 mg/l de sodi
- indicada per preparació d'aliments infantils
- pot tenir efectes laxants, fins a 20 mg/l de sodi
- pot ser diürètica

Quins requisits mínims es necessiten per a poder obrir un balneari?

En primer lloc disposar d'aigües mineromedicinals, tenir un servei mèdic i les autoritzacions del departament de Sanitat, del departament de Mines i del departament de Turisme.

Les indicacions i aplicacions de les aigües mineromedicinals en l'àmbit de la salut poden ser per:

- Reumatologia i després de traumatismes
- Aparell respiratori
- Aparell digestiu
- Ronyó i vies urinàries
- Dermatologia
- Hidropínica o cura en beguda
- Balneació, que consisteix en l'immersió del cos en les aigües
- Aplicacions amb pressió, com és el cas de les dutxes
- Estufes: aplicant el vapor de l'aigua termal
- Pelloïdes, que són fangs o peloïdes aplicats al cos juntament amb l'aigua termal

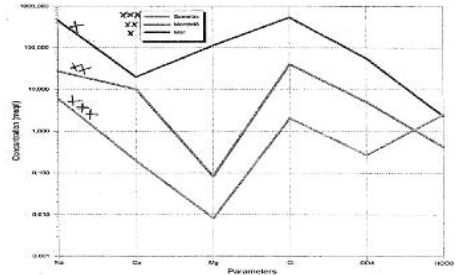


Fig. 10 Geoquímica de Montbrí del Camp

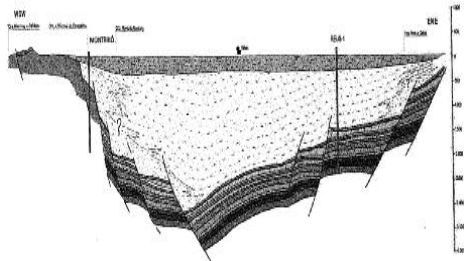


Fig. 11 La depressió de Reus

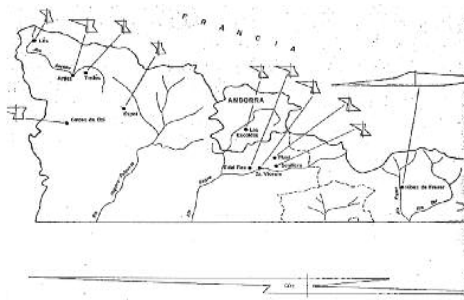


Fig. 12 Mapa del termalisme als Pirineus

En la figura 12 es pot observar la localització del termalisme als Pirineus amb els principals balnearis assenyalats.

Característiques de les aigües termals d'Andorra i de Montbrí del Camp:

Andorra

–Aigua hipertermal (70° en el seu naixement)

–Catalogades com: sulfurada sòdica i discretament radioactiva pel radó

–lons principals i indicacions:

- Radó: indicat per estats de nerviosisme i ansietat.
- Ió Sofre: millora els processos reumàtics, millora la funció secretora, estimula el metabolisme, actua sobre les dermatitis cròniques.

Montbrí del Camp

–Aigua mesotermal i hipertermal (fonts de 41°C i 81°C).

–Catalogades com: clorur sòdiques, conté ions de bicarbonat calci, sulfat, magnesi, liti i potassi.

–lons principals i indicacions:

- Clorur sòdiques: depuren l'organisme.
- Bicarbonats càlciques: per dermopaties, processos reumàtics, neuràlgies i ginecopaties.
- Sulfats: afeccions de l'aparell digestiu.
- Magnesi: regulador del sistema neuromuscular i activador dels sistemes enzimàtics.
- Liti: estabilitzador del ànim, sedant.
- Potassi: estimula la diüresi i reequilibra el sistema nerviós.

Joan Armengol i Ribas,
enginyer industrial i empresari hotelier