



PROPOSTA DE CREACIÓ DEL PARC GEOLÒGIC I MINER DE LA CERDANYA

ABRIL DE 2026

PROPOSTA DE LA CREACIÓ DEL PARC GEOLÒGIC I MINER DE LA Cerdanya

OBJECTIUS PRINCIPALS:

1 DIVULGAR L'EXTRAORDINARI PATRIMONI GEOLÒGIC I MINER DE LA COMARCA .

2 ATREURE VISITANTS INTERESSATS EN EL MEDI FÍSIC, AJUDANT A LA DESESTACIONALITZACIÓ DE L'OFERTA TURÍSTICA

Alguns aspectes d'aquest patrimoni geològic son:

geotermalisme, riscos geològics, tectònica, geomorfologia glacial, sedimentologia, mines, etc

Per donar a conèixer aquest patrimoni es preveuen diverses activitats relacionades amb la geologia i mineria, per exemple:

- ➔ Organitzar xerrades, tallers, trobades científiques i, sobretot, sortides al camp de reconeixement geològic amb experts.
- ➔ Col·locar panells didàctics en el camp per explicar afloraments especials.
- ➔ Tríptics amb itineraris curts.
- ➔ Guies d'itineraris més llargs.
- ➔ Realització d'un Inventari de llocs d'interès geològic.
- ➔ Construcció d'un museu de la geologia i mineria de la Cerdanya.

Projecte respectuós amb la natura

Aquest projecte està integrat en el territori. És respectuós amb les activitats tradicionals, ramaderes, agrícoles, mineres o d'altre tipus.

Transfronterer

Si s'aconsegueix implicar les administracions dels dos estats seria el primer parc geològic transfronterer

Participants

Grup de geòlegs i d'amants de la Geologia amb una forta vinculació personal i/o professional amb la Cerdanya.

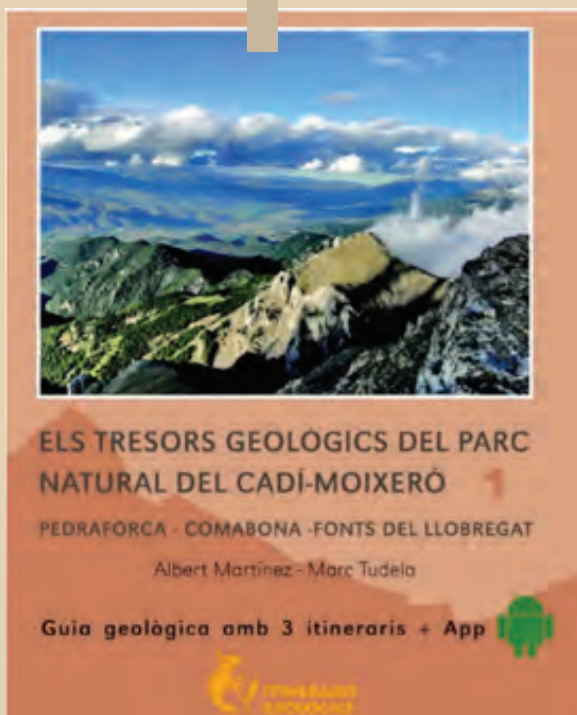
Fases

- 1- Aconseguir la màxima complicitat i ajut dels habitants de la comarca
- 2- Buscar l'ajut de les institucions i administracions, des dels municipis, el Consell Comarcal de Cerdanya, Diputacions de Girona i Lleida
- 3- Ajuts de la Generalitat de Catalunya

PROPOSTA DE LA CREACIÓ DEL PARC GEOLÒGIC I MINER DE LA CERDANYA

EXEMPLES DE MATERIAL DIVULGATIU:

Panell fix al camp



Guies divulgatives



Tríptics d'itineraris geològics

ÍNDIX

RESUM	3
1. MOTIVACIÓ I OBJECTIU.....	4
2. FASES DE DESENVOLUPAMENT DEL PROJECTE	5
3. ELS PARCS GEOLÒGICS I ELS GEOPARCS, DUES FIGURES SEMBLANTS PERÒ NO EQUIVALENTS.....	7
4. ANTECEDENTS I INICIATIVES JA EXISTENTS	9
4.1. INVENTARI D'ESPAIS D'INTERÈS GEOLÒGIC.....	9
.....	11
.....	11
.....	11
.....	11
.....	11
.....	11
4.2. ESPAIS D'INTERÈS GEOLÒGIC JA SENYALITZATS.....	11
4.3. EL JARDÍ GEOLÒGIC DE BELLVER.....	15
4.4. SORTIDES DE CAMP DE LA FACULTAT DE CIÈNCIES DE LA TERRA DE LA UNIVERSITAT DE BARCELONA.....	16
5. LA Cerdanya com a punt d'interès geològic, científic i didàctic	16
ANNEX 1. RELACIÓ PROVISIONAL D'ALGUNS PUNTS D'INTERÈS GEOLÒGIC DE LA CERDANYA	18
ANNEX 2. SITUACIÓ ACTUAL DELS DIVERSOS GEOPARCS I PARCS GEOLÒGICS A CATALUNYA I AL PIRINEU	19
ANNEX 3. RELACIÓ DE PROJECTES, TREBALLS DE RECERCA I PUBLICACIONS CIENTÍFIQUES RECENTS SOBRE LA GEOLOGIA I LA MINERIA DE LA CERDANYA.....	21

(Foto de la portada: La Cerdanya des del camí al Pelat de Talltendre. Octubre 2025, J.M. Casas)

RESUM

Es proposa la creació del **Parc Geològic i Miner de Cerdanya** com a **primer parc geològic transfronterer**, que agrupi els municipis de la Baixa Cerdanya, de l'Alta Cerdanya i alguns municipis del Capcir i del Conflent que, tradicionalment, s'han incorporat a la Cerdanya.

L'objectiu fonamental és aprofitar l'extraordinari patrimoni geològic i miner de la comarca per tal de promoure la diversificació i la desestacionalització de l'oferta turística. Contribuir, també, a la millora del coneixement dels habitants i visitants dels Recursos Geològics, com ara el Geotermalisme, i la millora del coneixement dels Riscos Geològics, aspecte fonamental per a construir una societat més segura tal com s'ha vist en els recents aiguats de València i les Terres de l'Ebre.

És un projecte impulsat per un conjunt de geòlegs/es i d'amants de la Geologia amb una forta vinculació personal o professional amb la Cerdanya. Entenem que ha de ser un projecte integrat en el territori i que respecti les tradicionals activitats ramaderes, agrícoles, mineres o d'altre tipus del territori.

Es desenvoluparia en diverses fases, buscant la màxima complicitat i ajut dels habitants de la comarca i de les institucions i administracions, des dels municipis, el Consell Comarcal de Cerdanya, les Diputacions de Girona i Lleida i, finalment, amb la Generalitat de Catalunya. Caldria, a més a més, mantenir converses amb les administracions franceses perquè s'afegissin al projecte i fer realitat el **primer Parc Geològic i Miner transfronterer**. També caldria buscar el suport de les diverses institucions catalanes lligades a la geologia (universitats, centres de recerca, etc.).

Es proposa fer una relació d'indrets d'interès geològic, oferir una informació acurada d'aquests diversos llocs seleccionats per tal de presentar-la en plafons i en codis QR al camp, guies de camp impreses, tríptics, guies digitals, etc. Organitzar, també, xerrades, tallers, trobades científiques i sortides de reconeixement geològic, que abastin les diferents branques de la geologia, incloent-hi l'Impacte Ambiental i els Riscos Geològics, així com impulsar la creació d'una instal·lació geològica fixa, tipus Museu de Geologia o similar, que podria aprofitar alguna altra instal·lació ja existent.

1. MOTIVACIÓ I OBJECTIU

La Cerdanya té unes característiques geogràfiques i geològiques pròpies que la diferencien de la resta del territori pirinenc. És una vall a uns 1.000 metres d'altitud situada enmig de la serralada i envoltada de muntanyes que ultrapassen els 2.900 metres. Això li confereix unes característiques climàtiques i paisatgístiques especials i, al mateix temps, permet d'observar-hi una geologia excepcional. D'altra banda, la Cerdanya, com és ben conegut, és un espai molt visitat degut de la proximitat a l'Àrea Metropolitana de Barcelona i a la facilitat d'accés. Això ha originat un creixement urbanístic accelerat que comença a ser qüestionat. Un dels atractius principals que ha impulsat aquest creixement ha estat les activitats lligades a la neu, promocionades per les nombroses estacions d'esquí alpí i de fons properes. Com és ben sabut, això planteja tota una problemàtica lligada a l'Emergència Climàtica, que pot originar una sensible disminució de la precipitació en forma de neu i un augment de la cota de les precipitacions, obligant a una reconversió de les esmentades estacions en Estacions de Muntanya, com elles mateixes i la Generalitat de Catalunya ja preveuen. Darrerament, han pres també força importància les activitats esportives lligades al medi físic: senderisme, ciclisme, curses de muntanya i escalada, entre d'altres. En l'àmbit cultural, destaquen un seguit de restes arqueològiques i d'esglésies romàniques i en l'àmbit naturalístic hi ha també un seguit d'ofertes turístiques relacionades amb la diversitat d'ecosistemes. Tanmateix, la geologia de la Cerdanya no està gaire explotada com a possible font d'interès addicional pels visitants que la visiten.

La creació del **Parc Geològic i Miner** que proposem serviria per fer més visibles els atractius geològics de la comarca. La geologia excepcional que s'hi observa, sovint en molt còmodes condicions d'accés, pot ser un al·licient més que atregui visitants interessats en el medi físic, amb el valor afegit que aquests visitants solen ser molt respectuosos amb l'entorn, ajudant a la desestacionalització de l'oferta turística, ja que l'estudi de la geologia es pot fer durant tot l'any. Així mateix, ajudaria a la promoció d'activitats hostaleres més descentralitzades, en cases rurals, centres termals, seus de Centres excursionistes, Hotels, etc.

A més a més, la millora del coneixement geològic de la comarca que duria aparellada la creació del **Parc Geològic i Miner** es podria relacionar fàcilment amb altres aspectes com són el coneixement dels Recursos Geològics de la zona, entre els quals destaca el Geotermalisme (vegeu Annex 3), l'ús dels materials d'origen geològic o la millora del coneixement dels Riscos Geològics, entre d'altres. En conseqüència, podria constituir la

base d'una millora de l'educació, tant de la població local com de la visitant, en els temes relacionats amb la Geologia. És important augmentar aquest interès en aquests temes i visualitzar-los d'una manera fàcil i gràfica, així com valorar la necessitat que aquests coneixements geològics ens ajudin a fer mesures de prevenció i mitigació dels riscos geològics davant dels desastres naturals. Un exemple colpidor es troba en els recents aiguats de València i les Terres de l'Ebre, que han posat en evidència la importància de la geologia en l'estudi dels riscos naturals per a construir una societat més segura.

En resum, doncs, l'objectiu bàsic és l'aprofitament del patrimoni geològic i del patrimoni miner del territori, afavorint sempre el desenvolupament rural d'aquest, que és l'objectiu bàsic dels Parcs Geològics i Miners i dels Geoparcs (vegeu més endavant). Això és, utilitzar aquest patrimoni com a **eina didàctica** per aprendre la geologia pura i aplicada, com a **eina científica** per entendre el funcionament de la geologia i com a **eina geoturística**, per facilitar l'arribada de persones amants de la natura, del medi físic en general i de la geologia en particular. De cap manera, aquest aprofitament del patrimoni geològic i miner, hauria d'afectar les activitats tradicionals, ramaderes, agrícoles, mineres o d'altre tipus del territori, ans al contrari, ja que entenem que ha de ser una iniciativa completament arrelada al territori i a la seva gent.

Aquesta proposta està impulsada, a partir de l'octubre de 2024, per un conjunt de geòlegs/es i d'amants de la Geologia amb una forta vinculació personal o professional amb la Cerdanya. Cal destacar la relació d'alguns d'ells amb l'entitat científica catalana d'àmbit internacional SIGMADOT (Societat Internacional de Geologia i Minería Ambiental pel Desenvolupament i l'Ordenament Territorial) implicada en el desenvolupament d'altres Parcs Geològics i de Geoparcs. Compta també amb el suport del Grup de Recerca de Cerdanya (GRC), de la unió de diverses entitats cerdanes sota el paraigua de l'anomenada Confluència per a una Cerdanya Sostenible i del COLGEOCAT (Col·legi de geòlegs i geòlogues de Catalunya), a l'espera que s'hi sumin altres entitats.

2. FASES DE DESENVOLUPAMENT DEL PROJECTE

FASE 1: Destacar els valors geològics i miners d'aquest territori amb l'elaboració d'una relació d'indrets d'interès geològic i miner, que s'anirà completant per tal d'inventariar i valorar el Patrimoni Geològic i Miner del territori. Creació d'un web amb un mapa sensible del territori per poder veure de manera virtual aquests diferents elements

geològics destacats. En aquesta primera fase es pot començar per uns pocs indrets que es considerin més bàsics i posteriorment augmentar-ne el nombre segons els medis disponibles (Annex 1).

FASE 2: Buscar la màxima complicitat i ajut. Cal establir contactes, en primer lloc, amb els habitants de la comarca per tal d'explicar-los el projecte, esforçant-nos perquè el coneguin i que se'l facin seu. Cal contactar, al mateix temps, amb les institucions i l'administració, des dels municipis de la comarca, el Consell Comarcal de Cerdanya, les Diputacions de Girona i Lleida i, finalment, amb la Generalitat de Catalunya. Caldria, a més a més, mantenir converses amb les administracions franceses perquè s'afegissin al projecte i que fos realitat el **primer Parc Geològic i Miner Transfronterer**. També caldria buscar el suport de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya, de la Facultat de Ciències de la Terra de la Universitat de Barcelona, del Departament de Geologia de la Universitat Autònoma de Barcelona, de l'Institut de Geociències Barcelona (GEO3BCN-CSIC) i del SPCN (Seminari Permanent de Ciències Naturals).

Una de les primeres passes fora la creació d'una Associació de Municipis, amb la proposta aprovada a cadascun dels municipis al seu ple municipal, per tirar endavant el projecte, amb uns Estatuts que obrissin la porta a la possible participació dels municipis del nord de la Cerdanya.

FASE 3: Oferir una informació acurada i rigorosa assequible a tothom. L'objectiu seria oferir una informació detallada de diversos indrets d'interès, seleccionats per tal de transformar-la en plafons i en codis QR, on el seu contingut s'elabori amb una visió pedagògica per facilitar la comprensió de la geologia dels llocs a tots els nivells de coneixement de la població, però mantenint, alhora, una explicació rigorosa i científica.

FASE 4: Aprofitar la iniciativa per fer divulgació de la geologia. Això hauria d'anar lligat a l'organització de xerrades, tallers, trobades científiques i, sobretot, de sortides de reconeixement geològic que abastin les diferents branques de la geologia, incloent-hi l'Impacte Ambiental i els Riscos Geològics. Relacionar també el patrimoni natural geològic i miner amb el patrimoni cultural de l'àmbit del futur parc, de cara al seu aprofitament geoturístic. L'elaboració d'una Guia Geològica de la Cerdanya amb la localització i informació bàsica dels indrets destacats i un seguit d'itineraris representatius.

FASE 5: Possibilitat de creació d'una instal·lació geològica fixa, tipus Museu de Geologia o similar, que podria aprofitar alguna altra instal·lació ja existent.

Cerdanya i Capcir Cerdagne et Capcir



- Municipis cerdans de la província de Lleida (Estat espanyol)
Communes cerdanes de la province de Lleida (État espagnol)
- Municipis cerdans de la província de Girona (Estat espanyol)
Communes cerdanes de la province de Gérone (État espagnol)
- Municipis cerdans de l'Estat francès
Communes cerdanes de l'État français
- Municipis que hom incorpora tradicionalment a la Cerdanya però que formen part del Conflent
Communes que l'on rattache traditionnellement a la Cerdagne mais qui font partie du Conflent
- Municipis del Capcir (Estat francès)
Communes du Capcir (État français)
- Municipi que hom incorpora tradicionalment al Capcir però que forma part del Conflent
Commune que l'on rattache traditionnellement au Capcir mais qui fait partie du Conflent

Figura 1: Mapa dels municipis de la Cerdanya inclosos al projecte. Apareixen també alguns municipis del Capcir i del Conflent, per si el futur parc inclou una part o la totalitat d'aquestes comarques.

3. ELS PARCS GEOLÒGICS I ELS GEOPARCS, DUES FIGURES SEMBLANTS, PERÒ NO EQUIVALENTS

Bàsicament, hi ha dues figures en l'àmbit de la conservació del patrimoni geològic: els Parcs Geològics i els Geoparcs. Es diferencien en el fet que aquests darrers estan promoguts per la UNESCO, formen part d'una xarxa internacional i estan caracteritzats per unes normes establertes per la Xarxa Mundial pel que fa al seu funcionament i a la seva distribució geogràfica. En canvi, els Parcs Geològics i Miners no estan sotmesos a

aquesta normativa i el seu desenvolupament està condicionat a què tinguin un fort lligam amb l'entorn comarcal on s'insereixen.

En aquests moments, a Catalunya, hi ha dos Geoparcs: el Geoparc de la Catalunya Central i el Geoparc de la Conca de Tremp i del Montsec, ara anomenat Geoparc Orígens. També hi ha diverses iniciatives pel que fa als parcs Geològics, com el Parc Geològic i Miner dels Contraforts del Pirineu, el Parc Geològic del Pirineu Meridional d'Osca, el Parc Geològic de la Noguera Occidental i el Parc Geològic de la Serra de Llaberia. La situació de cadascuna d'aquestes iniciatives està detallada a l'Annex 2.

Malgrat haver-hi una certa proximitat a dos Geoparcs ja existents, el nostre parc no limitaria directament amb cap altre Parc Geològic ni Geoparc. El Geoparc de la Catalunya Central es troba al sud de la nostra comarca i separat per la Serra del Cadí, i respecte al Geoparc Orígens, malgrat que està també al Pirineu, es troba prou allunyat, per obviar possibles reticències. Malgrat tot, la proximitat amb aquests dos Geoparcs ja existents és un argument complementari que ens fa decantar per la figura del Parc Geològic davant de la del Geoparc.

Cal remarcar, com ja s'ha dit més amunt, que el nostre Parc Geològic tindria com a mèrit afegit que seria el **primer Parc Geològic i Miner Transfronterer**. Malgrat els problemes territorials de la Cerdanya, com són la partició en dues províncies diferents i en dos estats diferents, aquest és un repte engrescador per tal d'unificar criteris i realitzar un acostament de províncies i estats. També cal pensar que, des de la Confluència per a una Cerdanya Sostenible, que com hem dit agrupa nombroses entitats cerdanes, es dona suport a aquest Parc Geològic i Miner, es mantenen converses amb els diferents estaments provincials, comarcals i de la Generalitat per tal d'assumir un acostament entre les províncies, adoptant criteris similars respecte a les actuacions en ambdues que trenquin barreres que afavoreixin l'adaptació en tots els àmbits de la vida cerdana. Entre ells, un pas important i unificador seria la creació del Parc Geològic i Miner de Cerdanya.

Un altre punt molt positiu és que la part corresponent a Cerdanya del Parc Natural del Cadí-Moixeró es trobaria dins d'aquest Parc Geològic i Miner, amb tota la importància que ja té aquest, atès que una bona part de la feina de divulgació ja està feta. Alhora i recíprocament, el Parc Geològic i Miner podria impulsar més punts d'informació dins del mateix Parc Natural del Cadí-Moixeró, establint-se així una simbiosi que beneficiaria ambdós.

4. ANTECEDENTS I INICIATIVES JA EXISTENTS

Volem destacar que ja hi ha a la nostra comarca diverses iniciatives destinades a la promoció del patrimoni geològic o que posen en relleu l'excel·lent valor didàctic de la geologia cerdana.

4.1. Inventari d'espais d'interès geològic

És una iniciativa de la Generalitat de Catalunya que inventaria un seguit d'espais d'interès geològic (EIG):

https://mediambient.gencat.cat/ca/05_ambits_dactuacio/patrimoni_natural/patrimoni-geologic/inventari_despais_dinteres_geologic/

A la nostra comarca, els espais inclosos en aquest inventari són:

ESPAI 134: Esterragalls d'Olopte-All i mines de Sanavastre.

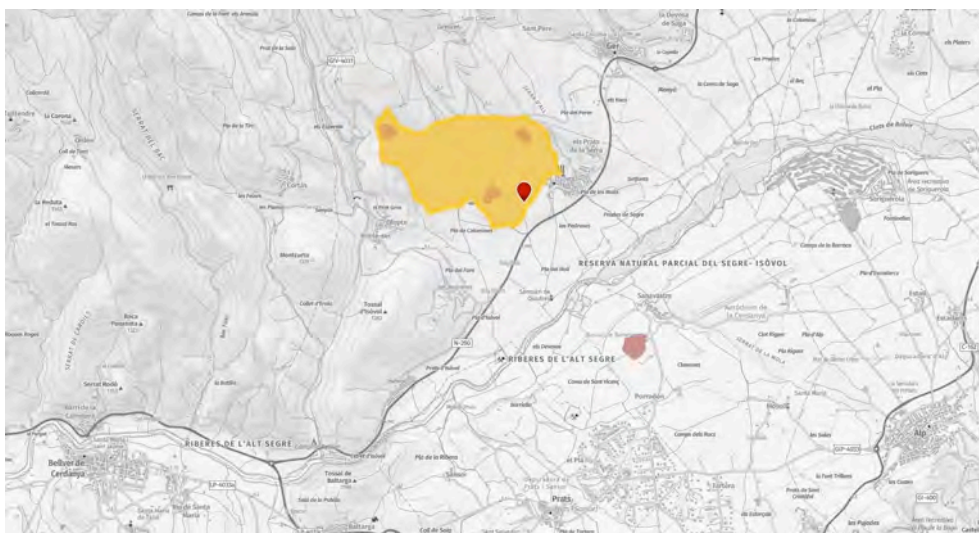


Fig. 2. Situació de l'Espai d'Interès Geològic dels Esterragalls d'Olopte-All.

ESPAI 135: Miocè del Camp d'en Mixela de Bellver

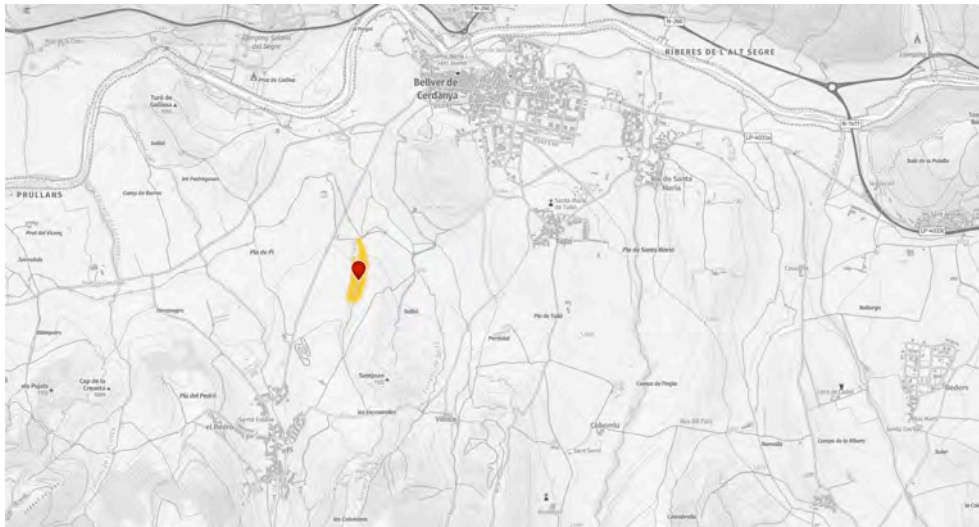


Fig. 3. Situació de l'Espai d'Interès Geològic del Camp d'en Mixela de Bellver

ESPAI 139: Conglomerats de l'Ordovicià Superior a La Molina

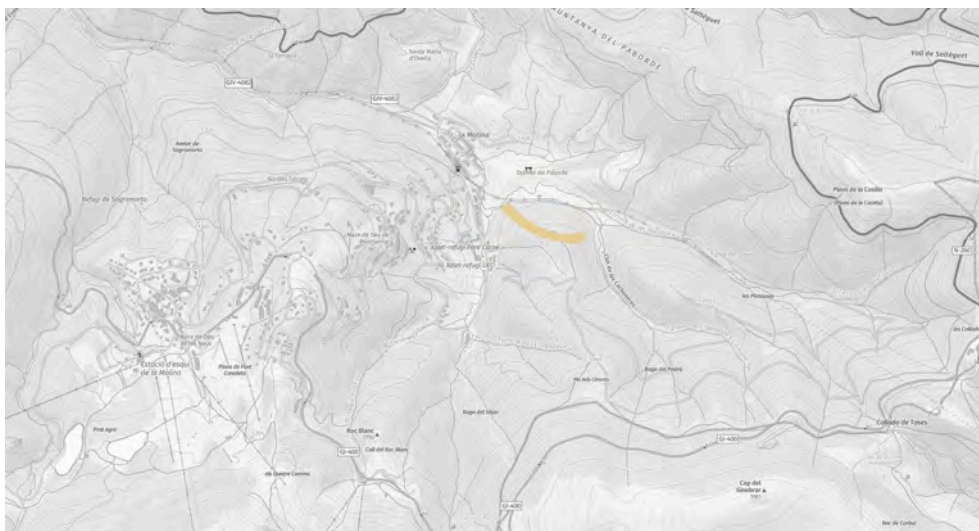


Fig. 4. Situació de l'Espai d'Interès Geològic dels Conglomerats de l'Ordovicià Superior a La Molina.

ESPAI 140 (parcial): Riolites de Gréixer-Colls de Pi i Pendís

ESPAI 144 (parcial): Serra del Cadí Martinet-Montellà - Prat Aguiló

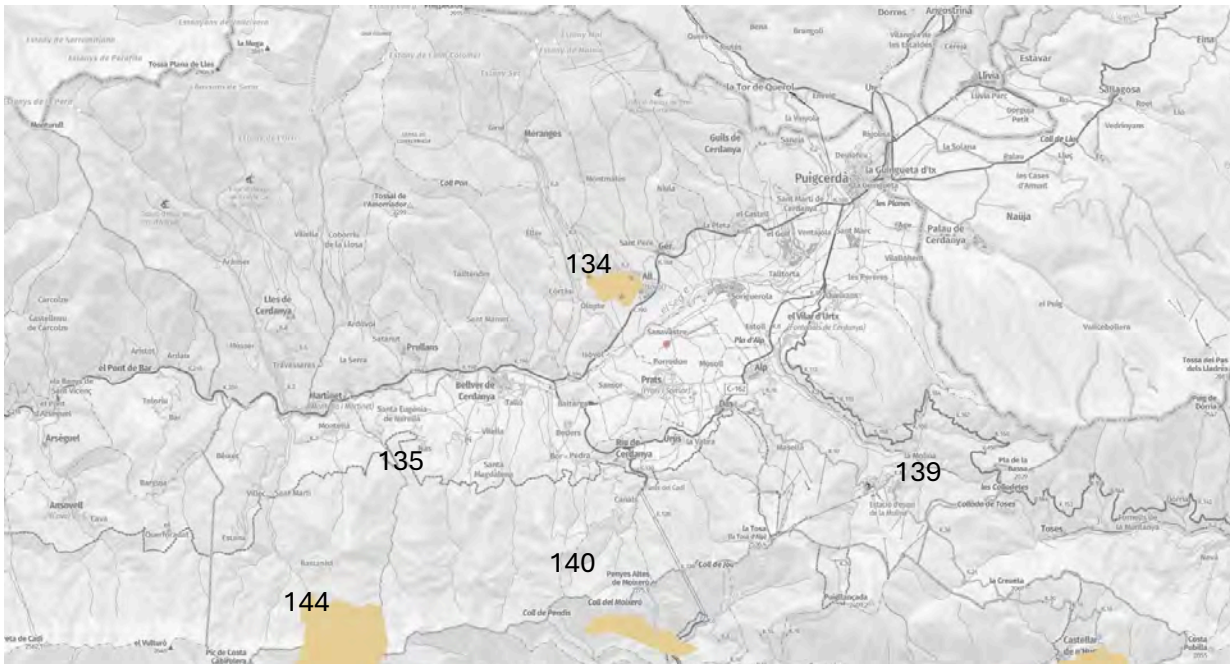


Fig. 5. Ssituació de tots els Espais d'Interès Geològic a Cerdanya extrets de l'Hipermapa:https://sig.gencat.cat/visors/hipermapa.html?param=param&color=vermell&background=topo_ICC_grisos&BBOX=143862.731152,4485000,650137.268848,4752000&layers=ESP AIS_INTERES_GEOLOGIC

4.2. Espais d'interès geològic ja senyalitzats

Els Esterragalls d'Olopte-All ja disposen d'una senyalització que explica la seva formació i el seu significat geològic. Caldria actualitzar la informació i fer-la homogènia amb la de la resta d'espais que es volguessin senyalitzar.

A la comarca de la Cerdanya, a més a més, hi ha altres sis localitats amb panells senyalitzats:

ITINERARI GEOLÒGIC DEL PRAT D'AGUILÓ Els tresors geològics del cadí

ITINERARIO GEOLOGICO DEL PRAT D'AGUILÓ Los tesoros geológicos del cadí

A ON ESTEM? DONDE ESTAMOS?

El refugi de Prat d'Aguiló està situat en penya Pirineu oriental.
El refugio de Prat d'Aguiló está situado en pleno Pirineo oriental.

MAPA DE L'ITINERARI GEOLÒGIC MAPA DEL ITINERARIO GEOLOGICO

Us convidem a fer un itinerari geològic fins al cim del Comabona. Gaudireu d'unes bones vistes i pel camí descobrireu els petits tresors geològics que amaga la serra del Cadí. Temps: 1.00 h 30 min. de pujada i 1.00 h 15 min. de baixada. Total aproximadament 3 hores. Recorregut total: 4,6 km.

Os invitamos a recomer un itinerario geológico hasta la cumbre del Comabona. Descubrirete de unos buenos vistas y por el camino descubrirás los pequeños tesoros geológicos que esconde la sierra del Cadí. Tiempo del recorrido: 1 h 30' de subida y 1 h 15' de bajada. Distancia del recorrido: 4,6 km.

ROQUES VOLCÀNIQUES
Predomini del magma en forma de volcans i còccals de lava.

ROQUES VOLCÀNIQUES
Predomini del magma en forma de volcans i còccals de lava.

ALMOLLES
Paqueja i les fossils a les muntanyes?

ALMOLLES
Paquéja i les fossils a les muntanyes?

ANGLES VERMELLES
Quan els rius consumien el paisatge

ANGLES VERMELLES
Cuando los ríos consumían el paisaje

VISTA DEL CADÍ
Una panoràmica que és un tall geològic

VISTA DEL CADÍ
Una panoràmica que es un corte geológico

NUMMULITES
Uns fòssils que semblen monedes

NUMMULITES
Unos fósiles que parecen monedas

CIM DEL COMABONA
El estatge de la Cardenera

CIM DEL COMABONA
El estrato de la Cardenera

LA FONT TORDERA
Un jaciment a més dels cims del Cadí

LA FONT TORDERA
Un yacimiento más allá de los cumbres del Cadí

FUENTE TORDERA
Una surgencia en la cima del Cadí

FUENTE TORDERA
Una surgencia en la cima del Cadí

Fig. 6. Panell explicatiu de Prat d'Aguiló

LA COVA DE LA FOU DE BOR

Una porta al món subterrani

Estem davant d'una de les surgències habituals de la Fou de Bor.

Es la civitat més important de la Cardenera i quarta de Catalunya amb més de 4 km de galeries i un sifo de 1,050 m de galeries inundades.

La seva exploració ens permet veure galeries de formes i mides diferents.

Per explorar el sifo (2 km, anar i tornar i 1-95 m) cal material d'immersió especial per a coves.

Perquè hi ha aquesta cova aquí?

La cova de la Fou de Bor és una cova de tipus càrstic, formada per l'erosió de la roca calcària de la Cardenera.

Com funciona el sistema càrstic de la Fou

El sistema càrstic de la Fou de Bor està format per un conjunt de galeries i cavitats que s'han desenvolupat al llarg dels segles.

Quan la Fou "peta"

La Fou de Bor és una cova que té un sifo de 1,050 m de longitud i que està inundada amb aigua.

Accident mortal

El 19 de febrer del 1995, un excursionista va morir a causa d'un accident a la cova de la Fou de Bor.

Què ens diuen les galeries?

Les galeries ens diuen moltes coses sobre la història de la Fou de Bor.

- Galeries amplexades i penjades: són galeries que s'han format a partir de l'erosió de la roca calcària.
- Galeries de tipus "cristall": són galeries que s'han format a partir de l'erosió de la roca calcària.
- Galeries de tipus "cristall": són galeries que s'han format a partir de l'erosió de la roca calcària.
- Galeries de tipus "cristall": són galeries que s'han format a partir de l'erosió de la roca calcària.

Entrar a la nova sensació: començament i final d'exploració, comporta un risc. Si ets novet, la cova, pots perdre-la a l'entrada i a l'entrada.

Fig. 7. Panell explicatiu de la Fou de Bor

UN MIRADOR EXTRAORDINARI

Aquest mirador és extraordinari perquè ens permet veure clarament com la Cerdanya és una vall de direcció est-oest, plana, rodejada de muntanyes.

També ens mostra altres processos geològics molt interessants.

1 El misteri de la vall de la Cerdanya

Tots els visitants de la Cerdanya queden meravellats que, en plena serralada pirinenca, hi hagi una àmplia vall rodejada de cims de quasi 3.000 m.

La majoria de les valls pirinenques tenen una direcció nord-sud i estan bastant encaixades. En canvi a la Cerdanya té una direcció, aproximada, est-oest i és molt plana, per on hi discorre, apaciblement, el riu Segre.

La pregunta que tothom es fa és: **perquè existeix aquí aquesta vall tant diferent?**

RESPOSTA:

ÉS UNA FOSSA TECTÒNICA

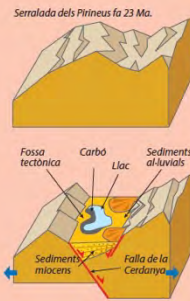
L'orogènia alpina va originar els Pirineus i va finalitzar a l'Oligocè, fa uns 23 milions d'anys.

Aleshores, durant el Miocè fa uns 5-10 milions d'anys, forces extensives van originar falles normals i fosses tectòniques.

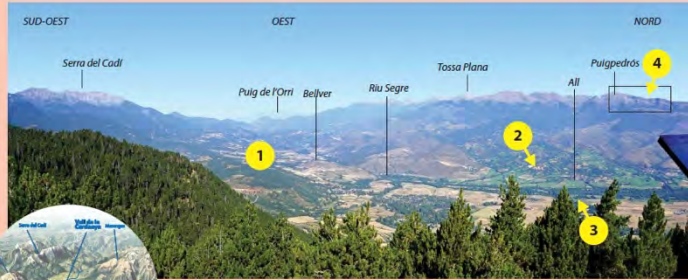
Una d'aquestes falles és la de la Cerdanya, de direcció est-oest, que va trencar el Pirineu entre la Seu d'Urgell i Perpinyà formant les cingleres del Cadí i originant la fossa tectònica de la Cerdanya.

Aquesta fossa es va anar omplint de sediments al·luvials, provinents de l'erosió de les muntanyes dels costats i van formar la plana de la Cerdanya.

Entre Llívia i Bellver de Cerdanya, es va formar un gran llac amb sediments lacustres. En algunes vores del llac, com a Sanavastre, s'hi va acumular abundant matèria vegetal que, amb milions d'anys, es va convertir el carbó.



La Cerdanya és una vall estranya ja que és plana i de direcció W-E, rodejada de muntanyes.



Panoràmica de la Cerdanya des del mirador d'Escobairó. Foto, A. Martínez.

2 Els esterregalls d'All

A prop del poble d'All es poden visitar unes formes d'erosió molt curioses anomenades, esterregalls, xaragalls o "badlands".

Són formes erosives dels sediments al·luvials miocens.

L'encaixament del riu Segre ha originat que, en alguns llocs, es formin petits barrancs, molt entallats, amb força pendent.

Les roques de color ocre-vermellós i segons la llum del dia, constitueixen un paisatge meravellós i màgic digne de ser admirat i fotografat.



Vista obria dels Esterregalls, amb les formes típiques de barrancs molt encaixats. Foto, A. Martínez.



Formes erosives espectaculars i màgiques. A l'entorn de la plana de la Cerdanya al peu de les muntanyes pirinenques. Foto, A. Martínez.

Sabies que Verdaguera a la seva obra Canigó, fa un viatge imaginari volant per sobre dels Pirineus?



3 Mines de carbó de Sanavastre

Al poble de Sanavastre hi havia unes mines de carbó (lignit), primer en galeria i després a cel obert que van tancar als anys 80.

L'origen d'aquest carbó són els sediments lacustres del Miocè. En aquella època, es va formar un llac on s'hi va acumular una gran abundància de matèria orgànica vegetal, que amb el pas del temps, l'augment de la pressió i de la temperatura, va esdevenir carbó.

Es un jaciment de gran importància paleontològica ja que s'hi han trobat nombrosos fòssils de vegetals, tant fulles com tiges, i de mamífers miocens. Exemplars d'aquest jaciment estan en els millors museus paleontològics del país.



Actualment la mina de Sanavastre està abandonada i s'ha format un llac en la zona explotada. Foto, J. Casolíva.



Formació de carbó (lignit) en un llac.

4 Testimonis de l'edat del gel



Al costat de la dreta del Puigpedrós podem veure diversos circs d'origen glacial. Són els testimonis de les glaceres que cobrien els Pirineus fa uns 40.000 anys. Foto: A. Martínez.



Fragment del Cant IV: El Pirineu
Es del Cadí la serralada enorme
ciclòpic mur en forma de muntanya,
que serua el terraplè de la Cerdanya
per on lo Segre va enfondint son llit.
Resclova fora un temps d'estany
amplíssim,
a on, en llur fagosa juvenesa,
aqueixos cims miraven la bellesa
de son alt front avui esblanqueit.

Avui l'estany no hi és, i alta muralia
d'un castell de titans és eixa serra,
per escudar la catalana terra
fet sobre el dors del Pirineu altiu.



Direcció Joan Casolíva - Parc Natural del Cadí-Moixeró
Disseny i figures: A. Martínez
Agost 2023
Desembre del 2023

Fig. 8. Panell explicatiu del mirador d'Escobairó

3 CIRCUIT MINER DE LA TOSA

La mina de la Tosa de Das

Itinerari

Itinerari del circuit de la Tosa, amb un punt d'interès principal a la Mina de la Tosa de Das.

Mines i fòssils

Una 20ena d'espècies d'animals i plantes, hi ha un gran nombre de fòssils d'animals i plantes que daten de fa uns 100 milions d'anys.

Perquè al mig de les muntanyes dels Pirineus hi ha la vall de la Cerdanya?

Una gran part, però, també cal dir, tenim una magnífica vall de la Cerdanya a la Catalunya de l'oest del sud. Les condicions geològiques que hi ha a l'interior de la vall permeten que hi hagi un clima més suau.

Perquè hi ha mineralitzacions aquí?

Les condicions geològiques i tectòniques que hi ha a la zona de la Tosa de Das, permeten que hi hagi una gran mineralització.

La Mina oest

La mina oest de la Tosa de Das és una mina que està situada a l'oest de la Tosa de Das.

1 CIRCUIT MINER DE LA TOSA

1 Refugi Niu d'Àliga

Itinerari

La Cerdanya vista per Vandegós

Veurem en la seva part més alta, en el que s'anomena el Coll de la Tosa, un gran nombre de fòssils d'animals i plantes que daten de fa uns 100 milions d'anys.

La història dels Pirineus

La història dels Pirineus és una història de tectònica i geologia que ha durat milions d'anys.

Perquè estic en un lloc tant alt?

La Tosa de Das és un lloc tan alt perquè està situada a la part més alta de la serralada dels Pirineus.

FORMACIÓ DELS PIRINEUS

1. Escut Ibèric
2. Orogenia Alpidiana
3. Orogenia Alpina

2 CIRCUIT MINER DE LA TOSA

Coll de la Vall

Itinerari

Mines d'altura

Al voltant de la Tosa, hi ha diverses mines d'altura que són molt importants.

Mines de ferro i manganès

Les mines de ferro i manganès són molt importants per a l'economia de la zona.

Per a que serveix el ferro i el manganès?

El ferro i el manganès són elements químics que són molt importants per a la indústria.

Del fons del mar a dalt de les muntanyes

El fons del mar i dalt de les muntanyes són dos llocs molt interessants per a la geologia.

Fig. 9, 10 i 11. Panells explicatius del circuit de les Mines de la Tosa

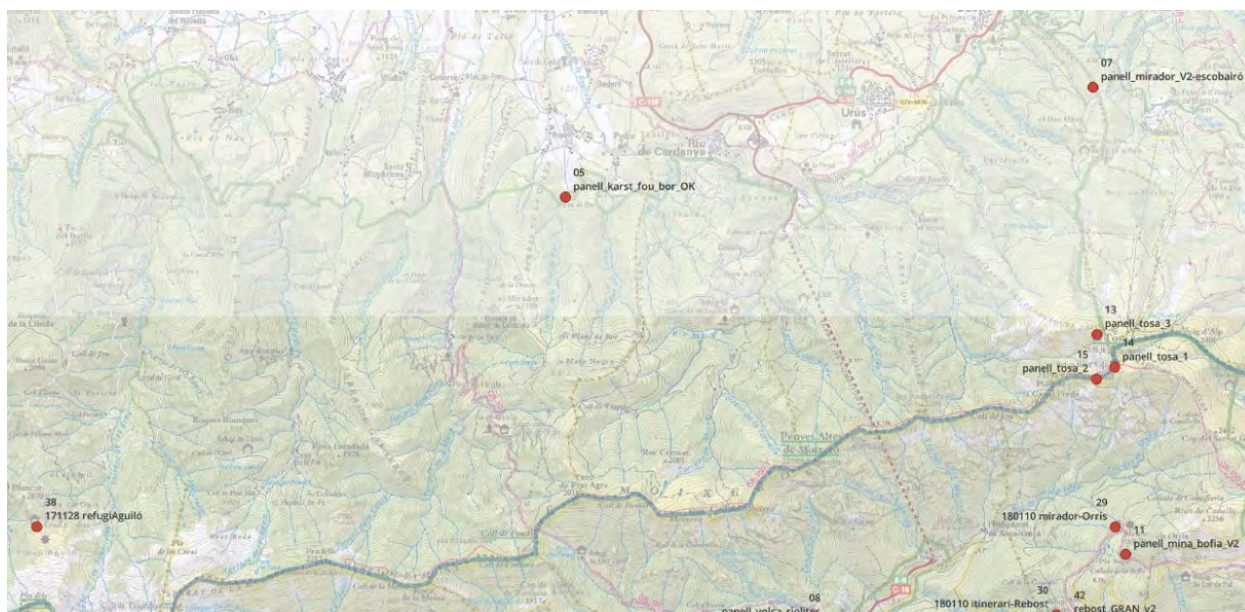


Fig. 12. Situació dels panells informatius de la comarca de la Cerdanya

A l'Alt Urgell hi ha dos panells més i al Berguedà trenta-dos:



Fig. 13. Situació, com a complement de la riquesa geològica de la zona, dels panells informatius de les comarques de l'Alt Urgell i el Berguedà

4.3. El Jardí Geològic de Bellver

Des de l'any 2016, a Bellver, al Pla de Tomet, hi ha disposats un seguit de blocs de roques de grans dimensions que volen representar els tipus litològics més comuns a la comarca. Caldria aprofitar aquesta iniciativa, tot millorant la seva senyalització, ara com

ara inexistent, i també informar sobre cada tipus de roca, origen, edat, característiques principals, etc., així com explorar la possibilitat de fer un Passeig dels Temps Geològics.

4.4. Sortides de camp de la Facultat de Ciències de la Terra de la Universitat de Barcelona

Els estudiants de Geologia de la Facultat de Ciències de la Terra de la Universitat duen a terme, des de fa molts anys, sortides de pràctiques de camp de diverses assignatures a la nostra comarca. En funció dels canvis en els plans docents, la durada i la localització d'aquestes sortides han anat canviant. Actualment, es duen a terme les següents sortides anuals:

Assignatura: **Geologia Estructural i Tectònica**, 2n curs del Grau de Geologia, obligatòria. Observació de l'estructura i la litologia dels materials cambro-ordovicians de la Molina. 2 dies de durada.

Assignatura: **Interpretació de terrenys ignis i metamòrfics**. 4t curs del Grau de Geologia, optativa. Observació de l'estructura i la litologia del granit d'Andorra-Montlluís i de les Riolites de Gréixer. 1 dia de durada.

Assignatura: **Paleobiologia Continental**. Màster Interuniversitari de Paleobiologia i Registre Fòssil (UB-UAB). Estudi del Miocè de la Cerdanya. Observació i estudi dels diferents paleoambients, amb especial atenció a la flora i fauna de les diatomites del paleollac de Bellver. 2 dies de durada.

5. LA CERDANYA COM A PUNT D'INTERÈS GEOLÒGIC, CIENTÍFIC I DIDÀCTIC

La geologia de la Cerdanya ha estat i és objecte de nombrosos estudis. A tall d'exemple, a l'Annex 3, s'inclou una relació orientativa dels projectes de recerca, treballs de recerca (Treballs de Fi de Grau i de Màster i Tesis Doctorals) i publicacions recents en revistes científiques sobre la geologia cerdana.

Cerdanya

Abril 2026

Grup Promotor del Parc Geològic i Miner de la Cerdanya

Josep M. Casas. Ex-professor de la Facultat de Ciències del Terra, Universitat de Barcelona.

Joan Casòliva: Geòleg. Ex-responsable de geologia del Parc Natural de Cadí-Moixeró

Glòria Furdada: Geòloga. Ex-professora de la Facultat de Ciències del Terra, Universitat de Barcelona.

Núria Martí. Geòloga. Ex-professora de Secundària.

Carles Martín Closas: Geòleg. Professor de la Facultat de Ciències del Terra, Universitat de Barcelona.

Albert Martínez. Geòleg. Professional de la Geologia. Divulgador i il·lustrador. Expert en guies geològiques.

Josep M. Mata. Geòleg. Ex-professor de l'Escola de Mines de Manresa (UPC). President del Comitè Científic del Geoparc de la Catalunya Central. Assessor en mineria del Geoparque del Sobrarbe. Assessor en mineria del Geoparque de la Comarca de Molina – Alto Tajo. Assessor en mineria del Projecte de Geoparc de la Conca de Tremp i del Montsec. Creu de Sant Jordi de la Generalitat de Catalunya.

Marc Oliva: Geògraf. Professor de la Facultat de Geografia, Universitat de Barcelona

Àngels Piguillem. aficionada a la Geologia i ex-professora de primària.

Enric Quilez. President del Grup de Recerca de Cerdanya. Coordinador de la Confluència per una Cerdanya Sostenible.

Albert Ventayol: Geòleg. Professional de la Geologia. Ex-director de “Bosch i Ventayol”, empresa de Geotècnia.

Joan Manel Vilaplana. Ex-professor de la Facultat de Ciències del Terra, Universitat de Barcelona.

ANNEX 1. RELACIÓ PROVISIONAL D'ALGUNS PUNTS D'INTERÈS GEOLÒGIC DE LA CERDANYA

A tall d'exemple, llistem alguns dels nombrosos punts d'interès geològic i miner de la comarca:

CONCA MIOCENA

- Antiga mina de carbó de Sanavastre. EIG 134 / Sanavastre-Das
- Esterregalls d'Olopte-All. EIG 134. All-Olopte
- Esterregalls de Sallagosa. Sallagosa
- Dipòsits lacustres (diatomites) de la Batllia amb anapaïta (Camp d'en Mixela a la carretera de Pi. EIG 135. Bellver)
- Conglomerats de Nas

PALEOZOIC

- L'Ordovicià Superior de Talltendre. Talltendre-Ordèn
- Conglomerats de la Molina (Ordovicià Superior)
- Granits de Lles
- Calcàries griotte del Devonià d'Ordèn
- Formació Bellver a Bellver

MESOZOIC

- Buntsandstein i Muschelkalk de Pedra

GEOMORFOLOGIA

- El complex morrènic frontal del Querol. Enveig i Puigcerdà
- El complex morrènic de Malniu. Meranges
- Modelat granític del Caos de Targasona
- La vall de la Llosa. Lles
- Circ de Perafita. Arànsers-Lles
- La Fou de Bor. Bellver de Cerdanya
- El complex lacustre-morrènic del Carlit. Angoustrina-Vilanova de les Escaldes
- Superfícies d'aplanament del Puigpedrós
- Cercles de pedres del Puigpedrós

MINERIA

- Mines de Manganès de Talltendre-Bellver
- Mines de manganès de la Tossa. Urús

ANNEX 2. SITUACIÓ ACTUAL DELS DIVEROS GEOPARCS I PARCS GEOLÒGICS A CATALUNYA I AL PIRINEU

El Geoparc de la Catalunya Central s'estén per les comarques del Baix Llobregat, el Bages i el Moianès i es troba plenament consolidat, especialment després de la segona avaluació realitzada el passat mes de juny. En els seus orígens, va ser durant un període de dos anys el Parc Geològic i Miner de la Catalunya Central. En aquests moments formen part del Geoparc tots els municipis del Bages, excepte Cardona. També en formen part els municipis del Moianès que eren del Bages, així com el municipi de Collbató, del Baix Llobregat. Ara, es troba en fase d'actualització, esperant que ben aviat s'incorpori el municipi de Cardona, amb el qual hi ha signat un acord de col·laboració ben ferm. Aquest Geoparc pràcticament confronta amb el territori del recentment constituït Parc Geològic i Miner del Solsonès. Així i tot, quan Cardona s'incorpori al Geoparc de la Catalunya Central, el límit serà efectiu entre aquest municipi bagenc que limita amb el municipi solsonenc de Navès.

Pel que fa al Geoparc de la Conca de Tremp i del Montsec, ara anomenat **Geoparc Orígens**, actualment també es troba consolidat, després de superar-se una sèrie d'entrebancs creats pel Geoparc del Sobrarbe, recelós de tenir un altre Geoparc proper. Ara, el Geoparc Orígens inclou municipis de quatre comarques: tots els del Pallars Jussà, tres de la Noguera (Camarasa, Àger i Vilanova de Meià), un de l'Alt Urgell (Coll de Nargó) i un del Pallars Sobirà (Baix Pallars). Alhora, hi ha la petició de vuit municipis més de la Noguera i un del Pallars Sobirà, per entrar-hi. Aquest Geoparc confronta amb el territori del Parc Geològic i Miner del Solsonès. Efectivament, el municipi de Coll de Nargó (de l'Alt Urgell) limita amb el municipi d'Alinyà i Fígols i és molt proper al municipi d'Odèn. Tots dos són integrants de l'esmentat Parc Geològic i Miner del Solsonès.

El recentment constituït **Parc Geològic i Miner dels Contraforts del Pirineu** agrupa a set municipis del Solsonès, a quatre de l'Alt Urgell i a un de la Noguera. Ja està constituït legalment.

El **Parc Geològic del Pirineu Meridional d'Ozca** agrupa a dos municipis de la Ribagorça i a cinc de la Llitera. Ja constituït, però encara no està legalitzat.

El **Parc Geològic de la Noguera Occidental**, agruparia a cinc municipis de la Noguera, però actualment sembla encallat.

El **projecte del Parc Geològic de la Serra de Llaberia** ha estat reconvertit en donar atribucions geològiques i mineres al Consorci de la Serra de Llaberia, amb municipis del Baix Camp, Priorat i Ribera d'Ebre. És un projecte en marxa, que ara està pendent d'una segona fase, dedicada a establir itineraris didàctics, culturals i geoturístics per tota la zona. També s'està pendent a l'ampliació de la zona, amb altres municipis veïns del Priorat i del Baix Camp (Falset, l'Argentera, Duesaigües i Riudecanyes).

Un altre **projecte**, que va avançant, és el del **Parc Geològic de la Terra Alta**, que es va iniciar fa anys amb la situació de diferents cartells. Finalment, hi ha un darrer **projecte** que està força **encallat**, que és el del **Parc Geològic i Miner de la Noguera Occidental**, que inclou els municipis de les Avellanes i Santa Linya, Algerri i Os de Balaguer.

ANNEX 3. RELACIÓ DE PROJECTES, TREBALLS DE RECERCA I PUBLICACIONS CIENTÍFIQUES RECENTS SOBRE LA GEOLOGIA I LA MINERIA DE LA Cerdanya

Projectes:

Hi ha un seguit de projectes de recerca que tracten aspectes de la geologia de la Cerdanya. Entre aquests destaquen els dos més recents atorgats i que fan referència al Geotermalisme de la zona. Un d'ells és un projecte POCTEFA finançat amb fons europeus en què hi participen la Universitat de Barcelona, l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC), el Consell Comarcal de l'Alt Urgell, Andorra Recerca i Innovació i el Centre Nacional de la Recerca Científica (CNRS) i la Universitat de París-Saclay (França). L'objectiu és explorar el potencial de la geotèrmia com a font d'energia renovable en zones de muntanya del Pirineu i consolidar el potencial de la geotèrmia com a recurs natural del territori per impulsar el seu ús generalitzat i contribuir així a la sobirania energètica i a la mitigació del canvi climàtic al Pirineu. Aquesta iniciativa avaluarà el potencial geotèrmic associat als sistemes d'aigües termals presents al territori per determinar els possibles usos d'aquest recurs segons el lloc i el seu impacte socioeconòmic en el desenvolupament sostenible d'aquestes zones:

PIROS- POCTEFA (2021-2027). IP: Irene Cantarero, del Departament de Mineralogia, Petrologia i Geologia Aplicada de la Facultat de Ciències de la Terra. Universitat de Barcelona. 1.493.733,14 €

Altres projectes destacats són:

PID2023-146964OB-C32 "Geothermal potential of Iberian crustal Fault zones: multi-scale and interdisciplinary approach (GIFT)". IP: Anna Martí.

ORRI - PID2021-122467NB-C22, "Diagénesis controlada por pliegues y fallas en sistemas orogénicos y de rifting: implicaciones en los recursos geotérmicos y almacenaje de CO2". IP: Anna Travé i Juan Diego Martín Martín, del Departament de Mineralogia, Petrologia i Geologia Aplicada. Facultat de Ciències de la Terra. Universitat de Barcelona. Durada: 01/09/2022- 31/08/2026. 180.000 €.

PID2021-125585NB-I00; "Perturbaciones ambientales y biogeoquímicas asociadas a la Explosión Cámbrica y la Biodiversificación Ordovícica en Gondwana occidental y Báltica (CE-GOBE)". IP 1: José Javier Álvaro Blasco; IP 2: Samuel Zamora Irazo. Convocatoria

2021 - Proyectos de Generación de Conocimiento. Ministerio de Ciencia e Innovación.
302.500,00€

Treballs de recerca:

- González-Esvertit, E. (2019). La discordancia del Ordovícico Superior en La Molina (Pirineo): estudio de la deformación y condiciones de formación de las venas de cuarzo asociadas. Treball de Final de Grau, Universitat de Barcelona. 120 pp.
- González-Esvertit, E. (2020). Insights into the structural evolution of the pre-Variscan rocks of the Eastern Pyrenees from metric- and hectometric-sized quartz veins; constraints on chlorite and fluid inclusions thermometry. Treball de Final de Màster, Universitat de Barcelona. 25 pp.
- González-Esvertit, E. (2025). Fluid Migration, Rock Deformation, and Mineral Alteration in the Earth's Crust: Insights from Giant Quartz Veins and their Host Rocks in the Pyrenees. Tesi doctoral, Universitat de Barcelona, 441pp.
<https://hdl.handle.net/2445/222698>
- Molins, J. (2020). Estructura dels materials cambro-ordovicians dels voltants de Gréixer (Cerdanya, Pirineu). Treball de Final de Grau, Universitat de Barcelona. 49 pp.
- Puddu, C. (2021). The Sardinian Phase in the Ordovician of Southern Sardinia and Eastern Pyrenees: Stratigraphic, Structural and magmatic Constraints. Tesi Doctoral. Universitat de Saragossa.

Treballs en revistes científiques:

- Agustí J., Roca, E., (1987). Síntesis biostratigráfica de la fosa de la Cerdanya, (Pirineos Orientales). *Estudios Geológicos*, 43: 521–529.
- Cabrera L., Roca E., Santanach P. (1988). Basin formation at the end of a strike-slip fault: the Cerdanya Basin (Eastern Pyrenees). *Journal of the Geological Society*, London 145: 261-268.
- Calvet, M., Delmas, M., Gunnell, Y., Braucher, R., Bourles, D. (2011). Recent advances in research on Quaternary glaciations in the Pyrenees. Quaternary Glaciations, extent and chronology: A closer look. *Developments in Quaternary Science*. Vol.15, pp 127-139.
- Casas, J. M. (2010). Ordovician deformations in the Pyrenees: New insights into the significance of pre-Variscan ('sardinian') tectonics. *Geological Magazine*, 147(5), 674–689. <https://doi.org/10.1017/S0016756809990756>
- Casas, J. M., and Fernández, O. (2007). On the Upper Ordovician unconformity in the Pyrenees: New evidence from the La Cerdanya area. *Geologica Acta*, 6.
- Casas, J. M., and Palacios, T. (2012). First biostratigraphical constraints on the pre-Upper Ordovician sequences of the Pyrenees based on organic-walled microfossils. *Comptes Rendus Geoscience*, 344(1), 50–56.
<https://doi.org/10.1016/j.crte.2011.12.003>
- Casas, J. M., Queralt, P., Mencos, J., and Gratacós, O. (2012). Distribution of linear mesostructures in oblique folded surfaces: Unravelling superposed Ordovician and Variscan folds in the Pyrenees. *Journal of Structural Geology*, 44, 141–150.
<https://doi.org/10.1016/j.jsg.2012.08.013>
- Casas, J.M., Díez-Montes, A., Pujol-Solà, N., Beranoaguirre, A., Proenza, J.A., Sánchez-García, T., Javier Álvaro, J.J., Murphy, J.B., 2025a. From the Upper Ordovician unconformity to the core-mantle boundary: A review of the Ordovician events in the Canigó massif, Pyrenees. *Geologica Acta* 23.13, 1-10 pgs. DOI: 10.1344/GeologicaActa2025.23.13

- Casas, J.M., González-Esvertit, E., Beranoaguirre, A., Domínguez-Carretero, D., Canals, À., Gomez-Rivas, E., Margalef, A., Figueras, F., Gerdes, A., 2025b. U-Pb-age from undeformed granite pebbles in Carboniferous Culm conglomerates: new geochronological constrains on the Variscan events in the Pyrenees, *Lithos*, 516–517, 108227, ISSN 0024-4937, <https://doi.org/10.1016/j.lithos.2025.108227>
- Çiner, A.; Oliva, M.; Ventura, J.; Sarıkaya, M.A; Candaş, A.; Palacios, D.; Altınay, O.; Binnie, S.A., Castañeda, N. (2024). Late Pleistocene Glacial chronology and paleoclimate of the Cadí massif, SE Pyrenees, Spain: Insights from ^{36}Cl cosmogenic surface exposure dating and glacier modelling. *Quaternary Science Reviews*, 345: 10902
- Clariana, P., Soto, R., Ayala, C., Casas-Sainz, A.M., Román-Berdiel, T., Oliva-Urcia, B., Pueyo, E.L., Beamud, E., Rey-Moral, C., Rubio, F., Margalef, A., Schamuells, S., Bach, N., Martí, J. (2022). Basement and cover architecture in the Central Pyrenees constrained by gravity data. *International Journal of Earth Sciences*, 111, 641–658. <https://doi.org/10.1007/s00531-021-02137-2>
- Díaz, J., Ventosa, S., Schimmel, M., Ruiz, M., Macau, A., Gabàs, A., Martí, D., Akin, Ö., and Vergés, J., (2023) .Mapping the basement of the Cerdanya Basin (eastern Pyrenees) using seismic ambient noise, *Solid Earth*, 14, 499–514, <https://doi.org/10.5194/se-14-499-2023>.
- Domingo, F., Muñoz, J.A., Santanach, P., 1988. Estructures d'encavalcament en les materials del sòcol hercinia del massís de la Tossa d'Alp, Pirineu oriental. *Acta Geologica Hispanica* 23, 141-153.
- Gabàs, A., Macau, A., Benjumea, B., Queralt, P., Ledo, J., Figueras, S., Marcuello, A., (2016). Joint Audio-Magnetotelluric and Passive Seismic Imaging of the Cerdanya Basin, *Surv Geophys.* 37 doi:10.1007/s10712-016-9372-4.
- Gómez Ortiz, A., Salvador Franch, S., Oliva Franganillo, M., Salvà Catarineu, M. (2011). Morfología glaciar y periglaciar de la Cerdanya (Pirineo Oriental): los sectores de Arànsers-la Llosa y la Feixa-la Màniga. En Turu y Constante Eds: "El Cuaternario en España y áreas afines, Avances en 2011". *Actas XIII Reunión Nacional de Cuaternario. Andorra*, Julio 2011. AEQUA.
- González-Esvertit, E., Canals, À., Casas, J. M., and Nieto, F. (2020). Insights into the structural evolution of the pre-Variscan rocks of the Eastern Pyrenees from La Molina quartz veins; constraints on chlorite and fluid inclusion thermometry. *Geologica Acta*, 18, 1–XXIV. <https://doi.org/10.1344/GeologicaActa2020.18.18>
- González-Esvertit, E., Canals, À., Casas, J. M., and Nieto, F. (2021). Chlorite chemical adjustment in the Gréixer vein: Effects on thermometry. *Macla*, 25, 32–33.
- González-Esvertit E., Molins-Vigatà J., Canals À., Casas J. M. 2023. The geology of the Gréixer area (La Cerdanya, Eastern Pyrenees): Sardinic, Variscan, and Alpine imprints. *Trabajos de Geología*, 37: 81-95 <https://doi.org/10.17811/tdg.37.2023.81-95>
- González-Esvertit, E., Canals, À., Bons, P.D., Casas, J.M., Nieto, F., Gomez-Rivas, E., 2024. Chlorite chemical refinement during giant quartz vein formation. *GSA Bulletin* 2024; doi: <https://doi.org/10.1130/B37510.1>
- Grup Mineralògic Català (2015). *MinerAtlas*. Grup Mineralògic Català. Barcelona. Transcripció de dades de la tesis doctoral de Josep Maria Mata Perelló.
- Hartvelt, J.J.A., 1970. Geology of the upper Segre and Valira valleys, Central Pyrenees, Andorra/Spain. *Leidse Geologische Mededelingen* 45, 167–236.
- Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya., 2006. Mapa geològic comarcal 1:50 000, num 15, Cerdanya. Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya
- Martí, J., Rodríguez, C., Aguirre-Díaz, G., Solari, L., 2024. Geochronology and geochemistry of the Gréixer rhyolitic caldera complex: Implications on Permo-Carboniferous magmatism (South-Central Pyrenees, NE Spain). *Lithos* 470–471, 107524, <https://doi.org/10.1016/j.lithos.2024.107524>

- Martín-Closas C. (1995). Plant Taphonomy of La Cerdanya Basin (Vallesian, Eastern Pyrenees). *Geobios, Mémoire Spéciale* 18: 287–298.
- Martín-Closas C., Delclòs X. (2007). The Miocene Paleolake of La Cerdanya (Eastern Pyrenees). In: Arenas, C.; Alonso-Zarza, A. M^a, Colombo, F. (eds.) *Geological field-trips to the lacustrine deposits of Spain. Geo-Guias 3*, Sociedad Geológica de España, pp. 181–205.
- Martín-Closas C., Permanyer A., Vila, M.J. (2005). Palynofacies distribution in a lacustrine basin. *Geobios* 38: 197–210.
- Martín-Closas, C., Trias, S. Casas J.M (2018) New palaeobotanical data from Carboniferous Culm deposits constrain the age of the Variscan deformation in the Eastern Pyrenees” *Geologica Acta*, 16 (2): 107-123
- Martín-Closas, C., Wójcicki, J., Fonollà, L. (2006). Fossil charophytes and hydrophytic angiosperms as indicators of lacustrine trophic change. A case study in the Miocene of *Catalonia (Spain)*. *Criptogamie, Algologie* 24: 357–379.
- Martínez, F.J., Dietsch C., Aleinikoff J., Cirés J., Arboleya M.L., Reche J., Gómez-Gras D., 2016. Provenance, age, and tectonic evolution of Variscan flysch, southeastern France and northeastern Spain, based on zircon geochronology. *Geological Society of America Bulletin* 128, 842-859.
<https://doi.org/10.1130/B31316.1>
- Mata Perelló, J.M. (1980). *Els Minerals de Catalunya*. Tesis doctoral, Facultad de Geología, Universitat de Barcelona. 1850 pp.
- Mata Perelló, J.M. (1980). *Els Recursos Minerals i les Pedreres*. Geologia (II). En *Història Natural dels Països Catalans* (Guimerà, J, Coord.), 3 (452), 57-137. Enciclopèdia Catalana, S.A. Barcelona
- Mata Perelló, J.M. (1991). *Els Mineral de Catalunya*. Arxius de la Secció de Ciències, 93, Institut d’Estudis Catalans. 591 pp.
- Oliva, M., Palacios, D., Fernández-Fernández, J. M. (Eds.). (2021). *Iberia, Land of Glaciers: How the Mountains Were Shaped by Glaciers*. Elsevier.
- Pallàs, R., Rodés, A., Braucher, R., Bourlès, D., Delmas, M., Calvet, M., Gunnell, Y. (2010). Small, isolated glacial catchments as priority targets for cosmogenic surface exposure dating of Pleistocene climate fluctuations, southeastern Pyrenees. *Geology*, v. 38; no. 10; p. 891–894
- Puddu, C., Casas, J.M. 2011. New insights into the stratigraphy and structure of the Upper Ordovician rocks of the la Cerdanya area (Pyrenees). In: Gutiérrez-Marco, J.C., Rábano, I. & García-Bellido, D. (eds) *Ordovician of the World. Cuadernos del Museo Geominero*, 14, 441–445
- Puddu, C., Álvaro, J. J., Carrera, N., and Casas, J. M. (2019). Deciphering the Sardinian (Ordovician) and Variscan deformations in the Eastern Pyrenees, SW Europe. *Journal of the Geological Society*, 176(6), 1191–1206.
- Romer, R.L., Soler, A., 1995. U–Pb age and lead isotopic characterization of Au-bearing skarn related to the Andorra granite (central Pyrenees, Spain). *Mineralium Deposita* 30, 374–383 <https://doi.org/10.1144/jgs2019-057>
- Santanach, P.F., 1972b. Sobre una discordancia en el Paleozoico inferior de los Pirineos orientales. *Acta Geológica Hispánica* 7, 129–132.
- Sanz-López, J., 2002. Devonian and Carboniferous pre-Stephanian rocks from the Pyrenees, in: García-López S., Bastida F. (Eds.), *Paleozoic conodonts from Northern Spain*, Instituto Geológico y Minero de España, serie Cuadernos del Museo Geominero 1, Madrid, pp. 367-389
- Sanz-López J., 2004. Silúrico, Devónico y Carbonífero pre- y sin-varisco de los Pirineos, in: Vera J.A. (Ed.), *Geología de España*, SGE-IGME, Madrid, pp. 250-254
- Solé Sabarís, L., Llopis Ladó, N., 1947. Explicación de la hoja nº 216 Bellver. Mapa geológico de España escala 1:50.000. IGME. Madrid, 109 pp, 17 láminas
- Taillefer, A., Guillou-Frottier, L., Soliva, R., Magri, F., Lopez, S., Courrioux, G., et al. (2018). Topographic and faults control of hydrothermal circulation along

dormant faults in an orogen. *Geochemistry, Geophysics, Geosystems*, 19,
4972–4995. <https://doi.org/10.1029/2018GC007965>
[https://datacloud.icgc.cat/datacloud/descarregues-
web/bd/pubs/icgc_sintesi_geofisica_cerdanya.pdf](https://datacloud.icgc.cat/datacloud/descarregues-web/bd/pubs/icgc_sintesi_geofisica_cerdanya.pdf)
[MinerAtlas](#)