



GEOZONA 113 SINCLINAL DE LLAVORSÍ A LES VALLS DE CARDÓS I FERRERA

INTERÈS I VALOR PATRIMONIAL

Geozona situada a cavall de la confluència de la Vall de la Noguera de Cardós i de la Noguera de Vallferrera. Les vall generen valuoses seccions de l'anomenat Sinclinal de Llavorsí, que és una de les estructures majors més representatives de l'estil tectònic hercinià. Aquestes seccions permeten, a més, obtenir una visió molt completa de la successió estratigràfica de del Cambro-Ordovicià fins el Devonianà. La geozona, on conflueix l'interès estratigràfic, tectònic i regional, té especial rellevància des del punt de vista científic i didàctic a diferents nivells.



Panoràmica del flanc nord del Sinclinal de Llavorsí, en direcció oest. En primer terme a la dreta es veu Burg. Els cingles sobre el poble i el que en el segon terme es situa a l'esquerra estan conformats per calcàries devonianes en posició invertida. Els relleus més alts al segon terme corresponen als materials cambro-ordovicians.

Foto: J. Carreras.

GEÒTOPS INCLOSOS A LA GEOZONA

1. Secció de la vall de la Noguera de Cardós
2. Secció de la vall de la Noguera de Vallferrera
3. Flanc nord devonianà del sinclinal de Llavorsí

COMARCA: Pallars Sobirà

MUNICIPI(S): Tírvia, Llavorsí, Farrera

DADES FISIAGRÀFIQUES

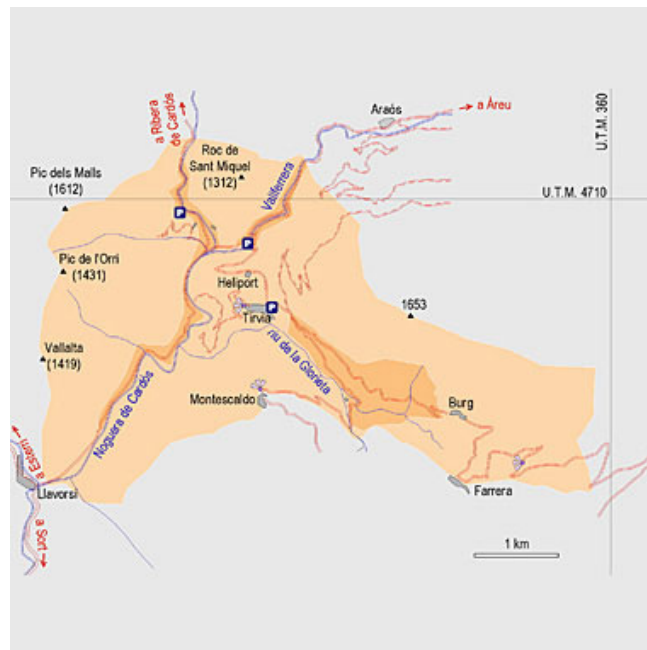
Geozona situada en la confluència de diverses valls Pirenenques. El nucli de la zona l'ocupa la confluència de la Noguera de Vallferrera amb la Noguera de



Cardós, aigües amunt separades pel Roc de Sant Miquel (1312 m). Aigües avall de l'esmentada confluència i per la marge esquerra conflueix la vall del riu de la Glorieta. El límit sud és proper a la confluència de la Noguera de Cardós amb la Noguera Pallaresa, separades ambdues valls per les crestes de Vallalta i el Pic de la Malla. Els relleus a la part sud són relativament suaus, mentre que aigües amunt de la confluència de las Nogueres de Cardós i de Vallferrera les valls són engorjades, fruit del procés d'excavació a través dels materials més quarzítics de l'Ordovicià.

CONDICIONS D'ACCÉS

Zona de fàcil accés per les vies que segueixen les valls de la Ribera de Cardós i de la Noguera de Vallferrera, que es on es localitzen la majoria d'afloraments d'interès. També l'accés és fàcil per la xarxa del carreteres i pistes a l'est de Tírvia. L'estretor d'alguns trams de carretera, especialment la de Tírvia a Burg, dificulta l'examen de la geologia exposada als talussos de la carretera.



ÚS I QUALIFICACIÓ DEL SÒL

Sol agrícola i ramader a les fondalades i vessants de les valls i fonamentalment silvícola.



Sòl no urbanitzable a excepció dels nuclis urbans. Els boscos són majoritàriament mancomunals. La geozona queda exclosa de l'espai PEIN: "Capçaleres de la Noguera de Vallferrera i a Noguera de Cardós (al nord) i Vall de Santa Magdalena (a l'est). El patrimoni forestal està gestionat per un projecte LIFE "Pirineu viu".

SITUACIÓ GEOLÒGICA

SITUACIÓ GEOLÒGICA

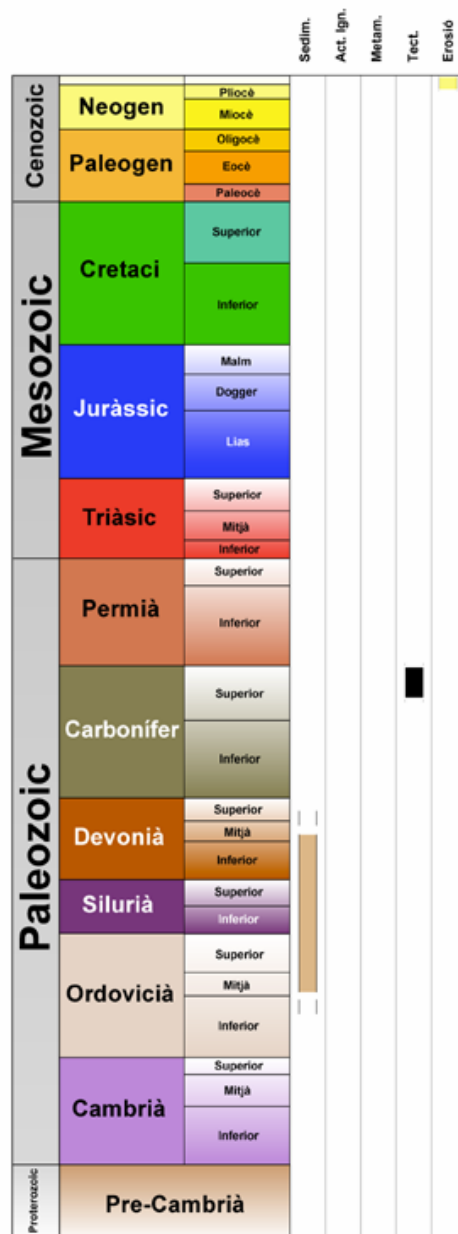
El sinclinal de Llavorsí és un dels elements estructurals hercinians més característics de la Zona Axial del Pirineu. És un gran plec vergent al sud amb el nucli format per materials calcaris i pissarrencs d'edat devoniana. Aquest plec separa dos grans unitats estructurals formades per materials atribuïts al Cambro-ordovicià: El dom de la Pallaresa (al nord) i el dom de l'Orri (al sud). Aquest sinclinal s'obre cap a l'oest, on és truncat pel batòlit de la Maladeta, i també cap a l'est, on és truncat pel granit d'Andorra-Mont Lluís. La geozona ocupa la part central d'aquesta estructura sinclinal que és d'on pren el seu nom.

PARAULES CLAU

| | |
|------------------------|----------------------|
| Calcària | Ordovicià superior |
| Calcofil·lita | Pissarra |
| Clivatge | Plec |
| Clivatge pissarrós | Quarsita |
| Conglomerat | Silurià |
| Conglomerat de Rabassa | Sinclinal |
| Devonià | Vergència |
| Fil·lita | Zona Axial Pirinenca |
| Foliació | |



EDAT DELS MATERIALS I PROCESSOS REPRESENTATS



INFORMACIÓ GEOLÒGICA

TIPUS D'INTERÈS I VALOR PATRIMONIAL

Geozona situada a cavall de la confluència de la Vall de la Noguera de Cardós i de la Noguera de Vallferrera. La vall i les vies de comunicació que la recorren ofereixen una valuosa secció transversal de l'anomenat Sinclinal de Llavorsí. Es



tracta d'un sinclinal hercinià d'orientació WNW-ESE amb un nucli silurià i devonià que separa el dom de l'Orri (al sud) del dom de la Pallaresa (al nord). Al flanc nord, entre el Silurià i el Cambro-Ordovicià de la Pallaresa, afloren els materials de l'Ordovicià superior amb els característics conglomerats del Caradoc a la base d'aquesta sèrie. El sinclinal és un plec quilomètric de vergència sud, de caràcter acusadament isoclinal, de manera que al flanc N les sèries apareixen invertides. En conjunt, l'estructura i la seva traducció en la morfologia paisatgística pot observar-se des de Tírvia o des dels relleus situats a l'est de Tírvia. La geozona, on conflueix l'interès estratigràfic, tectònic i regional, té especial rellevància des del punt de vista científic i didàctic a diferents nivells. La utilització de la zona com a recurs d'interès geològic comporta, per una banda, les observacions d'afloraments majoritàriament a nivell de talussos de carreteres i pistes, i per altre les visions del paisatge en el seu conjunt des de punts enlairats on el relleu evidencia molt bé les diferents litologies implicades.

Interès turístic: 2

Interès didàctic (nivell divulgatiu i d'ensenyament bàsic): 2

Interès didàctic (ensenyament a nivells mig i superior): 3

Interès científic: 3

ANÀLISI COMPARATIVA

Si bé la presència d'estructures tectòniques menors és abundant en totes les roques del Paleozoic, les estructures del plegament a escala cartogràfica són escasses. La manca d'una estratigrafia ben establerta i reconeixible en els materials cambro-ordovicians dificulta llur identificació. Així, la identificació de grans plecs a escala cartogràfica sol restringir-se a allà on afloren els materials del Paleozoic superior. Entre ells, el sinclinal de Llavorsí n'és el més característic i ben desenvolupat ja que altres com el de Tor-Cassamanya o el de Vilafranca del Conflent a més de ser més complexes se situen fora del marc d'aquest projecte.

RELACIONS AMB ALTRES VALORS PATRIMONIALS

Altres valors patrimonials de la zona estan vinculats a la riquesa silvícola qualificada com a un patrimoni forestal singular de primer ordre (ADF Mig Pallars). En la vessant històrico-cultural hi han elements arquitectònics com les ruïnes del castell de Gilareny o les esglésies i/o ermites de Sant Cerni de Baiasca (Llavorsí),



de la Mare de Déu de la Pietat (Tírvia), de Sant Joan Baptista (Tírvia) i de Sant Roc (Farrera). A poca distància es troba Sant Pere del Burgal (Escaló).

RELLEVÀNCIA GEOLÒGICA

DESCRIPCIÓ GEOLÒGICA I CONTEXTUALITZACIÓ (ESPAI/TEMPS)

Les sèries paleozoiques pre-hercinianes es solen dividir en dos trams. Des de l'Ordovicià superior fins al Carbonífer és una sèrie relativament ben caracteritzada cronoestratigràficament i amb fàcies litològiques amb manifestes variacions tant laterals com verticals. Per sota l'Ordovicià superior apareixen unes seqüències gruixudes i litològicament més monòtones conegudes amb el nom de Cambro-ordovicià, si bé la manca de restes fòssils no ha permès precisar la seva edat. Aquesta geozona inclou el tram superior, així com el límit i part superior de la sèrie cambro-ordovicià, fet que la fa una localitat clau per poder resoldre la qüestió de l'existència o no d'una discontinuïtat entre ambdós.

La tectònica herciniana es caracteritza per la seva complexitat estructural. L'estil tectònic varia significativament segons si els materials enregistren transformacions produïdes en dominis profunds on el metamorfisme fou significatiu, o bé enregistren transformacions relativament més somes on les transformacions metamòrfiques foren més febles. Això conduí als geòlegs holandesos a diferenciar, en base a l'estil tectònic, entre infraestructura i supraestructura. El sinclinal de Llavorsí representa el que és la supraestructura en l'edifici hercinià.

RELLEVÀNCIA COM A REGISTRE GEOLÒGIC

Hom pot dividir les seqüències pre-hercinianes del Paleozoic en dos parts. La superior compren des de l'Ordovicià superior fins al Carbonífer i en general està ben caracteritzada cronoestratigràficament. De l'altre, situada per sota l'anterior, no s'en coneix l'edat ja que hi manquen restes fòssils amb valor cronoestratigràfic. El sinclinal de Llavorsí constitueix un plec de grans dimensions el nucli dels qual està ocupat per les seqüències paleozoiques de la part superior, i envoltat per materials de les seqüències situades per sota l'Ordovicià superior. Aquest plec té la peculiaritat de ser isoclinal i vergent, és a dir, un plec apretat on ambdós flancs presenten una inclinació similar, en aquest cas concret cabussant cap el nord. Aquest caràcter isoclinal del plec és propi d'estructures de plegament que han suposat un significatiu escurçament de l'escorça en el moment del plegament, fet



que sol comportar la formació de roques foliades. En aquest cas, les roques que conformen el sinclinal de Llavorsí i els dominis adjacents (dom de l'Orri al sud) i de la Pallaresa (al nord) presenten un clivatge pissarrós molt desenvolupat. Aquest clivatge inclinat predominantment cap al nord és un indicador a petita escala de la disposició general del plec amb el pla axial també inclinat cap el nord (el que s'anomena vergència sud).

Com a registre geològic aquesta localitat té una doble rellevància. Per una banda constitueix un bon registre de l'evolució de la sedimentació en el Paleozoic amb una successió d'ambients canviants. Per l'altra, és un exemple de la tectònica herciniana on deformacions significatives provocaren la presència de foliacions tectòniques que es desenvoluparen fins a nivells relativament somers de l'escorça, circumstància que contrasta amb altres episodis orogènics i serralades.

REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

Barnolas-A; Chiron-JC; Guérangé-B; Autran-A; Durand-Delga-M & Fontboté-JM.1996. Synthèse géologique et géophysique des Pyrénées. Volume 1: Introduction, Géophysique, Cycle hercynien. Orléans : Bureau de Recherches Géologiques et Minières; Madrid: Instituto Tecnológico Geominero de España

Boersma, K. T. 1973. Description of certain lower Devonian platform conodonts of the Spanish Central Pyrenees. Leidse Geol. Meded. 66, 33-170.

Capellà, I. 1988. Estudi estructural del Sinclinal de Llavorsí entre els rius Civis i Valira, (Andorra, Lleida). Tesis llic. Univ. Autònoma Barcelona, inèdita, 102 pp

Capellà-I; Bou-O. La estructura del domo de la Rabassa y del sector oriental del sinclinal de Llavorsí (Pirineo central). En : Estudios Geológicos. 1997, 53(3-4):121-133

Carreras, J. & Capellà, I. 1994. Tectonic levels in the Palaeozoic basement of the Pyrenees: a review and a new interpretation. Journal of Structural Geology 16(11), 1509-1524.



Casas, J. M. & Poblet, J. 1989. Essai de restitution de la déformation dans une zone avec plis et chevauchement: le "synclinal" de Llavorsí dans les Pyrénées centrales (Espagne). C.R. Acad. Sci. Paris 302, II, 1193-1198.

Gil-Peña, I., Sanz-Lopez, J., Barnolas, A. & Clariana, P. 2000. Secuencia sedimentaria del Ordovícico Superior en el margen occidental del domo del Orri (Pirineos centrales). Geotemas 1(2), 187-190.

Hartevelt, J. J. A. 1970. Geology of the Upper Segre and Valira Valleys, Central Pyrenees. Andorra / Spain. Leidse Geologische Mededelingen 45, 167-236

Laumonier, B. & Guitard, G. 1986. Le Paléozoïque inférieur de la moitié orientale de la zone axiale des Pyrénées. Essai de synthèse. C. r. Acad. Sci. Paris 302, (II), 473-478.

Losantos, M., Berastegui, X., Muñoz, J. A. & Puigdefabregas, C. 1988. Corte geológico del Pirineo (perfil ECORS): evolución geodinámica de la cordillera Pirenaica. In: Simp. Cinturones orogénicos. S.G.E., Granada, 7-16.

Poblet-J & Enrique-P. Las Rocas hipoabisales hercinianas y tardi-hercinianas del sector centro-oriental del sinclinal de Llavorsí (Pirineo central). En : Acta Geologica Hispanica. 1990, 25(3):227-236

Poblet-J; Casas-JM. Essai de restitution de la déformation dans une zone avec plis et chevauchements: le "synclinal de Llavorsí" dans les Pyrénées centrales (Espagne). En : Comptes Rendus de l'Académie des Sciences. Série 2, Mécanique, Physique, Chimie, Sciences de l'Univers, Sciences de la Terre. 1989, 308(4):427-433

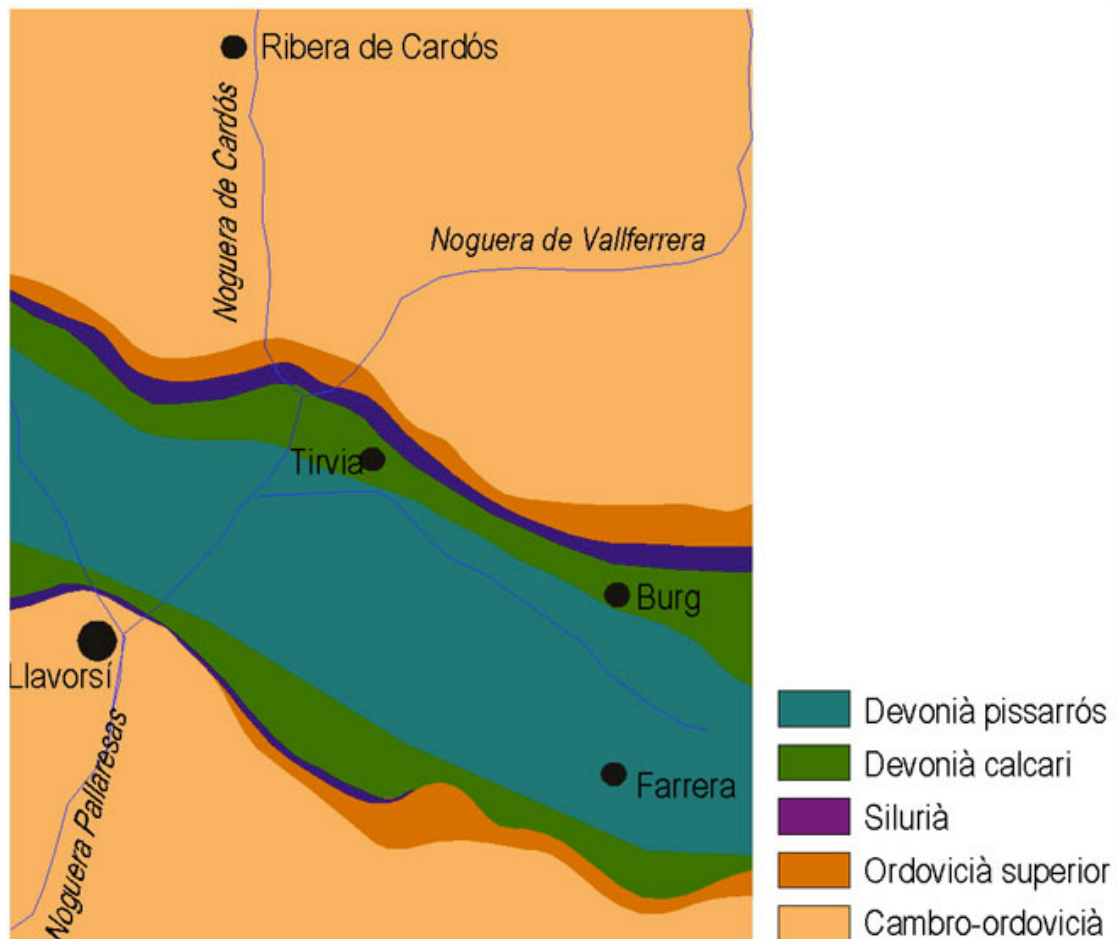
Zandvliet, J. 1960. The Geology of the upper Salat and Pallaresa Valleys, Central Pyrenees, France - Spain. Leidse Geologische Mededelingen 33, 191-254

Zwart, H. J. 1985. Structural geology of the Central Pyrenees. Terra Cognita 5(2), 118.

Zwart, H. J. 1986. The variscan geology of the Pyrenees. Tectonophysics 129, 9-27.



INFORMACIÓ GEOLÒGICA GRÀFICA



Panoràmica del flanc nord del Sinclinal de Llavorsí, en direcció oest des de les rodalies de Ferrera. Es pot apreciar la prolongació cap a l'oest d'ambdós flancs del sinclinal que cabussen cap al nord reconeixibles per la presència de petites cingleres calcàries. Els relleus del fons corresponen al batòlit de la Maladeta, el qual talla la continuïtat del sinclinal.

Foto: J. Carreras.



Generalitat de Catalunya
Departament de Medi Ambient
i Habitatge
Direcció General del Medi Natural



Materials silurians situats al flanc nord del sinclinal mostrant una acusada complexitat tectònica. Foto: J. Carreras.



INFORMACIÓ COMPLEMENTÀRIA

INSTRUMENTS DE PROTECCIÓ EXISTENTS I RECOMANACIONS PER A LA PRESERVACIÓ I/O RECUPERACIÓ DE L'ESPAI COM A VALOR PATRIMONIAL

Si bé aquest espai no gaudeix de cap règim de protecció específic que garanteixi la seva geoconservació, es tracta d'un espai relativament ben preservat. Tanmateix s'ha de tenir en compte que actualment la majoria d'afloraments utilitzables com a recurs geològics es localitzen en talussos creats per obres vials. La recent modificació de traçat de carreteres ha permès la conservació d'afloraments d'interès en talussos que han quedat aïllats de la carretera actual i que caldria conservar. Els afloraments més accessibles i emblemàtics de la base del Cambro-ordovicià es situen en talussos de recent creació que convindria conservar en estat d'accessibilitat. La situació actual es idònia per mostrar, mitjançant una sèrie de panells, el recorregut a través dels temps geològics que suposa desplaçar-se des de Llavorsí cap el nord.

IMPACTES NEGATIUS I AMENACES

En un bon estat de conservació cal simplement establir una estratègia de conservació dels afloraments generats en els talussos.

RECOMANACIONS SOBRE EL TIPUS D'ÚS

No es preveuen restriccions d'ús de cap mena, més al contrari caldria potenciar l'ús d'aquest singular registre geològic com a recurs didàctic.

RECOMANACIONS PER LA INCLUSIÓ EN CATALOGACIONS ESTATALS O INTERNACIONALS

No es tracta d'una zona que de manera aïllada pugui ser considerada de rellevància internacional, però sí podria ser un espai més en una xarxa de geòtops i geozones que mostressin l'estructura geològica del Pirineu.

AUTORIA DE LA FITXA

Jordi Carreras i Elena Druguet

Unitat de Geotectònica
Departament de Geologia
Facultat de Ciències



Generalitat de Catalunya
Departament de Medi Ambient
i Habitatge
Direcció General del Medi Natural

Universitat Autònoma de Barcelona
08193 Bellaterra

Dr. Roux, 80
08017 Barcelona
Tel. 93 567 42 00
Fax 93 280 29 94





FITXA DE GEÒTOP INCLÒS 1 SECCIÓ DE LA VALL DE LA NOGUERA DE CARDÓS

DESCRIPCIÓ GEOLÒGICA

Aquest geòtop, delimitat en forma d'itinerari, respon a la secció a nivell de fons de vall més completa del sinclinal de Llavorsí. La franja s'inicia al nord de la població de Llavorsí i culmina aigües amunt de la confluència amb la Noguera de Vallferrera. La secció, visible fonamentalment a peu de carretera en els talussos adjacents, permet reconèixer la successió de materials que a partir del nucli de pissarres datades com a devonianes van aparèixer en posició invertida fins arribar al sostre del Cambro-ordovicià. És un tall clàssic que mostra a l'hora l'estratigrafia i l'estructura del sinclinal i que va ser estudiat i cartografiat en detall pel geòleg neerlandès J. J. A. Hartevelt (1970).



Engorjament de la Noguera de Cardós quan travessa els materials de l'Ordovicià superior. En primer terme, les roques de color més clar i que generen relleus més arrodonits són les pissarres calcàries devonianes.

Foto: J. Carreras.

INFORMACIÓ GEOLÒGICA GRÀFICA



Venes plegades en les pissarres del flanc nord del Sinclinal de Llavorsí. Localitat en el talús de la carretera. Foto: E. Druguet.

Venes de calcita reomplint esquerdes de tensió en les pissarres calcàries del flanc N del sinclinal. Localitat situada en el talús de la carretera. Foto: E. Druguet.

INFORMACIÓ COMPLEMENTÀRIA

RECOMANACIONS PER A LA PRESERVACIÓ I/O RECUPERACIÓ DEL GEÒTOP COM A VALOR PATRIMONIAL

Les mateixes de la geozona, però amb les especificitats pròpies d'afloraments situats majoritàriament en talussos de carretera.

IMPACTES NEGATIUS I AMENACES

Fins ara l'estat d'accessibilitat dels afloraments s'ha mantingut i fins i tot en algun cas millorat amb les obres de millora de les carreteres.

RECOMANACIONS SOBRE EL TIPUS D'ÚS

Aquest geòtop amb components de valor didàctic i divulgatiu és idoni per assajar una rotulació a peu de carretera que indiqui el tipus i edat dels materials que es van travessant.



FITXA DE GEÒTOP INCLÒS 2 **SECCIÓ DE LA VALL DE LA NOGUERA DE VALLFERRERA**

DESCRIPCIÓ GEOLÒGICA

En la secció que seguint la Noguera de Vallferrera arrenca de la confluència de la Nogueres de Cardós, es pot observar una rèplica de l'extrem nord de la secció anterior. El Geòtop, també de forma longitudinal seguint el fons de la vall, comença en afloraments del Silurià intensament tectonitzats, per endinsar-se en l'Ordovicià superior en el que també s'hi poden reconèixer els conglomerats basals. La secció acaba al sostre del Cambro-ordovicià, constituït per pissarres i quarsites.



Els caòtics materials del Silurià evidencien la repetitiva localització de deformacions en les pissarres negres, les quals actuen com a nivell de desenganxament. Aflorament situat adjacent a la zona de pàrquing prop de la cruïlla de Tírvia. Foto: J. Carreras.



INFORMACIÓ COMPLEMENTÀRIA

RECOMANACIONS PER A LA PRESERVACIÓ I/O RECUPERACIÓ DEL GEÒTOP COM A VALOR PATRIMONIAL

Les mateixes de la geozona, però amb les especificitats pròpies d'afloraments situats majoritàriament en talussos de carretera.

IMPACTES NEGATIUS I AMENACES

Fins ara l'estat d'accessibilitat dels afloraments s'ha mantingut i fins i tot en algun cas millorat amb les obres de millora de les carreteres.

RECOMANACIONS SOBRE EL TIPUS D'ÚS

Les mateixes que s'assenyalen en el Geòtop anterior.

FITXA DE GEÒTOP INCLÒS 3 FLANC NORD DEVONIÀ DEL SINCLINAL DE LLAVORSÍ

DESCRIPCIÓ GEOLÒGICA

La carretera que de Tírvia porta a Burg i Farrera està traçada al llarg dels espadats i petites cingleres que conformen els materials predominantment calcaris del Devonianà del flanc nord del plec. És un recorregut longitudinal i no transversal a les estructures com els anteriors, però això permet observar múltiples afloraments dels materials devonians i les seves estructures. Aquest recorregut permet a més tenir superbes panoràmiques en que s'endevina la traducció d'aquesta estructura sinclinal en la morfologia fins a entreveure's la seva desaparició occidental per efecte de l'emplaçament del batòlit granític de la Maladeta.



Cingleres del Devonià del flanc nord del sinclinal a l'oest de Burg. Foto: J. Carreras

INFORMACIÓ GEOLÒGICA GRÀFICA



Cingleres de calcàries devonians situades en posició invertida sobre nivells també devonians de pissarres carbonàtiques. Carretera a Burg. Al peu d'aquesta localitat es situa un abocador de runes que incideix negativament en el paisatge. Foto: J. Carreras.



Generalitat de Catalunya
Departament de Medi Ambient
i Habitatge
Direcció General del Medi Natural

INFORMACIÓ COMPLEMENTÀRIA

RECOMANACIONS PER A LA PRESERVACIÓ I/O RECUPERACIÓ DEL GEÒTOP COM A VALOR PATRIMONIAL

Les pròpies de la geozona.

IMPACTES NEGATIUS I AMENACES

No s'han detectat, a excepció dels abocaments practicats al costat de la carretera a l'oest de Burg.

RECOMANACIONS SOBRE EL TIPUS D'ÚS

Les pròpies de la geozona.