

CLIENT: *AJUNTAMENT DE GAVÀ*

EXPEDIENT: 3001573

DATA: 17/11/25

OBRA: Estudi geològic / geotècnic per ANALISI DE L'ESTABILITAT que envolta el talús dins del CASTELL D'ERAMPRUNYÀ situat dins del terme municipal de GAVÀ





Índex

1. PRESENTACIÓ DE L'ANNEX	4
1.1. OBJECTIUS	5
2. TREBALLS DE CAMP	6
2.1. DESCRIPCIÓ DE LA ZONA D'ESTUDI	6
2.2. TREBALLS DE CAMP	7
2.3. DESCRIPCIÓ D'ESTACIÓ GEOMECÀNICA	7
3.1.1. <i>Glorari</i>	8
3. DESCRIPCIÓ GEOLÒGICA I GEOTÈCNICA.....	10
3.1. MARC GEOLÒGIC	10
3.2. RESUM DE LA DESCRIPCIÓ GEOLÒGICA I GEOTÈCNICA	12
3.3. HIDROLOGIA I HIDROGEOLOGIA	14
3.3.1. <i>Hidrogeologia superficial</i>	14
3.3.1. <i>Hidrogeologia subterrània</i>	14
3.4. VALORACIÓ DELS TALUSSOS NO ACCESSIBLES	15
4. DESCRIPCIÓ DE LES ESTACIONS GEOMECÀNQUES	17
4.1. ESTACIÓ EG1	17
4.2. ESTACIÓ EG2	18
4.3. ESTACIÓ EG3	19
5. ANALISI DE RESULTATS	21
5.1. PROPOSTA D'ACTUACIÓ EG1	21
5.2. PROPOSTA D'ACTUACIÓ D2 (A LA SUPERFÍCIE DEL RECINTE)	24
6. VALORS DE REFERENCIA PEL DIMENSIONAMENT DELS ELEMENTS DE CONTENCIÓ	25
6.1. ELEMENTS DE FONAMENTACIÓ SUPERFICIAL	25
6.2. FONAMENTACIÓ DEL MIRADOR PROJECTAT	25
6.2.1. <i>Dimensionament dels ancoratges</i>	27
6.2.2. <i>Fonamentació mitjançant micropilots</i>	30
6.3. PROPOSTA DE SEGUIMENT I CONTROL	31

Índex de Figures

Figura 1. Vista general de l'emplaçament del Castell d'Eramprunyà.	4
Figura 2. Vista general de l'emplaçament on queda marcada la zona que s'analitzarà en el present document.	5
Figura 3. Situació de l'estructura projectada i els assaigs realitzats.	7



Figura 4. Mapa geològic a escala 1:25.000 de la zona en estudi (ICGC, modificat).	12
Figura 5. Detall de la cartografia de les diaclasa existents.	14
Figura 6. Detall de l'ortofotomapa facilitat. Font: Captae.	15
Figura 7. Detall del talús A descrit, segons s'observa en ortofotomapes, marcant els dos comportaments del mateix, i afectacions. Font: Google Earth.	16
Figura 8. Detall del talús B descrit, segons s'observa en ortofotomapes. Font: Google Earth.	16
Figura 9. Detall del plànol cartogràfic generat amb el resum de les actuacions que s'annexa a continuació. Font: Annexes.	21
Figura 10. Detall de l'emplaçament aproximat de l'estructura projectada. Marcant la zona amb voladís.	21
Figura 11. Detall de la zona estudiada	22
Figura 12. En verd el segellat de la D2 i en rosa, possible viga de descàrrega.	23
Figura 13. Proposta d'actuació de la D2, en la superfície del interior del Castell.	24
Figura 14. Plànol de càrregues del mirador Projectat. Font: Direcció del Projecte. .	26
Figura 15. Proposta de la fonamentació en micropilots. Font: Direcció del Projecte.	27

Índex de Fotografies

Fotografia 1. Detall de les vistes del castell des de la part inferior.	6
Fotografia 2. Detall dels materials de la unitat 1, que afloren a la zona on es realitza l'estudi.	13
Fotografia 3, Fotografia 4, Fotografia 5 i Fotografia 6. Detall dels materials de la unitat 1, que afloren a la zona on es realitza l'estudi.	13
Fotografia 7 i Fotografia 8. Zona principal d'estudi de l'estació geomecànica EG1.	17
Fotografia 7 i Fotografia 8. Anàlisi fotogràfic de les principals zones estudiades de l'estació geomecànica EG1.	17
Fotografia 11 i Fotografia 12. Zona principal d'estudi de l'estació geomecànica EG2.	18
Fotografia 13 i Fotografia 14. Anàlisi fotogràfic de les principals zones estudiades de l'estació geomecànica EG2.	19
Fotografia 15 i Fotografia 16. Zona principal d'estudi de l'estació geomecànica i Anàlisi fotogràfic de les principals zones estudiades de l'estació geomecànica EG23.	20

Índex de Taules

Taula 1. Valors recomanats pel dimensionament de micropilots.	31
--	----



Annexes:

Cartografia

Estacions geomecàniques

Plantilla RMR

1. PRESENTACIÓ DE L'ANNEX

A petició de:

AJUNTAMENT DE GAVÀ

G3 Desenvolupament Territorial, S.L. realitza la redacció de l'annex per la valoració de l'estabilitat dels talussos que envolten i sobre els que es recolza el recinte, superior del Castell d'Eramprunyà situat a la població de Gavà.



Figura 1. Vista general de l'emplaçament del Castell d'Eramprunyà.

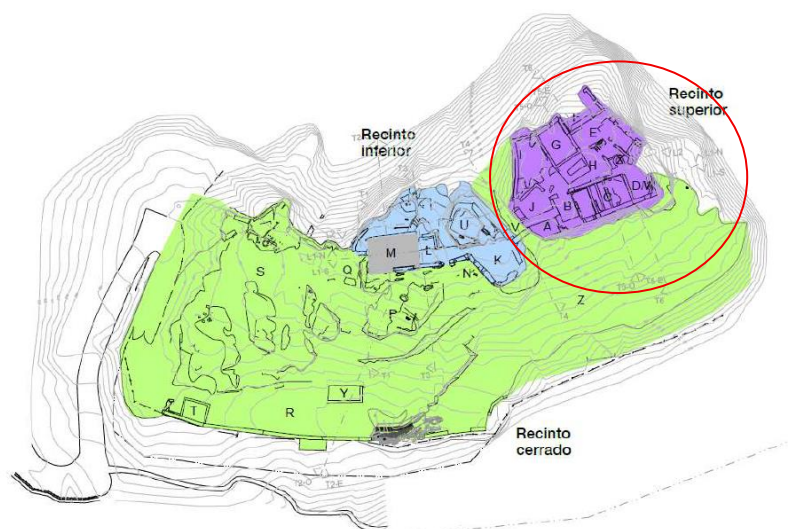


Figura 2. Vista general de l'emplaçament on queda marcada la zona que s'analitzarà en el present document.

1.1. OBJECTIUS

Para la realització del present annex de estabilitat, s'ha realitzat una campanya de camp tenint en compte que els objectius de l'estudi son:

- Descripció dels talussos existents, rocosos.
- Valoració de l'estabilitat a realitzar.
- Valoració i redacció de conclusions d'estabilitat, amb les recomanacions a adoptar.
- Altres recomanacions.

2. TREBALLS DE CAMP

El mes de juliol de 2025, es va visitar l'obra per tal de:

- Realitzar una inspecció geològica de la zona, reconeixent el tipus de terreny.
- Dissenyar la campanya de camp.
- Localitzar els punts on es realitzaran les diferents actuacions.

El dia de la visita de camp, se'ns indica que es preveu realitzar un vol de dron per a fer un aixecament del recinte, i es comenta la possibilitat de que també s'aixequin els talussos sobre els que recolza el recinte del castell en estudi, ja que hi ha zones no accessibles.

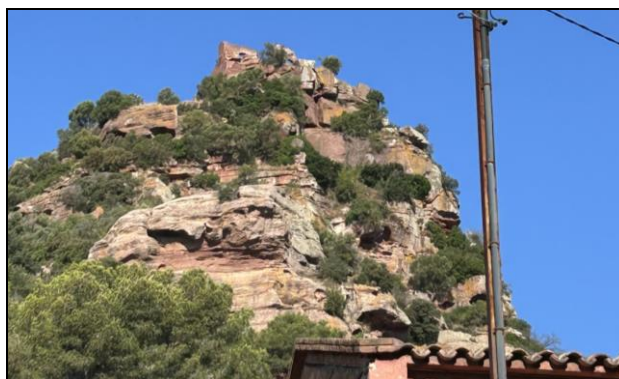
2.1. DESCRIPCIÓ DE LA ZONA D'ESTUDI

Les observacions de camp es varen realitzar en el mes de juliol del 2025 quan es realitza la visita. En aquesta visita es recullen dades de camp, es realitza els assaigs i es realitza reportatge fotogràfic de la zona.

A la zona del Castell d'Eramprunyà se situa en un turó format per un massís rocós on s'observa una fracturació que afecta l'estabilitat dels Talussos, que l'envolten.

El Castell d'Eramprunyà es troba situat entre Gavà i Begues, en el cim d'uns dels turons que formen el Massís del Garraf.

El dia que es realitza la visita es pot observar els materials de substrat regional que formen aquesta zona del massís.



Fotografia 1. Detall de les vistes del castell des de la part inferior.

Al llarg dels camins que envolten els talussos analitzats, es poden veure grans blocs caiguts a favor del pendent existent, molt probablement antics, perquè existeix una gran vegetació boscosa que l'envolta.

2.2. TREBALLS DE CAMP

Durant el mes de juliol es determina que es realitzarà per a valorar l'estabilitat dels talussos de tancament:

- S'escull tres zones, les més desfavorables, per a la realització de 3 estacions geomecàniques.
- Realització d'una cartografia de superfície, i identificació de blocs caiguts o mobilitzats.
- Observacions de camp realitzades pel tècnic de l'empresa desplaçat a l'obra.
- Reportatge fotogràfic (veure annex "Fotografies").



Figura 3. Situació de l'estructura projectada i els assaigs realitzats.

2.3. DESCRIPCIÓ D'ESTACIÓ GEOMECAÀNICA

La realització d'una estació geomecànica per a l'estudi de talussos en roca és un procediment estàndard en geologia d'enginyeria i geomecànica. Serveix per caracteritzar els discontinuïtats, els paràmetres físics i la qualitat del massís rocallós, i és essencial per a l'estabilitat de talussos.



Les estacions geomecàniques són executades per dos geòlegs de 'equip de G3, supervisats i dirigits per part de la Direcció d'aquest estudi. La realització de l'estació geomecànica inclou els següents treballs:

Descripció del context geològic: Litologia; Estructura general del massís; Alteració/meteorització; Tipus de roca i grau de competència.

Mesura sistemàtica de discontinuïtats: Per cada família de discontinuïtats (plans, esquistositat, diàclasis, falles...); Direcció i cabussament; Espaiament; Obertura (en mm); Persistència; Rugositat (JRC); Tipus de reompliment i gruix; humitat.

Caracterització del massís rocós: RMR (Bieniawski) - Inclou: Resistència de la roca, RQD, Espaiament de discontinuïtats, Condició de discontinuïtats, presència de l'aigua.

Resistència i propietats mecàniques: Schmidt Hammer/Martell (rebot) → estimació resistència, Observació de fracturació i cohesió visual, Duresa i qualitat superficial.

Totes aquestes dades recollides a camp es recolliran amb una fitxa que inclourà el resum de les dades anteriors amb, fotografies de detall, direcció del talús, ubicació UTM, i projecció estereogràfiques de les famílies identificades.

3.1.1. Glorari

Alhora per a poder interpretar correctament les dades que s'exposarà a continuació:

Una **diàclasi** és una fractura o discontinuïtat en una roca en la qual no hi ha hagut desplaçament apreciable entre els dos blocs separats.

És a dir, es tracta d'una fissura originada per esforços tectònics, contracció o dilatació, però sense moviment relatiu significatiu (a diferència d'una falla).

Per aquestes obertures són zones de facilitat de circulació d'aigua que provoca una erosió i posterior bolcada o mobilització.

Índex JRC (Joint Roughness Coefficient) és un paràmetre que mesura la rugositat d'una discontinuïtat o fractura en la roca. S'utilitza per valorar la resistència al tall i la rigidesa d'esquerdes i plans de discontinuïtat. Quantifica com d'aspra, irregular o rugosa és la superfície d'una fractura.

Essent 0-2: molt llisa; 2-10: rugositat baixa a mitjana; 10-20: rugositat alta.

Índex RMR (Rock Mass Rating) és un sistema de classificació de massissos rocosos desenvolupat per Bieniawski (1973-1989) que permet avaluar la qualitat del massís i establir paràmetres de disseny per túnels, talussos i fonaments. El



Rock Mass Rating és un índex numèric (entre 0 i 100) que resumeix l'estat del massís rocós a partir de sis paràmetres geomecànics. Cada paràmetre aporta una puntuació, i la suma final determina la classe del massís.

El valor de RQD de: 81-100, qualitat Excel·lent (I) ; 61-80, qualitat Bona (II); 41-60, qualitat Regular (III); 21-40, qualitat Dolenta (IV); 0-20, qualitat Molt dolenta (V).



3. DESCRIPCIÓ GEOLÒGICA I GEOTÈCNICA

3.1. MARC GEOLÒGIC

En primer lloc s'ha procedit a la consulta de les diferents cartografies geològiques existents sobre la zona:

- Full 11: Baix Llobregat, del Mapa geològic comarcal de Catalunya, 1:50000 de l'ICC, 2005.
- Hoja 420: Hospitalet de Llobregat, del Mapa geológico de España, 1:50000 de l'IGME, 1975.

El present estudi s'ha realitzat en el context de la Serralada Costanera Catalana. Aquesta, està formada per una fossa tectònica, que separa les serralades Litoral i Prelitoral. Més concretament la zona d'estudi es troba gairebé al límit entre la Fossa del Vallès-Penedès amb la Serralada Litoral.

El procés que va definir la distribució actual d'aquesta gran unitat va començar a inicis del Miocè, dins d'una etapa de *rifting* relacionat amb la creació d'una conca marina entre Catalunya i Balears, dins el context de la Mediterrània Occidental. Es va produir l'enfonsament de materials paleozoics i mesozoics de l'antic Massís Catalano-Balear. Aquests materials enfonsats constitueixen el sòcol sobre el qual es diposità la potent sèrie miocena que omple la depressió, flanquejada per la Serralada Prelitoral i Litoral a un costat i l'altre, definint els límits d'aquesta fossa.

En concret, la sèrie de materials que formen la Serralada Litoral a la zona del Llobregat se succeeix de la següent manera:

- Pissarres del Paleozoic, que afloren a la part inferior de la Vall del Llobregat.
- Per damunt, i discordants apareixen la sèrie del Triàsic formada per: fàcies continentals del Buntsandstein, formades per conglomerats, gresos i lutites amb els seu característic color vermell; continua amb els dos trams formats per dolomies i calcàries del Muschelkalk, separats per una intercalació de gresos i lutites vermelles; per acabar, els materials del triàsic superior, representats per la fàcies Keuper. Es tracta de margues i calcàries margoses.
- Dolomies i calcàries del Juràssic-Cretaci inferior. Afloren més cap a l'Oest de la Serralada Litoral.
- Calcàries i margues del Cretaci inferior.

La sèrie estratigràfica terciària s'estructura de la següent manera:



- S'inicia amb la sedimentació de conglomerats i gresos continentals producte de ventalls al·luvials, durant el Burdigalià inferior.
- Al damunt s'observen dipòsits de lutites vermelles i grises i guixos, durant el Burdigalià superior, que representen dipòsits de transició continental-marí.
- Aquest dipòsits queden recoberts pels sediments del Languià, que són roques sedimentàries d'origen marí formades per gruixudes successions de margues grises amb fòssils marins abundants, amb intercalacions de nivells de gresos i gresos bioclàstics intensament bioturbats. Són dipòsits de ventalls litorals, que afloren al marge sud de la Fossa del Vallès-Penedès.
- La part inferior de la sèrie queda recoberta per les unitats del Miocè mitjà-superior (Serravalià-Tortonà), formades per dipòsits al·luvials amb lutites, arenisques i conglomerats de tons rogencs i terrosos. La part superior de la sèrie continental miocena, ben exposada entre Esparreguera i Piera, comprèn dipòsits conglomeràtics de textura i litologia molt diverses, degut a la gran varietat d'àrees font, juntament amb gresos i lutites de tons més rogencs, i que representen dipòsits de ventalls al·luvials.
- Finalment la sèrie acaba amb la deposició de materials Pliocens, disconformes sobre les successions del Miocè mitjà i superior, i constituïts per uns 90 m de lutites vermelles, gresos i conglomerats d'origen al·luvial. Aquests dipòsits s'adapten a un paleorelleu, en el sectors de la Fortesa i Piera. Els dipòsits pliocens són difícils de distingir dels infrajacentes, però solen presentar freqüents nòduls i crostes carbonàtiques i paleosols fersialítics i hidromofs. Els materials al·luvials van dipositar-se en ventalls amb les zones proximals adossades al marge Nordoccidental de la Fossa del Vallès-Penedès.

Fora ja de la sèrie terciària, es dipositen les successions de materials quaternaris, els quals estan representats per:

- Dipòsits de la plana al·luvial del Pla de Barcelona. Pleistocè.
- Dipòsits de terrasses fluvials i dipòsits al·luvials originats pels cursos fluvials (Anoia, Llobregat), que drenen la depressió normalment en sentit N-S Edat. Pleistocè-Holocè.
- Dipòsits dels llits actuals de rieres i torrents. Plana al·luvial/o deltaica del Riu Llobregat. Holocè.

En concret, i segons la cartografia 1:25.000 de l'ICGC, la zona d'estudi es situa entre els materials de la unitat NMSTgo, format per gresos amb intercalacions de trams de lutites de color vermellós o gris i conglomerats polimíctics.



Figura 4. Mapa geològica a escala 1:25.000 de la zona en estudi (ICGC, modificat).

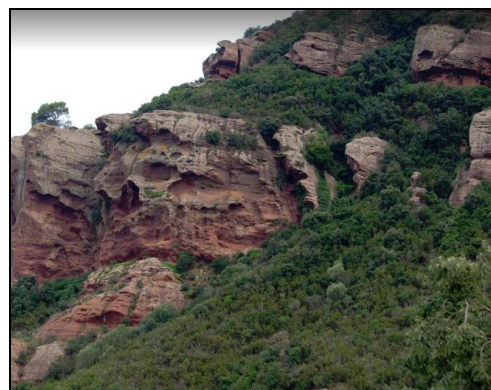
3.2. RESUM DE LA DESCRIPCIÓ GEOLÒGICA I GEOTÈCNICA

Des del punt de vista geològic – geotècnic a partir de les observacions realitzades s'han detectat a partir de la seva correlació amb l'estudi de la geologia general de la zona. En general es detecta un sòl nivell:

Nivell 1, es defineix un substrat rocós format per una sorrenques silícies amb lutites vermelloses de color vermell molt intens, amb discontinuïtats en forma de distintes famílies de fractures i diàclasi. Amb un RMR de qualitat mitja. Aquests materials s'associen als materials de substrat triàsic, unitat Tbg, segons el plànol ICGC. Cal tenir en compte que les sorrenques silícies i les lutites presenten diferent duresa i diferent comportament quan es troben exposats als agents externs, diferents meteorització.



Fotografia 2. Detall dels materials de la unitat 1, que afloren a la zona on es realitza l'estudi.



Fotografia 3, Fotografia 4, Fotografia 5 i Fotografia 6. Detall dels materials de la unitat 1, que afloren a la zona on es realitza l'estudi.

Segons les observacions realitzades en la part superior on se situa l'edifici principal Castell, es pot observar que la gran majoria de la part del Castell se situa directament damunt dels nivells de substrat regional, descrit com a nivell 1.

A la zona del Castell d'Eramprunyà se situa en un turó format per un massís rocós on s'observa una fracturació que afecta l'estabilitat dels Talussos.

S'identifiquen una estratificació clara, que combina ortogonalment amb dues discontinuïtats perpendiculars entre elles, D1 i D2 (veure figures i annex fotogràfic de les EG's realitzades).



Figura 5. Detall de la cartografia de les diaclasa existents.

3.3. HIDROLOGIA I HIDROGEOLOGIA

3.3.1. Hidrogeologia superficial

La xarxa fluvial està constituïda en general per torrents de muntanya que corren fortament encaixats, amb escàs recorregut longitudinal i gran pendent, i generalment funcionals en les èpoques d'importants precipitacions.

3.3.1. Hidrogeologia subterrània

En la profunditat reconeguda, en la campanya de camp realitzada, no es detectà la presència de nivell freàtic.

La permeabilitat o conductivitat hidràulica és la propietat del material que permet la filtració de fluids a través de porus o buits interconnectats, que en el cas de massissos rocósos queda condicionat al grau de fracturació o alteració del mateix (permeabilitat secundària).

3.4. VALORACIÓ DELS TALUSSOS NO ACCESSIBLES

Els talussos no accessibles, es valoren a partir de les ortofotografies que se'ns facilita i dels observacions realitzades a partir del Google Earth.



Figura 6. Detall de l'ortofotomapa facilitat. Font: Captae.

A partir de les observacions, al talús A, la part més N, s'identifica com la zona de la EG1, que analitzarà juntament amb la citada estació.



Figura 7. Detall del talús A descrit, segons s'observa en ortofotomapes, marcant els dos comportaments del mateix, i afectacions. *Font: Google Earth.*

A la zona del talús B, es presenta més estable, amb menys meteorització, diaclasació observada. Les que s'observa no es veuen afectades per circulació d'aigua.



Figura 8. Detall del talús B descrit, segons s'observa en ortofotomapes. *Font: Google Earth.*

4. DESCRIPCIÓ DE LES ESTACIONS GEOMECÀNIQUES

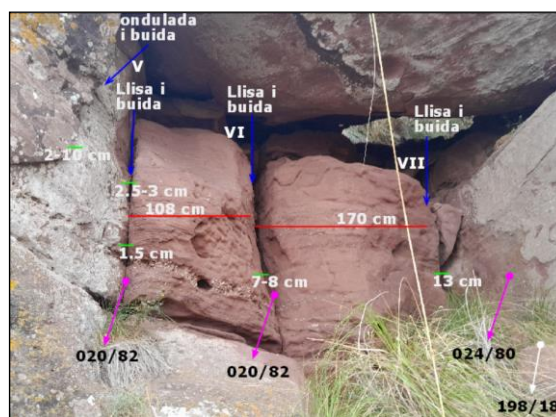
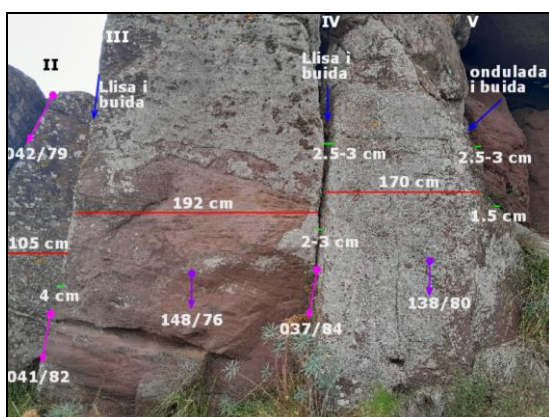
A continuació es realitzarà un resum de les dades de les estacions geomecàniques realitzades.

4.1. ESTACIÓ EG1

Geològicament es troba format per els nivells del Bundsandstein, Tbg. Format, en aquesta zona per una intercalació de lutites vermelles i sorrenques dures, carbonatades. Les dades principals d'aquesta estació queden resumides en la fitxa realitzada.



Fotografia 7 i Fotografia 8. Zona principal d'estudi de l'estació geomecànica EG1.



Fotografia 9 i Fotografia 10. Anàlisi fotogràfic de les principals zones estudiades de l'estació geomecànica EG1.

Durant la realització de les estacions geomecàniques, es realitza nombroses mesures del martell Schmidt, amb valors que varien entre 19-34, per tant a partir

de les gràfiques amb una **resistència de roca matriu entre 22-28 MPa**. En general el massís rocós presentarà menys resistència minorat per la presència de les discontinuïtats. Grau de Meteorització I-II.

L'espaiat de la D1, és d'entre 216 -108 cm. Una obertura d'entre 130-50 mm, índex JCR entre 8-10/4-6. Una rugositat plana, sense reompliment i sense circulació d'aigua els dia dels treballs de camp.

L'espaiat de la D2, és d'entre 192 -170 cm. Una obertura d'entre 30-515 mm, índex JCR entre 4-6/2-4. Una rugositat plana, sense reompliment i sense circulació d'aigua els dia dels treballs de camp.

Les inestabilitzacions principals que es donen en aquest front del talús són degudes a la fracturació i sobretot a l'erosió diferencial que es produeix per la erosió de la capa d'argiles més toves, que els nivells de sorrenques, quan es produeix circulació d'aigua. Les esquerdes faciliten la circulació d'aigua dins del massís rocós.

Per tant, la combinació de les famílies de discontinuïtats, aïlla blocs, però tenint en compte l'orientació i cabussament de l'estratificació, faria pensar que en aquest front, els blocs es podrien comportar estables, però el fer de produir-se l'erosió dels nivells de lutites, els fan descalçar i desestabilitzar els punts de recolzament d'aquests blocs provocant desplaçaments i volcades.

4.2. ESTACIÓ EG2

Geològicament es troba format per els nivells del Bundsandstein, Tbg. Format, en aquesta zona per una intercalació de lutites vermelles i sorrenques dures, carbonatades.



Fotografia 11 i Fotografia 12. Zona principal d'estudi de l'estació geomecànica EG2.



Fotografia 13 i Fotografia 14. Anàlisi fotogràfic de les principals zones estudiades de l'estació geomecànica EG2.

Durant la realització de les estacions geomecàniques, es realitza nombroses *mesures del martell Schmidt*, amb valors que varien entre 19-34, per tant a partir de les gràfiques amb una **resistència de roca matriu entre 22-28 MPa**. En general el massís rocós presentarà menys resistència minorat per la presència de les discontinuïtats. Grau de Meteorització I-II.

L'espaiat de la D1, és d'entre 130 -38 cm. Una obertura tancada, màxim 0.5 mm, índex JCR entre 2-4/0-2. Una rugositat plana, sense reompliment i sense circulació d'aigua els dia dels treballs de camp.

L'espaiat de la D2, és d'entre 105 -38 cm. Una obertura tanacada, índex JCR entre 4-6/2-4. Una rugositat plana, sense reompliment i sense circulació d'aigua els dia dels treballs de camp

L'estat d'aquest massís rocós, és bo, sense obertures importants, per tant no hi ha circulació d'aigua que afavoreixi la circulació d'aigua. Amb tot, puntualment si que hi ha alguna zona més alterada.

4.3. ESTACIÓ EG3

Geològicament es troba format per els nivells del Bundsandstein, Tbg. Format, en aquesta zona per una intercalació de lutites vermelles i sorrenques dures, carbonatades.



Fotografia 15 i Fotografia 16. Zona principal d'estudi de l'estació geomecànica i Anàlisi fotogràfic de les principals zones estudiades de l'estació geomecànica EG23.

Durant la realització de les estacions geomecàniques, es realitza nombroses *mesures del martell Schmidt*, amb valors que varien entre 19-34, per tant a partir de les gràfiques amb una **resistència de roca matriu entre 22-28 MPa**. En general el massís rocós presentarà menys resistència minorat per la presència de les discontinuïtats. Grau de Meteorització I-II.

L'espaiat de la D1 D2, és d'entre 400 -230 cm. Una obertura tancada, màxim 20 mm, índex JCR entre 2-4/0-2. Una rugositat plana, sense reompliment i sense circulació d'aigua els dia dels treballs de camp.

L'estat d'aquest massís rocós, és bo, sense obertures importants, per tant no hi ha circulació d'aigua que afavoreixi la circulació d'aigua. Amb tot, puntualment si que hi ha alguna zona més alterada.

5. ANALISI DE RESULTATS

A partir de totes les dades recollides es realitza un plànol cartogràfic amb un resum de les actuacions, i que es valorarà a continuació.

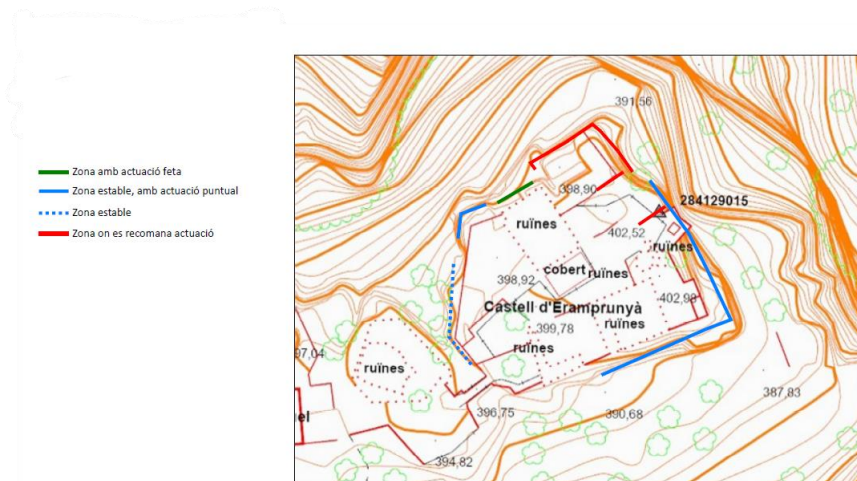


Figura 9. Detall del plànol cartogràfic generat amb el resum de les actuacions que s'annexa a continuació. Font: Annexes

5.1. PROPOSTA D'ACTUACIÓ EG1

Segons ens comenta la direcció del Projecte, en la zona de EG1 es preveu la construcció d'un possible mirador.



Figura 10. Detall de l'emplaçament aproximat de l'estructura projectada. Marcant la zona amb voladís.



Figura 11. Detall de la zona estudiada

En aquesta zona s'observa un bloc de grans dimensions que s'ha mobilitzat, perdent recolzament i lliscant. Caldrà donar estabilitat a aquest bloc. Per tant, es recomanaria construir sota el bloc mobilitzat un peu una paret, o columnes que puguin estabilitat, i evitar el possible moviment a favor del talús, aquesta actuació que caldrà que presenti drenatge, afavorirà la minimització de l'erosió dels nivells de lutites.



Els blocs de la cantonada, i part frontal, marcat en vermell en plànol cartogràfic, tenint en compte la seva disposició i orientació caldria valorar instal·lar uns bulons, per cosir-los a la roca interior i evitar el seu moviment. I segellar les esquerdes existents, mitjançant la injecció de morter o resines epoxi.



Finalment com a *recomanació per a la construcció del mirador* previst en aquesta zona, aprofitant la zona que no s'observa mobilitzada, veure fotografies anteriors, es proposa:

Caldria valorar assegurar aquest bloc, o la zona, cosint amb uns bulons o micropilots.

Segellar les discontinuïtat D2.

La construcció d'una biga mitja de descàrrega per a no sobrecarregar la zona. Si cal posar alguna estructura en la part frontal en voladís, caldrà que s'asseguri amb la correcta fonamentació del bloc subjacent, considerant el pes del bloc i sobrecàrrega d'us. *En els següents apartats es dimensionarà les citades recomanacions.*



Figura 12. En verd el segellat de la D2 i en rosa, possible biga de descàrrega.

5.2. PROPOSTA D'ACTUACIÓ D2 (A LA SUPERFÍCIE DEL RECINTE)

La superfície de la zona del recinte s'ha observat les marques de la discontinuïtat D2, amb diferents obertures. Veure plànol de cartografia talussos (annexes)



Es recomana segellar aquestes esquerdes, per a poder segellar i estabilitzar el conjunt, es podria valorar la següent actuació:

La realització d'un cosit de les esquerdes a 5-10 cm, de la superfície, amb lamines, o barres corrugats i amb posterior injecció de morter o resines.

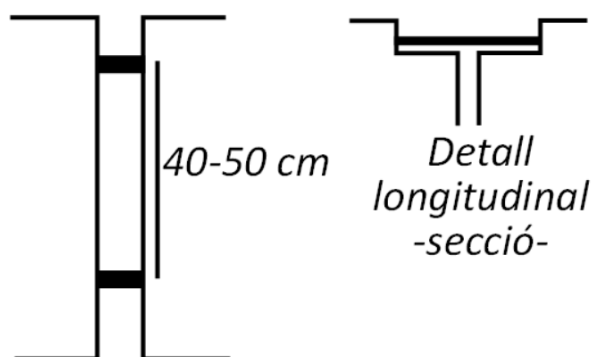


Figura 13. Proposta d'actuació de la D2, en la superfície del interior del Castell.



6. VALORS DE REFERENCIA PEL DIMENSIONAMENT DELS ELEMENTS DE CONTENCIÓ

Per a poder dimensionar els elements de contenció i les estructures projectades, s'aporta a continuació les dades geotècniques de referencia.

- S'aportarà les dades per un element de fonamentació superficial, recolzat damunt dels nivells de roca.
- Fonamentació del mirador projectat.
- Els valors adherència del bulb en els ancoratges. Incloent el dimensionament del numero d'ancoratges projectats.
- El valor de fregament unitari per a micropilotatges.

6.1. ELEMENTS DE FONAMENTACIÓ SUPERFICIAL

En primer lloc, es realitza una valora per a qualsevol element de fonamentació superficial, tipus mur i altres estructures que es projectin, es valora un recolzament totalment superficial damunt dels nivells de roca, substrat. Cal considerar que la tensió de treball es limita per a minimitzar qualsevol sobrecàrrega damunt d'aquests materials.

Per una **fonamentació mitjançant sabates de fonamentació, ja sigui aïllades i/o corregudes**, recolzades damunt dels nivells de roca, es podran adoptar **tensions admissibles de:**

$$Q_a = 4.0 \text{ Kg/cm}^2 \text{ amb un factor de seguretat de } F=3 \text{ inclòs.}$$

Els **assentaments** màxims que cal preveure per les càrregues admissibles anteriors, seran **totalment menyspreables**.

6.2. FONAMENTACIÓ DEL MIRADOR PROJECTAT

Tal i com hem comentat, es projecta la construcció d'un nou mirador. I a continuació es valorarà el tipus de fonamentació del mirador projectat. La direcció del Projecte ens aporta aquest estat de càrregues:

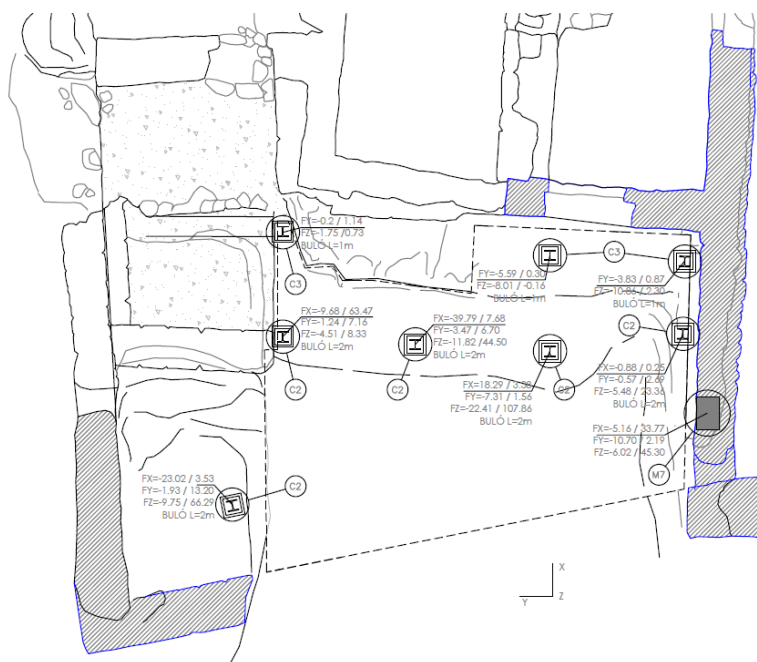


Figura 14. Plànol de càrregues del mirador Projectat. *Font: Direcció del Projecte.*

Per tant, amb sobrecàrregues màximes de 63.47 KN.

Amb tot, tal i com s'ha comentat aquest mirador se situarà en la zona on es detecten blocs, veure plànols anteriors.

Per tant, tenint en compte que no s'ha realitzat una investigació directe de la zona es recomana:

Realitzar una verificació que el blocs on es recolzarà el mirador no es troba buid inferiorment i reomplir-lo i recalçar-lo correctament, per tal de garantir que aquest bloc no es mou. El blocs actualment existent per davant del que es recomana la realització de l'estructura ja se li ha recomanat un recalçament.

Un cop assegurat que no existeixen buids, per a la fonamentació del propi element es valora la realització d'unes perforacions verticals de 1.0-1.50 metres, per a la instal·lació de petits elements tipus micropilot (camisa d'acer)/barra corregada gruixuda, amb reompliment de tot l'espai anular amb resines o ciment per a què aquests elements quedin totalment adherits al terreny, i posteriorment recolzar-hi l'estructura, amb una platina de distribució de les càrregues de l'estructura projectada.

Aquest element de fonamentació es realitzarà en cada un dels punts de recolzament.

La tensió de treball d'aquests elements superarà els 10 kg/cm².

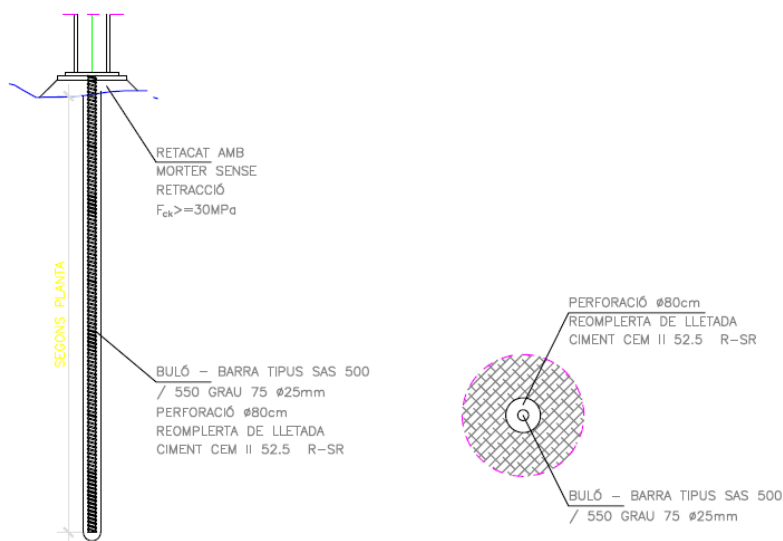


Figura 15. Proposta de la fonamentació en micropilots. *Font: Direcció del Projecte.*

Tal i com s'observa, l'estructura presenta moviments tant en vertical com en horitzontals. Els moments verticals i horitzontals quedaran compensats amb la correcta adherència dels elements de fonamentació dins dels nivells de roca. Ja que la roca matriu presenta una elevada resistència i la seva adherència compensarà els dos moments que presenta l'estructura.

6.2.1. Dimensionament dels ancoratges

Adherència del bulb en els ancoratges

Cal considerar que per a la realització d'aquests càlculs s'utilitza els àbacs recomanats per *Guia para el diseño y la ejecución de anclajes al terreno en obras de carretera, editada pel MINISTERIO DE FOMENTO.*

S'ha escollit en aquest cas l'adherència en nivells de roca.

TABLA 3.3. ADHERENCIA LÍMITE EN ROCA (ALTERACIÓN ≤ GRADO III, SEGÚN ISRM)

TIPO DE ROCA	ADHERENCIA LÍMITE (MPa)
Granitos, basaltos, calizas	1,0 – 5,0
Areniscas, esquistos, pizarras	0,7 – 2,5

A partir d'aquests valors s'obté els següents resultats, es podrien adoptar **valors de adherència límit entre 1.0-2.0 MPa.**

Valoració preliminar del nº d'ancoratges a executar

En els blocs a la cantonada N, tal i com s'ha descrit anteriorment, es detecta blocs de grans dimensions que es troben individualitzats i sense sosteniment lateral, en aquesta zona es determina valorar la instal·lació d'uns ancoratges per tal d'assegurar-los.

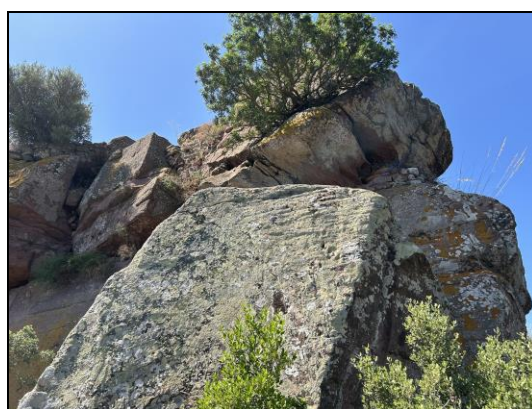
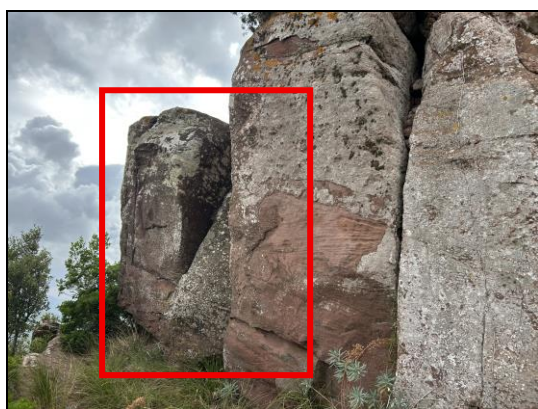


Segons les fotografies anteriors es determina que existeixen 2 blocs, que a nivell de seguretat se li associa 24 m^3 , i amb una densitat associada de 2.40 tn/m^3 , per tant un pes aproximat de 57.6 Tn .

Considerant uns bulons/ancoratges entre 4-5 metres, que poden admetre càrregues entre 15-20 Tn, tenint en compte que es considera bulons perforats amb barra corrugada, i ancorats en la seva longitud amb resina o ciment.

Per tant, es considera que cada un d'aquests blocs necessitaran 4 bulons, distribuïts, en zig-zag amb una distància entre 1.50 metres entre ells.

Finalment al costat d'aquests blocs i quan girem lleugerament cap a l'E, hi ha a la cantonada aquest bloc:



Segons les fotografies anteriors es determina que existeixen 2 blocs, que a nivell de seguretat se li associa 15 m^3 , i amb una densitat associada de 2.40 tn/m^3 , per tant un pes aproximat de 36 Tn.

Considerant uns bulons/ancoratges entre 4-5 metres, que poden admetre càrregues entre 15-20 Tn, tenint en compte que es considera bulons perforats amb barra corrugada, i ancorats en la seva longitud amb resina o ciment.

Per tant, es considera que cada un d'aquests blocs necessitaran 3 bulons, distribuïts, en zig-zag amb una distància entre 1.50 metres entre ells.

L'empresa especialitzada que realitzi el projecte verificarà el número de bulons a instal·lar i verificarà la seva correcta instal·lació, i garantirà la seva instal·lació amb les normatives de referència del moment, actualment la *Guia para el Diseño y la ejecución de anclajes al terreno en obras de carretera. Ministerio de Fomento*.



6.2.2. Fonamentació mitjançant micropilots.

Si en algun punt es valorés la instal·lació de micropilots, profunds, per a traspasar les càrregues a més profunditat que la superficial, se seguirà les següents recomanacions.

La tipologia dels micropilotatges dependrà de la empresa que s'encarregui de l'execució dels micropilotatges, ja que cada empresa ha desenvolupat la seva tecnologia al respecte, existint en el mercat un ampli ventall de possibilitats. Pel càlcul de fonamentació mitjançant micropilots es realitza pel mètode de Bustamante.

Tot i així es recomana la utilització de micropilotatges amb **sistema de segellat IRS**, ja que aquest sistema confereix una major resistència al micropilotatge.

La resistència d'un micropilotatge dependrà del tipus de terreny, el mètode de segellat, el nº de passades de la injecció, les pressions efectives de la injecció, els cabals d'injecció i de la natura de la vorada.

A efectes del present geotècnic s'analitzaran els **paràmetres geotècnics** pel dimensionaments d'aquests micropilotatges i que faran referència al càlcul de la càrrega d'enfonsament, essent responsabilitat de l'empresa que els executi el càlcul dels paràmetres estructurals de cada tipus de micropilotatge (capacitat del mecanisme de transmissió d'esforços entre el micropilot i la càrrega a suportar i la capacitat estructural del micropilotatge

Pel càlcul de la càrrega d'enfonsament es podrà aplicar la següent fórmula:

$$Q_L = Q_{Lp} + Q_{Ls}$$

On:

- Q_L = Càrrega límit en el cap del micropilot
- Q_{Lp} = Resistència en punta límit del micropilot
- Q_{Ls} = Fricció límit al llarg del segellat

La resistència en punta (Q_{Lp}) es pot calcular no excedint del 15 al 20 per 100 del terme de fricció lateral.

Quedant de la següent forma:

$$Q_{Lp} = 0,15 * Q_{Ls}$$



Pel càlcul de la resistència al llarg del fregament del segellat haurem d'aplicar:

$$Q_{Ls} = \sum_i (\pi * D_{si} * L_{si} * q_{si})$$

On:

- Q_{Ls} = Fricció límit al llarg del segellat
 D_{si} = Diàmetre del taladre majorat per cada nivell
 L_{si} = Longitud de transmissió
 q_{si} = Fricció lateral unitària límit per cada nivell

A continuació es donaran els paràmetres de majorament pel càlcul de D_s , funció de D_d (diàmetre del taladre) i α (paràmetres de majorament en funció del tipus de sòl i tipus d'injecció). Així com els paràmetres q_s funció del tipus de material i els valors de resistència obtinguts.

Taula 1. Valors recomanats pel dimensionament de micropilots.

α		Q_s	
IRS	IGU	IRS	IGU
1.4-1.6	1.1-1.2	0.69	0.46

α : Coeficient de majoració en funció del tipus de sòl i tipus d'injecció.

Q_s : Fricció lateral unitària límit, en MPa.

La llargada total del micropilotatge o longitud de segellat L_s s'haurà de calcular en funció de les sol·licituds de càrregues i dels paràmetres geotècnics donats.

La resistència límit haurà de ser minorada amb un factor de seguretat mínim de $F=2$ a les tensions totals obtingudes.

6.3. PROPOSTA DE SEGUIMENT I CONTROL

Per a garantir el correcte funcionament dels elements instal·lats per a estabilitzar els fronts estudiats, caldria considerar realitzar un seguiment de elements instal·lats.

Que s'anomenen a continuació:



- Caldrà verificar el correcte funcionament dels drenatges instal·lats en els recalços executats.
- Caldrà fer un seguiment de l'estabilitat dels recalços instal·lats.
- Els bulons/ancoratges instal·lat caldrà fer el seguiment que la platina de contacte es troba correctament adherida als blocs instal·lats, indicant que es troben treballant correctament.
- Alhora es recomana, realitzar el seguiment dels talussos on no es realitzi intervenció per a verificar que no es produeixen meteoritzacions que afectin als trams tous vermellosos i que produeixi erosió regressiva del talussos, que acaben afavorint les inestabilitats.



G3 D T S.L. sol·licita que si es detectessin anomalies respecte les dades que s'exposen, durant l'execució de la obra, agrairíem que ens avisessin, i igualment restem a la seva disposició per qualsevol consulta i/o dubte que vulguin realitzar, en el telèfon 973 33 12 12.

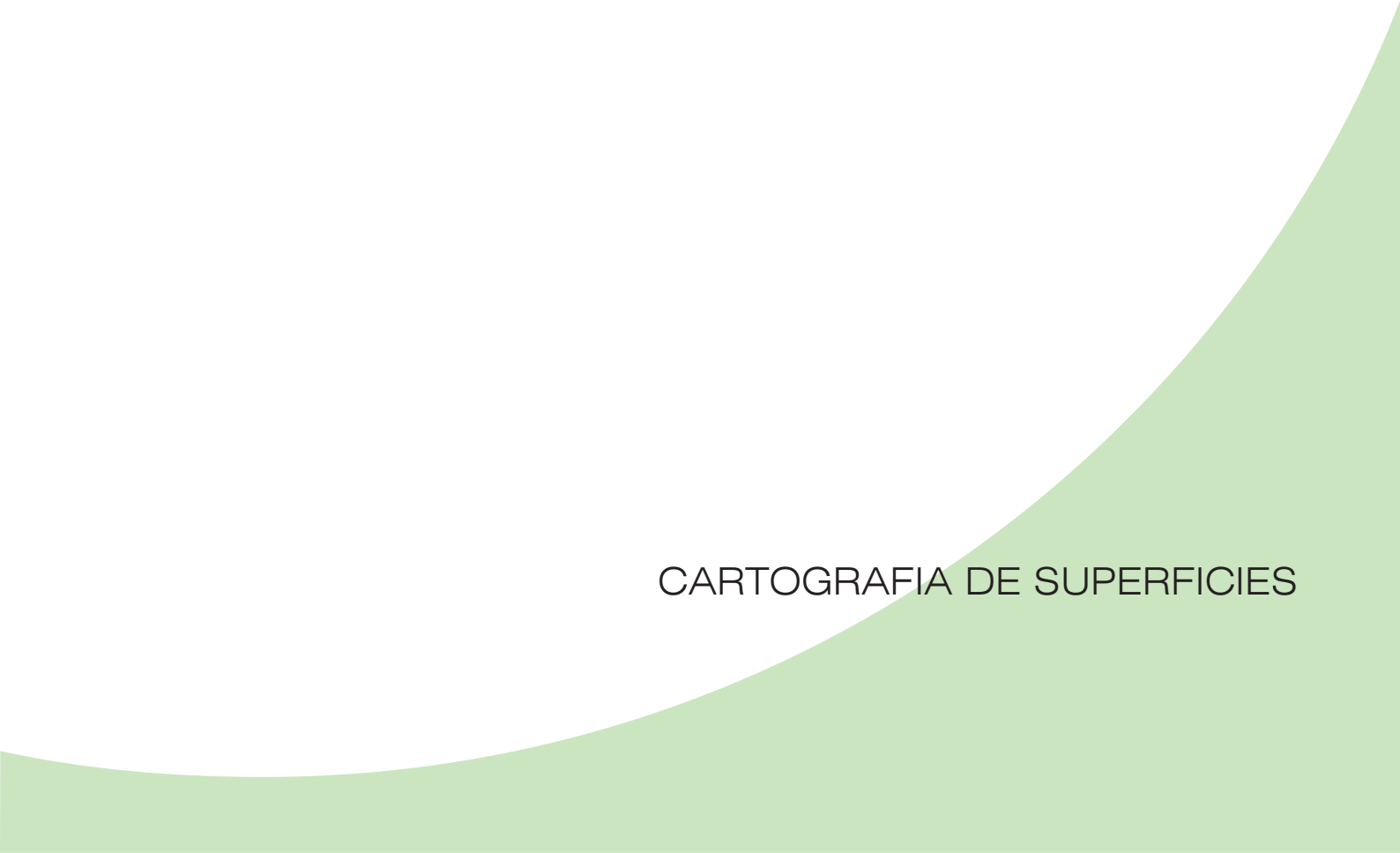
Annex estabilitat de talús,
Expedient Núm.: 3001573

Els Omells de Na Gaia, 17 de novembre de 2025

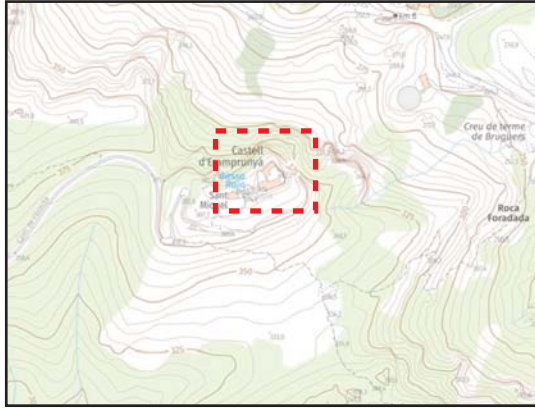


Desenvolupament Territorial S.L.
CIF B-25461443
C/ Església, 18 - Tel.973 33 12 12
25268 Els Omells de Na Gaia
(L'Urgell) Lleida

Eva Vázquez Marcet
Geòloga col 4302
Resp. Depart. Geologia



CARTOGRAFIA DE SUPERFICIES



-  Ubicació d'estació geomecànica
-  Diaclasa/discontinuitat D1
-  Diaclasa/discontinuitat D2
-  Bloc desplaçat



TÍTOL DEL PROJECTE

ESTUDI GEOLÒGIC I GEOTÈCNIC PER A LA VALORACIÓ DELS TALUSSOS QUE ENVOLTEN EL CASTELL D'ERAMPRUNYÀ - BRUGUÉS - GAVÀ.

Data: Agost 2025

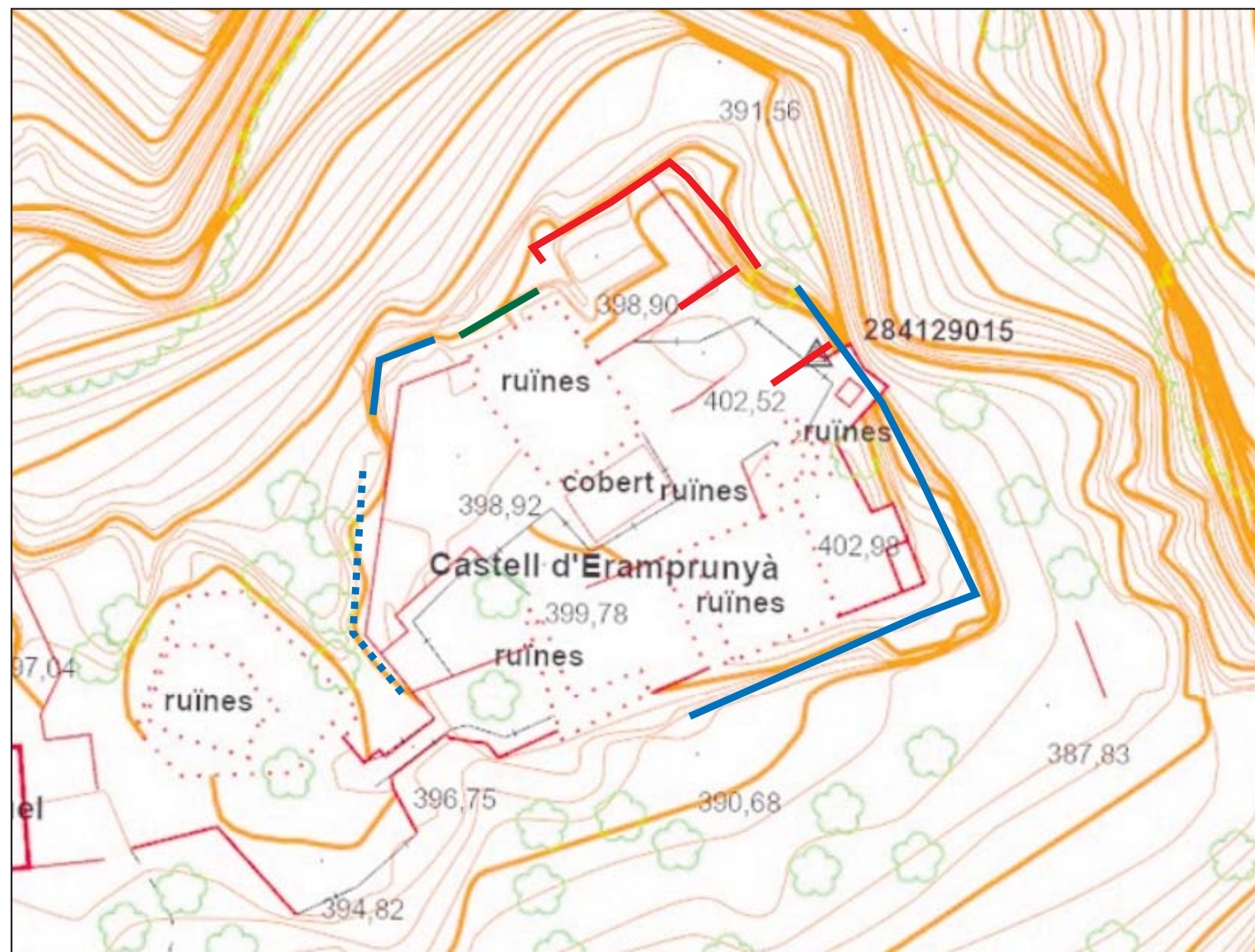
Exp: 3001573

Situació i Geomorfologia

Pàgina 1/1



- Zona amb actuació feta
- Zona estable, amb actuació puntual
- - - Zona estable
- Zona on es recomana actuació



TÍTOL DEL PROJECTE

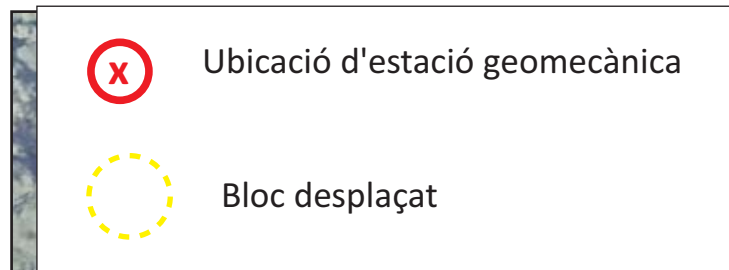
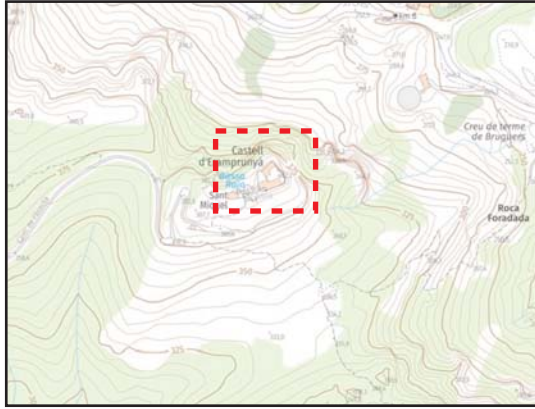
ESTUDI GEOLÒGIC I GEOTÈCNIC PER A LA VALORACIÓ DELS TALUSSOS QUE ENVOLTEN EL CASTELL D'ERAMPRUNYÀ - BRUGUÉS - GAVÀ.

Data: Agost 2025

Exp: 3001573

Plànols de recomanacions

Pàgina 1/1



TÍTOL DEL PROJECTE

ESTUDI GEOLÒGIC I GEOTÈCNIC PER A LA VALORACIÓ DELS TALUSSOS QUE ENVOLTEN EL CASTELL D'ERAMPRUNYÀ - BRUGUÉS - GAVÀ.

Data: Agost 2025

Exp: 3001573

Situació i Geomorgologia

Pàgina 1/1

ESTACIONS GEOMECÀNIQUES

Estacions geomecàniques



ESTACIÓ GEOMECÀNICA Nº: 1

OBRA:	Castell Eramprunyà
--------------	--------------------

SITUACIÓ: Gavà

INFORME: 3001573

DATA: 23/07/2025

COORDENADES:

X: 412741,5

Y:4574160,7

Z: 387,7

REALITZADA PER:	
-----------------	--

Vanessa Serrano

DESCRIPCIÓ GEOLÒGICA DE L'AFLOREMENT

Litologia:

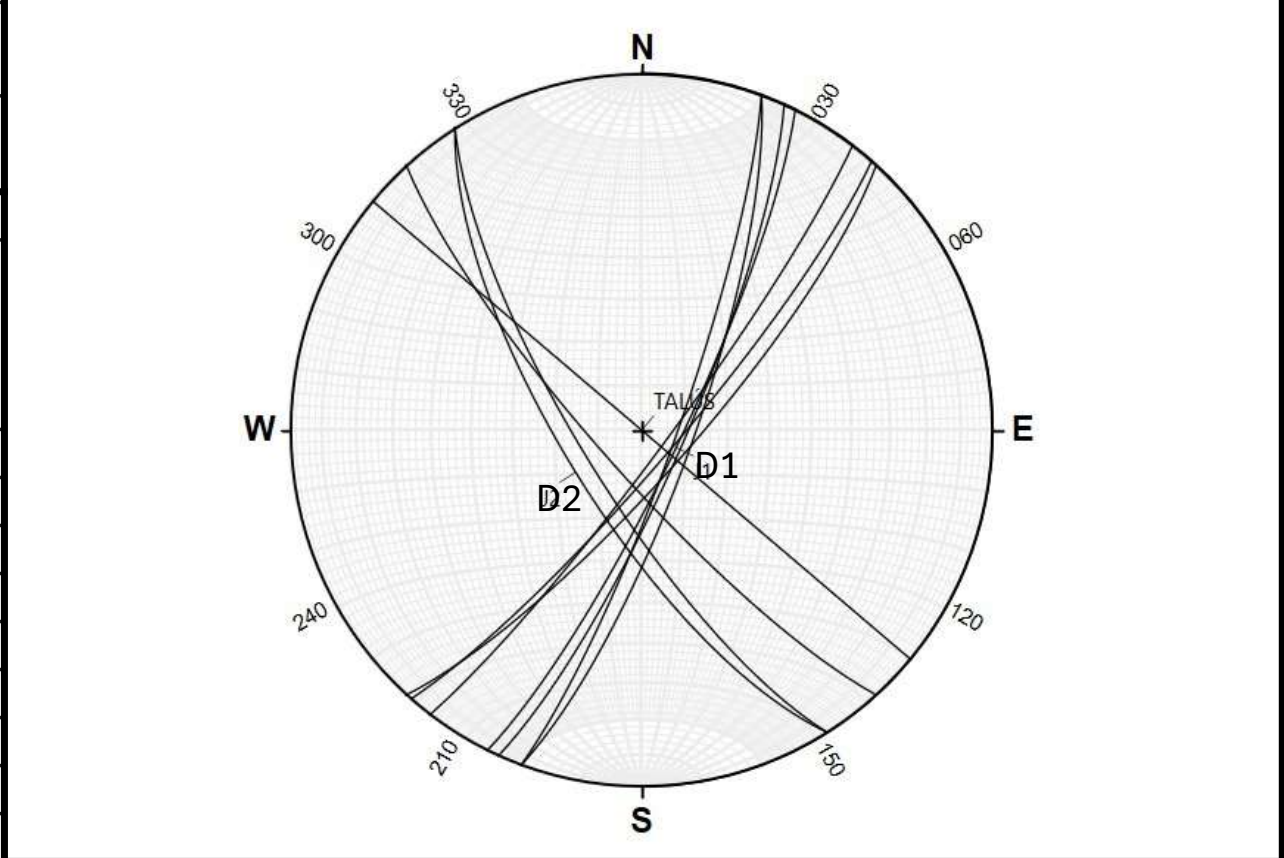
Edat:	Triàsic inferior-Triàsic mitjà
--------------	--------------------------------

Triàsic inferior-Triàsic mitjà

Orientació talús: 310/90

310/90

REPRESENTACIÓ ESTEREOGRAFICA:

[illegible]

DADES MARTELL D'SCHMIDT:

S1: 25/35/25/24/28/35/29/34/36/36/22

CLASSIFICACIÓ GEOMECÀNICA
(Bieniawsky, 1986):
RMR: 52

RMR: 52

METEORITZACIÓ:

Meteorització de grau I-II

LLEGENDA:

Pl. : Plana	S0: Estratificació	MB:molt baixa (<1 m)	A: alta (10 a 20 m)
-------------	--------------------	----------------------	---------------------

Pl. : Plana

S0: Estratificació

MB:molt baixa (<1 m)

A: alta (10 a 20 m)

Esc.: Escalonada

Ji: Diàclasis

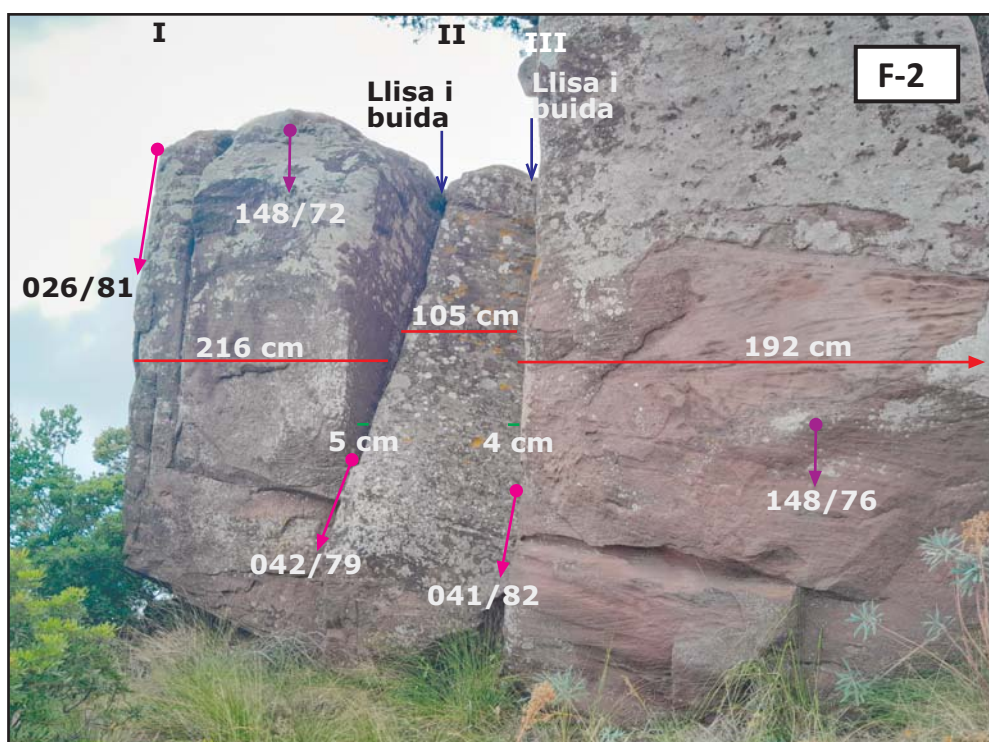
B: baixa (1 a 3 m)

MA:molt alta (>20 m)

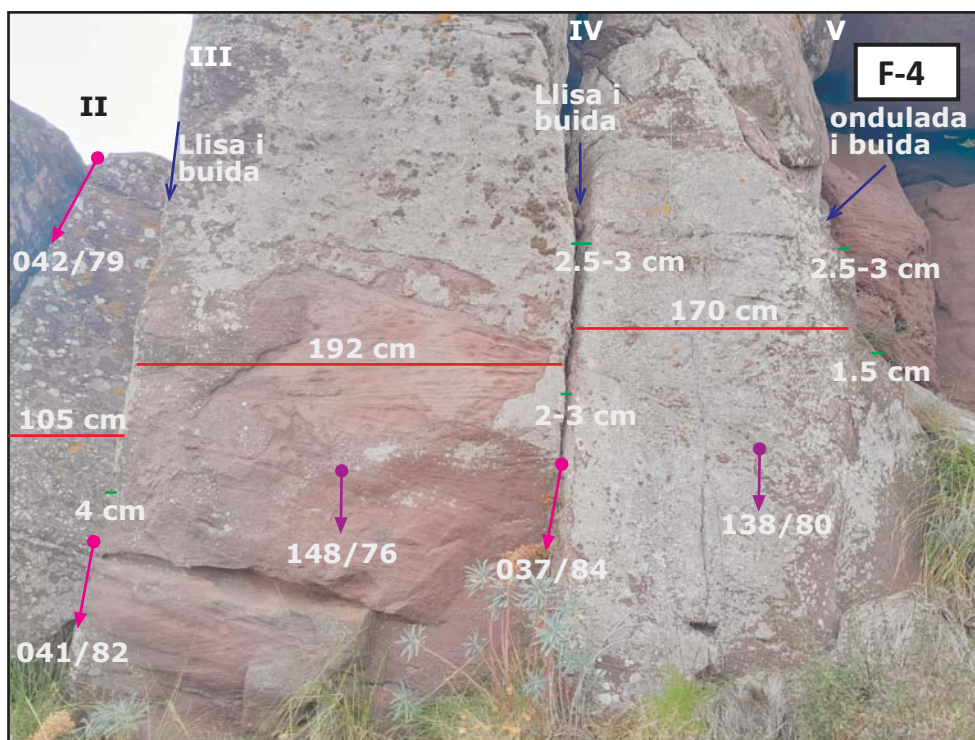
Ond.: Ondulada

M: moderada (3 a 10 m)

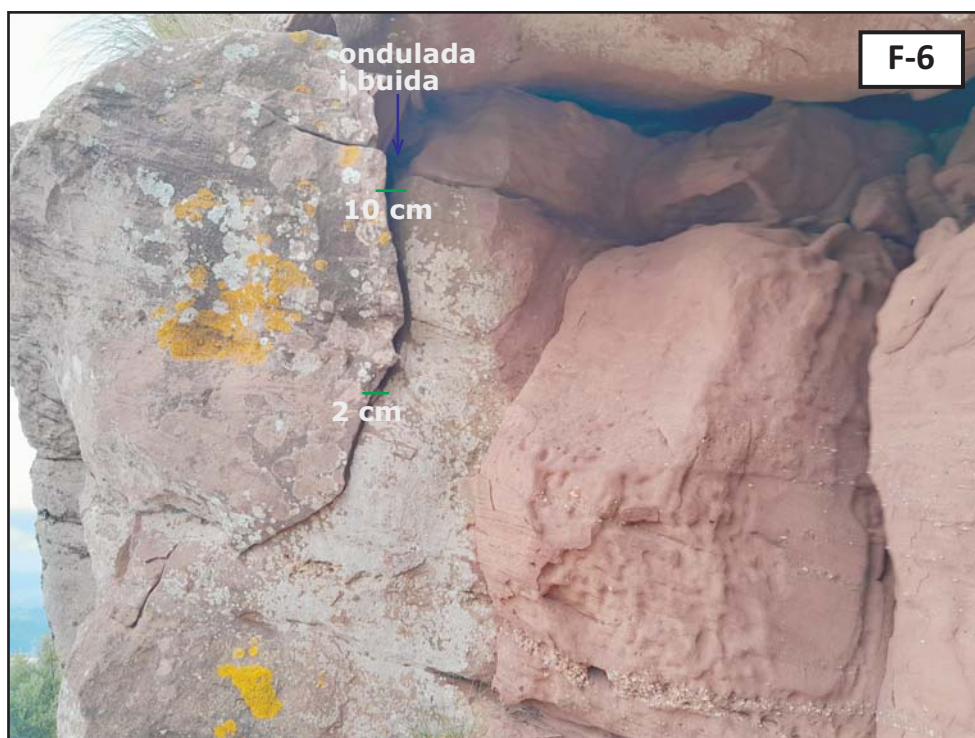




Fotografies 1 i 2: Estació geomecànica 1 i dades: en vermell, les distàncies entre diàclasis; en blau, la descripció de les diàclasis; en verd, les obertures de les diàclasis; en rosa i lila, les mesures de les famílies de diàclasis (D1 i D2, respectivament).



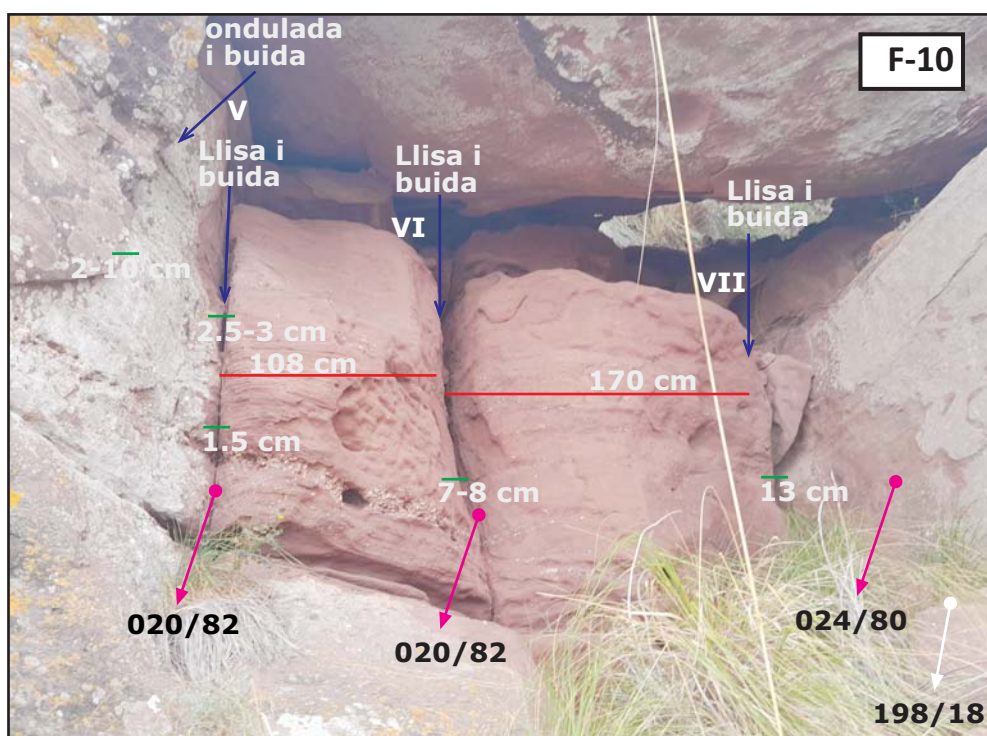
Fotografies 3 i 4: Estació geomecànica 1 i dades: en vermell, les distàncies entre diàclasis; en blau, la descripció de les diàclasis; en verd, les obertures de les diàclasis; en rosa i lila, les mesures de les famílies de diàclasis (D1 i D2, respectivament).



Fotografies 5 i 6: Estació geomecànica 1 i dades: en vermell, les distàncies entre diàclasis; en blau, la descripció de les diàclasis; en verd, les obertures de les diàclasis; en rosa i lila, les mesures de les famílies de diàclasis (D1 i D2, respectivament).



Fotografies 7 i 8: Estació geomecànica 1 i dades: en vermell, les distàncies entre diàclasis; en blau, la descripció de les diàclasis; en verd, les obertures de les diàclasis; en rosa i lila, les mesures de les famílies de diàclasis (D1 i D2, respectivament).



Fotografies 9 i 10: Estació geomecànica 1 i dades: en vermell, les distàncies entre diàclasis; en blau, la descripció de les diàclasis; en verd, les obertures de les diàclasis; en rosa i lila, les mesures de les famílies de diàclasis (D1 i D2, respectivament); en blanc, la mesura de l'estratificació.

Estacions geomecàniques



ESTACIÓ GEOMECÀNICA Nº: 2

OBRA:	Castell Eramprunyà
--------------	--------------------

SITUACIÓ: Gavà

INFORME: 3001573	DATA: 23/07/2025
-------------------------	-------------------------

COORDENADES:	REALITZADA PER:	
---------------------	------------------------	--

X: 412741,5	
-------------	--

Y:4574160,7	Vanessa Serrano
-------------	-----------------

Z: 387,7	
----------	--

REALITZADA PER:		
-----------------	--	--

Vanessa Serrano	
-----------------	--

DESCRIPCIÓ GEOLÒGICA DE L'AFLOREMENT

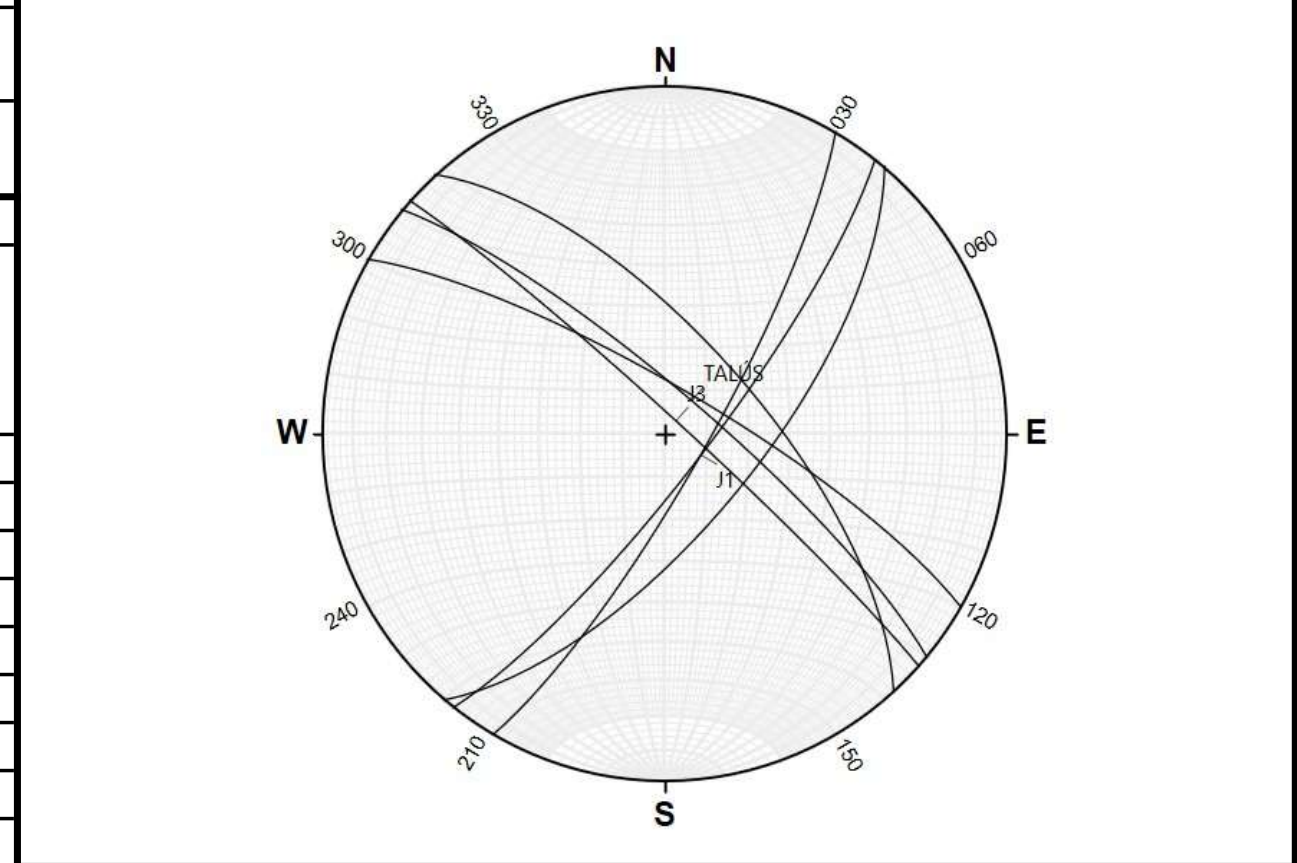
Litologia:
Gresos i lutites del Buntsandstein.

Edat:	Triàsic inferior-Triàsic mitjà
--------------	--------------------------------

Orientació talús:	310/80
--------------------------	--------

310/80

REPRESENTACIÓ ESTEREOGRAFICA:

[illegible]

DADES MARTELL D'SCHMIDT:

I-D1= 28/36/30/22/26/34/22/24/16/30/36
I-D2= 26/25/26/28/26/26/30/32/16/31/33/3

I-D2= 26/25/26/28/26/26/30/32/16/31/33/3

II-D1= 24/22/24/28/24/23/24/34/28/31

II-D2= 25/24/12/28/29/21/36/32/32/24

III-D2=

LLEGEN

CLASSIFICACIÓ GEOMECÀNICA
(Bieniawsky, 1986):

RMR: 65

1

METEORITZACIÓ:

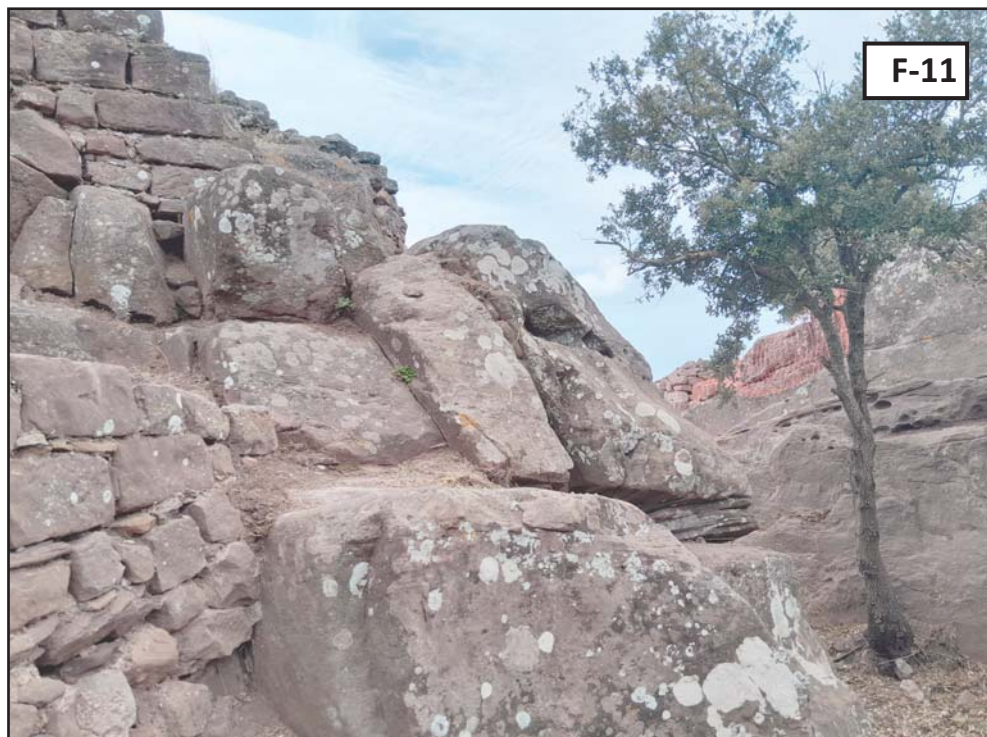
Meteorització de grau I-II

LLEGENDA:			
Pl. : Plana	S0: Estratificació	MB:molt baixa (<1 m)	A: alta (10 a 20 m)
Esc.: Escalonada	Ji: Diàclasis	B: baixa (1 a 3 m)	MA:molt alta (>20 m)
Ond.: Ondulada		M: moderada (3 a 10 m)	

Esc.: Escalonada Ji: Diàclasis B: baixa (1 a 3 m) MA: molt alta (>20 m)

Ond.: Ondulada M: moderada (3 a 10 m)

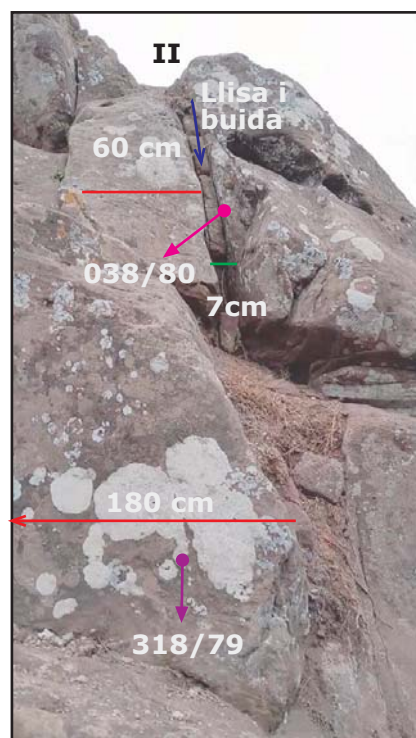




Fotografies 11 i 12: Estació geomecànica 2 i dades: en vermell, les distàncies entre diàclasis; en blau, la descripció de les diàclasis; en verd, les obertures de les diàclasis; en rosa i lila, les mesures de les famílies de diàclasis (D1 i D2, respectivament).

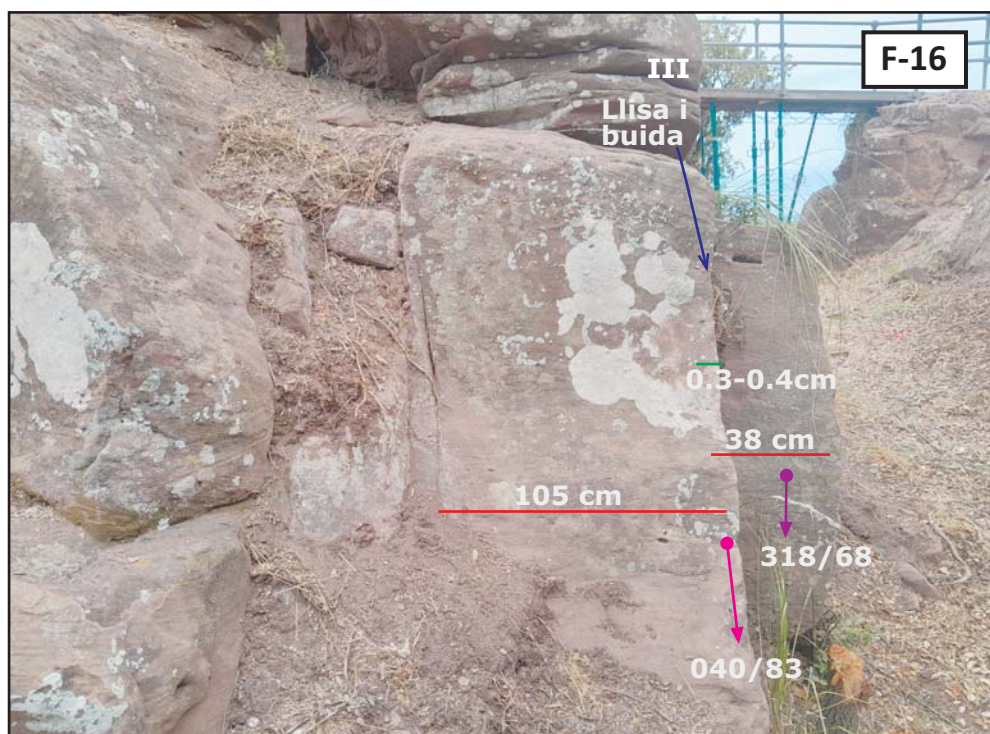


F-13



F-14

Fotografies 13 i 14: Estació geomecànica 2 i dades: en vermell, les distàncies entre diàclasis; en blau, la descripció de les diàclasis; en verd, les obertures de les diàclasis; en rosa i lila, les mesures de les famílies de diàclasis (D1 i D2, respectivament).



Fotografies 15 i 16: Estació geomecànica 2 i dades: en vermell, les distàncies entre diàclasis; en blau, la descripció de les diàclasis; en verd, les obertures de les diàclasis; en rosa i lila, les mesures de les famílies de diàclasis (D1 i D2, respectivament).

Estacions geomecàniques



ESTACIÓ GEOMECÀNICA Nº: 3

OBRA:	Castell Eramprunyà
--------------	--------------------

SITUACIÓ: Gavà

INFORME: 3001573

DATA: 23/07/2025

COORDENADES:

X: 412741,5

Y:4574160,7

Z: 387,7

REALITZADA PER:	
-----------------	--

Vanessa Serrano

DESCRIPCIÓ GEOLÒGICA DE L'AFLOREMENT

Litologia:
Gresos i lutites del Buntsandstein.

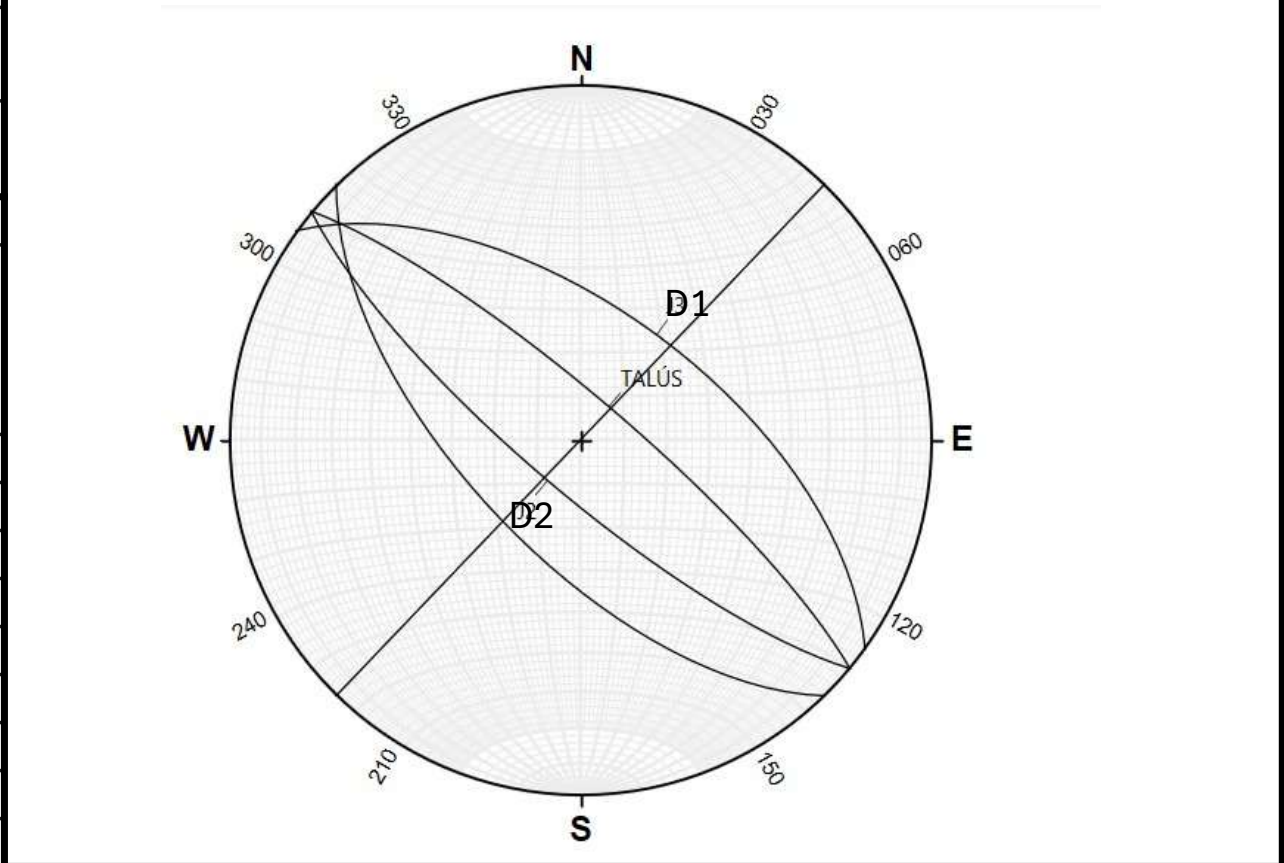
Edat:	Triàsic inferior-Triàsic mitjà
--------------	--------------------------------

Triàsic inferior-Triàsic mitjà

Orientació talús:
224/78

224/78

REPRESENTACIÓ ESTEREOGRÀFICA:

[illegible]**DADES MARTELL D'SCHMIDT:**

I-D1= 42/38/44/43/31/28/40/34/26/30

I-D2= 37/44/48/33/34/33/26/26/49/36

II-D1= 30/24/49/32/34/32/28/25/33/30

III-D2= 21/32/39/28/30/20/37/25/35/42

CLASSIFICACIÓ GEOMECÀNICA (Bieniawsky, 1986):

RMR: 65

METEORITZACIÓ:

Meteorització de grau I-II

LLEGENDA:

Pl. : Plana

S0: Estratificació

MB:molt baixa (<1 m)

A: alta (10 a 20 m)

Esc.: Escalonada

Ji: Diàclasis

B: baixa (1 a 3 m)

MA:molt alta (>20 m)

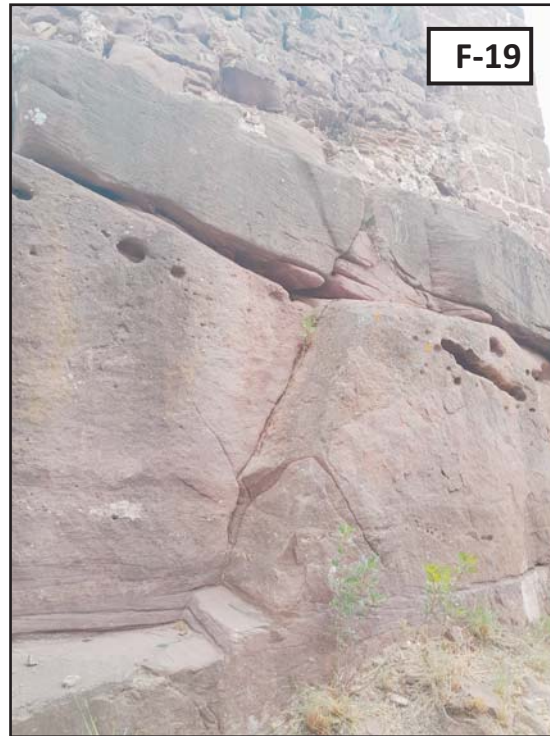
Ond.: Ondulada

M: moderada (3 a 10 m)

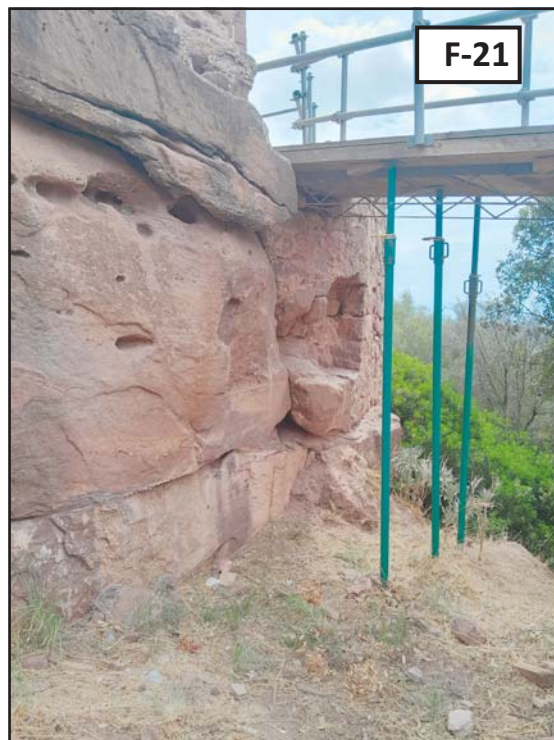




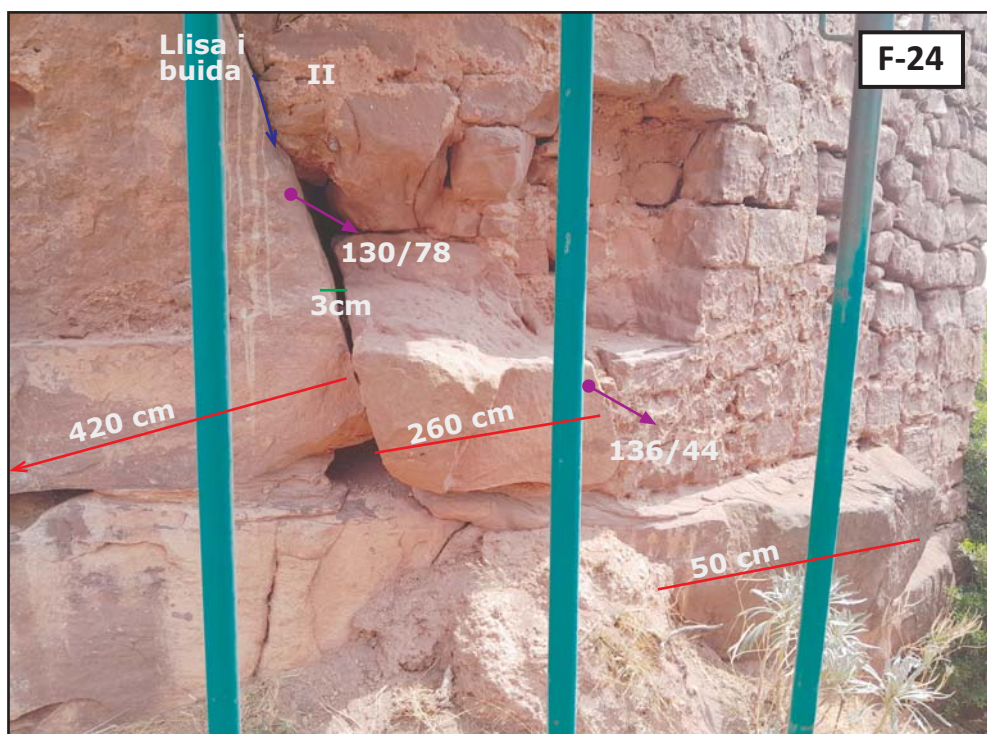
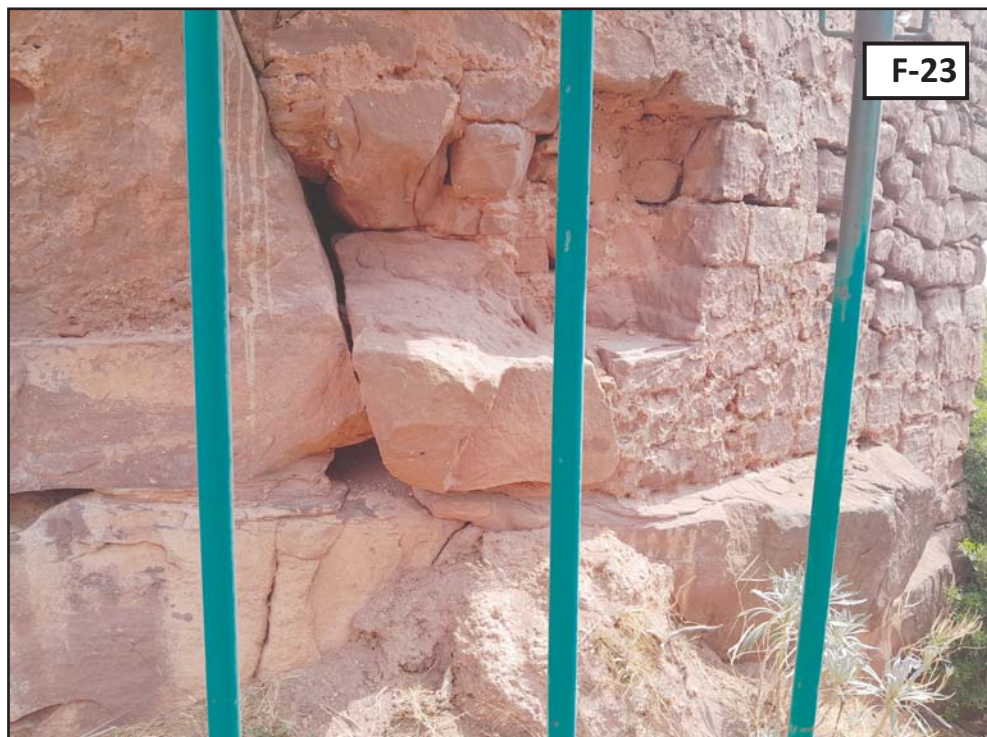
Fotografies 17 i 18: Estació geomecànica 3 i dades: en vermell, les distàncies entre diàclasis; en blau, la descripció de les diàclasis; en verd, les obertures de les diàclasis; en rosa i lila, les mesures de les famílies de diàclasis (D1 i D2, respectivament).



Fotografies 19 i 20: Estació geomecànica 3 i dades: en vermell, les distàncies entre diàclasis; en blau, la descripció de les diàclasis; en verd, les obertures de les diàclasis; en rosa i lila, les mesures de les famílies de diàclasis (D1 i D2, respectivament).



Fotografies 21 i 22: Estació geomecànica 3 i dades: en vermell, les distàncies entre diàclasis; en blau, la descripció de les diàclasis; en verd, les obertures de les diàclasis; en rosa i lila, les mesures de les famílies de diàclasis (D1 i D2, respectivament).



Fotografies 23 i 24: Estació geomecànica 3 i dades.

CLASSIFICACIÓ RMR



CLASSIFICACIÓ GEOMECÀNICA DE MASSISSOS ROCOSOS. Índex RMR.

OBRA: ESTUDI DE CONSOLIDACIÓ DEL TALÚS DEL CASTELL D'ERAMPRUNYA

DATA: JULIOL 2025

NÚM. INFORME: 3001573

FOTOGRAFIA:



OBSERVACIONS GENERALS: GRESOS I LUTITES (BUNTSANDSTEIN) D'EDAD TRIÀSIC INFERIOR - TRIÀSIC MITJÀ.

1	Resistència de la matriu rocosa sana (MPa)		Càrrega puntual	> 10	10-4	4-2	2-1	Compressió simple		
			Compressió simple	> 250	250-100	250-100	100-50	25-5	5-1	1-0
	Puntuació			15	12	7	4	2	1	0
2	RQD			100%-90%	90%-75%	75%-50%	50%-25%	<25%		
	Puntuació			20	17	13	6	3		
3	Separació entre diàclasis			>2 m	2-0,6 m	0,6-0,2 m	0,2-0,06 m	<0,06 m		
	Puntuació			20	15	10	8	5		
4		Longitud de la discontinuïtat		<1 m	1-3 m	3-10 m	10-20 m	>20 m		
		Puntuació		6	4	2	1	0		
		Obertura		tancada	<0,1 mm	0,1-1 mm	1-5 mm	>5 mm		
		Puntuació		6	5	3	1	0		
		Rugositat		Molt rugosa	Rugosa	Lleugerament rugosa	Ondulada	Suau		
		Puntuació		6	5	3	1	0		
		Reompliment		Absència	Dur <5 mm	Dur >5 mm	Tou <5 mm	Tou >5 mm		
		Puntuació		6	4	2	2	0		
5		Alteració		Inalterada	Lleugerament alterada	Moderadament alterada	Molt alterada	Descomposada		
		Puntuació		6	5	3	1	0		
	Aigua freàtica	Cabal per 10 m de túnel		Nul	<10 litres/min	10-25 litres/min	25-125 litres/min	>125 litres/min		
		Relació: Pressió d'aigua / Tensió principal major		0	0-0,1	0,1-0,2	0,2-0,5	>0,5		
		Estat general		Sec	Lleugerament humit	Humit	Gotejant	Aigua fluent		
	Puntuació			15	10	7	4	0		

Direcció i cabussament		Molt favorables	Favorables	Mitges	Desfavorables	Molt desfavorables
Puntuació	Túnels	0	-2	-5	-10	-12
	Fonamentacions	0	-2	-7	-15	-25
	Talussos	0	-2	-25	-50	-60

Classificació		Classe I	Classe II	Classe III	Classe IV	Classe V
Qualitat		Molt bona	Bona	Mitja	Dolenta	Molt dolenta
Puntuació		100-81	80-61	60-41	40-21	<20
Paràmetres resistents associats	Cohesió (Kg/cm ²)	>4	4-3	3-2	2-1	<1
	Angle de fregament intern	>45°	45°-35°	35°-25°	25°-15°	<15°

* NOTA: el valor de l'índex RQD s'ha extret a partir d'observacions de camp in situ realitzades pel geòleg.
el valor de la resistència a la compressió simple s'ha obtingut a partir de bibliografia.



CLASSIFICACIÓ GEOMECÀNICA DE MASSISSOS ROCOSOS. Índex RMR.

OBRA: ESTUDI DE CONSOLIDACIÓ DEL TALÚS DEL CASTELL D'ERAMPRUNYA

DATA: JULIOL 2025

NÚM. INFORME: 3001573

FOTOGRAFIA:



OBSERVACIONS GENERALS: GRESOS I LUTITES (BUNTSANDSTEIN) D'EDAD TRIÀSIC INFERIOR - TRIÀSIC MITJÀ.

1	Resistència de la matriu rocosa sana (MPa)		Càrrega puntual	> 10	10-4	4-2	2-1	Compressió simple		
			Compressió simple	> 250	250-100	250-100	100-50	25-5	5-1	1-0
	Puntuació			15	12	7	4	2	1	0
2	RQD			100%-90%	90%-75%	75%-50%	50%-25%	<25%		
	Puntuació			20	17	13	6	3		
3	Separació entre diàclasis			>2 m	2-0,6 m	0,6-0,2 m	0,2-0,06 m	<0,06 m		
	Puntuació			20	15	10	8	5		
4		Longitud de la discontinuïtat		<1 m	1-3 m	3-10 m	10-20 m	>20 m		
		Puntuació		6	4	2	1	0		
		Obertura		tancada	<0,1 mm	0,1-1 mm	1-5 mm	>5 mm		
		Puntuació		6	5	3	1	0		
		Rugositat		Molt rugosa	Rugosa	Lleugerament rugosa	Ondulada	Suau		
		Puntuació		6	5	3	1	0		
		Reompliment		Absència	Dur <5 mm	Dur >5 mm	Tou <5 mm	Tou >5 mm		
		Puntuació		6	4	2	2	0		
5		Alteració		Inalterada	Lleugerament alterada	Moderadament alterada	Molt alterada	Descomposada		
		Puntuació		6	5	3	1	0		
	Aigua freàtica	Cabal per 10 m de túnel		Nul	<10 litres/min	10-25 litres/min	25-125 litres/min	>125 litres/min		
		Relació: Pressió d'aigua / Tensió principal major		0	0-0,1	0,1-0,2	0,2-0,5	>0,5		
		Estat general		Sec	Lleugerament humit	Humit	Gotejant	Aigua fluent		
	Puntuació			15	10	7	4	0		

Direcció i cabussament		Molt favorables	Favorables	Mitges	Desfavorables	Molt desfavorables
Puntuació	Túnels	0	-2	-5	-10	-12
	Fonamentacions	0	-2	-7	-15	-25
	Talussos	0	-2	-25	-50	-60

Classificació		Classe I	Classe II	Classe III	Classe IV	Classe V
Qualitat		Molt bona	Bona	Mitja	Dolenta	Molt dolenta
Puntuació		100-81	80-61	60-41	40-21	<20
Paràmetres resistents associats	Cohesió (Kg/cm ²)	>4	4-3	3-2	2-1	<1
	Angle de fregament intern	>45°	45°-35°	35°-25°	25°-15°	<15°

* NOTA: el valor de l'índex RQD s'ha extret a partir d'observacions de camp in situ realitzades pel geòleg.
el valor de la resistència a la compressió simple s'ha obtingut a partir de bibliografia.



CLASSIFICACIÓ GEOMECÀNICA DE MASSISSOS ROCOSOS. Índex RMR.

OBRA: ESTUDI DE CONSOLIDACIÓ DEL TALÚS DEL CASTELL D'ERAMPRUNYA

DATA: JULIOL 2025

NÚM. INFORME: 3001573

FOTOGRAFIA:



OBSERVACIONS GENERALS: GRESOS I LUTITES (BUNTSANDSTEIN) D'EDAD TRIÀSIC INFERIOR - TRIÀSIC MITJÀ.

1	Resistència de la matriu rocosa sana (MPa)		Càrrega puntual	> 10	10-4	4-2	2-1	Compressió simple		
			Compressió simple	> 250	250-100	250-100	100-50	25-5	5-1	1-0
	Puntuació			15	12	7	4	2	1	0
2	RQD			100%-90%	90%-75%	75%-50%	50%-25%	<25%		
	Puntuació			20	17	13	6	3		
3	Separació entre diàclasis			>2 m	2-0,6 m	0,6-0,2 m	0,2-0,06 m	<0,06 m		
	Puntuació			20	15	10	8	5		
4		Longitud de la discontinuïtat		<1 m	1-3 m	3-10 m	10-20 m	>20 m		
		Puntuació		6	4	2	1	0		
		Obertura		tancada	<0,1 mm	0,1-1 mm	1-5 mm	>5 mm		
		Puntuació		6	5	3	1	0		
		Rugositat		Molt rugosa	Rugosa	Lleugerament rugosa	Ondulada	Suau		
		Puntuació		6	5	3	1	0		
		Reompliment		Absència	Dur <5 mm	Dur >5 mm	Tou <5 mm	Tou >5 mm		
		Puntuació		6	4	2	2	0		
5		Alteració		Inalterada	Lleugerament alterada	Moderadament alterada	Molt alterada	Descomposada		
		Puntuació		6	5	3	1	0		
	Aigua freàtica	Cabal per 10 m de túnel		Nul	<10 litres/min	10-25 litres/min	25-125 litres/min	>125 litres/min		
		Relació: Pressió d'aigua / Tensió principal major		0	0-0,1	0,1-0,2	0,2-0,5	>0,5		
		Estat general		Sec	Lleugerament humit	Humit	Gotejant	Aigua fluent		
	Puntuació			15	10	7	4	0		

Direcció i cabussament		Molt favorables	Favorables	Mitges	Desfavorables	Molt desfavorables
Puntuació	Túnels	0	-2	-5	-10	-12
	Fonamentacions	0	-2	-7	-15	-25
	Talussos	0	-2	-25	-50	-60

Classificació		Classe I	Classe II	Classe III	Classe IV	Classe V
Qualitat		Molt bona	Bona	Mitja	Dolenta	Molt dolenta
Puntuació		100-81	80-61	60-41	40-21	<20
Paràmetres resistents associats	Cohesió (Kg/cm ²)	>4	4-3	3-2	2-1	<1
	Angle de fregament intern	>45°	45°-35°	35°-25°	25°-15°	<15°

* NOTA: el valor de l'índex RQD s'ha extret a partir d'observacions de camp in situ realitzades pel geòleg.
el valor de la resistència a la compressió simple s'ha obtingut a partir de bibliografia.