



Projecte Bàsic i d'Execució i Estudi de Seguretat i Salut de
CONSERVACIÓ DE COBERTA DE SANT CLIMENT DE
TAÜLL municipi de la Vall de Boí

Secció de Restauració
del Servei de Patrimoni Arquitectònic

Eva Tarrida i Sugranyes, arquitecta
Cap de Secció

Marc Manzano Saló, arquitecte

Joan Eusebi Garcia Biosca, arqueòleg

Col·laboradores:

Júlia Duran, arquitecta
Clàudia Órpez, arquitecta

Barcelona, maig de 2026

DOCUMENTACIÓ ESCRITA

A. Dades Generals

- A.1 Objectiu
- A.2 Situació
- A.3 Legislació vigent
- A.4 Protecció existent
- A.5 Propietat
- A.6 Encàrrec
- A.7 Àmbit i superfícies d'actuació
- A.8 Justificació d'obra completa
- A.9 Termini d'execució
- A.10 Classificació del contractista
- A.11 Pressupost de contracte

B. Evolució arquitectònica del temple

- B.1 El Conjunt en les seves formes, acabats i decoracions
- B.2 Projectes de restauració que afecten les cobertes
- B.3 Avaluació arqueològica de les cobertes
- B.4 Bibliografia

C. Anàlisi de l'estat actual

- C.1 Descripció general de la coberta
- C.2 Estat de conservació general de la coberta
- C.3 Caracterització i diagnosi d'elements de fusta del cos portant
- C.4 Verificació estructural del cos portant - anàlisi de les accions

D. Proposta d'intervenció

- D.1 Justificació del projecte
- D.2 Definició de la proposta
- D.3 Memòria constructiva
- D.4 Justificació de compliment del Codi Tècnic de l'Edificació
- D.5 Pressupost
- D.6 Programa d'obra
- D.7 Plecs de condicions tècniques
- D.8 Control de qualitat
- D.9 Gestió de residus
- D.10 Pla d'ús i Manteniment

E. Estudi de Seguretat i Salut

F. Annexes

- F.01 Diagnosi estructural de la coberta - Memòria de càlcul i verificació CTE.
- F.02 Informe de diagnosi - Avaluació in situ de l'estructura de fusta de la coberta.
- F.03 Dimensionat estructural de les fixacions de la línia de vida.



DOCUMENTACIÓ GRÀFICA

Escala

A. General

A01	Situació immoble	E.1.500
A02	Emplaçament immoble	E.1000
A03	Planta immoble	E.100
A04	Seccions immoble	E.100
A05	Àmbit d'actuació	S/E

B. Evolució arquitectònica del temple

B01	Hipòtesis fases evolució històric constructiva	S/E
-----	--	-----

C. Anàlisi de l'estat actual

C.1 Aixecament coberta per parts

C101	Axonometria parts coberta	S/E
C102	Planta nadiral coberta _ortofotomapa	E.100
C103	Planta estructura_ tirants	E.100
C104	Planta estructura_ encavallades simples	E.100
C105	Planta estructura_ bigues careneres	E.100
C106	Planta estructura_ cabirons i cadorses	E.100
C107	Planta estructura_ empostissat	E.100
C108	Planta lloses pissarra	E.100

C.2 Afeccions generals i diagnosi estructural

C201	Afeccions generals_ planta i seccions	E.200
C202	Afeccions generals_ planta nadiral	E.100
C203	Patologies_ tirants i encavallades	E.100
C204	Diagnosi estructural_ lesions i tirants	E.100
C205	Diagnosi estructural_ encavallades i biga carenera	E.100
C206	Patologies_ cabirons i cadorses	E.100
C207	Diagnosi estructural_ cadorses i cabirons	E.100
C208	Patologies_ empostissat	E.100
C209	Planta estructural_ deformacions empostissat	E.100
C210	Patologies_ enllosat pissarra	E.100

D. Proposta d'intervenció

D.1 Descripció general proposta

D101	Axonometria conjunt_ resum actuacions	S/E
D102	Seccions generals_ resum actuacions	E.100
D103	Axonomètrica detall genèric capes coberta	S/E
D104	Detalls proposta seccions	E.1/8
D105	Planta general_ enllatat aïllament i barrera de vapor	E.100
D106	Planta general_ nou empostissat i làmina impermeable	E.100
D107	Planta general_ nou empostissat i enllatat	E.100
D108	Enllosat de pissarra	E.100



D.2 Solucions específiques de reparació

D201	Planta estructura_ reparació biga cadorsa	E.100
D202	Planta estructura_ reparació tirants	E.100
D203	Planta estructura_ reparació cordons superiors encavallades	E.100
D204	Planta estructura_ reparació biga carenera	E.100
D205	Planta estructura_ reparació cabirons	E.100
D206	Detalls genèrics reparació	S/E

D.3 Detalls constructius específics

D301	DETALL A_ Resolució ràfec	E.10
D302	DETALL G_ Resolució encontre murs interiors	E.10
D303	DETALL C_ Resolució encontre façana	E.10
D304	DETALL D_ Resolució carenera	E.10
D305	Proposta general_ LINIA DE VIDA_ planta	E.100
D306	DETALL H_ Fixacions 1 LINIA DE VIDA	E.10
D307	DETALL H_ Fixacions 2 LINIA DE VIDA	E.10
D308	DETALL H_ Fixacions 3 LINIA DE VIDA	E.10
D309	DETALL E_ Resolució espadanya_ alçat estat actual	E.10
D310	DETALL E_ Resolució espadanya_ alçat proposta	E.10
D311	DETALL E_ Resolució espadanya_ secció1	E.10
D312	DETALL E_ Resolució espadanya_ secció2	E.10
D313	DETALL E_ Resolució espadanya_ planta1	E.10
D314	DETALL E_ Resolució espadanya_ planta2	E.10
D315	DETALL F_ Resolució arc triomfal_ secció	E.10

D.4 Plànols informatius

D401	Identificació àmbit especial protecció i forats primigenis bastida_AE	E.100
D402	Identificació àmbit especial protecció i forats primigenis bastida_ AN	E.100
D403	Identificació àmbit especial protecció i forats primigenis bastida_ AO	E.100
D404	Identificació àmbit especial protecció i forats primigenis bastida_ AS	E.100
D405	Identificació àmbit especial protecció _façana interior	E.100

E. Plànols Estudi de Seguretat i Salut

E01	Seguretat i Salut_ planta implantació obra	E.750
E02	Mitjans auxiliars interiors_ pla de treball_ seccions	E.100
E03	Mitjans auxiliars exteriors_ planta coberta	E.100
E04	Mitjans auxiliars exteriors_ bastida_ façana nord	E.100
E05	Mitjans auxiliars exteriors_ bastida_ façana sud	E.100



Generalitat de Catalunya
Departament de Cultura

Direcció General del Patrimoni Cultural



CONSORCI
PATRIMONI MUNDIAL
DE LA VALL DE BOÍ
CENTRE DEL ROMÀNIC

DOCUMENTACIÓ ESCRITA

A. Dades Generals

A.1 OBJECTIU

L'objectiu del present Projecte és definir i descriure les obres necessàries per a conservar adequadament la coberta de Sant Climent de Taüll, d'acord l'anàlisi realitzat a la tardor passada i adequant la versió anterior del projecte 2025.

A.2 SITUACIÓ

L'església de Sant Climent de Taüll està situada a Taüll, entitat menor descentralitzada del municipi de la Vall de Boí. L'edifici està situat a l'encreuament entre l'inici de l'avinguda de Les Feixes i el carrer dels aiguals i resta aïllada de la trama urbana del nucli.

A.3 LEGISLACIÓ VIGENT

- Urbanística

Planejament territorial: Pla territorial parcial de l'Alt Pirineu i Aran

Planejament general: Normes subsidiàries, aprovades definitivament per la Comissió Territorial d'Urbanisme de Lleida, en sessió de 7 de juliol de 1999, i executives des de la seva publicació el 12 de juliol de 2000.

Classificació	Codi Ajuntament SU Sòl Urbà Codi MUC SUC Sòl urbà consolidat
---------------	---

Qualificació	Codi Ajuntament E4 Sistema d'equipaments – Religios i cementiri Codi MUC SE Sistemes, Equipaments
--------------	--

- Sectorial

Llei 9/1993, de 30 de setembre, del Patrimoni Cultural Català

A.4 PROTECCIÓ EXISTENT

- **Declaració Patrimoni Mundial**

L'església de Sant Climent de Taüll, situada a Taüll, és una de les esglésies romàniques de la Vall de Boí que van ser incloses a la llista de Patrimoni Mundial, per part de la UNESCO l'any 2000.

- **Declaració de BCIN**

L'edifici, d'estil romànic dels segles XI-XII, va ser declarat monument historicoartístic segons el Decret de 3/6/1931, publicat al BOE el 4/6/1931 i posteriorment gaudeix d'Entorn de Protecció del Bé Cultural d'Interès Nacional segons Acord del Govern de la Generalitat de Catalunya del 13/10/1992, publicat al DOGC el 16/11/1992.

A.5 PROPIETAT

L'església de Sant Climent de Taüll consta al cadastre amb la referència 3497602CH2039N0001OG i amb titularitat del Bisbat d'Urgell.

El Bisbat d'Urgell ha cedit l'ús de l'església de sant Climent de Taüll, amb caràcter únic i exclusiu, al Consorci Patrimoni Mundial de la Vall de Boí, durant un període de seixanta anys a comptar del dia vint-i-nou de gener de dos mil vint-i-sis, segons escriptura d'elevació a públic de conveni de cessió d'ús, autoritzada a La Seu d'Urgell el dia vint-i-vuit de gener de dos mil vint-i-sis, davant de notari.

A.6 ENCÀRREC

El Consorci Patrimoni Mundial de la Vall de Boí, com a Gestor del monument és el promotor del present projecte.

A.7 ÀMBIT I SUPERFÍCIES D'ACTUACIÓ

L'àmbit del Projecte comprèn la gran coberta de la nau basilical, la coberta de l'arc triomfal de l'absis principal i un fragment de les juntes de les cobertes dels absis.

SUPERFECIES

1. Pissarra: 305m²

2. Empostissat bast i rastrellat: 260m²

3. Làmina impermeable: 300m²

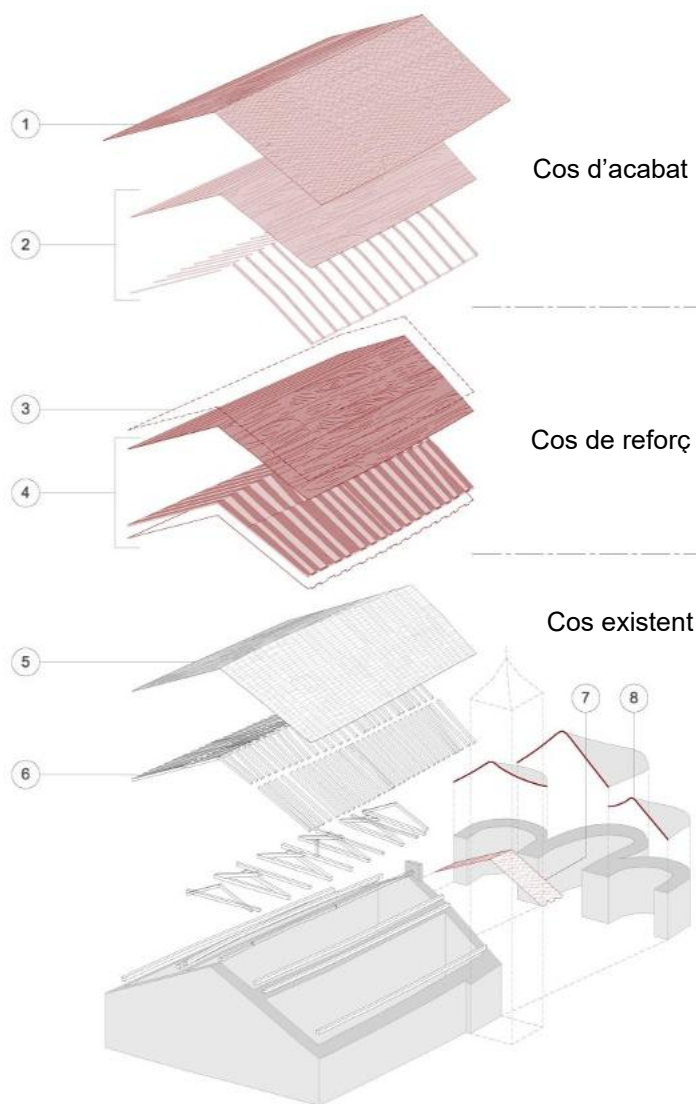
4. Cos de reforç (Empostissat, Barrera de vapor, doble post de fusta massissa i aïllament): 300m²

5. Cara superior cos existent (empostissat 260m²

6. Cara inferior cos existent (estructura de fusta): 226m²

7. Coberta de pissarra de l'arc triomfal: 8.74m²

8. Perímetre de juntes a tractar de les cobertes de l'absis central i les absidioles 23.46m



A.8 JUSTIFICACIÓ D'OBRA COMPLETA

El present projecte es refereix a una obra completa, d'acord amb el preceptuat a l'article 93.2 de la Llei de contractes del sector públic (Llei 30/2007, de 30 d'octubre) i a l'article 125, en tot allò que no s'oposi a la Llei 30/2007, del Reglament General de la Llei de contractes de les administracions públiques (Reial Decret 1098/2001, de 12 d'octubre).

A.9 TERMINI D'EXECUCIÓ

Actuacions de la Fase Prèvia (Termini aproximat: **dos mesos**):

A comptar des de l'endemà de la formalització del contracte i abans de la signatura de l'Acta de Replanteig, l'empresa adjudicatària haurà d'executar obligatòriament les següents tasques:

- Documentació Tècnica: Redacció i lliurament del Projecte de Muntatge, Ús i Desmuntatge de les bastides interiors i la perimetral amb coberta provisional, incloent càlculs d'estabilitat.
- Seguretat: Presentació i aprovació del Pla de Seguretat i Salut (PSS).
- Senyalització i Imatge: Fabricació del cartell d'obra d'acord amb el disseny, mides i logotips proporcionats per l'Administració. El cartell haurà d'estar disponible per a la seva col·locació immediata després de la signatura de l'Acta de Replanteig.
- Logística: Acreditació de la contractació i reserva dels mitjans auxiliars i subministraments crítics per a la restauració de la coberta.

La signatura de l'Acta de Comprovació del Replanteig es realitzarà un cop validada tota la documentació anterior.

Termini d'execució

El termini d'execució de l'obra s'estima en **quatre mesos i mig** a partir de la data de signatura de l'acta de replanteig amb el límit màxim que s'estableixi contractualment.

A.10 CLASSIFICACIÓ DEL CONTRACTISTA

El Pressupost d'Execució per Contracte sense iva es de 495.929,73€. D'acord amb el que estableix l'article 77.1 de la Llei 9/2017 (LCSP), en ser el valor estimat del contracte inferior a 500.000 €, l'empresa licitadora podrà acreditar la següent classificació:

- Grup: K (Especials)
- Subgrup: K-7 (Restauració de béns immobles de valor històrico-artístic)
- Categoria: 3 (Licitacions entre 360.000 € i 840.000 €)

A.11 PRESSUPOST DE CONTRACTE

El pressupost d'execució material, segons pressupost detallat per partides és de **QUATRE-CENTS SETZE MIL SET-CENTS QUARANTA-SET EUROS AMB SEIXANTA-SET CÈNTIMS (416.747,67€)**.

L'import del pressupost per contracta és de **QUATRE-CENTS NORANTA-CINC MIL NOUCENTS VINT I NOU EUROS AMB SETANTA-TRES CÈNTIMS (495.929,73 €)**, IVA exclòs.

L'import del pressupost total per contracta és de **SIS-CENTS MIL SETANTA-QUATRE EUROS AMB NORANTA-SET CÈNTIMS (600.074,97 €)**, IVA inclòs.

B. Evolució arquitectònica de l'edifici

B.1. EL CONJUNT EN LES SEVES FORMES, ACABATS I DECORACIONS

Amb les seves tres esglésies de Santa Maria, Sant Climent i Sant Martí (aquesta darrera en estat de ruïna arqueològica), el nucli de Taüll ofereix una concentració d'arquitectura romànica que, tant des d'un punt de vista quantitatiu com qualitatiu, resulta difícil de trobar en d'altres indrets. I de tots tres temples, el de Sant Climent és el que ha suscitat major atenció, tant a causa de l'excepcionalitat del seu registre pictòric com per oferir una aparença especialment arcaica i escassament alterada per la sedimentació de successives fases constructives.

La seva planta basilical, afegida a la presència de cobertes de fusta suscità, ja entre els seus primers investigadors, la memòria de referents característics de l'arquitectura civil i religiosa baix-imperials i elevà aquesta església, per sobre de les seves circumstàncies i evolució específiques, a la categoria de model tipològic del que hauria d'haver estat una església primerenca. Sant Climent esdevingué, doncs, la fita referencial d'un estadi primigeni a partir del qual era possible explicar l'ulterior evolució de l'arquitectura religiosa dels segles centrals de l'edat mitjana¹.

Superat aquest estadi inicial, la tradició historiogràfica ha plantejant que el conjunt monumental s'estructura, d'inici a fi², a partir d'una configuració basilical de tres naus separades entre si per dues rengleres d'arcs suportats per tres parelles de pilars cilíndrics. Cadascuna de les naus està capçada per un absis, més ample i fondo en la nau central que en les absidioles laterals, cadascun dels quals està precedit per sengles arcs preabsidials d'amplada decreixent, sense transsepte aparent. Adossat a la façana meridional del conjunt així definit, s'emplaça un campanar format per un sòcol cec sobre el qual s'aixequen sis nivells d'edificació amb finestrals, mostrant una composició idèntica en totes quatre façanes. Tant els paraments exteriors dels absis com els del campanar mostren traces d'un idèntic acabat decoratiu a base de trets ocres i vermellorsos sobre una capa de color blanc.

Segons els plantejaments hores d'ara vigents³, l'església de Sant Climent de Taüll passa, en la seva etapa romànica, pels següents estadis constructius (vid. Làmina B.0.1. Hipòtesis de fases. Evolució històrico-constructiva):

- **Fase I:**
 - Cronologia encara per determinar, potser entre segle X i primera meitat de l'XI
 - Església d'una o, potser, tres naus, més curtes que l'actual. Tots els autors concorden en que l'església primigènia s'acabaria a l'alçada del tercer parell de pilastres, comptant des de l'absis, mentre que l'espai comprés entre aquesta darrera i l'actual façana occidental correspondria a un afegit tardà⁴. Sobre la qüestió del nombre de naus inicials caldrà una recerca

¹ Josep Puig i Cadafalch, 'Les Esglésies Romàniques Ab Cobertes de Fusta de Les Valls de Bohí y d'Aran', *Anuari de l'Institut d'Estudis Catalans*, no. I, pp. 119–36.

² Sobre aquest aspecte existeixen alguns dubtes raonables als quals caldrà anar donant resposta al llarg d'aquesta intervenció i d'altres successives.

³ Partint de l'estat de la qüestió plantejat per Adell («Sant Climent de Taüll»), Mercé Marqués i Balagué, («Sant Climent de Taüll») fa una anàlisi acurada de paraments i acabats pictòrics que serveix com a base de reflexió per a les aproximacions posteriors de Guardia, *Sant Climent de Taüll*; Lorés i Otzet, «L'adozione di un modello architettonico romano nei Pirenei»; Guardia i Lorés Otzet, *Sant Climent de Taüll i la vall de Boí*.

⁴ Adell, 'Sant Climent de Taüll', p. 241; Guardia, *Sant Climent de Taüll*, pp. 209–10; Carles Puigferrat i Oliva and Eduard Riu-Barrera, *Les Esglésies Romàniques de La Vall de Boí*, Patrimonium, 7 (Triangle Postals, 2024), p. 58.

més aprofundida per tal d'establir si efectivament es produeix aquest canvi i en quin moment es passaria d'una a tres naus

- A jutjar per la cota a la qual s'obren les finestres i les traces d'arrencament d'una coberta en volta presents al parament interior de l'absis central, s'ha plantejat la possible existència d'una cripta similar a les de les esglésies coetànies de Santa Maria de Cardet, Santa Maria d'Alaó, Santa Maria de Llimiana o a la de la mateixa catedral de Sant Vicenç de Roda d'Isàbena⁵. Aquest aspecte haurà d'ésser objecte d'una anàlisi més aprofundida que en verifiqui la plausibilitat
- Paraments a base de pedres irregulars, de dimensions variades i litologies diverses, lligats amb morter de calç, sense configurar fileres clarament definides. Tant en les finestres inferiors com en les lesenes de l'absis central i en els arcs de la façana meridional s'alternen dovelles de granit i pedra tosca, un material que també s'emptra en una estreta filera que ressegueix l'extradós dels arcs de les portes que s'obren a la façana meridional
- Primera decoració de juntes de carreus: Espai entre carreus reomplert amb morter de color gris-ocre, que cobreix parcialment la superfície de les pedres, resseguides amb un tret rectilini de color blanc, fet amb calç i més ample que el que trobarem en la fase següent. La presència d'aquest tipus d'acabat de juntes es circumscriu a l'absis central, el pilar d'arrencament del primer arc former de la nau de l'evangeli i la façana exterior meridional
- Primera decoració pictòrica: La decoració pictòrica associada a aquesta fase és molt minsa i consisteix únicament en alguns trets "*de color ocre molt fosc similar a un color ombra natural*" aplicats directament sobre l'acabat de junta de carreus⁶. Només es documenta la seva presència a les finestres inferiors central i septentrional de l'absis principal
- Aquesta fase no mostra traces de forats de bastida
- Altres esglésies de la vall mostren paraments semblants i/o solucions decoratives semblants a les d'aquesta fase de Sant Climent i haurien de ser presos en compte a l'hora d'establir-ne paral·lelismes cronològics i tipològics:
 - Sant Martí de Taüll, petita església que originàriament hauria tingut tres absis. Hores d'ara només resta visible el central, amb lesenes que combinen pedra tosca i granit⁷
 - Santa Maria de Cardet, on el mur sud i part del de ponent mostren paraments semblants
 - Sant Joan de Boí, amb traces de decoració de juntes idèntica a la de Sant Climent
 - Santa Eulàlia d'Erill-la-Vall, amb traces de decoració de juntes idèntiques a les de Sant Climent en la seva façana més antiga⁸
 - Sant Feliu de Barruera, on els paraments de les naus laterals, escurçades cap a finals del s. XII o inicis del XIII, podria oferir alguns paral·lelismes interessants⁹

● **Fase II:**

⁵ Marqués i Balagué, 'Sant Climent de Taüll', p. 71.

⁶ Marqués i Balagué, 'Sant Climent de Taüll', p. 114.

⁷ Guardia and Lorés Otzet, *Sant Climent de Taüll i la vall de Boí*, pp. 43–44.

⁸ Adell, 'Sant Climent de Taüll', p. 242.

⁹ Oscar Escala Abad and alii, 'La Intervenció Arqueològica a l'església de Sant Feliu de Barruera: Noves Dades Sobre l'evolució Del Temple Romànic (Vall de Boí, Alta Ribagorça)', in *Primeres Jornades d'Arqueologia i Paleontologia de Les Terres de Ponent* (Diputació de Lleida, 2015), pp. 252–65; Guardia and Lorés Otzet, *Sant Climent de Taüll i la vall de Boí*, pp. 44–45.

- Cronologia encara per determinar, potser segona meitat segle XI. A l'interior de les finestres inferiors de l'absis central s'ha identificat l'aplicació de set capes successives d'emblanquinat entre l'acabat de juntes de carreus del primer moment i la implantació de la segona decoració pictòrica, pròpia d'aquesta fase, quelcom que indicaria l'existència d'una considerable distància cronològica entre tots dos estadis constructius
- A la zona de l'absis central, aquesta fase s'alça sobre el perfil irregular deixat per l'ensorrament o enderroc intencional de les estructures de la fase precedent. Paraments a base de carreus mitjans i petits de pedra granítica quasi rectangulars però tot just desbastats, lligats amb morter de calç i que formen fileres regulars amb disposició a trencajunts
- Església d'una o, potser, tres naus, més curtes que l'actual, a la façana meridional de la qual s'afegeix el campanar. El sòcol cec d'aquesta estructura s'adossa exteriorment al mur de façana meridional de la fase precedent.
- Decoració a base de lesenes i arcuacions llombardes a l'absis central i al campanar
- Segona decoració de juntes de carreus: Juntes de carreus més estretes que les de la fase precedent i refoses (només juntes horitzontals) respecte del pla vertical dels blocs de granit, resseguides amb un traç blanc pintat al fresc i fet a base de calç amarada. Aquest acabat s'estén tant als paraments interiors com als exteriors i es documenta a l'absis central i al seus dos arcs triomfals
- Segona decoració pictòrica: Sobre un morter d'arrebossat preparatori i una capa de fons de color blanc, s'aplica una decoració feta de traços de terra vermella i ocre clar, mitjançant els quals es representen motius predominantment vegetals i geomètrics. Aquesta decoració és present a l'interior de les obertures superiors i als arcs llombards de l'absis central, així com als paraments exteriors del campanar
- Tant l'absis central com el cos del campanar mostren un ritme de forats de bastida força regular, amb uns ritmes de distància vertical que varien en el primer entre 1,43 i 1,72 cm, mentre que en el segon ho fa entre 1,07 i 1,43. Les distàncies horitzontal resulten més dispars, amb separacions entre forats de bastida d'entre 1.81 i 2,90 m. a l'absis, que contrasten amb les distàncies d'entre 2 i 4,60 aparents al campanar
- Altres campanars que conserven decoració pictòrica en llurs façanes exteriors son:
 - Santa Maria de Taüll
 - Sant Climent de Taüll
 - Sant Romà de Valldarques
 - Sant Feliu del Racó
 - Santa Coloma d'Andorra¹⁰

• **Fase III:**

- Cronologia entre segona meitat avançada del segle XI i la consagració de 1123
- Església amb tota seguretat de tres naus, amb la llargada i configuració actuals. Tot i que és un aspecte sobre el qual caldrà una recerca més aprofundida, som del parer que fou en aquest moment quan es construïren les naus laterals, adossant-les a la central preexistent, segons es fa

¹⁰ Adell, 'Sant Climent de Taüll', p. 225.

aparent a través de les juntes constructives verticals evidents als paraments exteriors del tester de l'església. També es produeix en aquest moment el perllongament de les naus fins a l'actual façana occidental del temple, així com l'obertura de les finestres amb doble esplandit que hom troba als peus de les naus laterals

- La configuració de cobertes sembla haver estat a dues aigües en la nau central, més alta que les laterals. Aquestes, per contra, presentarien cadascuna una teulada a vessant única
- La decoració arquitectònica de les absidioles imita la de l'absis central, tot i que la configuració d'arcs llombard i lesenes mostra algunes diferències respecte d'aquella, així com entre un i altre dels absis menors
- Parament molt acurat fet de carreus de pedra granítica ben tallats i escairats disposats molt ordenadament en filades desiguals però molt regulars, que admeten la incorporació puntual de grans carreus
- Segona decoració de juntes de carreus: S'empra el mateix tipus d'acabat que en la fase precedent, tot i que es desenvolupen algunes variants, com ara el que es dona a la façana occidental on, a partir d'uns morters i uns pigments semblants als de la fase precedent, la junta apareix no refosa sinó com un encintat que sobresurt més enllà del pla vertical dels carreus
- Decoració pictòrica del Mestre de Taüll i del seu deixeble: La decoració pictòrica associada a aquests paraments i aplicada per sobre dels acabats de la segona decoració de juntes de carreus és la corresponent a l'obra del Mestre de Taüll, així com la d'un possible membre del seu taller que conclou l'ornamentació de l'absis de la nau de l'evangelí¹¹. Es desplega alhora a tots tres absis, així com a llurs respectius arcs triomfals i carcanyols. A l'entrega entre l'absidiola i el mur septentrional s'han conservat traces de pintura mural que obren la possibilitat de que la decoració pictòrica s'hagués estès pels laterals de les naus nord i sud
- L'aplicació d'aquesta cobertura pictòrica comporta, segons J. A. Adell el cegament de tots dos òculs laterals de l'absis central¹², mentre que Mercè Marqués només fa esment de l'oclusió del de la dreta, que va ser reobert arran de la restauració duta a terme l'any 2013¹³
- Forat de bastida distribuïts de forma regular arreu de la intervenció, amb equidistàncies verticals que varien entre 1,20 i 1,60 m, mentre que les horitzontals ho fan al voltant dels 2 m. de distància.

Fora ja del període romànic, l'església experimenta alguns canvis dignes d'esment però encara més difícils de datar, donat l'estat actual dels coneixements sobre aquest edifici:

- Construcció de la porxada adossada a la façana occidental de l'església, en data a determinar. A començaments de segle XX encara es conservaven els dos arcs laterals i restes d'altres dues pilastres intermèdies. Així mateix, aquesta estructura apareix documentada en les plantes dibuixades tant per Domènec i Muntaner (1904) com per Puig i Cadafalch (1907) i Alejandro Ferrant (1952), tot i que aquest darrer ja marca en línia més feble el pilar i l'arcada propers a la façana septentrional
- Modificació de les teulades: en data a determinar. La configuració inicial, amb una nau central més elevada i coberta a dues aigües, i dues naus laterals més baixes i un únic aiguavés respectiu dona pas a una coberta unificada, obtinguda mitjançant el rebaixament substancial de la cota superior de la nau central i una

¹¹ Montserrat Pagès i Paretas, 'Els Missi Dominici, Heralds de La Segona Parusia, i El Programa Pictòric de Sant Climent de Taüll', *Miscel·lània Litúrgica Catalana*, no. 22 (2014), pp. 115–47 (p. 124).

¹² Adell, 'Sant Climent de Taüll', pp. 241–42.

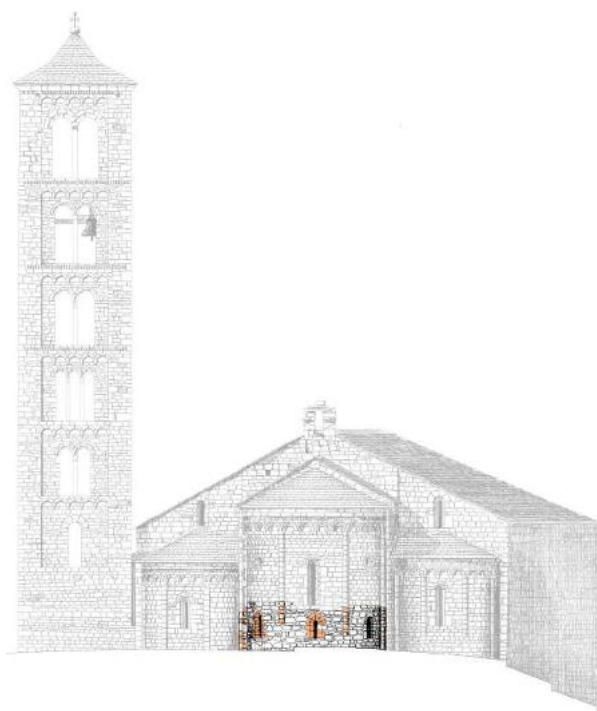
¹³ Marqués i Balagué, 'Sant Climent de Taüll', p. 69.



disminució més limitada en les naus laterals. A aquest mateix moment deu correspondre la construcció d'un petit teulat accessori que, partint de la pala meridional, tenia per funció evacuar aigües fora de línia de contacte entre la teulada i la cara septentrional del campanar

- Construcció del cor: en data a determinar però possiblement anterior al segle XVIII, quan l'església perd la seva categoria de co-parroquials, fins llavors compartida amb Santa Maria de Taüll. Aquesta reforma possiblement estigui vinculada a la reconstrucció de les teulades l'església, doncs en la seva construcció es reaprofiten bigues possiblement provinents de la teulada, algunes de les quals presenten decoració.





Alçats de restes de la Fase I a l'absis de la nau central i a la façana Sud de l'església



Capçalera i campanar durant la Fase II, amb indicació de la presència de restes pictòriques i d'acabats de junta de carreu (Elaborat a partir de Marqués 2016)



Imatge del coronament de la capçalera amb indicació de les juntes constructives (fletxes vermelles), indicatiu de que les naus laterals s'haurien adossat a la nau central durant la Fase III (Foto: Giravolt)

B.2 PROJECTES DE RESTAURACIÓ QUE AFECTEN LES COBERTES

Tot seguit llistem i detallem aquelles intervencions de restauració que han intervingut d'alguna forma en la configuració i preservació de les teulades del temple:

- **1924:** A l'Arxiu Diocesà d'Urgell es conserva l'expedient titulat "Enajenación de objetos artísticos a favor del Museo Municipal de Barcelona" (ADU, caixa 112, expedient 1), on es recull En una carta del 23 de setembre de 1924 adreçada al bisbe d'Urgell, el rector de Taüll sol·licita autorització per tal de dur a terme obres de reparació a les teulades sufragades amb la venda de les pintures i altre mobiliari¹⁴. Ignorem l'entitat i àrees específiques sobre les quals s'intervingué en aquest any.
- **1941:** Projecte de restauració dels campanars de la Vall de Boí per part del Servicio de Defensa del Patrimonio Artístico Local¹⁵. No consta autoria. No s'executà
- **1946:** A l'Arxiu Diocesà d'Urgell (ADU, carpeta 53/7) es conserva carta adreçada el 6 de maig de 1946 pel rector de Taüll en què demanava autorització per disposar de 1.000 pessetes dels fons parroquials per tal de reparar les teulades de Santa Maria, Sant Climent i l'ermita de Sant Quirze de Taüll. Consta que les obres es van dur a terme¹⁶.
- **1952:** Obra finançada per ENHER i promoguda per la Dirección General de Bellas Artes, sota la direcció d'Alejandro Ferrant. Parteix del projecte no executat de l'any 1941 i es centra a S. Climent de Taüll, que considera el conjunt més interessant de la Vall de Boí. Consta l'estat preocupant de la teulada i proposa desmuntar i reconstruir íntegrament tant el llosat com l'armadura del campanar. Apunta, així

¹⁴ Guardia and Lorés Otzet, *Sant Climent de Taüll i la vall de Boí*, p. 154.

¹⁵ El projecte, sense signatura, es conserva a l'arxiu del SPAL (A/C31/E4/D4), citat a Guardia and Lorés Otzet, *Sant Climent de Taüll i la vall de Boí*, pp. 164–65.

¹⁶ Enajenación de objetos artísticos a favor del Museo Municipal de Barcelona (Arxiu Diocesà d'Urgell – ADU-, caixa 112, expedient 1). Citat a Guardia and Lorés Otzet, *Sant Climent de Taüll i la vall de Boí*, p. 164.

mateix, a la necessitat de dur a terme tasques de rehabilitació a l'absis, al conjunt de les naus i al pòrtic, del qual encara semblen restar aleshores prou elements com per a plantejar la viabilitat de la seva reconstrucció.

Més enllà d'aquests plantejaments a llarg termini, durant l'annualitat d'aquesta intervenció centra els seus esforços i recursos disponibles en els treballs de restauració de la torre de campanes, proposant "*recuperar los huecos destrozados sin respeto de la estética ni aún siquiera del equilibrio de la construcción*", així com reposar les columnetes de la façana de ponent.

En una anotació continguda en el projecte de 1959 (vid. Infra) s'apunta "*En el año 1952 llevamos a cabo la consolidación de los campanarios de San Clement y Santa María de Tahull, reconstruyendo los arcos de las ventanas y sus columnes y restaurando la decoración de los paramentos. Al propio tiempo fueron depurados los tejados y armaduras de madera.*"¹⁷. En què consistí exactament aquesta "depuració" de teulades i embigats ho ignorem, hores d'ara, doncs encara no hem pogut consultar la memòria de la intervenció de 1952.

- **1959:** Obra finançada per ENHER i promoguda per la Direcció General de Bellas Artes, sota la direcció d'Alejandro Ferrant. Proposa completar la consolidació i restauració del campanar, adequar l'interior del temple actuant en els seus paviments i murs, reconstruint el coronament d'aquests. Planteja, així mateix, la preparació de la superfície interior de l'absis per tal d'instal·lar-hi una reproducció de les pintures extretes dècades abans. Addueix la necessitat de reparar els efectes causats per la guerra civil sobre el monument, aspectes en el que incideix per justificar la inversió per part del fons de Regiones Devastadas, malgrat que l'afectació causada pel conflicte sobre el monument havia estat gairebé negligible¹⁸.

El pressupost detallat de les tasques a realitzar compren:

- Neteja de l'interior (paraments laterals, fons de naus, columnes, absis laterals, absis centrals, front del absis i arcs)
- Reparació d'enllosats a les naus de l'església, absis central i laterals
- Reparació de coberta, per als quals assigna les partides següents:
- Reparació de paraments exteriors a l'absis central
- Muntatge de bastides per a la restauració de restes pictòriques
- Reproducció de les pintures de l'absis central

Les fotografies corresponents a aquesta actuació que hem pogut consultar mostren activitat en els següents elements:

- Conclusió dels treballs de restauració del campanar, endegats en 1952. Es destapien finestres, es refan arcuacions i s'hi col·loquen columnetes allà on no hi eren
- Es desmunta una coberta secundària entre el campanar i la coberta principal, amb carener a mitja alçada de la pala sud
- Es refan els llossats de l'absis principals i les absidioles
- Es desmunten i tornen a muntar el llossat i l'empostissat (si més no, parcialment) de la pala de l'Evangeli
- S'obre una rassa al peu dels paraments exteriors de l'absidiola i el mur del costat de l'Evangeli
- Es recalça i reposen paraments desplomats de la base de l'absidiola del costat de l'Epístola

¹⁷ Alejandro Ferrant Vázquez, *Obras de Conservación y Restauración de Las Iglesias de Erill La Vall, San Juan de Bohí, San Clemente y Santa Maria de Tahull, de La Provincia de Lérida* (Archivo del Ministerio de Cultura, 16 March 1959), p. 2.

¹⁸ Guardia and Lorés Otzet, *Sant Climent de Taüll i la vall de Boí*, p. 167.

- S'instal·len tensors a les naus. Per tal d'ancorar-los als murs, es desmunten puntualment els paraments exteriors i s'hi introdueixen ancoratges cruciformes i en forma de "H", a base de bigues metàl·liques soldades entre si. Posteriorment, es refà el parament, emmascarant els ancoratges
- S'instal·la la reproducció de les pintures murals de l'absis principal
- **1971:** *Projecte d'obres per a la conservació de les esglésies de S. Climent i Sta. Maria de Taüll*, finançat per ENHER i promogut per la Direcció General de Belles Arts, sota la direcció d'Alejandro Ferrant Vázquez. Deixant de banda les tasques desenvolupades a Santa Maria, els treballs desplegats a San Climent consistiren en:
 - Recalçar l'absis de la nau de l'Epístola
 - **"Reconstrucción de la cubierta, sin reparación desde 1952, en la que se colocará una capa de fieltro aislante, sobre la nueva tabla de la techumbre"**

Segons apunten Milagros Guardia i Imma Lorés, la correspondència entre el pressupostat i l'executat és dubtosa doncs, en realitat, bona part dels fons consignats en aquestes partides s'haurien desviat cap a les obres, que llavors s'estaven duent a terme a Santa Maria de Taüll¹⁹.

- **1972:** *Projecte d'obres de conservació en les esglésies de S. Climent i Sta. Maria de Taüll*, promogut per la Direcció General de Belles Arts i redactat per Alejandro Ferrant Vázquez. Deixant de banda les tasques desenvolupades a Santa Maria, els treballs desplegats a San Climent consistiren en:
 - Consolidació dels absis
 - Consolidació de l'angle NO dels peus del temple *"ya que las grietas y el desplome reclaman un recalzo, o complementándolo con un atirantada en el tramo de los pies, previo desmonte de cubiertas de los primeros y apeo de los muros de los pies del templo, para reconstruir despues los tejados de pizarra de lo reparado"*.
 - Drenatge perimetral dels absis de 1,50 m de fondària
 - Porta de fusta de l'accés principal

Novament sembla que l'execució real d'aquestes obres és qüestionable, ateses les queixes expressades pel rector de Taüll.

- **1992:** *Projecte bàsic d'execució i adequació d'interiors i entorn de l'església de Sant Climent de Taüll*, promogut per la Direcció General de Patrimoni Cultural i redactat per Carles Sàez i Ramon M. Puig sobre la base d'un projecte que, l'any 1988, els va encarregar el bisbat d'Urgell per a l'arranjament interior de l'església, del qual recuperen les disposicions relatives al sistema d'enllumenat interior i la disposició museogràfica d'elements. Aquest projecte inclou, així mateix, el desmuntatge del cor, que es trobava en estat ruïnós, i la construcció d'un cancell d'accés en fusta i vidre. Així mateix, es planteja dotar el temple d'un atri en la seva façana principal, que no s'arriba a construir.

¹⁹ "Tot es va poder solucionar amb un nou projecte i una nova subvenció. Aquesta vegada, i amagant la situació real, es prioritzaven les obres de Sant Climent i de Boí, però els diners, de nou, es van destinar en bona part a acabar la restauració de Santa Maria. Aquestes obres van seguir sent prioritàries des d'aleshores, i van deixar així l'església de Sant Climent i al de Sant Joan de Boí en un segon lloc. La raó fonamental és que el rector volia acabar les obres de Santa Maria, que era la que tenia les funcions de parròquia." (Guardia i Lorés Otzet, 172).

S'hi intervé de forma intensiva al campanar, es repassa la teulada i s'agença el desguàs d'aigües a la línia de contacte entre aquesta i la torre del campanar. Les actuacions que es duen a terme són les següents:

- Substitució tarimes de fusta
- Substitució biguetes de fusta dels forjats del campanar per taulons de fusta de pi Melis
- Substitució de l'escala de fusta
- Repintat de la fusta del campanar
- Reparació estructura de suport de campanes amb roure massís del país i elements metàl·lics
- **Reparació del minvell de zinc en l'entrega entre campanar i teulat de la nau lateral.** En els amidaments descriu aquest element com un "*Mimbell de planxa de zinc, de 0,8 mm, de gruix format per dues peces enganxades entre si, de 55 cm de desenvolupament, clavada a la paret de pedra i segellada amb silicona neutra i màstic gris, col·locada en entrega del campanar amb teulada església*". La longitud consignada a l'element és de 4,70 m.
- **Substitució del canaló entre el campanar i la coberta de l'església,** que es descriu en els següents termes "*Substitució del canaló existent en entrega del campanar amb la nau de l'església, amb un de nou de zinc de 60 cm de desenvolupament*". La longitud consignada d'aquest element és de 4,20 cm.
- **Repàs de la teulada de llosa de pissarra,** operació descrita en els següents termes: "*Repàs de la coberta de lloses de pissarra, amb substitució dels elements deteriorats i arranament dels mal col·locats, a justificar*". No consigna dimensions de l'actuació
- Excavació arqueològica de l'atri de l'església

Aquest projecte, tal i com es va presentar inicialment, és avaluat negativament per part del cap de la Secció de Restauració del Servei de Patrimoni Arquitectònic, Alfred Pastor, qui demana reformar-lo atenent als següents criteris:

- Corregir el tractament de l'entorn del monument. Enfront del tractament de plaça semi-dura de caire eminentment urbà, es demana "*incidir en el caràcter rural de l'antic entorn, amb l'extensió màxima de la superfície dedicada al verd i amb la utilització de materials amb una distribució més tranquil·la, més senzilla, més directa, més primària*"
- Replantejar els bancs i la il·luminació que es planteja instal·lar a l'interior, atès que "*posen en crisi o debiliten o distorsionen la condició d'església del monument en benefici d'una nova funció de museu*"
- Posa en dubte la configuració del porxo d'accés, el qual "*malgrat s'accepti en principi la solució, haurà de recolzar-se en justificacions d'ordre funcional i històric*".
- **2012:** Aquesta actuació, emmarcada en el programa Romànic Obert de la Caixa i dirigida per Eva Tarrida, planteja la implantació a la capçalera de l'església del mapatge digital que reconstrueix les pintures traslladades al MNAC a la dècada de 1920. Per tal de propiciar la plena contemplació dels elements de pintura mural subsistents i de la seva restitució gràfica, es procedí a enretirar el tirant de la coberta més proper a l'arc preabsidal, rere el qual havien quedat ocultes, però alhora protegides, algunes restes pictòriques significatives. L'argumentació de la necessitat d'enretirar l'esmentat element estructural es fa en els següents termes: "*La retirada d'aquesta biga, que va ser incorporada en una reforma tardana de l'estructura teulada*"

i no exerceix una funció estructural, ha de deixar visible tota la pintura absidial original i la que s'hi projecti.”²⁰

Un informe sol·licitat a José Luís González²¹, per tal d'analitzar els possibles efectes estructurals de la retirada de l'esmentat tensor, conté una fotografia d'aquest element que mostra alhora els buits de material existents entre el tester de la nau i el carener de la teulada. Durant aquesta intervenció es degueren prendre mesures per tal de corregir aquesta mancança, doncs a l'arxiu corresponent consten imatges d'operaris segellant juntes sobre el llossat, al peu de l'espadanya.



Pala del costat de l'Evangeli a mig desmuntar el llosat. Resten a lloc (no es varen enretirar?) les lloses dels marges de pala i part del llosat veí de l'eX:SPAdanya. Una lona cobreix una zona on ja s'hauria desmuntat l'empostissat?

Pala del costat de l'Evangeli amb el llosat refet. Aque és el llosat que ha arribat fins als nostres dies



Absis i inici de l'Evangeli amb l'empostissat del sostre desmuntat

²⁰ Camps i Sòria et al., «Proposta de nova configuració de l'absis major de Sant Climent de Taüll (Vall de Boí). Document marc», 13.

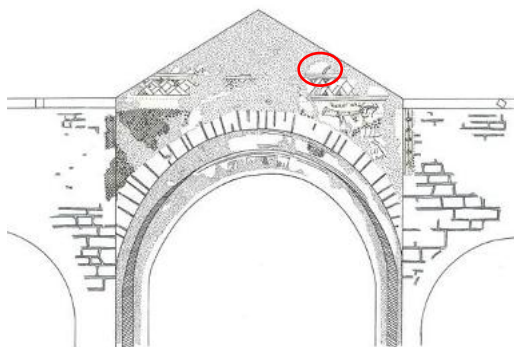
²¹ José Luís González Moreno-Navarro and Albert Casals i Balagué, *Conclusions de l'encàrrec de Col·laboració Sobre: -Estabilitat Parcial de La Coberta de Sant Climent de Taüll* (Direcció General de Patrimoni Cultural. Servei de Patrimoni Arquitectònic, 2012), p. 6.

B.3. AVALUACIÓ ARQUELÒGICA DE LES COBERTES

B.3.1. Forma i cronologia

Puig i Cadafalch, el primer a estudiar aquest conjunt monumental, va cridar l'atenció sobre la seva coberta lígnia, de la qual deia que *"Aqueixa coberta no es com les més antigues o com les coetànies del Nord d'Europa, sinó que té una disposició arcàica, com una supervivència o atavisme de l'arquitectura o com una d'aqueixes coincidències tan comuns dels homes en les coses elementals y rudimentaries. Cal notar-la aqueixa disposició de la coberta, la més primitiva y rustega de les encabellades, lo més simple en l'art de la fusteria."*²². Enfront d'aquesta percepció de l'element com un tret arcaïtzant, Joan Albert Adell adoptava una postura més prudent en relació a les teulades en afirmar que *"no tenim cap element definitiu que ens assegurí que corresponen a l'estructura original i que no són el producte d'alguna reforma tardana de les cobertes de l'església, però tampoc podem descartar que, efectivament, siguin elements de les cobertes originals."*²³

El desmuntatge, l'any 2012, del tirant més proper a l'arc preabsidal va resoldre definitivament aquests dubtes en permetre recuperar restes pictòriques ocultes al darrere d'aquest element, quelcom que prova de forma fefaent no només la posterioritat de l'actual sistema de suport de cobertes respecte del projecte pictòric desplegat pel mestre de Taüll en 1123, sinó que aquest havia de funcionar amb un llossat i unes encavallades necessàriament més altes i que no obstruïssin la contemplació directa de la totalitat de les pintures.



Procés de desmuntatge del tirant més proper a l'arc preabsidal i gràfic interpretatiu de les restes pictòriques. Notis (encerclada en vermell) la presència de la pota anterior d'un quadrúpede per sobre de la sanefa geomètrica

Aquella actuació va proporcionar, així mateix, indicis clars de què la decoració pictòrica s'estenia força més amunt del que fins llavors s'havia pensat. Al frontis de l'arc triomfal i per sobre tant de les figures afrontades de sengles *missi dominici* que toquen l'olifant²⁴ com de la sanefa geomètrica que hom troba immediatament a sobre, es va recuperar un fragment pictòric que representa la pota anterior d'un quadrúpede similar als que ocupen el registre superior de l'absidiola septentrional. Un animal que de cap manera podria tenir cabuda en l'espai que actualment resta delimitat per la coberta. En conseqüència, quan

²² Puig i Cadafalch, 'Les Iglesies Romàniques Ab Cobertes de Fusta de Les Valls de Bohí y d'Aran', pp. 121–22.

²³ Adell, 'Sant Climent de Taüll', p. 241.

²⁴ Pagès i Paretas, 'Els Missi Dominici, Heralds de La Segona Parusia, i El Programa Pictòric de Sant Climent de Taüll'.

es va pintar la desapareguda escena de la qual formava part aquell quadrúpede, l'alçada de la nau central havia de ser necessàriament més elevada²⁵.

Sobre la configuració i projecció vertical que pogués tenir aquella teulada original, Eduard Riu planteja que la nau central havia de ser més alta i que deuria comptar amb la seva pròpia coberta, diferenciada de les de les naus laterals, més baixes²⁶. Abundant en aquest plantejament, Milagros Guardia i Immaculada Lorés no només defensen que el mur que en 1123 coronava l'arc triomfal devia ser més alt que l'actual sinó que podria comptar, al bell mig, amb un òcul semblant als que hom troba, sense sortir de la Vall de Boí, a Santa Eulàlia d'Erill la Vall i a la Nativitat de Durro o a les esglésies araneses, estilísticament properes, de Santa Maria d'Arties, l'Assumpció de Bossost, Santa Maria de Cap d'Aran o Sant Andreu de Salardú. Aquestes autores son, així mateix, del parer que, ateses les característiques que mostra la finestra que il·lumina la nau central des del seu mur de tanca oriental, aquesta correspon a un moment avançat de l'evolució de l'església, possiblement relacionable amb la construcció del cor, i que aquella nau, si més no en la seva darrera fase romànica, rebria la llum d'una finestra axial més alta i oberta en aquell mur, abans que aquest i la resta de murs estructurals fossin rebaixats per tal de simplificar l'ordenació dels aiguavessos de l'església²⁷.

En tractar sobre la possible alçada que pogués haver assolit, inicialment, la coberta de la nau central Guardia i Lorés apunten que *"el mur sobre l'arc triomfal pujava recte almenys un tram més, potser fins a una alçària similar a la de la sanefa vertical que es conserva a cada extrem en l'angle amb el mur de separació de les naus. En devia resultar una alçària que, des de l'arrencament de l'arc triomfal, era més del doble que l'actual, si tenim en compte que a l'extrem dret hi havia de cabre un quadrúpede del qual s'ha conservat, només, la part inferior de la pota. Seria a partir d'aquí que el frontis adoptaria la forma triangular; per sobre, s'hi disposava l'estructura de fusta i el doble vessant de la coberta"*²⁸.

Pel que fa a la cobertura de les naus laterals que, segons apunten aquests autors, seria independent i més baixa que la de la nau central, de conformitat amb el prestigiós model que ofereixen les basíliques romanes baix-imperials²⁹, existeix cert debat sobre quines haurien estat la seva inclinació i alçada dels murs de suport. Així, la preservació de sengles sanefes pintades als timpans de les dues absidioles laterals i que transcorren aproximadament paral·lels però força propers a la línia de teulades actual ha induït Mercè Marqués a plantejar que aquesta hagués mantingut la seva configuració original, servint com la referència a partir de la qual s'ajustaria la reducció d'alçada de la nau central³⁰. Guardia i Lorés, per contra, opinen que el coronament dels murs que delimiten, en els seus extrems septentrional i meridional, les naus laterals hauria estat lleugerament més elevat del que ho és hores d'ara.

²⁵ Marqués i Balagué, 'Sant Climent de Taüll', p. 26.

²⁶ Puigferrat i Oliva and Riu-Barrera, *Les Esglésies Romàniques de La Vall de Boí*, p. 58.

²⁷ Guardia and Lorés Otzet, *Sant Climent de Taüll i la vall de Boí*, pp. 207–08.

²⁸ Guardia and Lorés Otzet, *Sant Climent de Taüll i la vall de Boí*, p. 216.

²⁹ Lorés i Otzet, 'L'adozione di un modello architettonico romano nei Pirenei'.

³⁰ *"Si bé la col·locació de les finestres situades sobre les absidioles poden fer pensar que els murs s'han rebaixat, ja que no és habitual trobar finestres tan properes al límit del capçer, la pintura mural conservada a l'interior desmenteix aquesta suposició. (...) La sanefa que tanca la composició pictòrica està completa i segueix la mateixa inclinació de la teulada actual. L'única manera de conciliar els dos fets és que primer es construís el mur amb una alçada superior a l'actual i per tant la finestra estigués en una col·locació correcta i posteriorment, es rebaixés el mur i es realitzés la pintura mural, ben encaixada en la nova configuració del mur."* (Marqués i Balagué, «Sant Climent de Taüll», 65).



Detall de la relació entre sanefes pictòriques i bigues de vessant a la capçalera de les naus laterals (Fotos R. Ramos, a Marqués 2016)

Només així s'entén que, en reduir l'alçada dels suports de les cobertes laterals aquestes haurien acabat interferint amb les finestres de les absidioles³¹.

Aquesta interferència, que a l'interior de la nau resulta clara però no arriba a alterar funcionalment les finestres de doble esqueixada que coronen les absidioles laterals, esdevé molt més rellevant si hom pren en consideració els seus efectes a la façana exterior. Aquí, les fotografies preses per Alejandro Ferrant amb motiu de la campanya de restauració duta a terme entre 1959 i 1960 fan palès com l'abaixament i/o la modificació del pendent dels llosats afectà els arcs que coronaven exteriorment les finestres, quelcom que resulta especialment evident a la nau meridional, on aquest element va ser "afaitat" per la coberta fins arribar a desaparèixer completament –com s'aprecia en les fotos del desmuntatge– i hagué de ser refet i restituit en el curs d'aquella intervenció.

A partir d'aquestes evidències sembla raonable afirmar que la simplificació dels aiguavessos de les cobertes comportà el trànsit d'un sistema amb teulades diferenciades per a cadascuna de les naus cap a un altre que integrava totes tres crugies en un sistema de llossat unificat a dues aigües, més senzill i fàcil de mantenir. La configuració que ara s'adopta comporta, així mateix, un increment de la inclinació de les pales de les teulades que afavoriria l'evacuació de la neu i del gel que pogués acumular-se sobre les cobertes, reduint així els possibles efectes negatius que les càrregues aparellades poguessin exercir sobre la estabilitat de l'edifici.

Les raons d'aquesta transformació, que s'opera en bona part de les esglésies pirinenques, potser calgui cercar-les en la necessitat d'adaptar aquestes a unes condicions climàtiques que anaren degradant-se fins a arribar un punt d'especial cruesa vers 1650, quan s'assoleix l'anomenat Primer Mínim Climàtic, en el context del que hom coneix com al Petita Edat del Gel (segles XIV-XIX)³².

En el cas de Sant Climent resulta especialment suggeridora la possible relació existent entre aquests canvis en el sistema de cobertes i la construcció del cor que, fins a les darreres dècades del segle XX, va ocupar l'extrem occidental de l'església. Aquesta estructura, que coneixem a través de nombroses imatges històriques presenta la particularitat d'adossar-se, sense encastar-se, a la primera parella de pilastres cilíndriques de la nau així com al mur de llevant de l'església romànica. La seva tribuna s'aixeca sobre un conjunt de bigues que, al seu torn descansen, sobre sengles travessers sostinguts, en els seus extrems, per quatre puntals de fusta. Tots aquests elements, formats a base de posts de secció quadrangular i gruix considerable, tenen una aparença rústega compatible amb la possibilitat de que es tracti de bigues i tensors de la teulada reaprofitats per tal d'alçar l'estructura tot just descrita.

Hores d'ara desconeixem la data precisa en la qual es bastí el cor de Sant Climent, però aquesta estructura difícilment pot ser anterior als canvis introduïts pel Concili de Trento (1545-1563) en la litúrgia i la doctrina de l'església catòlica, entre el quals destaca la regulació del paper de la música sacra en els oficis religiosos. Per altra banda, el cor

³¹ Guardia, *Sant Climent de Taüll*, p. 218.

³² Calder i Bremner, «Buildings and Energy»; Smith, «Architecture and Climate»; Eriksdotter, «Did the Little Ice Age affect indoor climate and comfort?»

difícilment deu construir-se després del segle XVIII, quan l'església perd el seu caràcter co-parroquial, restant reduïda a funcions de suport al cementiri veí. Restaria, doncs, un lapse comprès entre la segona meitat del segle XVI i un moment encara per determinar del segle XVIII com el moment més plausible per a la construcció del cor i, potser de retruc, per a la simplificació dels aiguavessos dels llosats.



Detall dels absis i teulades abans de la restauració. La finestra de la nau meridional està tapiada i sense coronament en pedra tosca (Foto: Alejandro Ferrant. 1959-1960. COAC Lleida)



Imatges de la capçalera a mig restaurar, amb la finestra de la nau de l'epístola ja destapiada però sense coronament i imatge amb la finestra ja reconstruïda (Foto: Alejandro Ferrant. 1959-1960. COAC Lleida)



En primer pla, les posts i travessers que suporten l'estructura del cor fetes, versemblantment, amb bigues reaprofitades d'una coberta anterior (Foto: Arxiu Mas. 1907)

B.3.2. Estructura i elements integrants de les cobertes

En la seva configuració actual, les cobertes de Sant Climent estan formades per una part pètria i una altra lígnia. El llosat, que n'és la primera, està fet a base de lloses de pissarra del país que presenten forma entre el·líptica i hemisfèrica i mida entre mitjana i gran de pissarra del país. Les lloses de majors dimensions es concentren en el perfil perimetral de les pales o en la carena en què es parteixen tots dos aiguavessos. Totes les peces que l'integren presenten sengles perforacions en el seu quart superior, a través dels quals passen els claus que les fixen sobre l'empostissat de taulers. El recobriment entre llosses oscil·la entre la meitat i dos terços de les peces subjacents.

Pel que fa a l'estructura lígnia, a la **nau central** aquesta està constituïda pels següents elements:

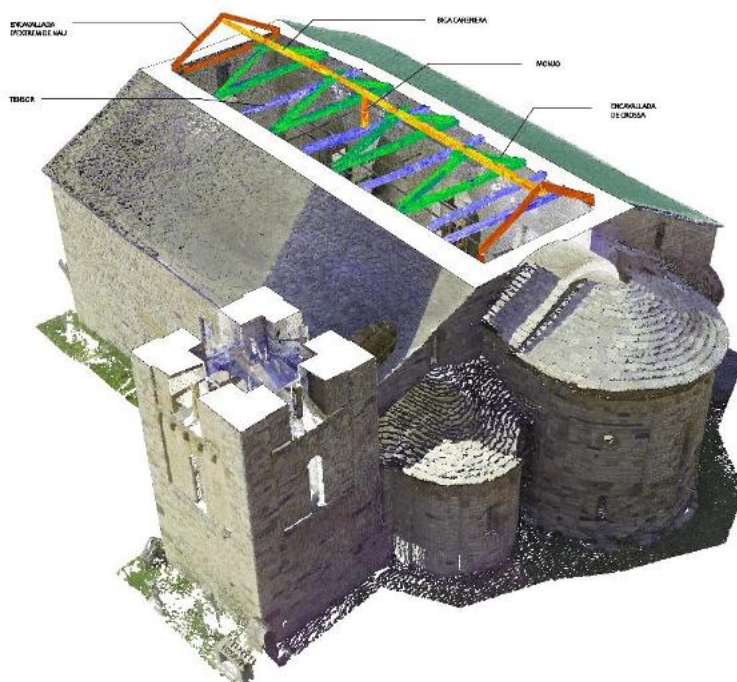
- Bigues careneres. Tres peces que no semblen estar estructuralment encaixades entre si i que mostren les següents característiques:
 - Biga de 3,30 m. de llarg, amb amplada màxima de 20 cm i mínima de 17 cm. Mostra secció quadrangular i angles aixamfranats. Presenta, en la seva cara inferior, l'encaix per a rebre un monjo o pendeló
 - Biga de 6,54 m. de llarg, amb amplada màxima de 20 cm i mínima de 18 cm. Mostra secció quadrangular amb angles aixamfranats a l'extrem proximal i arrodonida en l'extrem distal
 - Biga de 5,56 m. de llarg, amb amplada màxima de 23 cm i mínima de 13 cm. Mostra secció aproximadament octogonal a l'extrem proximal i circular en l'extrem distal
- Falses encavallades acabades en crossa. Encavallades formades per un tirant sobre el qual es recolzen sengles cavalls que s'encaixen entre si per sota de la biga carenera, formant una crossa que serveix per tal de suportar-la. No mostren traces



aparents d'haver comptat amb ponts, monjos, tornapunts, candeles o mangelles, alhora que el sistema d'encaix i fixació dels elements que l'integren entre sí resta per establir. Els tirants, que mostren una secció quadrangular amb els angles aixamfranats, fan una llargada que oscil·la entre 4,61 i 5,12 cm i un gruix que varia entre 17 i 22 cm, s'encaixen en el parament interior dels murs que delimiten la nau central per sota del coronament dels mateixos, sense arribar a aquest. Els cavalls presenten secció entre circular i el·líptica, amb gruixos que oscil·len entre 17 i 19 cm. La separació entre tirants segueix un ritme força homogeni, variant entre 3,22 i 3,74 m.

- Falses encavallades d'extrem de nau. Encavallades formades per un tirant sobre el qual es recolzen sengles cavalls que s'encaixen entre si per sobre de la biga carenera i suporten l'empostissat de taulers. Aquestes estructures s'adossen al parament vertical dels murs de tancament occidental i oriental de l'església. No mostren traces aparents d'haver comptat amb ponts, monjos, tornapunts, candeles o mangelles, alhora que el sistema d'encaix i fixació dels elements que l'integren entre sí resta per establir. Els tirants, que mostren una secció quadrangular amb els angles aixamfranats, amb llargàries entre 4,35 i 4,67 m i gruixos que oscil·len entre 13 i 15 cm de gruix, s'encaixen en el parament interior dels murs que delimiten la nau central per sota del coronament dels mateixos, sense arribar a aquest. El tirant corresponent a l'encavallada del límit oriental de la nau va ser seccionat, l'any 2012, per tal d'enretirar-lo i deixar a la vista les traces pictòriques que ocultava, restant únicament in situ insertes als murs i l'arrencament del tirant
- Tirants independents de les estructures anteriorment descrites. Es tracta de cinc bigues de secció quadrangular amb angles lleugerament aixamfranats, totes elles insertes als murs que delimiten la nau central per sota de la cota de coronament i sense arribar a aquest. Les llargades oscil·len entre 4,50 i 5,07 m alhora que els gruixos ho fan entre 18 i 23 cm, per bé que un dels tirants mostra una secció d'únicament 14 cm. La distància que separa uns elements dels altres resulta força heterogènia, amb dos parells de bigues separats entre si per 2,90 i 2,93 m, mentre que altres dues ho estan per 3,79 i 0,95 m. Aquests elements no actuen amb d'altres de la coberta, tret del que es situa més proper al centre de la nau, sobre el qual s'ha instal·lat un monjo que l'enllaça amb / suporta la biga carenera
- Monjo o pendeló. L'únic element d'aquest tipus que ens ha arribat i al qual fem referència en el punt anterior és un puntal vertical de secció quadrangular que fa 1,08 m d'alçada i 10 cm de gruix
- Bigues cadorses o perimetrals. Disposades sobre el perfil dels murs perimetrals, sense una forma de fixació a aquesta estructura que, hores d'ara, ens resulti evident. Atès que només comptem amb un escaneig làser es fa difícil establir-ne les dimensions aproximades d'aquests element, havent-nos d'accontentar amb constatar-ne la presència i l'important paper que desenvolupen, doncs és sobre aquest element que es recolzen els extrems proximals de les bigues de vessant sobre les quals es sustenta l'empostissat
- Cavalls de vessant. Presenten majoritàriament una secció rectangular, amb els extrems del seu costat curt recolzats sobre la biga cadorsa i la carenera. Hores d'ara no és possible establir si s'hi dona algun tipus de fixació d'aquests elements sobre les estructures que els sustenten. La secció predominant, oscil·la al voltant de 8 cm d'ample per 20 cm de gruix i l'equidistància entre bigues es mou entre 48 i 70 cm. Els cavalls que pugen cap a la carenera des del costat nord s'intercalen amb els que pugen des del costat sud de manera que, en recolzar-se sobre la comunera reparteixin adequadament les càrregues

- Empostissat de taulers. Fet amb taulers de dimensions heterogènies que es claven sobre les falses encavallades d'extrem de nau i els cavalls de vessant. La diversitat de mòduls que hom aprecia en la vista nadiral de la coberta és testimoni de les repetides actuacions de manteniment i restauració que ha experimentat aquesta coberta. Les reposicions amb taulers moderns semblen més prevalents a la pala nord que a la sud



Tipologia d'estructures de suport per a l'empostissat i llosat de la nau central

Pel que fa a l'estructura lígnia que conforma les cobertes de les **naus laterals**, aquesta és molt més senzilla que la que trobem a la nau central i està formada pels següents elements:

- Bigues cadorses o perimetrals, d'identiques característiques i circumstàncies que les descrites en tractar de la nau central
- Cavalls de vessant. Tot i que alguns cavalls seccions aproximadament el·líptiques, la major part d'ells son bigues de secció rectangular d'aproximadament 10 x 27 cm i amb una equidistància mitjana entre elles que pivota al voltant dels 38 cm. Els cavalls es recolzen sempre sobre el seu costat més curt i ho fan, en els murs perimetrals de l'església, sobre les bigues cadorses, mentre que als de la nau central semblen fer-ho directament sobre el perfil superior d'aquestes estructures.

El ritme de separació entre cavalls es veu alterat circumstancialment per la presència de bigues doblades, col·locades l'una gairebé a tocar de l'altra, i que acostumen a ser indici d'una intervenció de manteniment per tal de reforçar el llosat en algun punt en el que els cavalls més antics haguessin vist compromesa la seva capacitat de sustentació. A la nau meridional, trobem un cas de cavall doblat al centre la nau i, especialment a la zona més propera a l'arc preabsidial, on el tercer i el quart cavall estan doblats amb bigues de secció quadrangular o el·líptica de secció més reduïda. En aquest cas l'explicació caldria cercar-la no tant en la resposta a una degradació dels

suports de la coberta com a la necessitat de reforçar-la localment degut a la presència, en aquest punt i fins a la restauració efectuada entre 1959 i 1960, d'una teulada accessòria a dues aigües que, arrencant a mitja alçada de la pala de coberta meridional, protegia la línia de contacte entre aquesta i la façana septentrional del campanar. Addicionalment, en aquesta àrea s'aprecia com dos dels cavalls versemblantment més antics i major diàmetre, s'aparten de la tendència predominant a disposar-se de forma paral·lela entre si, per mostrar una equidistància major en recolzar-se sobre el mur perimetral del temple que la que presenten quan ho fan sobre el mur de la nau central. Aquesta disposició "en ventall" podria tenir a veure, així mateix amb la presència de l'esmentada teulada accessòria i amb la necessitat d'oferir llum i visibilitat des de i cap a la finestra nord del primer nivell del campanar. Una finestra que sembla haver estat tapiada durant la restauració d'Alejandro Ferrant, a jutjar pel ciment Portland amb què semblen estar lligats els carreus que la clausuren.

Pel que fa a la pala septentrional del llosat, aquesta mostra una major regularitat que la vessant oposada, pel que fa a l'equidistància entre cavalls, però presenta el tret significatiu de què, mentre en el conjunt de la seva extensió predominen les bigues de secció rectangular, en el tram de nau més proper al peu de l'església bona part dels cavalls presenten seccions el·líptiques. Un fet sobre el qual caldrà aplegar més informació, per tal de trobar-ne la interpretació adequada.

La restauració duta a terme entre 1959 i 1960 comporta **la reestructuració del sistema d'evacuació d'aigua i neu** en la línia de contacte entre la pala Sud i el mur septentrional del campanar. Aquest punt resulta especialment sensible durant el període hivernal, quan l'ombra que projecten el campanar i la teulada mateixa dificulten la fosa de la neu, quelcom que té efectes adverses com ara la proliferació d'humitats i la sobrecàrrega sobre el sistema de suport. Fins llavors, aquesta línia de contacte estava protegit mitjançant una teulada accessòria a doble vessant i de planta triangular que, arrencant a mitja pendent de la coberta principal, venia a adossar-se al mur nord del campanar a l'alçada de la meitat dels arcs geminats de la seva segona planta. Per la seva configuració, aquest element facilitava l'evacuació d'aigua i neu cap a Est i Oest, allunyant-la tant de la base del campanar com de les estructures veïnes.

Ignorem quines raons, tret de les purament estètiques, pogueren induir Alejandro Ferrant a eliminar aquesta coberta accessòria, que semblava complir satisfactòriament amb la funció per a la qual havia estat dissenyada. Més encara si tenim en compte que a Santa Maria de Taüll, que s'estava restaurant al mateix temps, trobem que aquest mateix tipus de teulada accessòria no només fou mantinguda sinó que es dotà d'un minvell de zinc per tal de protegir la seva línia de contacte amb la teulada principal.

A Sant Climent, els efectes d'aquests canvis resulten qüestionables atès que la canal d'evacuació llavors creada entre teulada i campanar hagué de ser reparada en diverses ocasions, amb reiterades impermeabilitzacions, remodelacions del baixant de desguàs i desplaçaments de la gàrgola d'evacuació d'aigües. Tot i això, l'actual gestió de les humitats és perfectible, com ho prova l'aparició d'una pel·lícula fosca deguda a la proliferació de líquens o d'altres formes de colonització biològica a l'angle existent entre el campanar i la façana meridional de l'església.

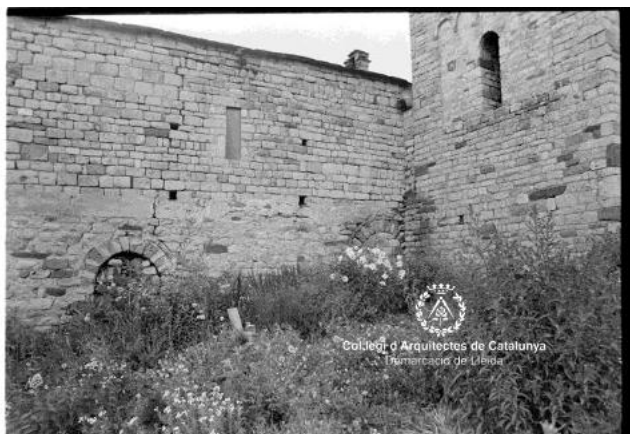
L'eliminació de la teulada accessòria tingué l'efecte addicional d'obligar a condicionar el buit existent entre la façana meridional de l'església i la torre del campanar. Encara que aquesta darrera estructura s'adossa perfectament a la primera fins al coronament del sòcol del campanar, per sobre d'aquella cota existeix, a l'angle entre el mur oriental del campanar i la façana meridional de l'església un buit d'entre 33 i 35 cm que, a l'angle entre el mur occidental del campanar i l'absidiola de la nau de l'epístola, es redueix a 14 cm de separació. El primer va ser clausurat en 1959 amb carreus de pedra granítica, mentre que el segon ha restat obert.



Amb posterioritat a 1960 i possiblement en el marc de la intervenció que duen a terme Carles Sáez i Ramon Maria Puig, es produeix un canvi substancial en el sistema d'evacuació d'aigües. Aquestes, que fins llavors havien circulat superficialment per l'aiguafons creat entre campanar i mur de tanca de l'església arran de la intervenció d'Alejandro Ferrant, passaran a fer-ho ara a través d'un baixant practicat a l'interior del farcit i connectat amb la gàrgola, que hom abaixa ara fins a la cota superior de l'entrega entre el sòcol del campanar i el mur meridional.



*Detall d'una imatge de 1907, quan la junta entre campanar i façana Sud de l'església encara està oberta
(Foto: Arxiu Mas)*



*La junta entre campanar i façana S de l'església ja tapiada
la gàrgola en posició superior, arran de la restauració de
1959-1960 (Foto: Alejandro Ferrant, COAC Lleida)*

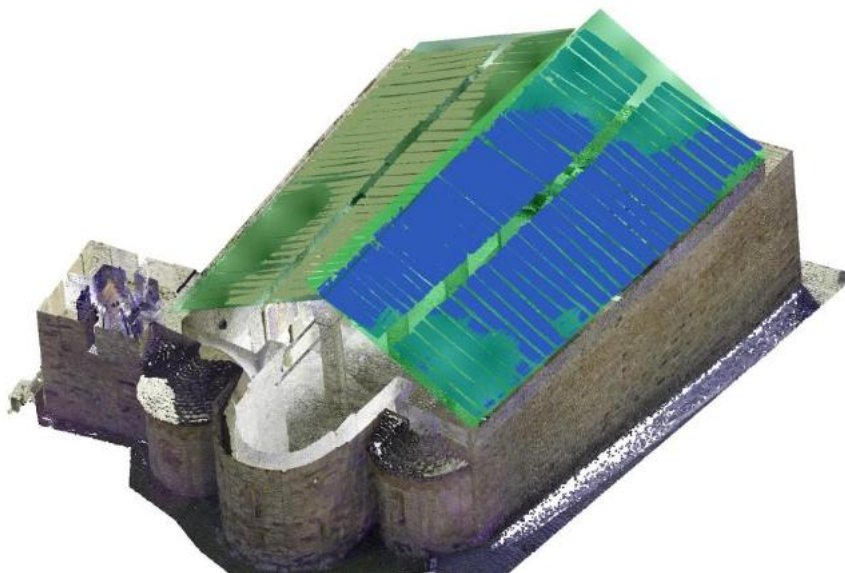


*Fotografia actual de la junta entre campanar i
façana Sud de l'església, amb la gàrgola
traslladada cap a posició inferior i mostrant
pel·lícula de biocolonització (Foto: J. Duran)*

B.3.3. Anàlisi dels empostissats de taulers

Per tal d'analitzar l'empostissat de taulers que es recolza sobre el fustam de la coberta, hem procedit a segmentar i filtrar el núvol de punts de l'església obtingut mitjançant escaneig làser, produint dos fitxers corresponents a la pala meridional i a la pala septentrional en els quals només hi haguessin dades corresponents a la superfície inferior de l'empostissat. Tot seguit hem tractat aquests dos models 3D de forma separada, aplicant a cadascun d'aquests un mateix procediment d'anàlisi de les dades mitjançant el programari de codi obert CloudCompare (<https://www.cloudcompare.org/>) i que ha consistit en els següents passos:

- Creació d'una superfície planar d'ajustament a partir del núvol de punts, de manera que la geometria obtinguda d'aquest rectangle minimitzi la distància entre els punts que defineixen la superfície inferior de l'empostissat. El rectangle resultant representa, d'alguna manera, la geometria ideal de la pala del llosat si aquesta no hagués patit cap mena de deformació o alteració en la seva geometria
- Càlcul de la distància entre els punts del model 3D i el pla teòric d'ajustament: Es mesura la distància existent entre cada punt del núvol de punts i el pla teòric d'ajustament
- Projecció sobre un pla horitzontal de les distàncies entre punts i pla d'ajustament: Es projecta la posició tridimensional de cadascun dels punts del model sobre una superfície 2D i s'acolorix aquesta amb la dada de distància entre el núvol de punts i la superfície planar d'ajustament. El resultat és un mapa que recull, en projecció zenital, les deformacions que manifesta l'empostissat respecte del pla teòric de referència, aplicant una escala de color en la que els tons vermellors indiquen punts situats per sobre del rectangle referencial i en tons blavosos els que estan per sota. Amb els colors grocs i verds es denoten els punts més propers a la teulada teòrica.



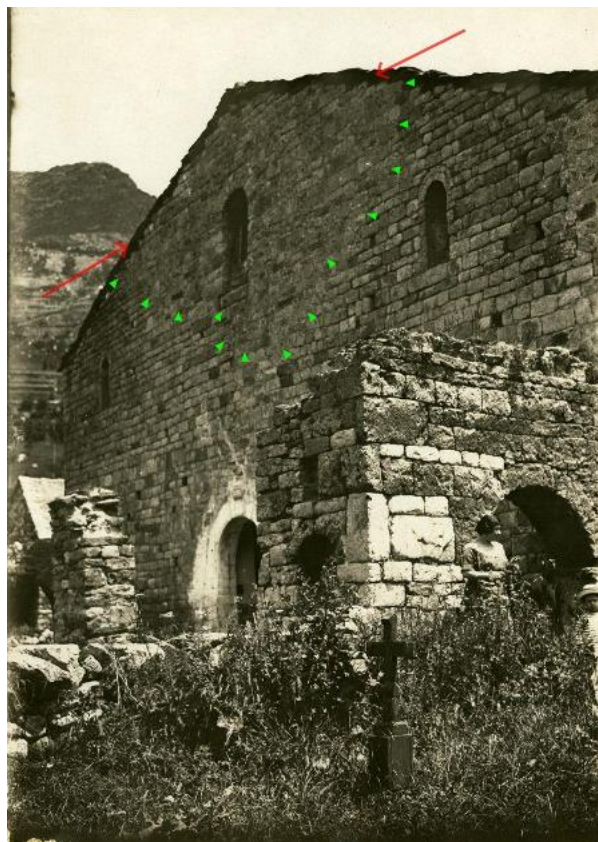
Núvols de punts de les teulades Nord (blau) i Sud (verd fosc), amb llurs respectius plans d'ajustament teòrics (verd clar)

De l'anàlisi resultant se'n desprenen els següents trets significatius:

- Tant la pala Nord com la Sud presenten **característiques comunes** que resulta significativa:

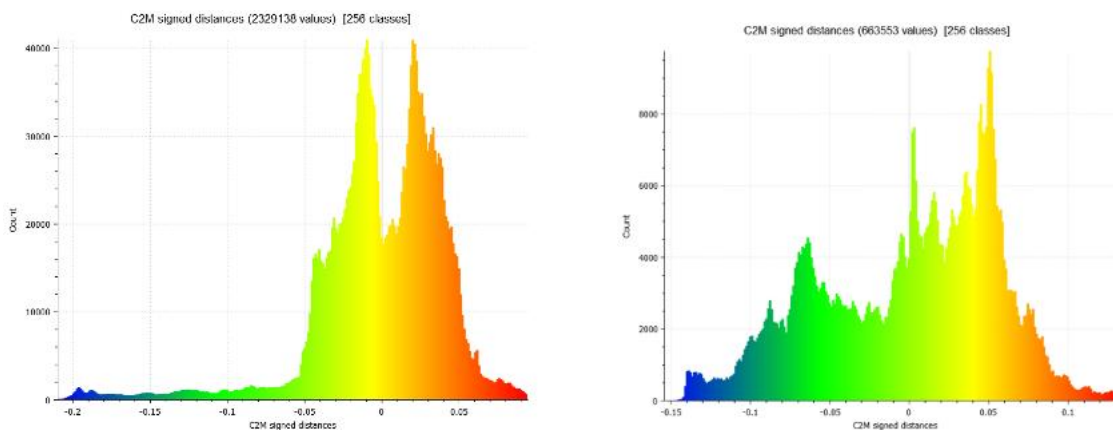


- Els respectius empostissats mostren una depressió notable però d'abast relativament limitat de l'empostissat cap al punt en que les arestes superiors de totes dues pales es troben amb el coronament del timpà de la façana occidental. Interpretem aquesta apreciable deformació com el possible resultat d'una reparació en aquesta façana que era força més visible en les fotografies anteriors a la restauració de 1959-1960 del que ho és en les posteriors a aquesta intervenció. Especialment significativa resulta una imatge de 1920 que mostra com el parament romànic s'hauria desmuntat en la part superior de la seva zona central, potser per instal·lar la finestra axial, i com aquesta reparació, que sembla feta amb maçoneria irregular de mida diversa, al seu torn va ser coronada amb un nou mur fet a base de carreus de pedra granítica reaprofitats. Possiblement és aquesta actuació, que alteraria la cota a la qual la biga carenera s'encastava en aquesta façana, la que va originar la deformació de les teulades de totes dues pales en aquest punt d'encontre
- Totes dues pales mostren, així mateix un sobreaixecament apreciable però molt localitzat dels empostissats on les arestes superiors de tots dos aiguavessos es troben al peu de l'espadaña que corona el frontó de la primera arcada preabsidal de la nau central. Aquesta alteració possiblement sigui deguda a la modificació de l'alineació de la biga carenera que es produeix en aquest punt quan es construeix l'esmentada espadaña, doncs és en el cos d'aquesta on s'insereix a l'extrem oriental de la biga comunera



Traces de reparació a la façana occidental. En verd, una intervenció al voltant de l'obertura de la finestra, amb maçoneria irregular; per sobre de les fletxes vermelles, una altra actuació de regularització amb carreus granítics (Foto: J. Vidal Ventosa, 1920; AFB)

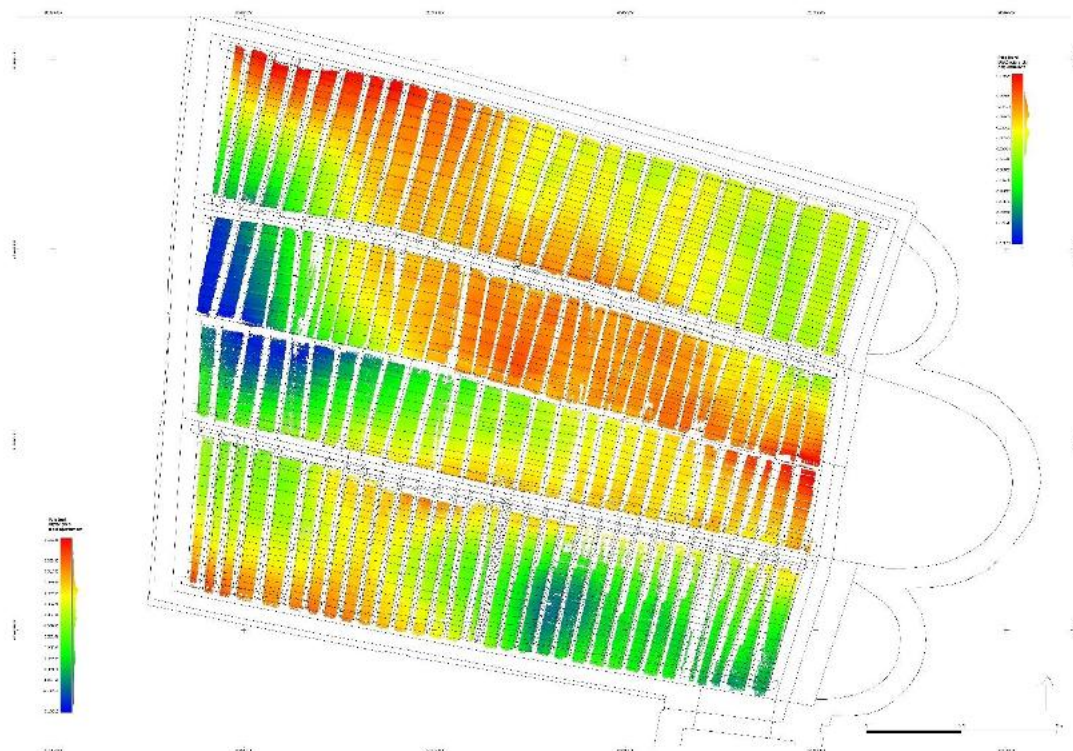
- Les deformacions de les pales N i S presenten **característiques diferents** entre si, que deuen reflectir un historial netament divergent en llurs respectives obres de manteniment i reparació.
 - Les corbes de distribució de la desviació respecte del pla d'ajustament son força diferents en un i altre aiguavés. Així, mentre que la pala Nord mostra una aproximació predominantment bimodal, amb concentració de valors en el rang comprés entre + 5cm i – 5cm, la pala Sud mostra una configuració multimodal, amb valors distribuïts amb major amplitud entre tots dos extrems del rang de dades
 - Mentre la pala Nord no mostra altre mínim que la depressió existent en la intersecció entre la carena i el mur de peus de nau, la pala Sud afegeix a aquest mateix mínim altres dos, menys pronunciats però més circumscrits espacialment, en el terç de la nau de l'epístola més proper a l'absidiola corresponent



Corbes de desviació respecte del pla teòric d'ajustament corresponents als aiguavessos Nord i Sud

- Pel que fa als màxims, a la pala Nord aquests es concentren en la diagonal formada entre l'espadanya i la cantonada NW de l'església, on l'empostissat assoleix una significativa desviació positiva. Pel que fa a la pala Sud, els màxims es distribueixen al llarg d'una línia trencada amb tres orientacions successivament perpendiculars: en primer lloc es concentren a la carena de la teulada entre l'espadanya i el tercer parell de columnes – el més proper als peus de l'església–, des d'aquí gira a 90 graus cap al mur de tanca meridional per tornar, novament, en angle recte, fins a la cantonada SW del temple on s'assoleixen els màxims més elevats d'aquest aiguavés
- En **conclusió**, l'anàlisi de les deformacions de l'empostissat de taulers que sustenta el llosat de pissarra ofereix indicis d'haver-se vist afectat pels següents fenòmens:
 - Desplaçament vertical dels punts d'inserció de la biga carenera als murs E i W. En sentit ascendent sobre l'arc preabsidal, quan es construeix l'espadanya, i en sentit descendent a la façana occidental, possiblement quan es reconstrueix la finestra axial en el marc de la instal·lació del cor
 - Una pala Nord molt reparada envers una pala S escassament intervinguda. L'estructura de deformacions que mostra l'aiguavessant Nord és molt

homogeni, amb una deformació tendent cap a màxims que la creua diagonalment en sentit NW-SE, i que sembla el resultat de la remodelació a que es veié sotmesa durant la campanya de 1959-1960. Les fotografies d'Alejandro Ferrant mostren com es van enretirar i tornar a col·locar tant el llosat com una part de l'empostissat, sense que pugui descartar-se la reposició d'alguns cavalls. Per contra, la pala Sud no sembla haver estat objecte d'actuacions recents amb aquest nivell d'afectació i les deformacions que s'hi evidencien semblen manifestar possibles patologies de sustentació (mínim local amb forma circular) o els efectes de la remoció de la teulada accessòria a la nau de l'epístola (àrea de contacte entre teulada i campanar)



Distribució de les deformacions als empostissats de les pales Nord i Sud

B.4. BIBLIOGRAFIA

- Adell, Joan Albert. ' Sant Climent de Taüll ». En Catalunya Romànica, XVI:240-42. Barcelona: Enciclopèdia Catalana, s.d.
- Calder, Barnabas, i G. A. Bremner. ' Buildings and Energy: Architectural History in the Climate Emergency ». The Journal of Architecture 26, núm. 2 (17 febrer 2021): 79-115. <https://doi.org/10.1080/13602365.2021.1891950>.
- Camps i Sòria, Jordi, Eduard Riu-Barrera, Pere Rovira i Pons, Albert Sierra i Reguera, i Eva Tarrida i Sugrañes. «Proposta de nova configuració de l'absis major de Sant Climent de Taüll (Vall de Boí). Document marc». Programa Romànic Obert. Departament de Cultura de la Generalitat de Catalunya i Obra Social 'la Caixa», 2012.



- Eriksdotter, Gunhild. 'Did the Little Ice Age affect indoor climate and comfort?: re-theorizing climate history and architecture from the early modern period'. *Journal for Early Modern Cultural Studies* 13, núm. 2 (2013): 24-42.
- Escala Abad, Oscar, i alii. «La intervenció arqueològica a l'església de Sant Feliu de Barruera: noves dades sobre l'evolució del temple romànic (Vall de Boí, Alta Ribagorça)». En *Primeres Jornades d'Arqueologia i Paleontologia de les Terres de Ponent*, 252-65. Lleida: Diputació de Lleida, 2015.
- Ferrant Vázquez, Alejandro. 'Obras de conservación y restauración de las iglesias de Erill la Vall, San Juan de Bohí, San Clemente y Santa Maria de Tahull, de la Provincia de Lérida'. Madrid: Archivo del Ministerio de Cultura, 16 març 1959.
- González Moreno-Navarro, José Luís, i Albert Casals i Balagué. 'Conclusions de l'encàrrec de col·laboració sobre: -Estabilitat parcial de la coberta de Sant Climent de Taüll'. Barcelona: Direcció General de Patrimoni Cultural. Servei de Patrimoni Arquitectònic, 2012.
- Guardia, Milagros. *Sant Climent de Taüll: la recerca versus la icona / Saint Clement of Taüll: Research Versus the Iconic Legacy*. Edicions Universitat Barcelona, 2017.
- Guardia, Milagros, i Imma Lorés Otzet. *Sant Climent de Taüll i la vall de Boí*. Edicions Universitat Barcelona, 2020.
- Lorés i Otzet, Immaculada. «L'adozione di un modello architettonico romano nei Pirenei: le chiese di San Clemente e Santa Maria di Taüll (Vall de Boí, Catalonia)». *Hortus Artium Medievalium* 25, núm. 2 (2019): 469-77.
- Marqués i Balagué, Mercé. 'Sant Climent de Taüll: La restauració de les pintures murals i les aportacions a l'estudi del monument'. [Http://purl.org/dc/dcmitype/Text](http://purl.org/dc/dcmitype/Text), Universitat de Barcelona, 2016. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=116903>.
- Pagès i Paretas, Montserrat. 'Els missi dominici, heralds de la segona parusia, i el programa pictòric de sant Climent de Taüll'. *Miscel·lània litúrgica catalana*, núm. 22 (2014): 115-47.
- Puig i Cadafalch, Josep. 'Les iglesies romàniques ab cobertes de fusta de les valls de Bohí y d'Aran'. *Anuari de l'Institut d'Estudis Catalans*, núm. I (s.d.): 119-36.
- Puigferrat i Oliva, Carles, i Eduard Riu-Barrera. *Les esglésies romàniques de la Vall de Boí*. Patrimonium 7. Sant Lluís, Menorca: Triangle Postals, 2024.
- Smith, Peter R. 'Architecture and Climate: An Environmental History of British Architecture 1600–2000'. *Architectural Science Review* 57, núm. 1 (2 gener 2014): 84-85. <https://doi.org/10.1080/00038628.2013.770217>.

Joan Eusebi García Biosca
Arqueòleg
Servei del Patrimoni Arquitectònic

C. Anàlisi de l'estat actual

C1. DESCRIPCIÓ GENERAL DE LA COBERTA

El sistema de coberta es conforma per dos cossos: el **cos portant**, que respon a l'exigència estructural, i el **cos d'acabat**, que respon a l'exigència d'estanqueïtat de la part superior de la construcció i és constituït per lloses de pissarra vella tradicional.

Coberta principal

El **cos portant** de la coberta principal està conformat per un conjunt d'elements de fusta suportat sobre els murs: encavallades que sustenten la biga carenera de la nau central, i un gran nombre de bigues que cobreixen les tres naus que es complementa amb un empostissat de taulons. La geometria imperfecte d'aquest cos, caracteritza la volumetria general del temple.

I el **cos d'acabat** és constituït per lloses de pissarra clavada sobre l'empostissat de cos portant i una làmina impermeable. La disposició de les lloses segueix un esquema tradicional de peces de major grandària als extrems, que en ascendir cap al carener la seva dimensió es va reduint progressivament. Es detecta un gran àmbit a la vessant nord compost per una llosa de pissarra diferent, de coloració més pujada, fruit probablement d'una intervenció anterior.

Aquesta coberta conté l'espadanya en l'extrem oest del carener, i una instal·lació de focus per a il·luminar la cara nord del campanar.

Coberta de l'arc triomfal i les absidioles

El **cos portant** de les cobertes de l'arc triomfal i les absidioles està conformat per voltes de mamposteria suportades als murs. I el **cos d'acabat** és de lloses de pissarra que s'amorteren a la base, enlloc de clavar-se.

C2. ESTAT DE CONSERVACIÓ GENERAL DE LA COBERTA

El detonant del present projecte són les filtracions que presenta la coberta i els indicis de degradació produïda per la presència d'humitats: La causa respon a una deficient estanqueïtat del cos d'acabat de la coberta.

En relació al cos portant de la nau principal, la tardor passada es va realitzar una inspecció i un anàlisi de l'estat dels elements de fusta de l'estructura. Els resultats de l'anàlisi evidencien l'existència de lesions puntuals dels elements que requereixen actuació. Les patologies són podridura, clivelles i atacs de xilòfags.

La coberta principal no disposa de instal·lació de línia de vida fixa, mesura per a garantir la seguretat en futures actuacions de manteniment.

C.2.1 Deficiències del COS D'ACABAT

La coberta de la nau presenta petits orificis, observats des de l'interior de la nau, a través dels quals penetra la llum exterior. Els punts de màxima concentració de filtracions es localitzen en la trobada de l'espadanya amb el pla de coberta, que és de gran complexitat geomètrica. Alhora es detecten filtracions en la trobada de la coberta de l'arc triomfal amb el mur de la façana est, agreujat per les pendents actuals que dirigeixen l'aigua cap a l'interior.

C.2.2 Deficiències del COS PORTANT de la coberta principal

La determinació de l'estat de conservació de l'estructura de fusta de la coberta, per tal d'avaluar la necessitat de consolidació o substitució dels seus elements constitutius, es redacta d'acord els documents redactats per especialistes:

- Informe de diagnosi - Avaluació in situ de l'estructura de fusta de la coberta (mètodes no destructius), redactat per INCAFUST (Exp. EX250036), en data 24 de novembre de 2025. Pel que fa a la caracterització i diagnosi del cos portant.
- Diagnòs estructural de la coberta - Memòria de càlcul i verificació CTE (versió prèvia: desembre 2025), redactat per l'ESTUDI M103 SLP (Jorge Blasco Miguel), en data 12 de gener de 2026. Pel que fa a la verificació estructural del cos portant.

Aquest treballs es troben adjuntats a la present memòria a l'apartat F-Annexes.

C.3. CARACTERITZACIÓ I DIAGNOSI DEL COS PORTANT

La coberta inclinada de fusta de Sant Climent de Taüll es recolza sobre l'estructura vertical de murs de maçoneria de pedra, els quals va esser atirantats a mitjans del segle passat, per evitar la tendència a obrir-se que presentaven. La coberta té una pendent del 27° (51%) i està formada per un sistema de forjats unidireccionals compostat pels següents elements estructurals:

- Encavallades: Elements principals de suport de la coberta, situats transversalment a la nau. Presenten tirants i cordons superiors.
- Bigues careneres: Bigues longitudinals que reben les càrregues dels cabirons i les transmeten a les encavallades.
- Cabirons (biguetes de coberta): Elements inclinats de secció menor que configuren la superfície portant de la coberta.
- Cadorsas: Bigues contínues recolzades sobre els murs de maçoneria.

C.3.1 Caracterització dels materials

Segons l'informe d'INCAFUST l'estructura original està formada per les espècies de fusta: *Abies alba* (avet blanc) i *Pinus uncinata*, *Pinus nigra* i *Pinus sylvestris* (diverses espècies de pi).

C3.2. Metodologia de la inspecció tècnica

La inspecció de l'estructura s'ha basat en un protocol de treball que combina la revisió visual amb l'auscultació instrumental avançada, estructurat en les fases següents:

Inspecció visual i percussió: Realitzada l'octubre de 2025. Té per objectiu la detecció de trencaments visibles, pèrdues de recolzament, deformacions (guerxaments), humitats aparents i atacs biològics actius o passius.

Auscultació resistogràfica: Duta a terme per l'INCAFUST mitjançant un resistògraf IML Resi F300-S. Aquest instrument mesura la resistència interna de la fusta a la perforació amb una agulla de 2 mm de diàmetre, permetent detectar zones de

podriment interior o de pèrdua de secció que no resulten apreciables en la inspecció visual.

Xilohigrometria: Mesura del contingut d'humitat de la fusta per determinar si es troba en l'equilibri higroscòpic adequat per a la seva conservació, i per assignar la classe de servei corresponent a efectes de càlcul. Cal destacar que, a causa de la manca d'accessibilitat a determinades zones de l'edifici, no ha estat possible auscultar la totalitat dels elements estructurals, especialment les parts ocultes per l'empostissat, d'acord l'Informe d'INCAFUST.

C.3.3 Diagnosi de lesions i patologies

A continuació es detallen les patologies identificades, classificades per tipologia:

Degradació biòtica - Podridura bruna: Causada per l'atac de fongs de podriment sobre zones amb possibles filtracions històriques o en contacte amb la maçoneria. S'han detectat pèrdues de secció d'entre 20 i 40 mm en diversos punts dels cabirons i de les cadorses. En determinats casos, la reducció de secció és prou significativa per considerar que la resistència estructural de la peça és insuficient.

Atacs de xilúfags - Corc petit (anòbids): S'ha observat una afectació generalitzada de corc petit (anòbids) d'incidència lleu o antiga en el 86,2% dels cabirons inspeccionats, sense activitat recent detectada. En casos puntuals, l'atac ha provocat una pèrdua lleu de secció als caps o al centre de les bigues.

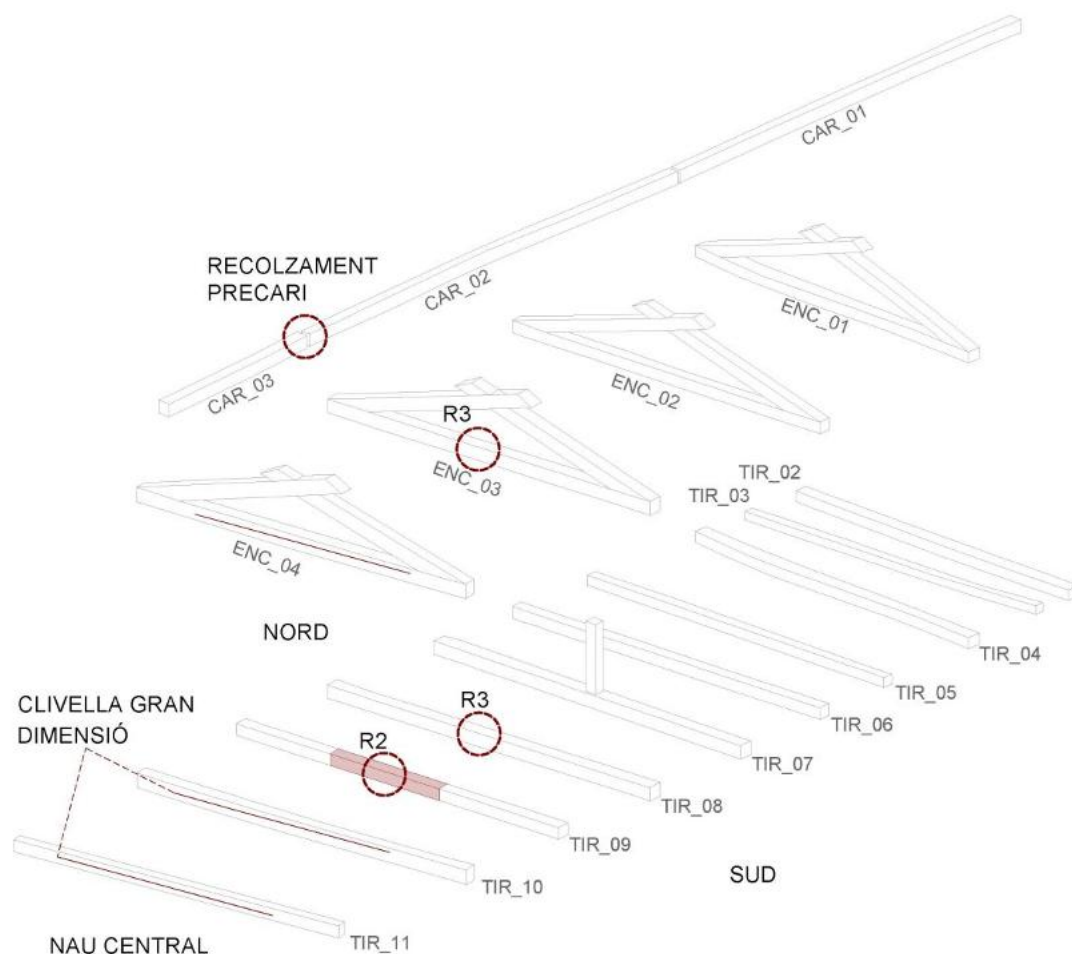
Clivelles d'assecat: Fissures longitudinals de caràcter natural en la fusta, presents en diversos elements com la biga carenera i els tirants de les encavallades. Tot i que algunes clivelles presenten grans dimensions, la seva incidència estructural sol ser menor que la derivada de la podridura. Cal destacar, però, que les clivelles horitzontals (que tallen la peça en plans paral·lels a la seva eix neutre) redueixen dràsticament la capacitat portant i han estat catalogades com a lesió crítica.

C.3.4 Elements crítics - diagnosi individualitzada

L'anàlisi resistogràfica realitzada per l'INCAFUST ha permès identificar els elements estructurals amb afectacions de major gravetat. A continuació es relacionen els més significatius:

Elements principals: encavallades i tirants

- Tirant NC_TIR_09: Presenta una pèrdua de secció de 20 mm al centre per podridura bruna (afectació moderada).
- Tirants NC_TIR_10 i NC_TIR_11: Presenten clivelles d'assecat de grans dimensions (fins a 100 mm de profunditat), si bé el seu estat general es considera lleu a nivell estructural.
- Carener NC_CAR_02: Presenta una clivella de 70 mm i un recolzament precari a l'extrem oest sobre l'encavallada. Aquesta situació és considerada inacceptable des del punt de vista estructural i requereix intervenció prioritària.



Axonomètrica estructura planta coberta – Elements crítics

Cabirons amb afectació greu

Els cabirons amb pèrdues de secció greus, a causa de podridura bruna als caps, s'indiquen a continuació:

Zona	Referència	Pèrdua de secció	Zona afectada
Nau Nord	NN_CAB_05	30-40 mm	Caps
Nau Nord	NN_CAB_11	30-40 mm	Caps
Nau Nord	NN_CAB_12	30-40 mm	Caps
Nau Central Nord	NC_N_CAB_22	40 mm	Cap sud (encaix defectuós)
Nau Sud	NS_CAB_27	40 mm	Cap nord

C.4. VERIFICACIÓ ESTRUCTURAL — ANÀLISI DE LES ACCIONS

L'ESTUDI M103 SLP ha efectuat la verificació de l'estructura de la coberta d'acord amb el Codi Tècnic de l'Edificació (CTE), la Llei d'Ordenació de l'Edificació (LOE) i l'Eurocodi 5 per a estructures de fusta.

A partir de la caracterització de les fustes (punt C.3.1), assigna a la fusta existent una classe resistent C18 d'acord amb la normativa CTE-SE-M, amb una classe de servei 2 (ambient d'humitat controlada, amb risc puntual d'increment).

Atès el caràcter patrimonial, d'aquest monument, la vida útil prevista per a l'estructura principal se situa en 100 anys, en consonància amb les exigències del Codi Tècnic de l'Edificació (CTE) per a edificis monumentals (CTE (DB-SE, DB-SE-M), Eurocodi 5, LOE, NCSE-02).

C.4.1 Accions considerades

- Càrregues gravitatòries: Inclouen el pes propi del forjat, l'acabat de pissarra (0,30 kN/m²) i la sobrecàrrega de manteniment (0,40 kN/m²).
- Neu: Donada l'altitud de Taüll (1.481 m s.n.m.), s'ha fixat una sobrecàrrega de neu de 2,20 kN/m², determinada a partir de les dades de l'estació meteorològica de Boí.
- Vent: Calculat per a la zona eòlica C, amb una pressió dinàmica de 0,52 kN/m².
- Sisme: L'acceleració bàsica a Taüll és de 0,04g. En conseqüència, no cal aplicar la norma sismoresistent (NCSE-02), atès que l'edifici no augmenta el seu volum original.

C.4.2 Exigències en cas d'incendi

Es requereix per a la coberta lleugera una estabilitat al foc R30.

C.4.3 Conclusions de la verificació

D'acord amb aquesta memòria de càlcul no s'observen deficiències globals que comprometin la seguretat estructural de l'edifici. No obstant, les lesions puntuals detectades fan necessària la intervenció sobre els elements afectats per garantir la vida útil estructural de 100 anys establerta.

D. Proposta d'intervenció

D.1 JUSTIFICACIÓ DEL PROJECTE

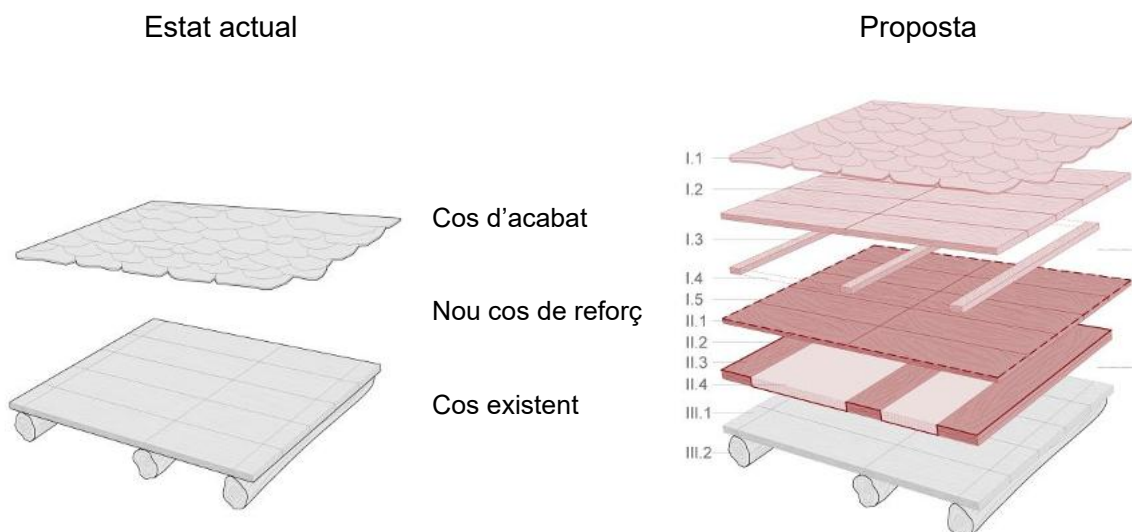
Des de la Direcció General de Patrimoni Cultural de la Generalitat de Catalunya, juntament amb el Consorci Patrimoni Mundial de la Vall de Boí es proposa una nova versió d'actuació de conservació de la coberta de l'església de Sant Climent de Taüll, per tal de corregir les deficiències que presenta actualment, atès que el manteniment ordinari ja no és suficient. L'obra licitada amb la versió de projecte de 2025 no es va executar i el contracte es va resoldre per mutu acord.

El present projecte és una versió millorada respecte la versió de l'any 2025, que inclou la definició de les solucions específiques per a reparar les patologies detectades en l'anàlisi realitzat a octubre 2025, així com una solució per a dotar de millora a l'estructura patrimonial. L'execució de l'obra es preveu executar amb el monument tancat a la visita pública i amb uns mitjans auxiliars importants per permetre el treball en condicions adequades. El pressupost i el termini d'execució s'han quantificat a partir de preus del mercat actual i a terminis recomanats pels especialistes de cada àmbit.

D.2 DEFINICIÓ DE LA PROPOSTA

Les intervencions incloses en el present projecte conformen una proposta integral per la coberta principal. Aquesta preveu preservar el COS EXISTENT d'elements de fusta en les millors condicions, de funcionalitat i materialitat, de la següent forma:

- Alliberar al cos existent de la comesa de fer de pla de suport de la pissarra clavada. Incorporant un nou rastrellat i empostissat de fusta basta, que genera càmera d'aire.
- Renovar la làmina impermeable i incorporar una capa d'aïllament tèrmic.
- Reforçar la capacitat portant general del cos existent de forma reversible i respectuosa. Incorporant una solució en sec, de forjat col·laborant de reduït espessor i adaptat a la geometria i existent, per tal d'assolir un treball solidari del conjunt.
- Reforçar puntualment els elements dels cos existent, per tal de corregir les deficiències detectades en l'anàlisi de la tardor passada. Així mateix, es preveu aplicar tractaments curatius i preventius per ambdues bandes del cos existent, un cop realitzada la neteja.





Els criteris aplicats són la millora de la funcionalitat de la coberta existent, la millora de la seguretat en les accions de manteniment i la intervenció mínima per al seu compliment i millora del seu comportament tèrmic, i el reforç o substitució dels elements estructurals de fusta afectats. En qualsevol cas, preservant l'aparença actual de l'església, pel que fa a als detalls configuratius de la coberta, com són les trobades del ràfec i les façanes. En aquest sentit, l'adaptació de l'increment d'espessor que suposa la proposta s'absorbirà amb la modificació de pendent de la fila extrem de llosses de pissarra, que a diferència de les de la resta de la coberta aquesta està amorterada a la base i correspon a les peces de major dimensió. Aquesta solució serà a penes perceptible pel vianant.

La conservació de la coberta principal, inclou una actuació especial pel que fa a l'espadanya, punt especialment crític pel que fa a les filtracions per la complexitat de la geometria de l'element. Inclou el desmuntatge i muntatge de l'espadanya per a col·locar la làmina impermeable continua.

El projecte preveu també, la renovació de la capa d'acabat de la coberta de l'arc triomfal i el repàs de les juntes de les cobertes dels absis amb la façana est. Així com la incorporació de la instal·lació d'una Línia de vida, que permeti realitzar amb seguretat els treballs de manteniment futurs.

La presentació de l'estat final de la coberta des de l'interior es preveu realçar amb la instal·lació de 12 focus, de forma temperada, tot completant la il·luminació interior actual del temple. Caldrà fer un estudi lumínic per a determinar les característiques i ubicacions dels focus adequades, per tal d'evitar que interfereixin amb la projecció actual de les pintures a l'absis major.

En el transcurs de l'obra s'aprofitarà per a concloure l'anàlisi realitzat a la tardor per Incafust, Institut Català de la fusta en dos moments del procés de les obres. En primer moment i per la cara inferior, en disposar dels mitjans auxiliars interiors muntats, per tal d'accedir a les zones on no es va poder arribar amb els mitjans auxiliars que es va disposar la passada tardor, En un segon moment i per la cara exterior, un cop desmuntades les lloses de pissarra i retirada la làmina impermeable existent.

L'execució d'aquesta obra seria una bona ocasió per a estudiar els morters dels capçats dels murs, atès que poden preservar les característiques en estat primigeni, analitzant-ne la composició i antiguitat.

D.3 MEMÒRIA CONSTRUCTIVA

La naturalesa patrimonial d'aquest monument requereix els màxims estàndards de respecte, qualitat i rigor, en tots els aspectes i moments de l'execució de l'obra.

Cal destacar que el cementiri de l'església, situat al llarg de la façana sud està en actiu i caldrà prendre les mesures necessàries per a garantir-ne la continuïtat de l'ús en condicions adequades.

Alhora, es destaca que el monument romandrà tancat a la visita pública durant l'execució de l'obra.

D.3.1 Treballs d'implantació de l'obra

Implantació a l'exterior de l'església

La implantació de l'obra ha de reconèixer la naturalesa patrimonial del monument i permetre l'ús del cementiri. Conseqüentment serà d'especial importància la qualitat i disposició dels tancaments i la resta d'espais de treball. En aquest sentit, caldrà consensuar amb l'Ajuntament de la Vall de Boí la utilització i reserva de places de l'aparcament municipal existent, que conté serveis higiènics públics i es situa en una cota inferior, permetent una implantació discreta, així com negociar amb el propietari del camp contigu la possibilitat d'acopiar-hi les llosses de pissarra durant l'execució dels treballs.

Els mitjans auxiliars exteriors consisteixen en la formació d'una **coberta provisional** suportada per bastides muntades en les façanes nord i sud del temple. La fixació d'aquestes bastides a les façanes haurà de respectar les zones protegides on no es poden realitzar forats de fixació. Preferentment s'aprofitaran els forats preexistents corresponents a la bastida de la construcció primigènia del temple així com els àmbits intervinguts per l'Alexandre Ferrant l'any 1960. Aquesta informació, de les zones protegides i dels forats preexistents, es troba descrita a la documentació gràfica del present projecte plànols: E04-E05.

La coberta provisional ha de preveure una alçada lliure de 2 metres per tal que els treballadors puguin executar l'obra correctament. I els suports de la bastida de la façana sud hauran d'adaptar-se a les dimensions dels enterraments i permetre usar-los.

Previ a l'acta de replanteig caldrà realitzar l'estudi específic del muntatge per aquesta coberta provisional. L'import de l'estudi està inclòs en el pressupost del present projecte.

Al llarg de l'execució de l'obra, l'empresa serà responsable de realitzar revisions documentades d'estabilitat de les bastides i d'estanquitat de la coberta provisional, especialment després d'episodis de vent o pluja intensa.

El recinte de l'obra es tancarà al voltant de les façanes est i oest, absis i absidioles i accés i es col·locarà el rètol de seguretat i salut.

Implantació a l'interior de l'església

Els mitjans auxiliars interiors consisteixen en la formació d'un **pla de treball elevat** en cadascuna de les tres naus del temple, mitjançant bastides, que haurà de garantir treballar adequadament en la totalitat de superfície del sotacoberta, assegurant una distància de 2 metres entre el pla horitzontal final de la bastida i la coberta. En cas que sigui necessària alguna fixació de la bastida als paraments interiors del temple, aquestes

hauran de respectar les zones marcades com a zona protegides. Aquesta informació s'inclou a la documentació gràfica, plànol E02.

Al llarg de l'execució de l'obra, l'empresa serà responsable de realitzar revisions documentades d'estabilitat de les bastides.

Previ a l'acta de replanteig caldrà realitzar l'estudi específic d'aquest pla de treball. A mode orientatiu aquest projecte preveu d'acord els plànols de l'estudi de seguretat i salut:

- La bastida de les naus laterals, consta de tres nivells i esta formada per tres mòduls de 96cm d'ample per 5.60m d'alçada aproximadament.
- La bastida central consta de quatre nivells i esta formada per dos mòduls de 80cm d'ample per 7.36m d'alçada aproximadament.. Els dos mòduls estan separats entre ells una amplada de 2.30m.
- Instal·lació de 6 focus per a il·luminar la superfície de treball

Segons la normativa europea UNE-EN 12811-1, la distància màxima entre els pilars d'una bastida se situa habitualment entre 2,00 m i 2,50 m, sent 2,25 m la separació recomanada. Només en casos excepcionals es permetrà una llum màxima de fins a 3,00 m. Els voladissos de bastida podran tenir una longitud compresa entre 1,00 m i 3,00 m. Pel que fa als taulers horitzontals de treball, el seu gruix és d'entre 40 i 60 mm si són metàl·lics, i d'entre 40 i 50 mm si són de fusta. Caldrà tenir en compte que totes aquestes dimensions podran variar en funció del fabricant. Finalment, els pilars de la bastida tindran un diàmetre estàndard de 48,3 mm.

D.3.2 Proteccions dels elements béns Mobles i les pintures murals

Amb motiu de les obres de restauració de les cobertes, es preveu la protecció dels béns mobles i de les pintures murals situades a l'interior del temple, així com la protecció de revestiments de la façana sud del temple amb l'objectiu de garantir-ne la conservació durant l'execució dels treballs.

La protecció de l'equipament fix, no fràgil ni considerat obra d'art, es realitzarà mitjançant la col·locació d'un vel de polietilè de 250 µm de gruix i paper de bombolles en rotlle, fixats amb cinta adhesiva plàstica específica per a làmines de polietilè. Així mateix, es protegiran els elements de fusta mitjançant posts o taulons de protecció. Totes aquestes actuacions inclouen el posterior desmuntatge dels sistemes de protecció.

Paral·lelament, es preveu el subministrament i la col·locació d'un sistema de protecció provisional de les pintures murals de la façana interior est i dels revestiments existents en la façana exterior sud, executat d'acord amb les indicacions i criteris tècnics del Centre de Restauració de Bens Mobles de Catalunya. Aquesta protecció es realitzarà amb materials neutres, transpirables i no adherents, adequats per garantir la conservació i l'estabilitat de les superfícies pictòriques durant l'execució dels treballs de restauració de la coberta.

D.3.3 Actuació destinada a completar l'anàlisi del cos existent

L'actuació preveu concloure l'anàlisi realitzat a la tardor per Incafust, Institut Català de la fusta, en les zones on no es va poder arribar amb els mitjans auxiliars que es va disposar la passada tardor, en dos moments del procés de les obres. Un primer moment, en disposar dels mitjans auxiliars interiors muntats i un segon moment un cop desmuntades les lloses de pissarra i retirada la làmina impermeable existent.

La licitació d'aquests treballs es realitzarà durant l'obra i la partida econòmica d'aquests treballs formarà part del pressupost del present projecte. L'execució d'aquesta obra seria

una bona ocasió per a estudiar els morters dels capçats dels murs, atès que poden preservar les característiques en estat primigeni, analitzant-ne la composició i antiguitat.

D.3.4 Desmuntatge de lloses de pissarra i acopi

El desmuntatge i acopi de les lloses de pissarra es realitzarà amb màxima cura per tal d'aprofitar el nombre més gran possible d'unitats en la posterior formació de la coberta. Caldrà fer un acopi extremadament organitzat, atès que les lloses són de dimensions diferents per facilitar la formació posterior de la coberta. Per a dur a terme aquestes operacions serà necessari haver gestionat una reserva d'espai per a l'acopi dels materials. Aquesta zona haurà d'estar degudament tancada i protegida.

Retirada dels focus i subestructura de suport existent en la vessant sud de la coberta que il·luminen la cara nord del campanar.

Un cop nua de lloses la coberta, caldrà procedir a la retirada de la làmina bituminosa existent sobre l'empostissat existent, amb mitjans manuals amb especial cura per evitar malmetre els taulons. Posteriorment, es comprovarà l'estat dels taulons i es realitzarà la substitució puntual de les peces que presentin patologies, si escau.

D.3.5 Actuació de reforç puntual dels elements del cos existent

Els treballs de reforç puntual del cos existent d'elements de fusta es realitzaran des d'ambdues bandes de la coberta, gràcies als mitjans auxiliars exteriors i interiors, per a resoldre les deficiències detectades en la diagnosi, relatives a afectacions greus per podridura bruna i per recolzaments precaris. Aquestes actuacions consistiran en:

Substitució per empelts de fusta sana: Les parts malmeses dels cabirons i de les bigues principals es tallaran i es substituiran per fusta sana de classe resistent C18 i de la mateixa espècie, mitjançant un empelt oblic amb pendent 1/6, encolat amb adhesius de resorcina o epoxi. Aquesta operació és especialment necessària als caps de biga afectats per podridura.

Cosit de clivelles: Les clivelles d'assecat de profunditat superior a 30 mm s'ompliran amb fusta i adhesiu. En el cas de clivelles horitzontals —les de major impacte estructural—, es reforçaran addicionalment amb un cosit de barres de fibra de vidre col·locades a 45° respecte de l'eix de la clivella.

Consolidació de recolzaments: Es realitzaran els empelts necessaris per assegurar un recolzament directe de la biga carenera sobre les encavallades, corregint la situació de suport precari detectada. De la mateixa manera, es revisaran i consolidaran els recolzaments de les cadorses sobre els murs de maçoneria.

Tant el pressupost com la documentació gràfica compren els detalls de les tasques, i el document íntegre del calculista, consta annexat al present projecte.

D.3.6 Tractament preventiu i curatiu i neteja del cos existent

Un cop realitzades les actuacions de reforç puntual del cos existent es procedirà a la neteja de la integritat de cares de la fusta per a retirar les restes orgàniques, microorganismes i fongs. Aquesta neteja inclou una primera fase d'aspirat i una

segona fase d'aplicació, amb mitjans manuals, de solució hidroalcohòlica amb una concentració de principi actiu ajustable entre el 50% i el 70%, en funció del grau de desinfecció necessari, a determinar pels tècnics del Centre de Restauració de Béns Mobles mitjançant de Catalunya.

Després de la neteja hidroalcohòlica s'aplicaran amb mitjans manuals els tractaments amb base d'aigua, lasurs, per totes les cares dels elements de fusta del cos existent. Tant el tractament preventiu fungicida i insecticida (anti-corc), i com el tractament curatiu.

D.3.7 Actuació de reforç de la capacitat portant general del cos existent

S'incorpora una solució en sec de forjat col·laborant adaptat a la geometria l'estructura existent d'espessor reduït, per tal d'assolir un treball solidari del conjunt millorant la capacitat portant general de forma totalment reversible i respectuosa amb la coberta existent.

El nou forjat col·laborant consisteix en un doble post de fusta massissa C-18 de 25 mm de gruix i 20 cm d'ample fixat als cabirons existents (II.3), conseqüentment amb disposició irregular i un empostissat de fusta massissa C-18 de 25 mm de gruix (II.1), fixat als dobles posts de fusta. Totes les fixacions es realitzaran amb cargols estructurals.

Entre el cos existent i el nou forjat és col·locarà una làmina de barrera de vapor no adherida (II.2). Alhora es col·locarà entre l'espai restant dels posts un aïllament tèrmic amb plaques de llana de fusta de 5 cm de gruix (II.4).

D.3.8 Nou suport pel cos d'acabat i col·locació de les llosses de pissarra

Es proposa la incorporació d'un nou pla de suport per a clavar les llosses de pissarra (I.1), consistent en un altre empostissat de fusta de pi tractada de 25mm (I.2), col·locat sobre un nou rastrellat de fusta de pi tractada de disposició regular (15×50 mm cada 50 cm) amb fixacions inoxidable (I.3), que genera una cambra d'aire de 1,5 cm (I.4).

Entre el forjat col·laborant i el rastrellat es col·loca la làmina impermeable transpirable tipus Respira 150 (I.5).

Es recol·locaran les llosses de pissarra prèviament acopiades, i es complementarà amb lloses recuperades de nova adquisició per a substituir les llosses malmeses o trencades durant el procés de desmuntatge. L'aportació de nova pissarra haurà de garantir que es tracti de material antic, amb una patina compatible amb l'existent, de manera que la seva integració sigui adequada.

La col·locació de les llosses de pissarra serà clavada mitjançant fixacions inoxidable i preservarà, en tot cas, l'aparença actual de l'església, pel que fa a als detalls configuratius de la coberta, com són la disposició per tamany de llosses actual i el detall de trobada del ràfec i les façanes, d'acord esquema tradicional.

En aquest sentit, l'adaptació de l'increment d'espessor que suposa la proposta, s'absorbirà amb la modificació de pendent de la fila extrem de llosses de pissarra, que a diferència de les de la resta de la coberta, aquesta està amorterada a la base i

correspon a les peces de major dimensió. Aquesta solució serà a penes perceptible pel vianant.

D.3.9 Instal·lació de Línia de vida fixa

Es col·locarà una línia de vida al carener de la coberta. Aquesta disposarà de dos tipus de fixacions diferenciades: dues als extrems —una situada en la base de l'espadanya i l'altra sobre el mur de la façana oest— i quatre fixacions centrals, col·locades sobre doble post de fusta massissa C-18. Les fixacions es disposaran amb una separació aproximada d'entre 3 i 4 m, en funció de la distància entre cabirons.

Les fixacions incorporaran un suport dissenyat específicament per resistir les càrregues previstes i adaptar-se correctament a l'estructura original de la coberta. Sobre aquest suport s'hi disposarà el punt d'ancoratge on l'operari es fixa a la línia de vida pròpiament dita. El primer suport es cargolarà al doble post de fusta massissa i el segon element anirà soldat al primer.

La fixació dels extrems estarà formada per un perfil tubular quadrat d'acer S275, de 100 mm de costat i 6 mm de gruix (tipus SHSH). Incorporarà una placa base de 680x340x25 mm, fixada mitjançant sis perns de 20 mm de diàmetre, separats 360 mm i 240 mm respectivament. La càrrega de càlcul en un suport final és de 18.5 kN.

Les fixacions centrals estan formades per un perfil tubular quadrat d'acer S275, de 70mm de costat i 4 mm de gruix (tipus SSHS). La placa base és de 120mm d'ample, 25mm de gruix i 620mm de longitud (310mm per cada costat). Les soldadures del perfil a la placa base són de 4mm de gola. Es disposen 16 cargols a cada costat i en dues files tipus SSH 8.0x80mm (8mm de diàmetre i 80mm de longitud). La distància entre el carener i els primers cargols és de 95mm. La separació entre cargols és de 28mm. Aquestes fixacions tan sols perforen 55mm el cabiró de la coberta original.

Per a més informació, consultar els detalls que hi apareixen a l'apartat de documentació gràfica.

Aquesta actuació es realitzarà un cop desmuntada la pissarra existent i disposarà dels certificats d'homologació pertinents.

D.3.10 Trobada de la coberta amb l'espadanya.

En la trobada amb l'espadanya existent caldrà extremar la precisió en el procés d'impermeabilització d'aquest àmbit, atès que constitueix un dels punts més vulnerables pel que fa a la protecció davant la pluja i, per tant, a la prevenció de filtracions. El procediment consistirà en el desmuntatge pedra a pedra, amb la corresponent numeració per tal de garantir-ne la posterior reconstrucció. Un cop desmuntada fins al nivell de la coberta principal, es replantejaran els forats necessaris per a la col·locació de varetes de fibra de carboni. Seguidament, es disposarà la làmina impermeable transpirable sobre la base del mur de pedra, deixant en espera les varetes de fibra. Amb la làmina col·locada i travessada per les varetes, s'instal·laran arandel·les de goma a cadascuna d'elles per evitar possibles filtracions, i es procedirà a l'amortetat de la base per tal de reconstruir l'espadanya pedra a pedra.

Tot aquest procés es durà a terme amb seguiment arqueològic i seguint fidelment l'estat actual de l'espadanya, amb l'objectiu de garantir la correcta restitució de la seva configuració original. Finalment, es completarà la reconstrucció de l'espadanya.

D.3.11 Coberta de l'arc triomfal

La casuística de la petita coberta de l'arc triomfal, correspon a una coberta de lloses amorterades sobre el suport, que actualment té una pendent que cal corregir perquè evoca les aigües cap a la façana.

En primer lloc es procedirà al desmuntatge de les lloses de pissarra existents i al seu acopi per a la posterior reutilització. Així com la retirada del morter de base malmès per a formar un nou pendent aproximat del 2% cap a l'exterior mitjançant morter de calç, amb l'objectiu de garantir el correcte desguàs de l'aigua de pluja. A continuació es col·locarà la làmina impermeable i es realitzarà una capa de morter per tal de recol·locar de nou les lloses de pissarres amorterades. Finalment, es resoldrà la trobada entre el pla de pissarra i la vertical del mur mitjançant una junta de morter de calç, amb una amplada màxima de 4 cm.

D.3.12 Coberta de l'absis principals i les absidioles laterals

Es proposa una actuació en les trobades dels murs amb les diferents cobertes de lloses de pissarra dels tres absis amb la façana est del temple. En l'actualitat aquestes trobades, a partir d'ara, juntes, es troben tractades de diferents maneres, majoritàriament amb morters que en algun cas, tenen un cromatisme no adient per a la percepció visual de les cobertes i del conjunt. Aquesta actuació ve justificada per la millora de la impermeabilització de les cobertes, essent aquestes juntes un punt clau per aquesta millora. L'actuació consistirà en l'enderroc i retirada de totes les capes de morter, silicones, o altres materials que hi ha en les juntes actualment. En primer lloc es procedirà al desmuntatge de l'última filera de lloses de pissarra existents i al seu acopi per a la posterior reutilització. Un cop retirades, es realitzarà el microsegellat amb silicona de tota la junta existent entre el pla de coberta i el parament vertical del mur de pedra, aplicant un cordó de silicona al fons de les juntes que es cobrirà amb morter fi de calç en forma de petita mitja canya. Un cop col·locada la llosa final de pissarra, es realitzarà una segona junta de morter de calç d'ample màxim 4 cm al llarg de tota la trobada entre coberta de pissarra i murs.

D.3.13 Instal·lació elèctrica i focus

Caldrà substituir la instal·lació elèctrica que alimenta els focus exteriors de la vessant sud que il·luminen la cara nord del campanar, des del carril d'on parteix ara. Es preveu situar de nou els focus existents sobre una nova subestructura, que formarà part de la Línia de Vida. Tot esperant l'ocasió de revisar la il·luminació monumental del conjunt.

La proposta preveu complementar la il·luminació interior del temple amb 12 focus compatibles amb els existents per a instal·lar-los en les guies existents amb l'objecte d'il·luminar temperadament la cara interior de sotacoberta, sense malmentre la projecció actual cap a l'absis major.

D.4 JUSTIFICACIÓ DE COMPLIMENT DEL CODI TÈCNIC DE L'EDIFICACIÓ

Per la naturalesa d'aquesta actuació no és necessari el compliment dels requisits tècnics del Codi Tècnic de l'Edificació.

Consideracions generals d'excepcionalitat i exclusió.

1. Per la seva condició de Bé Cultural d'Interès Nacional.
2. Per les característiques del procés de restauració: La restauració puntual de correcció d'humitats del present projecte no és una rehabilitació integral de l'edifici. El present projecte tampoc acaba el procés.
Objectius de la intervenció: **millora de la impermeabilitat de la coberta**
Quant a l'ús, l'obra present no modifica l'ús de visita cultural que es fa en l'actualitat.

Per assegurar el compliment de les exigències bàsiques contingudes en la Part I del Codi Tècnic de l'Edificació que són d'aplicació, d'acord amb les obres previstes en aquest projecte s'ha fet ús dels Documents Bàsics:

D.4.1 SE Seguretat Estructural

El present projecte de impermeabilització i manteniment de les cobertes de Sant Climent de Taüll no intervé amb l'estructura existent. Es proposa una actuació basada en el manteniment de les característiques actuals de l'estructura en combinació amb una monitorització i inspecció periòdica d'aquesta amb l'objectiu de tenir-ne un coneixement més profund i abans de qualsevol intervenció innecessària o inadequada per l'estat del monument.

D.4.2 SI Seguretat en cas d'Incendi

En les obres previstes en les que mantenim l'ús, aquest DB-SI s'ha d'aplicar als elements de l'edifici modificats per la reforma, sempre que això suposi una millor adequació a les condicions de seguretat establertes per aquest DB.

En tot cas, les obres de reforma no podran menyscar les condicions de seguretat preexistents, quan aquestes siguin menys estrictes que les previstes en aquest DB.

D.4.3 SUA Seguretat d'Ús i Accessibilitat

- SUA 1 Seguretat enfront del risc de caigudes

Es minimitzaran els riscos al respecte de la implementació de la línia de vida, que un cop construïda, donarà seguretat a l'ús del manteniment de la coberta. En la resta de paràmetres, no s'hi intervé.

- **SUA 2 Seguretat enfront del risc d'impactes o d'enganxades**

No s'intervé en espais oberts als usuaris de l'edifici. Es limitarà el risc que els operaris puguin impactar o quedar enganxats en elements fixos o practicables de la coberta

- **SUA 3 Seguretat enfront del risc de quedar tancat**

No és d'aplicació.

- **SUA 4 Seguretat enfront del risc causat per una il·luminació inadequada**

No és d'aplicació.

- **SUA 5 Seguretat enfront del risc causat per situacions d'alta ocupació**

Aquesta exigència bàsica no és aplicable, atès que ho és per a edificis previstos per a més de 3.000 espectadors drets, i no es el cas.

- **SUA 6 Seguretat enfront del risc d'ofegament**

No és d'aplicació.

- **SUA 7 Seguretat enfront del risc causat per vehicles en moviment**

Aquesta exigència bàsica no és aplicable, atès que no hi haurà l'accés de vehicles en moviment a l'interior de la parcel·la.

- **SUA 8 Seguretat enfront del risc causat per l'acció d'un llamp**

No és d'aplicació.

- **SUA 9 Accessibilitat**

No és d'aplicació.

D.4.4 HS Salubritat

- **HS 1 Protecció en front de la humitat**

Sí que és d'aplicació en tant que el projecte intervé en la coberta, ara bé els sistemes que caldria oferir al edifici només poden ser aplicables parcialment a la coberta.

Es limitarà el risc previsible de presència inadequada d'aigua o humitat a l'interior de l'edifici i en els seus tancaments com a conseqüència de l'aigua procedent de precipitacions atmosfèriques, d'escorrenties, del terreny o de condensacions, disposant mitjans que impedeixin la seva penetració o, si cas, permetin la seva evacuació sense producció de danys.

El projecte preveu resoldre els punts que en l'actualitat presenten problemes d'estanqueïtat així com refer de nou la coberta amb la qual cosa millorarà substancialment el comportament de l'edifici enfront de la humitat.

- **HS 2 Recollida i evacuació de residus**

No és d'aplicació.

- **HS 3 Qualitat de l'aire interior**

No és d'aplicació.

- **HS 4 Subministrament d'aigua**

No és d'aplicació.

- **HS 5 Evacuació d'aigües**

Els edificis disposaran de mitjans adequats per a extreure les aigües residuals generades en ells de forma independent o conjunta amb les precipitacions atmosfèriques i amb les escorrenties.

No s'incorporen ni canals ni baixants a les cobertes per tal de no disminuir els valors del bé.

D.4.5 DB HR Protecció enfront del soroll

No és d'aplicació ja que no és una reforma integral i a més que queden exclosos els BCIN quan puguin alterar la seva configuració.

D.4.6 DB HE Estalvi d'Energia

- **HE 1 Limitació de la demanda energètica.**

Atesa la condició de BCIN, per tal de posar en valor l'edifici així com salvaguardar els seus valors no es possible la intervenció en l'envolupant de l'edifici, tant per l'exterior com per l'interior. Per tant, no es podrà acomplir amb aquesta exigència.

Tot i així, el projecte preveu també la col·locació de llana de vidre en tota la coberta de la nau, amb un espessor de 8cm.

- **HE 2 Rendiment de las instal·lacions tèrmiques**

No és d'aplicació donada la naturalesa de l'edifici.

- **HE 3 Eficiència energètica de les instal·lacions de il·luminació**

No és d'aplicació ja que no s'intervé en les instal·lacions.

- **HE 4 Contribució solar mínima d'aigua calenta sanitària**

No és d'aplicació donada la naturalesa de l'edifici .

- **HE 5 Contribució fotovoltaica mínima de energia elèctrica**

No és d'aplicació donada la naturalesa de l'edifici.



D.5 PRESSUPOST

PRESSUPOST

Data: 01/06/26

Pàg.: 1

Obra	01	Pressupost Coberta Sant Climent de Taüll
Capítol	00	Treballs Previs
Subcapítol	01	Mitjans auxiliars exteriors

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREL	AMIDAMENT	IMPORT
1	0IF0200VVVV	Ud	Elaboració de l'estudi previ de la coberta provisional. (P - 1)	1,000	1.265,00
2	P1540COB	U	Coberta provisional d'obra i bastides tubulars normalitzades a les façanes laterals, inclou el muntatge (1 mes), demontatge (15 dies), el transport i les lones de protecció (P - 18)	1,000	31.190,93
3	0LLOGUERCOBU		Lloguer mensual (durant 30 dies) de decoberta provisional d'obre de 600m ² i bastides tubulars normalitzades a les façanes laterals (P - 2)	3,000	41.400,00
4	PY01AUX	U	Mitjans auxiliars per el muntatge i desmuntatge de cobertes. Inclou el transport i el muntatge i desmuntatge de la grua auxiliars. Despeses de combustible assegurança. (P - 70)	1,000	8.477,97

TOTAL	Subcapítol	01.00.01			82.333,90
--------------	-------------------	-----------------	--	--	------------------

Obra	01	Pressupost Coberta Sant Climent de Taüll
Capítol	00	Treballs Previs
Subcapítol	02	Mitjans auxiliars interiors

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREL	AMIDAMENT	IMPORT
1	OXA131000000	Ud			
		Muntatge i desmuntatge de bastida de volum, format per 1550 m³ d'estructura tubular d'acer galvanitzat en calent i plataforma de treball de 230 m², situada fins a 10 m d'altura màxima, segons plànols de muntatge. Inclús accessoris, sistemes de protecció, ancoratges i reposicions. Inclou: Replanteig dels recolzaments. Neteja i preparació de la superfície de suport i protecció dels espais afectats. Muntatge i col·locació dels components. Col·locació de la plataforma de treball. Col·locació dels elements de protecció, accés i senyalització. Prova de càrrega. Desmuntatge i retirada de la bastida. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons Estudi o Estudi Bàsic de Seguretat i Salut. (P - 5)	13.828,35	1,000	13.828,35
2	OXA121001000	Ud			
		Transport i retirada de bastida de volum, format per 1550 m³ d'estructura tubular d'acer galvanitzat en calent i plataforma de treball de 230 m², situada fins a 10 m d'altura màxima. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte. (P - 4)	3.173,50	1,000	3.173,50
3	OXA111001500	Ud			
		Lloguer, mensual (durant 30 dies naturals), de bastida de volum, format per 1550 m³ d'estructura tubular d'acer galvanitzat en calent, de 48,3 mm de diàmetre i 3,2 mm de gruix, i plataforma de treball de 230 m², situada fins a 10 m d'altura màxima, escala interior amb trapa i barana posterior amb dues barres i entornpeu, i barana davantera amb una barra. Inclús revisió mensual de bastida a càrrec de l'empresa instal·ladora, segons R.D. 2177/2004, per a garantir la seva estabilitat i condicions de seguretat. Inclou: Revisió periòdica per a garantir la seva estabilitat i condicions de seguretat. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Amortització en forma de lloguer diari, segons condicions definides en el contracte subscrit amb l'empresa suministradora, considerant un mínim de 300 m³ de volum d'estructura, 100 m² de superfície de plataforma de treball i 15 dies naturals. (P - 3)	5.105,74	3,000	15.317,22
4	ILUMINT0000	ud			
		Focus de llum de treball LED sobre un trípode d'alçada regulable fins a una altura total de 180 cm. Cadascun dels dos focus es pot encendre per separat i es pot girar 360° i bascular 180° per dirigir la il·luminació.	75,00	6,000	450,00

EUR



PRESSUPOST

Data: 01/06/26

Pàg.: 2

(P - 13)

TOTAL	Subcapítol	01.00.02	32.769,07
--------------	-------------------	-----------------	------------------

Obra	01	Pressupost Coberta Sant Climent de Taüll
Capítol	00	Treballs Previs
Subcapítol	03	Cartell

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREL	AMIDAMENT	IMPORT
1 PB91-DXV7	m2	Cartell per a informació corporativa de lamel·les d'alumini anoditzat, amb acabat de pintura no reflectora, fixat al suport (P - 61)	314,40	9,450	2.971,08

TOTAL	Subcapítol	01.00.03	2.971,08
--------------	-------------------	-----------------	-----------------

Obra	01	Pressupost Coberta Sant Climent de Taüll
Capítol	00	Treballs Previs
Subcapítol	04	Protecció d'elements

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREL	AMIDAMENT	IMPORT	
1	P1D1-HA20	m3	Protecció d'equipament fix, no fràgil ni obra d'art amb vel de polietilè de 250 µm de gruix, Paper de bombolles, en rotlle, adherida amb cinta adhesiva plàstica per a làmines de polietilè, protecció de post de fusta, inclòs desmuntatge (P - 20)	105,80	30,000	3.174,00
2	1PROPIN1	m2	Subministrament i col·locació del sistema de protecció provisional de les pintures murals de l'arc triomfal del Pantocràtor, segons les indicacions i criteris tècnics de restauradora. La protecció es realitza amb materials neutres, transpirables i no adherents, per la la conservació i estabilitat de les superfícies pictòriques durant l'execució dels treballs de coberta. (P - 6)	21,00	15,000	315,00
3	1PROPIN2	m2	Subministrament i col·locació de proteccions temporals sobre els morters de revestiment exterior del mur situat al sector del cementiri, durant els treballs de rehabilitació. Les proteccions s'executaran amb materials transpirables i impermeables. (P - 7)	21,00	25,000	525,00
4	P1A2-HIS6	u	Jornada de supervisió de conservador- restaurador i control arqueològic responsable de la intervenció en muntatges i desmuntatges d'elements patrimonials o altres treballs que puguin afectar-los, amb la presa de dades per a la realització de l'informe final (P - 19)	383,61	1,000	383,61

TOTAL	Subcapítol	01.00.04	4.397,61
--------------	-------------------	-----------------	-----------------

Obra	01	Pressupost Coberta Sant Climent de Taüll
Capítol	01	Desmuntatge
Subcapítol	01	Pissarra

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREL	AMIDAMENT	IMPORT
1 P2.01.01	m2	Desmuntatge i acopi especial amb ordenació per tamany de les lloses de pissarra existents per reaprofitament posterior incloent neteja (P - 21)	49,73	305,000	15.167,65

TOTAL	Subcapítol	01.01.01	15.167,65
--------------	-------------------	-----------------	------------------

Obra	01	Pressupost Coberta Sant Climent de Taüll
Capítol	01	Desmuntatge
Subcapítol	02	Focus



PRESSUPOST

Data: 01/06/26

Pàg.: 3

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREL	AMIDAMENT	IMPORT
1	P21DI-HBAI	u			
		Desmuntatge per a recol·locació posterior de llum exterior, suport, accessoris i elements de subjecció, de 5 a 10 m d'alçària com a màxim (P - 28)	105,26	1,000	105,26

TOTAL	Subcapítol	01.01.02			105,26
--------------	-------------------	-----------------	--	--	---------------

Obra	01	Pressupost Coberta Sant Climent de Taüll
Capítol	01	Desmuntatge
Subcapítol	03	Làmina bituminosa

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREL	AMIDAMENT	IMPORT
1	P214Q-ZZZ	m2			
		Neteja del pla de taulons incloent l'extracció de la tela (P - 26)	12,19	300,000	3.657,00

TOTAL	Subcapítol	01.01.03			3.657,00
--------------	-------------------	-----------------	--	--	-----------------

Obra	01	Pressupost Coberta Sant Climent de Taüll
Capítol	01	Desmuntatge
Subcapítol	04	Espadanya

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREL	AMIDAMENT	IMPORT
1	P2.02.01	u			
		Desmuntatge pedra a pedra i el material de reblert que conformen l'encontre entre el mur de la nau lateral i el campanar de manera numerada fins a una profunditat d'1m. Inclou la neteja i acopi. (P - 22)	3.143,90	1,000	3.143,90

TOTAL	Subcapítol	01.01.04			3.143,90
--------------	-------------------	-----------------	--	--	-----------------

Obra	01	Pressupost Coberta Sant Climent de Taüll
Capítol	02	Estructura de fusta: Reforç i Conservació
Subcapítol	01	Reforç estructura

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREL	AMIDAMENT	IMPORT
-----------	----	------------	------	-----------	--------

1	P4C3001	PA			
		Apuntament provisional de l'estructura mitjançant taulons de fusta i tornilleria estructural (P - 35)	2.287,17	1,000	2.287,17

2	P4S00001	m2			
		Desmuntatge amb recuperació d'empostissat existent amb mitjans manuals inclou separació i acopi a peu d'obra del material a reutilitzar (P - 39)	38,64	130,000	5.023,20

3	P4350001	Ud			
		Desmuntatge sense recuperació de cabiró de fusta en coberta de 450 cm de llargada com a màxim (P - 29)	77,15	22,000	1.697,30

4	EMY24001MAX	m			
		Reparació d'extrem de biga de forjat de fusta, eliminant la zona deteriorada i col·locant una pròtesi de 25x25x150 cm de fusta serrada de pi bord (Pinus nigra), acabada raspallada, per a aplicacions estructurals, qualitat estructural MEG segons UNE 56544, classe resistent C18 segons UNE-EN 338 y UNE-EN 1912 i protecció davant agents biòtics que es correspon amb la classe de penetració NP5 i NP6 (en tota la blancor i fins a 6 mm al duramen exposat) segons UNE-EN 351-1, adherida a la fusta sana mitjançant resina epoxi, lliure d'estirè. Unió de la pròtesi i la resta de la fusta sana mitjançant 4 barres corrugades de fibra de vidre reforçada amb resina de polièster, de 0,6 m de longitud cada una i 12 mm de diàmetre, allotjades en trepants realitzats a la pròtesi i la fusta sana, i reblert dels trepants amb la mateixa resina. Muntatge i desmuntatge d'estintolament. Inclou: Instal·lació de l'estintolament. Tall de la zona feta malbé i sanejat. Replanteig i ajustatge de la pròtesi de fusta. Aplicació de la resina sobre la fusta sana. Col·locació de la pròtesi i subjecció provisional de la mateixa. Execució dels trepants, perforant tant la	280,24	15,000	4.203,60



PRESSUPOST

Data: 01/06/26

Pàg.: 4

			fusta guareix com la pròtesi. Col·locació de les barres corrugades als trepants. Farcit dels trepants amb resina. Desmuntatge del sistema d'encofrat. Desmuntatge i retirada de l'estintolament. Retirada i provisió de runa. Càrrega de runa sobre camió o contenidor. Criteri de mesurament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte Criteri de mesurament d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte. (P - 9)			
5	P43F0001	m	Reparació de clivella en element de fusta, amb cargols estructurals tot-rosca de 180 mm, tipus VGZ9180 de Rothoblaas, 1 ud a 45° cada 5-10 cm. (P - 31)	37,80	99,000	3.742,20
6	P4EF0001	Ud	Reparació unió de biga carenera amb platina metàl·lica i tornilleria estructural, tipus HBS PLATE WOOD SCREW 10X160 de Rothoblaas (P - 36)	594,08	1,000	594,08
7	P4EF0002	Ud	Reforç de l'unió del tirant amb la biga corsera mitjançant platina d'acer i tornilleria estructural, tipus HBS PLATE WOOD SCREW 10X160 de Rothoblaas. Són 2 unions per tirant. (P - 37)	238,80	12,000	2.865,60
8	P435000Z	m	Subministre i col·locació de cabiró de fusta de pi, acabat envellit similar al existent. (P - 30)	110,41	76,000	8.391,16
9	P4EF0003	Ud	Reforç de l'unió dels cabirons amb la biga carenera o corsera amb tornilleria estructural, tipus HBS8160 de Rothoblaas. (P - 38)	19,35	256,000	4.953,60
10	P43GMS27	m2	Solera d'empostissat de fusta. Col·locació d'empostissat, fixat a cabirons. Inclou el subministre del 50% del post de fusta massissa de 27 mm de gruix, acabat envellit similar al existent, l'altre 50% serà de la recuperació del l'empostissat de la amteixa obra. (P - 34)	91,62	130,000	11.910,60
11	P43GESTR	m	Doble post de fusta massissa C18, de 25 mm de gruix i 20 cm ample, encolades amb resina epoxi entre elles, fixades a cabirons amb tornilleria estructural tot-rosca, tipus VGZ 9160 de Rothoblaas cada 12 o 20 cm. (P - 33)	64,35	448,000	28.828,80
12	P43GEST2	m2	Emposstissat fusta massissa C18, de 25 mm de gruix, fixat a doble post de fusta amb resina epoxi i tornilleria estructural, tipus HBS580 de Rothoblaas. (P - 32)	56,75	260,000	14.755,00
13	P1A2-HIS6	u	Jornada de supervisió de conservador- restaurador i control arqueològic responsable de la intervenció en muntatges i desmuntatges d'elements patrimonials o altres treballs que puguin afectar-los, amb la presa de dades per a la realització de l'informe final (P - 19)	383,61	4,000	1.534,44
14	P1.02	u	Actuacions destinades a inspeccionar i analitzar l'estat del tauler de fusta. Inclou la inspecció visual, presa de dades, presa de mostres, anàlisi i la redacció de l'informe de l'estat i proposta d'actuació.(Centre de Restauració de Bens Mobles) (P - 17)	3.408,37	1,000	3.408,37
15	P8A4SUPE	m2	Tractament de protecció superficial de superfície horitzontal de fusta per la part suerior, amb lasur a l'aigua a base de resines, acabat mat a porus obert, aplicat en dues capes. (P - 57)	24,51	260,000	6.372,60

TOTAL	Subcapítol	01.02.01	100.567,72
--------------	-------------------	-----------------	-------------------

Obra	01	Pressupost Coberta Sant Climent de Taüll
Capítol	02	Estructura de fusta: Reforç i Conservació
Subcapítol	02	Conservació estructura

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREL	AMIDAMENT	IMPORT	
1	P873HALC	m2	Neteja de parament, per la part inferior, de restes orgàniques, microorganismes, fongs i algues, mitjançant l'aplicació de solució hidroalcohòlica amb una concentració de principi actiu ajustable entre el 50% i el 70%, en funció del grau de deinfecció, aplicat amb mitjans manuals. Neteja previa mitjançant aspirat. La superfície de l'amidament inclou la totalitat dels elements estructurals que contingui. (P - 50)	36,04	226,000	8.145,04

EUR



PRESSUPOST

Data: 01/06/26

Pàg.: 5

2	P8BMPRBI	m2	Tractament preventiu per la part inferior. Inclou: 1 capa de desinsectant tipus gel, tractament protector preventiu i curatiu de la fusta i 2 capes de Fondo que preparen la fusta, la nodreixen i a més també la protegeixen contra fongs i insectes xilòfags. La superfície de l'amidament inclou la totalitat dels elements estructurals que contingui. (P - 59)	34,48	226,000	7.792,48
3	P8A4INTE	m2	Tractament de protecció superficial de superfície horitzontal de fusta per la part inferior, amb lasur a l'aigua a base de resines, acabat mat a porus obert, aplicat en dues capes. La superfície de l'amidament inclou la totalitat dels elements estructurals que contingui. (P - 56)	38,81	226,000	8.771,06
4	P873HALS	m2	Neteja de parament, per la part superior, de restes orgàniques, microorganismes, fongs i algues, mitjançant l'aplicació de solució hidroalcohòlica amb una concentració de principi actiu ajustable entre el 50% i el 70%, en funció del grau de deïnecció, aplicat amb mitjans manuals. Neteja previa mitjançant aspirat. (P - 51)	27,62	260,000	7.181,20
5	P8BMPRBE	m2	Tractament preventiu per la part superior. Inclou: 1 capa de desinsectant tipus gel, tractament protector preventiu i curatiu de la fusta i 2 capes de Fondo que preparen la fusta, la nodreixen i a més també la protegeixen contra fongs i insectes xilòfags. (P - 58)	25,58	260,000	6.650,80

TOTAL	Subcapítol	01.02.02	38.540,58
--------------	-------------------	-----------------	------------------

Obra	01	Pressupost Coberta Sant Climent de Taüll
Capítol	03	Formació de la línia de vida

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREL	AMIDAMENT	IMPORT	
1	PESP-LINV1	u	Suport de fixació de línia de vida extrem. Peça d'acer, formada per diferents perfils estructurals i planxes soldades per aconseguir forma dissenyada i adaptada a l'obra, per rebre supports línia de vida. (P - 64)	1.717,10	2,000	3.434,20
2	PESP-LINTE	u	Suport de fixació de línia de vida intermedi. Peça d'acer, formada per diferents perfils estructurals i planxes soldades per aconseguir forma dissenyada i adaptada a l'obra, per rebre supports línia de vida. (P - 63)	534,95	4,000	2.139,80
3	PESP-LFOCU	u	Suport de fixació de línia de vida intermedi i estructura focus. Peça d'acer, formada per diferents perfils estructurals i planxes soldades per aconseguir forma dissenyada i adaptada a l'obra, per rebre supports línia de vida. (P - 62)	845,70	1,000	845,70
4	PLINEAVIDA	u	Línia d'ancoratge horitzontal permanent tipus C segons normativa EN 795:2012 i CEN/TS 16415:2013. Sistema apte per a 2 usuaris simultanis en factor 2 de caiguda. Traçat de 29 m amb 2 corbes sobre coberta amb pendent inferior a 15º. El sistema inclou: Elements finals i intermedis d'acer inoxidable amb absorció d'energia i testimoni de sobrecàrrega de 4kN. Cable d'acer inoxidable 7x7 de 8mm de diàmetre. Terminals i casquets de 12mm inviolables. Plaques de repartiment i ancoratges estructurals en acer galvanitzat (ISO 1461). Placa de senyalització normativa i certificat de vida útil mínima de 10 anys. Inclou part proporcional de fixacions a l'estructura existent, muntatge per personal homologat i proves de tracció. Totalment instal·lada. (P - 69)	3.471,13	1,000	3.471,13

TOTAL	Capítol	01.03	9.890,83
--------------	----------------	--------------	-----------------

Obra	01	Pressupost Coberta Sant Climent de Taüll
Capítol	04	Espadanya

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREL	AMIDAMENT	IMPORT
1 P2.02.02	u	Realització de forat taladrat en les pedres i col·locació de varilles de fibra de carboni de 1m de longitud (P - 23)	148,33	18,000	2.669,94

EUR



PRESSUPOST

Data: 01/06/26

Pàg.: 6

2	P4Z0NOV1	u	Aplicació de resina epoxi de fixació per a us estructural i volandera de goma, a l'ancoratge amb vareta de carboni de 16 mm de diàmetre, sobre suport de fàbrica de pedra. Introduït en el forat practicat sobre el suport i reblert amb la resina epoxi (P - 40)	21,21	18,000	381,78
3	P2.02.03	u	Recol·locació de les pedres i material de reblert extreït seguint la conformació original i segons numeració prèvia amb morter de calç exceptuant façana oest. (P - 24)	2.973,56	1,000	2.973,56
4	P7JC-5QDU	u	Microsegellat amb silicona en la unió entre la pedra de l'espaldany i la teula de pissarra. Aplicació posterior de morter de calç (P - 48)	150,45	1,000	150,45
5	P772-ZZZZ	m2	Làmina impermeable-transpirable tipus Respira 150, col·locada amb cinta adhesiva per a juntes. (P - 45)	14,16	2,000	28,32
6	P87C-610R	m2	Rejuntat de junts de parament vertical de carreu, amb morter de calç 1:4 CL 90-S amb colorant, prèvi buidat i neteja del material dels junts incloent consolidació de la zona (P - 54)	44,78	5,000	223,90
7	P1A2-HIS6	u	Jornada de supervisió de conservador- restaurador i control arqueològic responsable de la intervenció en muntatges i desmuntatges d'elements patrimonials o altres treballs que puguin afectar-los, amb la presa de dades per a la realització de l'informe final (P - 19)	383,61	1,000	383,61

TOTAL	Capítol	01.04	6.811,56
--------------	----------------	--------------	-----------------

Obra	01	Pressupost Coberta Sant Climent de Taüll
Capítol	05	Formació de coberta
Subcapítol	01	Nau principal

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREL	AMIDAMENT	IMPORT	
1	P772-ZZZZ	m2	Làmina impermeable-transpirable tipus Respira 150, col·locada amb cinta adhesiva per a juntes. (P - 45)	14,16	300,000	4.248,00
2	P9Q0-H8IQ	m2	Enlatat amb llates de fusta de pi tractada a l'autoclau amb sal de coure, d'uns 15x50mm cada 50 cm fixacions d'inoxidable AISI 304 (P - 60)	16,29	260,000	4.235,40
3	P7CB0-C0IP	m2	Aïllament amb placa de llana de fusta (WW) per a aïllaments, segons UNE-EN 13168, de gruix 50 mm, amb una resistència tèrmica >= 0,6 m2·K/W, col·locada sense adherir entre post de fusta (P - 47)	30,24	170,000	5.140,80
4	K5Z2ZBC4	m2	Empostissat de fusta tractada autoclau, de 25 mm de gruix, fixat a rastrell de fusta amb claus, per a suport de teules de pissarra. (P - 16)	41,43	260,000	10.771,80
5	P7A3-5QHA	m2	Barrera de vapor/estanquitat amb vel de polietilè de 200 µm i 192 g/m2, col·locada no adherida (P - 46)	2,95	260,000	767,00
6	P523-ZZZZ	m2	Coberta de llosa de pissarra idem existents (40% recuperada de la mateixa obra+ 50% de pissarra recuperada d'altres obres + 10% de pissarra nova), han de incloure forat per anclatge, col·locada amb ganxos d'acer inoxidable de 100 mm de llargària mitjana. (P - 42)	205,29	305,000	62.613,45
7	ECY010020005	m²	Anivellament de les parets perimetrals amb morter de calç NHL-5 amb un promig de 6cm de gruix (encontre/remat amb el nou aïllament). Inclou encofrat i desencofrat. (P - 8)	48,54	42,600	2.067,80

TOTAL	Subcapítol	01.05.01	89.844,25
--------------	-------------------	-----------------	------------------

Obra	01	Pressupost Coberta Sant Climent de Taüll
Capítol	05	Formació de coberta
Subcapítol	02	Arc triomfal

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREL	AMIDAMENT	IMPORT
1 P2.01.01	m2	Desmuntatge i acopi especial amb ordenació per tamany de les lloses de pissarra existents per reaprofitament posterior incloent neteja (P - 21)	49,73	8,000	397,84

EUR



PRESSUPOST

Data: 01/06/26

Pàg.: 7

2	P873-HASH	m2	Neteja d'element singular de pedra treballada, amb aplicació d'apòsits compatibles, grau de dificultat mitjà, amb la intervenció del conservador- restaurador responsable de la intervenció (P - 52)	148,38	2,000	296,76
3	P2142-4RMW	m2	Repicat de junt de morter en mur de carreus, amb mitjans manuals i càrrega manual de runa sobre camió o contenidor (P - 25)	5,79	6,000	34,74
4	P874-HM2T	m2	Neteja superficial de parament horitzontal de morter, amb raspallat manual i retirada d'elements solts (P - 53)	14,75	8,000	118,00
5	P5Z11-4ZCY	m2	Formació de pendents amb argila expandida, de densitat 300 kg/m3 abocada en sec i part proporcional de mestres en pendent, de 10 cm de gruix mitjà (P - 43)	17,24	8,000	137,92
6	P772-ZZZZ	m2	Làmina impermeable-transpirable tipus Respira 150, col·locada amb cinta adhesiva per a juntes. (P - 45)	14,16	8,000	113,28
7	P5Z2C-HIRR	m3	Solera de formigó no estructural de calç fet a obra amb 380 1 kg/m3 de calç hidràulica natural NHL 5, en sacs, granulat de pedra calcària i grandària màxima 20 mm, amb una proporció en volum de 1:4, elaborat amb formigonera, amb acabat remolinat (P - 44)	320,11	3,000	960,33
8	P523-AMOR	m2	Coberta de llosa de pissarra idem existents (40% recuperada de la mateixa obra+ 50% de pissarra recuperada d'altres obres + 10% de pissarra nova) (P - 41)	188,62	8,000	1.508,96
9	P7JC-5QDV	m	Segellat de junt entre materials d'obra, amb morter sintètic epoxi de resines epoxi, prèvia imprimació específica i neteja del suport (P - 49)	11,34	6,000	68,04
10	P1A2-HIS6	u	Jornada de supervisió de conservador- restaurador i control arqueològic responsable de la intervenció en muntatges i desmuntatges d'elements patrimonials o altres treballs que puguin afectar-los, amb la presa de dades per a la realització de l'informe final (P - 19)	383,61	2,000	767,22

TOTAL	Subcapítol	01.05.02	4.403,09
--------------	-------------------	-----------------	-----------------

Obra	01	Pressupost Coberta Sant Climent de Taüll
Capítol	05	Formació de coberta
Subcapítol	03	Absidioles

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREL	AMIDAMENT	IMPORT	
1	P2.01.01	m2	Desmuntatge i acopi especial amb ordenació per tamany de les lloses de pissarra existents per reaprofitament posterior incloent neteja (P - 21)	49,73	20,300	1.009,52
2	P87D-6RNE	m2	Neteja de junts de parament de carreus de restes morter i guix disgregat, raspallat amb brotxes i raspalls d'arrels i retirada de les restes amb aire a pressió controlada (P - 55)	7,20	20,300	146,16
3	P7JC-5QDV	m	Segellat de junt entre materials d'obra, amb morter sintètic epoxi de resines epoxi, prèvia imprimació específica i neteja del suport (P - 49)	11,34	20,300	230,20
4	P523-AMOR	m2	Coberta de llosa de pissarra idem existents (40% recuperada de la mateixa obra+ 50% de pissarra recuperada d'altres obres + 10% de pissarra nova) (P - 41)	188,62	20,300	3.828,99
5	P1A2-HIS6	u	Jornada de supervisió de conservador- restaurador i control arqueològic responsable de la intervenció en muntatges i desmuntatges d'elements patrimonials o altres treballs que puguin afectar-los, amb la presa de dades per a la realització de l'informe final (P - 19)	383,61	2,000	767,22

TOTAL	Subcapítol	01.05.03	5.982,09
--------------	-------------------	-----------------	-----------------

Obra	01	Pressupost Coberta Sant Climent de Taüll
Capítol	06	Instal·lació elèctrica



PRESSUPOST

Data: 01/06/26

Pàg.: 8

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREL	AMIDAMENT	IMPORT	
1	PG2N-EUJH	m	Tub flexible corrugat de plàstic sense halògens, de 16 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, de baixa emissió de fums i sense emissió de gasos tòxics ni corrosius, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, muntat encastat (P - 66)	2,04	3,000	6,12
2	PG33-E72N	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RV-K, construcció segons norma UNE 21123-2, tripolar, de secció 3x1,5 mm2, amb coberta del cable de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575, col·locat en tub (P - 67)	2,35	9,000	21,15
3	PG12-DHHY	u	Caixa de derivació quadrada de planxa d'acer, de 215x215 mm, amb grau de protecció IP-65, muntada superficialment (P - 65)	136,74	1,000	136,74
4	PHP0-AZXH	u	Projector d'alumini orientable, amb 9 leds, de 18 W de potència de la llumenera, amb font d'alimentació, muntat a carril (P - 68)	196,66	12,000	2.359,92
5	P21DIMONT	u	Recol·locació del llum exterior, desontat anteriorment. Suport, accessoris i elements de subjecció, de 5 a 10 m d'alçària com a màxim (P - 27)	105,26	1,000	105,26
TOTAL Capítol			01.06		2.629,19	

Obra	01	Pressupost Coberta Sant Climent de Taüll
Capítol	07	Gestió de Residus

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREL	AMIDAMENT	IMPORT	
1	K2R5426A	m3	Transport de residus a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 12 t i temps d'espera per a la càrrega a màquina, amb un recorregut de més de 15 i fins a 20 km (P - 14)	16,50	95,000	1.567,50
2	F2RA71H1	m3	Disposició controlada en dipòsit autoritzat inclòs el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció, segons la LLEI 8/2008, de residus de formigó inerts amb una densitat 1,45 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 01 01 segons la Llista Europea de Residus (P - 10)	21,68	6,000	130,08
3	K2RA63G0	m3	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus barrejats inerts amb una densitat 1 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 01 07 segons la Llista Europea de Residus (P - 15)	31,05	9,000	279,45
TOTAL		Capítol	01.07			1.977,03

Obra	01	Pressupost Coberta Sant Climent de Taüll
Capítol	08	Control de qualitat

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREL	AMIDAMENT	IMPORT	
1	FBH1N001	u	Control de qualitat. Inclou totes les accions necessaries, certificacions i recepcions. (P - 11)	2.500,00	1,000	2.500,00
TOTAL			Capítol	01.08		2.500,00

Obra	01	Pressupost Coberta Sant Climent de Taüll
Capítol	09	Seguretat i salut

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREL	AMIDAMENT	IMPORT	
1	FBH1N002	u	Seguretat i salut de les obres, segons detall del estudi de seguretat i salut annex al projecte. Inclou mesures protectores individuals i col·lectives. (P - 12)	9.055,86	1,000	9.055,86

EUR



PRESSUPOST

Data: 01/06/26

Pàg.: 9

TOTAL	Capítol	01.09	9.055,86
-------	---------	-------	----------

RESUM DE PRESSUPOST

Data: 01/06/26

Pàg.: 1

NIVELL 2: CAPÍTOL			Import
Capítol	01.00	Treballs Previs	122.471,66
Capítol	01.01	Desmuntatge	22.073,81
Capítol	01.02	Estructura de fusta: Reforç i Conservació	139.108,30
Capítol	01.03	Formació de la línia de vida	9.890,83
Capítol	01.04	Espadanya	6.811,56
Capítol	01.05	Formació de coberta	100.229,43
Capítol	01.06	Instal·lació elèctrica	2.629,19
Capítol	01.07	Gestió de Residus	1.977,03
Capítol	01.08	Control de qualitat	2.500,00
Capítol	01.09	Seguretat i salut	9.055,86
Obra	01	Pressupost Coberta Sant Climent de Taüll	416.747,67
			416.747,67

NIVELL 1: OBRA			Import
Obra	01	Pressupost Coberta Sant Climent de Taüll	416.747,67
			416.747,67



PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE

Pàg. 1

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL.....	416.747,67
6 % Despeses Generals SOBRE 416.747,67.....	25.004,86
13 % Benefici industrial SOBRE 416.747,67.....	54.177,20
Subtotal	495.929,73
21 % IVA SOBRE 495.929,73.....	104.145,24
TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE €	600.074,97

Aquest pressupost d'execució per contracte puja a

(SIS-CENTS MIL SETANTA-QUATRE EUROS AMB NORANTA-SET CÈNTIMS)



D.6 PROGRAMA D'OBRA

Programa d'obra de Projecte bàsic i d'execució de les obres de conservació de la coberta de l'església de Sant Climent de Taüll							
CAPÍTOLS	mes -2	mes -1	mes 1	mes 2	mes 3	mes 4	mes 5
00 TREBALLS PREVIS							
00.01 MITJANS AUXILIARS EXTERIORS							
00.02 MITJANS AUXILIARS INTERIORS							
00.03 CARTELL							
00.04 PROTECCIÓ D'ELEMENTS							
01 DESMUNTATGES							
01.01 PISSARRA							
01.02 FOCUS							
01.03 LAMINA BITUMINOSA							
01.04 ESPADANYA							
02 ESTRUCTURA DE FUSTA. REFORÇ I CONSERVACIÓ							
02.01 REFORÇ ESTRUCTURA							
02.02 CONSERVACIÓ ESTRUCTURA							
03 FORMACIÓ LINIA DE VIDA							
04 ESPADANYA							
05 FORMACIÓ DE LA COBERTA							
05.01 NAU PRINCIPAL							
05.02 ARC TRIOMFAL							
05.03 ABSIDIOLES							
06 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA							
07 GESTIÓ DE RESIDUS							
08 CONTROL DE QUALITAT							
09 SEGURETAT I SALUT							

D.7 PLECS DE CONDICIONS TÈCNIQUES

D.7.1 Plec de condicions generals

Capítol I

Objecte d'aquest document

El Plec de Condicions Generals reuneix les normes que s'han de complir per a la realització de les obres del present projecte.

Aquest plec, juntament amb els altres documents que demana l'article 107 de la Llei 30/2007, de Contractes del Sector Públic, constitueix el projecte que servirà de base per a l'execució de les obres de conservació de les cobertes de Sant Climent de Taüll, Taüll. (Vall de Boí)

Les presents condicions generals seran d'obligada observació pel contractista a qui s'adjudiqui l'obra, el qual haurà de fer constar que les coneix i que es compromet a executar l'obra amb estricta subjecció a aquestes condicions en la proposta que formuli i que serveix de base per a l'adjudicació, signant aquest plec en el moment de formalització del contracte.

Capítol II

Descripció de les obres

Les obres objecte del contracte són les que s'especifiquen en els altres documents del projecte, que són: Memòria, Plecs de condicions tècniques, Amidaments, Pressupost, Quadres de Preus, Justificació de Preus i Plànols, i que, en resum, consisteixen en: En manteniment i correcció de l'estat de conservació de les cobertes de Sant Climent de Taüll.

Capítol III

Característiques que han de complir els materials que s'han d'emprar

Tots els materials que s'han d'emprar en aquesta obra seran de primera qualitat i reuniran les condicions generals de tipus tècnic previstes en el Plec de Condicions de l'Edificació i totes les altres disposicions vigents referides a materials i models de construcció.

Tots els materials a què fa referència aquest capítol podran ser sotmesos a les anàlisis o proves que es considerin necessàries per acreditar la seva qualitat, anant aquestes a compte de la contracta fins a un import màxim d'un 1% del pressupost de l'obra. Qualsevol altre que no hagi estat especificat i que calgui emprar, haurà de ser aprovat per la direcció facultativa de les obres, amb el benentès que serà rebutjat el que no reuneixi les condicions exigides per la bona pràctica de la construcció.

Els materials no consignats en projecte que motivessin preus contradictoris reuniran les condicions de bondat necessàries, segons criteri de la direcció facultativa, i el contractista no podrà fer cap reclamació per les condicions exigides.

Capítol IV

Normes per a l'elaboració de les diverses unitats d'obra

Replanteig - Com a activitat prèvia a qualsevol altra de l'obra, la direcció facultativa d'aquesta procedirà, en presència del contractista, a efectuar la comprovació del replanteig fet prèviament a la licitació.

Es redactarà l'acta del resultat, que serà signada per totes les parts interessades i el tècnic designat com a responsable de l'actuació, com a representant del organisme contractant.

Quan de l'esmentada comprovació es desprengui la viabilitat del projecte, segons criteri de la direcció facultativa de les obres i sense reserves per part del contractista, s'iniciaran les obres, el termini d'execució de les quals començarà a comptar a partir del dia següent de la signatura de l'acta de comprovació del replanteig.

Condicions generals d'execució - Tots els treballs inclosos en el projecte s'executaran acuradament i d'acord amb les bones pràctiques de la construcció, segons les condicions establertes en el Plec de Condicions de l'Edificació, i complint estrictament les instruccions rebudes de la direcció facultativa; el contractista, doncs, no podrà fer servir com a pretext la baixa d'adjudicació per tal de canviar la seva acurada execució, ni la primeríssima qualitat de les obres i instal·lacions projectades referents a materials i mà d'obra, ni pretendre projectes addicionals.

Tots els treballs necessaris, per a l'execució de les obres previstes en aquest projecte, s'executaran d'acord amb les disposicions del Codi Tècnic de l'Edificació i amb la Directiva 89/106/CEE, de productes de la construcció, que exigeix que els productes de construcció, que s'incorporin amb caràcter permanent en els edificis, portin el marcatge CE. Es tindran presents totes les disposicions, instruccions, normes i reglaments de la Generalitat de Catalunya i de l'Estat aplicable a la construcció i instal·lacions en edificis i tota la legislació vigent, complementària o no de l'assenyalada, de tipus particular referents a determinades activitats que seran d'obligat compliment, com el suara esmentat Plec de Condicions de l'Edificació, aprovat per l'OM del Ministeri de la Vivenda del 4/06/76, i el Codi Tècnic de l'Edificació.

Si la direcció facultativa considerés mal executada alguna part de l'obra, el contractista tindrà l'obligació d'enderrocar-la i tornar-la a fer tantes vegades com calgui, fins que resti a satisfacció d'aquesta direcció facultativa, sense que aquests augments de treball donin dret a percebre cap mena d'indemnització, encara que les condicions de mala execució d'obra s'haguessin observat després de la recepció, sense que això pugui influir en els terminis parcials o totals d'execució de l'obra.

Llibre Oficial d'Obres, Assistència i Incidències - Per tal que en tot moment es pugui tenir un coneixement exacte de l'execució i de les incidències de l'obra, es portarà, mentre aquesta duri, el Llibre Oficial d'Obres, Assistència i Incidències, en el qual quedaran reflectides les visites realitzades per tots els membres de la direcció facultativa de les obres, les incidències sorgides i, en general, totes aquelles dades que serveixin per determinar amb exactitud si per la contracta s'han complert els terminis i les fases d'execució previstes per a la realització del projecte.

Respecte a això, a l'hora de formalitzar el contracte es diligenciarà aquest Llibre davant l'Òrgan de Contractació, i es lliurarà a la contracta en la data de començament de les obres per conservar-lo a l'oficina de l'obra, on estarà a disposició de tots els membres de la direcció facultativa, del tècnic responsable de l'actuació i del representant de l'Òrgan de Contractació.

L'arquitecte director de l'obra, l'arquitecte tècnic i tots els altres facultatius col·laboradors en la direcció de les obres hi aniran deixant constància, mitjançant les referències oportunes, de les seves visites i inspeccions i de les incidències que hi sorgeixin i que obliguin a qualsevol modificació del projecte, així com de les ordres que hagin de donar al contractista respecte a l'execució de les obres, les quals seran d'obligat compliment.

Aquest llibre també estarà, amb caràcter extraordinari, a disposició de qualsevol autoritat de l'òrgan de contractació, la qual, degudament designada, hagués d'efectuar algun tràmit i inspecció en relació amb l'obra.

Les anotacions en el Llibre d'Ordres, Assistència i Incidències donaran fe a efectes de determinar les possibles causes de resolució i incidències del contracte. Això, no obstant, quan el contractista no hi estigui d'acord, podrà al·legar, en descàrrec seu, totes aquelles raons que abonin la seva postura, aportant-hi les proves que estimi pertinents. El fet d'efectuar una ordre a través del corresponent assentament en aquest llibre no serà obstacle perquè, quan la direcció facultativa ho cregui convenient, s'efectuï la mateixa ordre també per ofici. L'esmentada ordre es reflectirà també en el Llibre d'Ordres.

Qualsevol modificació en l'execució d'unitats d'obra que pressuposi la realització d'un nombre diferent d'aquelles, en més o menys de les que figuren en l'estat d'amidaments del pressupost, haurà d'ésser coneguda i autoritzada, amb caràcter previ a la seva execució, pel tècnic designat com a responsable de l'actuació i per l'organisme contractant. Cas de no obtenir aquesta autorització, el contractista no podrà pretendre, en cap cas, l'abonament de les unitats d'obra que s'haguessin executat de més respecte a les del projecte.

Obligacions exigibles al contractista durant l'execució de l'obra

Rètol d'obra - El contractista adjudicatari de les obres serà el responsable de la fabricació i col·locació del rètol d'obres segons model que se li facilitarà en suport informàtic, anant al seu càrrec les despeses que aquest comporti. El rètol caldrà instal·lar-lo, en un lloc ben visible sense que interfereixi, però, amb l'estètica del monument i haurà de restar col·locat durant tot el temps que durin les obres, fins al seu acabament i, si s'escau, posterior visita de les institucions firmants del conveni.

Procés dels treballs - Per a l'execució de les obres, d'acord amb el programa de treball previst a l'apartat "e" de l'article 107 de la Llei 30/2007, de Contractes del Sector Públic, el contractista haurà de tenir sempre a l'obra un nombre de treballadors proporcionat a l'extensió dels treballs i al tipus de feines que estiguin realitzant.

Personal - Tots els treballs hauran d'executar-se per persones adequadament preparades. Cada ofici ordenarà el seu treball harmònicament amb els altres, procurant sempre de facilitar-ne la marxa, en profit de la bona execució i rapidesa de la construcció, ajustant-se tant com sigui possible a la planificació econòmica de l'obra prevista en el projecte.

El contractista haurà de restar a l'obra durant la jornada de treball, però hi podrà estar representat per un encarregat apte, autoritzat per escrit, per rebre instruccions verbals i signar rebuts i plànols o comunicacions que se li adrecin.

En tota obra amb pressupost superior a cinquanta mil euros i per a les que el Plec de Clàusules Particulars determini, el contractista estarà obligat a tenir al capdavant de i suficient que intervingui en totes les qüestions de caràcter tècnic relacionades amb la contracta.

Capítol V

Instal·lacions auxiliars i precaucions a adoptar durant la construcció

L'execució de les obres que figuren en aquest projecte requerirà les instal·lacions auxiliars següents:

- Bastida
- Les esmentades a l'estudi de seguretat i salut.

Les precaucions a adoptar durant la construcció seran les previstes a la Llei 31/1995, de 8 de novembre, de prevenció de riscos laborals, al Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre, que estableix les disposicions mínimes de seguretat i salut aplicables a la construcció, i el Reial Decret 39/1997, de 17 de gener, pel que s'aprova el Reglament dels serveis de prevenció en el sector de la construcció.

Capítol VI

Forma de mesura i valoració de les diferents unitats d'obra

Mesures - La mesura del conjunt d'unitats d'obra que constitueixin les relacions valorades s'efectuarà aplicant a cada unitat d'obra la unitat de mesura que li sigui apropiada, i d'acord amb les mateixes unitats adoptades en pressupost: unitat completa, metres quadrats, cúbics o lineals, quilograms, etc...

Tant les mesures parcials com les que s'efectuïn a la fi de l'obra es realitzaran conjuntament amb el contractista, i s'estendran les actes corresponents que seran signades per totes les parts.

Totes les mesures que s'efectuïn comprendran les unitats d'obra realment executades, no tenint el contractista dret a reclamació de cap mena, fins el moment de la certificació final de les obres executades que anirà a compte de la liquidació del contracte, per les diferències que es produeixin entre les mesures que es facin i les que figurin en l'estat de mesures del projecte, així com tampoc pels errors de classificació de les diverses unitats d'obra que figurin en els estats de valoració.

Valoracions - Les valoracions de les unitats d'obra que figuren en el projecte s'efectuaran multiplicant el nombre d'aquestes, resultant de les mesures, pel preu unitari que els hi està assignat en el pressupost.

En el preu unitari al·ludit en el paràgraf anterior es consideren incloses les despeses del transport de materials, les indemnitzacions o pagaments que s'hagin de fer per qualsevol concepte, així com tota mena d'impostos fiscals que gravin els materials per l'Estat, província o municipi, durant l'execució de les obres; així com tota classe de càrregues socials. També aniran a compte del contractista les taxes i altres impostos i gravàmens que s'originin en motiu de les inspeccions, aprovació i comprovació de les instal·lacions amb que es doti l'immoble. El contractista no tindrà dret a demanar cap indemnització per les causes esmentades. En el preu de cada unitat d'obra hi ha compresos tots els materials, accessoris i operacions necessàries per deixar l'obra acabada i en disposició de rebre's.

Valoració de les obres no acabades o incompletes - Les obres acabades s'abonaran d'acord amb els preus consignats en pressupost. Quan, a conseqüència de rescissió o una altra causa, calgués valorar obres incompletes, s'aplicaran els preus del pressupost, sense que es pugui pretendre la valoració de l'obra fraccionada en una altra forma que l'establerta en els quadres de descomposició de preus.

Preus contradictoris - Si s'esdevingués algun cas excepcional i imprevist, en el qual calgués l'aplicació de preus contradictoris entre l'Òrgan de Contractació i el contractista, aquests preus s'hauran de fixar d'acord amb el que estableix el paràgraf segon de l'article 207 de la Llei 30/2007 de Contractes del Sector Públic i sempre amb el coneixement previ del tècnic designat com a responsable de l'actuació

Relacions valorades - La direcció facultativa de l'obra formularà mensualment, en els primers deu dies següents al mes que correspongui, una relació valorada dels treballs executats des de l'anterior valoració, amb subjecció als preus del pressupost.

El contractista, que presencià les operacions de valoració i mesura per estendre aquesta relació, tindrà un termini de deu dies per examinar-la. Durant aquest termini haurà de donar la seva conformitat, o, si no, fer les reclamacions que consideri convenients.

Aquestes relacions valorades no tindran sinó caràcter provisional a bon compte, i no suposa l'aprovació de les obres que s'hi comprenen. El valor es formarà multiplicant els resultats de la mesura pels preus corresponents i descomptant, si calgués, la quantitat corresponent al tant per cent de baixa o millora produït en la licitació.

Obres que s'abonaran al contractista i preu d'aquestes - S'abonaran al contractista les obres que realment executi segons el projecte que serveix de base a la licitació, o les modificacions d'aquest, autoritzades per l'Òrgan de Contractació, previ coneixement del tècnic designat com a responsable de l'actuació, o per les ordres que, d'acord amb les facultats, li hagi comunicat per escrit la direcció facultativa de les obres, sempre que aquestes obres s'ajustin als preceptes del contracte i sense que el seu import pugui excedir de la xifra total dels pressupostos aprovats. En conseqüència, el nombre d'unitats que es consignen en el projecte o en el pressupost no podrà servir-li de fonament per fer reclamacions de cap mena, tret dels casos de rescissió.

Tant en les certificacions mensuals d'obra com en la certificació final d'obres i liquidació, s'abonaran les obres als preus d'execució material que figuren en el pressupost per a cada unitat d'obra.

Si excepcionalment s'hagués de fer algun treball no reglat exactament en les condicions de la contracta, però que tanmateix sigui admissible segons criteri de la direcció facultativa, caldrà fer-ho conèixer al tècnic responsable de l'actuació i a l'Òrgan de Contractació, proposant alhora la mateixa baixa feta en la licitació, i si aquest resolgués acceptar l'obra, el contractista quedarà obligat a conformar-se amb aquesta baixa.

Quan es cregui necessari fer servir materials per efectuar obres que no figuren en el projecte, s'avaluarà el seu import als preus assignats a altres obres o materials anàlegs si n'hi hagués, i si no, es fixarà entre la direcció facultativa de l'obra i el contractista, sotmetent-los a l'aprovació de l'Òrgan de Contractació. Els nous preus, convinguts per l'un o l'altre procediment, es subjectaran sempre al que s'ha establert anteriorment.

Al resultat de la valoració feta d'aquesta manera se li augmentarà el tant per cent adoptat per formar el pressupost de contracta, i de la quantitat que se n'obtingui es descomptarà allò que proporcionalment correspongui a la baixa feta, en el cas que n'hi hagi.

Quan el contractista, amb l'autorització de la direcció facultativa de les obres, fes servir materials de preparació més acurada o de dimensions més grans que el que estipula

el projecte, substituint una classe de fàbrica per una altra que tingui assignat més preu, fent amb dimensions més grans qualsevol altra modificació que sigui beneficiosa a parer de l'òrgan de contractació i del tècnic responsable de l'actuació, no tindrà dret, tanmateix, sinó al que correspondria si hagués construït l'obra subjectant-se estrictament a allò que s'havia projectat i contractat.

Les quantitats calculades per a obres accessòries, encara que figurin per una partida unitària del pressupost, no seran abonades sinó als preus de la contracta, segons les condicions d'aquesta i els projectes particulars que s'hi formin, o en el seu defecte, per allò que resulti de la mesura final.

Abonament de les partides unitàries - Per a l'execució de les partides unitàries que figurin en el projecte d'obra, a les quals afecti la baixa d'adjudicació, caldrà obtenir l'aprovació de la direcció facultativa. En aquest sentit, abans de procedir a la seva realització, se sotmetrà a la seva consideració el detall desglossat de l'import, el qual, si és de conformitat, podrà executar-se. De les partides unitàries que figuren en l'estat de mesures o pressupost, caldrà justificar les que així s'indiquin, i les restants seran d'abonament íntegre. Un cop realitzades les obres, seran abonades al contractista en el preu aprovat a que es fa referència en el paràgraf anterior.

Capítol VII

Termini de garantia i proves previstes per a la recepció

Recepció - Un cop acabades les obres i trobant-se aquestes presumiblement en les condicions exigides, es procedirà a la seva recepció dintre del mes següent a la seva finalització, segons el que disposen els articles 205.2 i 218 de la Llei 30/2007, de Contractes del Sector Públic

A l'acta de la recepció hi assistirà l'interventor, quan això sigui preceptiu, tots els membres de la direcció facultativa de les obres, el contractista, el representant de l'Òrgan de Contractació i el tècnic designat com a responsable de l'actuació, el qual serà l'encarregat de rebre les obres, estenent-se la corresponent acta que serà signada per tots els presents.

Cas que les obres no es trobin en estat de ser rebudes, s'actuarà d'acord amb allò que disposa el paràgraf 2on. de l'article 218 de la Llei 30/2007.

En la recepció de les obres, el contractista haurà de presentar les autoritzacions pertinents dels Organismes Oficials de la província per a l'ús i posada en servei de les instal·lacions que així ho requereixin, amb la seva corresponent legalització, i també presentarà els resultats de tots els assaigs, anàlisi i proves enregistrats en el programa de control de qualitat. No s'efectuarà aquesta recepció de les obres, ni, lògicament, es retornarà la fiança un cop transcorregut el termini de garantia, si no es compleixen aquests requisits.

Termini de garantia - El termini de garantia començarà a comptar-se a partir de la data de la recepció de l'obra.

Sense perjudici de les garanties que expressament es detallen en el Plec de Clàusules Administratives, el contractista garanteix, en general, totes les obres que executa així com els materials utilitzats i la seva bona manipulació.

El termini de garantia serà d'UN ANY, i durant aquest període el contractista corregirà els defectes observats, eliminarà les obres rebutjades i repararà les avaries que per aquest motiu es produeixin; tot això pel seu compte i sense dret a cap indemnització. En cas de resistència, l'Òrgan de Contractació efectuarà aquestes obres amb càrrec a la fiança.

El contractista garanteix a l'Òrgan de Contractació contra tota reclamació de tercera persona, derivada de l'incompliment de les seves obligacions econòmiques o disposicions legals relacionades amb l'obra. Un cop transcorregut el termini de garantia, l'Òrgan de Contractació prendrà acord respecte a la fiança dipositada pel contractista.

Acabat aquest termini de garantia, el contractista quedarà rellevat de tota responsabilitat, excepte la referent als viciis ocults de la construcció, deguts a incompliment dolós del contracte per part de l'empresari, dels quals respondrà en el termini de quinze anys, comptats a partir de la data de recepció de l'obra, d'acord amb allò establert a l'article 219 de la Llei 30/2007. Transcorregut aquest termini, quedarà totalment extingida la seva responsabilitat.

Proves per a la recepció - Prèviament a l'execució de les unitats d'obra, els materials hauran de ser reconeguts i aprovats per la direcció facultativa. Si s'haguessin manipulat o col·locat sense obtenir l'esmentada conformitat, hauran de ser retirats tots aquells que la direcció rebutgi, dins un termini de trenta dies.

El contractista presentarà oportunament mostres de cada classe de material a l'aprovació o confrontació amb els que s'utilitzin a l'obra.

Sempre que la direcció facultativa ho cregui convenient, seran efectuades, a compte de la contracta, les proves i anàlisi que permetin apreciar les condicions dels materials que s'han d'emprar, en les condicions establertes en el Decret 77/1984, de Presidència de la Generalitat, sobre control de qualitat dels materials.

Capítol VIII

Cessions i subcontractes

Cessions - L'empresa que resulti adjudicatària de la licitació a què es refereix aquest Plec, sols podrà cedir els drets derivats del contracte en les condicions establertes a l'article 209 de la Llei 30/2007, de Contractes del Sector Públic, i sempre amb l'autorització prèvia de l'Òrgan de Contractació.

Subcontractes - Perquè l'empresa o contractista que resulti adjudicatari del present contracte pugui subcontractar l'execució de diverses unitats d'obra, fent ús de les possibilitats que li concedeix l'article 210 de la Llei 30/2007 de Contractes del Sector Públic, a més de complir els requisits i tràmits que hi són previstos, haurà de sol·licitar, prèvia consulta amb el tècnic designat responsable de l'actuació i els membres de la direcció facultativa de les obres, l'autorització, per escrit, de l'Òrgan de Contractació, manifestant la classificació que ostentin, el perfil empresarial i la solvència tècnica i professional de les empreses o contractistes amb els quals pretengui d'efectuar aquests subcontractes. L'Òrgan de Contractació queda facultat per rebutjar-los, totalment o parcialment, quan no reuneixin les condicions tècniques que garanteixin una bona execució de les unitats d'obra objecte del subcontracte.

Per altra part, i d'acord amb l'apartat 7 del mateix article 210, l'Òrgan de Contractació podrà imposar al contractista, previ anunci en la convocatòria de licitació, la subcontractació de determinades parts del contracte amb empreses d'una determinada habilitació professional, quan aquelles gaudeixin d'una especificitat pròpia, com és el cas de les obres de restauració, sempre i quan l'import d'aquestes parts no excedeixi el 30% del pressupost total.

Capítol IX

Clàusules finals

El contractista, d'acord amb la direcció facultativa, lliurarà en l'acte de la recepció de les obres, els plànols finals i definitius de les obres i instal·lacions efectuades.

El contractista es compromet igualment a lliurar a l'Òrgan de Contractació totes les autoritzacions que, preceptivament, han d'expedir altres Departaments i autoritats locals per a la posada en servei d'aquestes instal·lacions

També van a compte del contractista tots els arbitris, llicències municipals, tanques, enllumenat, multes, etc..., que motivessin les obres des del seu inici fins a l'acabament total.

El contractista durant l'any de garantia, serà el conservador de l'edifici, on tindrà el personal suficient per atendre totes les avaries i reparacions que s'hi puguin presentar, encara que l'establiment fos ocupat o utilitzat per la propietat abans de l'acabament del termini de garantia.

Per tot allò que no s'ha detallat expressament en els articles anteriors, i en especial sobre les condicions que hauran de reunir els materials que es facin servir a l'obra, així com l'execució de cada unitat d'obra i les normes per a la seva mesura i valoració, regirà el Plec de Condicions Tècniques de la Direcció General d'Arquitectura.

Seràn d'obligat compliment les normes del Codi Tècnic de l'Edificació.

Termini d'execució de les obres: 4 mesos i mig.

Classificació empresarial de l'empresa constructora:

L'article 54 de la Llei de contracte del sector públic preveu l'exigència de classificació empresarial només en el cas que calgui contractar l'execució d'obres d'import igual o superior a 350.000 euros. Tot i això serà necessària l'acreditació d'experiència provada i documentada en el camp de la restauració. No serà necessària aquesta documentació si el contractista té la classificació K7c.

Barcelona, Maig de 2026

Els arquitectes redactors
del projecte d'execució

Conforme
El contractista

D.8 CONTROL DE QUALITAT

El decret 375/88 d'1 de desembre de 1988 i les disposicions que el desenvolupen estableixen l'obligació de l'autor del projecte d'execució d'enumerar i definir els controls de qualitat que siguin necessaris per a la correcta execució de l'obra. Aquests controls seran, com a mínim, els especificats en les normes de compliment obligat i, en particular, els referents al formigó armat o en massa, i els seus components quan s'executi a l'obra, l'acer laminat per a estructures, els sostres prefabricats, els maons estructurals, els materials utilitzats com a aïllament tèrmic, acústic i contra el foc, i els poliuretans produïts in situ.

Per tant, no serà necessari el Programa de Control de Qualitat dels Materials per fer les obres previstes en aquest projecte, perquè no s'hi utilitzarà formigó armat ni en massa, acer laminat per a estructures, sostres prefabricats, maons estructurals, materials d'aïllament tèrmic, acústic i contra el foc, ni tampoc poliuretans produïts in situ.

D.8.1 Justificació del compliment del decret 375 88

El present document té la finalitat d'establir els criteris bàsics per al desenvolupament del Control de Recepció de Materials, amb la finalitat de complir el Decret 375/88 d'1 de desembre de 1988 publicat en el DOGC amb data 28/12/88, desenvolupat en l'Ordre de 13 de setembre de 1989 (DOGC 11/10/89) i ampliat per les Ordres de 16 d'abril de 1992 (DOGC 22/6/92), 18 de març de 1997 (DOGC 18/04/1997) i 12 de juliol de 1996 (DOGC 11/10/96).

L'arquitecte autor del projecte d'execució enumerarà i definirà els controls a realitzar que siguin necessaris per a la correcta execució de l'obra. Aquests controls seran, com a mínim, els especificats en les normes de compliment obligat i, en qualsevol cas, tots aquells que l'arquitecte consideri necessaris per a la seva finalitat. Pot, en conseqüència, establir criteris de control més estrictes que els establerts legalment, variant la definició dels lots o el nombre d'assajos i proves preceptius, i ordenant altres complementaris o l'aplicació de criteris particulars, els quals han de ser acceptats pel promotor, el constructor i la resta de la Direcció Facultativa.

L'arquitecte tècnic que intervingui en la direcció de les obres elaborarà, segons les prescripcions contingudes al Projecte d'Execució, un Programa de Control de Qualitat del qual haurà de donar coneixement al promotor. Al Programa de Control de Qualitat s'hauran d'especificar els components de l'obra que cal controlar, el tipus d'assajos, anàlisis i proves, el moment oportú de fer-los i l'avaluació econòmica dels quals vagin a càrrec del promotor. El Programa de Control de Qualitat podrà preveure anàlisi i proves complementàries, i podrà ser modificat durant l'obra en funció del desenvolupament d'aquesta, prèvia aprovació de la Direcció facultativa i del promotor.

Aniran a càrrec del promotor les despeses dels assajos, anàlisis i proves fetes per laboratoris, persones o entitats que no intervinguin directament en l'obra.

El resultat de les proves encarregades haurà de ser posat a la disposició de la Direcció Facultativa en el termini màxim de 10 dies des del moment en què es van encarregar. El contractista es compromet a realitzar les gestions oportunes i a complir amb les obligacions que li corresponguin per aconseguir els resultats dels laboratoris dins del termini establert. El retard en la realització de les obres motivat per la manca de disponibilitat dels resultats serà responsabilitat exclusiva del contractista, i en cap cas imputable a la Direcció Facultativa, la qual podrà ordenar la paralització de tots o part

del treballs d'execució si considera que la seva realització, sense disposar de les actes de resultats, pot comprometre la qualitat de l'obra executada.

El constructor resta obligat a executar les proves de qualitat que li siguin ordenades en compliment del programa de control de qualitat; el promotor té la facultat de rescindir el contracte en cas d'incompliment o compliment defectuós comunicat per la Direcció Facultativa.

Els laboratoris i les entitats de control de qualitat de l'edificació hauran de complir amb els requisits exigits pel Reial decret 410/2010 de 31 de març de 2010 (BOE 22/04/2010) per poder exercir la seva activitat.

D.8.2 Contingut del pla de control. tipus de control.

El contingut del Pla de Control segons el CTE és el següent:

1.- Prescripcions sobre els materials. (control de recepció en obra)

Característiques tècniques que han de reunir els productes, equips i sistemes que s'utilitzin en les obres, així com els condicionants del seu subministrament, recepció i conservació, emmagatzematge i manipulació, les garanties de qualitat i el control de recepció que s'hagi de realitzar incloent el mostreig del producte, els assajos a realitzar, els criteris d'acceptació i rebuig i les accions a adoptar i els criteris d'ús, conservació i manteniment.

2.- Prescripcions en quan a l'execució per unitats d'obra. (control d'execució)

Característiques tècniques de cada unitat d'obra indicant el seu procés d'execució, normes d'aplicació, condicions que han de complir-se abans de la seva realització, toleràncies admissibles, condicions d'acabat, conservació i manteniment, control d'execució, assajos i proves, garanties de qualitat, criteris d'acceptació i rebuig

3.- Prescripcions sobre verificacions a l'edifici acabat. (control de l'obra acabada)

S'indiquen les verificacions i proves de servei que s'hagin de realitzar per a comprovar les prestacions finals de l'edifici. Així, podem dir que el Pla de Control de Materials i Execució de l'obra ha de generar diversos tipus de controls, que són els següents:

A) Per els materials.

A1.- INSPECCIONS: Controls de recepció en obra de productes, equips i sistemes. Tenen per objecte comprovar que les característiques tècniques dels productes, equips i sistemes subministrats satisfan el que s'exigeix en projecte.

Es faran a partir de:

- El control de la documentació dels subministraments, que com a mínim contindrà els següents documents:
 - Documents d'origen, fulla de subministrament i etiquetatge.
 - Certificat de garantia del fabricant
 - Documents de conformitat o autoritzacions administratives, inclòs el marcat CE.
 - El control mitjançant distintius de qualitat o avaluacions tècniques d'idoneïtat.

A2. ASSAJOS: Comprovació de característiques de materials segons el que estableix la reglamentació vigent. S'efectuarà d'acord amb els criteris establerts en el projecte o indicats per la DF.

B) Unitats d'obra.

B1. VERIFICACIONS. Operacions de control d'execució d'unitats d'obra. Es comprovarà l'adequació i conformitat amb el projecte.

B2. PROVES DE SERVEI. Assajos de funcionament de sistemes complets d'obra, un cop finalitzada. Seran les previstes en projecte o les ordenades per la DF i exigides per la legislació aplicable.

Enumeració de les proves i controls mínimes que cal realitzar per a complir amb el estableix el CTE en relació al Control de Materials i Execució, així com amb el Decret 375/88 de la Generalitat de Catalunya. En el Plec de Condicions es detallen amb més concreció els controls a realitzar.

D.8.3 Llistat mínim de proves i controls a realitzar.

8.3.1. Subsistema estructures de mamposteria

8.3.2. Tancaments i particions

8.3.3. Subsistemes de protecció enfront de la humitat

8.3.4. Control de qualitat als materials

8.3.5. Control en el moment de la recepció

8.3.1. Subsistema estructures de mamposteria

Recepció de materials:

(Decret 375/88 de la Generalitat)

- Peces:
- Declaració del fabricant sobre la resistència i la categoria (categoria I o categoria II) de les peces.
- Arenes
- Morters de calç
- Comprovació de dosificació 50% calç - 50% aigua i resistència

Morters de reomplert

(Decret 375/88 de la Generalitat)

- Control de dosificació, mescla i posada en obra

Protecció de carreus en execució:

(Decret 375/88 de la Generalitat)

- Protecció contra danys físics
- Protecció del coronament
- Manteniment de la humitat
- Protecció contra gelades
- Limitació de pes d'aixecament d'execució per dia

8.3.2. Tancaments i particions

Control de qualitat de la documentació del projecte:

- El projecte defineix i justifica la solució de l'aïllament aportada.

Subministra i recepció de productes:

- Es comprovarà l'existència de marcat CE.

Control d'execució en obra:

- Execució d'acord amb les especificacions de projecte.
- Es tindrà cura en els encontres dels diferents elements i, especialment, en l'execució, dels possibles ponts tèrmics integrats en els tancaments.
- Posada en obra d'aïllaments tèrmics (posició, dimensions i tractament de punts singulars)
- Posició i garantia de continuïtat en la col·locació de la barrera de vapor.
- Fixació d'elements de fusteria per garantir l'estanqueïtat al pas d'aire i d'aigua.

8.3.3. Subsistemes de protecció enfront de la humitat

Control de qualitat de la documentació del projecte:

- El projecte defineix i justifica la solució d'aïllament aportada.

Subministrament i recepció de productes:

- Es comprovarà la existència de marcat CE.

Control d'execució en obra:

- Execució d'acord a les especificacions de projecte.
- Tots els elements s'ajustaran al descrit en el DB HS "Salubritat", en la secció HS 1 "Protecció enfront de la Humitat".
- Es realitzaran proves d'estanqueïtat en la coberta.

8.3.4. Control de qualitat als materials

8.3.4.1. Aigua per a pastar

- L'aigua que s'utilitzarà en l'elaboració del formigó haurà d'estar sancionada per la pràctica i complirà les condicions indicades a l'article 27 de la "Instrucció de Hormigón Estructural" (EHE). En cas de dubte, es realitzarà el control de recepció i els assaigs pertinents, segons que s'indica a l'article 81.2 de l'EHE.

En el cas que no quedi expressament indicat, l'aparellador o arquitecte tècnic responsable de l'obra establirà el nombre, forma i freqüència necessaris per a realitzar els controls següents:

Controls en el moment de la recepció

Documentals:

- Es justificarà, per part del constructor, que l'aigua utilitzada compleix les condicions exigides en els articles 27 i 81.2 de l'EHE (mitjançant assaigs de laboratori), o bé justificarà especialment que no altera perjudicialment les propietats exigides al formigó, ni a curt ni a llarg termini, segons que s'indica a l'article 81.2 de l'EHE.

Assaigs de laboratori

En cas de dubte raonable, la Direcció Facultativa es reserva el dret de fer els assaigs següents en laboratori homologat, amb la metodologia referenciada entre parèntesi i els criteris d'acceptació indicats als articles 27 i 81.2.3 de l'EHE:

- Determinació del pH (UNE 7234/71)
- Determinació de substàncies dissoltes (UNE 7130/58)
- Determinació del contingut total de sulfats (UNE 7131/58)
- Determinació del Ió-clor (UNE 7178/60)
- Determinació d'hidrats de carboni (UNE 7132/58)
- Substàncies orgàniques solubles en èter (UNE 7235/71)

La presa de mostres es farà segons UNE 7236/71

8.3.4.2. Àrid per a elaborar morter de calç hidràulica NHL-37,5

- L'àrid que s'utilitzarà en l'elaboració del morter de calç hidràulica NHL-37,5, complirà les condicions indicades a l'article 28 de l'EHE i tindrà les característiques que s'especifiquen en la memòria, plec de condicions, pressupost i plànols. És a dir:

Mida mínima i màxima de l'àrid (EHE, art. 28.2): 16 mm per sostres i 20 mm resta.

- Quan no hi hagi experiència prèvia d'ús es realitzaran assaigs d'identificació, segons que s'indica a l'article 28.1 de l'EHE i els corresponents a les condicions físico-químiques, físico-mecàniques i granulomètriques especificats a l'article 28.3 de l'EHE.

- Esta prohibida la utilització d'àrids que continguin sulfurs oxidables.
- Els àrids es transportaran i emmagatzemaran de manera que s'eviti la seva segregació i contaminació, i hauran de mantenir les seves característiques granulomètriques fins la seva incorporació a la mescla.
- Cada procedència diferent serà considerada com a lot independent.

Quan no quedi expressament indicat, l'aparellador o arquitecte tècnic responsable de l'obra establirà el nombre, forma i freqüència necessaris per realitzar els controls següents:

8.3.5. Controls en el moment de la recepció

Documentals:

- Es controlarà la correspondència entre la comanda i el subministrament mitjançant la comprovació de l'albarà. Cada càrrega d'àrid anirà acompanyada d'un full de subministrament que estarà sempre a disposició de la Direcció d'Obra i on hi figuraran, com a mínim, les dades especificades a l'article 28.4 de l'EHE.
- Es justificarà, per part del constructor, que l'àrid utilitzat compleix les condicions exigides en l'article 28 de l'EHE (mitjançant assaigs de laboratori o experiència prèvia) o bé justificarà explícitament que no altera especialment les propietats exigibles al formigó i als morters, ni a curt ni a llarg termini, segons que s'indica a l'article 81.3.3 de l'EHE.
- En cas d'utilitzar escòries siderúrgiques, es comprovarà que no contenen silicats inestables ni compostos ferrosos, segons que s'indica a l'article 28.1 de l'EHE.

Operatius:

- Es realitzarà la presa de mostres necessàries per a possibles comprovacions posteriors.

Assaigs de laboratori

En cas de dubte raonable, la Direcció Facultativa es reserva el dret de fer els assaigs següents, en laboratori homologat, amb la metodologia referenciada en el primer parèntesi i els criteris d'acceptació indicats en el segons:

- Estabilitat d'escòries siderúrgiques () (EHE, art. 28.1)
- Mida màxima/mínima de l'àrid (UNE EN 933-2/96) (EHE, art. 28.2)
- Contingut de fins (UNE 933-2/96) (EHE, art. 28.3.3)
- Coeficient de forma en graves (UNE 7238/71) (EHE, art. 28.3.3)
- Índex d'àrids laminars en graves (UNE 933-3/97) (EHE, art. 28.3.3)
- Compostos totals de sofre (UNE EN 1744-1/99) (EHE, art. 28.3.1)
- Sulfats solubles en àcids (UNE EN 1744-1/99) (EHE, art. 28.3.1)
- Contingut de clorurs (UNE EN 1744-1/99) (EHE, art. 28.3.1)
- Terrossos d'argila (UNE 7133/58) (EHE, art. 28.3.1)
- Partícules toves (UNE 7134/58) (EHE, art. 28.3.1)
- Partícules de baix pes específic (UNE 7244/71) (EHE, art. 28.3.1)
- Contingut de matèria orgànica en sorres (UNE EN 1744-1/99) (EHE, art. 28.3.1)
- Equivalent de sorra EAV (UNE 83131/90) (EHE, art. 28.3.1)
- Reactivitat amb els àlcalis dels morters (UNE 146507/99 EX i UNE 146508/99 EX) (EHE, art. 28.3.1)
- Coeficient de friabilitat en sorres (UNE EN 1097-1/97) (EHE, art. 28.3.2)
- Resistència al desgast en graves (UNE EN 1097-2/99) (EHE, art. 28.3.2)
- Absorció d'aigua en sorres (UNE 83133/90) (EHE, art. 28.3.2)
- Absorció d'aigua en graves (UNE 83134/90) (EHE, art. 28.3.2)
- Pèrdua de pes amb sulfat magnèsic (UNE EN 1367-2/99) (EHE, art. 28.3.2)

Controls en el moment de la recepció

Documentals:

- Es controlarà, per cada subministrament diferent, la correspondència entre la comanda, l'albarà i allò especificat en el projecte.
- En el cas d'acers certificats, aquells que disposen d'un distintiu oficialment reconegut o un certificat CC-EHE, es sol·licitarà per a cada partida l'acreditació d'aquest distintiu i el certificat de garantia del fabricant (EHE, art. 31.5.1).
- Els acers no certificats aniran acompanyats, per a cada partida, dels assaigs corresponents, fets en un laboratori homologat, conforme compleixen les exigències establertes a l'EHE (EHE, art. 31.5.2).
- En barres corrugades i malles electrosoldades es sol·licitarà, per a cada subministrador i tipus d'acer, el certificat específic d'adherència, segons que s'indica al article 31 de l'EHE.
- Barres de fibra de vidre. Disposicions de la EHE-08, aplicant les característiques mecàniques de les barres de GFRP garantides per assajos.

Operatius:

- Es realitzaran les determinacions necessàries per lot, segons l'article 90.2 i 90.3 de l'EHE, amb l'objecte de verificar que la secció equivalent compleix les especificacions de l'article 31.1 de l'EHE.
- En barres corrugades, es realitzaran les determinacions necessàries per lot, segons l'article 90.3 de l'EHE, amb l'objecte de verificar que les característiques dels ressalts s'ajusten a les variacions consignades obligatòriament en el certificat específic d'adherència, segons que s'indica a l'article 31.2 de l'EHE (control normal).
- En barres corrugades i malles electrosoldades, es realitzaran les determinacions necessàries per lot, amb l'objecte de verificar el gravat de les marques d'identificació (tipus d'acer, país d'origen i marca del fabricant) segons que s'indica a l'article 31.2 de l'EHE.
- Es comprovarà l'absència d'esquerdes en les zones de doblegat i ganxos d'ancoratge, mitjançant inspecció visual (control a nivell reduït) o després de l'assaig de doblegat - desdoblegat segons s'indica a l'article 31.2 de l'EHE (control a nivell normal).
- Quan hi hagi unions per soldadura es comprovarà l'aptitud pel soldatge segons l'article 90.4 de l'EHE.
- Com a mínim dos cops al llarg de l'obra es determinarà el límit elàstic, la carrega de trencament i l'allargament en trencament en una proveta de cada diàmetre, tipus i subministrador d'acer, segons l'article 90.3 de l'EHE (control normal).
- En el cas de les malles electrosoldades aquestes determinacions es faran sobre dos assaigs per cada diàmetre principal utilitzat, i inclouran l'assaig de resistència a l'arrencament del nus soldat (EHE, art. 90.3) (control normal).
- Es realitzarà la presa de mostres necessària per a la possible realització de posteriors assaigs de comprovació.
- En el cas d'acers certificats, que disposin d'un distintiu oficialment reconegut o un certificat CC-EHE i sota l'autorització expressa de la direcció d'obra es podrà deixar d'assajar l'acer en les condicions que estableix l'apartat 2 de l'annex al Decret 375/88.
- Per a barres de fibra de vidre, es presentarà a la direcció facultativa el certificat que detalli les característiques mecàniques de les barres garantides per assajos.

Totes les provetes disposaran de marca identificativa del lot al qual pertanyen i la seva col·locació en obra.

L'obra que correspon al present projecte difereix en certa manera als models habituals de control de qualitat, per la qual cosa seguidament s'esmenten alguns aspectes a tenir en compte.

Es realitzarà:

- Assaig de control de morters
- Comprovació de les característiques de la pedra (densitat, porositat i les esmentades en la memòria) per contrastar-la amb la seva fitxa tècnica
- Estanqueïtat de la nova coberta
- Lliscament del nou paviment

Cal fer especial esment de l'enllosat amb pedra natural del país, que serà de pedra natural de gres silfícic, del tipus gres de Vargas, sota criteri final de la Direcció facultativa, amb un coeficient d'absorció màxim que garanteixi un bon comportament de resistència al desgast per abrasió i a les gelades, absorció d'aigua per capil·laritat, porositat, a impacte i a envelliment segons assajos a aportar i d'un mínim de 4 centímetres de grossor.

Pel que fa a substitucions de fàbriques amb pedra natural, també es triarà pedra del país, tipus pedra calcària de Tàrraga o similar, sempre del mateix color que les originals on s'integren, a determinar segons criteri de la Direcció facultativa. Preferiblement es substituiran carreus o motllures completes, prèvia execució de caixa. El nou especejament seguirà el mateix concepte que l'original en el qual s'encaixa. Cada peça s'ancorarà amb barres de fibra de vidre fixades amb resines específiques. Es patinarà, si és necessari, a criteri de la DF.

Pels recrescuts i capes de morter, es controlarà especialment la preparació de la superfície de seient i col·locació de juntes. La superfície acabada ha d'estar reglejada. No ha d'haver-hi esquerdes ni discontinuïtats i s'armarà amb fibres de polipropilè. Cal que s'estengui a una temperatura ambient d'entre 5°C i 40°C, i durant el temps de fraguat ha de mantenir-se humida la superfície del morter.

Pel que fa a làmines impermeabilitzants, s'ha de omplir per complet tota la superfície a impermeabilitzar, que ha de tenir un aspecte pla i regular. Les làmines s'han de solapar entre elles protegint el sentit del recorregut de l'aigua, els solapaments han d'evitar-se en aiguafons i en juntes de dilatació de la capa de pendents. Les trobades de la membrana amb paraments verticals han de ser aixafanats o corbats, amb solapament de 20 cm mínim.

Barcelona, Maig de 2026

Els arquitectes: Eva Tarrida i Sugranyes i Marc Manzano Saló

Servei de Patrimoni Arquitectònic

D.9 GESTIÓ DE RESIDUS

ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS

Enderroc, Rehabilitació, Ampliació

REAL DECRETO 210/2018, Programa de prevenció i gestió de residus i recursos de Catalunya (PRECAT20)
REAL DECRETO 105/2008, Regulador de la producció i gestió de residus de construcció i enderroc

tipus
quantitats
codificació

DECRET 89/2010 (derogat parcialment i modificat), pel que s'aprova el Programa de gestió de residus de la construcció de Catalunya (PROGROC), es regula la producció i gestió dels residus de la construcció i demolició, i el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció.

DECRET 21/2006 Adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència als edificis

IDENTIFICACIÓ DE L'EDIFICI

Obra:	Conservació de la coberta de l'església de Sant Climent de Taüll		
Situació:	Taüll		
Municipi:	Val de Boí	Comarca:	Alta Ribagorça

AVALUACIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS RESIDUS

Materials d'excavació (es considerin o no residus, mesurats sense esponjament)

Codificació residus LER		Pes	Volum		
Ordre MAM/304/2002					
grava i sorra compacta		0,00	0,00		
grava i sorra solta		0,00	0,00		
argiles		0,00	0,00		
terra vegetal		0,00	0,00		
pedraplè		0,00	0,00		
terres contaminades	170503	0,00	0,00		
altres		0,00	0,00		
totals d'excavació		0,00 t	0,00 m³		
Destí de les terres i materials d'excavació					
Els materials d'excavació que es reutilitzin a la mateixa obra o en una altra d'autoritzada, no es consideren residu sempre que el seu nou ús pugui ser acreditat. En una mateixa obra poden coexistir terres reutilitzades i terres portades a abocador		no es considera residu:		és residu:	
		reutilització		a l'abocador	
		mateixa obra		altra obra	
		SI		NO	
				SI	

Residus d'enderroc

Codificació residus LER		Pes/m²	Pes	Volum aparent/m²	Volum aparent
Ordre MAM/304/2002		(tones/m²)	(tones)	(m³/m²)	(m³)
obra de fàbrica	170102	0,542	0,000	0,512	0,000
formigó	170101	0,084	0,200	0,062	0,080
petris	170107	0,052	8,485	0,082	4,850
metalls	170407	0,004	0,000	0,001	0,000
fustes	170201	0,023	5,078	0,066	8,161
vidre	170202	0,001	0,000	0,004	0,000
plàstics	170203	0,004	0,000	0,004	0,000
guixos	170802	0,027	0,000	0,004	0,000
betums	170302	0,009	0,000	0,001	0,000
fibrociment	170605	0,010	0,000	0,018	0,000
definir altres:		-	0,000	-	0,000
xistent, estructura de fusta i taulers de fusta		0,075	0,000	0,025	0,000
altre material 2		0,000	0,000	0,000	0,000
totals d'enderroc		0,7556	13,76 t	0,7794	13,09 m³

Residus de construcció

Codificació re:		Pes/m²	Pes	Volum aparent/m²	Volum aparent
Ordre MAM/304/2		(tones/m²)	(tones)	(m³/m²)	(m³)
sobrants d'execució		0,0500	7,4548	0,0896	7,7747
obra de fàbrica	170102	0,0150	3,1798	0,0407	3,5328
formigó	170101	0,0320	3,1651	0,0261	2,2611
petris	170107	0,0020	0,6822	0,0118	1,0242
guixos	170802	0,0039	0,3409	0,0097	0,8437
altres		0,0010	0,0868	0,0013	0,1128
embalatges		0,0380	0,3704	0,0285	2,4764
fustes	170201	0,0285	0,1048	0,0045	0,3906
plàstics	170203	0,0061	0,1371	0,0104	0,8984
paper i cartró	170904	0,0030	0,0720	0,0119	1,0312
metalls	170407	0,0004	0,0564	0,0018	0,1562
totals de construcció			7,83 t		10,25 m³

INVENTARI DE RESIDUS PERILLOSOS.

Dins l'obra s'han detectat aquests residus perillosos, els quals es separaran i gestionaran per separat per evitar que contaminin altres residus

Materials de construcció que contenen amiant	-	altres	especificar	-
Residus que contenen hidrocarburs	-		especificar	-
Residus que contenen PCB	-		especificar	-

ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS

Enderroc, Rehabilitació,
Ampliació

minimització
gestió dins obra

MINIMITZACIÓ

PROJECTE. durant l'elaboració del projecte s'han pres les següents mesures per tal de minimitzar els residus

1.- S'ha previst reutilitzar en obra parts dels materials que es retiren	si
2.- S'han optimitzat les seccions resistents de pilars, jàsseres, parets, fonaments, etc.	si
3.- L'adequació de l'edifici al terreny, genera un equilibri de moviments de terres	si
4.- El sistema constructiu és industrialitzat i prefabricat, es munta en obra sense generar gairebé residus	-
5.-	-
6.-	-

OBRA. a l'obra es duran a terme les accions següents

1.- Emmagatzematge adient de materials i productes	si
2.- Conservació de materials i productes dins el seu embalatge original fins al moment de la seva utilització	si
3.- Els materials granulars (graves, sorres, etc.) es dipositaran en contenidors rígids o sobre superfícies dures	si
4.-	-
5.-	-
6.-	-

ELEMENTS DE CONSTRUCCIÓ REUTILITZABLES

fusta en bigues reutilitzables	0,28 t	0,34 m ³
fusta en llates, tarimes, parquetes reutilitzables o reciclables	4,80 t	7,83 m ³
acer en perfils reutilitzables	0,00 t	0,00 m ³
altres :	10,78 t	11,55 m ³
Total d'elements reutilitzables	15,86 t	19,71 m ³

GESTIÓ (obra)

Terres

Excavació / Mov. terres	Volum m ³ (+20%)	Reutilització (m ³)		Terres per a l'abocador volum aparent (m ³)
		a la mateixa obra	a altra autoritzada	
grava i sorra compacta	0,0	0,00	0,00	0,00
grava i sorra solta	0,0	0,00	0,00	0,00
argiles	0,0	0,00	0,00	0,00
terra vegetal	0,0	0,00	0,00	0,00
pedregal	0,0	0,00	0,00	0,00
altres	0,0	0,00	0,00	0,00
terres contaminades	0,0			0,00
Total	0,0	0,00	0,00	0,00

SEPARACIÓ DE RESIDUS A OBRA. Cal separar individualitzadament en les fraccions següents si la generació per cadascú d'ells a l'obra supera les quantitats que segueixen

R.D. 105/2008	tones	Projecte	cal separar	tipus de residu
Formigó	80	3,37	no	inert
Maons, teules i ceràmics	40	3,18	no	inert
Metalls	2	0,06	no	no especial
Fusta	1	5,18	si	no especial
Vidres	1	0,00	no	no especial
Plàstics	0,50	0,07	no	no especial
Paper i cartró	0,50	0,07	no	no especial
Especials*	inapreciable	inapreciable	si	especial

* Dins els residus especials hi ha inclosos els envasos que contenen restes de matèries perilloses, vernissos, pintures, disolvents, desencofrants, etc... i els materials que hagin estat contaminats per aquests. Tot i ser difícilment quantificables, estan presents a l'obra i es separaran i tractaran a part de la resta de residus

Malgrat no ser obligada per tots els tipus de residus, s'han previst operacions de destrua i recollida selectiva dels residus a l'obra en contenidors o espais reservats pels següents residus

		R.D. 105/2008	projecte*
Inerts	Contenedor per Formigó	no	si
	Contenedor per Ceràmics (maons, teules...)	no	si
	Contenedor per Metalls	no	no
No especials	Contenedor per Fustes	si	si
	Contenedor per Plàstics	no	no
	Contenedor per Vidre	no	no
	Contenedor per Paper i cartró	no	no
	Contenedor per Guixos i altres no especials	no	no
Especials	Perillosos (un contenidor per cada tipus de residu especial)	si	si

* A la cel·la la projecte apareixen per defecte les dades del R.D. 105/2008. Es permet la possibilitat d'incrementar les fraccions que se separen, per poder-ne millorar la gestió, però en cap cas es permet no separar si el R.D. ho obliga.

ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS

Enderroc, Rehabilitació, Ampliació

gestió fora obra
pressupost

GESTIÓ (fora obra) els residus es gestionaran fora d'obra a:

Degut a la manca d'espai, les operacions de separació de residus les realitzarà fora de l'obra un gestor autoritzat	-
Instal·lacions de reciclatge i/o valorització	-
Dipòsit autoritzat de terres, enderroc i runes de la construcció	-

Tipus de residu i Nom, adreça i codi de gestor del residu			
tipus de residu	gestor	adreça	codi del gestor
Runes	Planta de triatge	POL. IND. 3 -, PARC. 29	E-1444.13
residu 2	del Pont de Suert		

PRESSUPOST

S'ha considerat pel càlcul del pressupost estimatiu :	Costos*	
Les previsions de separació de l'apartat de gestió i :	Classificació a obra: entre 12-16 €/m³	12,00
Un esponjament mig de tot tipus de residu del 35%	Transport: entre 5-8 €/m³ (mínim 100 €)	5,00
La distància mitjana a l'abocador: 15 Km	Abocador: runa neta (separada): entre 4-10 €/m³	4,00
Els residus especials i perillosos en bidons de 200 l.	Abocador: runa bruta (barrejat): entre 15-25 €/m³	15,00
Contenidors de 5 m³ per a cada tipus de residu	Especials*: num. transports a 200 €/ transport	0
Lloguer de contenidors inclòs en el preu	Gestor terres: entre 5-15 €/m³	5,00
La gestió de terres inclou la seva caracterització***	Gestor terres contaminades: entre 70-90 €/m³	70,00

* Els preus recollits per l'OCT s'han obtingut dels abocadors i valoritzadors de Catalunya, que han subministrat dades (2008-2009)

** Malgrat ser de difícil quantificació, sempre hi haurà residus especials a obra, per tant sempre caldrà una previsió de nombre de transports per la seva correcta gestió

*** La caracterització de terres o de qualsevol residu, permet saber amb exactitud quins elements contaminants o no, i amb quines proporcions hi són presents (dins el cost s'ha previst una caracterització, independentment del volum de terres. Cost de cada caracterització 1.000 euros)

RESIDU	Volum	Classificació	Transport	Valoritzador / Abocador	
Excavació	m³ (+20%)	12,00 €/m³	5,00 €/m³	5,00 €/m³	70,00 €/m³
Terres	0,00	-	-	0,00	
Terres contaminades	0,00	-	-		0,00

Construcció	m³ (+35%)			runa neta	runa bruta
				4,00 €/m³	15,00 €/m³
Formigó	3,16	37,93	15,80	12,64	-
Maons i ceràmics	4,77	57,23	23,85	19,08	-
Petris barrejats	7,93	-	39,65	-	118,95

Metalls	0,21	-	1,05	-	3,16
Fusta	11,54	138,54	57,72	46,18	-
Vidres	0,00	-	-	-	0,00
Plàstics	1,21	-	6,06	-	18,19
Paper i cartró	1,39	-	6,96	-	20,88
Guixos i no especials	1,29	-	6,46	-	19,37

Altres	0,00	0,00	-	-	-
Perillosos Especials	0,00	0,00			0,00

31,51 233,69 157,56 77,90 180,56

Elements Auxiliars

Casetes d'emmagatzematge	1,00
Compactadores	0,00
Matxucadora de petris	0,00
Altres tipus de contenidors (per contenir líquids, beurades de formigó, etc.)	0,00
	0,00
	0,00

El pressupost estimatiu de la gestió de residus és de : 650,71 €

El volum dels residus és de : 31,51 m³

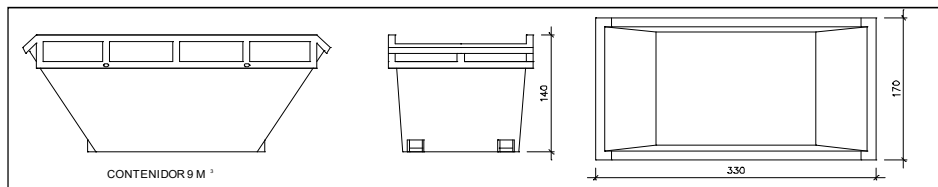
El pressupost de la gestió de residus és de : 1.977,03 euros

ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS

Enderroc, Rehabilitació, Ampliació

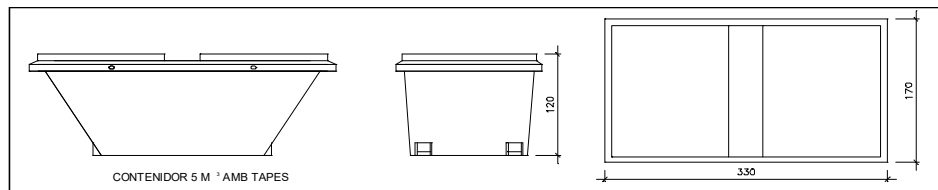
documentació gràfica

DOCUMENTACIÓ GRÀFICA. INSTAL·LACIONS PREVISTES : TIPUS I DIMENSIONS DE CONTENIDORS DE RESIDUS PER OBRES



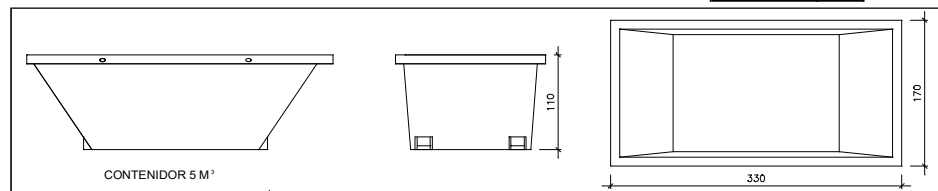
Contenidor 9 m³. Apte per a formigó, ceràmics, petris i fusta

unitats -



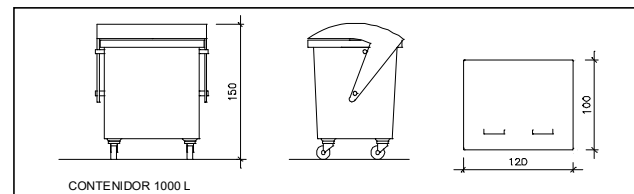
Contenidor 5 m³. Apte per a plàstics, paper i cartró, metalls i fusta

unitats -



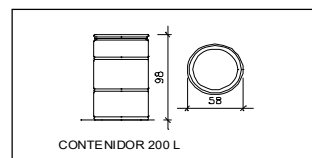
Contenidor 5 m³. Apte per a formigó, ceràmics, petris, fusta i metalls

unitats -



Contenidor 1000 L. Apte per a paper i cartró, plàstics

unitats -



Bidó 200 L. Apte per a residus especials

unitats -

El **Reial Decret 105/2008**, estableix que cal facilitar plànols de les instal·lacions previstes per a emmagatzematge, maneig, separació i altres operacions de gestió dels residus dins l'obra, si s'escau.

Donada la tipologia del projecte i per tal de no duplicar informació, aquests plànols d'instal·lacions previstes són a:

Estudi de Seguretat i Salut	-
Annex 1 d'aquest Estudi de Gestió de Residus	-

Posteriorment aquests plànols poden ser objecte d'adaptació a les característiques particulars de l'obra i els seus sistemes d'execució, previ acord de la direcció facultativa.

A més dels elements descrits, tal i com consta al pressupost, a l'obra hi haurà altres instal·lacions com :

Casetes d'emmagatzematge	-
Compactadores	-
Matxucadora de petris	-
Altres tipus de contenidors (per contenir líquids, beurades de formigó, etc...)	-
	-
	-



ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS

Enderroc, Rehabilitació, Ampliació

plec de condicions
tècniques

Les operacions destinades a la tria, classificació, transport i disposició dels residus generats a obra, s'ajustaran al que determina el Pla de Gestió de Residus elaborat per el Contractista, aprovat per la Direcció Facultativa i acceptat per la Propietat.

Aquest Pla ha estat elaborat en base a l'Estudi de Gestió de Residus, que s'inclou al projecte.

Si degut a modificacions en l'execució de l'obra o d'altres, cal fer modificacions a la gestió en obra dels residus, aquestes modificacions es documentaran per escrit i seran aprovades si s'escau per la Direcció Facultativa i se'n donarà comunicació per a la seva acceptació a la Propietat.



ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS

**Enderroc, Rehabilitació,
Ampliació**
dipòsit

IMPORT A DIPOSITAR DAVANT DEL GESTOR DE RESIDUS COM A GARANTIA DE LA GESTIÓ DE RESIDUS

DIPÒSIT SEGONS REAL DECRETO 210/2018

Per les característiques del projecte, de com s'executarà l'obra i donades les operacions de minimització abans descrites, el càlcul inicial de generació de residus, a efectes del càlcul del dipòsit, s'estima que es podrà reduir en un percentatge del:

	Previsió inicial de l'Estudi	% de reducció per minimització	Previsió final de l'Estudi
Total excavació (tones)	0,00 T		0,00 T
Total construcció i enderroc (tones)	5,73 T	0,00 %	5,73 T

Càlcul del dipòsit			
Residus d'excavació */ **	0 T	11 euros/T	0,00 euros
Residus de construcció i enderroc **	6,38 T	11 euros/T	70,18 euros
PES TOTAL DELS RESIDUS		6,4 Tones	
		Total dipòsit *** 150,00 euros	

* Es recorda que les **terres i pedres d'excavació que es reutilitzin** en la mateixa obra o en una altra d'autoritzada **no es consi-
deren residu** i per tant **NO** s'han d'incloure en el càlcul del dipòsit.

**Trasvassar les dades dels totals d' excavació i construcció de la Previsió final de L'Estudi (apartat superior)

***Dipòsit mínim 150€

D.10 INSTRUCCIONS D'ÚS I MANTENIMENT

Detall

Projecte: Projecte Bàsic i d'Execució i Estudi de Seguretat i Salut de CONSERVACIÓ DE COBERTA DE SANT CLIMENT DE TAÜLL

Emplaçament	
Adreça: Avinguda de les Feixes 1	
Codi Postal: 25527	Municipi: Vall de Boí
Urbanització: Taüll	Parcel·la:

Promotor	
Nom: Direcció General del Patrimoni Cultural	DNI/NIF:
Adreça: Carrer de la Portaferrissa, 1	
Codi Postal: 08002	Municipi: Barcelona

Autor s projecte	
Nom: Eva Tarrida Sugranyes	Núm. col.:
Marc Manzano Saló	
L'arquitecte/es: Eva Tarrida Sugranyes Marc Manzano Saló	
Signatura/es	
Lloc i data:	Barcelona a de Maig de 2026

D.10.1 Introducció

Amb la finalitat de garantir la seguretat de les persones, el benestar de la societat i la protecció del medi ambient, l'edificació ha de rebre un ús i un manteniment adequats per conservar i garantir les condicions inicials de seguretat, habitabilitat i funcionalitat exigides normativament. Cal per tant que els seus usuaris, siguin o no propietaris, respectin les instruccions d'ús i manteniment que s'especifiquen a continuació.

L'ús incorrecte i/o la no realització de les operacions de manteniment previst a l'edifici pot comportar:

- La pèrdua de les garanties i assegurances atorgades a l'edificació.
- L'envelliment prematur de l'edifici, amb la conseqüent depreciació del seu valor patrimonial, funcional i estètic.
- Aparicions de deficiències que poden generar situacions de risc als propis usuaris de l'edifici o a tercers amb la corresponent responsabilitat civil.
- La reducció de les despeses en reparacions en ser molt menys costosa la intervenció sobre una deficiència detectada a temps, mitjançant unes revisions periòdiques.
- Una davallada en el rendiment de les instal·lacions amb els conseqüents augments de consums d'energia i de contaminació atmosfèrica.
- La pèrdua de seguretat de les instal·lacions que pot comportar la seva interrupció o clausura.

L'obligatorietat de conservar i mantenir els edificis està reflectida en diverses normatives, entre les que es destaquen:

- Codi Civil.
- Codi Civil de Catalunya
- Llei d'Ordenació de l'edificació, Llei 38/1999 de 5 novembre.
- Codi Tècnic de l'Edificació, Reial Decret 314/2006 de 17 de març.
- Llei de l'Habitatge 24/1991 de 29 de novembre.
- Legislacions urbanístiques estatals i autonòmiques.
- Legislacions sobre els Règims de propietat.
- Ordenances municipals.
- Reglamentacions tècniques.

Sobre les instruccions d'ús i manteniment

Les instruccions d'ús i manteniment formaran part de la documentació de l'obra executada que, juntament amb el projecte – el qual incorporarà les modificacions degudament aprovades –, el Pla de manteniment, l'acta de recepció de l'obra i la relació dels agents que han intervingut en el procés edificatori, conformaran el contingut bàsic del Llibre de l'Edifici. Aquest llibre serà lliurat pel promotor als propietaris i usuaris, els quals estaran obligats a rebre'l, conservar-lo i transmetre'l.

Instruccions d'ús:

Les instruccions d'ús inclouen totes aquelles normes que han de seguir els usuaris – siguin o no propietaris – per desenvolupar a l'edifici, o a les seves diverses zones, les activitats previstes per a les quals va ser projectat i construït.

Els usos previstos a l'edifici són els següents:

Us principal: Litúrgic i turístic	Situació:
	Litúrgic: interior església Turístic: interior, exterior i campanar.
Usos subsidiaris:	Situació:

Instruccions de manteniment:

Les instruccions de manteniment contenen les actuacions preventives bàsiques i genèriques que cal realitzar a l'edifici perquè conservi les seves prestacions inicials de seguretat, habitabilitat i funcionalitat.

L'adaptació a l'edifici en concret de les instruccions de manteniment quedaran recollides en el Pla de manteniment. Aquest formarà part del Llibre de l'edifici i incorporarà la corresponent programació i concreció de les operacions preventives a executar, la seva periodicitat i els subjectes que les han de realitzar, tot d'acord amb les disposicions legals aplicables i les prescripcions dels tècnics redactors del mateix. Els propietaris i usuaris de l'edifici deuran portar a terme el Pla de manteniment de l'edifici encarregant a un tècnic competent les operacions programades pel seu manteniment.

Al llarg de la vida útil de l'edifici s'anirà recollint tota la documentació relativa a les operacions efectuades pel seu manteniment així com totes les diferents intervencions realitzades, ja siguin de reparació, reforma o rehabilitació. Tota aquesta documentació esmentada s'anirà consignant al Llibre de l'Edifici.

A continuació es relacionen els diferents sistemes que componen l'edificació fent una relació de les seves instruccions d'ús i manteniment específiques.

D.10.2 Fonaments – Elements de contenció

I.- Instruccions d'ús:

Condicions d'ús:

La fonamentació de l'edifici pot transmetre al terreny una càrrega limitada. Per no alterar la seva seguretat estructural i la seva estanquitat cal que es mantinguin les condicions de càrrega i de salubritat previstes per a les quals s'ha construït l'edifici.

Intervencions durant la vida útil de l'edifici:

En el cas d'intervencions que impliquin la reforma, reparació o rehabilitació dels fonaments i/o dels elements de contenció de terres, caldrà el consentiment de la propietat o del seu representant, el projecte d'un tècnic competent, el compliment de les normatives vigents i la corresponent llicència municipal.

Incidències extraordinàries:

- Les fuites de la xarxa d'aigua o de la xarxa de clavegueram s'han de reparar immediatament. L'acció continuada de l'aigua pot lesionar la fonamentació i/o modificar les condicions resistents del subsòl.
- Les alteracions dels terrenys propis (plantació d'arbres, moviments de terres, entre d'altres) o de terrenys veïns (noves construccions, túnels i carreteres, entre d'altres) poden afectar les condicions de treball dels fonaments i dels elements de contenció de terres.
- Si es detecten lesions (oxidacions, despreniments, humitats, esquerdes, etc.) en algun element vist de la fonamentació, de contenció de terres, o element constructiu directament relacionat, s'ha d'avisar als responsables del manteniment de l'edifici perquè prenguin les mesures adients.

II.- Instruccions de manteniment:

Els diferents components de la fonamentació tindran un manteniment periòdic d'acord amb el Pla de manteniment.

De forma general, es tindran en consideració les següents operacions:

- Inspeccions tècniques dels fonaments i dels elements de contenció.
- Revisions del correcte funcionament dels murs de contenció enterrats d'acord amb el grau de impermeabilització exigida.

Estructura

I.- Instruccions d'ús:

Condicions d'ús:

L'estructura pot resistir una càrrega limitada d'acord amb el seu ús previst en el projecte. Per no alterar el seu comportament i les seves prestacions de seguretat cal que no es facin modificacions, canvis d'ús i que es mantinguin les condicions previstes de càrrega i de protecció al foc per a les quals s'ha construït l'edifici.

Aquesta prescripció inclou evitar, entre d'altres, la realització de regates o obertures de forats en parets de càrrega o en altres elements estructurals, la sobreposició de paviments pesants sobre els existents (augment de les càrregues permanents), la incorporació d'elements pesants (entre d'altres: caixes fortes, jardineres, piscines, dipòsits i escultures), i la creació d'altells o l'obertura de forats en sostres per intercomunicació entre plantes.



Les sobrecàrregues d'ús dels sostres s'han calculat en funció de l'ús previst a les diferents zones de l'edifici i no poden superar els valors següents:

Categoria d'ús		Subcategoria d'ús		Càrrega uniforme kN/m ² -(Kg/m ²)	Càrrega concentrada kN - (Kg)	Càrrega lineal kN/m-(Kg/m)
A	Zones residencials	A1	Habitatges i zones d'habitacions en hospitals i hotels	2 - (200)	2 - (200)	-
			Zones d'accés i evacuació (escales, replans i portals)	3 - (300)	-	-
			Baranes, força horitzontal aplicada a 1,20m d'alçada o sobre la vora superior de l'element si està a menys altura	-	-	0,8 - (80)
		A2	Trasters	3 - (300)	2 - (200)	-
			Zones d'accés i evacuació (escales, replans i portals)	4 - (400)	-	-
			Baranes, força horitzontal aplicada a 1,20m d'alçada o sobre la vora superior de l'element si està a menys altura	-	-	0,8 - (80)
B	Zones administratives		Zones administratives	2 - (200)	2 - (200)	-
			Zones d'accés i evacuació (escales, replans i portals)	3 - (300)	-	-
			Baranes, força horitzontal aplicada a 1,20m d'alçada o sobre la vora superior de l'element si està a menys altura	-	-	0,8 - (80)
C	Zones de reunió (llevat les superfícies corresponents als usos A,B i D)	C1	Zones amb taules i cadires	3- (300)	4- (400)	-
			Baranes, força horitzontal aplicada a 1,20m d'alçada o sobre la vora superior de l'element si està a menys altura	-	-	0,8 - (80)
		C2	Zones amb seients fixes	4 - (400)	4 - (400)	-
			Baranes, força horitzontal aplicada a 1,20m d'alçada o sobre la vora superior de l'element si està a menys altura	-	-	0,8 - (80)
		C3	Zones sense obstacles que impedeixin el lliure moviment de les persones com vestíbuls d'edificis públics, administratius, hotels, sales d'exposicions en museus, etc.	5 - (500)	4- (400)	-
			Baranes, força horitzontal aplicada a 1,20m d'alçada o sobre la vora superior de l'element si està a menys altura	-	-	1,6 - (160)
		C4	Zones destinades a gimnàs o activitats físiques	5- (500)	7- (700)	-
			Baranes, força horitzontal aplicada a 1,20m d'alçada o sobre la vora superior de l'element si està a menys altura	-	-	1,6 - (160)
		C5	Zones d'aglomeració (sales de concert, estadi, etc.)	5- (500)	4 - (400)	-
			Baranes, força horitzontal aplicada a 1,20m d'alçada o sobre la vora superior de l'element si està a menys altura	-	-	3 - (300)
D	Zones comercials	D1	Locals comercials	5- (500)	4 - (400)	-
		D2	Supermercats, hipermercats o grans superfícies	5- (700)	7 - (500)	-
E			Zones tràfic i aparcament per a vehicles lleugers (pes total <30kN -3.000Kg)	2 - (200)	20 - (2.000)	-
			Baranes, força horitzontal aplicada a 1,20m d'alçada o sobre la vora superior de l'element si està a menys altura	-	-	1,6 - (160)
F			Cobertes accessibles d'ús solament privadament	1- (100)	2 - (200)	-
			Baranes, força horitzontal aplicada a 1,20m d'alçada o sobre la vora superior de l'element si està a menys altura	-	-	1,6 - (160)
G	Cobertes accessibles exclusives per conservació	G1	Cobertes amb inclinació inferior a 20°	1- (100)	2- (200)	-
		G2	Cobertes amb inclinació superior a 40°	0	2 - (200)	-
			Baranes, força horitzontal aplicada a 1,20m d'alçada o sobre la vora superior de l'element si està a menys altura	-	-	0,8 - (80)
			Balcans volats per tots els usos (s'especificarà la sobrecàrrega d'ús corresponent a la categoria d'ús amb la que es comuniqui i la càrrega vertical a la vora)		-	2 - (200)
			Porxos, voreres i espais de trànsit sobre un element portant o un terreny que dona empentes sobre altres elements estructurals	zones privades 3 - (300)	-	-
			Magatzem (s'haurà d'especificar la sobrecàrrega mitjana i, si s'escau, la distribució de la càrrega de les diferents zones i col·locar una placa amb el valor adoptat)		-	-
			Biblioteca (s'haurà d'especificar la sobrecàrrega mitjana i, si s'escau, la distribució de la càrrega de les diferents zones i col·locar una placa amb el valor adoptat)		-	-
			S'han reduït sobrecàrregues d'acord amb els valors del Document Bàsic SE-AE del CTE ?		SI	NO

Característiques de vehicles especials:

Les accions permanents, les deformacions admeses - incloses, si s'escau, les del terreny - així com els coeficients de seguretat i, les reduccions de sobrecàrregues adoptades estan contemplades en la memòria d'estructures del projecte.

Intervencions durant la vida útil de l'edifici:

En el cas d'intervencions que impliquin la reforma, reparació o rehabilitació de l'estructura, caldrà el consentiment de la propietat o del seu representant, el projecte d'un tècnic competent, el compliment de les normatives vigents i la corresponent llicència municipal.

Per a les reposicions dels elements que tinguin una durada més curta que la pròpia estructura (recolzaments, juntes, drenatges, pintures, proteccions, etc.) i amb la finalitat de no alterar les prestacions inicials s'utilitzaran productes d'iguals o similars característiques als originals.

Neteja:

En cas de desenvolupar treballs de neteja o protecció, s'analitzarà l'efecte que puguin tenir els productes emprats sobre els elements estructurals afectats. En qualsevol cas, s'adoptaran les instruccions d'ús i manteniment donades pel fabricant.

Incidències extraordinàries:

- Els degoters de les cobertes, les fuites de la xarxa d'aigua o de la xarxa de desguàs s'han de reparar immediatament. L'acció continuada de l'aigua pot lesionar l'estructura.
- S'avisarà als responsables del manteniment de l'edifici si es detecten lesions (oxidacions, despreniments, humitats, esquerdes, etc.) en els elements estructurals, en les seves proteccions o en els components que suporta (envans, paviments, obertures, entre d'altres) perquè prenguin les mesures oportunes.

II.- Instruccions de manteniment:

Els diferents components de l'estructura tindran un manteniment periòdic d'acord amb el Pla de manteniment.

De forma general, es tindran en consideració les següents operacions:

- Inspeccions tècniques de l'estructura.
- Revisions i/o reposicions dels elements que tinguin una durada més curta que la pròpia estructura (recolzaments, juntes, drenatges, pintures, proteccions, etc.).

Cobertes

I.- Instruccions d'ús:

Condicions d'ús:

Tipus de coberta i s :	Situació:
Cobertes inclinades de pissarra.	Tot el monument
Només manteniment	

Les cobertes s'utilitzaran exclusivament per a l'ús previst en el projecte, mantenint les prestacions de seguretat i salubritat específiques per a les quals s'ha construït l'edifici.

A les cobertes en general no està permesa la col·locació d'elements aliens que puguin representar una alteració del seu sistema d'estanquitat vers l'aigua i del seu comportament tèrmic o acústic, o una disminució de la seva seguretat enfront les caigudes.

Als terrats, les terrasses o balcons - tant comuns com privatis - no està permesa la formació de coberts, emmagatzematge de materials, grans jardineres, mobles, etc., que puguin representar una sobrecàrrega excessiva per a l'estructura. Les jardineres i torretes tindran per sota un espai de ventilació que pugui facilitar la correcta evacuació de les aigües pluvials i evitar l'acumulació de brutícia i d'humitats. No es premés l'abocament als desguassos de productes químics agressius com olis, dissolvents, lleixius, benzines, etc.

Intervencions durant la vida útil de l'edifici:

En el cas d'intervencions que impliquin la reforma, reparació o rehabilitació de les cobertes, caldrà el consentiment de la propietat o del seu representant, la supervisió d'un tècnic competent, el compliment de les normatives vigents i la corresponent llicència municipal.

Si a la coberta s'instal·len noves antenes, equips d'aire condicionat, tendals, tanques o, en general, aparells que requereixen ser fixats, caldrà consultar a un tècnic competent per tal que la subjecció no afecti al sistema d'impermeabilització, a les baranes o les xemeneies. Sí, a més a més, aquestes noves instal·lacions necessiten un manteniment periòdic caldrà preveure, al seu voltant, els mitjans i les proteccions adequades per tal de garantir la seguretat i d'evitar desperfectes durant les operacions de manteniment.

Per a les reposicions dels elements que tinguin una durada més curta que la pròpia coberta (juntres, proteccions, etc.), s'utilitzaran productes idèntics als existents o d'equivalents característiques que no alterin les seves prestacions inicials.

Neteja:

Les cobertes s'han de mantenir netes i lliures d'herbes.

Incidències extraordinàries:

- Si s'observen lesions (degoters i humitats) en els sostres sotacoberta caldrà avisar als responsables del manteniment de l'edifici perquè prenguin ràpidament les mesures oportunes. Els degoters afecten a curt termini a l'habitabilitat de la zona afectada i a mig termini poden afectar a la seguretat de l'estructura.
- Després de grans xàfecs, vendavals, pedregades i nevades, etc. caldrà:
 - Comprovar que les ventilacions de la coberta no quedin obstruïdes i estiguin en bon estat.
 - Revisar i netejar la coberta i comprovar desguassos i morrions.
 - No llençar la neu de les cobertes al carrer.
 - Comprovar les fixacions dels elements ubicats a les cobertes (antena TV, tendals, xemeneies, etc.) i l'estat dels elements singulars de la coberta (lluernes, claraboies, entre d'altres).

II.- Instruccions de manteniment:

Els diferents components de les cobertes i els seus elements singulars (xemeneies, lluernes, badalots, etc.) tindran un manteniment periòdic d'acord amb el Pla de manteniment.

De forma general, es tindran en consideració les següents operacions:

- Inspeccions tècniques de la coberta.
- Revisions de l'estat de conservació de la teulada o de la protecció de la impermeabilització.
- Revisions de l'estat de conservació dels punts singulars (juntres de dilatació, trobades amb paraments verticals, buneres o canals, ràfecs, sobreexidors, ancoratges d'elements, elements passants, obertures i accessos, careners, aiguaforos o claraboies, entre d'altres).

Façanes

I.- Instruccions d'ús:

Condicions d'ús:

Les façanes s'utilitzaran exclusivament per a l'ús previst en el projecte, mantenint les prestacions de seguretat i salubritat específiques per a les quals s'ha construït l'edifici. A aquest efecte les mitgeres i els tancaments dels patis tindran la mateixa consideració.

A les façanes no està permès realitzar modificacions o col·locar elements aliens que puguin representar l'alteració de la seva configuració arquitectònica, del seu sistema d'estanquitat vers l'aigua, del seu comportament tèrmic o acústic, o una disminució de la seva seguretat enfront les caigudes.

Així doncs no es poden efectuar noves obertures, ni col·locar elements aliens (tancaments de terrasses i porxos, tendals, aparells d'aire condicionat, rètols o antenes, etc.) o substituir elements de característiques diferents als originals (fusteries, reixes, tendals, etc.).

Les terrasses o balcons tindran les mateixes condicions d'ús que les cobertes. Les plantes s'han de regar vigilant no crear regalims d'aigua que caiguin al carrer i evitant d'embrutar els revestiments de la façana o bé malmetre els seus elements metàl·lics. No es pot estendre roba a les façanes exteriors a no ser que hi hagi un lloc específic per fer-ho.

Intervencions durant la vida útil de l'edifici:

En el cas d'intervencions que impliquin la reforma, reparació o rehabilitació de les façanes, caldrà el consentiment de la propietat o del seu representant, la supervisió d'un tècnic competent, el compliment de les normatives vigents i la corresponent llicència municipal.

Per a les reposicions dels elements que tinguin una durada més curta que la pròpia façana (juntres, proteccions, etc.) o dels tancaments de vidre, s'utilitzaran productes idèntics als existents o de característiques equivalents que no alterin les seves prestacions de seguretat i habitabilitat inicials.

Neteja:

Les fusteries, els bastiments i els vidres s'han de netejar amb aigua tèbia o amb productes específics, excloent els abrasius. En cas de desenvolupar altres treballs de neteja i/o protecció, s'analitzarà l'efecte que puguin tenir els productes sobre els elements de la façana. En qualsevol cas sempre s'adoptaran les instruccions d'ús i manteniment donades pel fabricant.

Incidències extraordinàries:

- Els desprendiments d'elements de la façana són un risc tant pels usuaris com pels vianants. És responsabilitat de l'usuari que quan hi hagi símptomes de degradacions, bufats i/o elements trencats a les façanes, avisar urgentment als responsables del manteniment de l'edifici perquè es prenguin les mesures oportunes. En cas de perill imminent cal avisar al Servei de Bombers.
- Abans de grans xàfecs, vendavals, pedregades i/o nevades caldrà:
 - Tancar portes i finestres.
 - Plegar i desmuntar els tendals.
 - Treure de llocs exposats les torretes i altres objectes que puguin caure al buit.
 - Si s'escau, subjectar les persianes.
- Després de grans xàfecs, vendavals, pedregades i/o nevades caldrà:
 - Inspeccionar i netejar les terrasses i comprovar desguassos i morrions.
 - Comprovar fixacions dels elements de les terrasses o balcons (torretes, tendals, persianes, entre d'altres).
 - No llençar la neu de les terrasses o dels balcons al carrer.

II.- Instruccions de manteniment:

Els diferents components de les façanes tindran un manteniment periòdic d'acord amb el Pla de manteniment.

De forma general, es tindran en consideració les següents operacions:

- Inspeccions tècniques de les façanes.
- Revisions de l'estat de conservació dels revestiments.
- Revisions de l'estat de conservació dels punts singulars (juntres de dilatació, trobades amb fonaments, forjats, pilars, cambres ventilades, fusteries, ampits, baranes, remats, ancoratges, ràfecs o cornises, entre d'altres).

Zones interiors d'ús comú

I.- Instruccions d'ús:

Condicions d'ús:

A les zones interiors d'ús comú es desenvoluparan els usos definits en el projecte i en l'apartat d'Introducció de les presents instruccions, mantenint les prestacions de funcionalitat, seguretat i salubritat específiques per a les quals s'ha construït l'edifici.

A les zones d'ús comú no estan permeses les modificacions o la col·locació d'elements aliens que puguin representar l'alteració del seu comportament tèrmic o acústic, de la seva seguretat en cas d'incendis, o una disminució de la seva accessibilitat i seguretat d'utilització (caigudes, impactes, enganxades, il·luminació inadequada, entre d'altres).

Les zones d'ús comú han d'estar netes, lliures d'objectes que puguin dificultar la correcta circulació i evacuació de l'edifici i, llevat de les zones previstes per aquest fi, no han de fer-se servir com a magatzems. Els magatzems, garatges, sales de màquines, cambres de comptadors o d'altres zones d'accés restringit, s'han de mantenir nets i no pot haver-hi o emmagatzemar-hi cap element aliè.

Intervencions durant la vida útil de l'edifici:

En el cas d' intervencions que impliquin la reforma, reparació o rehabilitació de les zones comuns, caldrà el consentiment de la propietat o del seu representant, la supervisió d'un tècnic competent, el compliment de les normatives vigents i la corresponent llicència municipal.

Per a les substitucions de paviments, tancaments de vidre, lluminàries i els seus mecanismes, o pintures de senyalització horitzontal, s'utilitzaran productes similars als existents que no alterin les prestacions de seguretat i habitabilitat inicials.

Neteja:

Els elements de les zones d'ús comú (parets, sostres, paviments, fusteries, etc.) s'han de netejar periòdicament per conservar el seu aspecte i assegurar les seves condicions de seguretat i salubritat. Sempre es vigilarà que els productes de neteja que ofereix el mercat siguin especialment indicats per al material que es vol netejar, tot seguint les instruccions donades pel seu fabricant.

Incidències extraordinàries:

- Si s'observen humitats, fissures, oxidacions, desprendiments o altres lesions que puguin afectar a l'edifici o provocar situacions de risc s'haurà d'avisar als responsables del manteniment de l'edifici perquè facin les mesures correctores oportunes.
- En cas d'una emergència (incendi, inundació, explosions, accidents, etc.) cal mantenir la calma i actuar en funció de les possibilitats personals i no efectuar accions que puguin posar en perill la integritat física de propis i tercers, tot adoptant les mesures genèriques que es donen a continuació i, si s'escau, els protocols recollits en el Pla d'emergència de l'edifici:

Accions:

- Si es detecta una emergència en la seva zona avisi al personal responsable de la propietat de l'edifici i, si es possible, alerti a persones properes. En cas que ho consideri necessari avisi al Servei de Bombers.
- Si s'intenta sortir d'un lloc, s'ha de temptejar les portes amb la mà per veure si són calentes. En cas afirmatiu no s'han d'obrir.
- Si la sortida està bloquejada, s'ha de cobrir les esclotxes de les portes amb roba mullada, obrir les finestres i donar senyals de presència. Mai s'ha de saltar per la finestra ni despenjar-se per les façanes.

Evacuació:

- Si es troba en el lloc de l'emergència i aquesta ja ha sigut convenientment avisada, no s'entretengui i abandoni la zona i, si s'escau, l'edifici tot seguint les instruccions dels responsables de l'evacuació, les de megafonia o, en el seu defecte, de la senyalització d'evacuació.
- En el cas d'abandonar el seu lloc de treball desconnecti els equips, no s'entretengui recollint efectes personals i eviti deixar objectes que puguin dificultar la correcta evacuació. Si ha rebut una visita facis responsable de la mateixa fins que surti de l'edifici.
- No utilitzi mai els ascensors.
- Si en el recorregut d'evacuació hi ha fum cal ajupir-se, caminar a quatre grapes, retenir la respiració i tancar els ulls tant com es pugui.

II.- Instruccions de manteniment:

Els diferents components de les zones comuns tindran un manteniment periòdic d'acord amb el Pla de manteniment.

De forma general, es tindran en consideració les següents operacions:

- Inspeccions tècniques dels acabats dels diferents paviments, revestiments i tancaments interiors de les zones d'ús comú.
- Les ferramentes de les portes, de les balconeres i de les finestres s'han de greixar periòdicament perquè funcionin amb suavitat. Els canals i forats de recollida i sortida d'aigua dels marcs de les finestres i de les balconeres s'han de netejar.
- Les baranes i altres elements metàl·lics d'acer es sanejaran i repintaran quan presentin signes d'oxidació.

Instal·lació d'electricitat

I.- Instruccions d'ús:

Condicions d'ús:

La instal·lació d'electricitat s'utilitzarà exclusivament per a l'ús projectat, mantenint-se les prestacions de seguretat i de funcionalitat específiques per a les quals s'ha dissenyat la instal·lació.

Situació caixa general de protecció de l'edifici:	
Al costat de l'entrada	
Tipus comptadors:	Situació:
Comptador individual	Entre planta baixa i planta cor

Pel correcte funcionament i manteniment de les condicions de seguretat de la instal·lació no es pot consumir una potència elèctrica superior a la contractada. Caldrà doncs considerar la potència de cada aparell instal·lat donada pel fabricant per no sobrepassar – de forma simultània - la potència màxima admesa per la instal·lació.

Els armaris o cambres de comptadors d'electricitat no han de tenir cap element aliè a la instal·lació. Aquests recintes estan tancats amb clau i són d'accés restringit al personal de la companyia de subministrament, a l'empresa que faci el manteniment i, en cas d'urgència, al responsable designat per la propietat. En el cas de l'existència a l'edifici d'un Centre de Transformació de l'empresa de subministrament, l'accés al local on estigui ubicat serà exclusiu del personal de la mateixa.

El quadre de dispositius de comandament i protecció de l'habitatge, local o zona es compon bàsicament pels dispositius de comandament i protecció següents :

- L'ICP (Interruptor de Control de Potència) és un dispositiu per controlar que la potència realment demandada pel consumidor no sobrepassi la contractada.
- L'IGA (Interruptor General Automàtic) es un mecanisme que permet el seu accionament manual i que està dotat d'elements de protecció contra sobrecàrregues i curtcircuits.
- L'ID (Interruptor Diferencial) es un dispositiu destinat a la protecció contra contactes indirectes de tots els circuits (protegeix contra les fuites accidentals de corrent): Periòdicament s'ha de comprovar si l'interruptor diferencial desconnecta la instal·lació.

- Cada circuit de la distribució interior té assignat un petit interruptor automàtic o interruptor omnipolar magneto tèrmics que el protegeix contra els curt circuits i les sobrecàrregues.

Per a qualsevol manipulació de la instal·lació es desconnectarà el circuit corresponent.

Les males connexions originen sobre-escalfaments o espurnes que poden generar un incendi. La desconnexió d'aparells s'ha de fer estirant de l'endoll, mai del cable.

Intervencions durant la vida útil de l'edifici:

En el cas d'intervencions que impliquin la reforma, reparació o rehabilitació de les instal·lacions elèctriques comunes, caldrà el consentiment de la propietat o del seu representant, el compliment de les normatives vigents, les prescripcions de la companyia de subministrament i la seva execució per part d'un instal·lador autoritzat.

A les cambres de bany, vestuaris, etc., s'han de respectar els volums de protecció normatius respecte dutxes i banyeres i no instal·lar ni mecanismes ni d'altres aparells fixos que modifiquin les distàncies mínimes de seguretat.

Neteja:

Per a la neteja de làmpades i lluminàries es desconnectarà l'interruptor magneto tèrmic del circuit corresponent.

Incidències extraordinàries:

- Si s'observen deficiències en la xarxa (mecanismes i/o registres desprotegits, làmpades foses en zones d'ús comú, etc.) s'ha d'avisar als responsables de manteniment per tal de que es facin urgentment les mesures oportunes.
- Cal desconnectar immediatament la instal·lació elèctrica en cas de fuga d'aigua, gas o un altre tipus de combustible.

II.- Instruccions de manteniment:

Els diferents components de xarxa d'electricitat tindran un manteniment periòdic d'acord amb el Pla de manteniment.

De forma general, es tindran en consideració les següents operacions:

- Revisió i neteja de cambres o armaris de comptadors.
- Depenent de l'ús i de la potència instal·lada, s'haurà de revisar periòdicament la instal·lació.

Si no es fa el manteniment o la instal·lació presenta deficiències importants, l'empresa subministradora o la que desenvolupi les inspeccions de manteniment estan obligades a tallar el subministrament per la perillositat potencial de la instal·lació.

Tots els aparells connectats s'han d'utilitzar i revisar periòdicament seguint les instruccions de manteniment facilitades pels fabricants.

Instal·lació de desguàs

I.- Instruccions d'ús:

Condicions d'ús:

La instal·lació de desguàs s'utilitzarà exclusivament per a l'ús projectat, mantenint les prestacions de salubritat i de funcionalitat específiques per a les quals s'ha dissenyat la instal·lació.

L'inodor no es pot utilitzar com a abocador d'escombraries on llençar elements (bosses, plàstics, gomes, compreses, draps, fulles d'afaitar, bastonets, etc.) i líquids (greixos, olis, benzines, líquids inflamables, etc.) que puguin generar obstruccions i desperfectes en els tubs de la xarxa de desguàs.

En general per desobstruir inodors i desguassos, en general, no es poden utilitzar àcids o productes que els perjudiquin ni objectes punxeguts que poden perforar-los.

Intervencions durant la vida útil de l'edifici:

En el cas d'intervencions que impliquin la reforma, reparació o rehabilitació de la xarxa de desguàs, caldrà el consentiment de la propietat o del seu representant, el compliment de les normatives vigents, i l'execució d'una empresa especialitzada.

Neteja:

Els sifons dels aparells sanitaris o de les buneres sifòniques de les terrasses s'han de netejar i, per evitar mals olors, comprovar que no hi manca aigua.

Incidències extraordinàries:

- Si es detecten males olors (que no s'han pogut eliminar omplint d'aigua els sifons dels aparells sanitaris o de les buneres de les terrasses), o pèrdues en la xarxa de desguàs vertical i horitzontal, s'ha d'avisar als responsables del manteniment de l'edifici perquè prenguin les mesures correctores adients. Les fuites de la xarxa de desguàs s'han de reparar immediatament per operaris competents, ja que l'acció continuada de l'aigua pot malmetre l'estructura, la fonamentació i/o modificar les condicions resistents del subsòl.
- Quan s'observin obstruccions o una disminució apreciable del cabal d'evacuació es revisaran els sifons i les vàlvules.
- Les alteracions dels terrenys propis (plantació d'arbres, moviments de terres, entre d'altres) i/o veïns (noves construccions, túnels i carreteres, entre d'altres) poden afectar els escurrentius del terreny i per tant el sistema de desguàs.

II.- Instruccions de manteniment:

Els diferents components de xarxa de clavegueram tindran un manteniment periòdic d'acord amb el Pla de manteniment.

De forma general, es tindran en consideració les següents operacions:

- Revisió de la instal·lació.
- Neteja d'arquetes.
- Revisió i neteja d'elements especials: separadors de greix, separadors de fangs i/o pous i bombes d'elevació

D.10.3 Pla de manteniment preventiu

L'ESTUDI M103 SLP (12 de gener de 2026) estableix el pla de manteniment rigorós que s'ha d'implementar un cop executades les obres de consolidació, amb l'objectiu de garantir la durabilitat de l'estructura durant la seva vida útil prevista de 100 anys.

Freqüència anual — A càrrec de l'usuari

Inspecció visual per detectar nous atacs de xilòfags (presència de forats recents o de pols groga de roca als elements de fusta).

Detecció visual de fletxes excessives o deformacions anòmales en les bigues.

Comprovació de la presència d'humitats persistents o taques d'humitat al parament interior.

Cada 5-10 anys — Inspecció tècnica

Avaluació de deformacions i estat general de les unions i dels tancaments.

Revisió de l'eficàcia dels tractaments preventius aplicats i, si escau, renovació dels mateixos.

Cada 20 anys — Inspecció especialitzada

Inspecció detallada per identificar danys fràgils a les unions o corrosió en elements metàl·lics d'unió.

Auscultació puntual amb resistògraf en zones d'especial risc (caps de biga, zones de contacte amb maçoneria).

E. Estudi de seguretat i salut

E.1 DADES DE L'OBRA

E.1.1 Tipus d'obra

El present estudi de seguretat i salut, annex al projecte d'obres, desenvolupa la problemàtica específica de seguretat de les obres, es redacta d'acord amb allò que disposa el Reial Decret 1627/1997 de 24 d'octubre de 1997, en concret dona compliment a l'article 4 d'aquest Reial Decret.

E.1.2.Emplaçament

Les obres es realitzaran a l'església de Sant Climent de Taüll, situada a Taüll, municipi 25528 de La Vall de Boí, província de Lleida.

E.1.3.Promotor

El promotor de les obres és el Consorci Patrimoni Mundial de la Vall de Boí i el titular del monument és el Bisbat de la Seu d'Urgell.

E.1.4. Tècnic autor del projecte

Els autors d'aquest projecte són Eva Tarrida i Sugranyes, arquitecta cap de la Secció de Restauració del patrimoni arquitectònic, el Marc Manzano Saló, arquitecte i el Joan Eusebi Garcia Biosca, arqueòleg del Servei de Patrimoni Arquitectònic, de la Direcció General de Patrimoni Cultural de la Generalitat de Catalunya situada al Palau Moja, carrer Portaferriça núm. 1 de Barcelona (08002).

E.1.5. Tècnic autor de l'estudi de seguretat

Eva Tarrida i Sugranyes i Marc Manzano Saló, arquitectes.

E.2. DADES TÈCNIQUES DE L'EMPLAÇAMENT I DE L'OBRA

E.2.1 Condicions de l'entorn

L'edifici es troba situat a les afores del municipi de Taüll. L'amplada dels vials d'accés a l'obra no presenta limitacions específiques; no obstant això, l'accés als espais interiors sí que pot comportar restriccions pel que fa a l'ús de maquinària auxiliar.

E.2.2 Característiques de la intervenció

La intervenció es realitza en un edifici declarat BCIN, amb ús cultural-religiós. Malgrat que la complexitat de l'obra és baixa, caldrà tenir aquests aspectes en compte.

E.3. COMPLIMENT DEL R.D. 1627/97 DE 24 D'OCTUBRE SOBRE DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT A LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ

E.3.1 Introducció

Aquest Estudi de Seguretat i Salut, estableix, durant l'exercici d'aquesta obra, les previsions respecte a la prevenció de riscos d'accidents i malalties professionals, així com informació útil per efectuar en el seu dia, en degudes condicions de seguretat i salut, els previsible treballs posteriors de manteniment servirà per donar unes dificultats bàsiques a l'empresa constructora per a dur a terme les seves obligacions en el terreny de la prevenció de riscos professionals, facilitant el seu desenvolupament, d'acord amb el Reial Decret 1627/1997 de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i de salut a les obres de construcció.

En base a l'art. 7è, i aplicació d'aquest Estudi de Seguretat i Salut, el contractista ha d'elaborar un Pla de Seguretat i Salut en el treball en el qual s'analitzin, estudiïn, desenvolupin i complementin les previsions contingudes en el present document. El Pla de Seguretat i Salut haurà de ser aprovat abans de l'inici de l'obra pel Coordinador de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra o, quan no n'hi hagi, per la Direcció Facultativa. En cas d'obres de les Administracions Públiques s'haurà de sotmetre a l'aprovació d'aquesta Administració.

Es recorda la obligatorietat de què a cada centre de treball hi hagi un Llibre d'incidències pel seguiment del Pla. Qualsevol anotació feta al Llibre d'incidències haurà de posar-se en coneixement de la Inspecció de Treball i Seguretat Social en el termini de 24 hores.

Tanmateix es recorda que, segons l'art. 15è del Reial Decret, els contractistes i subcontractistes hauran de garantir que els treballadors rebin la informació adequada de totes les mesures de seguretat i salut a l'obra.

Abans del començament dels treballs el promotor haurà d'efectuar un avis a l'autoritat laboral competent, segons model inclòs a l'annex III del Reial Decret.

La comunicació d'obertura del centre de treball a l'autoritat laboral competent haurà d'incloure el Pla de Seguretat i Salut.

El Coordinador de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra o qualsevol integrant de la Direcció Facultativa, en cas d'apreciar un risc greu imminent per a la seguretat dels treballadors, podrà aturar l'obra parcialment o totalment, comunicant-ho a la Inspecció

de Treballs i Seguretat Social, al contractista, subcontractistes i representants dels treballadors.

Les responsabilitats dels coordinadors, de la Direcció Facultativa i del promotor no eximiran de les seves responsabilitats als contractistes i als subcontractistes. (art. 11è).

E.3.2 Principis generals aplicables durant l'execució de l'obra

L'article 10 del R.D. 1627/1997 estableix que s'aplicaran els principis d'acció preventiva recollits en l'art. 15è. de la "Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995, de 8 de noviembre)" durant l'execució de l'obra i en particular en les següents activitats:

- a) El manteniment de l'obra en bon estat d'ordre i neteja.
- b) L'elecció de l'emplaçament dels llocs i àrees de treball, tenint en compte les seves condicions d'accés i la determinació de les vies o zones de desplaçament o circulació.
- c) La manipulació dels diferents materials i la utilització dels mitjans auxiliar.
- d) El manteniment, el control previ a la posada en servei i el control periòdic de les instal·lacions i dispositius necessaris per a l'execució de l'obra, amb objectes de corregir els defectes que poguessin afectar a la seguretat i salut dels treballadors.
- e) La delimitació i condicionament de les zones d'emmagatzematge i dipòsit dels diferents materials, en particular si es tracta de matèries i substàncies perilloses.
- f) La recollida dels materials perillosos utilitzats.
- g) L'emmagatzematge i l'eliminació o evacuació de residus i runes.
- h) L'adaptació en funció de l'evolució de l'obra del període de temps efectiu que s'haurà de dedicar a les diferents feines o fases del treball.
- i) La cooperació entre els contractistes, subcontractistes i treballadors autònoms.
- j) Les interaccions i incompatibilitats amb qualsevol altre tipus de feina o activitat que es realitzi a l'obra o prop de l'obra.

Els principis d'acció preventiva establerts a l'article 15è de la Llei 31/95 són els següents:

1. L'empresari aplicarà les mesures que integren el deure general de prevenció, d'acord amb els següents principis generals:
 - a) Evitar riscos.
 - b) Avaluar els riscos que no es puguin evitar.
 - c) Combatre els riscos a l'origen.
 - d) Adaptar el treball a la persona, en particular amb el que respecta a la concepció dels llocs de treball, l'elecció dels equips i els mètodes de treball i de producció, per tal de reduir el treball monòton i repetitiu i reduir els efectes del mateix a la salut.
 - e) Tenir en compte l'evolució de la tècnica.
 - f) Substituir allò que és perillós per allò que tingui poc a cap perill.
 - g) Planificar la prevenció, buscant un conjunt coherent que integri la tècnica, l'organització del treball, les condicions de treball, les relacions socials i la influència dels factors ambientals en el treball.
 - h) Adoptar mesures que posin per davant la protecció col·lectiva a la individual.
 - i) Donar degudes instruccions als treballadors.

2. L'empresari tindrà en consideració les capacitats professionals dels treballadors en matèria de seguretat i salut en el moment d'encomanar les feines.
3. L'empresari adoptarà les mesures necessàries per garantir que només els treballadors que hagin rebut informació suficient i adequada puguin accedir a les zones de risc greu i específic.
4. L'efectivitat de les mesures preventives haurà de preveure les distraccions i imprudències no temeràries que pugués cometre el treballador. Per a la seva aplicació es tindran en compte els riscos addicionals que poguessin implicar determinades mesures preventives, que només podran adoptar-se quan la magnitud dels esmentats riscos sigui substancialment inferior a les dades que es pretén controlar i no existeixin alternatives més segures.
5. Podran concertar operacions d'assegurances que tinguin com a finalitat garantir com a àmbit de cobertura, la previsió de riscos derivats del treball, l'empresa respecte dels seus treballadors, els treballadors autònoms respecte d'ells mateixos i les societats cooperatives respecte els socis, l'activitat dels quals consisteixi en la prestació del seu treball personal.

E.3.3 Identificació dels riscos

Sense perjudici de les disposicions mínimes de Seguretat i Salut aplicables a l'obra establertes a l'annex IV del Reial Decret 1627/1997 de 24 d'octubre, s'enumeren a continuació els riscos particulars de diferents treballs d'obra, tot i considerant que alguns d'ells es poden donar durant tot el procés d'execució de l'obra o bé ser aplicables a d'altres feines.

S'haurà de tenir especial cura en els riscos més usuals a les obres, com ara són, caigudes, talls, cremades, erosions i cops, havent-se d'adoptar en cada moment la postura més adient pel treball que es realitzi.

A més, s'ha de tenir en compte les possibles repercussions a les estructures d'edificacions veïnes i tenir cura en minimitzar en tot moment el risc d'incendi.

Tanmateix, els riscos relacionats s'hauran de tenir en compte pels previsibles treballs posteriors (reparació, manteniment...)

E.3.3.1 Mitjans i maquinaria

- Atropellament, topades amb altres vehicles, atrapades.
- Interferències amb instal·lacions de subministrament públic (aigua, llum, gas...)
- Desplom i/o caiguda de maquinària d'obra (sitjes, grues...)
- Riscos derivats del funcionament de grues.
- Caiguda de la càrrega transportada.
- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics.
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Cops i ensopegades.
- Caigudes de materials, rebots.
- Ambient excessivament sorollós.
- Contactes elèctrics directes o indirectes.
- Accidents derivats de condicions atmosfèriques.

E.3.3.2 Treballs previs

- Interferències amb instal·lacions de subministrament públic (aigua, llum, gas...)
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Cops i ensopegades.
- Caiguda de materials, rebots.
- Sobre esforços per postures incorrectes.
- Bolcada de piles de materials
- Riscos derivats de l'emmagatzematge de material (temperatures, humitat, reaccions químiques)

E.3.3.3 Enderrocs

- Interferències amb instal·lacions de subministrament públic (aigua, llum, gas...)
- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics.
- Projecció de partícules durant els treballs
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes).
- Contactes amb materials agressius.
- Talls i punxades.
- Cops i ensopegades.
- Caiguda de materials, rebots.
- Ambient excessivament sorollós.
- Fallida de l'estructura.
- Sobreesforços per postures incorrectes.
- Acumulació i baixada de runes.

E.3.3.4 Estructura

- Interferències amb instal·lacions de subministrament públic (aigua, llum, gas)
- Projecció de partícules durant els treballs.
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes).
- Contactes amb materials agressius.
- Talls i punxades.
- Cops i ensopegades.
- Caiguda de materials, rebots.
- Ambient excessivament sorollós.
- Contactes elèctrics directes o indirectes.
- Sobreesforços per postures incorrectes
- Fallida d'encofrats.
- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics.
- Bolcada de piles de materials.
- Riscos derivats de l'emmagatzematge de materials (temperatura, humitat, reaccions químiques).
- Riscos derivats de l'accés a les plantes.
- Riscos derivats de la pujada i recepció dels materials.

E.3.3.5 Ram de paleta

- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics.
- Projecció de partícules durant els treballs.

- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes).
- Contactes amb materials agressius.
- Talls i punxades.
- Cops i ensopegades.
- Caiguda de materials, rebots.
- Ambient excessivament sorollós.
- Sobreesforços per postures incorrectes.
- Bolcada de piles de material.
- Riscos derivats de l'emmagatzematge de materials (temperatura, humitat, reaccions químiques)

E.3.3.6 Coberta

- Interferència amb instal·lacions de subministrament públic (aigua, llum, gas...)
- Projecció de partícules durant els treballs.
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes).
- Contactes amb materials agressius.
- Talls i punxades.
- Cops i ensopegades.
- Caiguda de materials, rebots.
- Ambient excessivament sorollós.
- Sobre esforços per postures incorrectes.
- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics.
- Caigudes de pals i antenes.
- Bolcada de piles de material.
- Riscos derivats de l'emmagatzematge de materials (temperatura, humitat, reaccions químiques)

E.3.3.7 Revestiments i acabats

- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics.
- Projecció de partícules durant els treballs.
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes).
- Contactes amb materials agressius.
- Talls i punxades.
- Cops i ensopegades.
- Caiguda de materials, rebots.
- Sobreesforços per postures incorrectes.
- Bolcada de piles de material.
- Riscos derivats de l'emmagatzematge de materials (temperatura, humitat, reaccions químiques).

E.3.3.8 Instal·lacions

- Interferències amb instal·lacions de subministrament públic (aigua, llum, gas...)
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes).

- Talls i punxades.
- Cops i ensopegades.
- Caiguda de materials, rebots.
- Emanacions de gasos en obertures de pous morts.
- Contactes elèctrics directes o indirectes.
- Sobreesforços per postures incorrectes.
- Caigudes de pals i antenes.

E.3.3.9 Relació no exhaustiva dels treballs que impliquen riscos especials (annex ii del r.d. 1627 1997)

- Treballs amb riscos especialment greus de sepultament, enfonsament o caiguda d'altura, per les particulars característiques de l'activitat desenvolupada, els procediments aplicats o l'entorn del lloc de treball.
- Treballs en els quals l'exposició a agents químics o biològics suposi un risc d'especial gravetat, o pels quals la vigilància específica de la salut dels treballadors sigui legalment exigible.
- Treballs amb exposició a radiacions ionitzants pels quals la normativa específica obligui a la delimitació de zones controlades o vigilades.
- Treballs en la proximitat de línies elèctriques d'alta tensió.
- Treballs que exposin a risc d'ofegament per immersió.
- Obres d'excavació de túnels, pous i altres treballs que suposin moviments de terres subterrànies.
- Treballs realitzats en immersió amb equip subaquàtic.
- Treballs realitzats en cambres d'aire comprimit.
- Treballs que impliquin l'ús d'explosius.
- Treballs que requereixin muntar o desmuntar elements prefabricats pesats.

E.3.4 Mesures de prevenció i protecció

Com a criteri general primaran les proteccions col·lectives en front les individuals. A més, s'hauran de mantenir en bon estat de conservació els medis auxiliars, la maquinària i les eines de treball. D'altra banda els medis de protecció hauran d'estar homologats segons la normativa vigent.

Tanmateix, les mesures relacionades s'hauran de tenir en compte pels previsibles treballs posteriors (reparacions, manteniment...)

E.3.4.1 Mesures de protecció col·lectiva

- Organització i planificació dels treballs per evitar interferències entre les diferents feines i circulacions dins l'obra.
- Senyalització de les zones de perill.
- Preveure el sistema de circulació de vehicles i la seva senyalització, tant a l'interior de l'obra com en relació amb els vials exteriors.
- Deixar una zona lliure a l'entorn de la zona excavada pel pas de maquinària.
- Immobilització de camions mitjançant falques i/o topalls durant les tasques de càrrega i descàrrega.
- Respectar les distàncies de seguretat amb les instal·lacions existents.
- Els elements de les instal·lacions han d'estar amb les seves proteccions aïllants.
- Fonamentació correcta de la maquinària d'obra.

- Muntatge de grues fet per una empresa especialitzada, amb revisions periòdiques, control de la càrrega màxima, delimitació del radi d'acció, frenada, blocatge, etc.
- Revisió periòdica i manteniment de maquinària i equips d'obra.
- Sistema de rec que impedeixi l'emissió de pols en gran quantitat.
- Comprovació de l'adequació de les solucions d'execució a l'estat real dels elements (subsòl, edificacions veïnes.)
- Comprovació d'apuntaments, condicions d'estrebats i pantalles de protecció de rases.
- Utilització de paviments antilliscants.
- Col·locació de baranes de protecció en llocs amb perill de caiguda.
- Col·locació de xarxes en forats horitzontals.
- Protecció de forats i façanes per evitar la caiguda d'objectes (xarxes, lones).
- Ús de canalització d'evacuació de runes, correctament instal·lades.
- Ús d'escaleres de mà, plataformes de treballs i bastides.
- Col·locació de plataformes de recepció de materials en plantes altes.

E.3.4.2 Mesures de protecció individual

- Utilització de caretes i ulleres homologades contra la pols i/o projecció de partícules.
- Utilització de calçat de seguretat.
- Utilització de casc homologat
- A totes les zones elevades on no hi hagi sistemes fixes de protecció caldrà establir punts d'ancoratges segurs per poder subjectar-hi el cinturó de seguretat homologat, la utilització del qual serà obligatòria.
- Utilització de guants homologats per evitar el contacte directe amb materials agressius i minimitzar el risc de talls i punxades.
- Utilització de protectors auditius homologats en ambients excessivament sorollosos.
- Utilització de mandils.
- Sistemes de subjecció permanent i de vigilància per més d'un operari en els treballs amb perill d'intoxicació. Utilització d'equips de subministrament d'aire.

E.3.4.3 Mesures de protecció a tercers

- Tancament, senyalització i enllumenat de l'obra. En cas que el tancament envaeixi la calçada s'ha de preveure un passadís protegit pel pas dels vianants. El tancament ha d'impedir que persones alienes a l'obra puguin entrar.
- Preveure el sistema de circulació de vehicles tant a l'interior de l'obra com en relació amb els vials exteriors.
- Immobilització de camions mitjançant falques i/o topalls durant les tasques de càrrega i descàrrega.
- Comprovació de l'adequació de les solucions d'execució a l'estat real dels elements (subsòl, edificacions veïnes.)
- Protecció de forats i façanes per evitar la caiguda d'objectes (xarxa, lones).

E.3.5 Primers auxilis

Es disposarà d'una farmaciola amb el contingut de material especificat a la normativa vigent.

S'informarà a l'inici de l'obra, de la situació dels diferents centres mèdics als quals s'hauran de traslladar els accidentats. És convenient disposar a l'obra i en lloc ben visible, d'una llista amb els telèfons i adreces dels centres assignats per a

urgències, ambulàncies, taxis, etc. per garantir el ràpid trasllat dels possibles accidentats.

E.4 DESCRIPCIÓ DE LES FASES D'EXECUCIÓ DE L'OBRA

A efectes de planificació preventiva, els treballs previstos en la present intervenció es poden estructurar en les següents fases d'execució:

E.4.1 Implantació de l'obra

Inclou les operacions inicials necessàries per a la posada en marxa dels treballs:

- Instal·lació del tancament perimetral d'obra
- Senyalització de l'àmbit d'intervenció
- Establiment de les zones d'acopi de materials
- Instal·lació dels mitjans auxiliars
- Implantació de les instal·lacions provisionals

E.4.2 Treballs previs

Comprèn els treballs preparatoris necessaris abans de la intervenció principal:

- Retirada d'elements deteriorats
- Desmuntatges puntuals
- Revisió estructural prèvia
- Adequació dels accessos
- Protecció de béns mobles

E.4.3 Treballs estructurals

En aquesta fase es duran a terme les actuacions de reforç o consolidació dels elements estructurals afectats, que poden implicar:

- Treballs en alçada
- Manipulació d'elements constructius
- Utilització de bastides i plataformes de treball

E.4.4 Intervenció en coberta

Els treballs a la coberta comporten riscos específics derivats del treball en alçada, manipulació de materials i possibles condicions meteorològiques adverses.

E.5 ORGANITZACIÓ PREVENTIVA DE L'OBRA

E.5.1 Agents que intervenen en el procés constructiu

Promotor:
Consorti Patrimoni Mundial de la Vall de Boí

Titular del monument:
Bisbat de la Seu d'Urgell

Direcció facultativa:
Eva Tarrida i Sugranyes, arquitecta
Marc Manzano Saló, arquitecte

Contractista:
Empresa adjudicatària de les obres

E.5.2. Coordinació de seguretat i salut

Durant l'execució de les obres es designarà un **Coordinador de Seguretat i Salut**, que vetllarà pel compliment del Pla de Seguretat i Salut i per l'aplicació dels principis generals de prevenció.

E.5.3 Pla de seguretat i salut

El contractista haurà d'elaborar un **Pla de Seguretat i Salut en el treball**, en el qual s'analitzin i desenvolupin les previsions contingudes en el present Estudi. Aquest pla haurà de ser aprovat pel coordinador de seguretat i salut abans de l'inici dels treballs.

E.6 INSTAL·LACIONS PROVISIONALS D'OBRA

Per al correcte desenvolupament dels treballs es preveuen les següents instal·lacions provisionals:

- Quadre elèctric provisional amb proteccions diferencials
- Enllumenat d'obra
- Zona d'emmagatzematge de materials
- Zona d'acopi de residus
- Accessos provisionals per al personal i la maquinària

Les instal·lacions elèctriques hauran de complir la normativa vigent i disposar de presa de terra i proteccions adequades.

E.7 MITJANS AUXILIARS

Per a l'execució dels treballs es podran utilitzar els següents mitjans auxiliars:

- Bastides tubulars homologades
- Escales de mà
- Plataformes de treball
- Equips de manipulació de materials

Aquests mitjans hauran de complir la normativa vigent i ser revisats periòdicament per garantir el seu correcte estat de conservació.

E.8 PLA D'EMERGÈNCIA I EVACUACIÓ

En cas d'accident o emergència es seguirà el següent protocol:

- Aturar immediatament els treballs a la zona afectada.
- Assistir la persona accidentada utilitzant la farmaciola d'obra.
- Avisar els serveis d'emergència.
- Facilitar l'accés dels serveis sanitaris a l'obra.

Telèfons d'emergència:

- Emergències: **112**
- Hospital de referència: **Hospital Comarcal del Pallars (Trepç)**

Es col·locarà cartelleria visible amb els telèfons d'emergència i les indicacions bàsiques d'actuació.

E.9 TREBALLS POSTERIORS DE MANTENIMENT

En els treballs futurs de manteniment de l'edifici caldrà tenir en compte:

- Riscos derivats del treball en alçada
- Manipulació d'elements constructius
- Utilització de mitjans auxiliars

S'hauran d'adoptar les mateixes mesures preventives descrites en el present estudi.

E.10 AMIDAMENTS I PRESSUPOST DE SEGURETAT I SALUT

El pressupost d'execució material de les obres (**416.747,67 €**), té inclòs el cost del capítol de Seguretat i Salut (9.055,86€) **NOU MIL CINQUANTA-CINC EUROS AMB VUITANTA-SIS CÈNTIMS.**

Codi	Unitat d'Obra	Amidament	Preu Unitari	Total (€)
1	TANCAMENTS I PROTECCIONS COL·LECTIVES			4.910,00
1.1	Tancament perimetral d'obra mitjançant tanca metàl·lica de malla electrosoldada de 2m d'alçada, amb peus de formigó i porta d'accés per a personal i vehicles.	80,00 m	24,50	1.960,00
1.2	Il·luminació provisional de seguretat sota coberta provisional (Focus LED 48V amb cablejat protegit) per evitar zones d'ombra en el reforç estructural.	1 ud	1.800,00	1.800,00
1.3	Senyalització informativa i preventiva (normativa d'obra, prohibit el pas, ús d'EPIs) i delimitació de zones de càrrega.	1 ud	1.150,00	1.150,00
2	EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL (EPI)			3.695,86
2.1	Arnessos anticaigudes de 2 punts amb cap de corda i mosquetó de gran obertura per a connexió a la bastida.	12 ud	118,00	1.416,00
2.2	Cascos de seguretat amb barballera de 4 punts (específics per a treballs en altura).	12 ud	34,00	408,00
2.3	Calçat de seguretat S3 antilliscant i guants de protecció mecànica.	12 ud	105,00	1.260,00
2.4	Packs de protecció facial i auditiva (ulleres de policarbonat i màscares antipols per a treballs puntuals).	12 ud	50,99	611,86
3	PRIMERS AUXILIS I FORMACIÓ			450,00
3.1	Farmaciola d'obra portàtil i cartelleria de telèfons d'emergència (Hospital de Vielha/Tremp).	1 ud	450,00	450,00
TOTAL	PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL (SEGURETAT)			9.055,86

E.11 LEGISLACIÓ APLICABLE

E.11.1 Legislació específica de seguretat i salut en la construcció

Reglamento de seguridad e higiene en el trabajo.

Orden de 31 de enero de 1940, del Ministerio de Trabajo (BOE núm. 34, 03/02/1940)

Reglament derogat, excepte el Cap. VII. "Andamios", per l'"Ordenanza general de seguridad e higiene en el trabajo" (Orden de 9 de marzo de 1971).

Reglamento de seguridad e higiene en el trabajo.

Orden de 20 de mayo de 1952, del Ministerio de Trabajo (BOE núm. 167, 15/06/1952)

* Modificación del artículo 115. Orden de 10 de diciembre de 1953 (BOE núm. 356, 22/12/1953)

Ordenanza de trabajo para las industrias de la construcción, vidrio y cerámica.

Orden de 28 de agosto de 1970, del Ministerio de Trabajo (BOE núms. 213 al 216, 05, 07-09/09/1970) (C.E. - BOE núm. 249, 17/10/1970)

* Modificación de la Ordenanza. Orden de 27 de julio de 1973 (BOE núm. 182, 31/07/1973)

Ordenanza general de seguridad e higiene en el trabajo.

Orden de 9 de marzo de 1971, del Ministerio de Trabajo (BOE núms. 64 y 65, 16 y 17/03/1971) (C.E. - BOE núm. 82, 06/03/1971)

Reglamento de aparatos elevadores para obras.

Orden de 23 de mayo de 1977, del Ministerio de Industria (BOE núm. 141, 14/06/1977) (C.E. - BOE núm. 170, 18/07/1977)

* Modificación artículo 65. Orden de 7 de marzo de 1981 (BOE núm. 63, 14/03/1981)

Reglamento de explosivos.

Decreto 2114/1978, de 2 de marzo, de la Presidencia del Gobierno (BOE núm. 214, 07/09/1978)

* Modificación. Real Decreto 829/1980, de 18 de abril (BOE núm. 109, 06/05/1980)

Modificación de la instrucción técnica complementaria 10.3.01 "Explosivos Voladuras Especiales" del capítulo X "Explosivos" del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.

Orden de 29 de julio de 1994, del Ministerio de Industria y Energía (BOE núm. 195, 16/08/1994) (C.E. - BOE núm. 260, 31/10/1994)

Reglamento de seguridad en las máquinas.

Real Decreto 1495/1986, de 26 de mayo, de la Presidencia del Gobierno (BOE núm. 173, 21/07/1986) (C.E. - BOE núm. 238, 04/10/1986)

* Modificación. Real Decreto 590/1989, de 19 de mayo, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno (BOE núm. 132, 03/06/1989)

* Instrucción técnica complementaria ITC-MSG-SM1. Orden de 8 de abril de 1991, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno (BOE núm. 87, 11/04/1991)

* Modificación. Real Decreto 830/1991, de 24 de mayo, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno (BOE núm. 130, 31/05/1991)

Infracciones y sanciones en el orden social.

Ley 8/1988, de 7 de abril, de la Jefatura del Estado (BOE núm. 91, 15/04/1988)

Disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 84-528-CEE sobre aparatos elevadores y de manejo mecánico.

Real Decreto 474/1988, de 30 de marzo, del Ministerio de Industria y Energía (BOE núm. 121, 20/05/1988)

ITC-MIE-AEM2 "Grúas desmontables para obras".

Orden de 28 de junio de 1988, del Ministerio de Industria y Energía (BOE núm. 162, 07/07/1988) (C.E. - BOE núm. 239, 05/10/1988)

* Modificación. Orden de 16 de abril de 1990 (BOE núm. 98, 24/04/1990) (C.E. BOE núm 115, 14/05/1990)

Se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AEM4 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención, referente a "grúas móviles autopropulsadas usadas".

Real Decreto 2370/1996, de 18 de noviembre, del Ministerio de Industria y Energía (BOE núm. 24/12/1996)

Disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89-392-CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas.

Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno (BOE núm. 297, 11/12/1995)

* Modificación. Real Decreto 56/1995, de 20 de enero (BOE núm. 33, 08/02/1995)

* Relación de normas armonizadas en el ámbito del Real Decreto. Resolución de 1 de junio de 1996, del Ministerio de Industria y Energía (BOE núm. 155, 27/06/1996)

Regulación de las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno (BOE núm. 311, 28/12/1992) (C.E. - BOE núm. 42, 24/02/1993)

* Modificación. Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, del Ministerio de la Presidencia (BOE núm. 57, 08/03/1995) (C.E. - BOE núm. 57, 08/03/1995)

Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto.

Orden de 31 de octubre de 1984, del Ministerio de Trabajo (BOE núm. 267, 07/11/1984) (C.E. - BOE núm. 280, 22/11/1984)

* Normas complementarias. Orden de 7 de enero de 1987 (BOE núm. 13, 15/01/1987)

* Prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto. Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno (BOE núm. 32, 06/02/1991) (C.E. - BOE núm. 43, 19/02/1991)

Modificación de los artículos 2, 3 y 13 de la Orden de 31 de octubre de 1984 por la que se aprueba el Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto y el artículo 2 de la Orden de 7 de enero de 1987 por la que se establecen normas complementarias al citado reglamento.

Orden de 26 de julio de 1993, del Ministerio de Trabajo y seguridad Social (BOE núm. 186, 05/08/1993)

S'estableix un certificat sobre compliment de les distàncies reglamentàries d'obres i construccions a línies elèctriques.

Resolució de 4 de novembre de 1988, del Departament d'Indústria i Energia (DOGC núm. 1075, 30/11/1988)

Se establecen los requisitos y datos de las comunicaciones de apertura previa o reanudación de actividades de empresas y centros de trabajo.

Orden de 6 de mayo de 1988, del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (BOE núm. 117, 16/05/1988)

Protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.

Real Decreto 1316/1989, de 27 de octubre, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno (BOE núm. 263, 02/11/1989) (C.E. - BOE núm. 295, 09/12/1989 y núm. 126, 26/05/1990)

Texto Refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.

Real Decreto-Legislativo 1/1995, de 24 de marzo, del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (BOE 29/03/1995)

Prevención de riesgos laborales.

Ley 31/1995, de 10 de noviembre de la Jefatura del Estado (BOE núm. 269, 10/11/1995)

Se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales (BOE núm. 27, 31/01/1996)

Disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en el trabajo.

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales (BOE núm. 97, 23/04/1997)

Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales (BOE núm. 97, 23/04/1997)

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales (BOE núm. 97, 23/04/1997)

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia (BOE núm. 124, 24/05/1997)

Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de la Presidencia (BOE núm. 140, 12/06/1997)

Se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de la Presidencia (BOE núm. 188, 07/08/1997)

Se aprueban las disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras.

Real Decreto 1389/1997, de 5 de septiembre, del Ministerio de Industria y Energía (BOE núm. 240, 07/10/1997)

Se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia (BOE núm. 256, 25/10/1997)

S'aprova el model del Llibre d'incidències en obres de construcció.

Ordre de 12 de gener de 1998, del Departament de Treball (DOGC núm. 2565, 27/01/1998).

Convenio colectivo general del sector de la construcción. Resolución de 4-5-1992 de la Dirección General de Trabajo (BOE núm. 121, 20/05/1992)

Conveni col·lectiu provincial de la construcció.

Directiva 2001/45/CE de 27 de juny de 2001



Reial Decret 2177/2004 de 12 de novembre, pel qual es modifica el Reial Decret 1215/1997 de 18 de juliol, en el que s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització dels treballadors i dels equips de treball, en matèria de treballs importants en alçada.

Reial Decret 314/2006 de 17 de març, d'aprovació del Codi Tècnic de l'Edificació.

Barcelona, Maig de 2026

Els arquitectes: Eva Tarrida i Sugranyes i Marc Manzano Saló

Servei de Patrimoni Arquitectònic

F. Annexes a la memòria

F1. DIAGNOSIS DE LA COBERTA - MEMÒRIA I VERIFICACIÓ DEL CTE

- MEMÒRIA DE CàLCUL -
- ESTRUCTURA COBERTA -
- ESGLESIA SANT CLIMENT DE -
- TAÜLL, VALL DE BOI -

Barcelona, gener 12, 2026

í n d e x

INDEX

1. OBJECTIU	4
JUSTIFICACIÓ DE LA SOLUCIÓ ADOPTADA:	4
DESCRIPCIÓ DE L'ESTRUCTURA:	5
2. GENERALITATS	6
2.1. ACCIONS	6
2.2. C=LCULS	6
1. M»TODE DE C=LCUL: ELS ESTATS LÍMITS	6
2. OBTENCIÓ D'ESFORÇOS	7
2.3. LÍMITS DE DEFORMACIÓ	7
2.4. DIMENSIONAT	9
2.5. SUPORT INFORMÀTIC	9
1. tipus d'ordinador:	9
2. tipus de programari:	9
2.6. RESISTÈNCIA AL FOC	18
□ FUSTA	19
2.7. DURABILITAT	21
2.7.1. Elements estructurals de fusta:	22
3. CARACTERÍSTIQUES DELS MATERIALS	27
3.1. ESTRUCTURA FUSTA	27
4. VALORACIÓ DE LES ACCIONS	28
4.1. GRAVITATÒRIES	28
4.2. VENT	34
4.3. ACCIONS TÈRMiques I REOLÒGiques	35
4.4. ACCIONS SÍSMiques (NCSE-02)	35
4.5. VIBRACIONS	36
4.6. FATIGA	36
4.7. CÀRREGUES ACCIDENTALS DE LÍNIA DE VIDA	36
4.8. CÀRREGUES DE CAMPANES	36
5. COEFICIENTS DE SEGURETAT	39
5.1. MATERIALS	39
5.2. ACCIONS	40
CÀRREGUES PER A ESTRUCTURES DE FUSTA	40
6. HIPÒTESIS DE CÀRREGUES	41
7. COMBINACIONS D'ACCIONS	41
7.1. FUSTA	42
7.1. ACCIONS CARACTERÍSTIQUES	42
7.2. COMBINACIONS UTILITZADES PER A ENVOLVENTS	43
8. DESCRIPCIÓ DEL PROCÉS DE C=LCUL	44

8.1.	ESTRUCTURES DE FUSTA.....	45
8.1.1.	SOSTRE UNIDIRECCIONAL DE FUSTA EXISTENT	45
8.1.2.	BIGUES FUSTA	45
8.1.3.	CAVALL DE FUSTA	49
8.1.4.	UNIONS EN ELEMENTS DE FUSTA	49
	Modelització unions lineals – articulacions lineals.....	54
8.1.5.	COMPROVACIONS SEGONS CTE-SE-M EN ESTRUCTURES DE FUSTA	56
8.2.	CONSOLIDACIÓ I REFORÇ D'ESTRUCTURES	58
8.2.1.	CONSIDERACIONS DE BIGUES AMB SECCIONS EN T O DOBLE T	58
8.2.2.	UNIONS AMB BARRES ENCOLADES EN FUSTA.....	60
8.2.3.	REFORÇ SOSTRE DE FUSTA AMB TAULER LVL	66
8.2.4.	SUBSTITUCIÓ DE PART MALMESES DE BIGUETA MITJANÇANT ENPELTS DE FUSTA SANA	69
8.2.5.	REFORÇ BIGUES FUSTA AMB ARMAT DE FIBRA DE VIDRE I RESINES EPOXI	70
9.	MANTENIMENT DE LES ESTRUCTURES.....	75
9.1.	ESTRUCTURES	75
9.1.1.	ESTRUCTURES DE FUSTA.....	75
9.1.2.	ESTRUCTURES DE PEDRA	76

1. OBJECTIU

A petició del Consorci del Patrimoni Mundial de la Vall de Boí , es realitza la Diagnòsis estructural de fusta existent de la Coberta de Sant Climent de Taüll, i s'avalua la necessitat de substitució i consolidació dels elements de coberta.

JUSTIFICACI DE LA SOLUCI ADOPTADA:

Pel que fa a les seves prestacions estructurals, l'actuació compleix els requisits bàsics de qualitat establerts per la Llei d'Ordenació d'Edificació (LOE llei 38/1999) i desenvolupats principalment pel Codi Tècnic de l'Edificació (CTE RD. 314/2006) i modificacions d'Abril de 2009.

Igualment es dona compliment a la resta de normativa tècnica, d'àmbit estatal, autonòmic i municipal que li sigui d'aplicació.

Pel que fa a l'aplicació del CTE, s'esmenten els apartats 3 i 4 de l'article 2 de la part 1:

El Código Técnico de la Edificación se aplicará también a intervenciones en los edificios existentes y su cumplimiento se justificará en el proyecto o en una memoria suscrita por técnico competente, junto a la solicitud de licencia o de autorización administrativa para las obras. En caso de que la exigencia de licencia o autorización previa sea sustituida por la de declaración responsable o comunicación previa, de conformidad con lo establecido en la normativa vigente, se deberá manifestar explícitamente que se está en posesión del correspondiente proyecto o memoria justificativa, según proceda.

Cuando la aplicación del Código Técnico de la Edificación no sea urbanística, técnica o económicamente viable o, en su caso, sea incompatible con la naturaleza de la intervención o con el grado de protección del edificio, se podrán aplicar, bajo el criterio y responsabilidad del proyectista o, en su caso, del técnico que suscriba la memoria, aquellas soluciones que permitan el mayor grado posible de adecuación efectiva.

La posible inviabilidad o incompatibilidad de aplicación o las limitaciones derivadas de razones técnicas, económicas o urbanísticas se justificarán en el proyecto o en la memoria, según corresponda, y bajo la responsabilidad y el criterio respectivo del proyectista o del técnico competente que suscriba la memoria. En la documentación final de la obra deberá quedar constancia del nivel de prestación alcanzado y de los condicionantes de uso y mantenimiento del edificio, si existen, que puedan ser necesarios como consecuencia del grado final de adecuación efectiva alcanzado y que deban ser tenidos en cuenta por los propietarios y usuarios.

En las intervenciones en los edificios existentes no se podrán reducir las condiciones preexistentes relacionadas con las exigencias básicas, cuando dichas condiciones sean menos exigentes que las establecidas en los documentos básicos del Código Técnico de la Edificación, salvo que en éstos se establezca un criterio distinto. Las que sean más exigentes, únicamente podrán reducirse hasta los niveles de exigencia que establecen los documentos básicos.

En las intervenciones en edificios existentes el proyectista deberá indicar en la documentación del proyecto si la intervención incluye o no actuaciones en la estructura preexistente; entendiéndose, en caso negativo, que las obras no implican el riesgo de daño citado en el artículo 17.1,a) de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.

Seguretat Estructural

L'actuació projectada compleix el requisit de seguretat estructural donant compliment a les exigències bàsiques SE1: Resistència i estabilitat i SE2 Aptitud al servei, en els termes de l'article 10 del CTE.

Les previsions tècniques considerades a l'actuació pel que fa al sistema estructural es desenvolupen a l'apartat 3 a 8.

Les bases de càlcul, les característiques dels materials, els procediments emprats pel càlcul i la quantificació i justificació de les prestacions del sistema estructural es desenvolupen als apartats 3 a 8.

El període de servei previst pels elements de l'estructura principal és l'establert en el CTE, i CE 2021 (Codi Estructural), fixat en 100 anys; s'han seguit les prescripcions de durabilitat que s'hi estableixen pels diferents materials estructurals emprats.

Categoria de vida útil	Vida útil nominal (anys)	Exemples
1	10	Estructures temporals ⁽¹⁾
2	10 a 25	Parts reemplaçables de l'estructura, per exemple, bigues carril, aparells de recolzament
3	15 a 30	Estructures agrícoles i similars
4	50	Estructures d'edificació i altres estructures comuns
5	100	Estructures d'edificis monumentals, ponts i altres estructures d'enginyeria civil
(1) Les estructures o parts d'estructures que poden desmuntar-se per a poder ser reutilitzades, no deuen considerar-se como temporals.		

Els elements estructurals reemplaçables (baranes, recolzament d'instal·lacions, etc), que no formen part de l'estructura principal, poden tenir una vida útil inferior que es valorarà segons les inspeccions prescrites en el manual d'ús i manteniment i el pla de manteniment.

Seguretat en cas d'Incendi. SI6

Les condicions de seguretat en cas d'incendi de l'edifici projectat compleixen les exigències bàsiques SI del CTE.

Aquestes exigències es satisfan adoptant solucions tècniques basades en el Document Bàsic de Seguretat en cas d'incendi, DB SI.

La resistència al foc de la coberta serà, com a mínim:

- R 30 a coberta, per tractar-se d'una coberta lleugera

DESCRIPCI DE L'ESTRUCTURA:

El programa d'usos que condiciona l'exigència de seguretat estructural és el següent:

- Coberta: és accessible únicament per conservació i manteniment, amb una inclinació del 51% o sigui de 27° (G1)

L'estructura consta d'una planta i campanar amb sis forjats.

L'estructura de forjats es a base de forjat unidireccional de biguetes de fusta inclinat en coberta i horitzontal en terres de campanar.

L'estructura vertical esta composta per murs de maçoneria.

El requisit de seguretat estructural, capacitat portant i aptitud al servei, de l'estructura es satisfà segons els paràmetres establerts en els Documents Bàsics que li són d'aplicació:

DB SE Seguretat estructural
DB SE-AE Accions a l'edificació

per l'estructura d'e fusta el que s'estableix a l'

DB SE-M Fusta
Eurocode 5 per a fusta

i pel que fa a la sismicitat el que s'estableix a:

NCSE-02 Norma de construcció sismoresistent

i pel que fa a la situació accidental d'incendi el que s'estableix a:

CTE SI – Seguretat contra incendis

2. GENERALITATS

2.1. ACCIONS

L'estimació de les accions que graviten sobre les diferents plantes de l'estructura s'ha realitzat d'acord amb el que marca la Norma CTE-SE-AE "**Acciones en la Edificación**". I la norma **NCSE-2002 (Norma de construcción sismorresistente)**

2.2. CÀLCULS

Pel càlcul dels esforços produïts en els elements isostàtics de fusta que hauran de suportar fonamentalment la càrrega uniformement repartida que li transmeten els sostres, s'ha utilitzat el programari de càlcul de matricial de barres **Win E.V.A. v.9.0**, el programari de càlcul matricial d'estructures espacial de barres **CYPE 3D v.2026.b**, el programari de càlcul per elements finits i barres **RFEM 6.12 de DLUBAL** i fulls de càlcul del propi despatx per a fusta.

1. MÈTODE DE CÀLCUL: ELS ESTATS LÍMITS.

El mètode utilitzat per a l'obtenció dels esforços i dimensionament dels diferents elements de l'estructura és el dels Estats Units. Es defineixen com a Estats Límit aquelles situacions per a les quals, de ser superades, es pot considerar que l'estructura no compleix alguna de les funcions per a les quals ha estat projectada. Els Estats Units es classifiquen en:

- Estats Límit Últims.
- Estats Límit de Servei.

Estats Límit Últims

S'han de classificar com a Estats Límits Últims aquells que es refereixen a:

- la seguretat de les persones i/o
- seguretat de l'estructura.

En alguns casos, s'han de classificar com a Estats Límit Últims els estats límit concernents a la protecció dels continguts de l'estructura.

Els estats previs al col·lapse estructural que, per simplicitat, es consideren en lloc del propi col·lapse, s'han de tractar com a Estats Límit Últims.

S'han de comprovar els Estats Límit Últims cada vegada que es produeixi:

- la pèrdua de l'equilibri de la totalitat o part de l'estructura considerada com un sòlid rígid,
- una fallada per deformació excessiva, per la transformació en mecanisme de la totalitat o part de l'estructura, per un trencament, per una pèrdua d'estabilitat de la totalitat o part de l'estructura, inclosos suports i fonaments,
- una fallada per fatiga o per altres efectes que depenguin del temps.

L'anàlisi de les estructures es podrà fer:

- Primer ordre amb la geometria inicial
- Segon ordre tenint en compte la deformació de l'estructura.

Els efectes de segon ordre es tindran en compte només si afecten de forma significativa els esforços obtinguts.

Estats Límit de Servei

S'han de classificar com a Estats Límits de Servei aquells que es refereixen a:

- funcionament de l'estructura o dels elements estructurals sotmesos a un ús normal,

- el confort de les persones,
- l'aparença (criteris com una deformació elevada o una fissuració generalitzada, més que a aspectes estètics) de les construccions.

S'ha de distingir entre Estats Límit de Servei reversibles i irreversibles.

La comprovació dels Estats Límit de Servei s'ha de basar en criteris relatius als aspectes següents:

- deformacions que afectin
 - l'aparença,
 - el confort dels usuaris, o
 - el funcionament de l'estructura (incloent-hi el de màquines o serveis), o que causin danys en els acabats o en elements no estructurals,
- vibracions
 - que causin molèsties a les persones, o
 - que limitin l'efectivitat funcional de l'estructura,
- dany susceptible d'afectar negativament:
 - l'aparença,
 - la durabilitat, o
 - funcionalitat de l'estructura.

2. OBTENCI D'ESFORÇOS

El càlcul dels esforços produïts en els elements isostàtics de fusta que deuran suportar fonamentalment la càrrega uniformement repartida que li transmeten els sostres, i les càrregues horitzontals de vent, s'ha realitzat en la totalitat del elements a través de mètodes informàtics que més endavant es comenten.

2.3. LÍMITS DE DEFORMACI

La deformació d'un element o estructura no haurà de ser perjudicial per a la seva funcionalitat i aspecte.

S'han d'establir valors límit apropiats per a la deformació, tenint en compte la naturalesa de l'estructura, els acabats, els envans i altres elements estructurals, així com la seva funció principal.

Les deformacions s'han de limitar a valors compatibles amb les deformacions de la resta dels elements lligats a l'estructura, com els envans, envidraments, revestiments, serveis i acabats. En alguns casos, la limitació pot ser necessària per assegurar la pròpia funcionalitat de la maquinària o equips suportats per l'estructura, o per evitar l'embassament d'aigües en cobertes planes.

Els efectes dels desplaçaments i les deformacions s'han de tenir en compte en el context de la comprovació de l'Estat Límit Últim si es tradueixen en un increment considerable de l'efecte de les accions.

Límits de deformació vertical de l'estructura. L'estructura haurà de presentar unes deformacions verticals admissibles, la qual cosa s'entendrà que es compleix quan se satisfacin les limitacions definides per la Propietat, d'acord amb l'establert en la reglamentació vigent. En el cas de les estructures d'edificació, s'utilitzaran les limitacions indicades a l'apartat 4.3.3.1 del Document Bàsic "Seguretat Estructural" del Codi Tècnic de l'Edificació:

Segons el que s'ha exposat anteriorment, s'han verificat en l'estructura les fletxes dels diferents elements. S'ha verificat tant l'aforament local com el total d'acord amb allò que s'ha exposat en el punt 4.3.3.2 de l'esmentada norma.

Segons el CTE. Per al càlcul de les fletxes en els elements flectats, bigues i forjats, es tindran en compte tant les deformacions instantànies com les diferides, calculant-se les inèrcies equivalents d'acord amb allò que s'ha indicat en la norma.

Per al càlcul de les fletxes s'ha tingut en compte tant el procés constructiu, com les condicions ambientals, edat de posada en càrrega, d'acord amb unes condicions habituals de la pràctica constructiva en l'edificació convencional. Per tant, a partir d'aquests supòsits es valoren els coeficients de fletxa pertinents per a la determinació de la fletxa activa, suma de les fletxes instantànies més les diferides produïdes amb anterioritat a la construcció dels envans.

En els elements s' estableixen els límits següents:

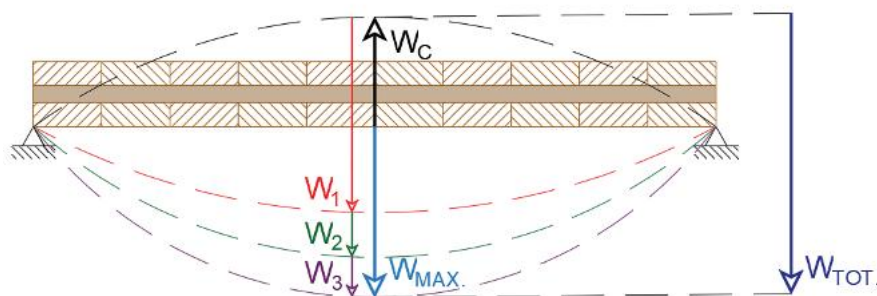
Fletxes relatives per als següents elements				
Tipus de fletxa	Combinació	Envans fràgils	Envans ordinaris	Resta de casos
1.-Integritat dels elements constructius (ACTIVA)	Característica G Q	1/500 1cm (formigó)	1/400 1cm (hormigón)	1/300
2.-Confort d'usuaris (INSTANT NEA)	Característica de sobrecàrrega Q	1/350	1/350	1/350
3.-Aparença de l'obra (TOTAL)	Gairebé-permanent G ψ_2 Q	1/300	1/300	1/300

W_1 = FLETXA INICIAL de PERMANENTS

W_2 = FLETXA DIFERIDA de PERMANENTS

W_3 = FLETXA INICIAL i DIFERIDA de VARIABLES

W_C = CONTRAFLETXA FABRICACIÓ



$$W_{MAX.} = W_{TOT.} - W_C = \mu_{net}$$

$$W_{TOT.} = W_1 + W_2 + W_3$$

$$W_{ACT.} = W_2 + W_3$$

$$\text{Si: } W_C = 0$$

$$W_{MAX.} = W_{TOT.}$$

Definició de fletxes verticals

- w_c Contrafletxa d'execució en taller de l'element estructural (descarregat).
- w_1 Fletxa inicial sota la totalitat de les càrregues permanents actuant sobre l'estructura.
- w_2 Component diferida de la fletxa sota càrregues permanents.
- w_3 Fletxa deguda a l' acció de les sobrecàrregues, sota la combinació d' accions que resulti pertinent.
- w_{tot} Fletxa total, suma de $(w_1 + w_2 + w_3)$.
- w_{max} Fletxa total aparent descomptant la contrafletxa $(w_{tot} - w_c)$.
- w_{activa} Fletxa activa, en general suma de $(w_2 + w_3) = (w_{tot} - w_1)$.

Definició de fletxes

- **Fletxa instantània:** s'obté en aplicar la totalitat de les càrregues. Es calcula per doble integració de les curvatures, en funció del moment flector i de la rigidesa a dilució EI. Si la secció està fissurada, la rigidesa varia al llarg de la peça, i cal utilitzar en el càlcul un valor mitjà: rigidesa equivalent.
- **Fletxa diferida:** és la fletxa que apareix en el transcurs del temps, per l'acció de càrregues de llarga durada, tenint en compte els efectes de fluència. És molt difícil d'avaluar en dependre de nombrosos paràmetres molt imprecisos: temperatura, humitat, evolució i variació de les càrregues ... En avaluar la fletxa diferida, no s'ha de partir de la totalitat de les càrregues, sinó d'aquelles que tinguin caràcter permanent o de llarga durada.
- **Fletxa total a termini infinit:** és la suma de la fletxa instantània i de la fletxa diferida, i és deguda a la totalitat de les càrregues actuants.
- **Fletxa relativa:**
 - Descens màxim de buit respecte a l'extrem de la peça que el tingui menor, dividida per la llum del tram.
 - S'han de verificar entre dos punts qualssevol de la planta, prenent com a llum el doble de la distància entre ells

2.4. DIMENSIONAT

Per dimensionat dels diferents elements que configuren l'estructura s'han seguit les recomanacions pertinents a les normes indicades:

Límits de deformació de l'estructura. Segons allò que s'ha exposat al article 4.3.3 de la norma CTE SE

Zona eÚlica (segons CTE DB-SE-AE)

Accions tèrmiques i reolúgiques D'acord amb la norma CTE DB SE-AE,

Accions sísmiques D'acord amb la norma de construcció sismorresistent NCSE-02

Fusta: **CTE DB-SE-M**

Eurocodi 5

Observacions:

No s'ha tingut en compte la reducció de sobrecàrregues amb relació a l'alçada de l'edifici, ni per superfície total de planta, ni els efectes tèrmics.

2.5. SUPORT INFORMÀTIC

1. tipus d'ordinador:

S'ha utilitzat un ordinador HP GAMING PAVILLION i7 del propi estudi.

2. tipus de programari:

A) PROGRAMA "Win EVA 9.0"

El programa WinEva és un programa d'anàlisi d'estructures de barres en dues dimensions.

Les dades que sol·licita són:

- Geometria de l'estructura (elements lineals): coordenades dels extrems de la barra (que anomenarem nusos) i dimensions de la secció transversal de la barra.
- Característiques mecàniques dels materials que formen les barres (mòdul d'elasticitat, densitat, coeficient de dilatació lineal, etc.)

- Accions a les que se sotmet aquesta estructura.

Els resultats que lliura són:

- La deformació de l'estructura: girs i desplaçaments dels nusos, deformacions de les barres (fletxa).
- Esforços en les seccions transversals de les barres: axials, tallants i moments flectors. El fet que es tracti d'una estructura 2D evita l'existència de moments torsors en aquestes seccions.
- Reaccions en els suports, és a dir, allà on l'estructura rep les reaccions que equilibren les accions aplicades.

El programa WinEva està destinat al càlcul de les deformacions elàstiques i dels esforços produïts en una estructura de barres, sotmesa a unes determinades accions.

Aquesta estructura de barres tindrà les següents característiques obligatòries:

- Totes les barres seran rectes i de secció constant.
- Cada barra serà només d'un sol material, encara que en una mateixa estructura podrà haver-hi barres de diferents materials, fins a un màxim de deu.
- Totes les barres estaran situades en un mateix pla.
- Totes les accions que actuïn sobre aquesta estructura (forces, deformacions, dilatacions, etc.) estaran contingudes en el mateix pla, abans esmentat.

Una estructura real es representarà i discretitzarà en un conjunt d'elements lineals que anomenarem barres. Aquestes barres, que haurien de coincidir amb els eixos baricèntrics de les peces que representen, es connectaran a través dels punts extrems que anomenarem nusos.

Les estructures més habituals a les quals es pot aplicar el programa WinEva:

- Bigues contínues: Jàsseres, forjats, etc.
- Pòrtics ortogonals: Estructures de formigó o acer d'edificis tradicionals.
- Estructures porticades amb barres inclinades: Naus industrials, hangars, etc.
- Estructures generals de barres: Encavallades de tot tipus.
- etc.

B) PROGRAMA "CYPE 3D " v.2026.b

S'ha fet servir el programa **CYPE 3D** de càlcul matricial d'estructures espacials de barres, i nusos a la intersecció de les anteriors.

El programa considera un comportament elàstic i lineal dels materials. Les barres definides són elements lineals. Les càrregues aplicades a les barres es poden establir en qualsevol direcció. El programa admet qualsevol tipologia: uniformes, triangulars, trapezoidals, puntuals, moments e increment de temperatura diferent a cares oposades.

Als nusos es poden col·locar càrregues puntuals, també en qualsevol direcció. El tipus de nus que s'utilitza és totalment genèric, i s'admeten unions encastades, articulades, encastades elàsticament, així com vinculacions entre les barres, i d'aquestes al nus.

Es pot utilitzar qualsevol tipus de recolzament, incloent la definició de recolzaments elàstics en qualsevol direcció, i les sabates de formigó armat. També es possible emprar desplaçaments impostos per a cada hipòtesis de càrrega.

CYPE 3D considera les accions característiques per a cada una de les hipòtesis simples definibles:

- Pes Propi
- Sobrecàrrega
- Vent
- Sisme



Per a cada combinació emprada s'obtenen els esforços majorats o ponderats, que, en general, seran: Axils (en la direcció del eix x local)



Tallants (en la direcció dels eixos y i z locals)



Moments flectors (en la direcció dels eixos y i z locals)



Moment torsor (en la direcció del eix x local)

Aquests esforços s'obtenen per Hipòtesis simples o per Combinacions de tots els estats considerats. Tot ell servirà pel estudi i comprovació de deformacions i tensions dels elements.

Per a la comprovació de fletxes, s'entén per 'fletxa' la distància màxima entre la recta d'unió dels nusos extrems d'una barra, i la deformada de la barra. entre la fletxa màxima i la fletxa mínima de totes les combinacions definides en el estat de desplaçaments.

La 'fletxa relativa' s'estableix com un quocient de la llum entre punts de fletxa en la de la barra, podent haver, a mes dels nusos extrems de la barra con fletxa nul·la, algun punt o punts intermedis, en funció de la deformada.

Es possible establir un límits, per un valor de la fletxa màxima, de la fletxa activa o de la fletxa relativa respecte a cadascun dels plans xy o xz locals de la barra.

Per a calcular les tensions de comparació s'aplica el mètode dels *Estats límits últims*. Es determinen segon la norma CE 2021, en base a les tensions normals i tangencials produïdes per els esforços de càlcul, el valor corresponent a l'esveltesa màxima calculada als plànols de les barres.

El programa comprova i dimensiona les barres de l'estructura segon tres criteris límit : tensió, esveltesa i fletxa.

CÀLCUL PER A FUSTA

El programa està concebut per a la comprovació de sistemes plans i espacials de barres de estructures de fusta, qualssevol la seva geometria i suports, tenint en compte les limitacions de resistència i deformació imposades per la normativa vigent. Poden, a més a més combinar-se barres de fusta amb barres metàl·liques.

El programa no posseeix cap limitació quant al nombre de nusos i barres de fusta, admetent qualsevol geometria de l'estructura (en forma de barres prismàtiques) i tipus de càrrega.

Permet la utilització de qualsevol secció rectangular per a les barres. Les escairades es troben organitzades mitjançant un conjunt de taules generades per a les dimensions més habituals. L'usuari pot definir altres seccions, fins a un màxim de 100 taules.

Les barres poden ser de cantell variable, de secció composta (formada per dues peces) i de directriu corba (discretitzada en una poligonal).

En el programa no hi ha limitacions quant a tipus de secció, condicions dels extrems de barres (rígids o articulats) , suports (fixos o elàstics) i càrregues. A més a més el programa incorpora les utilitats següents:

1. Admet diferents qualitats de fusta individualitzades barra a barra.
2. Comprova a foc l'estructura.

La comprovació de les barres es realitza aplicant la norma experimental UNEIX ENV 1995-1-1 Eurocòdic 5 Projecte d'estructures de Fusta i la de l'estructura metàl·lica segons la norma EAE 2011.

C) RFEM 6.12 MODULS ADDICIONALS, DE DLUBAL SOFT ARE

El programa d'anàlisi estructural RFEM és la base d'un sistema de programari modular. El programa principal RFEM s'utilitza per definir estructures, materials i càrregues per tant sistemes d'estructures planes com espacials compostes de plaques, murs, làmines i barres. La creació d'estructures combinades així com el modelatge de sòlids i elements de contacte també és possible.

RFEM proporciona deformacions, esforços interns, esforços en els suports, així com també les tensions de contacte del sòl. Els mòduls addicionals corresponents faciliten la introducció de dades amb la generació automàtica d'estructures i unions, o també es pot fer anàlisis i dissenys avançats segons diverses normes.

- **RF TIMBER Pro** realitza el càlcul de barres i conjunts de barres en base als procediments de càlcul segons diverses normes i codis internacionals.

A més dels càlculs de tensions, RF / TIMBER Pro realitza l'anàlisi d'estabilitat de barres segons el mètode de la barra equivalent, o bé per l'anàlisi de segon ordre, així com també els càlculs de l'estat límit de servei i de la resistència enfront del foc. A més, el mòdul proporciona l'opció d'optimitzar les seccions automàticament.

- Mòdul addicional **RF-Laminate** s'utilitza per realitzar l'anàlisi de fletxes i el càlcul de tensions de superfícies laminades. El càlcul considera les unions a tallant seguint la teoria de làmines.

Sobre la base del model de material seleccionat i les capes contingudes en ell, el programa genera una matriu de rigidesa local del conjunt de la superfície. RF-Laminate calcula, per exemple, taulers de fusta contralaminada (CLT), plàstic de fibra de vidre reforçat o prefabricats per calcular els elements de les capes.

- Mòdul addicional **RF-DYNAM pro - Natural Vibrations** que permet una anàlisi ràpida i còmode de les freqüències pròpies i modes de vibració per a models espacials de barres, superfícies i sòlids.

Tots els valors d'entrada requerits es poden importar directament des RFEM / RSTAB. Estan disponibles 4 potents solucionadors d'equacions (per exemple Lanczos, la iteració del subespai i el Gradient conjugat incomplet ICG) per determinar fins 9999 valors propis.

- Mòdul addicional **RF-DYNAM Pro - Forced Vibrations** proporciona una eina per a l'anàlisi d'estructures mecàniques amb excitacions externes. És possible definir diverses funcions d'excitació mitjançant taules com a càrregues harmòniques o com una funció del temps. L'anàlisi en el domini del temps es realitza o bé amb l'anàlisi modal, o bé amb l'anàlisi lineal implícit de Newmark.

Amb les anàlisis d'espectres de resposta multimodal i multipunt, és possible realitzar anàlisis sísmics. Els espectres requerits poden ser creats segons les normatives o per l'usuari. El mòdul addicional conté una àmplia biblioteca de accelerogrames de zones sísmiques, amb els quals es pot generar espectres de resposta.

- Mòdul addicional **RF Joints Timber - Timber to Timber** calcula unions on les barres de fusta estan connectades directament entre elles per mitjà de tirafons inclinats. El càlcul es realitza segons EN 1995-1 gener (incloent annexos Nacionals). realitza:

- Càlcul de connexions articulades
- Inclinació biaxial de la barra connectada (per exemple, una unió de capçal)
- Connexió de qualsevol nombre de barres en un nus per al tipus "Només barra principal"
- Longitud de l'tirafons de 6 mm - 12 mm
- Comprovació automàtica de la distància mínima entre tirafons
- Definició lliure opcional de les distàncies de tiradondos
- Transferència de l'excentricitat de RFEM / RSTAB
- Alineament transversal o paral·lel dels tirafons
- Definició de fins a 16 tiradondos en fila
- Visualització gràfica de les unions en el mòdul addicional en RFEM / RSTAB
- Execució de tots els càlculs requerits

- Mòdul addicional **RF LIMITS** analitza la capacitat de càrrega de barres, extrems de barres, nusos, suports en nusos i superfícies per mitjà d'una capacitat de càrrega límit definida.

- Disseny d'extrems de membres, membres, suports nodals, nodes i superfícies
- Consideració d'àrees de disseny especificades

- Comprovació de les dimensions de el tall transversal.
- Disseny segons EN 1995-1-1 (Estàndard Europeu de Fusta) amb els respectius annexos Nacionals + DIN 1052 + DSTV DIN EN 1993.01.08 + ANSI / AWC - NDS 2015 (Estàndard d'EE. UU.)
- Disseny de diversos materials com acer, formigó, etc. possible.
- Cap relació vinculant a normes específiques.
- La base de dades ampliable inclou sostenidors per a fusta (SIGHA, Sherpa, WÜRTH, Simpson StrongTie, KNAPP, PITZL) i acer (connexions estandarditzades per a estructures d'acer segons EC 3, M-connect, Pfeifer, tecnologia TG)
- Capacitat de càrrega límit per bigues de fusta de STEICO i Mets Wood a la base de dades
- Mòdul addicional **RF-STABILITY** per analitzar l'estabilitat d'estructures. El mòdul addicional RF-STABILITY s'utilitza per analitzar l'estabilitat d'estructures i determina tant els factors de càrrega crítica com els seus modes d'estabilitat corresponents. Les seves funcions són:
 - Càlcul de models compostos de barres, làmines i elements sòlids
 - Importació d'esforços axials d'un cas de càrrega o combinació de càrrega
 - Anàlisi d'estabilitat no lineal
 - Consideració opcional d'esforços axials d'un pretensat inicial
 - 4 solucionadors d'equacions per a un càlcul eficaç de diversos models estructurals
 - Opció de considerar els canvis de rigidesa des RFEM
 - Càlcul de les maneres de vinclament dels models inestables
 - Determinació de la manera d'estabilitat més gran que el factor d'increment de càrrega definit per l'usuari
 - Determinació opcional de les deformades de la manera de el model inestable (per reconèixer la causa d'inestabilitat)
 - Visualització de la manera d'estabilitat
- Mòdul addicional **RF-IMP** s'utilitza per crear imperfeccions de forma automàtica per al càlcul geomètricament no lineal.

Di acord amb l'anàlisi de segon ordre o de grans deformacions, es poden realitzar els càlculs dels estats límit últims incloent-hi l'estabilitat. Això s'aplica no només a les estructures de només barres, sinó també a les estructures amb elements sòlids i làmines. Les seves funcions són:

- Creació d'una malla d'elements finits (EF) predeformada a RFEM
- Generació d'imperfeccions equivalents per a barres com a càrregues equivalents considerant
 - els coeficients reductors α i α_m (Eurocodi)
 - les fletxes depenent de les corbes de tensions de pandeig
- Deformació de l'estructura degut al desplaçament dels nusos
- Generació d'imperfeccions d'acord amb
 - les deformacions de casos de càrrega
 - els modes de pandeig des de RF-STABILITY / RSBUCK
 - Imperfeccions equivalents a les barres i conjunts de barres (per exemple pilars compostos de diverses barres)
- Visualització dels modes d'imperfecció generats
- Mòdul addicional **RF-CONCRET**, per al càlcul de components estructurals de formigó armat, es compon de dues parts:
 - **RF-CONCRET Surfaces** calcula plaques, murs, estructures planes i closques als estats límit

últims i de servei.

- **RF-CONCRET Members** calcula barres en estructures de formigó armat.

RF-CONCRETE aplica el càlcul de superfícies, barres i conjunts de barres per a l'estat límit darrer i de servei. Les corresponents ampliacions permeten el càlcul segons la norma EN 1992-1-1:2004 + A1:2014 (es requereix EC2 for RFEM)

De manera opcional, és possible realitzar el càlcul de protecció davant del foc per a seccions rectangulars i circulars segons EN 1992-1-2:2004 (es requereix EC2 for RFEM)

Realitza la importació automàtica d'esforços interns des de RFEM i calcula l'estat límit darrer i l'estat límit de servei

- Característiques de **RF-CONCRET Members**

- Determinació de l'armadura longitudinal, de tallant i torsional
- Representació de l'armadura mínima i de compressió
- Determinació de la profunditat de l'eix neutre, deformacions del formigó i acer
- Càlcul de seccions de barra afectades per la flexió sobre dos eixos
- Càlcul de barres de secció variable
- Determinació de la deformació en seccions fissurades (estat II)
- Consideració de la rigidesa a tracció
- Consideració de fluència i retracció
- Desglossament dels motius del càlcul fallit
- Detalls del càlcul per a totes les ubicacions de disseny per a una millor traçabilitat de la determinació de l'armadura
- Opcions per optimitzar les seccions
- Visualització de seccions de formigó amb armadura en renderitzat 3D
- Càlcul de la resistència al foc segons el mètode simplificat (mètode de l'àrea) segons EN 1992-1-2 per a seccions rectangulars i circulars

- Característiques de **RF-CONCRET Surfaces**

- Definició lliure de dues o tres capes de l'armadura a l'estat límit últim
- Representació vectorial de les principals direccions de la tensió dels esforços interns que permeten l'ajust òptim de l'orientació de la tercera capa de l'armadura amb les accions
- Alternatives de càlcul per evitar l'armadura de compressió o tallant
- Càlcul de superfícies com a bigues de gran cant (teoria de membranes)
- Opció per definir armadures bàsiques per a la capa superior o inferior de l'armadura
- Definició de l'armadura existent per al càlcul de l'estat límit de servei
- Sortida de resultats en punts de reixeta de qualsevol reixeta seleccionada
- Càlcul amb els moments de disseny a les vores dels pilars
- Desglossament dels motius del càlcul fallit
- Detalls del càlcul per a totes les ubicacions de disseny per a una millor traçabilitat de la determinació de l'armadura
- Exportació d'isolínies per a l'armadura longitudinal com un arxiu DXF per al seu ús posterior en programes CAD com a base per a plànols de l'armadura

Resultats

Mostra les taules ordenades que enumeren l'armadura necessària i els resultats del càlcul de l'estat límit de servei. Tots els valors intermedis s'hi inclouen de manera comprensible.

Els resultats de RF-CONCRETE Members es mostren com a diagrames de resultats de cada barra. Les propostes per a l'armadura longitudinal i de tallant, que inclouen els esquemes i estan documentats segons la pràctica actual. Podeu editar la proposta d'armadura i ajustar, per exemple, el nombre de barres i l'ancoratge. Les modificacions s'actualitzaran automàticament. Una secció de formigó, que inclou armadura, es pot visualitzar en un renderitzat en 3D. D'aquesta manera, el programa proporciona una documentació òptima per crear plànols d'armadura incloent la llista d'acers.

El resultat de RF-CONCRETE Surfaces es pot mostrar gràficament com a isolines,

isosuperfícies o valors numèrics. És possible ordenar la visualització de l'armadura longitudinal per l'armadura requerida, l'armadura addicional requerida, l'armadura bàsica o addicional proporcionada i l'armadura total proporcionada. Les isolínies per a l'armadura longitudinal es poden exportar com un fitxer DXF per al seu ús posterior en programes CAD com a base per a plànols de l'armadura.

- Ampliació de mòdul **EC 2 for RFEM RSTAB**, proporciona els Annexos Nacionals per al mòdul RF-CONCRET. Actualment, estan disponibles Annexos Nacionals, en concret UNEIX EN 1992-1-1/AN:2013 (Espanya) i NF EN 1992-1-1/NA:2016-03 (França); a més dels Annexos Nacionals (AN), també pot definir un AN específic, aplicant valors límit i paràmetres definits per l'usuari.
- Mòdul addicional **RF- STEEL** realitza l'anàlisi general de tensions calculant les tensions existents i comparant els resultats amb les tensions límit.

En el procés de l'anàlisi s de tensions, el mòdul addicional determina les tensions màximes de superfícies, barres i conjunts de barres. També estan documentats els esforços interns determinants de cada barra. A més, hi ha una opció per a l'optimització automàtica de seccions o gruixos incloent l'exportació de les seccions o gruixos de superfícies modificats al programa principal RFEM/RSTAB.

- RF-STEEL Surfaces fa l'anàlisi de tensions i el càlcul de l'estat límit de servei de superfícies
- RF-STEEL Members fa càlculs d'elements del tipus barra

Realitza:

Anàlisi general de tensions

Importació automàtica de les sol·licitacions de RFEM/RSTAB

Resultats complets tant en forma gràfica com numèrica de les tensions i raons de tensions

Diverses opcions de configuració de la representació de les dades gràfiques

Càlcul flexible en casos de càlcul diferents

Taules de resultats organitzades de manera clara per a una vista general ràpida immediatament després del càlcul

Alta eficiència a causa de les poques dades requerides per a l'entrada de dades

Flexibilitat degut a les opcions de configuració per a les bases i extensió dels càlculs

- Funcions de **RF- STEEL Members**
 - Optimització automàtica de seccions
 - Transferència de les seccions optimitzades a RFEM/RSTAB
 - Càlcul de qualsevol perfil de paret prima de SHAPE-THIN
 - Representació del diagrama de tensions en una secció
 - Determinació de les tensions normals, tangencials i equivalents
 - Resultats de tensions per a tipus particulars desforços interns
 - Representació detallada de les tensions en tots els punts de tensió
 - Determinació del $\Delta\sigma$ màxim per a cada punt de tensió (per exemple, per a càlculs de fatiga)
 - Representació acolorida de tensions i raons de tensions per a una vista ràpida de les zones crítiques o sobredimensionades
 - Llista de parts amb estudi de les quantitats
 - Resultats en colors al gràfic de RFEM - Superfícies
 - Resultats en colors al gràfic de RFEM - Barres
 - Sistema de coordenades cilíndriques
- Funcions de **RF-STEEL Surfaces**

- Determinació de les tensions principals i bàsiques, tensions tangencials i de membranes i tensions tangencials, així com les tensions equivalents i tensions de membrana equivalents
- Càlcul de tensions per a parts estructurals de gairebé qualsevol forma
- Tensions equivalents calculades d'acord amb diferents criteris:
 - Criteri de la màxima energia de distorsió (von Mises)
 - Criteri de la tensió tangencial màxima (Tresca)
 - Criteri de la tensió normal màxima (Rankine)
 - Criteri de la deformació principal (Bach)
- Opció d'optimitzar gruixos de superfície i transferir les dades a RFEM
- Càlcul de l'estat últim de servei mitjançant la comprovació dels desplaçaments de la superfície
- Resultats detallats dels diferents components de tensions i raons en taules i gràfics
- Funció de filtrat per a superfícies, línies i nusos en taules
- Tensions transversals segons Mindlin, Kirchhoff, o mitjançant especificacions definides per l'usuari
- Llista de peces de les superfícies calculades

Resultats

Després del càlcul, el mòdul mostra les tensions màximes i raons de tensions classificades segons seccions, barres o superfícies, conjunts de barres i posicions a x. A més dels valors dels resultats en taules, es mostra el gràfic de la secció corresponent incloent els punts de tensió, diagrames de tensió i els seus valors respectius. La raó de tensions es pot referir a qualsevol mena de tensió. La posició activada es ressalta al model d'anàlisi de RFEM/RSTAB.

A més de l'avaluació dels resultats al mòdul, és possible representar gràficament les tensions i raons de tensions a la finestra de treball de RFEM/RSTAB. Els colors i els valors es poden ajustar per separat.

Els diagrames de resultats duna barra o conjunt de barres faciliten una avaluació específica. A més, és possible obrir el quadre de diàleg respectiu de cada posició de càlcul per comprovar les propietats de secció rellevants per al càlcul i els components de les tensions per a tots els punts de tensió. És possible imprimir el gràfic corresponent, incloent-hi tots els detalls de càlcul.

- Mòdul **RF- STEEL EC3**, realitza tots els càlculs característics dels estats límit últims, així com també les anàlisis d'estabilitat i de deformacions segons:

● EN 1993-1-1:2005 + AC:2009,

● EN 1993-1-2:2006 + AC:2005 (estructures exposades al foc),

● EN 1993-1-4:2006 (acers inoxidable),

● EN 1993-1-5:2006.

Realitza

Importació de materials, seccions i esforços interns des de RFEM/RSTAB

Càlcul de seccions de paret prima d'acer segons EN 1993-1-1: 2005 i EN 1993-1-5: 2006

Classificació automàtica de seccions segons EN 1993-1-1: 2005 + AC: 2009, Cl. 5.5.2, i EN 1993-1-5: 2006, Cl. 4.4 (classe de secció transversal 4), amb determinació opcional d'amplàries eficaços segons

n l'annex E per a tensions sota fi

Integració de paràmetres per als Annexos Nacionals, entre ells: NF EN 1993-1-1/NA:2007-05 (França) i UNEIX EN 1993-1-1/NA:2013-02 (Espanya)

A més dels Annexos Nacionals (AN), també podeu definir un AN específic, aplicant els valors límits i paràmetres definits per l'usuari.

Càlcul automàtic per a tots els coeficients necessaris per al valor de càlcul de la resistència al pandeig per flexió N_b, R_d .

Determinació automàtica del moment crític elàstic ideal M_{cr} per a cada barra o conjunt de barres

a cada ubicació en x segons el mètode de valors propis o en comparar diagrames de moments. Només ha de definir els suports laterals intermedis.

Càlcul de barres de secció variable, seccions asimètriques o conjunts de barres segons el mètode general descrit a EN 1993-1-1, cap. 6.3.4.

En el cas del mètode general segons el capítol 6.3.4, l'aplicació opcional de la corba de pandeig europea segons Naumes, Strohmann, Ungermann, Sedlacek (Stahlbau 77 (2008), p. 748-761)

Es poden tenir en compte les coaccions al gir (làmines trapezoïdals i corretges)

Consideració opcional de panells a tallant (per exemple, làmines trapezoïdals i arriostraments)

Càlcul de l'ELU: selecció de les situacions de projecte fonamentals o accidentals per a cada cas de càrrega, combinació de càrregues o resultats

Càlcul de l'ELS: selecció de situacions de projecte característiques, freqüents o quasipermanents per a cada cas de càrrega, combinació de càrregues o combinació de resultats

Anàlisi de tracció amb àrees de secció netes per a l'inici i el final de la barra

Càlcul de soldadures de seccions soldades

Càlcul opcional del moll d'alabe per suports en nus en conjunts de barres

Gràfic de les raons de tensions en una secció i en un model RFEM/RSTAB

Determinació dels esforços interns determinants

Opcions de filtre per als resultats gràfics a RFEM/RSTAB

Representació de les raons de tensions i classes de seccions a la vista renderitzada

Escales de color a les finestres de resultats

Optimització automàtica de la secció

Transferència de les seccions optimitzades a RFEM/RSTAB

Llista de parts amb estudi de les quantitats

Exportació directa de dades a MS Excel

Informe verificable

Possibilitat d'incloure la corba de temperatura a l'informe

Càlcul

En fer el disseny de la càrrega de tracció, compressió, flexió i tallant, el mòdul compara els valors de càlcul de la capacitat de càrrega màxima amb els valors de càlcul de les accions.

Si els components estan subjectes tant a flexió com a compressió, el programa fa una interacció. RF-/STEEL EC3 proporciona opcions per determinar les fórmules d'interacció per factors del primer mètode (Annex A) o del segon mètode (Annex B).

El càlcul de pandeig per flexió no requereix l'esveltesa ni la càrrega crítica de pandeig elàstic del cas de pandeig determinant. El mòdul determina automàticament tots els factors necessaris per al valor de càlcul de la càrrega de flexió i el moment crític elàstic ideal per a cada barra a cada ubicació x de la secció. Si cal, només cal especificar suports intermedis laterals de les barres o conjunts de barres individuals, definibles en una de les finestres dentrada.

Si seleccioneu barres per al càlcul de la resistència al foc a RF-/STEEL EC3, hi ha una altra finestra d'entrada disponible on podeu introduir paràmetres addicionals com els tipus de recobriment o cobertes. La configuració global cobreix el temps requerit de resistència al foc, la corba de temperatura i altres coeficients. L'informe inclou tots els resultats intermedis i el resultat final de càlcul de la resistència al foc. A més, és possible imprimir la corba de temperatura a l'informe.

Resultats

Els resultats ordenats per cas de càrrega, secció transversal, membre, conjunt de membres o

ubicació x es mostren en finestres de resultats clarament organitzades. Quan seleccioneu la fila de la taula corresponent, es mostra informació detallada sobre el disseny realitzat.

Els resultats inclouen una llista entenedora de tots els materials i propietats de la secció, forces internes de disseny i factors de disseny. A més, es pot visualitzar la distribució de les forces internes de cada ubicació x en una finestra gràfica separada.

Les llistes de peces per membre/per conjunt de membres per als tipus de seccions individuals completen la presentació de resultats detallada i estructurada. Per imprimir dades d'entrada i resultat, podeu utilitzar l'informe d'impressió global RFEM/RSTAB.

Per al processament posterior de diverses dades, és possible exportar totes les taules a MS Excel.

2.6. RESISTÈNCIA AL FOC

Per a la determinació de les accions en estructures exposades al foc s'utilitzen les corbes nominals temperatura-temps. Aquestes corbes estan definides a la norma EN 1363-1 i 2 a l'Eurocodi 1.

Com que utilitzarem mètodes de càlcul conservadors, no tindrem en compte que les dilatacions i deformacions causades per canvis de temperatura deguts a l'exposició de foc provoquen uns efectes d'acció, forces i moments.

L'acció de l'incendi es considera una acció accidental, i per a la combinació de càrregues no es tenen en compte els efectes de les càrregues a llarg termini, considerant que desapareix la càrrega de neu, i disminueix la sobrecàrrega d'ús.

Com que efectuem una comprovació per elements, es realitza una simplificació que permet aprofitar els resultats de la fase de càlcul a temperatura ordinària; això suposa que la variació de les càrregues totals actuant sobre l'estructura es transmet de la mateixa manera a tots els elements estructurals de l'edifici.

Per a avaluar el comportament dels elements estructurals, utilitzem la següent taula, que apareix al Document Bàsic SI (Seguridad en caso de Incendio), Capítol 2, Paragraf 3.

Taula 3.1 Resistència a foc suficient dels elements estructurals

Us del sector d'incendi considerat (1)	Plantes de soterrani	Plantes sobre rasant: alçada de evacuació de l'edifici		
		15 m	<28 m	≥28 m
Habitatge unifamiliar (2)	R 30	R 30	-	-
Residencial Habitatge, Residencial Públic, Docent, Administratiu	R 120	R 60	R 90	R 120
Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalari	R 120 (3)	R 90	R 120	R 180
Aparcament (edifici d'ús exclusiu o situat sobre altre ús)			R 90	
Aparcament (situat sota un ús diferent)			R 120 (4)	

- (1) La resistència al foc suficient d'un terra és la que resulti al considerar-lo com a sostre del sector d'incendi situat sota aquest terra.
- (2) En habitatges unifamiliars agrupats o adossats, els elements que formen part de l'estructura comú tindran la resistència al foc exigible a edificis d'ús Residencial Habitatge.
- (3) R 180 si l'alçada d'evacuació de l'edifici excedeix de 28 m.
- (4) R 180 quan es tracti d'aparcaments robotitzats.

Taula 3.2 Resistència al foc suficient dels elements estructurals de zones de risc especial integrades en els edificis(1)

Risc especial baix	R 90
Risc especial mig	R 120
Risc especial alt	R 180

En el cas de la coberta, al tractar-se d'una coberta lleugera (pes propi 1,00 N m²), la resistència exigida serà de 30 minuts.

Determinació dels efectes de les accions durant l'incendi

S'han de considerar les mateixes accions permanents i variables que en el càlcul en situació persistent, si és probable que actuïn en cas d'incendi.

Els efectes de les accions durant l'exposició a l'incendi s'han d'obtenir del document bàsic DB-SE.

Els valors de les diferents accions i coeficients s'obtidran segons s'indica al Document Bàsic DB-SE, apartat 4.2.2.

Quan es tracti d'una comprovació per justificar la resistència al foc d'una estructura de fusta seguint el mètode de la secció reduïda (Annex SI E-E.2), l'efecte de les accions en cas d'incendi es pot determinar recalculant els esforços amb la combinació corresponent a la situació accidental (DB SE, apartat 4.2.2), cas en què no cal considerar coeficients de majoració de les càrregues, d'acord amb l'equació:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_p \cdot P + A_d + \gamma_{Q,1} \cdot \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

considerant l'actuació simultània de:

- totes les accions permanents, en valor de càlcul ($\gamma_G \cdot G_k$), inclòs el pretensat ($\gamma_P \cdot P$);
- una acció accidental qualsevol, en valor de càlcul (A_d), i s'ha d'analitzar successivament amb cadascuna.
- una acció variable, en valor de càlcul freqüent ($\gamma_Q \cdot \psi_1 \cdot Q_k$), i s'ha d'adoptar com a tal, una darrere l'altra successivament en diferents anàlisis amb cada acció accidental considerada.
- La resta de les accions variables, en valor de càlcul gairebé permanent ($\gamma_Q \cdot \psi_2 \cdot Q_k$).

En situació extraordinària, tots els coeficients de seguretat (γ_G , γ_P , γ_Q) són iguals a zero si el seu efecte és favorable, o a la unitat si és desfavorable, en els termes anteriors.

Simplificadament, podem adoptar l'equació:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i} = G + 0,2 \cdot Q_{nieve} + 0,0 \cdot Q_{mantenimiento} = G + 0,2 \cdot Q_{nieve}$$

• FUSTA

La resistència al foc és suficient si:

$$E_{fi,d,t} \leq R_{fi,d,t}$$

$E_{fi,d,t}$ = efecte de les accions de càlcul en situació d'incendi en l'instant t , a temperatura normal.

$R_{fi,d,t}$ = resistència de l'element estructural en situació d'incendi en l'instant t , a temperatura normal.

Valor de E_{fi,d,t}

Quan es tracti d'una comprovació per justificar la resistència al foc d'una estructura de fusta, l'efecte de les accions en cas d'incendi es pot determinar:

- De manera simplificada a partir dels efectes en situació persistent, és a dir, multiplicant els esforços pel factor de reducció η_{fi} determinat segons:

$$\eta_{fi} = \frac{G_k + \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1}}{\gamma_G \cdot G_k + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1}}$$

- Recalculant els esforços amb la combinació corresponent a la situació accidental:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + A_d + \gamma_{Q,1} \cdot \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

En situació extraordinària, tots els coeficients de seguretat (γ_G , γ_Q) són iguals a zero si el seu efecte és favorable, o a la unitat si és desfavorable.

La comprovació a foc es realitza mitjançant el mètode de la secció reduïda eficaç (segons CTE) o mitjançant el mètode de la resistència i rigidesa reduïdes (segons Eurocodi 5), definint la profunditat de la carbonatació eficaç d_{ef}

Per CLT en flexió, el model simplificat es va adaptar als resultats de les simulacions de tal manera que s'aconsegueix el millor acord en el rang entre el 20 i el 40 % de la resistència a la flexió a temperatura ambient. Per al disseny de parets, les simulacions es van dur a terme per una ràtio de càrrega del 30 %.

Valor de R_{fi,d,t}

Per efecte de la calor la fusta es deshidrata, el que fa augmentar la seva resistència. Per cada 1% de pèrdua d'humitat augmenta un 4% la resistència a la compressió i en un 2% la resistència a la flexió, percentatges d'estabilitat que compensen en part les pèrdues a la mateixa, per disminució de secció, del producte cremat.

Per tant, **“la fusta resisteix més en situació d'incendi que en situació normal”**.

- Segons CTE

$$X_d = k_{mod,fi} \cdot k_{fi} \cdot \left(\frac{X_k}{\gamma_M} \right) \cdot k_i$$

On:

X_d Valor de càlcul del material.

X_k Valor característic del material.

γ_M Coeficient parcial de seguretat segons taula 2.3 de DB-SE-M (= 1 en situació extraordinària)

$k_{mod,fi}$ Factor de modificació, segons classe de durada de la càrrega i classe de servei (= 1 en situació d'incendi)

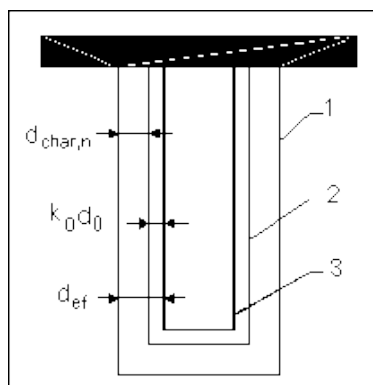
k_i Factor de correcció de la resistència. S'hi representen els diferents factors de correcció de la resistència: alçada, longitud i càrrega compartida, concretats en un sol paràmetre.

k_{fi} coeficient que permet transformar el valor característic pel valor mitjà.

Fusta massissa	1,25
Fusta laminada encolada	1,15
Fusta laminada encreuada	1,15
Taulers derivats de la fusta	1,15
Fusta microlaminada (LVL)	1,10
Unions amb elements de fixació a tallant amb peces laterals de fusta i de taulers derivats de la fusta	1,15
Unions amb elements de fixació a tallant amb peces laterals d' acer	1,05
Unions amb elements de fixació carregats axialment	1,05

ESTRUCTURES DE BARRES DE FUSTA

Segons el CTE-SI, considerant que la fusta és un material combustible, però que crema lentament i s'inflama amb dificultat.



- 1 Superfície inicial de l'element
2 Límit de la secció residual
3 Límit de la secció eficaç

La fusta es carbonitza i la capa exterior protegeix la fusta. La composició a foc es realitza mitjançant el mètode de la secció eficaç, definint la profunditat de la carbonatació eficaç d_{ef}

$$d_{ef} = d_{car} \cdot K_o \cdot d_o$$

amb $d_o = 7\text{mm}$

k_o = valor que corregeix d_o considerant que a partir de 20 min la pèrdua de resistència es f_a constant.

$$d_{car} = \beta_o \cdot t; \text{ amb } \beta_o = 0,7 \text{ i } t = 30 \text{ minuts}$$

Es comprova per a l'estat límit últim, amb la secció reduïda, i en situació accidental, amb coeficient de majoració:

Accions permanents	1
Sobrecàrrega de manteniment	1-0
Sobrecàrrega de neu	0,2-0,7

En aquest cas, per a RF-30, la coberta de fusta, compleix (corretges i bigues)

2.7. DURABILITAT

Segons la classificació d'exposició ambiental del CE i CTE, s'ha dividit l'estructura en els següents grups d'ambients comuns per tal de dur a terme una gestió coherent de l'execució de l'obra:

2.7.1. Elements estructurals de fusta:

Classes d'ús

Segons la probabilitat de que un element estructural pateixi atacs per agents biòtics, i principalment és funció del grau d'humitat que arribi a tenir durant la seva vida de servei. Es defineixen les següents classes d'ús.

- classe d'ús 1: l'element estructural està a cobert, protegit de la intempèrie i no exposat a la humitat. En aquestes condicions la fusta massissa té un contingut de humitat menor que el 20%.
- **classe d'ús 2: l'element estructural està a cobert i protegit de la intempèrie perÚ, degut a les condicions ambientals, es pot donar ocasionalment un contingut d'humitat de la fusta major que el 20 % en part o en la totalitat de l'element estructural.**
- classe d'ús 3: l'element estructural es troba al descobert, no en contacte amb el terra. El contingut d'humitat de la fusta pot superar el 20% Es divideix en dos classes;
 - Classe d'ús 3.1. l'element estructural es troba a l'exterior, per sobre del terra i protegit, es a dir subjecte a mesures de disseny i constructives destinades a impedir una exposició excessiva als efectes directes de la intempèrie, inclemències atmosfèriques o fonts d'humitat. En aquestes condicions la humitat de la fusta pot superar ocasionalment el contingut d'humitat del 20%.
 - Classe d'ús 3.2. l'element estructural es troba a l'exterior, per sobre del terra i no protegit. En aquestes condicions la humitat de la fusta supera freqüentment el contingut d'humitat del 20%.
- classe d'ús 4: l'element estructural està en contacte amb el terra o amb aigua dolça i exposat per tant a una humidificació en la que supera permanentment el contingut d'humitat del 20%.
- classe d'ús 5: situació en la qual l'element estructural està permanentment en contacte amb aigua salada. En aquestes circumstàncies el contingut d'humitat de la fusta es major que el 20%, permanentment.

Taula 3.1 Elecció del tipus de protecció

Classe d'ús		Nivell de penetració NP (UNE-EN 351-1)
1	NP1 ⁽¹⁾	Sense exigències específiques. Totes les cares tractades
2	NP1 ^{(2) (3)}	Sense exigències específiques. Totes les cares tractades
3.1	NP2 ⁽³⁾	Almenys 3 mm en la albura a totes les cares de la peça.
3.2	NP3 ⁽⁴⁾	Almenys 6 mm en la albura a totes les cares de la peça. Totes les cares tractades.
4	NP4 ⁽⁵⁾	Almenys 25 mm a totes les cares
	NP5	Penetració total a la albura. Totes les cares tractades
5	NP6 ⁽⁴⁾	Penetració total a la albura y almenys en 6 mm a la fusta de duramen exposada.

(1)

(2)

Es recomana un tractament superficial amb un producte insecticida

(3)

L'element de fusta haurà de rebre un tractament superficial amb un producte insecticida i fungicida.

Els elements situats en cobertes ventilades s'assignaran a la classe 2. En cobertes no ventilades, s' assignaran a la classe 3.1, llevat de que s' incorpori una làmina d' impermeabilització, en aquest cas s' assignaran a la classe 2. Així mateix es consideraran de classe 3.1 aquells casos en els que en l' interior d' edificacions existeixi risc de generació de punts de condensació no evitables mitjançant el disseny i evacuació de vapor d'aigua

(4)

Les fustes no durables naturalment empleades en aquestes classes d'ús hauran de ser fustes impregnables (classe 1 de la norma UNE-EN 350-2).

Nomes pel cas de fusta de secció circular (rollizo).

(5)

Element estructural	Tipus d'ambient	Tipus de protecció
coberta (amb làmina impermeable)	Classe d'us 2	Tractament superficial amb producte insecticida, Nivell de penetració NP1

PROTECCIÓ NECESARIA ELEMENTS D'UNI :

A. CLASSES DE SERVEI

Taula 3.2 Protecció mínima front a la corrosió (relativa a la norma ISO 2081), o tipus d'acer necessari

Element de fixació	Classe de servei		
	1	2	3
Claus i tirafons amb $d \leq 4$ mm	Cap	Fe/Zn 12c ⁽¹⁾	Fe/Zn 25c ⁽²⁾
Perns, passadors i claus amb $d \geq 4$ mm	Cap	Ninguna	Fe/Zn 25c ⁽²⁾
Grapes	Fe/Zn 12c ⁽¹⁾	Fe/Zn 12c ⁽¹⁾	Acer inoxidable
Plaques dentades i xapes d'acer amb gruix de fins 3 mm	Fe/Zn 12c ⁽¹⁾	Fe/Zn 12c ⁽¹⁾	Acer inoxidable
Xapes d'acer amb gruix per sobre de 3 fins 5 mm	Cap	Fe/Zn 12c ⁽¹⁾	Fe/Zn 25c ⁽²⁾
Xapes d'acer amb gruix superior a 5 mm	Cap	Cap	Fe/Zn 25c ⁽²⁾

⁽¹⁾ Si s'utilitza galvanitzat en calent la protecció Fe/Zn 12c s'haurà de substituir per Z 275, i la protecció Fe/Zn 25c s'haurà de substituir per Z 350.

⁽²⁾ En condicions exposades especialment a la corrosió s'haurà de considerar la utilització de Fe/Zn 40c, un galvanitzat en calent més gruix o acer inoxidable

B. CORROSIVITAT ATMOSFÈRICA

La corrosió causada per l'entorn depèn de la humitat relativa, la contaminació atmosfèrica, el contingut de clorurs i de si la connexió és interna, externa protegida o externa. L'exposició està descrita per la categoria C_E , que es basa en la categoria C_E segons es defineix en la norma en ISO 9223.

La corrosivitat atmosfèrica només actua en la part exposada del connector.

La categoria de corrosivitat atmosfèrica es C3 (condensació ocasional)

C. CORROSIVITAT DE LA FUSTA

La corrosió causada per la fusta depèn de l'espècie, el tractament que rep i el seu contingut d'humitat. L'exposició es defineix per la categoria T_E segons s'indica.

La corrosivitat de la fusta només actua en la part del connector inserida en l'element de fusta.

La categoria de corrosivitat de la fusta es T3, corresponent a:

- Valor pH espècies de fusta

La fusta conté un èster de l'àcid acètic que actua com a agent corrosiu per a diferents metalls quan hi entren en contacte amb ella. La presència d'àcid acètic determina el pH de l'espècie de fusta.

pH 4

- Tractament de la fusta

El tractament de la fusta inclou el tractament amb clorurs, coure i retardants de flama.

En el cas de la fusta tractada tèrmicament, el nivell de pH és determinant.

Madera tractada

- Contingut d' humitat

Cada categoria d'exposició de la fusta correspon, per a la fusta massissa, al contingut mitjà anual d'humitat en la classe de servei indicada.

Humitat 10% 18%

- Classe de servei

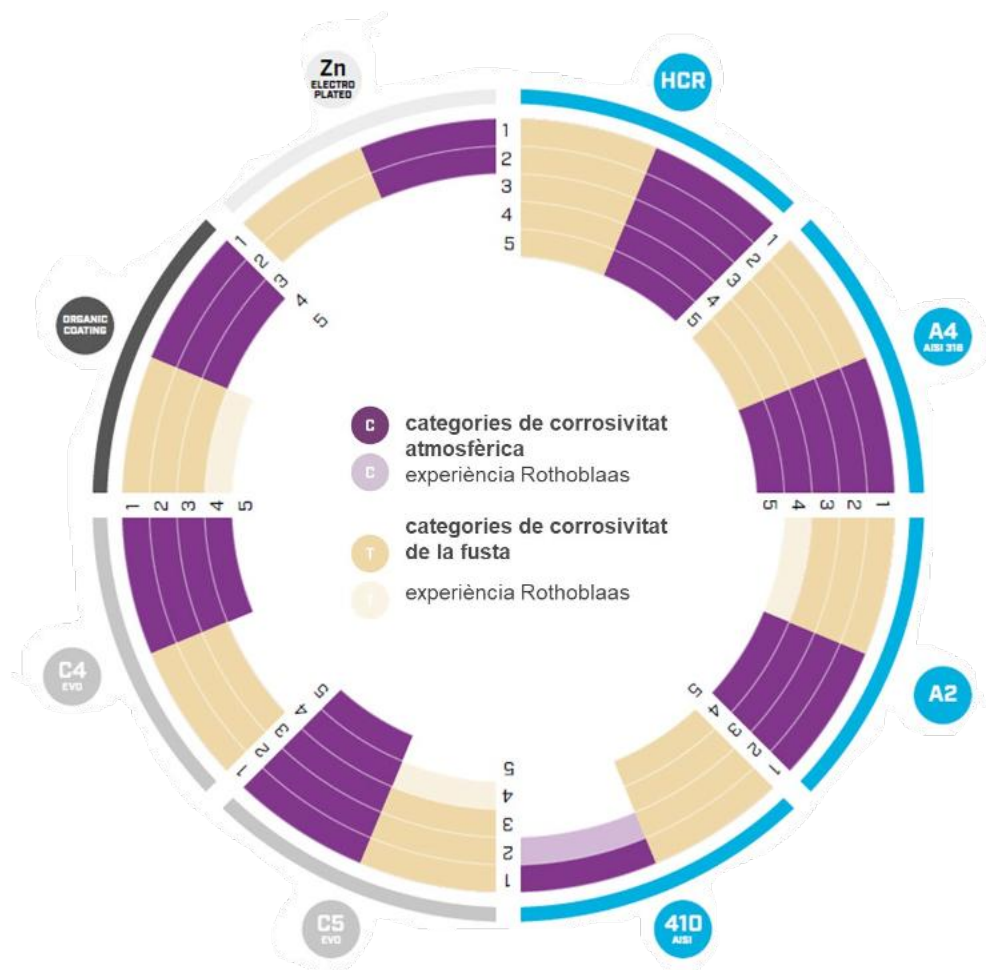
De l'ambient en què s'instal·la un element de fusta.

Classe de servei 2

Documentació de referència: Rothoblaas.

Avaluació del comportament contra la corrosió del material i els recobriments en funció de la categoria de corrosivitat atmosfèrica (1) i la categoria de corrosivitat de la fusta (d'acord amb les normes EN 14592: 2022 i EN 1993-1-4: 2014).

- (1) Per a l'acer inoxidable, s'ha determinat una categoria equivalent de corrosivitat atmosfèrica tenint en compte només la influència dels clorurs (salinitat) i sense un règim de neteja.





Inclòs a la classe de resistència a la corrosió més alta segons la norma del 1993-1-4: A1 (CRC V), ofereix la màxima resistència a la corrosió atmosfèrica (C5) i de la fusta (T5). Única categoria adequada per utilitzar-la en piscines interiors.



Classificat CRC III pel Standard EN1993-1-4: A1, ofereix un nivell de protecció contra la corrosió adequada per a ambients externs, fins i tot a prop del mar (C4) i en fustes àcides.



Classificat CRC II pel Standard EN1993-1-4: A1, ofereix un nivell de protecció de la corrosió, adequat per a molts entorns externs i espècies de fusta.



Acer inoxidable martensític. Apte per a l'aire lliure (SC3). Possible aplicació en fustes àcides, però lluny dels agents corrosius (clorurs, sulfurs, etc.).



Resistència a la corrosió mitjana. Aconsellable per aplicacions interiors i exteriors en unions no exposades a la pluja balancejada.



La base orgànica que cobreix ofereix una alta resistència a la corrosió, també en fusta agressiva.



La base inorgànica que cobreix una capa de matriu epoxi ofereix una excel·lent resistència en ambients externs agressius.



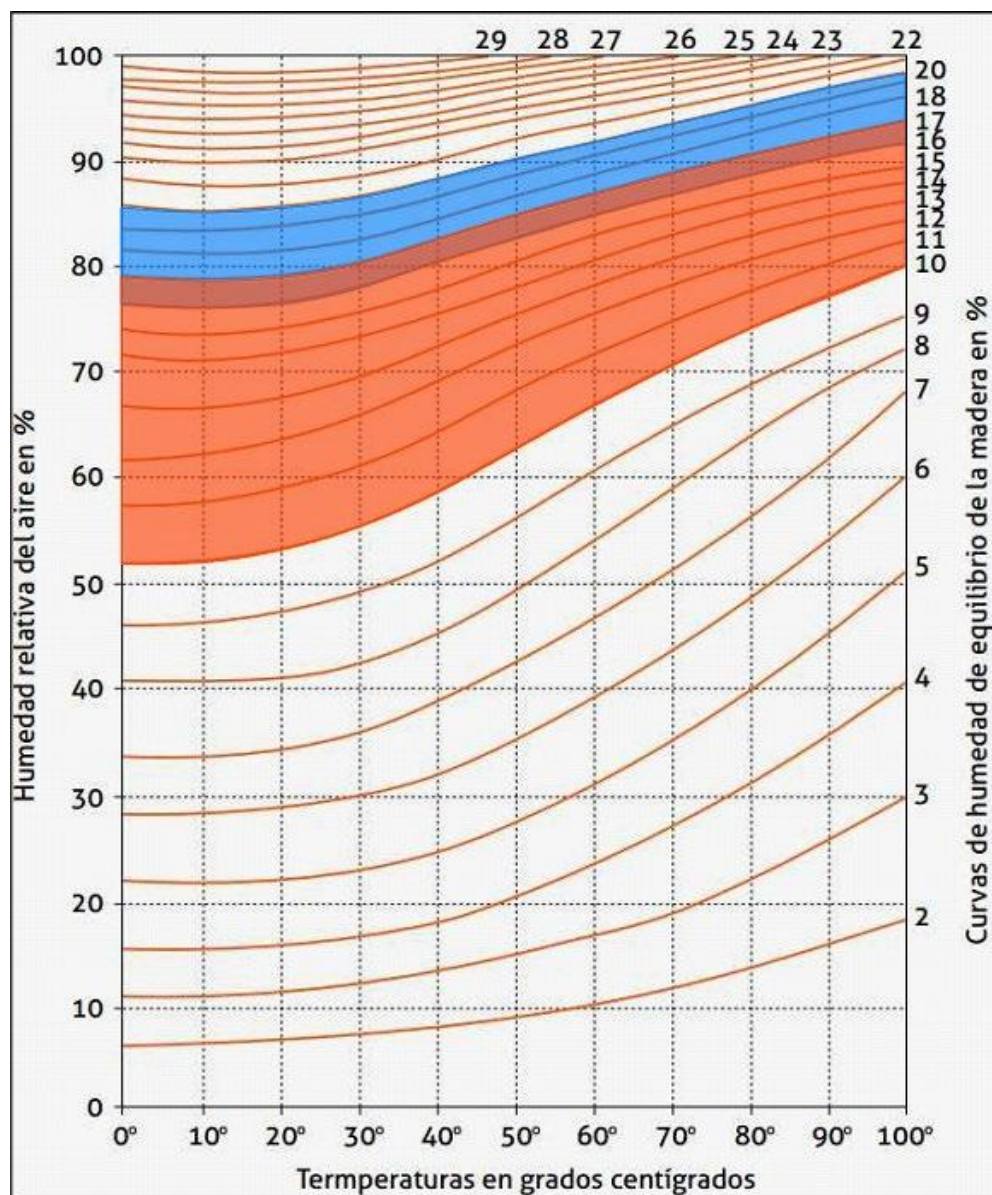
Recobriments multicapa capaç de resistir en ambients externs classificats C5 i en fusta molt agressiva.

Conservació en la vida útil

Durant la vida útil de l'edifici, la fusta haurà de mantenir una humitat d'equilibri entre els valors de:

- En obres cobertes obertes: 16% a 20% de humitat (Classe de servei 2)
- En obres cobertes tancats: 13% a 17% de humitat (Classe de servei 1)
- En locals tancats i calents: 12% al 14% de humitat (Classe de servei 1)
- En locals amb calefacció continua: 10% al 12% de humitat (Classe de servei 1)

Així, la combinació dels valors de Humitat Relativa i Temperatura de l'ambient deuran ser tals que es mantinguin dins de l'àrea ombrejada segons classe de servei 1 (taronja) o 2 (blau)



Abac de Kollman

3. CARACTERÍSTIQUES DELS MATERIALS

Els materials que s'utilitzin a l'estructura tindran les característiques de qualitat següent:

3.1. ESTRUCTURA FUSTA

Espècies (determinació)	: <i>Abies alba</i> (Avet blanc) <i>Pinus uncinata</i> (Pi negre) <i>Pinus nigra</i> (Pi laricio) <i>Pinus sylvestris</i> (Pi roig)
Classe resistant	: C18 segons CTE-SE-M
Humitat	: sota coberta classe Servei 2
Càrregues	: Permanent Curta
Flexió (N/mm ²)	: 18,00
Compressió $\parallel$ (N/mm ²)	: 18,00
Compressió $\perp$ (N/mm ²)	: 2,20
Tracció $\parallel$ (N/mm ²)	: 11,00
Tracció $\perp$ (N/mm ²)	: 0,40
Tallant (N/mm ²)	: 3,40
E. mitjà (kN/mm ²)	: 9,00
E. mínim (kN/mm ²)	: 6,00
Contrafletxa muntatge	: 0
G (N/mm ²)	: 560
Resistència al foc	: R – 30
Classe de risc biològic	: classe de risc 2
Tipus protecció front agents biòtics	: (segons taula 3.1 de CTE-SE-M) Cap
Classe resistant	: erto LVL Q panel – Avet – empresa Mets Wood LVL 36 C
Humitat	: sota coberta classe Servei 2
Càrregues	: Permanent Curta e=39 mm
Flexió vertical $f_{m,0,canto,k}$ (N/mm ²)	: 32,00
Flexió plano $f_{m,0,plano,k}$ (N/mm ²)	: 36,00
Compressió $\parallel$ $f_{c,0,k}$ (N/mm ²)	: 26,00
Compressió $\perp$ $f_{c,90,plano,k}$ (N/mm ²)	: 9,00
Tracció $\parallel$ $f_{t,0,k}$ (N/mm ²)	: 26,00
Tallant cantell paral·lel $f_{v,canto,0,k}$ (N/mm ²)	: 4,50
Tallant pla paral·lel $f_{v,plano,0,k}$ (N/mm ²)	: 1,30
E. paral·lel, longit. $E_{0,media}$ (N/mm ²)	: 10500
E. perpendicular, vert. $E_{90,canto,media}$ (N/mm ²)	: 2400
E. perpendicular, pla $E_{90,plano,media}$ (N/mm ²)	: 130
$G_{0,canto,medio}$ (N/mm ²)	: 600
Densitat media γ_{media} (kg/m ³)	: 510
Densitat característica (5%) γ_k (kg/m ³)	: 480
Velocitat nominal carbonització β_n (mm/min)	: 0,7
Classe de risc biològic	: classe de risc 2 (sota coberta) panells
Tipus protecció front agents biòtics	: (segons taula 3.1 de CTE-SE-M) NP1

4. VALORACIÓ DE LES ACCIONS

4.1. GRAVITATÒRIES

DESCRIPCIÓ

L'estimació de les accions que graviten sobre les diferents plantes de l'estructura s'ha realitzat d'acord amb el que marca la Norma CTE-DB-SE-AE "Acciones en la Edificación".

Les càrregues classificades segons la seva naturalesa es poden distingir entre accions directes i indirectes.

Les accions directes inclouen el pes propi de l'estructura, les restants càrregues permanents, les sobrecàrregues d'ús, etc.

Les accions indirectes són aquelles en que les deformacions o acceleracions imposades són capaces de donar lloc, de manera indirecte, a forces. En aquest grup s'inclouen els efectes deguts a la temperatura, assentaments de fonaments, accions reològiques, accions sísmiques, etc.

El valor característic d'una acció és el seu principal valor representatiu. En general, per el pes propi de l'estructura s'adoptarà com acció característica un únic valor deduït de les dimensions nominals i dels pesos específics mitjans.

Per als elements de formigó armat es prendrà una densitat de 2.500 kg/m³.

Per a les càrregues permanents i variables s'han seguit els pesos específics de les taules de SE-AE "Acciones en la Edificación". Les càrregues indirectes no s'han tingut en compte, ja que la dilatació en fusta es menyspreable.

Entre les càrregues indirectes, les sísmiques no s'han tingut en compte en el càlcul.

El valor representatiu d'una acció és el valor de la mateixa utilitzat per a la comprovació dels Estats Límit. Una mateixa acció pot tenir un o més valors representatius, segons sigui el seu tipus. El valor representatiu d'una acció s'obté efectuant el seu valor característic F_k per un factor Ψ_i .

Com valor representatiu de les accions es prendran els indicats en les Instruccions o Normes d'accions vigents.

Es defineix com valor de càlcul d'una acció l'obtingut com producte del valor representatiu per un coeficient parcial de seguretat ($F_d = \gamma_f \cdot \Psi_i \cdot F_k$).

Càrregues superficials

Pes propi del forjat (G)

S'han disposat els següents tipus de forjats:

Forjats unidireccionals de fusta. La geometria bàsica a utilitzar, així com el seu pes propi serà:

Forjat	Tipus fusta	entre eixos de biguetes (cm)	Cantell bigueta (cm)	Ample bigueta (cm)	Empostissat existent erto Q (cm)	Pes propi (N m²)
Coberta	C18	Var. 40 73	Var. 11 21,5	Var. 10 24	3,0 + 3,9	0,59

Paviments i revestiments (G)

Planta	Zona	Càrrega en N m²
Coberta	Pissarra	0,30

Sobrecàrrega d'ús (Q)

Planta	Zona	Càrrega en N m²
Coberta	Manteniment	0,40

Sobrecàrrega de neu (Q)

Zona climàtica d'hivern: Zona 2

Alçada topogràfica: 1481 m

Sobrecàrrega de neu en terreny horitzontal: $s_k = 1.4 \text{ kN/m}^2$

Coeficient de forma de la coberta inclinada 25° 31° : $\mu = 1$

Càrrega de neu considerada sobre la projecció horitzontal de la coberta inclinada:

$$q_n = \mu \cdot s_k = 2,97 \text{ kN/m}^2$$

Càrrega de neu considerada sobre la coberta plana:

$$q_n = \mu \cdot s_k = 2,97 \text{ kN/m}^2$$

Segons dades de l'Estació nivometeorològica automàtica Boí (Servei Meteorològic de Catalunya)
Registre històric, ETRS89 UTM31N X: 326041 Y: 4703690 Altitud (m): 2535 Orientació: NW, Sector
nivoclimàtic: Ribagorçana-Vall Fosca Inici de les mesures: 01/11/1998, es pren com a valor de càrrega
de neu $2,20 \text{ kN/m}^2$, com a gruix mitg de 110 cm de neu.

Planta	Zona	Càrrega en N m^2
Coberta		2,20

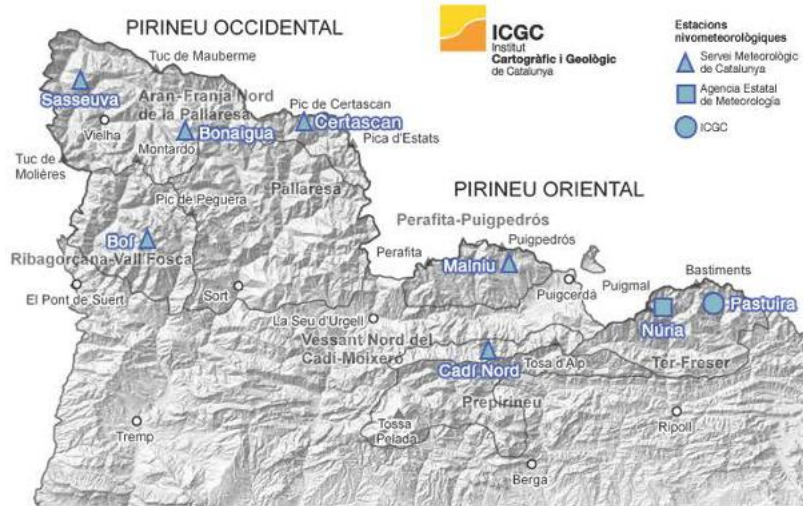
6/10/25 14:23

InfoGruixNEU | icgc

Gruixos de neu per temporades

Temporada: Totes

Estació: Boí



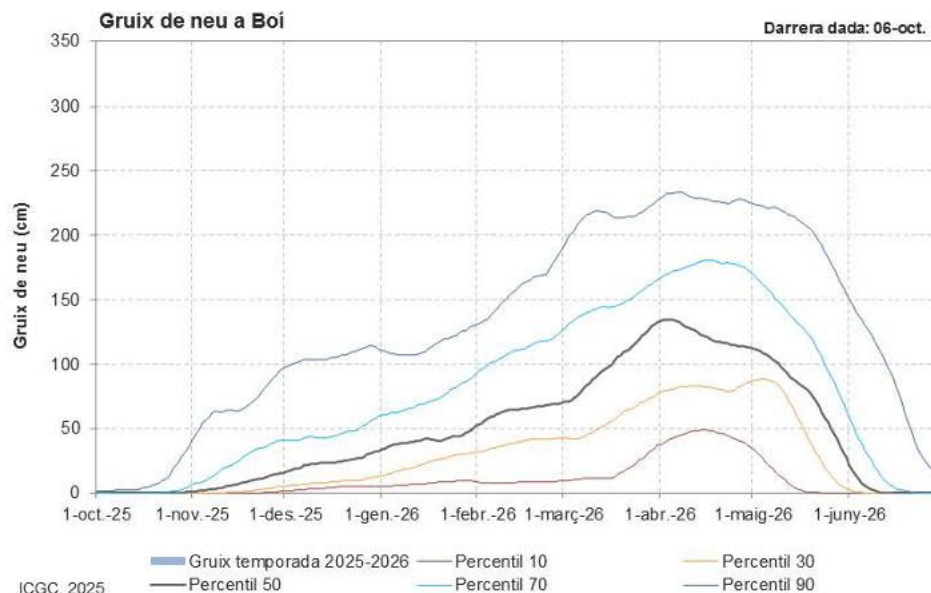
Mapa sensible, cliqueu sobre una estació nivometeorològica automàtica
(Sasseuva | Boí | Bonaigua | Certascan | Cadi Nord | Malniu | Núria | Pastuira)

Els gràfics de la temporada actual s'actualitzen a les 11.00 h de dimens a dissabte. L'evolució diària del gruix de neu alterra, mesurat a les 08.00 h, es representa amb àrea blava. Les dades són validades abans de ser publicades.

A més, a les gràfiques apareix l'evolució dels percentils 10, 30, 50, 70 i 90 % per a cada estació. Així, donada una estació, la línia del percentil 30 correspon al gruix de neu que per a cada data queda per sota el 30 % dels anys, i per tant es supera el 70 % restant. La valoració s'obté a partir del percentil que representa el valor diari i la seva ubicació dins d'un dels intervals delimitats per les corbes següents:

- Gruix < Percentil 10 : Molt deficitari
- Gruix entre els percentils 10 i 30 : Deficitari
- Gruix entre els percentils 30 i 70 : Normal
- Gruix entre els percentils 70 i 90 : Excedentari
- Gruix > Percentil 90 : Molt excedentari

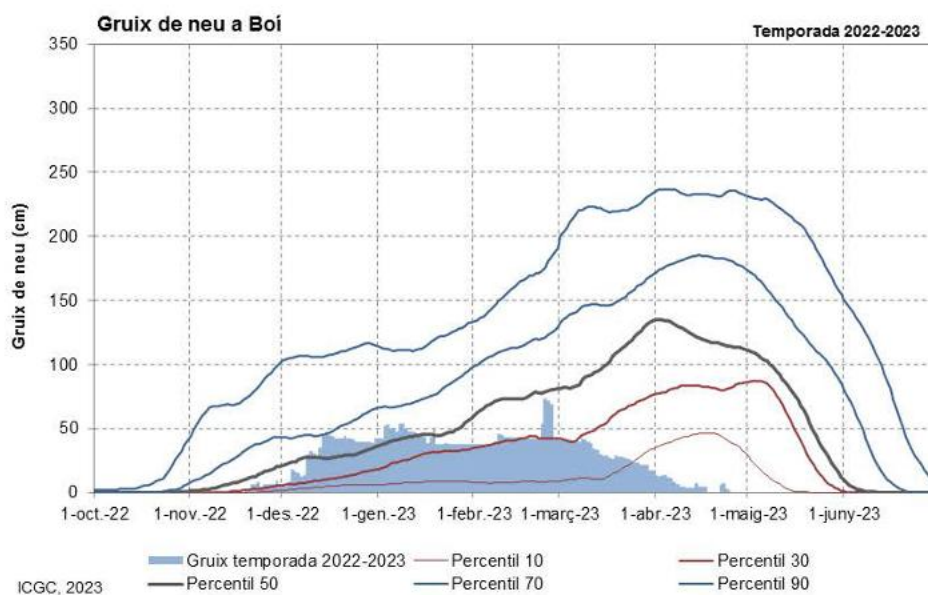
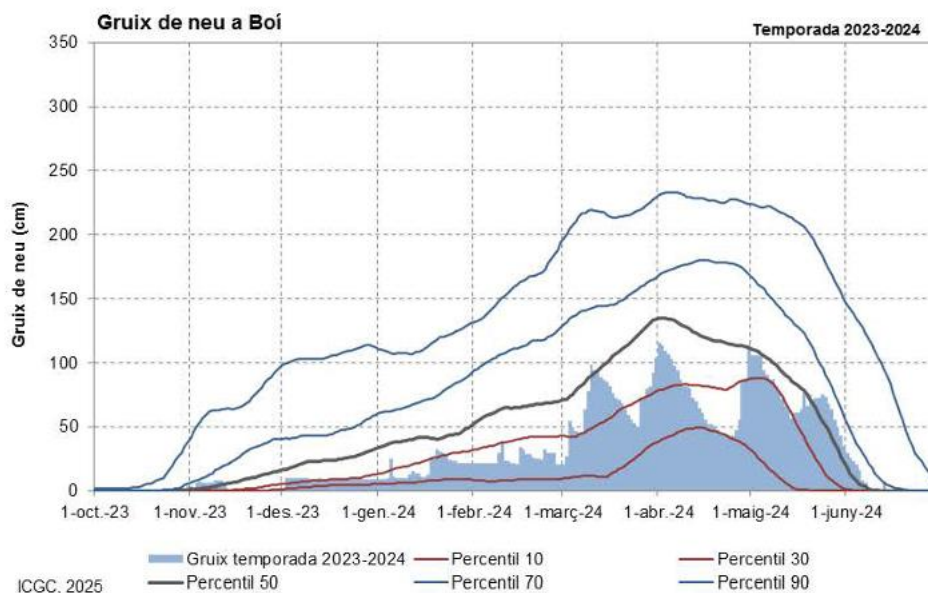
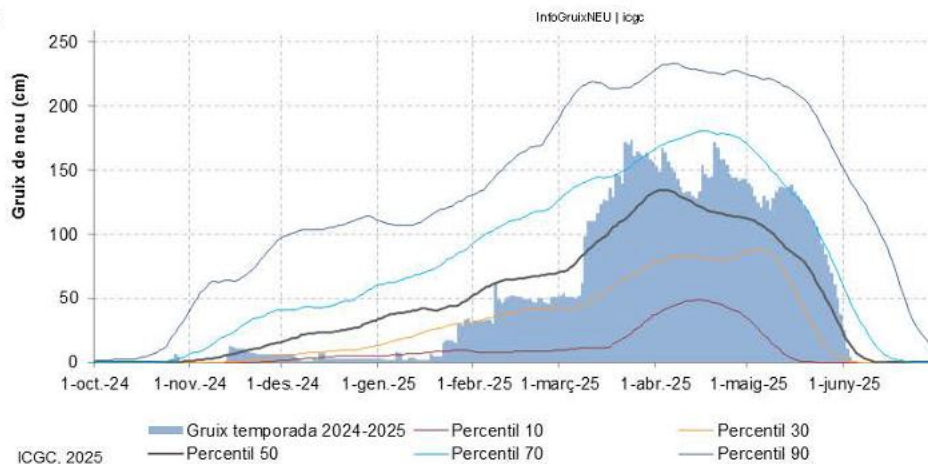
Estació nivometeorològica automàtica **Boí** (Servei Meteorològic de Catalunya) **Registre històric**
ETRS89 UTM31N X: 326041 Y: 4703690 | Altitud (m): 2535 | Orientació: NW
Sector nivoclimàtic: Ribagorçana-Vall Fosca | Inici de les mesures: 01/11/1998



<https://www.icgc.cat/ca/ambts-tematics/Riscos-i-emergencies/Altaus/Informacio-nivologica/InfoGruixNEU>

2/6

6/10/25 14:23



Gruix de neu a Boí

Temporada 2024-2025

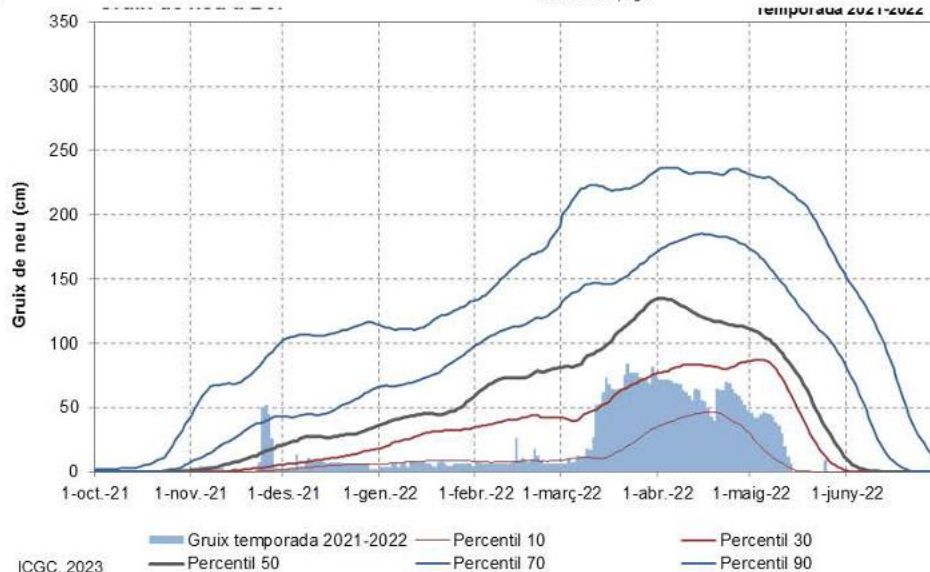
<https://www.icgc.cat/ca/Ambits-tematics/Riscos-i-emergencies/AltresInformacio-ni-vologes/InfoGruixNEU>

3/6

6/10/25 14:23

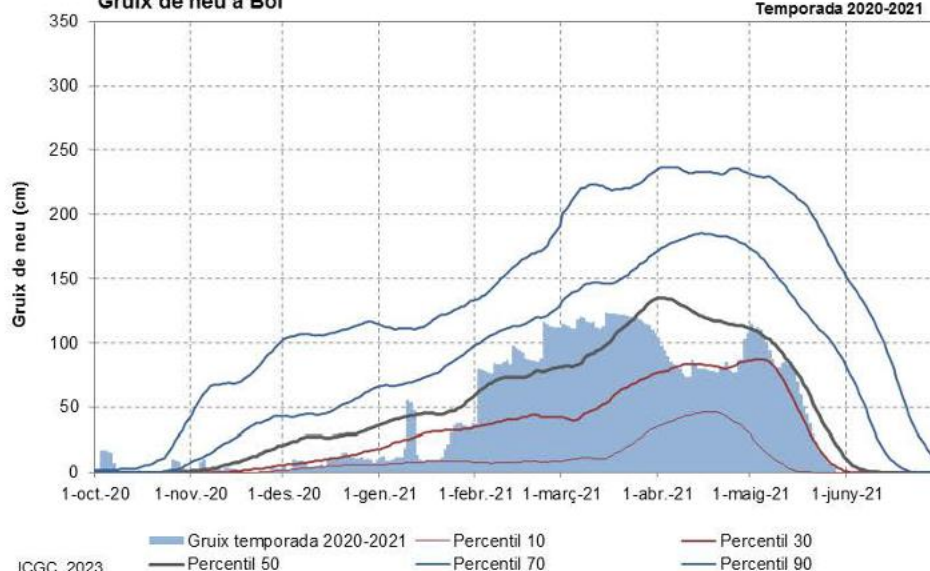
InfoGruixNEU | ICGC

Temporada 2021-2022



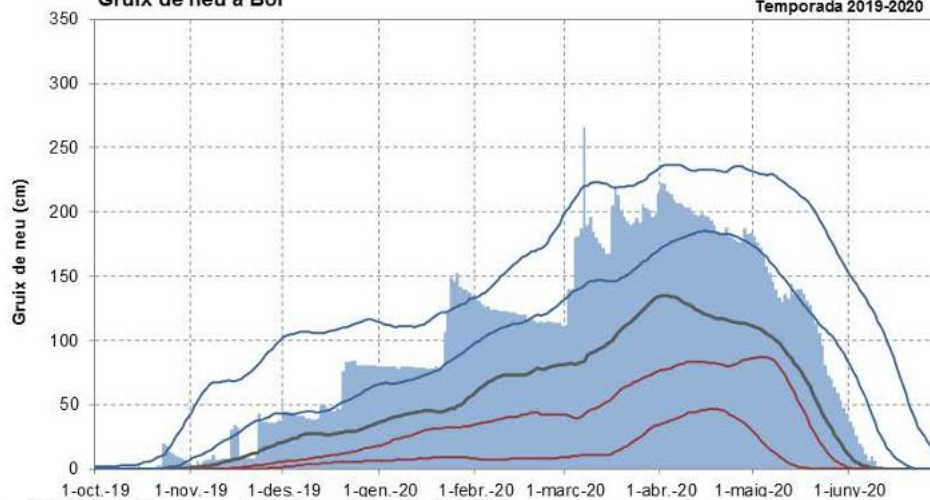
Gruix de neu a Boí

Temporada 2020-2021



Gruix de neu a Boí

Temporada 2019-2020

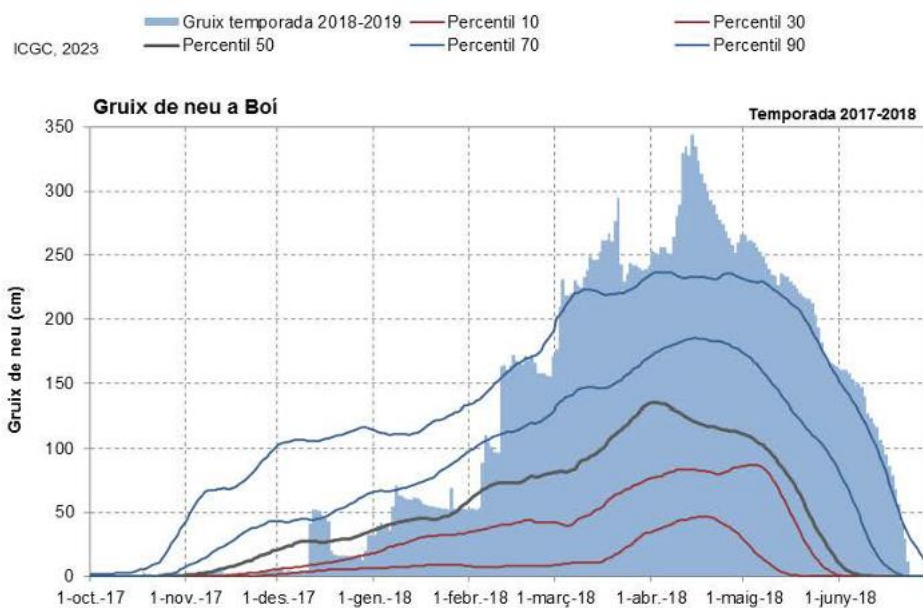
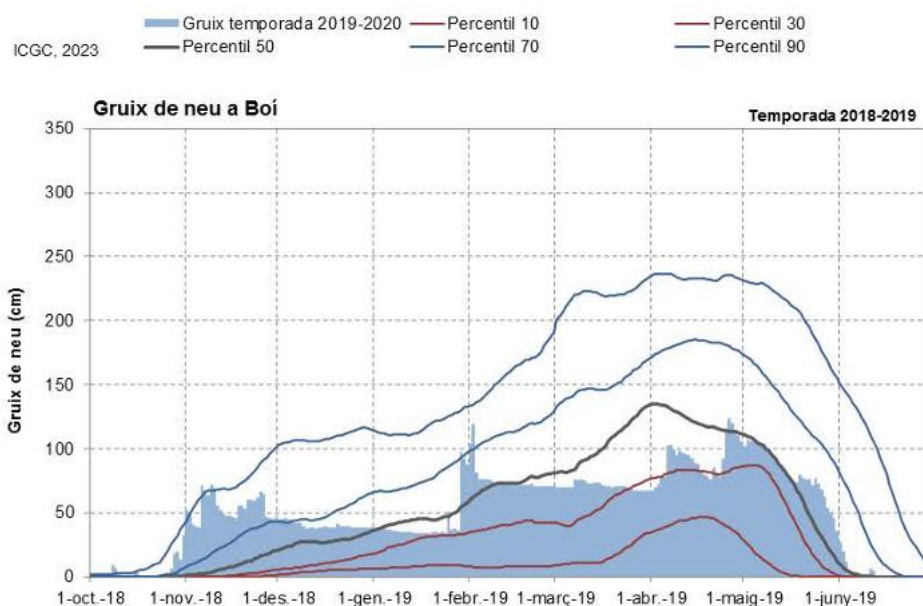


<https://www.icgc.cat/ca/ambits-tematicos/riscos-i-emergencies/Alausi/Informacio-ri-vologica/InfoGruixNEU>

4/6

6/10/25 14:23

InfoGruixNEU | icgc



D'acord amb el criteri anterior, s'ha considerat una càrrega sobre els forjats de :

SUPERFICIALS:

a. coberta inclinada existent

-1- pes propi sostre existent	0,39 kN/m ²
-2- pes propi acabat de coberta	0,30 kN/m ²
-3- sobrecàrrega de manteniment	0,40 kN/m ²
-4- sobrecàrrega de neu	<u>2,20 kN/m²</u>
Total pesos propis (G).....	0,69 kN/m ²
Total càrregues variables (Q)	2,60 kN/m ²

T O T A L a.3,29 kN/m²

b. coberta inclinada reforçada

-1- pes propi sostre existent + reforç Kerto Q.	0,60 kN/m ²
-2- pes propi acabat de coberta	0,30 kN/m ²
-3- sobrecàrrega de manteniment.....	0,40 kN/m ²
-4- sobrecàrrega de neu	<u>2,20 kN/m²</u>
Total pesos propis (G).....	0,90 kN/m ²
Total càrregues variables (Q)	2,60 kN/m ²

T O T A L b.3,50 kN/m²

4.2. VENT

Segons norma CTE:

Es realitza anàlisi dels efectes de 2on ordre Valor per a multiplicar els desplaçaments 1.43

Per a la determinació de les càrregues de vent es tindrà en compte:

Grau d'aspror

III. Zona accidentada o plana amb alguns obstacles aïllats, com arbres o construccions petites.

Zona eúlica (segons CTE DB-SE-AE)

Zona C (velocitat bàsica del vent 29 m/s)

Accions

L'acció del vent es calcula a partir de la pressió estàtica q_e que actua en la direcció perpendicular a la superfície exposada. El programa obté de forma automàtica aquesta pressió, conforme als criteris del Codi Tècnic de l'Edificació DB-ES AE, en funció de la geometria de l'edifici, la zona eòlica i grau d'aspror seleccionats, i l'altura sobre el terreny del punt considerat.:

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p$$

On:

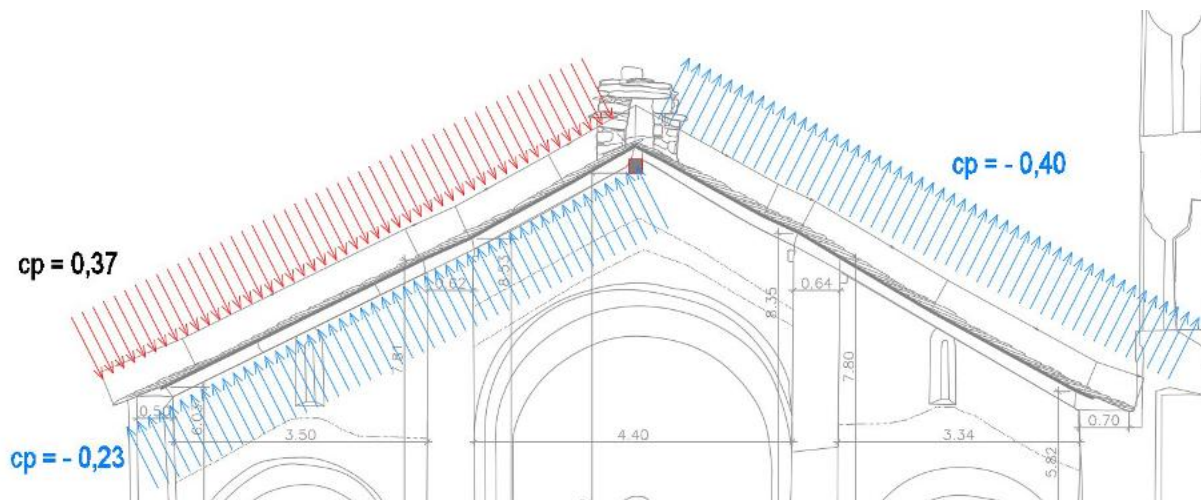
q_b És la pressió dinàmica del vent conforme al mapa eòlic de l'Annex D .

$$q_b = 0,52 \text{ kN/m}^2$$

C_e És el coeficient d'exposició, determinat conforme a les especificacions de l'Annex D.2, en funció del grau d'aspror de l'entorn i l'altura sobre el terreny del punt considerat.

$$C_e = 2,15$$

c_p És el coeficient eòlic o de pressió, calculat segons la taula 3.4 de l'apartat 3.3.4, en funció de l'esveltesa de l'edifici en el plànol paral·lel al vent.



4.3. ACCIONS TÈRMiques I REOLÒGIQUES

D'acord amb la CTE DB SE-AE, no s'han tingut en compte en el disseny, ja que les dimensions totals de l'edifici són petites.

4.4. ACCIONS SÍSMIQUES (NCSE-02)

No es té en compte per tractar-se d'un edifici existent, sense augment de volum i trobar-se a Taüll, la Vall de Boi, amb una acceleració de la gravetat de $0,04 \cdot g$.

DADES DE L'EDIFICI:

Municipi: Taüll
Nº mero de plantes sobre rasant: 1/6
Tipus d'estructura ^{(1) (4) (5)} : Murs de maçoneria i estructura horitzontal/inclinada de fusta.

CARACTERÍSTIQUES DE LA CONSTRUCCIÓ

Classificació de l'edifici en funció de la seva importància: (Article 1.2.2)	Moderada	Normal	X	Especial
	Edificis amb probabilitat menyspreable de què la seva destrucció per un terratrèmol pugui ocasionar víctimes, interrompre un servei primari o produir danys econòmics significatius a tercers.	Edificis amb probabilitat menyspreable de què la seva destrucció per un terratrèmol pugui ocasionar víctimes, interrompre un servei primari o produir danys econòmics significatius a tercers.		Edificis la destrucció dels quals per un terratrèmol pugui interrompre un servei imprescindible o donar lloc a efectes catastròfics. En aquest grup s'inclouen les construccions que així es considerin en el planejament urbanístic i documents públics anàlegs, així com en reglamentacions més específiques
		Coeficient de risc, ρ 1,0		Coeficient de risc, ρ 1,3

Acceleració bàsica a_b: (1) (2)	En funció del municipi d'acord a l'annex I de l'NCSE-02 a_b g	0.04
--	--	-------------

Per tant, **NO CAL APLICAR LA NORMA NCSE-02**

4.5. VIBRACIONS

Les vibracions poden afectar la funcionalitat o durabilitat de les estructures sota condicions de servei.

L'adequada resposta a servei d'una estructura, o un element estructural aïllat, hauran de garantir:



El confort dels usuaris.



L'absència de deterioris a la pròpia estructura, o als elements no resistents suportats per aquesta, originats per efectes dinàmics.



El correcte funcionament i durabilitat de possibles maquinaries, serveis, instal·lacions, etc, sensibles a aquests fenòmens.

Els efectes dinàmics a considerar poden ser induïts per maquinaries, moviments sincronitzats de gent (caminant, corrent, ballant, o saltant), sobrecarregues de tràfic carreter o ferroviari, vibracions del terreny adjacent (induïdes per tràfic a les proximitats, per exemple), vent i ones. Aquests efectes poden resultar amplificats per condicions de ressonància.

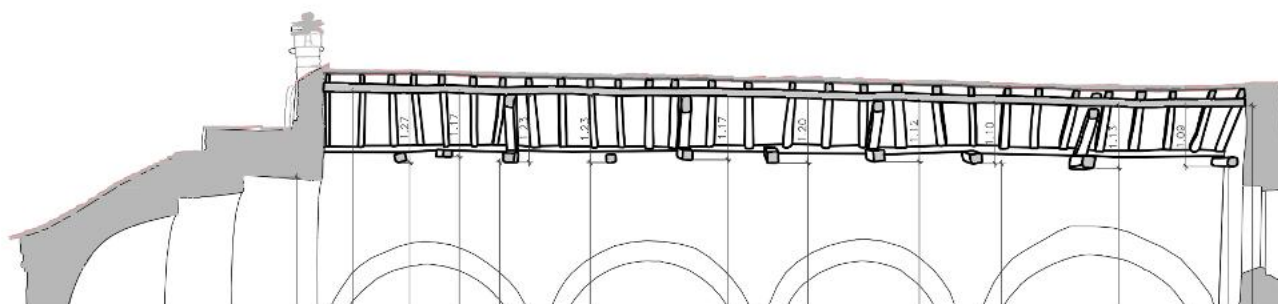
Per a limitar els efectes vibratoris a les estructures, els valors de les seves freqüències pròpies, o de les d'elements estructurals aïllats, hauran en la mida de les seves possibilitats e estar suficientment allunyats (generalment superiors) de les freqüències de les eventuais fonts d'excitació, amb objecte d'evitar fenòmens de ressonància.

Donat que l'ús de l'edifici no es considera susceptible de sofrir vibracions que puguin produir el col·lapse de l'estructura i per tant no resulti necessari fer aquest tipus de comprovació.

4.6. FATIGA

Donat l'ús de l'edifici no es considera susceptible de patir vibracions que puguin produir el col·lapse de l'estructura, a excepció de les campanes a l'estructura de suport i torre, verificats en altre estudi, no resulta necessari fer aquest tipus de comprovació.

4.7. CÀRREGUES ACCIDENTALS DE LINIA DE VIDA



4.8. CÀRREGUES DE CAMPANES

S'ha dissenyat una torre de campanes de fusta massissa que permetrà recuperar el tenyit tradicional, alhora que es fan visibles les campanes des dels finestrals del campanar i es reforça l'estructura davant

les noves càrregues.

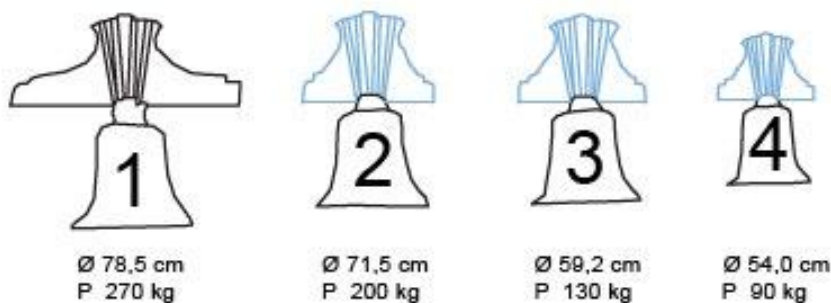
La torre, de triple alçada, allotjarà les quatre campanes en els nivells 5 i 6, facilitant el seu moviment i manteniment.

La instal·lació restringirà l'accés públic a les quatre primeres plantes, reservant els nivells superiors al personal encarregat del tenyit i manteniment de les campanes .

Es preveu crear nous jous per a les quatre campanes, prenent com a model el de la campana major, i ajustant-los al volum de cadascuna d'elles i al seu nou emplaçament.

Es proposa no reutilitzar el jou de la campana major, datat el 1766, per correspondre les seves dimensions a la reubicació d' aquesta als finestrals de la façana duta a terme amb posterioritat d' aquesta data.

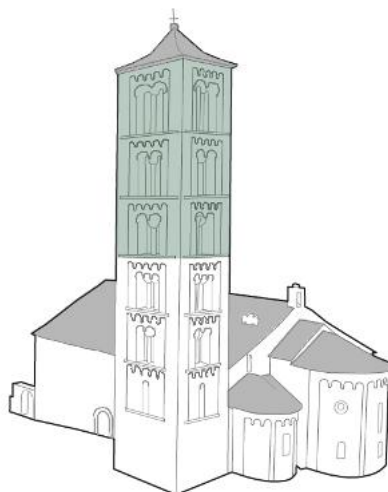
Es considera dotar els jous de contrapesos de tipus ibèric, més pesants que els de tipus nòrdic o centreeuropeu, però amb més capacitat per contrarestar les empitjores generades per les campanes.

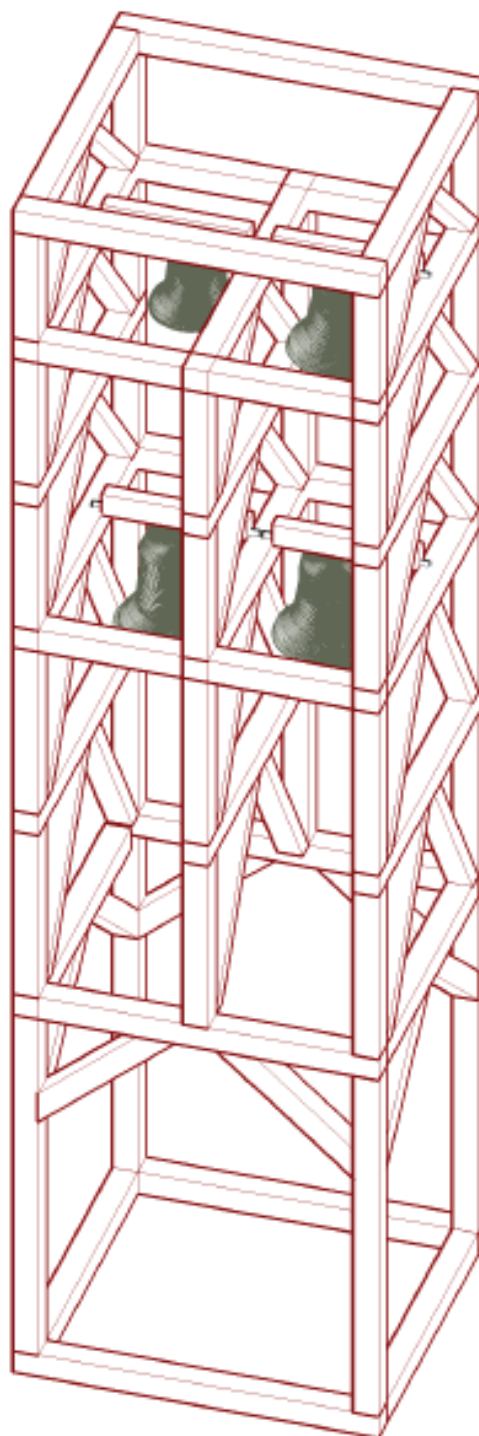
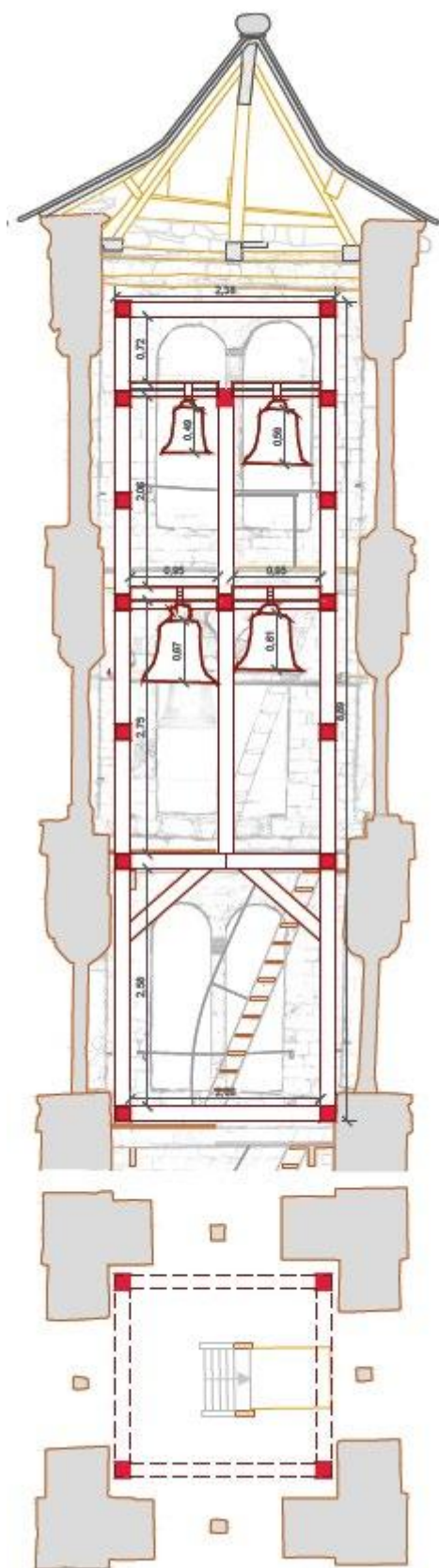


YUGO Y CORREAS DE UNA DE LAS CAMPANAS



ANCLAJE





5. COEFICIENTS DE SEGURETAT

D'acord amb les normes ja citades anteriorment s'han fet servir els coeficients que s'assenyalen a continuació:

5.1. MATERIALS

FUSTA

El valor de càlcul de la fusta s'obté en funció del seu valor característic i de dos coeficients singulars propis de la fusta: El de minoració o coeficient parcial de la fusta i el factor de modificació K_{mod} que té en compte la durabilitat de la càrrega i el contingut d'humitat de la fusta resistent.

$$X_d = k_{mod} \cdot \left(\frac{X_k}{\gamma_M} \right) \cdot k_i$$

On:

X_d	Valor de càlcul del material.
X_k	Valor característic del material.
γ_M	Coeficient parcial de seguretat segons <i>taula 2.3 de DB-SE-M</i>
k_{mod}	Factor de modificació, segons classe de duració de la càrrega i classe de servei.
k_i	Factor de correcció de la resistència. En ell es representen els diferents factors de correcció de la resistència: altura, longitud i carrega compartida, concretats en un sol paràmetre.

Taula 2.1 Factors de correcció k_i

Factor	Aplicació				
D'alçada	Fusta serrada: cantell (mm)	<40	70	100	≥150
	Factor k_h de correcció de $f_{m,k}$ i $f_{t,o,k}$	1,3	1,2	1,1	1,0
	Fusta laminada: canto (mm)	<240	300	400	≥600
	Factor k_h corrector de $f_{m,g,k}$ i $f_{t,o,g,k}$	1,10	1,07	1,04	1,00
de volum	Fusta laminada : volum de la zona afectada (m^3)	<0,010	0,015	0,020	0,030
	Factor k_{vol} corrector de $f_{t,90,g,k}$	1,00	0,92	0,87	0,80

Taula 2.4 Valors del factor k_{mod}

Material	Norma	Classe de servei	Classe de durada de la càrrega				
			Permanent	Llarga	Mitja	Curta	Instantània
Fusta massissa		1	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
Fusta laminada encolada		2	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
Fusta microlaminada		3	0,50	0,55	0,65	0,70	0,90

Fusta Laminada encreuada	EN 16351 o EAD	1	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
	130005-00-0304	2	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
Tauler contraxapat		UNE EN 636					
	Parts 1, 2 i 3	1	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
	Parts 2 i 3	2	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
	Part 3	3	0,50	0,55	0,65	0,70	0,90

Si una combinació d'hipòtesis consisteix en diferents accions que pertanyen a diferents classes de durada de la càrrega, el factor k_{mod} pot encongir-se com el corresponent a l'acció de durada més curta. Per exemple, per a la combinació del pes mort més càrrega de curta durada, k_{mod} correspondrà a la càrrega de curta durada.

Taula 2.3 Coeficients parcials de seguretat per a el material, γ_M .

Situacions persistents i transitòries:	
- Fusta massissa	1,30
- Fusta laminada encolada	1,25
- Fusta microlaminada, tauler contraxapat, tauler de virotjes orientades	1,20
- Tauler de partícules i taulers de fibres (durs, medis, densitat mitja, tous)	1,30
- Unions	1,30
- Plaques clau	1,25
Situacions extraordinàries:	1,0

5.2. ACCIONS

CARREGUES PER A ESTRUCTURES DE FUSTA

S'han pres els següents valors, segons sigui la naturalesa de la càrrega:

Coeficients parcials per a les accions		
	γ_G	γ_Q
Efecte favorable	0,8	0
(Per a les comprovacions d'estabilitat de conjunt 0,9)		
Efecte desfavorable	1,35	1,5
(Per a les comprovacions d'estabilitat de conjunt 1,1)		

6. HIP TESIS DE C RREGUES

D'acord amb el que s'especifica a la norma, s'han analitzat, a tota l' estructura les hipòtesis de càrrega pel càlcul dels esforços resultants en elements, barres i nusos, tenint en compte en cada cas la combinació de les hipòtesis de càlcul més desfavorable.

Les hipòtesis considerades en el càlcul s' indiquen a continuació:

- 1.-ACCIONS PERMANENTS (G) : pesos propis.
- 2.-ACCIONS PERMANENTS DE VALOR NO CONSTANT (G) : accions reològiques.
- 3.-ACCIONS VARIABLES (Q) : sobrecàrregues, accions climàtiques, ...
- 4.-ACCIONS ACCIDENTALS (A) : impactes, incendi, sisme,...

7. COMBINACIONS D'ACCIONS

Hipòtesi i combinacions. D'acord amb les accions determinades en funció del seu origen, i tenint en compte tant si l'efecte d'aquestes és favorable o desfavorable, així com els coeficients de ponderació es realitzarà el càlcul de les combinacions possibles de la manera següent:

Situacions de projecte

Per a les diferents situacions de projecte, les combinacions d'accions es definiran d'acord amb els següents criteris:

- Situacions persistents o transitòries

- Amb coeficients de combinació

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sense coeficients de combinació

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Situacions accidentals

- Amb coeficients de combinació

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Ad} A_d + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sense coeficients de combinació

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Ad} A_d + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- On:

G_k Acció permanent

P_k Acció de pretesat

Q_k Acció variable

A_d Acció accidental

γ_G Coeficient parcial de seguretat de les accions permanents

γ_P Coeficient parcial de seguretat de l'acció de pretesat

$\gamma_{Q,1}$ Coeficient parcial de seguretat de l'acció variable principal

$\gamma_{Q,i}$ Coeficient parcial de seguretat de les accions variables d'acompanyament

γ_{Ad} Coeficient parcial de seguretat de l'acció accidental

$\psi_{p,1}$ Coeficient de combinació de l'acció variable principal

$\psi_{a,i}$ Coeficient de combinació de les accions variables d'acompanyament

7.1. FUSTA

E.L.U. de ruptura. Fusta: CTE DB-SE M

Persistent o transitòria				
	Coeficients parcials de seguretat (γ)		Coeficients de combinació (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompanyament (ψ_a)
Càrrega permanent (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecàrrega (Q - Ús G2)	0.000	1.500	1.000	0.000
Vent (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Neu (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Accidental				
	Coeficients parcials de seguretat (γ)		Coeficients de combinació (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompanyament (ψ_a)
Càrrega permanent (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecàrrega (Q - Ús G2)	0.000	1.000	0.000	0.000
Vent (Q)	0.000	1.000	0.500	0.000
Neu (Q)	0.000	1.000	0.200	0.000
Accidental (A)	1.000	1.000	-	-

7.1. ACCIONS CARACTERÍSTIQUES

Desplaçaments

Característica				
	Coeficients parcials de seguretat (γ)		Coeficients de combinació (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompanyament (ψ_a)
Càrrega permanent (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecàrrega (Q - Ús G2)	0.000	1.000	1.000	1.000
Vent (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Característica				
	Coeficients parcials de seguretat (γ)		Coeficients de combinació (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompanyament (ψ_a)
Neu (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

7.2. COMBINACIONS UTILITZADES PER A ENVOLVENTS

Per una correcta interpretació dels resultats s'han escollit en cada cas la COMBINACIÓ DE HIPÒTESIS DE CARREGA més desfavorable, tot això amb l'afectació dels corresponents coeficients de majoració i reductors que permeten les normes.

- ESTAT DE COMBINACIÓ 1: Hipòtesi simples.
- ESTAT DE COMBINACIÓ 2: Fusta (Estats límits últims)
- ESTAT DE COMBINACIÓ 3: Genèriques
- ESTAT DE COMBINACIÓ 4: Desplaçaments (Estats límits de servei)

8. DESCRIPCIÓ DEL PROCÉS DE CÀLCUL

Per a una major comprensió i anàlisi del procés de càlcul i simplificacions de l'estructura que s'han utilitzat s'ha descompost el present capítol en:

L'esquema que s'utilitza per a l'anàlisi de l'estructura és una solució intermèdia entre un esquema proper a la realitat però massa complex per al càlcul i un esquema fàcil de calcular però massa allunyat de la realitat de l'edifici.

L'avaluació del nivell de seguretat és l'últim pas en la fase de diagnòstic. Mentre que l'objectiu del diagnòstic és identificar les causes del dany i del deteriorament, l'avaluació del nivell de seguretat ha de determinar, a partir d'una anàlisi de la condició actual de l'estructura i els materials, si els nivells de seguretat són acceptables o no. L'avaluació del nivell de seguretat resulta així un pas essencial en el projecte de restauració, ja que amb ella es prenen les decisions respecte a la necessitat i l'abast de qualsevol mesura terapèutica.

Amb tot, l'avaluació del nivell de seguretat és també una tasca difícil perquè els mètodes d'anàlisi estructural utilitzats per a construccions modernes poden no ser ni exactes ni fiables quan s'apliquen a estructures històriques, la qual cosa pot portar a prendre decisions incorrectes. Això es deu a diversos factors, com ara la dificultat de comprendre en profunditat la complexitat d'un edifici antic o d'un monument, les incerteses respecte a les característiques dels materials, el desconeixement dels fenòmens previs (per exemple, assentaments del terreny) i el coneixement incomplet sobre les alteracions i reparacions realitzades en el passat. Així doncs, un enfocament quantitatiu basat en models matemàtics no pot ser l'únic procediment utilitzat. Com en la fase de diagnòstic, també s'ha de partir d'enfocaments qualitius basats en la recerca històrica i en l'observació de l'estructura. En algunes situacions també pot resultar d'utilitat un quart enfocament basat en assaigs específics.

Cadascun d'aquests enfocaments, que s'exposen a continuació, pot guiar l'avaluació del nivell de seguretat, però és l'anàlisi conjunta de la informació obtinguda en cadascun d'ells el que portarà al millor 'veredict'. Per arribar a aquest veredict s'han de tenir en compte tant els aspectes quantitatius com els qualitius, que han de ser valorats en funció de la fiabilitat de les dades i de les hipòtesis admeses. Tot això s'ha d'exposar en l'informe explicatiu ja esmentat.

Així doncs, ha de quedar clar que l'arquitecte o enginyer encarregat de l'avaluació del nivell de seguretat d'un edifici històric no s'hauria de veure legalment obligat a basar les seves decisions únicament en els resultats de càlculs, ja que, com ja s'ha apuntat, aquestes dades poden ser poc fiables o inadequades.

Procediments semblants s'han de seguir per avaluar els nivells de seguretat després del disseny de certs tipus d'intervenció a fi de valorar els seus beneficis i garantir que el seu nivell d'aplicació sigui l'adequat (ni insuficient ni excessiu).

La fusta s'ha utilitzat tant en parets de càrrega com en estructures porticades, en estructures mixtes de fusta i obra de fàbrica i per formar elements principals d'estructures d'obra de fàbrica.

El seu funcionament estructural es veu afectat per l'espècie, les característiques del creixement, i pel deteriorament. Les operacions preliminars han de ser la identificació de les espècies, que són susceptibles a l'atac biològic de maneres diferents, i l'avaluació de la resistència d'elements individuals, la qual està relacionada amb la mida i la distribució de nusos i altres característiques del creixement. Les fissures i esquerdes longitudinals paral·lels a les fibres degudes a la retracció per assecat (clavilles) no són perilloses quan les seves dimensions són petites.

La durabilitat es pot veure afectada pels mètodes de tala, assecat i serrat, que poden haver estat diferents en diferents moments.

Els atacs de fongs i insectes són les fonts principals del dany. Aquests atacs estan relacionats amb un alt contingut d'humitat i la temperatura. El contingut d'humitat de la fusta ha de ser mesurat com una indicació de la vulnerabilitat a l'atac. Un manteniment pobre dels edificis o canvis radicals en les condicions internes són les causes més comunes del deteriorament de la fusta.

Desmuntar i muntar les estructures de fusta és una operació delicada pel risc de dany. També hi ha el risc de la possible pèrdua de materials associats que són històricament significatius. No obstant això, atès que moltes de les estructures de fusta originàriament eren prefabricades, hi ha circumstàncies en les quals un desmuntatge, ja sigui parcial o complet, pot facilitar una reparació efectiva.

8.1. ESTRUCTURES DE FUSTA

8.1.1. SOSTRE UNIDIRECCIONAL DE FUSTA EXISTENT

El forjat de fusta existent es molt irregular, amb esquadres i intereixos molt diferents, i peçes no rectilínies.

A.- Forjat unidireccional amb biguetes de fusta C18 amb tractaments fungicides exigibles, amb esquadres de 10 24 x 11 21,5, amb un intereix de 40 73 cm, i empostissat superior de 3 cm, Classe de servei 2.

1. C LCUL DELS ESFORÇOS

S'han processat els forjats com si fossin bigues birecolzades a les jàsseres i parets de càrrega. Les reaccions que s'obtenen, s'utilitzen per a dimensionar els pòrtics.

2. COMPROVACI

S'han comprovat els cabirons a flexió simple. S'ha comprovat que els esforços màxims no superin els determinats al capítol de característiques de materials, considerant la minva de secció per atacs de coleòpters (5 mm mínim), i la fletxa no superi mai L/300 en el cas de deformacions instantànies de càrregues variables sense fluència, L/250 per a fletxes degudes a càrregues variables amb fluència i L/300 per a fletxa total (càrregues permanents i variables, amb fluència).

S'han comprovat front el foc, per a una estabilitat R-30 (coberta lleugera), per al que es majora la resistència de càlcul en un 25%, i aplicant el mètode de la secció eficaç, es calcula l'àrea de la secció reduïda, considerant l'envolupant d'incendi com a situació accidental amb els coeficients:

Càrregues permanents	1
Neu	0,20
Manteniment	0,0

S'han realitzat les comprovacions i s'han pres els valors admesos i contemplats a diverses publicacions sobre estructures resistents de fusta massissa, considerant la direcció de les fibres, la humitat, la qualitat, ...

8.1.2. BIGUES FUSTA

S'han processat els elements com si fossin bigues recolzada a les parets de càrrega de pedra.

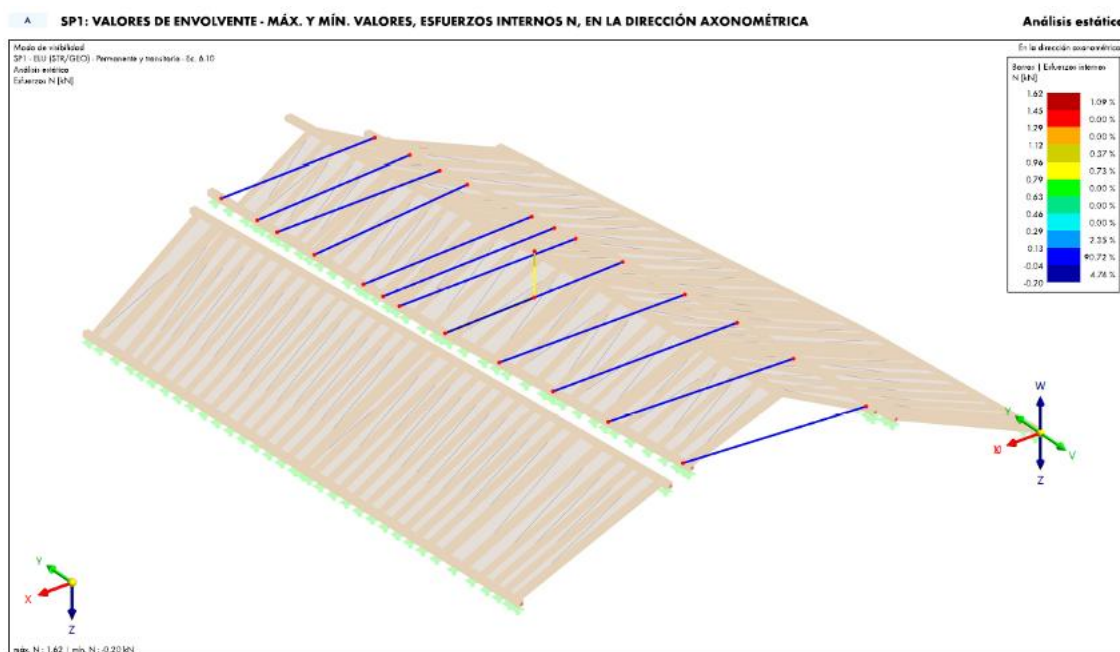
S'ha comprovat l'element a flexió simple, comprovant que les tensions no superin els màxims establertes a la descripció de materials i les fletxes no superin mai L/300 en el cas de deformacions instantànies de càrregues variables sense fluència, L/250 per a fletxes degudes a càrregues variables amb fluència i L/300 per a fletxa total (càrregues permanents i variables, amb fluència).

Les jàsseres de fusta s'han dimensionat amb un càlcul isostàtic, comprovant que les tensions no siguin majors que les admissibles, i que les fletxes no superin el valor de L/300.

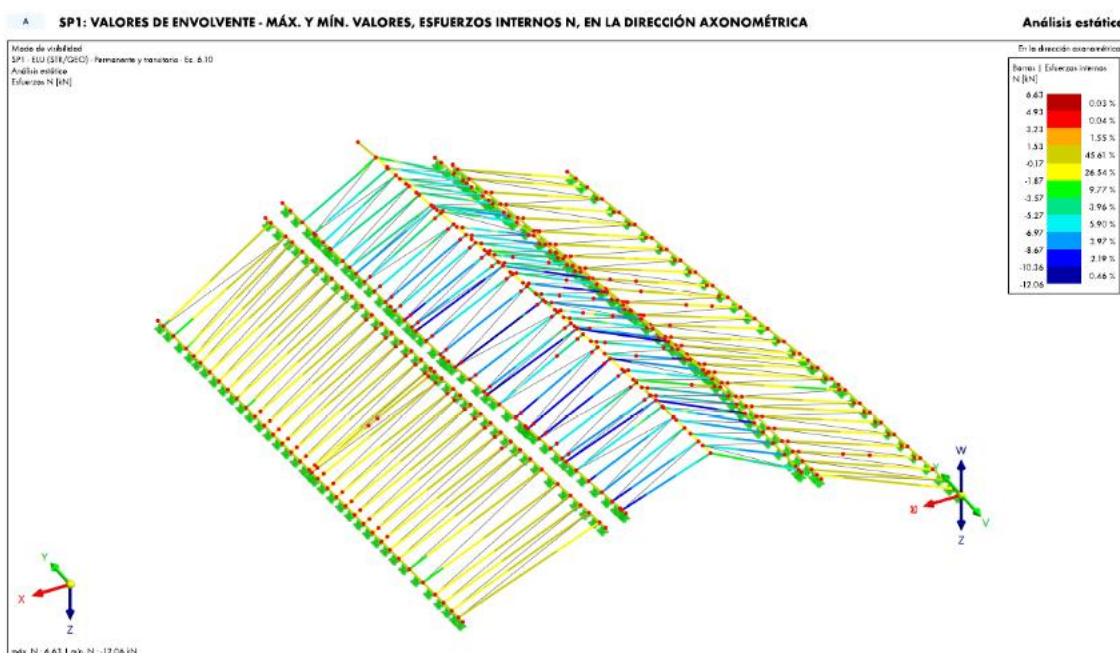
Pel càlcul de les deformacions, es considera l'efecte de la fluència (incrementar les deformacions elàstiques) es considera una deformació final δ_{v1fin} , incrementant-la a partir de l'inicial δ_{v1ini} , segons la fórmula: $\delta_{fin} = \delta_{ini} (1 + K_{def})$ per a càrregues permanents i $\delta_{fin} = \delta_{ini} (1 + \psi/2 \cdot K_{def})$ per a càrregues variables, essent K_{def} segons duració de la càrrega i classe de servei.

Taula 5.1 Valors de σ_{def} per a fusta i productes derivats de la fusta per accions quasipermanents (a la resta no es considera)

Material	Tipus de producte	Classe de servei		
		1	2	3
Fusta massissa		0,60	0,80	2,00
Fusta laminada encolada		0,60	0,80	2,00
Fusta microlaminada (LVL)		0,60	0,80	2,00



Envolupants d'axials N de tirants de fusta

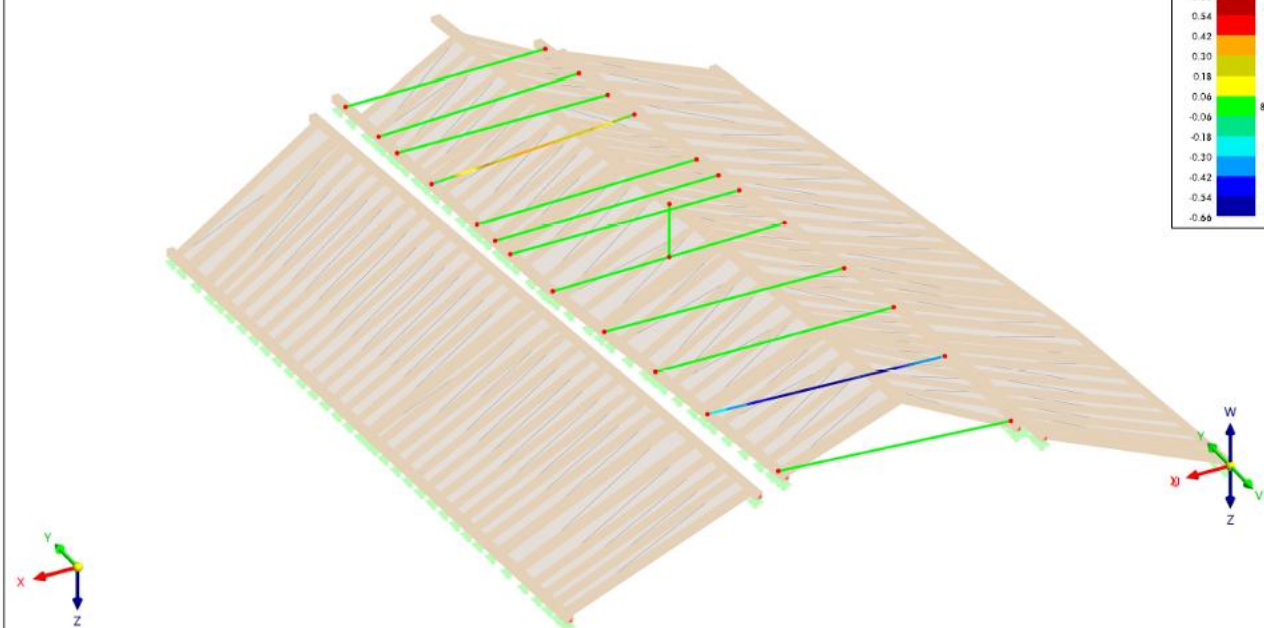
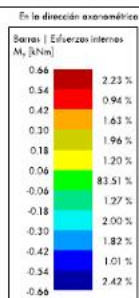


Envolupants d'axials N de tirants de cabirons i bigues

A SP1: VALORES DE ENVOLVENTE - MÁX. Y MÍN. VALORES, ESFUERZOS INTERNOS M_y , EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA

Análisis estático

Modo de vibración
SP1 - E1U (STR/GEO) - Permanente y transitoria - Ec. 6.10
Análisis estático
Momentos M_y [kNm]



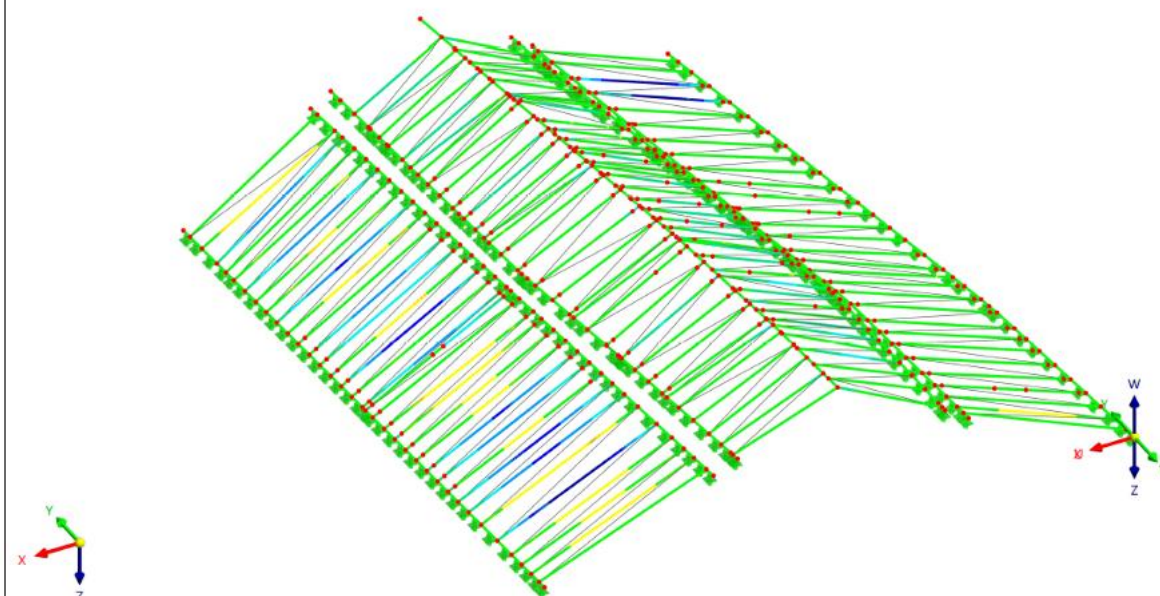
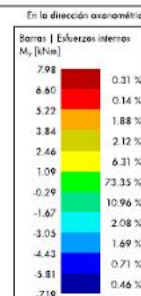
máx. M_y : 0.66 | mín. M_y : -0.66 kNm

Envolupants de moments flectors M_y de tirants de fusta

A SP1: VALORES DE ENVOLVENTE - MÁX. Y MÍN. VALORES, ESFUERZOS INTERNOS M_y , EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA

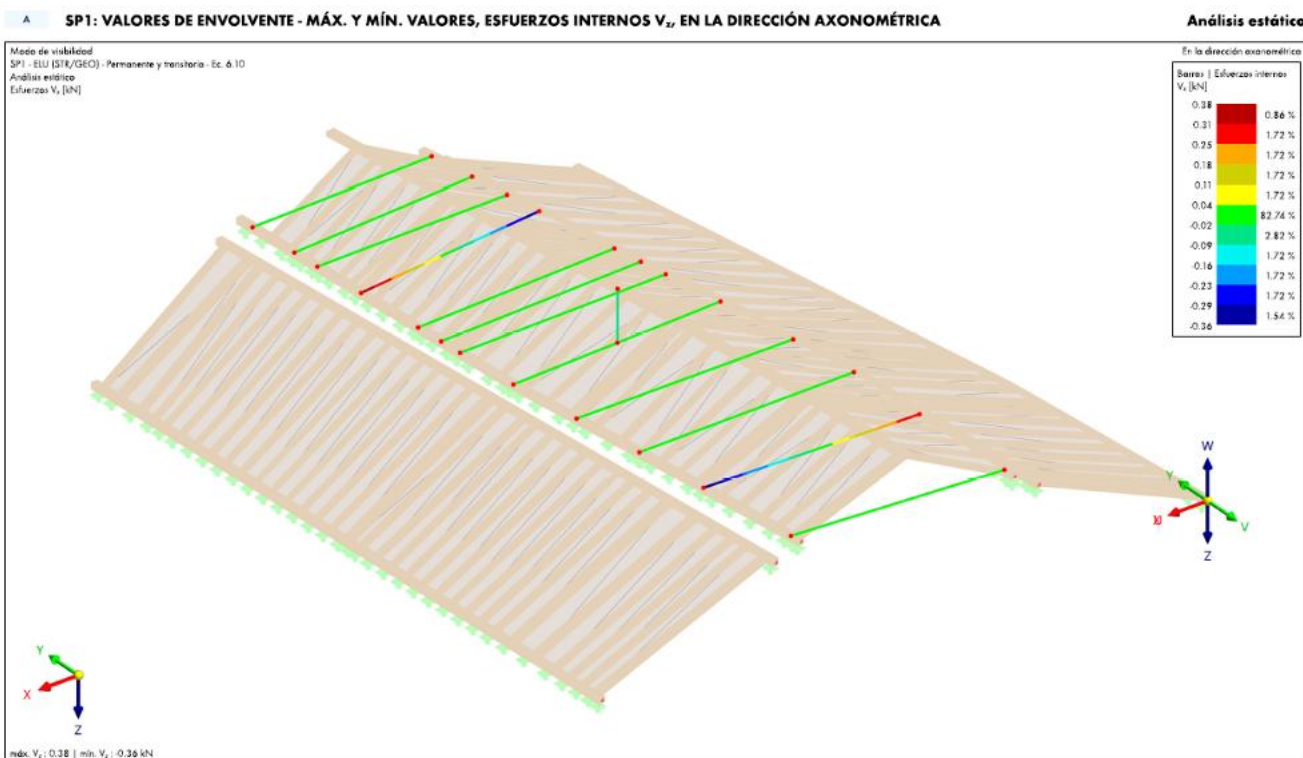
Análisis estático

Modo de vibración
SP1 - E1U (STR/GEO) - Permanente y transitoria - Ec. 6.10
Análisis estático
Momentos M_y [kNm]

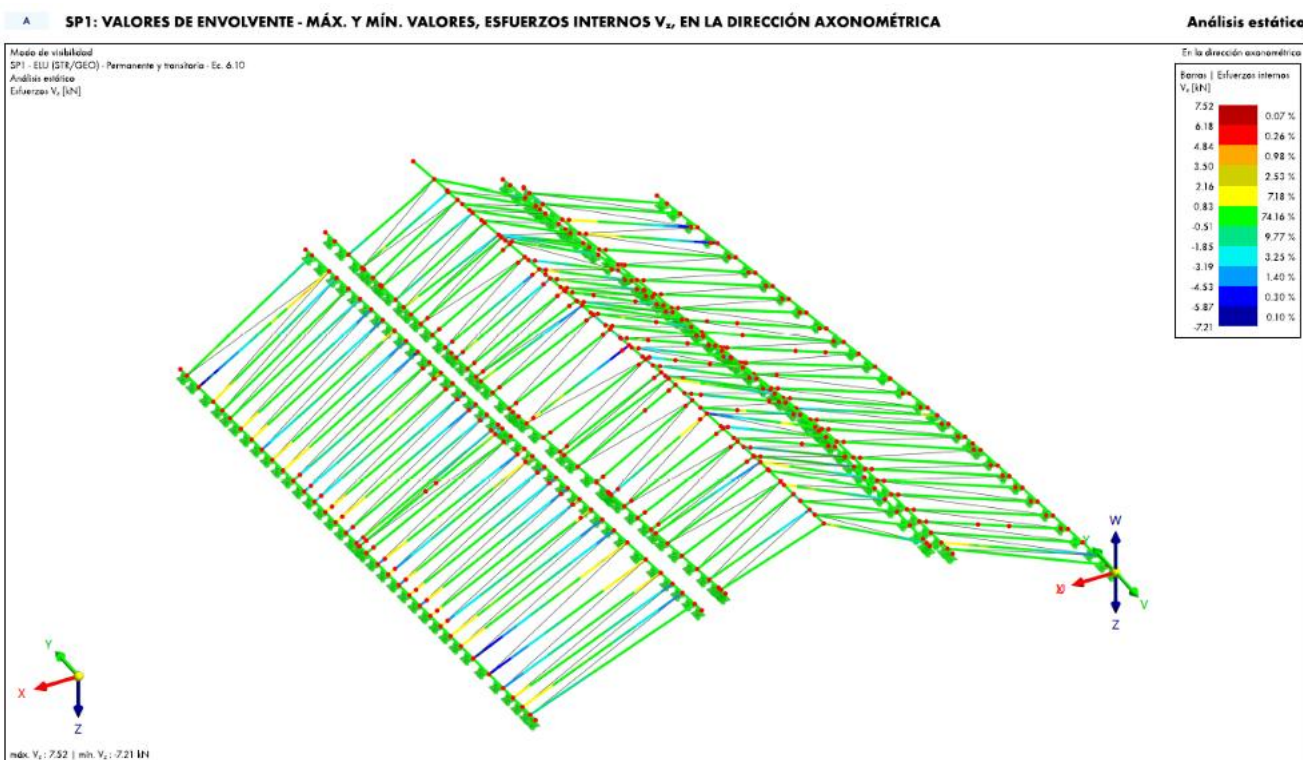


máx. M_y : 7.98 | mín. M_y : -7.19 kNm

Envolupants de moments flectors M_y de cabirons i bigues de fusta



Envolupants de tallants V_z de tirants de fusta



Envolupants de tallants V_z de cabirons i bigues de fusta

8.1.3. CAVALL DE FUSTA

S'ha processat l'element com si fos una biga recolzada a les parets de càrrega de pedra existent.

Els cavalls s'han comprovat a flexocompressió, comprovant que les tensions no superin els màxims establerts a la descripció de materials i els desplaçaments no superin mai $L/300$ en el cas de deformacions instantànies de càrregues variables sense fluència $L/250$ per a fletxes degudes a càrregues variables amb fluència i $L/300$ per a fletxa total (càrregues permanents i variables, amb fluència).

En les unions, s'ha comprovat a torsió a la part dels tirants i a compressió perpendicular a la unió amb la biela.

8.1.4. UNIONS EN ELEMENTS DE FUSTA

Els elements de fusta seran connectats mitjançant elements tipus clavilla. Aquests elements seran claus, cargols, passadors o perns. Es calcularan seguint en tot moment el que s'estableix en CTE SE-M i/o Eurocodi 5, al capítol 8 d'unions.

Les unions són un element essencial i fonamental d'una estructura de fusta, i especialment al CLT. L'aprofitament del rendiment mecànic dels panells, considerant-ne la naturalesa i comparat amb el rendiment estructural d'elements similars fets amb altres materials, permet la construcció d'estructures portants per a edificis de dimensions considerables, però també per a edificis amb requisits estructurals especialment elevats. Per aprofitar al màxim el material CLT, cal utilitzar sistemes de connexió que ofereixin un rendiment de resistència i rigidesa similars als dels panells CLT.

El disseny de les unions és força similar a les unions convencionals en fusta, amb l'excepció que s'utilitzen esforços per unitat d'amplada o longitud. L'esforç lineal no és constant al llarg del panell, però acostuma a ser habitual utilitzar l'esforç més desfavorable per dimensionar el connector i la separació.

Els elements de fusta seran connectats mitjançant elements tipus clavilla. Aquests elements seran claus, cargols, passadors i perns. Es calcularan seguint el que estableix CTE SE-M i/o Eurocodi 5, al capítol 8 d'unions, fent referència a unions fusta-fusta o fusta-acer, amb dues diferències:

- La capacitat d'extracció lateral i aixafament difereixen, per la qual cosa es requereixen equacions específiques per calcular aquestes capacitats.
- Les equacions de Johansen amb les anteriors singularitats específiques són vàlides. Tot i això, l'ocurrència de modes de fallada en grup és diferent, sobretot sota càrregues d'extracció axial, per la qual cosa es requereixen diferents espaiaments entre clavilles. Igualment, el nombre d'elements n_{ef} difereix sensiblement.

- **Capacitat de càrrega lateral**

El valor característic de la capacitat de càrrega lateral d'un element mecànic de fixació, $F_{v,Rk}$, s'ha de prendre com el menor valor dels obtinguts en cada grup d'expressions corresponents a les diferents opcions d'unions, segons Johansen.

Unions fusta amb fusta i de tauler amb fusta.

(segons les equacions de capacitat de càrrega d'acord amb la teoria de plastificació de Johansen)

- Tall en un pla:

$$F_{v,Rk} = \min \begin{cases} f_{h,1,k} t_1 d \\ f_{h,2,k} t_2 d \\ \frac{f_{h,1,k} t_1 d}{1 + \beta} \left[\sqrt{\beta + 2\beta^2 \left[1 + \frac{t_2}{t_1} + \left(\frac{t_2}{t_1} \right)^2 \right] + \beta^3 \left(\frac{t_2}{t_1} \right)^2} - \beta \left(1 + \frac{t_2}{t_1} \right) \right] + \frac{F_{ax,Rk}}{4} \\ 1,05 \frac{f_{h,1,k} t_1 d}{2 + \beta} \left[\sqrt{2\beta(1 + \beta) + \frac{4\beta(2 + \beta)M_{y,Rk}}{f_{h,1,k} d t_1^2}} - \beta \right] + \frac{F_{ax,Rk}}{4} \\ 1,05 \frac{f_{h,1,k} t_2 d}{1 + 2\beta} \left[\sqrt{2\beta^2(1 + \beta) + \frac{4\beta(1 + 2\beta)M_{y,Rk}}{f_{h,1,k} d t_2^2}} - \beta \right] + \frac{F_{ax,Rk}}{4} \\ 1,15 \sqrt{\frac{2\beta}{1 + \beta}} \sqrt{2M_{y,Rk} f_{h,1,k} d} + \frac{F_{ax,Rk}}{4} \end{cases}$$

○ Tall doble:

$$F_{v,Rk} = \min \begin{cases} f_{h,1,k} t_1 d \\ 0,5 f_{h,2,k} t_2 d \\ 1,05 \frac{f_{h,1,k} t_1 d}{2 + \beta} \left[\sqrt{2\beta(1 + \beta) + \frac{4\beta(2 + \beta)M_{y,Rk}}{f_{h,1,k} d t_1^2}} - \beta \right] + \frac{F_{ax,Rk}}{4} \\ 1,15 \sqrt{\frac{2\beta}{1 + \beta}} \sqrt{2M_{y,Rk} f_{h,1,k} d} + \frac{F_{ax,Rk}}{4} \end{cases}$$

on:

d diàmetre de l'element de fixació;

t_i gruix del tauler o de la peça o profunditat de penetració, referida a la peça 1 o 2;

f_{h, i, k} resistència característica a la xafada en la peça i;

M_{y,Rk} moment plàstic característic;

F_{v,Rk} capacitat de càrrega per pla de tallant i per element de fixació;

Les capacitats de càrrega més altes s'obtenen en els mecanismes de trencament on la ròtula plàstica de la clavilla i la tensió d'aixafament de la fusta s'assoleixen de forma simultània.

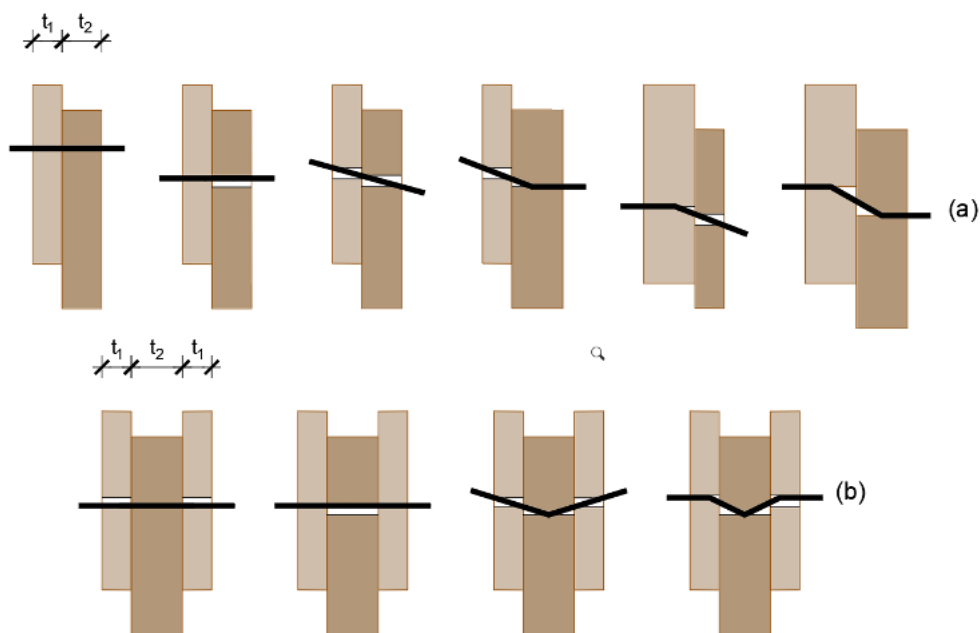
Per això es recomana que la clavilla penetri entre 10 i 12 diàmetres en la fusta en cadascuna de les peces a unir.

En les expressions anteriors, el primer terme del costat dret és la capacitat de càrrega d'acord amb la teoria de plastificació de Johansen, mentre que el segon terme F_{ax,Rk} / 4 és la contribució de l'efecte sogà. La contribució a la capacitat de càrrega deguda a l'efecte sogà s'hauria de limitar als següents percentatges de la part de Johansen:

- Claus de secció circular 15%
- Claus de secció quadrada i ranurats 25%
- Altres tipus de claus 50%
- Tirafons 100%
- Perns 25%
- Passadors 0%

Aquest efecte sogà no es present al CTE, però sí a l'Eurocodi 5, i com a codi prestacional, el CTE permet la utilització de les normatives europees.

Els diferents modes de fallada, corresponents a cada expressió, es representen gràficament a la figura següent, en el mateix ordre:

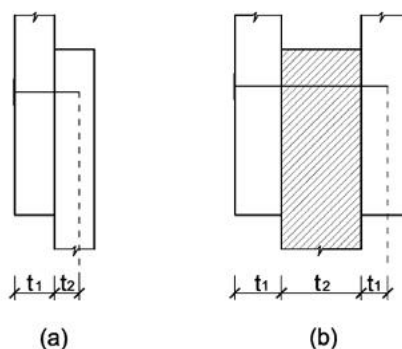


Definició de t_1 i t_2 . a) tall simple, b) tall doble.

Cal tenir en compte que la capacitat de càrrega de les unions en testa es pot reduir per la possible fallada del perímetre que recull el grup d'elements de fixació. A l'annex H del CTE SE-M s'inclou un mètode per fer aquesta anàlisi.

Igual que a les Unions fusta amb fusta i de tauler amb fusta, a les fórmules dels apartats de tall simple i tall doble s'ha prescindit de l'increment de càrrega per fregament. Això no obstant, en el cas que així es desitgi, es considera vàlid l'ús de les equacions de la norma UNE ENV-1995 que inclouen l'efecte del fregament, sempre que es considerin les importants deformacions que es produeixen. Aquestes equacions han quedat expressades anteriorment.

S'apliquen les limitacions de l'efecte sogà a $F_{ax,Rk}$ indicades al paràgraf (2) de l'apartat 8.2.2. de l'Eurocodi 5.



En la connexió tauler-elements, es recomana que la longitud mínima dels claus o cargols sigui de 50 mm o 2 vegades el gruix del tauler, en cas que aquesta última dimensió sigui superior.

També es recomana que el diàmetre dels claus o cargols sigui com a mínim de 0.16 vegades el gruix del tauler.

En unions del tipus de la representada a la figura, els claus introduïts des d'ambdues cares poden solapar en la peça central, sempre que la distància $(t - t_2)$ sigui més gran que $4 \cdot d$.

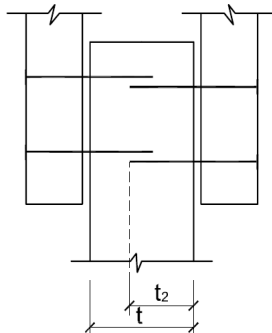
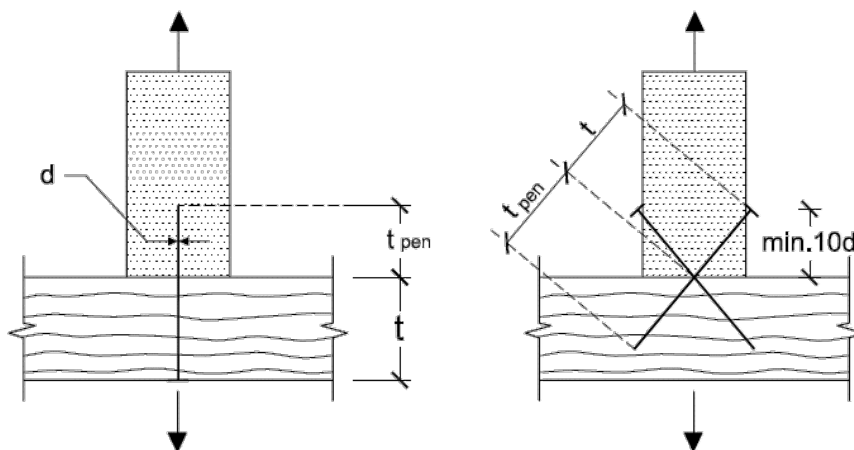


Figura: Cavalcament de claus

Per a les unions dels elements de l'entramat, s'utilitzaran claus, amb les dues possibilitats indicades a continuació:



Unió tipus A

Unió Tipus B

Per Unió A, no s'utilitzaran claus llisos. En claus corrugats, la capacitat de càrrega serà 1/3 de la normal en front de càrregues laterals. No s'accepta la utilització en classe de servei 3, i només càrrega lateral. Mínim 3 claus.

En combinació de càrrega axial i càrrega lateral, les comprovacions a realitzar seran:

- Per a claus llisos:

$$\frac{F_{ax,Ed}}{F_{ax,Rd}} + \frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} \leq 1$$

- Per a claus corrugats:

$$\left(\frac{F_{ax,Ed}}{F_{ax,Rd}} \right)^2 + \left(\frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} \right)^2 \leq 1$$

Essent: $F_{ax,Rd}$ la capacitat resistent de càlcul a l'arrencada

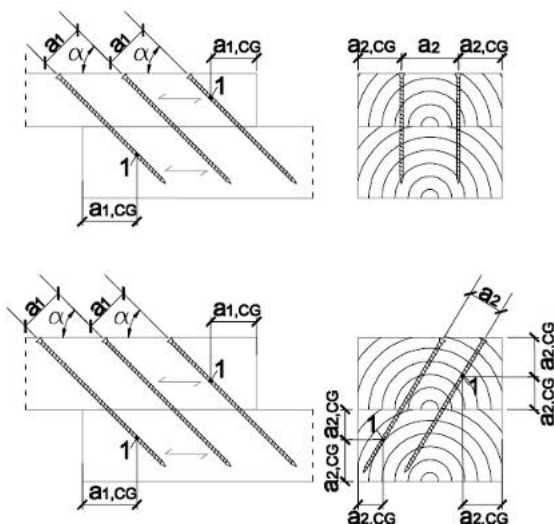
$F_{v,Rd}$ la capacitat resistent de càlcul a càrrega lateral

$F_{ax,Ed}$ l'esforç sol·licitant de càlcul a l'arrencada

$F_{v,Ed}$ l'esforç sol·licitant de càlcul a càrrega lateral

Tabla 8.6 - Separaciones y distancias a la testa y a los bordes mínimas en tirafondos cargados axialmente

Separación mínima entre tirafondos en un plano paralelo a la fibra	Separación mínima entre tirafondos en dirección perpendicular a un plano paralelo a la fibra.	Distancia mínima a la testa desde el centro de gravedad de la parte roscada del tirafondo en la pieza.	Distancia mínima al borde desde el centro de gravedad de la parte roscada del tirafondo en la pieza.
a_1	a_2	$a_{1,CG}$	$a_{2,CG}$
7d	5d	10d	4d



Per al cas de tirafons, el valor característic de la resistència a l'arrencament, $F_{ax,\alpha,Rk}$, de la unió amb tirafons carregats axialment s'obtenen de l'expressió:

$$F_{ax,\alpha,Rk} = \frac{n_{ef} f_{ax,k} d l_{ef} k_d}{1,2 \cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha}$$

donde:

$$f_{ax,k} = 0,52 d^{-0,5} l_{ef}^{-0,1} \rho_k^{0,8}$$

$$k_d = \min \left\{ \begin{array}{l} d/8 \\ 1 \end{array} \right.$$

$F_{ax,\alpha,Rk}$ valor característic de la resistència a l'arrencament de la unió, per a l'angle α ;

$f_{ax,\alpha,k}$ valor característic de la resistència a l'arrencament amb un angle α amb respecte a la direcció de les fibres

l_{ef} longitud de penetració en la peça de punta de la part roscada,

ρ_k densitat característica;

α angle entre l'eix del tirafons i la direcció de la fibra, amb $\alpha \geq 30^\circ$.

n_{ef} número eficaz de tirafons;

$$n_{ef} = n^{0,9}$$

essent n el número de tirafons actuant conjuntament en la unió.

El valor característic de la resistència a punxonament de les connexions amb tirafons carregats axialment s'hauria de prendre de l'expressió següent:

$$F_{ax,\alpha,Rk} = n_{ef} f_{head,k} d_h^2 \left(\frac{\rho_k}{\rho_a} \right)^{0,8}$$

essent:

$F_{ax,\alpha,Rk}$ valor característic de la resistència a punxonament de la connexió amb un angle α amb respecte a la fibra en N, con $\alpha \geq 30^\circ$.

d_h diàmetre del cap del tirafons

El valor característic de la resistència a tracció de la connexió (arrencament del cap del tirafons o capacitat de tracció del fust), $F_{t,Rk}$, deu tomar-se de l'expressió següent:

$$F_{t,Rk} = n_{ef} f_{tens,k}$$

essent:

$f_{tens,k}$ valor característic de la resistència a tracció del tirafons Aquest valor deu ser proporcionat pel fabricant dels tirafons o determinat d'acord amb la norma EN 14592;

En unions amb tirafons sotmesos a una combinació de càrrega axial i lateral s'ha d'aplicar l'equació anterior

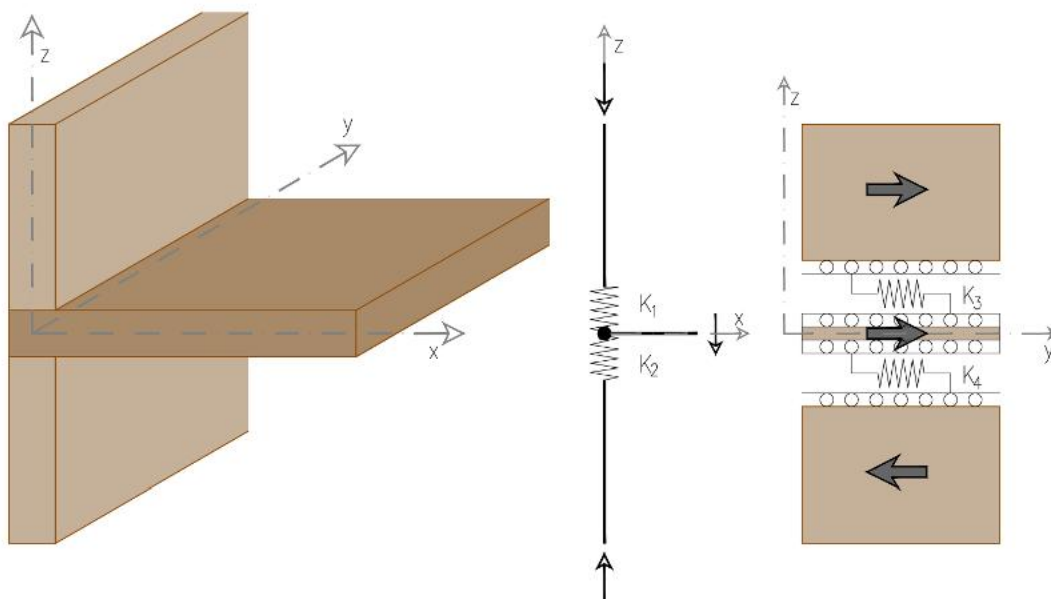
$$\left(\frac{F_{ax,Ed}}{F_{ax,Rd}} \right)^2 + \left(\frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} \right)^2 \leq 1$$

Cal tenir en compte que la capacitat de càrrega de les unions en testa es pot reduir per la possible fallada del perímetre que recull el grup d'elements de fixació. A l'annex H del CTE SE-M s'inclou un mètode per fer aquesta anàlisi.

S'apliquen les limitacions de l'efecte sog a $F_{ax,Rk}$ indicades al paràgraf (2) de l'apartat 8.2.2. de l'Eurocodi 5.

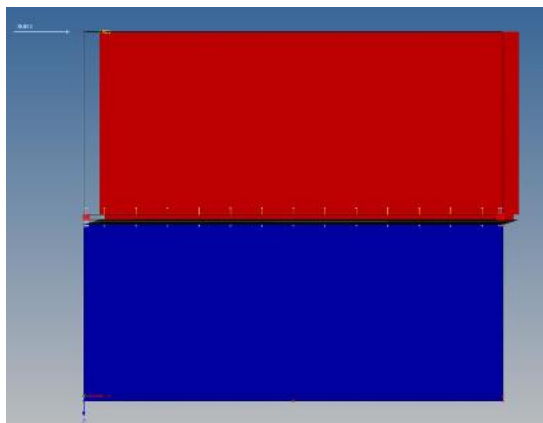
Modelització unions lineals – articulacions lineals

Independentment del tipus de connexions utilitzades i de la seva configuració (vegeu més endavant), el comportament global de l'estructura s'ha d'analitzar tenint en compte les característiques de rigidesa de les connexions. La connexió paret-llosa-paret, com a exemple de línia de connexió entre els panells CLT que conformen l'estructura, es mostra a la figura següent



model estructural per a l'anàlisi del comportament d'una línia de connexió entre panells CLT

Es pot assenyalar que la línia de connexió es planteja com una frontissa en rotació lliure al llarg de l'eix donat per la mateixa línia, mentre que la transferència de forces en totes les direccions restants està determinada per un comportament elàstic, a definir en funció de la connexions escollides.



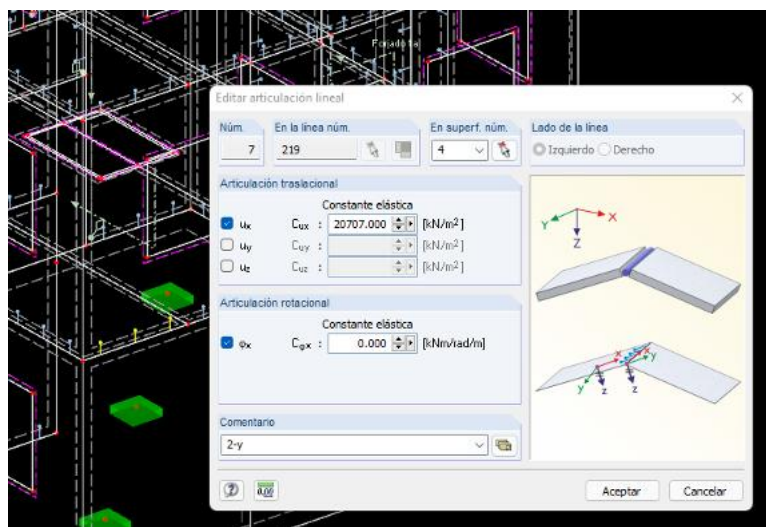
En el comportament de càrrega portant d'un tauler de fusta contralaminada tipus mur s'hauria de prestar una atenció especial en el pla de tallant, i per això en particular al desplaçament dels elements de fixació.

El lliscament d'un mur de fusta es calcula utilitzant el mòdul de lliscament k_{ser} . Cal considerar el valor mitjà de la rigidesa i el coeficient parcial de seguretat. La separació dels claus utilitzats dona llavors la rigidesa longitudinal necessària de la unió.

k_{ser} és la rigidesa a lliscament d'una clavilla (N/mm), mentre que k_{uni} és la rigidesa d'aquesta clavilla per unitat de longitud de la unió; per tant $k_{uni} = k_{ser}/s$ (N/mm²), essent s la distància entre clavilles. Quan es fa referència a la clavilla de connexió, el més lògic és emprar el terme k_{ser} , mentre que quan es fa referència a la unió en longitud, el més lògic és emprar el terme k_{uni} , estant tots dos relacionats per la distància "s" a la qual es col·loquen les clavilles dins de la unió.

Tenint en compte que les parets individuals que formen l'estructura tridimensional d'edificis d'aquest tipus no estan exemptes d'obertures, i que les obertures representen una interrupció de la funció estructural del mur cap amunt, també en aquest cas els murs verticals de l'estructura no són elements monolítics, però estan formats per diverses franges, de diferent longitud horitzontal. Aquesta longitud horitzontal de les franges individuals es pot reduir als nivells inferiors, en funció de les obertures presents als nivells superiors.

L'anàlisi de l'estructura amb la consideració de les relacions reals de rigidesa dels panells CLT i de les línies de connexió permet definir la distribució de les tensions sobre els diferents elements de l'estructura. És interessant i necessari observar com la presència de connexions no rígides determina les tensions a l'interior de l'estructura i ens permet observar com aquest tipus d'estructura té un comportament profundament diferent d'altres construccions semblants, però fetes amb altres materials.



Modelització articulacions lineals en RFEM Dlubal

8.1.5. COMPROVACIONS SEGONS CTE-SE-M EN ESTRUCTURES DE FUSTA

COMPROVACIONS DE SECCIONS

Per a cada secció es realitzaran les següents comprovacions, d'acord amb els corresponents articles del **CTE-SE-M**.

- Tracció paral·lela a la fibra: Article 6.1.2.
- Compressió paral·lela a la fibra: Article 6.1.4
- Flexió: Article 6.1.6
- Tallant: Article 6.1.8
- Torsió: Article 6.1.9
- Tracció i flexió combinats: Article 6.2.2
- Compressió i flexió combinats: Article 6.2.3

Guerxament

Per a elements sotmesos a esforços de compressió purs o combinats amb flexió, l'efecte del bombament es té en compte l'esveltesa relativa corresponent a un dels eixos, $l_{rel,y}$ o $l_{rel,z}$, és superior a 0,3. L'esveltesa es calcula a partir de la longitud de bombament definit en el programa per a cadascun dels eixos i les característiques mecàniques de la barra. La comprovació es realitza segons la formulació de l'article 6.3.2.

Guerxament lateral

De forma analògica, a elements sotmesos a flexió pura o combinada amb compressió, es considera l'efecte del bombament lateral d'acord amb l'article 6.3.3. L'esveltesa es calcula a partir de la distància entre les jàsseres de travesa a l'ala superior i inferior definides al programa, seleccionant una o l'altre en funció del signe del moment.

Bigues de cantell variable

L'anàlisi és semblant a qualsevol peça de cantell constant, realitzant la correcció de la resistència de càlcul a flexió per tenir en compte la cara que no és paral·lela a la direcció de la fibra.

COMPROVACI EN SITUACI D'INCENDI

La comprovació de l'estructura en situació d'incendi, es realitza segons els criteris del CTE-SI annex capítol 6 i annex E. S'apliquen les mateixes regles descrites anteriorment per al càlcul en situació de temperatura normal, amb l'excepció de que les accions, coeficients parcials de seguretat, propietats del material i propietats mecàniques de la secció transversal es substitueixen pels valors corresponents a la situació d'incendi.

La influència del foc a les propietats del material i la secció transversal, es tenen en compte utilitzant el mètode simplificat de la secció eficaç, que s'obté amb una profunditat de carbonització superior a la real (d_{ef}), suposant que les propietats de resistència i rigidesa no quedin afectades pel foc.

Càlcul de la secció eficaç

La secció eficaç es calcula segons annex E, apartat E.2 del CTE-SI, tenint en compte per això el tipus de fusta, el temps de resistència al foc requerit, així com si la superfície està protegida i les característiques d'aquesta protecció. Una vegada calculada la profunditat de carbonització, per obtenir la secció eficaç es considera que totes les cares del perfil es troben exposades al foc directament.

Esforços de càlcul

Els valors de càlcul dels esforços s'obtenen amb els coeficients de combinació per a situacions accidentals.

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + A_d + \sum_{i \geq 1} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

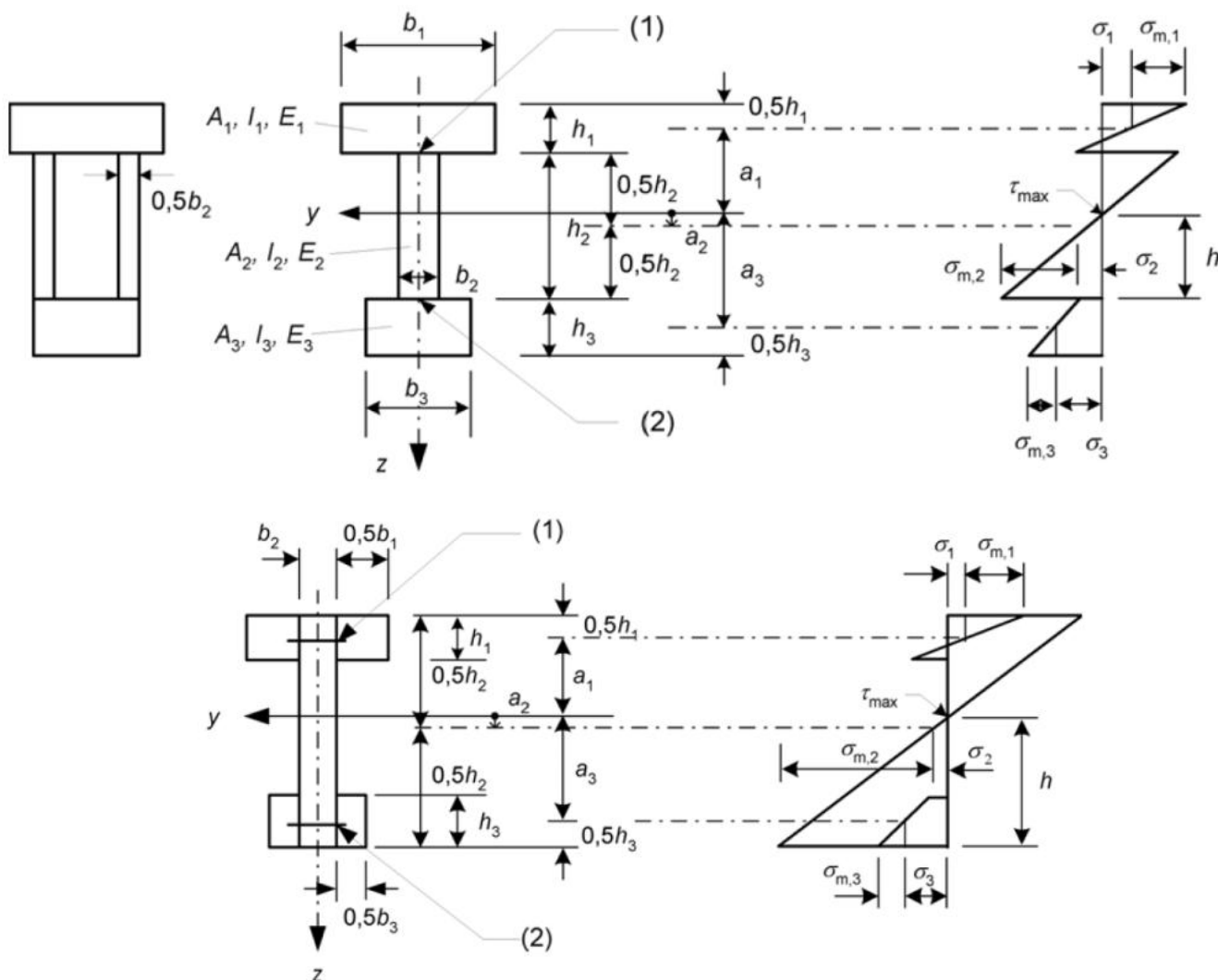
Per a les sobrecàrregues s'aplica com coeficient de simultaneïtat $y_{2,i}$ el "Coeficient per a sobrecàrregues d'ús" definit a les dades del programa, mentre que per a les accions de vent i neu es considera $y_{2,i}=0$.

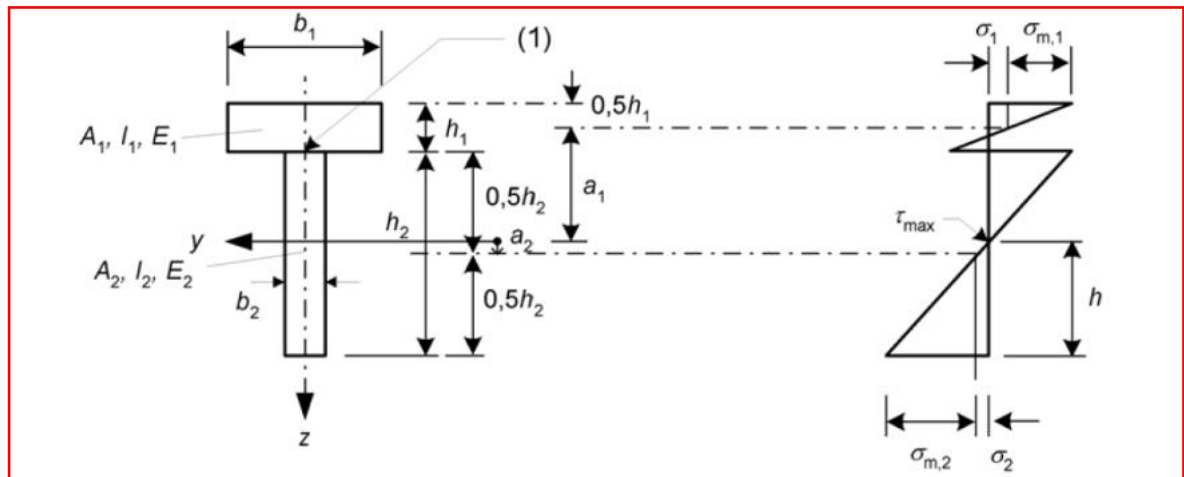
8.2. CONSOLIDACI I REFORÇ D' ESTRUCTURES

L' estructura existent correspon a una estructura formada per suport en parets d' obra existents i bigues de fusta. Es planteja reforçar cada forjat en la justa mesura d' acord amb la gravetat de la patologia detectada.

8.2.1. CONSIDERACIONS DE BIGUES AMB SECCIONS EN T O DOBLE T

Segons l'annex B (Bigues amb unions mecàniques) de l'eurocode 5, s'estudien, mitjançant anàlisis simplificat, els següents tipus de seccions transversals:





El mètode de càlcul es basa en la teoria de l'elasticitat lineal i en les següents hipòtesis:

- les bigues es troben simplement recolzades amb una llum ℓ . En bigues contínues les expressions poden utilitzar-se amb una llum ℓ igual a 0,8 vegades la llum aplicable, i per voladissos, amb una llum ℓ igual a dues vegades la longitud de la volada;
- les parts individuals (de fusta, panells de productes derivats de la fusta) tenen la longitud completa o estan fetes amb entroncaments encolats;
- les parts individuals estan connectades entre si mitjançant elements de fixació mecànics amb un mòdul de lliscament K ;
- la separació s entre els elements de fixació és constant o varia uniformement d'acord amb la llei d'esforços tallants entre $s_{\min}$ i $s_{\max}$, amb $s_{\max} \leq 4 s_{\min}$;
- la càrrega actua en la direcció de l'eix z donant lloc a un moment $M = M(x)$ que varia sinusoidalment o parabòlicament i a un tallant $V = V(x)$.

Deformació deguda al moment flector

La deformació es calcula utilitzant una rigidesa eficaç a flexió $(EI)_{\text{ef}}$ determinada segons la següent expressió:

$$(EI)_{\text{ef}} = \sum_{i=1}^3 (E_i I_i + \gamma_i E_i A_i a_i^2)$$

Utilitzant els valors mitjans de E i on:

$$A_i = b_i h_i$$

$$I_i = \frac{b_i h_i^3}{12}$$

$$\gamma_2 = 1$$

$$\gamma_i = \left[1 + \pi^2 E_i A_i s_i / (K_i l^2) \right]^{-1} \quad \text{para } i = 1 \text{ y } i = 3$$

$$a_2 = \frac{\gamma_1 E_1 A_1 (h_1 + h_2) - \gamma_3 E_3 A_3 (h_2 + h_3)}{2 \sum_{i=1}^3 \gamma_i E_i A_i}$$

On els símbols es defineixen a la figura anterior;

$K_i = K_{ser}$, i per al càlcul dels estats límit de servei;

$K_i = K_u$, i per al càlcul dels estats límit últims.

Per a seccions en T, $h_3 = 0$

Tensions normals

La tensió normal hauria de calcular-se segons la següent expressió:

$$\sigma_i = \frac{\gamma_i E_i a_i M}{(E I)_{ef}}$$

$$\sigma_{m,i} = \frac{0,5 E_i h_i M}{(E I)_{ef}}$$

Tensió màxima de tallant

La tensió màxima de tallant es produeix on la tensió normal és nul·la. La tensió màxima de tallant a la peça de l'ànima (part 2 a la figura) hauria de calcular segons la següent expressió:

$$\tau_{2,m\acute{a}x.} = \frac{\gamma_3 E_3 A_3 a_3 + 0,5 E_2 b_2 h^2}{b_2 (EI)_{ef}} V$$

Càrrega en el connector

La càrrega en un connector hauria de calcular segons la següent expressió:

$$F_i = \frac{\gamma_i E_i A_i a_i s_i}{(EI)_{ef}} V$$

on

$i = 1$ i 3 , respectivament;

$s_i = s_i(x)$ és la separació entre els elements de fixació, tal com es va definir en el paràgraf anterior

En aquest cas, es considera pel càlcul del forjat de coberta una secció en T, per tal d'acomplir els requeriments de fletxa, ja que els requeriments tensionals es verifiquen amb la secció de fusta sola.

8.2.2. UNIONS AMB BARRES ENCOLADES EN FUSTA

Actualment no hi ha una norma internacional per al càlcul de les unions amb barres encolades, malgrat els nombrosos projectes de recerca internacionals i de les moltes aplicacions pràctiques en estructures de fusta construïdes.

La utilització de barres encolades per al reforç o la connexió de peces de fusta data aproximadament dels anys 1980. Normalment es fan servir en estructures de fusta laminada. Alguns autors (Johansson 1994) situen les primeres aplicacions enfocades a evitar l'aparició d'esquerdes provocades per la tracció perpendicular a la fibra en bigues corbes, suports entallats i perforacions de bigues.

L'aplicació més rellevant de l'ús de barres encolades és obtenir enllaços rígids.

Els avantatges que ofereixen les unions amb barres encolades són els següents:

- Enllaços d'alta rigidesa;
- Bon comportament al foc, si la fusta recobreix i protegeix l'acer;
- Possibilitat de prefabricació de les unions;
- Disseny d'unions amb elements de connexió ocults i resultats estètics millors.

El material més utilitzat per a unions amb barres encolades és l'acer, ja que permet el càlcul de les unions amb un mode de fallada dúctil. Generalment, les barres utilitzades en aquest tipus d'unions solen ser roscades per millorar l'adherència amb l'adhesiu. També s'han fet servir barres d'acer corrugat.

Habitualment les barres d'acer tenen un diàmetre comprès entre 12 i 24 mm. L'encolat entre la fusta i la barra es pot fer de dues maneres.

- A la primera es realitza un trepant a la fusta amb un diàmetre lleugerament superior al de la barra (entre 1 mm – Johansson 1994 – i 3-5 mm – Turkovski 1991) per aconseguir una folgança suficient per a la injecció de l'adhesiu.
- A la segona solució el diàmetre del forat és inferior al de la barra, normalment en una quantitat igual a la profunditat del roscat. L'adhesiu s'aboca al forat i després s'introdueix la barra a rosca.

Els adhesius utilitzats són els de fenol-resorcinol, poliuretà de dos components i formulacions epoxi. L'elecció de l'adhesiu s'ha de fer segons el sistema d'instal·lació (injecció o roscatge) i el mode de treball.

En barres que han de treballar resistint forces axials, l'eficàcia de la unió depèn de la transmissió correcta de les tensions entre la barra i la fusta. Si el mètode d'aplicació és el d'injecció, cal utilitzar una resina epoxi. Les resines de fenol-resorcinol tenen una retracció en l'enduriment que no és menyspreable i que en redueix l'eficàcia; per aquest motiu, aquests adhesius no són recomanats en cas d'injecció en forats folgats.

Si el mètode d'instal·lació és el roscatge, un defecte local de l'adhesiu no representa una pèrdua greu de capacitat, ja que la transmissió de tensions continua, de manera mecànica, a través del roscatge.

En el cas de barres que treballen resistint càrregues de tall, l'elecció de l'adhesiu és menys important ja que la transmissió de forces es realitza a través de tensions de compressió (aixafament) entre barra, adhesiu i fusta.

Efecte del contingut d'humitat i de la temperatura

Els moviments dimensionals de la fusta provocats per la variació del contingut d'humitat originen tensions tangencials no menyspreables entre la fusta i la barra. Aquest fenomen és més acusat quan la barra està inserida en direcció perpendicular a la fibra. Per aquest motiu, **les barres encolades no són recomanables a classe de servei 3**, o almenys s'han de prendre certes precaucions.

Les unions encolades amb formulacions epoxi han mostrat que no queden afectades per les condicions d'humitat quan el contingut d'humitat de la fusta és menor o igual al 20%, tant per a càrregues de curta com de llarga durada.

Els adhesius de poliuretà de dos components són sensibles a la temperatura elevada; poden presentar caigudes de resistència notables sota temperatures i humitats elevades, i l'efecte de durada de la càrrega també es veu incrementat. En cas d'incendi, les barres han de quedar adequadament protegides ja que la influència de la temperatura per sobre dels 50°C és molt important.

Fatiga

El problema de la fatiga de les unions amb barres d'acer encolades va ser analitzat per Riberholt (1983), amb el resultat de la fallada per fatiga a l'acer de les barres, i no a l'encolat a la fusta.

Corrosió

Cal evitar la corrosió de l'acer mitjançant la protecció adequada. L'oxidació del metall perjudicaria la unió

entre la barra i la fusta, per la qual cosa aquest aspecte cobra especial rellevància a les barres carregades axialment. El recobriment amb resines epoxi aporta una bona protecció contra la corrosió.

Barres sotmeses a càrregues axials

La transmissió de la càrrega entre la fusta i la barra es fa a través d'un tallant a l'adhesiu. Aquest mecanisme està influït pel gruix de la línia d'adhesiu. Algunes normes (DIN 1052:2008, SIA 265:2003) proposen un valor màxim de 2 mm.

- La resistència de les barres sotmeses a tracció o a compressió és la mateixa;
- En general s'obtenen resistències una mica superiors a les barres encolades disposades en direcció perpendicular a la fibra que en direcció paral·lela;
- La resistència depèn en cert grau de la densitat de la fusta;
- La distribució de tensions tangencials al llarg de la superfície d'ancoratge de la barra s'efectua segons la teoria de Volkersen (1953) (Johansson 1994). La distribució de les tensions no és uniforme i depèn de la diferència de rigidesa de la fusta i de l'acer i de la rigidesa de l'encolat entre fusta i barra.

Barres sotmeses a càrregues de tallant

Una barra encolada es comporta davant de càrregues de tall com un pern encolat, amb l'avantatge que l'ajust no té folgança, cosa que comporta un increment de la capacitat resistent i rigidesa de la unió.

a) Capacitat de càrrega axial

• Proposta de Riberholt (1988)

La capacitat de càrrega característica axial per a esforços de tracció i compressió ve donada per:

$$F_{ax,Rk} = f_{ws} \cdot \rho_k \cdot d \cdot \sqrt{l_g} \quad \text{para } l_g \geq 200 \text{ mm}$$

$$F_{ax,Rk} = f_{wl} \cdot \rho_k \cdot d \cdot l_g \quad \text{para } l_g < 200 \text{ mm}$$

Sent:

$F_{ax,Rk}$, la capacitat de càrrega característica axial a N,

f_{ws} paràmetre de resistència en N/mm^{1.5}. En adhesius fràgils, com fenol-resorcinol i resines epoxi, el seu valor és de 0,520 i en adhesius no fràgils, com els de poliutera de dos components assoleix el valor de 0,650;

f_{wl} paràmetre de resistència a N/mm. En adhesius fràgils, com fenol-resorcinol i resines epoxi el seu valor és de 0,037 i en adhesius no fràgils, com els de poliutera de dos components arriba al valor de 0,046;

ρ_k densitat característica de la fusta en kg/m³

d valor més gran en mm, dels dos següents: diàmetre del forat i diàmetre de la barra;

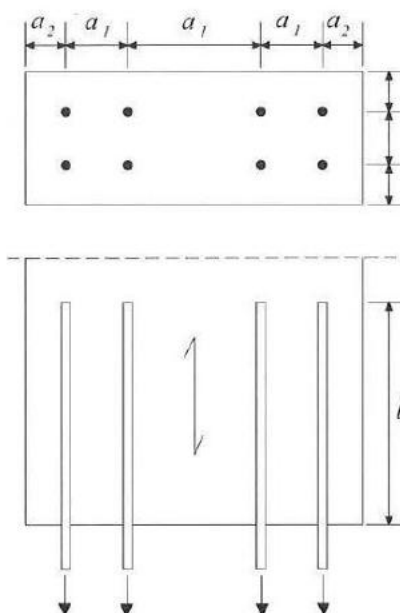
l_g longitud encolada en mm.

Aquestes expressions tenen validesa sempre que es compleixin les distàncies mínimes recollides de la taula:

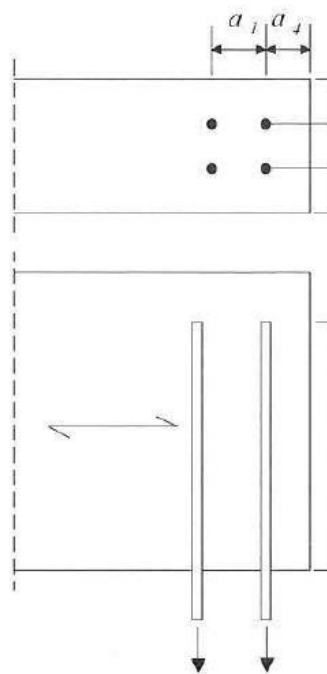
Distàncies i separacions mínimes en barres sotmeses a càrrega axial	
a ₁	2·d
a ₂	1,5·d
a ₄	2·d

$$a_5 \quad 2,5 \cdot d$$

Barra paral·lela a la fibra



Barra perpendicular a la fibra



Distàncies mínimes en barres sotmeses a càrrega axial, disposades paral·lelament o perpendicularment a la fibra

Amb les següents limitacions:

- La tensió axial en una barra comprimida no haurà de superar els 400 N/mm², per evitar la fallada per vinclament;
- Si la distribució de la força en un grup de barres resulta estàticament indeterminada, la longitud d'encolat haurà de ser com a mínim igual a d² (d en mm).
- Cal comprovar la capacitat resistent de la barra d'acer

• **Proposta de la norma DIN 1052:2008 (i DIN EN 1995-1-1 NA:2013)**

Són vàlides per a barres d'acer roscat amb diàmetres de 6 a 30 mm, en situacions de classe de servei 1 o 2, i sempre que l'encolat es faci en condicions controlades d'humitat (contingut d'humitat de la fusta del 15%).

La fallada pot produir-se per esgotament de l'acer de la barra, esgotament de l'encolat o de la fusta adherida a la zona d'encolat o per fallada de la pròpia peça de fusta. Cal aconseguir que la capacitat de càrrega depengui de la capacitat de càrrega de la barra d'acer i no de la de la peça de fusta o de l'encolat (ancoratge).

La capacitat de càrrega de càlcul axial ve donada per:

$$F_{ax,Rd} = \min \left\{ \begin{array}{ll} f_{yd} \cdot A_{ef} & (\text{agotamiento del acero}) \\ \pi \cdot d \cdot l_g \cdot f_{kl,d} & (\text{agotamiento del anclaje}) \end{array} \right.$$

Sent:

f_{yd} límit elàstic de l'acer;

A_{ef} àrea eficaç (resistent) de la secció roscada de la barra;

Diàmetre (mm)	12	16	20	22	24	27
---------------	----	----	----	----	----	----

A_{ef} (mm ²)	84,3	157	245	303	353	456
-----------------------------	------	-----	-----	-----	-----	-----

d diàmetre nominal de la barra;

l_g longitud eficaç d'ancoratge. El seu valor mínim serà almenys igual al més gran de:

$$\max \left\{ 0,5 \cdot d^2 \right. \\ \left. 10 \cdot d \right.$$

$f_{kl,d}$ valor de càlcul del paràmetre d'encolat $f_{kl,k}$, que expressa la tensió tangencial d'esgotament entre la barra d'acer i la fusta a N/mm², i que depèn de la longitud eficaç d'ancoratge l_g expressada en mm,

per a $l_g \leq 250$ mm;

$$f_{kl,k} = 4 \text{ N/mm}^2;$$

per a $250 < l_g \leq 500$ mm;

$$f_{kl,k} = 5,25 - 0,005 \cdot l_g \text{ (N/mm}^2\text{)}; 1$$

per a $500 < l_g \leq 1000$ mm;

$$f_{kl,k} = 3,5 - 0,0015 \cdot l_g \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

En el cas de barres d'acer traccionades disposades en direcció paral·lela a la fibra, cal comprovar la resistència a tracció de la fusta a la zona de l'extrem interior de la barra prenent una superfície eficaç igual com a màxim a $36 \cdot d^2$.

Aquestes expressions tenen validesa sempre que es compleixin les distàncies mínimes recollides de la taula:

Distàncies i separacions mínimes en barres sotmeses a càrrega axial, segons el gràfic anterior

	Barres disposades en direcció paral·lela a la fibra	Barres disposades en direcció perpendicular a la fibra
a_1	$5 \cdot d$	$4 \cdot d$
a_2	$2,5 \cdot d$	-
a_4	-	$2,5 \cdot d$
a_5	-	$2,5 \cdot d$

b) Capacitat de càrrega lateral

• **Barres encolades en direcció perpendicular a la fibra**

La capacitat de càrrega de les barres encolades en direcció perpendicular a la fibra es pot calcular com si es tractés de pernys sotmesos a càrrega lateral, amb algunes diferències que s'exposen a continuació. L'efecte de l'encolat permet incrementar la resistència a l'esclafament de la fusta, multiplicant-lo per un factor:

- 1,2 a la publicació STEP 1 (Johansson 1995)
- 1,25 a la norma DIN 1052:2008.

En aquest cas, cal tenir en compte que l'antiga norma DIN 1052:2008 no incorpora l'efecte de sogà al càlcul de la capacitat de càrrega lateral dels elements de fixació de tipus clavilla. Aquesta norma especifica un valor mínim per a la longitud eficaç d'ancoratge, l_g , igual al més gran de:

$$\max \left\{ 0,5 \cdot d^2 \right. \\ \left. 10 \cdot d \right.$$

• **Barres encolades en direcció paral·lela a la fibra**

○ **Proposta de Riberholt (1988)**

El valor característic de la capacitat de càrrega d'una barra sotmesa a una força que actua a una distància de la superfície de la fusta és:

$$F_{v,Rk} = \left(\sqrt{e^2 + \frac{2 \cdot M_{y,Rk}}{d \cdot f_{h,k}}} - e \right) \cdot d \cdot f_{h,k}$$

sent,

$M_{y,Rk}$ el valor característic del moment plàstic de la barra, en N·mm ,

$$M_{y,Rk} = 0,3 \cdot f_{u,k} \cdot d^{2,6}$$

$f_{u,k}$ resistència característica a la tracció

d valor major en mm de:

$$\max \begin{cases} \text{diàmetre del forat} \\ \text{diàmetre de la barra} \end{cases}$$

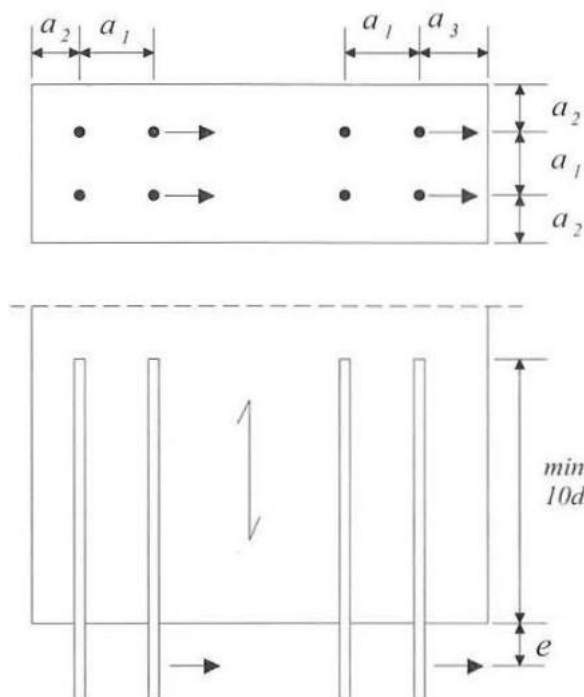
$f_{h,k}$ paràmetre de resistència a l'esclafament, definit per la següent expressió, en N/mm²

$$f_{h,k} = (0,0023 + 0,75 \cdot d^{-1,5}) \cdot \rho_k$$

sent ρ_k , la densitat característica de la fusta en kg/m³.

	Distàncies mínimes en barres encolades en direcció paral·lela a la fibra amb càrrega lateral (Riberholt 1988)
a_1	$2 \cdot d$
a_2	$2 \cdot d$
a_3	$4 \cdot d$

Distàncies mínimes en barres encolades en direcció paral·lela a la fibra sotmeses a càrrega de tall.



○ **Proposta de la norma DIN 1052:2008 (i DIN EN 1995-1-1 NA:2013)**

La capacitat de càrrega de les barres encolades en direcció paral·lela a la fibra es pot calcular com si es tractés de pernys sotmesos a càrrega lateral, però prenent una resistència a l'esclafament a la fusta igual al 10% del valor considerat per al cas de barres encolades a direcció perpendicular a la fibra.

En el cas que la barra estigui disposada amb un angle intermedi entre 0 i 90°, pel que fa a la direcció de la fibra, la resistència característica a l'esclafament de la fusta es pot determinar mitjançant interpolació lineal.

La longitud eficaç d'ancoratge, l_g , ha de tenir un valor mínim igual a:

$$\max \left\{ \begin{array}{l} 0,5 \cdot d^2 \\ 10 \cdot d \end{array} \right.$$

Distàncies mínimes en barres encolades en direcció paral·lela a la fibra amb càrrega lateral (DIN 1052:2008)	
a ₁	5 · d
a ₂	2,5 · d
a ₃	4 · d

c) Combinació de càrrega axial i lateral

La norma DIN 1052:2008 inclou el criteri següent per a la comprovació de barres encolades sotmeses a una combinació d'esforç axial, $F_{ax,Ed}$, i un esforç lateral, $F_{v,Ed}$:

$$\left(\frac{F_{ax,Ed}}{F_{ax,Rd}} \right)^2 + \left(\frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} \right)^2 \leq 1$$

on $F_{ax,Rd}$ i $F_{v,Rd}$ són els valors de càlcul de les capacitats de càrrega de la unió per a càrrega axial i per a càrrega lateral, respectivament.

8.2.3. REFORÇ SOSTRE DE FUSTA AMB TAULER LVL

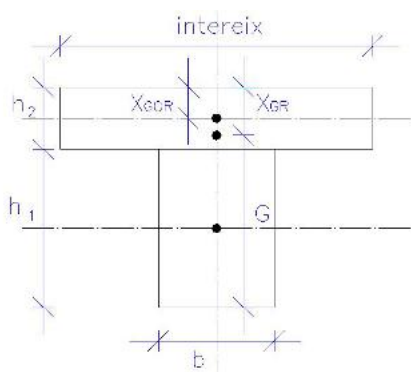
Es planteja el reforç superior de la coberta, en la seva totalitat, compost per bigues de fusta amb intereix variable, i amb un empostissat de fusta de 3 cm existent, mitjançant la creació de una secció en T composta per les biguetes de fusta existents i un tauler de fusta microlaminada Kerto Q de 39 mm, connectada mitjançant tirafons (cargols).

Per al càlcul del sostre mixt, es determina el centre de gravetat de la secció composta, determinant els valors màxims de tracció i compressió.

Per a determinar la dimensió i freqüència dels connectors, en aquest cas tirafons HBS Ø 5x120 de Rothoblaas, es part del tallant a la biga, les tensions rasants aparegudes entre biga de fusta i tauler de LVL, i la resistència del tirafons, que depèn de la resistència a aixafament de la fusta sobre la que s'introdueixen.

Considerarem que el tirafons s'introdueix en la biga de fusta una longitud de 5 Ø mínim (6 cm. mínim)

La tensió rasant a absorbir, segons la fórmula:



$$\tau = \frac{Vx B_{or}}{b x I_r} \quad , \text{ estant}$$

V : esforç tallant

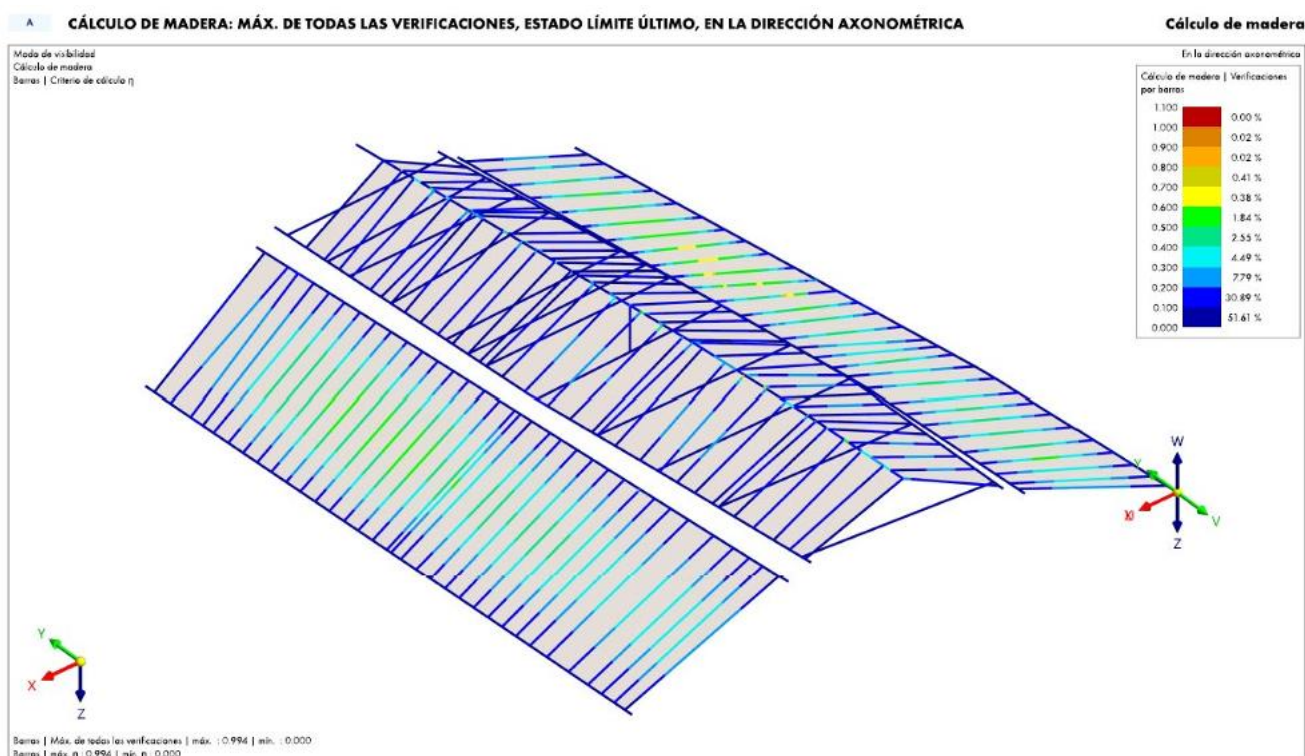
B_{or} : = - (X_{GOR} - X_{GR}) x A_{or}

I_r : inèrcia secció total

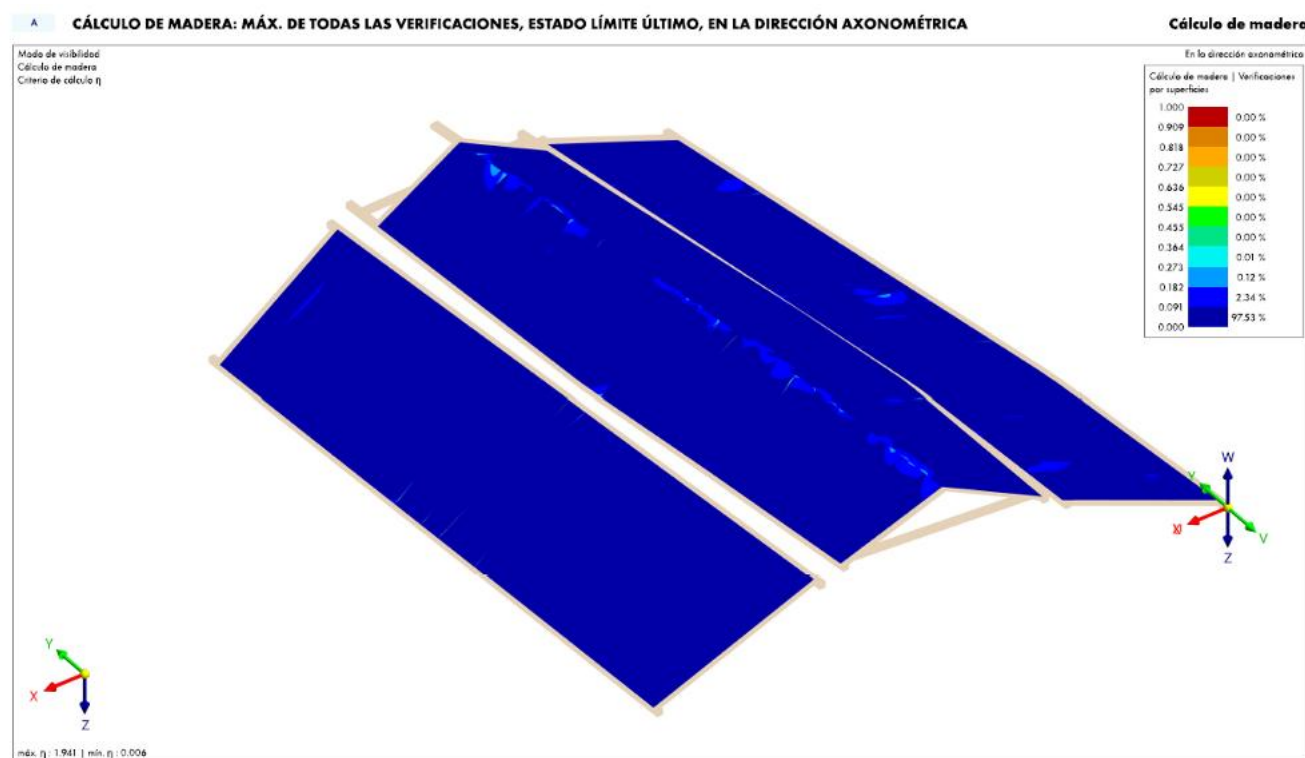
X_{GR} : distància fibra neutra total

X_{GOR} : fibra neutra tauler

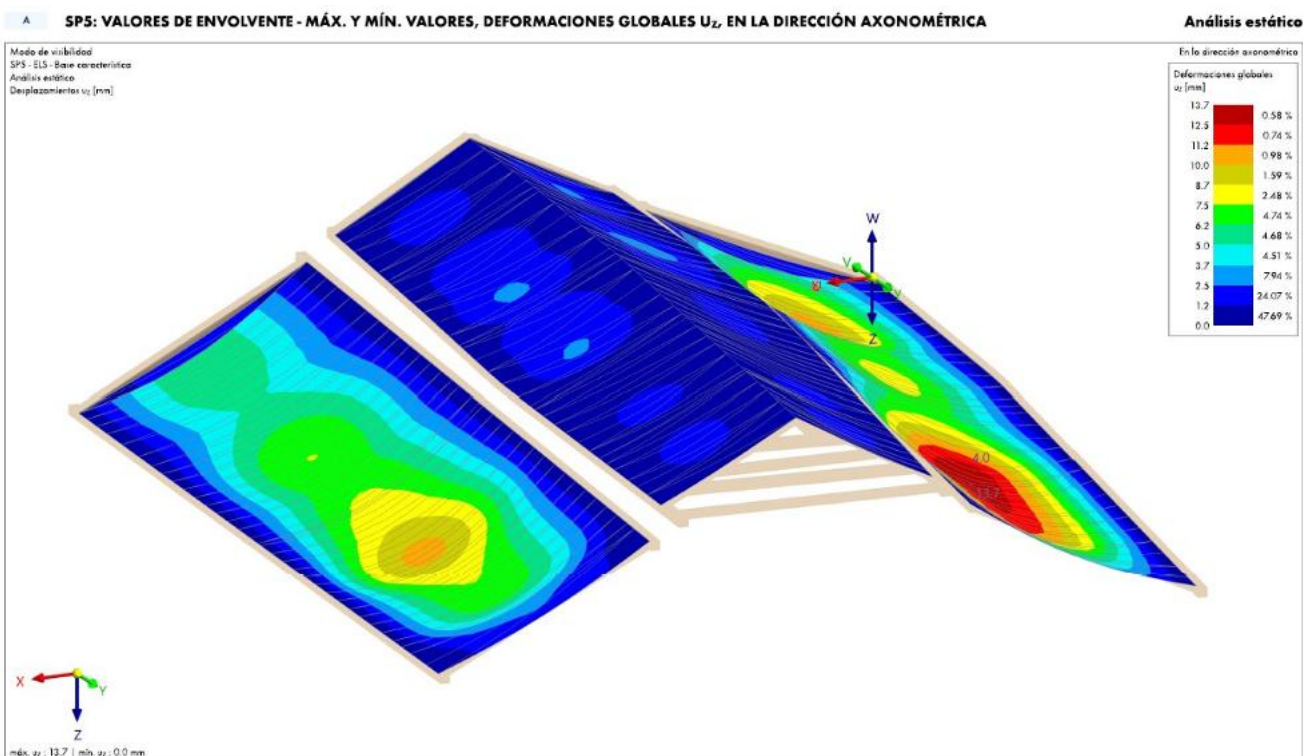
Aor: secció formigó modificada



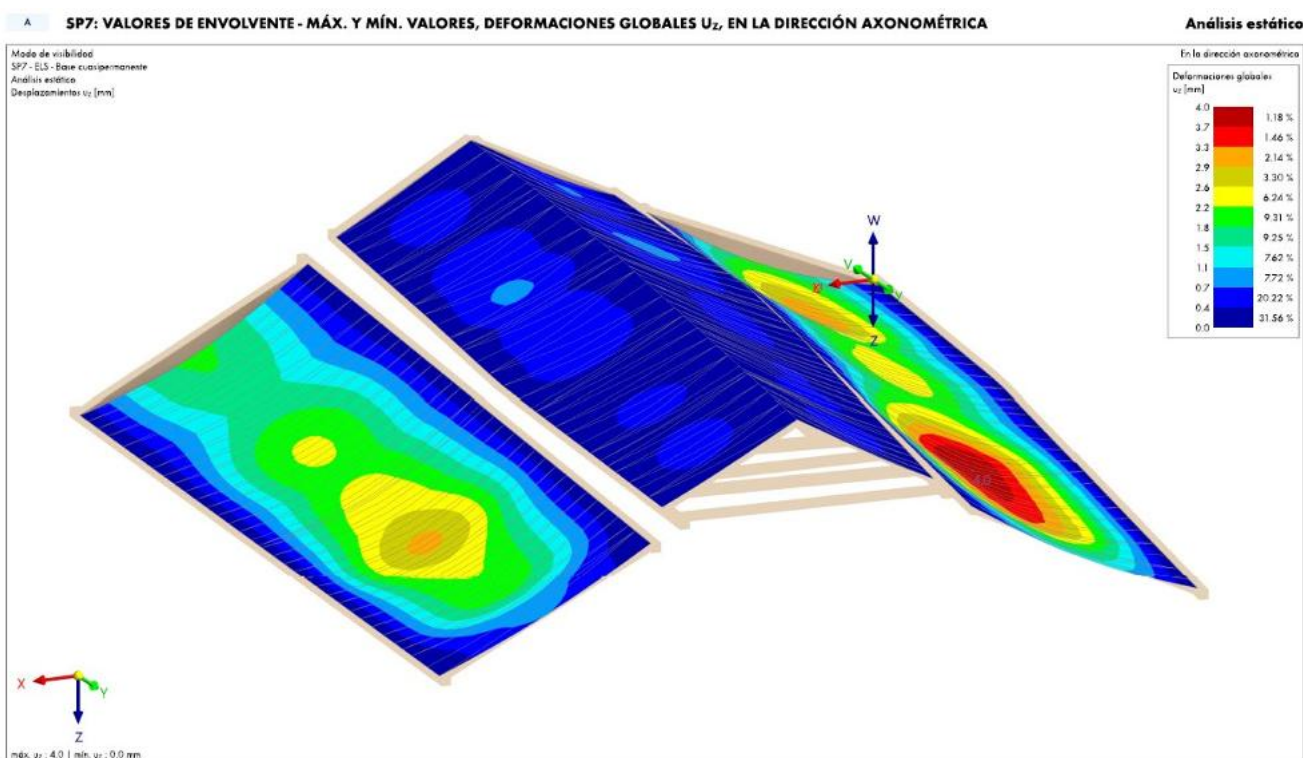
Raó de tensions en cabirons, considerant secció mixta



Raó de tensions en panel LVL Kerto Q, considerant secció mixta



Deformació de coberta, ELS característica, considerant secció mixta



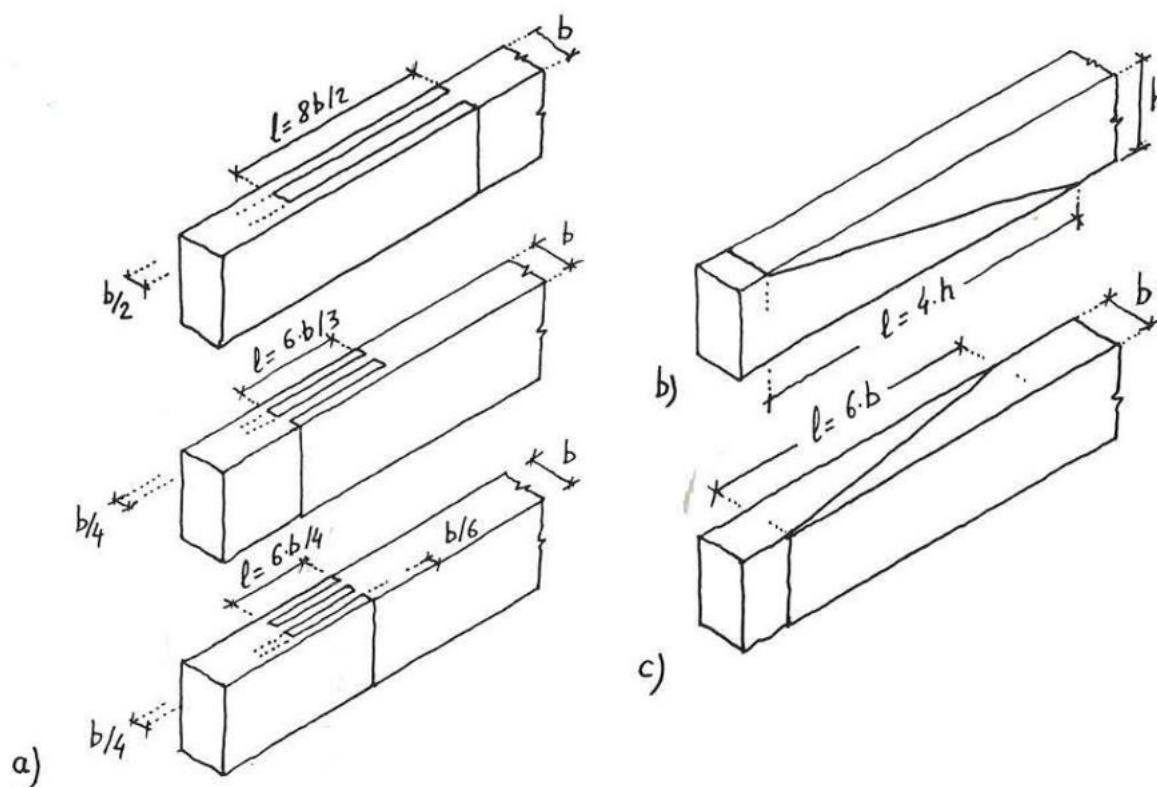
Deformació de coberta, ELS quasipermanent, considerant secció mixta

8.2.4. SUBSTITUCIO DE PART MALMESES DE BIGUETA MITJANÇANT ENPELTS DE FUSTA SANA

Hi ha un treball de recerca (Mettem et al., 1993) sobre les possibilitats de reparació amb aportació de fusta connectada a l'antiga mitjançant elements de fixació mecànics (assemblatges, clavilles, perns, passadors). Es pot definir l'eficàcia d'una unió d'aquest tipus com la relació entre la capacitat de càrrega de la peça reparada i la capacitat de càrrega de la peça original. D'aquesta manera es pot parlar de l'eficàcia en flexió quan es refereix a la resistència a aquesta demanda, o de l'eficàcia en la rigidesa, quan es tracta de comparar la deformabilitat.

Les solucions analitzades en aquest estudi consistien bàsicament en empalmaments de les peces mitjançant un tall obliqu. Les peces tenien seccions de 150 x 250 mm. La primera solució era de tall oblic a la cara de la peça i es reforçava amb espigues de fusta de roure. El pendent del tall és tal que la longitud, l , de la unió és 3 vegades el cant, h , de la biga. L'eficàcia a flexió d'aquesta solució en el cas de fusta de conífera és de tan sols 0,20 i 0,24 en rigidesa. Una variant de l'anterior afegia quatre perns perpendiculars al pla inclinat; la situació millorava lleugerament assolint una eficàcia en flexió de 0,35 i una eficàcia en la rigidesa de 0,27.

Per assolir eficàcies elevades en aquest tipus de solucions cal recórrer a l'encolat com a mitjà d'unió. Sobre aquest aspecte es poden comentar les investigacions realitzades amb unions de peces per empalmaments encolats (Mikel Landa, 1997 i 1999). En aquest estudi es van analitzar bàsicament tres tipus de solucions, figura, consistents a reparar la peça mitjançant una altra peça unida per un empalmament encolat amb resines de resorcina.



Consolidació de biga mitjançant fusta encolada

La unió per empalmament de caixa i espiga recta, figura a, pot realitzar-se amb una o diverses espigues. La seva eficàcia és de l'ordre de 0,50 a 0,60, mantenint la relació entre la longitud, l , i l'amplada de la biga, b , major o igual a 8 ($l/b=8$). Pot també realitzar-se amb diverses espigues, la qual cosa permet reduir-ne la longitud.

La unió per empalmament obliqu a la cara de la biga, figura b, assoleix una eficàcia en flexió de 0,85 i d'0,97 en rigidesa, quan el pendent del pla obliqu és d' $l/4$ i es reforça la zona

traccionada amb clavilles de fusta dura. L'efecte de les clavilles és fonamental ja que sense elles l'eficàcia en flexió baixa a 0,27.

La unió per empalmament obliquo en un pla vertical, figura c, és la solució més eficaç. Amb un pendent de $/6$, s'assoleix una eficàcia en resistència i rigidesa a flexió de l'ordre d'1,00.

Per tant, en la reparació de zones de suport de bigues, podrien utilitzar-se aquest tipus de solucions, sempre que els seus requisits de resistència a flexió siguin reduïts, en el cas de les dues primeres solucions comentades.

La utilització de les resines de resorcina per a l'encolat de les peces requereix unes precaucions, com passa amb tot tipus d'encolat, com és el control de la temperatura del local, el contingut d'humitat de la fusta i la pressió d'encolat. La temperatura mínima recomanable és de 20 °C. La humitat de la fusta no hauria de superar el 15 o 17 % i en el premsat es recomana una pressió mínima de 0,5 N/mm². No s'ha de descartar l'ús d'adhesius de resines epoxi en lloc de l'ús de resorcines, pels avantatges de la seva retracció menyspreable.

Al nostre cas, es realitzarà mitjançant seccions de fusta sana C18 mínim encolades a les biguetes existents, una vegada hagin sigut eliminades les parts malmeses, amb un angle de $/6$, amb coles específiques per a fusta. Si fos necessari, es reforçarà amb barres de fibra de vidre en trams centrals, i sempre es col·locaran clavilles de fusta dura.

En el càlcul dels reforços, i també en la formulació general utilitzada, es considera que els preceptes de la teoria de l'elasticitat són aplicables a la fusta.

Tot i que la fusta incompleix una de les hipòtesis bàsiques d'aquesta teoria, la de la isotropia, els resultats que s'obtenen de la seva aplicació són prou ajustats a les dades obtingudes experimentalment.

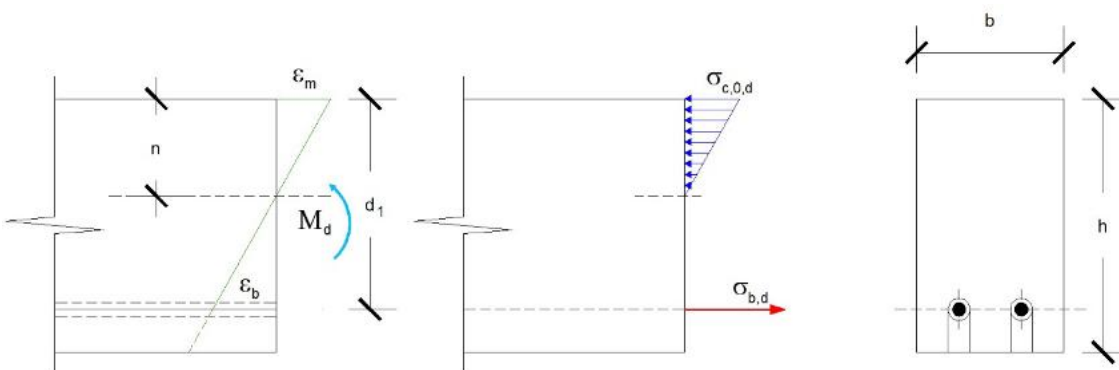
Com sigui que s'ha admès com a vàlida l'aplicació de la teoria de l'elasticitat, també es considerarà aplicable el criteri d'homogeneïtzar la secció a partir del coeficient η de relació entre els mòduls d'elasticitat dels materials en contacte .

8.2.5. REFORÇ BIGUES FUSTA AMB ARMAT DE FIBRA DE VIDRE I RESINES EPOXI

Varetes de reforç i resines epoxi a la zona perduda.

En el comportament mecànic d'aquesta solució la resina epoxi substitueix la fusta eliminada, treballant a flexió i tallant, quedant connectat mitjançant les varetes a la fusta sana, formant una certa unitat de treball. Les varetes queden ancorades en la fusta a través de la resina que les envolta, en la longitud adequada.

Estudiant la secció de contacte de la fusta amb la resina epoxi, i admetent la hipòtesi de deformació plana de la secció:



Essent:

ϵ_m = deformació de la fusta en la fibra superior.

ϵ_b = deformació de les varetes.

E_m = mòdul d'elasticitat longitudinal de la fusta.

E_b = mòdul d'elasticitat de les varetes.

$\sigma_{c,0,d}$ = tensió en la fibra superior de la fusta. Haurà de ser menor o igual que la tensió admissible a dilució de la fusta (f_{md}).

$\sigma_{b,d}$ = tensió a les varetes. Haurà de ser menor o igual que la tensió admissible a tracció de les varetes.

n = profunditat de la fibra sense deformació.

A = secció transversal de les varetes.

$$\frac{\varepsilon_m}{\varepsilon_b} = \frac{n}{d_1 - n}; \quad \varepsilon_m = \frac{\sigma_{c,0,d}}{E_m}; \quad \varepsilon_b = \frac{\sigma_{b,d}}{E_b}$$

$$\frac{n}{d_1 - n} = \frac{\sigma_{c,0,d}}{\sigma_{b,d}} \cdot \frac{E_b}{E_m} = \frac{\sigma_{c,0,d}}{\sigma_{b,d}} \cdot \eta; \quad \sigma_{b,d} = \frac{(d_1 - n) \cdot \sigma_{c,0,d} \cdot \eta}{n}$$

Essent:

η = raó modular: $\frac{E_b}{E_m}$

a = braç de palanca: $d_1 - \frac{n}{3}$

M_d = moment produït per la compressió en la fusta:

$$M_d = \frac{\sigma_{c,0,d} \cdot b \cdot n \cdot a}{2} = \frac{\sigma_{c,0,d} \cdot b \cdot n \cdot (d_1 - n/3)}{2}$$

d' on: $n = 1,5 \cdot d_1 \pm \sqrt{2,25 \cdot d_1^2 - \frac{6 \cdot M}{\sigma_{c,0,d} \cdot b}}$

Substituint n pel seu valor en la següent equació, obtindrem el valor de $\sigma_{b,d}$:

$$\sigma_{b,d} = \frac{(d_1 - n) \cdot \sigma_{c,0,d} \cdot \eta}{n}$$

I el moment de les varetes serà:

$$M_{b,d} = A \cdot \sigma_{b,d} \cdot (d_1 - n/3)$$

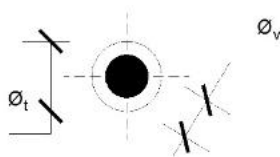
Iguplant ambdós moments (varetes i fusta):

$$A \cdot \sigma_{b,d} \cdot (d_1 - n/3) = \frac{\sigma_{c,0,d} \cdot b \cdot n \cdot (d_1 - n/3)}{2}$$

Del sistema d'equacions format per les anteriors, amb tres incògnites (n , $\sigma_{c,0,d}$ i $\sigma_{b,d}$), poden deduir-se els seus valors limitant les tensions a les resistències de càlcul i obtenir l'àrea necessària de les barres A :

$$A = \frac{\sigma_{c,0,d} \cdot n \cdot b}{\sigma_{b,d} \cdot 2}$$

Longitud d' ancoratge de les varetes a la fusta sana:



crident a:

$\varnothing_v$ = diàmetre de la vareta.

- $t =$ diàmetre del trepant. ($t = \phi + 8 \text{ mm.}$)
- $f_{ad,m,d} =$ resistència de càlcul d'adherència entre fusta i adhesiu (tensió admissible a tallant paral·lel a la fibra de la fusta – lliscament de fibres: f_{vd})
- $f_{ad,b,d} =$ resistència de càlcul d'adherència entre barra i adhesiu (tensió admissible d'adherència tangencial entre resina i vareta)

Per a la tensió admissible d'adherència entre la resina epoxi i la fusta es prendrà el valor de la tensió admissible a tallant paral·lel a la fibra de la fusta, ja que aquesta última és generalment inferior; per la qual cosa la unió fallaria per la fusta.

Si admetem que la distribució de tensions és uniforme en la longitud de l'ancoratge, podem obtenir fàcilment els esforços tangencials produïts en les superfícies

resina - vareta (F_1),

i entre resina - fusta (F_2),

per unitat de longitud:

$$F_1 = \phi_v \cdot \pi \cdot f_{ad,b,d}$$

$$F_2 = \phi_t \cdot \pi \cdot f_{ad,m,d}$$

Essent $P = \sigma_{b,d} \cdot A$, l'esforç de tracció en una vareta, la longitud d'ancoratge necessària serà el major valor dels dos següents:

$$L_1 = \frac{P}{F_1}; \quad L_2 = \frac{P}{F_2}$$

La longitud d'ancoratge serà com a mínim el major dels dos següents:

$$l_{a,min} = 0,4 \cdot \phi_t^2; \quad l_{a,min} = 8 \cdot \phi_t$$

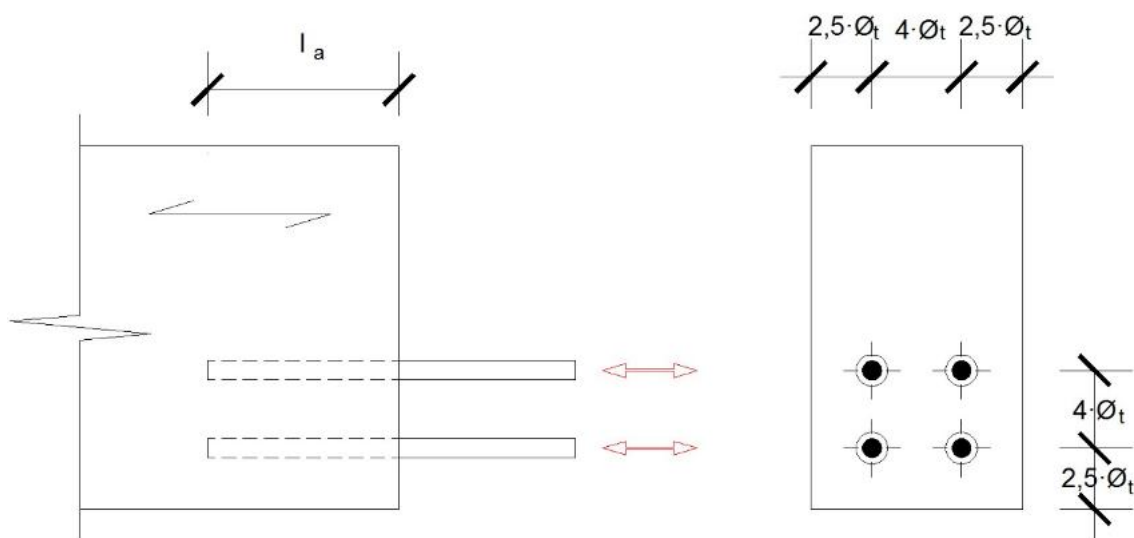
La fallada de la peça podria produir-se per l'arrencada d'un bloc de fusta a causa de l'esforç de tracció al fons de la barra. L'àrea eficaç A_{ef} que es considera per a cada barra sotmesa a un esforç paral·lel a la fibra és l'encerclada per un quadrat de costat igual a $6 \cdot \phi_t$. En un grup de barres, el valor de càlcul de la capacitat de càrrega paral·lel a la fibra d'una barra $R_{ax,d}$, s'obté de la següent expressió:

$$R_{ax,d} = f_{t,o,d} \cdot A_{ef}$$

Essent:

$f_{t,o,d} =$ resistència de càlcul a tracció de la fusta

Separacions mínimes

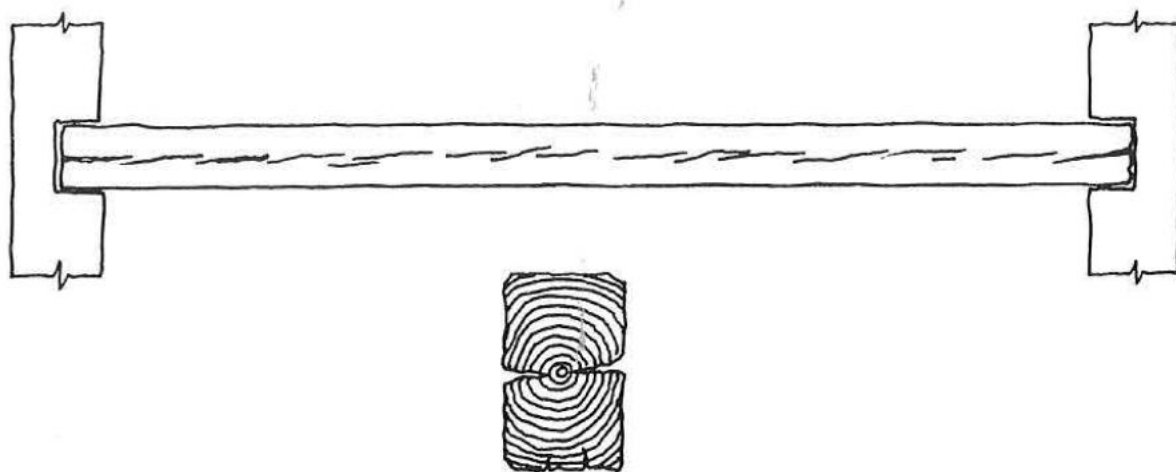


Consideracions constructives

Les superfícies dels forats on s' allotjaren les barres han d' estar netes. Cal assegurar que la folgança entre la barra i la fusta queda completament plena de resina epoxídica o adhesiu.

En el moment de l'encolat de les barres paral·leles a la fibra, el contingut d'humitat de la fusta, obtingut com a mitjana en la secció completa de la peça, no haurà de superar en més d'un 6% al valor mínim esperat en servei.

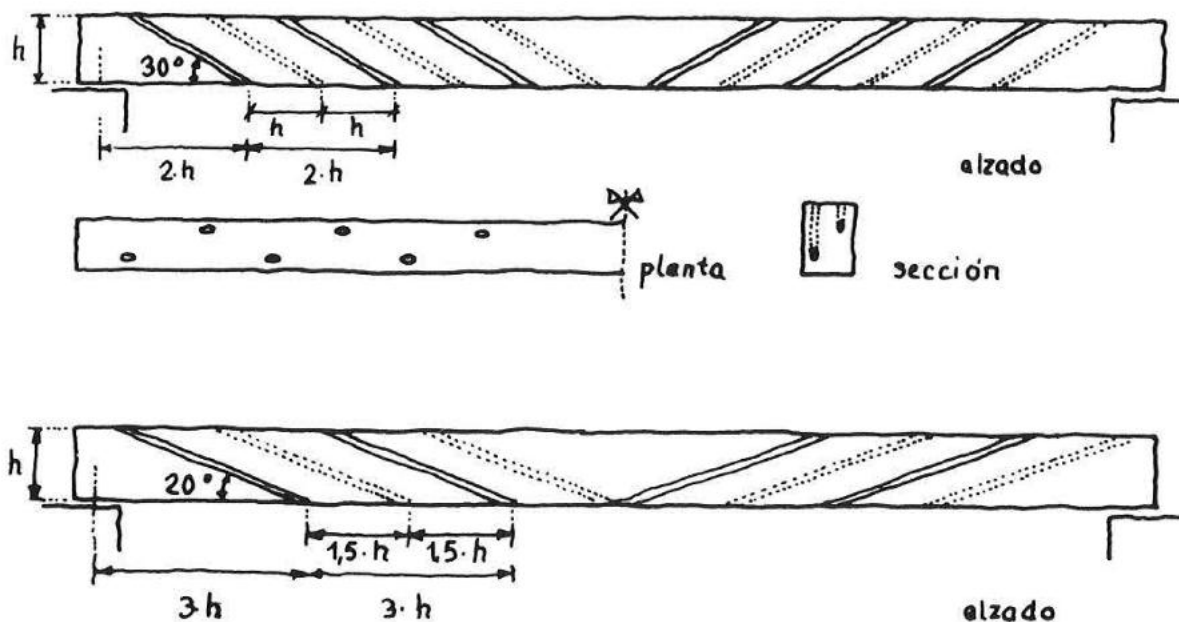
En les seccions de grans esquadres és inevitable l'aparició de grans clivelles que acostumen a dividir la secció original en dues peces acoblades. Aquestes clivelles es produeixen com a conseqüència de l'assecament de la fusta que provoca contraccions majors en la direcció tangencial que en la radial, de tal manera que les esquerdes són radials i solen afectar el pla mitjà de la secció, veure figura. Aquestes clivelles també apareixen a les cares superior i inferior. Les conseqüències d'aquest clivellat estan poc estudiades, però és d'esperar que la rigidesa de la biga disminueixin en cert grau, tot i que és difícil d'avaluar.



Clivelles d' assecament en una biga de fusta

El sistema Beta ha estat aplicat per reforçar aquestes peces mitjançant un cosit de les clivelles amb barres inclinades (amb angles compresos entre 20 i 30°), veure figura. Per a la seva col·locació es realitzen els trepants al portell des de la cara superior, se segellen les clivelles a les cares de la biga i s'aboca o injecta una formulació epoxi, normalment sense càrregues, un cop col·locades les barres de reforç. Aquesta formulació ha de penetrar en les cavitats de les barres i de les clavilles. D'aquesta manera s'aconsegueix que la peça torni a estar constituïda per una sola secció solidària. D'alguns

assajos realitzats es dedueix un efecte significatiu en la reducció de la fletxa de la biga, gràcies a l'efecte de rigidització. L'aplicació és difícil ja que la resina pot escapar-se per qualsevol clivella o orifici que no hagi estat perfectament segellat. També s'ha de plantejar abans de prendre la decisió, si la disminució de la deformació, amb la incertesa que comporta el no poder quantificar per endavant el seu efecte, compensa en relació al treball a realitzar i el seu cost.



Reforç de bigues clivellades mitjançant una armadura interior.

9. MANTENIMENT DE LES ESTRUCTURES

9.1. ESTRUCTURES

- El pla de manteniment, en el corresponent als elements estructurals, s'establirà en concordança amb les bases de càlcul i amb qualsevol informació adquirida durant l'execució de l'obra que pugués ser d'interès, i identificarà:
 - el tipus de treballs de manteniment a portar a terme.
 - llista dels punts que requereixin un manteniment particular.
 - a l'abast, la realització i la periodicitat dels treballs de conservació.
 - un programa de revisions.
- Qualsevol modificació dels elements components de l'estructura que pugin modificar les condicions de treball previstes en el projecte ha de ser justificada i comprovada mitjançant els càlculs oportuns, realitzats per un tècnic competent.
- El seu manteniment es deu cenyir principalment a protegir-la d'accions no previstes sobre l'edifici, canvis d'ús i sobrecàrregues en els sostres, així com dels agents químics i de la humitat (coberta, voladissos, plantes baixes per capil·laritat) que provoquen la corrosió de les armadures.
- Les estructures convencionals d'edificació no requereixen un nivell d'inspecció superior al que se deriva de les inspeccions tècniques rutinàries dels edificis. Es recomanable que aquestes inspeccions es realitzin al menys cada 10 anys, excepte en el cas de la primera, que podrà desenvolupar-se en un termini superior.
- En aquest tipus d'inspeccions es posarà especial atenció a la identificació dels símptomes de danys estructurals, que normalment seran de tipus dúctil i es manifesten en forma de danys dels elements inspeccionats (deformacions excessives causants d'esquerdes en tancaments, per exemple). També s'identificaran les causes de danys potencials (humitats per filtració o condensació, actuacions inadequades d'ús, etc.).
- Es convenient que la inspecció de l'edifici es realitzi una especificació de l'estructura, destinada a la identificació de danys de caràcter fràgil com els que afecten a seccions o unions (corrosió localitzada, lliscament no previst d'unions cargolades, etc), danys que no podem identificar-se a través dels seus efectes en altres elements no estructurals. Es recomanable que les inspeccions d'aquest tipus es realitzin al menys cada 20 anys.

9.1.1. ESTRUCTURES DE FUSTA

9.1.1.1. ARMADURES PER A COBERTES

- Cada any:
 - Inspecció visual per detectar:
 - Atac d'insectes xilòfags (corc o termites), normalment es detecten per l'aparició de petits forats que desprenen pols groguenc.
 - Aparició de fletxes excessives.
 - Situacions persistents d'humitat.

9.1.1.2. SOSTRES

PER L'USUARI

- Cada any:
 - Inspecció visual per detectar:
 - Atac d'insectes xilòfags (corc o termites), normalment es detecten per l'aparició de petits forats que desprenen pols groguenc.
 - Aparició de fletxes excessives.
 - Situacions persistents d'humitat.

9.1.1.3. BIGUES

PER L'USUARI

- Cada any:
 - Inspecció visual per detectar:
 - Atac d'insectes xilòfags (corc o termites), normalment es detecten per l'aparició de petits forats que desprenen pols groguenc.
 - Aparició de fletxes excessives.
 - Situacions persistents d'humitat.

9.1.2. ESTRUCTURES DE PEDRA

9.1.2.1. MURS

PER L'USUARI

- Cada any:
 - Inspecció visual per detectar:
 - Possible aparició i desenvolupament d'esquerdes i fissures, així com desplomis o altres deformacions.
 - Erosió anormal o excessiva de draps o peces aïllades, esvorancs o descamacions.
 - Erosió anormal o pèrdua del morter de les juntes, aparició d'humitats i taques diverses.

PEL PROFESSIONAL QUALIFICAT

- Cada 5 anys:
 - Inspecció de les peces que formen la fàbrica, observant si es produeixen alteracions per l'acció dels agents atmosfèrics, fissures degudes a seients locals o a sol·licitacions mecàniques imprevistes, erosió o pèrdua del morter dels junts, aparició d'humitats i taques diverses.
 - Neteja segons el tipus de pedra, mitjançant rentat amb aigua, neteja química o projecció de abrasius

9.1.2.2. COLUMNES

PER L'USUARI

- Cada any:
 - Inspecció visual per detectar:
 - Possible aparició i desenvolupament d'esquerdes i fissures, així com desplomis o altres deformacions.
 - Erosió anormal o excessiva de draps o peces aïllades, esvorancs o descamacions.
 - Erosió anormal o pèrdua del morter de les juntes, aparició d'humitats i taques diverses.

PEL PROFESSIONAL QUALIFICAT

- Cada 5 anys:
 - Neteja de la brutícia deguda a la contaminació, al pols i als creixements orgànics, segons les característiques de la pedra, mitjançant rentat amb aigua, neteja química o projecció d'abrasius.

9.1.2.3. ARCS

PER L'USUARI

- Cada any:
 - Inspecció visual per detectar:
 - Possible aparició i desenvolupament d'esquerdes i fissures, així com desplomis o altres deformacions.
 - Erosió anormal o excessiva de draps o peces aïllades, esvorancs o descamacions.
 - Erosió anormal o pèrdua del morter de les juntes, aparició d'humitats i taques diverses.

PEL PROFESSIONAL QUALIFICAT

- Cada 5 anys:
 - Neteja de la brutícia deguda a la contaminació, al pols i als creixements orgànics, segons les característiques de la pedra, mitjançant rentat amb aigua, neteja química o projecció d'abrasius.

9.1.2.4. ACABAMENTS

PER L'USUARI

- Cada any:
 - Inspecció visual per detectar:
 - Possible aparició i desenvolupament d'esquerdes i fissures, així com desplomis o altres deformacions.
 - Erosió anormal o excessiva de peces, esvorancs o descamacions.
 - Erosió anormal o pèrdua del morter de les juntes, aparició d'humitats i taques diverses.

PEL PROFESSIONAL QUALIFICAT

- Cada 5 anys:
 - Inspecció de les peces que formen la fàbrica, observant si es produeixen alteracions per l'acció dels agents atmosfèrics, fissures degudes a seients locals o a sol·licitacions mecàniques imprevistes, erosió o pèrdua del morter dels junts, aparició d'humitats i taques diverses.
 - Neteja segons el tipus de pedra, mitjançant rentat amb aigua, neteja química o projecció de abrasius.

IN. ÍNDEX DE LA MEMÒRIA

DD. DADES GENERALS

DD 1 Identificació i objecte de la diagnosi

Títol

Objecte de l'encàrrec

Situació

DD 2 Agents que intervenen

Promotor

Tècnic que signa la diagnosi

MD. MEMÒRIA DESCRIPTIVA

MD 1 Informació prèvia

1.1 Antecedents

1.2 Protocol de treball

MD 2 Descripció del treballs

2.1 Inspeccions i documentació prèvia

2.2 Descripció general de l'estructura de la coberta

2.2 Descripció les lesions.

2.3 Comprovació de càlcul del forjat de coberta

2.4 Proposta d'intervenció

2.4.1 Criteris de la intervenció

2.4.2 Proposta actuació

2.4.3 Pressupost aproximat de la intervenció

G. DOCUMENTACIÓ GRÀFICA

N. DOCUMENTS ANNEXOS

Informe Incafast de la coberta existent

Assaigs espècie de fusta existent

Memòria de càlcul

Pressupost.

DD. DADES GENERALS

DD 1 Identificació i objecte del projecte

Títol del projecte: Diagnòsica estructural de la Coberta de Sant Climent de Taüll

Objecte de l'encàrrec: Diagnòsica estructura de fusta existent de la Coberta de Sant Climent de Taüll

Situació: Avinguda de les Freixes, 25528 Taüll, Lleida

DD 2 Agents del projecte

Promotor: Consorci del Patrimoni Mundial de la Vall de Boí

CIF: P2500074F

Centre del Romànic de la Vall de Boí

C/ del Batalló, 5

25528 Erill la Vall

Tècnic redactor: Jorge Blasco Miguel DNI 37739354B,
en representació de l'empresa ESTUDI M103 SLP, CIF: B64353238
Avinguda Madrid, 103-105 entresòl. 2a, Barcelona
08028, Barcelona

MD. MEMÒRIA DESCRIPTIVA

1.1 Antecedents

Actualment s'estan desenvolupant treballs de restauració patrimonial a l'Església. Arran de la inspecció i anàlisi de l'estructura de fusta de la coberta va néixer la necessitat de diagnosticar l'estat de l'estructura de fusta que conforma la coberta de l'església.

Relació d'usos. L'ús actual és museístic. No es preveu canvi d'ús.
Les campanes estan situades al campanar i a la nau.

Patrimoni Mundial - Esglésies romàniques catalanes de la Vall de Boí - UNESCO (2000)
Bé cultural d'interès nacional
Tipus: Monument històric
Declaració: 03/06/1931
Identificador: BCIN: 76-MH (IPA: 80)
BIC: RI-51-0000692

1.2 El protocol de treball portat a terme per la redacció d'aquesta diagnòsica ha estat:

- La propietat ens ha aportat documentació gràfica en format cad de l'edificació existent i bibliografia on apareixen algunes fotografies d'arxiu.
- S'ha fet una visita d'inspecció per visualitzar la coberta en el moment de realització d'estudi de lesions y estudi dendrocronològic, el dia 2-10-2025
- S'està elaborant un estudi dendrocronològic, redactat per Catalan Institution for Research and Advanced Studies c/o CREA, Centre d'Ecological Research and Forestry Applications, de totes les peces, i s'ha emès un avenç a data 13/11/2025 sobre les espècies de bigues i cabirons més afectades, que identifica una espècie amb seguretat, i tres possibilitats sense confirmar.
- S'ha realitzat un informe de diagnòsica redactat per Incafust, amb número d'expedient EX250036 amb data 24/11/2025, de l'avaluació de l'estructura de fusta de la coberta. No aborda la totalitat dels elements estructurals per manca d'accessibilitat.
- A partir d'aquesta informació s'ha fet un aixecament de lesions que es grafia als plànols
- Amb aquests antecedents, s'ha fet una comprovació de càlcul i es determina que no hi ha problemes estructurals significatius a l'edifici.

- Es fa una relació de lesions i patologies (només de les zones inspeccionades), que afecten a diversos elements estructurals. Les lesions més significatives són:
 - o Manca de secció al cap i centre dels cabirons
 - o Manca de secció puntual a les cadorses situades sobre les parets on es recolzen els cabirons.
 - o Manca de secció en encavallades
 - o Manca de recolzament de la biga carenada sobre les encavallades
 - o Clivelles a la biga carenada i cabirons
 - o Manca de secció geomètrica puntual a cabirons

- **Es proposen 5 actuacions prioritàries:**
 - o Substitució puntual de cabirons mitjançant empelt
 - o Substitució íntegra de cabirons completament afectats
 - o Substitució puntual de tirants i cordons superiors de les encavallades mitjançant empelt
 - o Reparació de clivelles importants
 - o Formació de tauler de fusta contraxapada tipus KERTO LVL Q connectat amb els cabirons
 - o Tractament fungicida generalitzat

El diagnòstic es basa en informació històrica i anàlisi qualitativa i quantitativa. L' anàlisi qualitativa parteix de l' observació directa del dany estructural i el deteriorament del material, així com de la recerca històrica i arqueològica, mentre que l' anàlisi quantitativa precisa assaigs de materials i estructurals, monitoratge i anàlisi de l'estructura.

Abans de prendre una decisió sobre una intervenció en l'estructura, és indispensable primer determinar les causes del dany i el deteriorament i, després, avaluar el nivell de seguretat actual de l'estructura.

L'avaluació del nivell de seguretat, que és el pas posterior al diagnòstic, és la fase en què es pren la decisió d' intervenir i ha d'unir l' anàlisi qualitativa amb el quantitatiu.

Sovint, l'aplicació dels nivells de seguretat concebuts per al disseny d'edificis nous exigeix reforços excessius, quan no impossibles, en els edificis antics i patrimonials. En aquests casos, enfocaments diferents del tractament de la seguretat són possibles a partir d'altres mètodes convenientment justificats.

Les mesures que s'adoptin no seran completament reversibles, i no han d' impedir intervencions posteriors.

MD 2

Descripció dels treballs

2.1 Descripció general de l'estructura de la coberta de l'edifici i lesions.

L'estructura de la coberta inclinada de l'edifici de l'església està formada pels següents elements estructurals, enumerats de dalt a baix:

A) Empostissat de fusta. Encara que aquest empostissat de fusta de 30mm de gruix és l'actual entrebigat del forjat de coberta, no es considera un element fiable estructural. És important determinar durant l'execució de les obres l'estat de podriment d'aquest empostissat per procedir a fer substitució parcial.

B) Cadorses de fusta (bigues de fusta contínues recolzades sobre el mur de càrrega) sobre les quals es recolzen els cabirons, tant a les parets laterals de façana com a les parets centrals que separen la nau central de les dues laterals. Hi ha fragments d'aquests elements amb podriment significatiu que s'hauran de substituir.

C) Cabirons (bigues de la coberta). El forjat de coberta està format per bigues de fusta de diverses esquadries, algunes de les quals no compleixen els requisits mínims estructurals. Aquest és el motiu pel qual es planteja la col·locació del tauler de fusta anterior, de forma que treballi conjuntament amb el forjat per donar compliment mínim de seguretat estructural.

Aquests cabirons són inclinats i es recolzen sobre els murs de pedra mitjançant cadorses de fusta (ambos costats de les naus laterals i costat arcades a la nau central). A la zona central del carener els cabirons es recolzen sobre la biga careniera de fusta.

Les lesions més significatives són:

- Pèrdua de secció lleu del caps de les biguetes, màxim de 5mm al voltant de la secció del cabiró, causat per podriment i/o afectació de corc. En aquests casos es fa una comprovació estructural de la biga considerant una reducció de secció de 10mm en planta i en altura de la biga.
- Afectació puntual per corc petit generalitzat. Serà necessari una actuació preventiva.
- Pèrdua de secció significativa en cabirons per podriment que deriva en una insuficient resistència estructural i necessitat de reforç puntual o substitució completa del cabiró. Serà necessari la restauració per recuperar la seva capacitat original.
- Clivelles significatives amb afectació estructural, especialment les clivelles que tallen el cabiró amb un pla horitzontal disminuint considerablement la capacitat portants de la biga i aquelles clivelles en qualsevol sentit amb gruix superior a 30mm. Serà necessari actuar per donar continuïtat estructural al cabiró.

D) Biga careniera.

La biga careniera està formada per diversos fragments de bigues de fusta que es recolzen sobre les encavallades a la zona central i sobre les parets de les façanes de la nau. Hi ha alguna zona on la junta a testa entre bigues de carener no coincideix amb el recolzament sobre l'encavallada, la qual cosa és inacceptable estructuralment.

Altres fragments de bigues careneres presenten clivelles significatives que afecten a la resistència estructural, essent insuficient.



La biga careniera no es recolza sobre l'encavallada

E) Encavallades.

A centre de la nau central es troben 4 encavallades de fusta formades per 1 tirant (biga horitzontal inferior) i dos cordons superiors (bigues inclinades). No hi ha cap element estructural més a l'encavallada.

El tirant de l'encavallada s'encasta a la paret de pedra.

Els dos cordons superiors es creuen a mig encast perllongant-se per encabir la biga carenenera superior.

Es troben clivelles significatives als tirants i cordons superiors de les encavallades. Hi ha 4 tipologies de clivelles.

- Clivelles que tallen la biga amb un pla vertical paral·lel a la biga. Aquestes són les més lleus encara que es necessita restituir la seva continuïtat
- Clivelles que tallen la biga amb un pla horitzontal a la biga paral·lela a la biga. Aquesta lesió és especialment greu perquè baixa considerablement la resistència de la biga. Serà imprescindible donar continuïtat estructural.
- Clivelles que tallen la biga amb un pla vertical o horitzontal no paral·lel a la biga. En aquest cas la secció de la biga queda parcialment inutilitzada reduint considerablement la resistència. Serà imprescindible donar continuïtat estructural.

F) Tirants de fusta intercalats entre les encavallades. Són bigues de fusta que travessen les parets de càrrega que separen la nau central de les laterals, encara que no formen part del forjat.

Hi ha clivelles significatives en un dels tirants i un altre presenta podriment a la part central. Ambdós necessiten reparació per recuperar la seva funció com a tirant estructural.

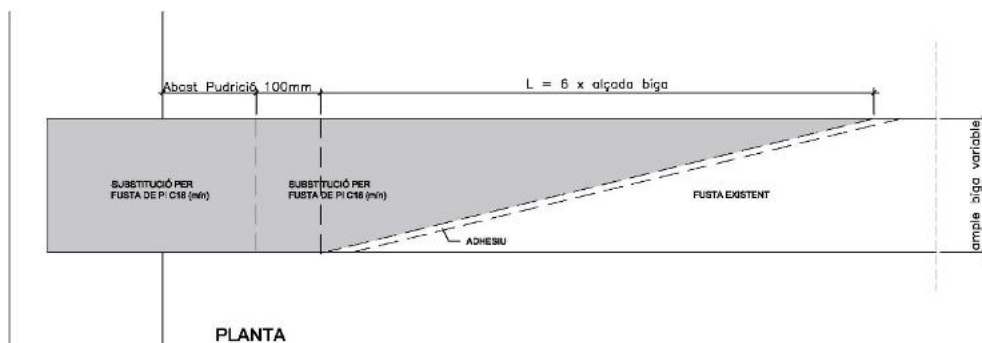


2.2 Descripció de les obres.

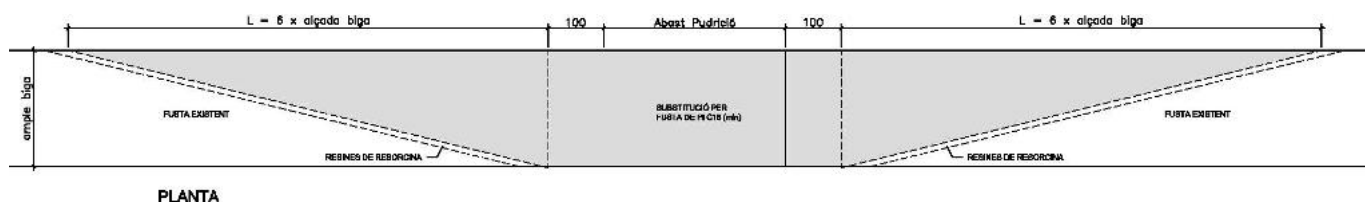
Les actuacions previstes per reparar l'estructura del forjat de coberta són les següents:

- A) Empostissat. Aconsellem la substitució parcial de l'empostissat podrit i la col·locació de nou tauler de fusta de 40mm de gruix, tipus KERTO Q LVL per sobre de l'empostissat existent. Aquest nou entrebigat estarà connectat amb les bigues de coberta (cabirons) per contribuir estructuralment al forjat i assolir la mancança estructural dels cabirons existents.
- B) A totes les parts de fusta que componen la coberta formades per bigues de fusta que estiguin afectades parcialment per manca de secció i, en conseqüència s'hagin de substituir parcialment, es farà un empelt oblic en un pla vertical, amb una pendent $b/6b$, on b és la dimensió màxima (base o altura) de la biga i $6b$ és la longitud de l'empelt. Amb aquesta actuació es talla la part malmesa de la biga de fusta i s'afegeix fusta nova de les mateixes característiques. La fusta nova i l'existent queden encolades mitjançant resines de resorcina o epoxídiques. És important tenir present que la execució de l'empelt amb encolat de resorcina s'ha de portar a terme a meticulositat i prenent les precaucions necessàries: control de la temperatura del local (mínim 20°C), control de la humitat de la fusta (inferior al 15-17%), la pressió de l'encolat (mínim 0,5N/mm²).

Prèviament serà necessari l'apuntament de l'estructura afectada i el control del paràmetres que puguin afectar.

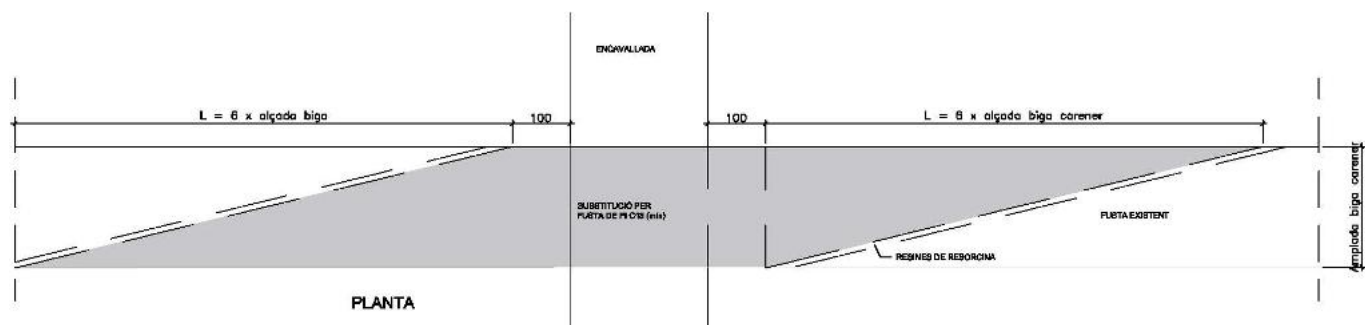


Empelt al cap del cabiró (recolzament paret)



Empelt a la part central del cabiró

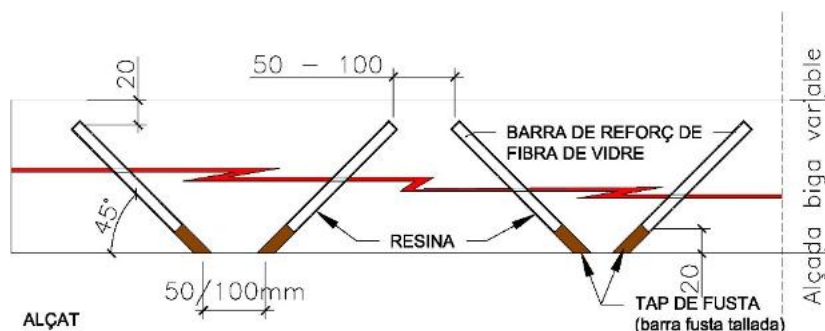
- C) Reparació de la biga carenada que no es recolza sobre l'encavallada. En aquest cas es realitzarà un empelt de fusta amb el tall en diagonal fora de l'àmbit de l'encavallada, amb el mateix sistema que l'empelt del cabiró central però amb tots dos talls paral·lels.



Empelt a la biga carenera al recolzament sobre encavallada

D) Per la reparació de les clivelles es farà servir el següent procediment i criteri:

- En tots els casos on el gruix de la clivella tingui més de 30mm de gruix, s'omplirà la clivella amb fusta i adhesiu de les mateixes característiques que a l'empelt, de forma que la volumetria quedi restituïda.
- Si la clivella és paral·lela a la biga i en un pla vertical, amb gruix inferior a 30mm, no caldrà fer cap més actuació
- Si la clivella és paral·lela a la biga i en un pla horitzontal, independentment del gruix de la clivella, caldrà afegir un cosit amb barres de fibra de vidre col·locades a 45° i encolades. Sempre hi haurà un tap de fusta que protegeixi contra el foc els últims 20mm en contacte amb l'exterior
- Si la clivella és obliqua en un pla vertical, independentment del gruix de la clivella, caldrà a més de la restitució de volum amb adhesiu i fusta, col·locar connectors entre les dues cares de la biga.
- Si la clivella està molt propera a una cara de la biga (a menys de 30mm de la cara de la biga) i de gruix inferior a 30mm, només caldrà restituir la volumetria amb fusta i adhesiu.



- E) Per la reparació de les cadorses, es farà servir el mateix criteri que per reparar bigues. Tanmateix, si la dificultat per fer-ho fos desproporcionada, és possible fer tall perpendicular i encolar amb adhesiu.
- F) Aconsellem fer un tractament preventiu anti-corc a tota l'estructura de la coberta, inclòs l'empostissat de la coberta.



F2. INFORME DE DIAGNOSI - AVALUACIÓ IN SITU DE L'ESTRUCTURA DE FUSTA DE LA COBERTA (MÈTODES NO DESTRUCTIUS)

INFORME DE DIAGNOSI

**AVALUACIÓ DE L'ESTRUCTURA DE FUSTA
DE LA COBERTA DE L'ESGLÉSIA DE
SANT CLIMENT DE TAÜLL**

TAÜLL (VALL DE BOÏ)

**CONSORCI DEL PATRIMONI
MUNDIAL DE LA VALL DE BOÏ**

EXPEDIENT EX250036

Lleida, 24/11/2025

 INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 v1.230316
EX250036	ESGLÉSIA SANT CLIMENT DE TAÜLL	Full 2 de 25

INDEX

1. IDENTIFICACIÓ DEL PETICIONARI	3
2. DESCRIPCIÓ I ABAST	3
Planta coberta: ubicació dels elements principals.....	5
Planta coberta: detall dels elements principals	6
Planta coberta: cabirons	7
3. METODOLOGIA I EQUIPS	9
Inspecció tècnica	9
4. RESULTATS	11
5. PUNTS RELLEVANTS	11
Croquis de situació dels elements amb disfuncions i punts d'atenció	17
Planta coberta: elements principals	18
Planta coberta: Cabirons	19
ANNEX I ESTADÍSTICA GENERAL DELS ELEMENTS INSPECCIONATS.....	20
ANNEX II PERFILS RESISTOGRÀFICS	24
ANNEX III RESULTATS DELS ELEMENTS INSPECCIONATS	25

INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 v1.230316
EX250036	ESGLÉSIA SANT CLIMENT DE TAÜLL	Full 3 de 25

1. IDENTIFICACIÓ DEL PETICIONARI

Es redacta el present informe corresponent a l'expedient EX250036 a petició del CONSORCI DEL PATRIMONI MUNDIAL DE LA VALL DE BOE

2. DESCRIPCIÓ I ABAST

Ubicació: L'església de Sant Climent de Taüll, està situada sobre la carretera que puja de Boí a Taüll, al sud del nucli urbà de Taüll, als afores del poble, dins el municipi de la Vall de Boí, a la comarca de l'Alta Ribagorça, província de Lleida.



Figura 1. Situació de l'Església de Sant Climent de Taüll

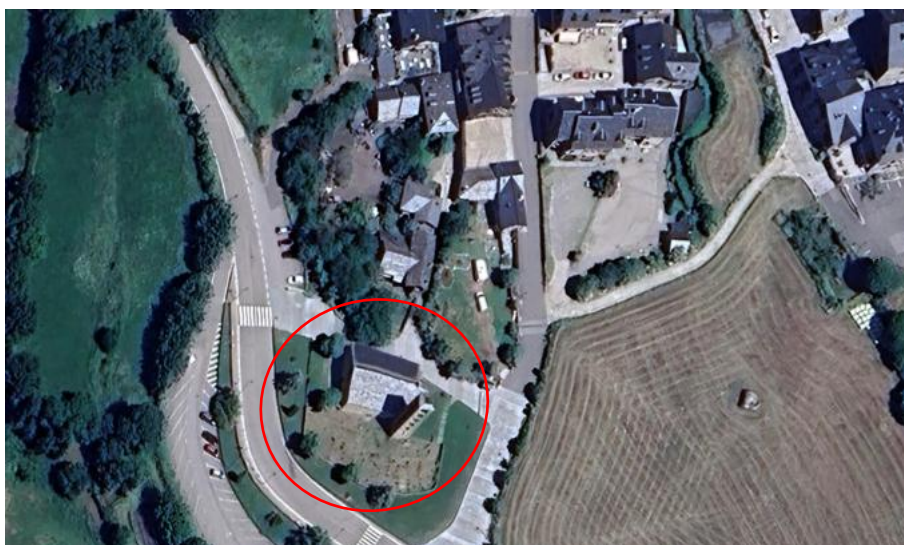


Figura 2. Emplaçament de l'Església de Sant Climent de Taüll

INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 v1.230316
EX250036	ESGLÉSIA SANT CLIMENT DE TAÜLL	Full 4 de 25



Figura 3. Vistes de les façanes est i oest de l'Església de Sant Climent de Taüll

Reconeixement i protecció:

L'església de Sant Climent de Taüll fou declarada Monumento histórico-artístico pel Govern Espanyol l'any 1931, declarada com a Bé Cultural d'Interès Nacional el 1992 per la Generalitat de Catalunya, i finalment inclosa a la Llista de Patrimoni Mundial de la UNESCO l'any 2000 dins el conjunt d'esglésies romàniques de la Vall de Boí.

Descripció:

És una església d'estil romànic català, de planta basilical amb tres naus separades per columnes, capçalera amb tres absis i campanar de torre. Les naus estan cobertes a dues aigües, amb una estructura d'embigat de fusta.

Abast de la inspecció: L'objecte de l'estudi és la determinació de l'estat de conservació en que es troba l'estructura de fusta de la coberta. La inspecció in situ s'ha dut a terme l'octubre de 2025 i s'ha fet mitjançant plataforma elevadora facilitada pel peticionari.

Els diferents elements de fusta s'han identificat segons la seva ubicació i segons la funció que fa cadascun d'ells dins l'estructura. La numeració es reinicia a cada nau.

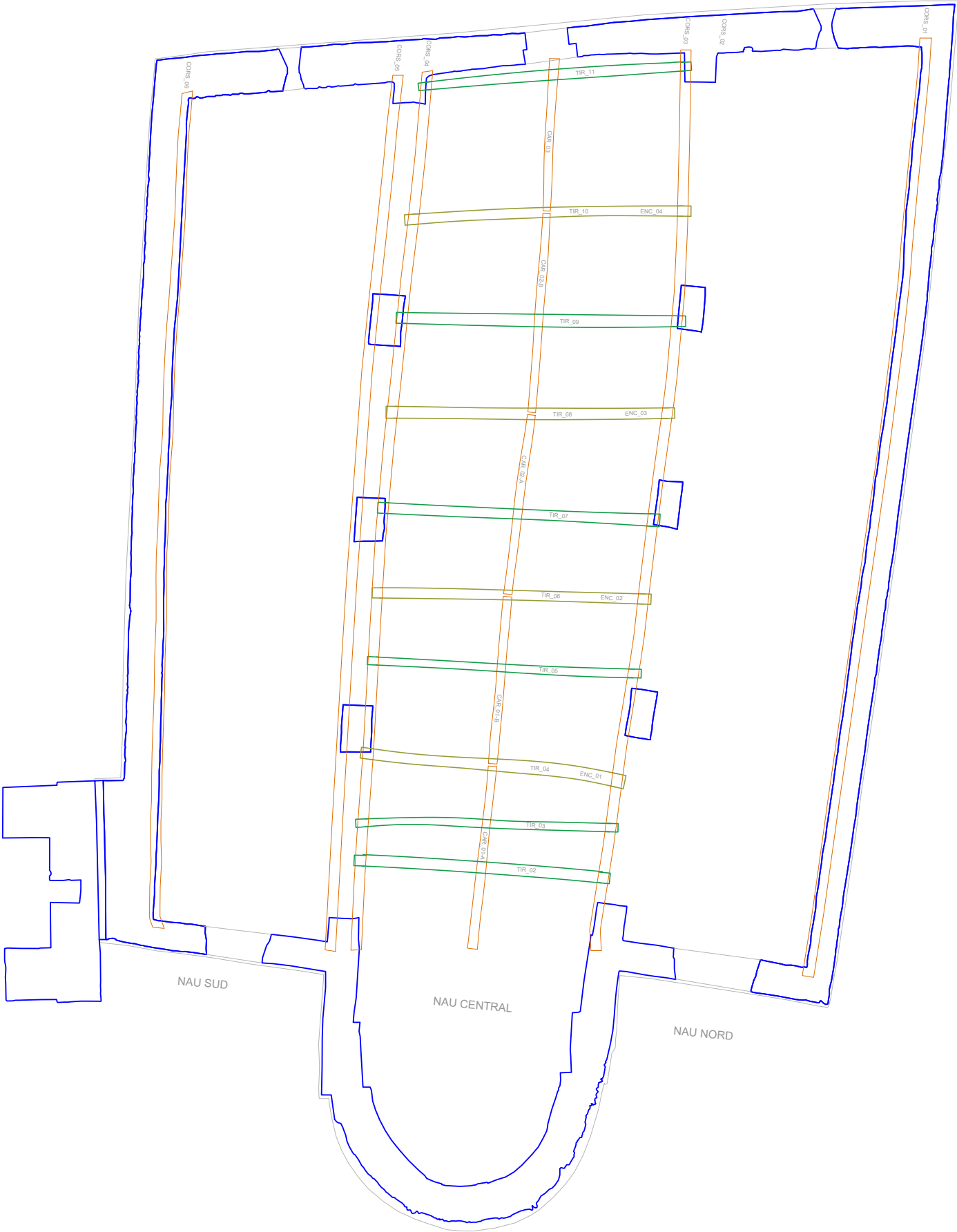
	Nau Central
Encavallades (ENC)	4 ut
Tirants (TIR)	11 ut
Carener (CAR)	3 ut

	Nau Sud (NS)	Nau central Sud (NCS)	Nau Central Nord (NCN)	Nau Nord (NN)
Cabirons (CAB)	35 ut	29 ut	35 ut	29 ut
Corseres (CORS)	10 ut	5 ut	5 ut	5 ut

En els croquis que s'adjunten a continuació s'indica l'orientació de les naus i la ubicació de tot l'embigat de fusta:

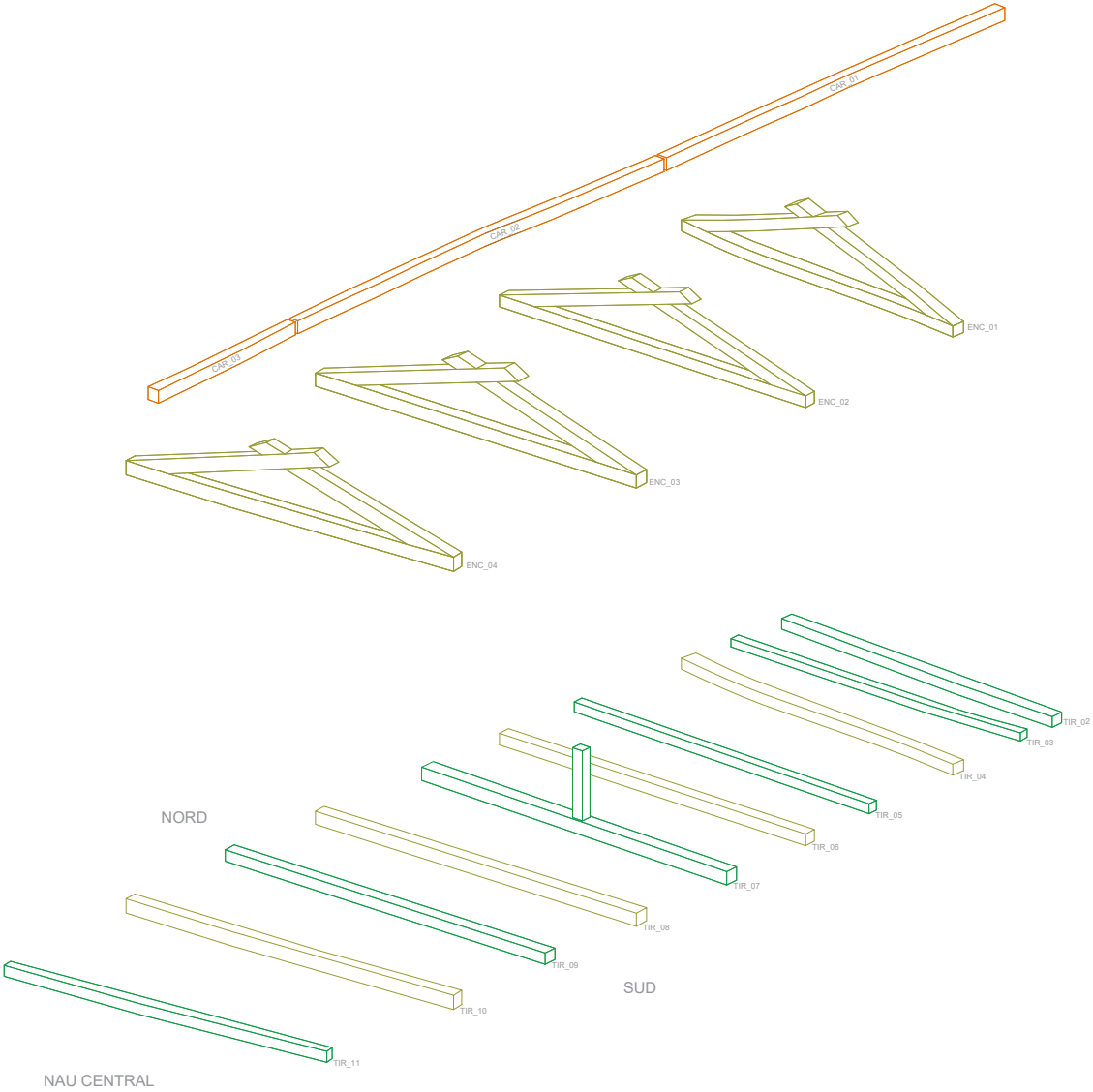
INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 v1.230316
EX250036	ESGLÉSIA SANT CLIMENT DE TAÜLL	Full 5 de 25

Planta coberta: ubicació dels elements principals

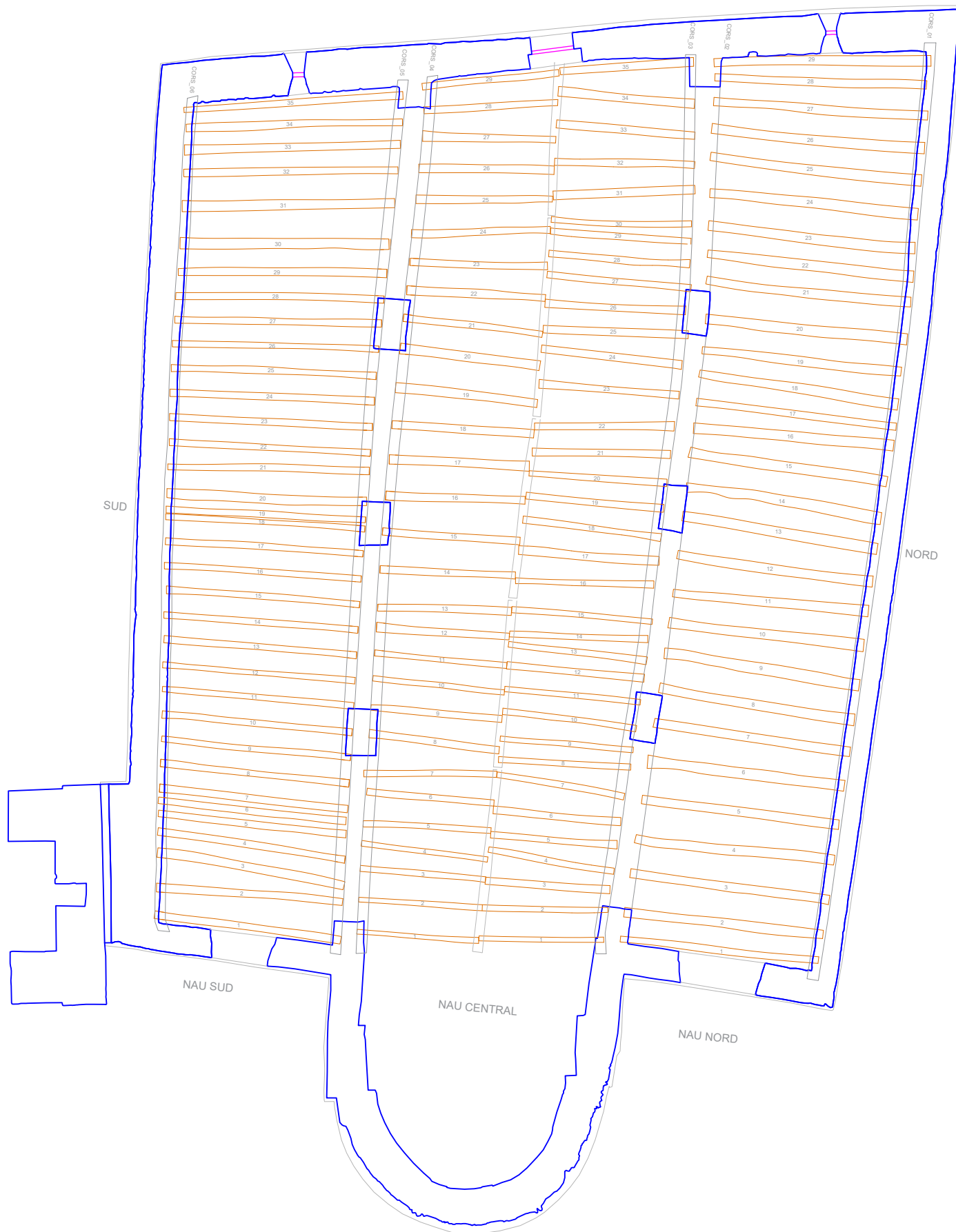


INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 v1.230316
EX250036	ESGLÉSIA SANT CLIMENT DE TAÜLL	Full 6 de 25

Planta coberta: detall dels elements principals



Planta coberta: cabirons



INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 v1.230316
EX250036	ESGLÉSIA SANT CLIMENT DE TAÜLL	Full 8 de 25



Figura 4. Vista general de l'interior de l'església



Figura 5. Vista general dels elements principals (nau central)



Figura 6. Vistes general dels cabirons

INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 v1.230316
EX250036	ESGLÉSIA SANT CLIMENT DE TAÜLL	Full 9 de 25



Figura 7. Vista zenital de tot l'entramat de cabirons

3. METODOLOGIA I EQUIPS

Inspecció tècnica

La metodologia emprada per fer la inspecció tècnica es basa en realitzar inspecció visual de tot l'element i datar els aspectes següents en els dos caps (A i B) i també en punts intermedis quan es detecten patologies o defectes rellevants:

- **Dimensió de la part vista de l'element:** les mesures de les peces han estat facilitades pel peticionari.
- **Existència de clivelles:** les clivelles (fendes) mesurades són una dada important a tenir en compte a l'hora d'avaluar la resistència dels elements. Les clivelles horitzontals en bigues i jàsseres impliquen majors deformacions per la pèrdua de cantell que comporten. Les verticals, en elements a flexió tenen derivacions gairebé menyspreables a efectes de càlcul.
- **Atacs biòtics o abiòtics:** L'existència de pols en la superfície de la peça o a terra (cas de no haver estat alterat) indica el grau d'activitat de corcs i cerambícids. El diàmetre i tipologia dels forats de vol ajuda a identificar la tipologia d'insecte que ataca o ha atacat l'element.

 INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 v1.230316
EX250036	ESGLÉSIA SANT CLIMENT DE TAÜLL	Full 10 de 25

- **Resposta a percussió:** El so indica l'efecte dels possibles atacs i el grau de virulència dels mateixos.
- **Resposta a punxonat:** El punxonat quantifica la profunditat d'afecció funció d'atacs biòtics o abiòtics. La penetració del punxó més enllà de 5 – 10 mm és símptoma de degradació i la seva mesura quantifica la pèrdua de secció portant de fusta en el punt mesurat.
- **Resposta a barrinat:** Normalment es realitza prova de barrinat als recolzaments, per comprovar la part de l'element que queda embeguda en els murs. Donat que es tracta d'elements protegits, en acord amb el peticionari s'ha optat per no realitzar prova de barrinat a tots els caps, i realitzar en canvi prova de resistografia quan es troben indicis d'atacs biòtics rellevants.
- **Determinació del grau d'humitat:** Les humitats corresponen a tres determinacions, fetes amb xilohigròmetre, distribuïdes en cares diferents i properes al punt prospectat. L'anàlisi de la humitat de la mostra és realitza mitjançant un estudi de distribució amb valors normalitzats.
- **Afectacions abiòtiques:** foc, ultraviolats
- **Altres aspectes rellevants:** A banda de totes les comprovacions realitzades en els recolzaments, es realitza inspecció visual de tot l'element buscant possibles singularitats, defectes i lesions:
 -  Trencaments conseqüència d'esforços mecànics.
 -  Despenjament per pèrdua de recolzament.
 -  Pèrdues de secció per entalladures i encaixos.
 -  Pèrdues de secció per semes.
 -  Guerdaments.
 -  Lesions conseqüència de l'abatiment: clivelles, cullerots, cops.
 -  Presència de nusos, desviacions de les fibres.
- **Realització de perfils resistogràfics:** Quan es detecten patologies rellevants s'estudia el punt en detall, mitjançant la realització de perfils resistogràfics. Per l'obtenció dels perfils s'ha emprat un Resistògraf IML Resi F300-S dotat d'emmagatzematge informàtic de dades. L'instrument propicia la penetració rotacional d'una agulla d'acer de 2 mm de diàmetre en la fusta. La unitat electrònica de l'aparell mesura la potència necessària per la penetració i dibuixa una gràfic que reflecteix fidelment la resistència de la fusta en la seva secció indicant les seves variables, anells de creixement i els possibles buits, o defectes, continguts en el seu interior.

La presa de dades es presenta en forma de quadres individualitzats per cada peça prospectada.

Poden existir parts ocultes de les peces amb possibles deficiències que no s'han pogut auscultar com, per exemple, les parts que es troben ocultes per l'entaulonat, que només serien visibles per la part superior dels forjats, o les bigues corseres, que només tenen una o dues cares accessibles. Per tant, les dades de les auscultacions es refereixen exclusivament a les parts accessibles dels elements inspeccionats.

INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 v1.230316
EX250036	ESGLÉSIA SANT CLIMENT DE TAÜLL	Full 11 de 25

4. RESULTATS

Les dades obtingudes en la prospecció de les diferents peces inspeccionades s'exposen en els annexos d'aquest informe

- Annex I: Estadística general dels elements inspeccionats
- Annex II: Perfils resistogràfics
- Annex III: Resultats dels elements inspeccionats

5. PUNTS RELLEVANTS

Com es pot veure en el resum de dades estadístiques, ens trobem davant una estructura que en general presenta un bon estat de conservació. Tanmateix hi ha alguns dels elements inspeccionats que presenten afectacions rellevants, i per tant requereixen recàlcul, i si s'escau reforç o substitució.

	Afectació nul·la	Afectació lleu	Afectació moderada	Afectació greu
Elements principals	0,0%	38%	0,0%	0,0%
Cabirons NN	5,4%	78,6%	8,9%	7,1%
Cabirons NC Nord	5,2%	86,2%	8,6%	0,0%
Cabirons NC Sud	0%	92,5%	7,5%	0,0%
Cabirons NS	0%	90,2%	4,9%	4,9%
Total cabirons	3,1%	86,2%	7,7%	3,1%

Elements principals: Encavallades, tirants i bigues careneres

En els elements principals no s'han trobat afectacions biòtiques greus. Els tirants 8 i 9 presenten taques i indicis de podridura al centre. S'ha realitzat resistografia a tots dos, per comprovar la profunditat d'afectació. El tirant T9 presenta una pèrdua de secció de 20 mm al centre i al tirant T8 l'afectació és només de 5 mm (es pot veure el detall de la resistografies a l'annex II)



Figura 8. Tirant T9. Pèrdua de secció de 20 mm al centre per podridura bruna. Resistografia R2



Figura 9. Tirant T8. Pèrdua de secció de 5 mm al centre per podridura bruna. Resistografia R3

Cal destacar que els tirants 10 i 11 presenten cadascun d'ells una clivella de grans dimensions.

INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 v1.230316
EX250036	ESGLÉSIA SANT CLIMENT DE TAÜLL	Full 12 de 25



Figura 10. Tirant T10 – Clivella de grans dimensions



Figura 11. Tirant T11 – Clivella de grans dimensions

El carener CAR02 també presenta una clivella de 70 mm de cara a cantell, i té poc recolzament al cap oest:

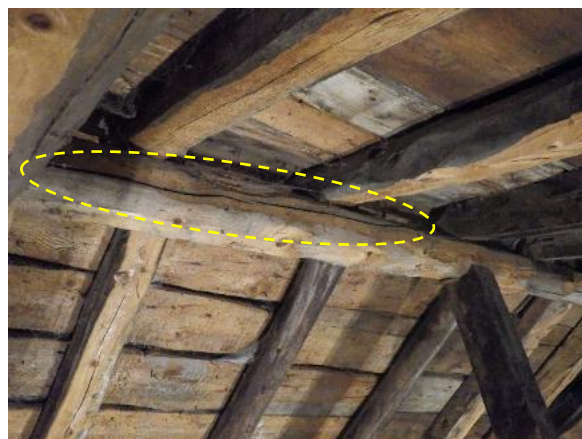


Figura 12. Carener CAR02, clivella de 70 mm de profunditat



Figura 13. Carener CAR02, poc recolzament al cap oest

Cabirons i bigues corseres

Pel que fa a l'estat dels cabirons i bigues corseres, s'han trobat diversos elements afectats per podridura bruna causada per fongs xilòfags, que ens els casos més severs comporten pèrdues de secció greus, de fins a 40 mm. En les fotografies que segueixen es recullen els casos greus, que a criteri del sotasignant requereixen recàlcul, i s'escau, reforç o substitució:



Figura 14. NN_CAB_05. Pèrdua de secció de 30 mm al cap sud per podridura bruna

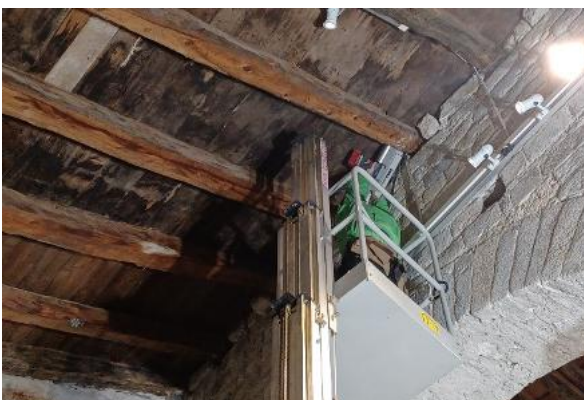


Figura 15. NN_CAB_05. Realització de resistografia R5 al cap sud. (Veure detall a l'annex II)

INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 v1.230316
EX250036	ESGLÉSIA SANT CLIMENT DE TAÜLL	Full 13 de 25



Figura 16. NN_CAB_11. Pèrdua de secció de 40 mm des del cap nord fins a 300 mm per podridura bruna



Figura 17. NN_CAB_11. Pèrdua de secció de 20 mm des del cap sud fins a 1,2 m per podridura bruna



Figura 18. NN_CAB_12. Pèrdua de secció de 40 mm a 1 m del cap nord i fins a 1,9m, per podridura bruna



Figura 19. NN_CAB_20. Pèrdua de secció de 30 mm al cap nord per podridura bruna



Figura 20. NN_CORS_1005.
Podridura bruna sota el recolzament del cabiró 25



Figura 21. NC_N_CAB_22. Pèrdua de secció de 40 mm per encaix al cap sud (abast 500 mm)

INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 v1.230316
EX250036	ESGLÉSIA SANT CLIMENT DE TAÜLL	Full 14 de 25



Figura 22. NC_N_CORS_N_3002. Pèrdua de secció de 20 mm des del cap oest fins a 800 mm per podridura bruna.



Figura 23. NC_N_CORS_N_3002. Realització de resistografia R1 al cap oest. (Veure detall a l'annex II)



Figura 24. NC_N_CORS_N_3002.
Inici de trencament de fibres a 600 mm del cap est



Figura 25. NS_CAB_27. Pèrdua de secció de 40 mm des del cap nord fins a 300 mm per podridura bruna

A banda de les afectacions greus per podridura bruna, la gran majoria de cabirons presenten pèrdues de secció lleus (de 5mm a 15 mm) per antic atac de corc petit (anòbids). Durant la inspecció no s'ha detectat atac actiu d'aquest xilòfag. Finalment cal esmentar que també s'han trobat alguns cabirons que presenten escantellaments o danys provocats per claus de coberta.

En referència a les humitats mesurades s'han obtingut valors d'entre el 10% i el 15%. Aquests valors es corresponen amb els d'equilibri en l'ambient on estan ubicats els elements de fusta. No s'han trobat zones humides

Resumim a continuació en les taules adjuntes el detall de tots els defectes rellevants que s'han trobat, indicant el grau d'afectació (greu, moderat o lleu):

Elements principals:

Element	Secció (mm)	Observacions	Afectació
Tensor NC_TIR_09	178x209	Pèrdua de secció de 20 mm al centre per podridura bruna. Veure resistografia R2	Moderada
Tensor NC_TIR_10	200x127	Clivella de gran dimensió de cara i cantell	Lleu
Tensor NC_TIR_11	-	Clivella de gran dimensió de cara i cantell	Lleu
Carener NC_CAR_02	186x214	Clivella de 70 mm de cara a cantell. Poc recolzament al cap oest	Moderada

 INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 v1.230316
EX250036	ESGLÉSIA SANT CLIMENT DE TAÜLL	Full 15 de 25

Nau nord:

Element	Secció (mm)	Observacions	Afectació
Cabiró NN_CAB_05	150x206	Pèrdua de secció de 30 mm al cap sud per podridura bruna. Veure resistografia R5	Greu
Cabiró NN_CAB_10	150x222	Pèrdua de secció de 20 mm a 600 mm del cap sud (abast 900 mm)	Moderada
Cabiró NN_CAB_11	144x207	Pèrdua de secció de 40 mm des del cap nord fins a 300 mm per podridura bruna. Pèrdua de secció de 20 mm des del cap sud fins a 1,2m per podridura bruna	Greu
Cabiró NN_CAB_12	146x216	Pèrdua de secció de 40 mm a 1m del cap nord i fins a 1,9m, per podridura bruna	Greu
Cabiró NN_CAB_13	158x226	Inici de trencament per clivella al cap nord	Moderada
Cabiró NN_CAB_14	182x240	Pèrdua de secció de 20 mm des del cap sud fins a 700 mm, per podridura bruna	Moderada
Cabiró NN_CAB_20	189x227	Pèrdua de secció de 30 mm al cap nord per podridura bruna	Greu
Cabiró NN_CAB_26	184x215	Pèrdua de secció de 20 mm al centre (abast 900 mm) per podridura bruna	Moderada
Corsera NN_CORS_1001	-	Clivella de 70 mm a tota la longitud	Lleu
Corsera NN_CORS_1005	-	Element no abastable. S'ha fet inspecció visual. Podridura bruna al recolzament del cabiró 25.	Greu

Nau central nord:

Element	Secció hxb (mm)	Observacions	Afectació
Cabiró NC_N_CAB_11	175x126	Pèrdua de secció de 20 mm al centre per atac de corc i podridura bruna	Moderada
Cabiró NC_N_CAB_12	164x122	Escantellaments per claus de coberta	Lleu
Cabiró NC_N_CAB_14	183x143	Pèrdua de secció de 10 mm al centre per podridura bruna (abast 1,2 m)	Moderada
Cabiró NC_N_CAB_16	143x135	Pèrdua de secció per encaix a 1m del cap nord	Lleu
Cabiró NC_N_CAB_18	183x115	Pèrdua de secció de 15 mm al centre per podridura bruna (abast 1,2 m)	Lleu
Cabiró NC_N_CAB_20	193x130	Pèrdua de secció de 10 mm al centre per podridura bruna (abast 1 m)	Lleu
Cabiró NC_N_CAB_22	215x116	Pèrdua de secció de 40 mm per encaix al cap sud (abast 500 mm)	Greu
Cabiró NC_N_CAB_23	163x127	Pèrdua de secció de 15 mm al centre per podridura bruna (abast 2 m)	Lleu

 INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 v1.230316
EX250036	ESGLÉSIA SANT CLIMENT DE TAÜLL	Full 16 de 25

Cabiró NC_N_CAB_24	169x156	Pèrdua de secció de 15 mm des del cap sud fins a 1,1 m per podridura bruna. Veure resistografia R4	Lleu
Cabiró NC_N_CAB_25	172x132	Pèrdua de secció de 15 mm des del cap sud fins a 1,3 m per podridura bruna	Lleu
Cabiró NC_N_CAB_27	138x120	Pèrdua de secció de 10 mm des del cap sud fins a 2 m per podridura bruna	Lleu
Corsera NCN_CORS_3002	-	Inici de trencament a 600 mm del cap est. Pèrdua de secció de 20 mm des del cap oest fins a 800 mm per podridura bruna. Veure resistografia R1	Greu

Nau central sud:

Element	Secció hxb (mm)	Observacions	Afectació
Cabiró NC_S_CAB_17	127x157	Pèrdua de secció per encaix de 40x500 mm al cap nord	Greu
Cabiró NC_S_CAB_19	125x198	Pèrdua de secció de 15 mm des del cap sud fins a 2 m per podridura bruna	Lleu
NN_CORS_4002	-	Pèrdua de secció de 20 mm al cap oest per podridura bruna	Moderada

Nau sud:

Element	Secció hxb (mm)	Observacions	Afectació
Cabiró NS_CAB_14	154x122	Escantellaments per claus de coberta	Lleu
Cabiró NS_CAB_15	184x118	Escantellaments per claus de coberta	Lleu
Cabiró NS_CAB_17	156x146	Clivella de 50 mm que passa de cara a cantell	Lleu
Cabiró NS_CAB_19	159x124	Pèrdua de secció de 20 mm al centre per podridura bruna (abast 300 mm)	Moderada
Cabiró NS_CAB_24	182x145	Escantellaments per claus de coberta	Lleu
Cabiró NS_CAB_27	190x148	Pèrdua de secció de 40 mm des del cap nord fins a 300 mm per podridura bruna	Greu
Corsera NS_CORS_5003	-	Pèrdua de secció de 15 mm per podridura bruna sota el cabiró 22	Lleu
Corsera NS_CORS_6003	-	Pèrdua de secció de 10 mm sota el cabiró 15 i de 30 mm des del cap sud fins a 150 mm, sota els cabirons 18 i 19, per podridura bruna	Lleu
Corsera NS_CORS_6004	-	Pèrdua de secció de 20 mm sota el cabiró 20, per podridura bruna	Moderada

INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 v1.230316
EX250036	ESGLÉSIA SANT CLIMENT DE TAÜLL	Full 17 de 25

Croquis de situació dels elements amb disfuncions i punts d'atenció

En els croquis que s'adjunten a continuació s'assenyalen les peces i punts en que s'ha detectat disfuncions significatives i que, a criteri del sotasignat, caldria procedir a efectuar actuacions de reforç o de substitució o prendre en atenció especial. Aquests elements s'han marcat segons la llegenda següent.

Llegenda:

	Pèrdua de secció greu per atacs biòtics
	Pèrdua de secció moderada o lleu per atacs biòtics
	Abast
	Clivella
	Resistografia

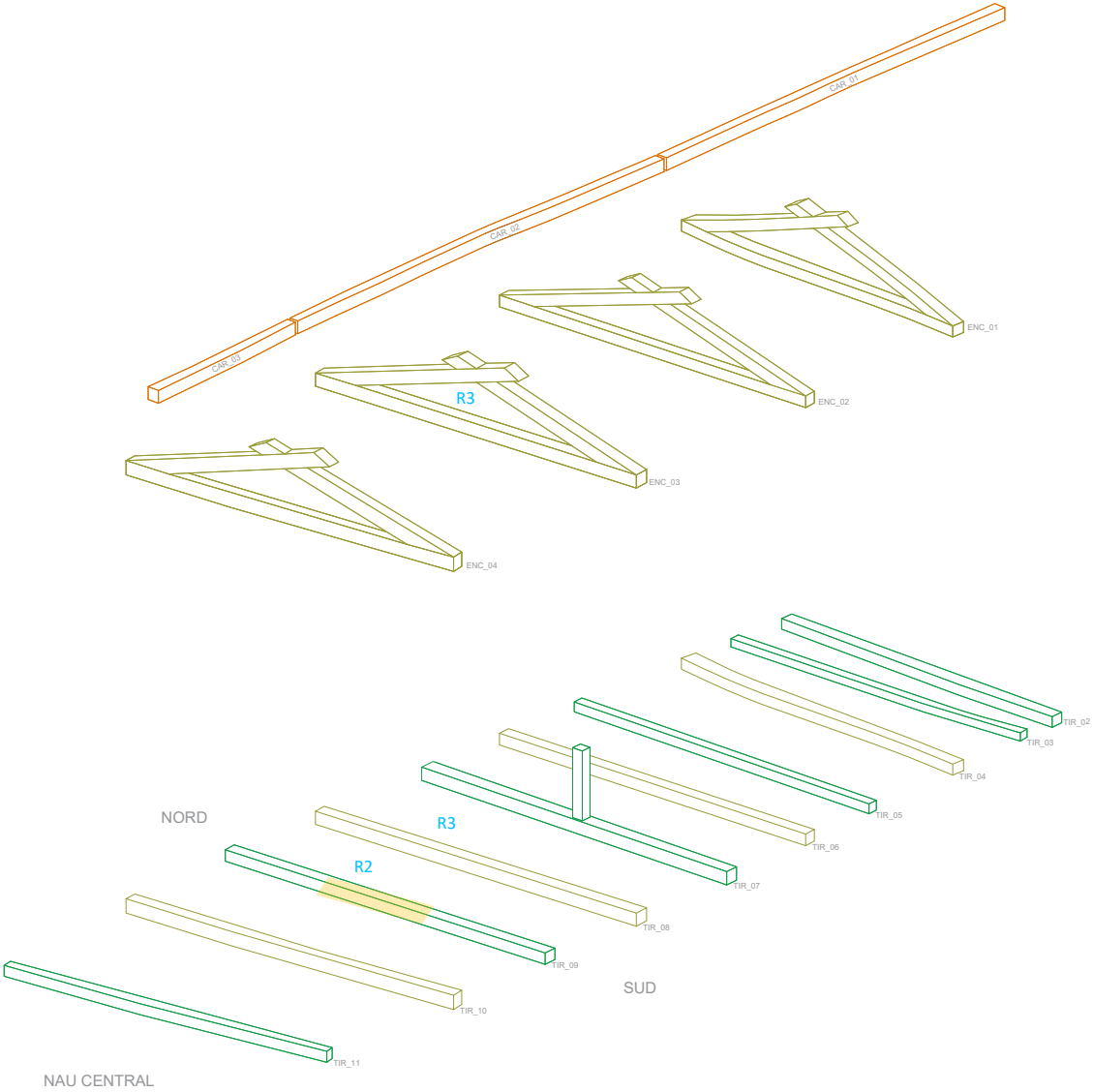
Marcel Vilches Casals
Enginyer de Forest, MSC
Lleida, 21/11/2025

VILCHES
CASALS,
MARCEL (FIRMA)

VILCHES CASALS, MARCEL (FIRMA)
c=ES, serialNumber=47691823N,
sn=VILCHES, givenName=MARCEL,
cn=VILCHES CASALS, MARCEL (FIRMA)
2025.11.25 09:48:31 +01'00'

	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 v1.230316
EX250036	ESGLÉSIA SANT CLIMENT DE TAÜLL	Full 18 de 25

Planta coberta: elements principals



Planta coberta: Cabirons



 INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 v1.230316
EX250036	ESGLÉSIA SANT CLIMENT DE TAÜLL	Full 20 de 25

ANNEX I

ESTADÍSTICA GENERAL DELS ELEMENTS INSPECCIONATS

 INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 v1.230316
EX250036	ESGLÉSIA SANT CLIMENT DE TAÜLL	Full 21 de 25

ESTADÍSTICA GENERAL DELS ELEMENTS INSPECCIONATS:

Elements principals – Nau Central

PUNTS		TOTAL	
		Unitats	%
Quantitat	Inspeccionat	38	88,4
	No abastable	5	11,6
	Total	43	100,0
So	Clar	33	86,8
	Buit	0	0,0
	Fosc	5	13,2
Punxonat	0	0	0,0
	5	33	86,8
	10	4	10,5
	15	1	2,6
	20 o més	0	0,0
Corcs	No	4	10,5
	Gros	0	0,0
	Petit	34	89,5
	Gros i petit	0	0,0
Corquim	No	38	100,0
	Fi groc	0	0,0
	Fi marró	0	0,0
	Terrós	0	0,0
Tèrmits	No	38	100,0
	Baix	0	0,0
	Mig	0	0,0
	Alt	0	0,0
Podridura	No	37	97,4
	Bruna	1	2,6
	Blanca	0	0,0
	Tova	0	0,0
Humitats	Seca	24	63,2
	Activa	0	0,0
	Taques	14	36,8
Foc	No	38	100,0
	Fumat	0	0,0
	Cremat	0	0,0
Altres danys	No	36	94,7
	Si	2	5,3
Afectació	Nul·la	0	0,0
	Lleu	38	100,0
	Moderada	0	0,0
	Greu	0	0,0

 INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 v1.230316
EX250036	ESGLÉSIA SANT CLIMENT DE TAÜLL	Full 22 de 25

Cabirons

PUNTS		Nau Nord		NC Nord		NC Sud		Nau Sud		TOTAL	
		Ut.	%	Ut.	%	Ut.	%	Ut.	%	Ut.	%
Quantitat	Inspeccionat	56	94,9	58	98,3	40	95,2	41	100,0	195	97,0
	No abastable	3	5,1	1	1,7	2	4,8	0	0,0	6	3,0
	Total	59	100,0	59	100,0	42	100,0	41	100,0	201	100,0
So	Clar	33	58,9	40	69,0	22	55,0	23	56,1	118	60,5
	Buit	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	Fosc	23	41,1	18	31,0	18	45,0	18	43,9	77	39,5
Punxonat	0	3	5,4	1	1,7	0	0,0	0	0,0	4	2,1
	5	22	39,3	39	67,2	23	57,5	23	56,1	107	54,9
	10	21	37,5	12	20,7	14	35,0	9	22,0	56	28,7
	15	2	3,6	4	6,9	2	5,0	5	12,2	13	6,7
	20 o més	8	14,3	2	3,4	1	2,5	4	9,8	15	7,7
Corcs	No	3	5,4	4	6,9	0	0,0	1	2,4	8	4,1
	Gros	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	Petit	53	94,6	54	93,1	40	100,0	40	97,6	187	95,9
	Gros i petit	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Corquim	No	56	100,0	58	100,0	40	100,0	41	100,0	195	100,0
	Fi groc	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	Fi marró	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	Terrós	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Tèrmits	No	56	100,0	58	100,0	40	100,0	41	100,0	195	100,0
	Baix	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	Mig	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	Alt	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Podridura	No	46	82,1	49	84,5	38	95,0	33	80,5	166	85,1
	Bruna	10	17,9	9	15,5	2	5,0	7	17,1	28	14,4
	Blanca	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	2,4	1	0,5
	Tova	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Humitats	Seca	24	42,9	20	34,5	5	12,5	7	17,1	56	28,7
	Activa	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	Taques	32	57,1	38	65,5	35	87,5	34	82,9	139	71,3
Foc	No	54	96,4	58	100,0	40	100,0	41	100,0	193	99,0
	Fumat	2	3,6	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	1,0
	Cremat	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Altres danys	No	36	64,3	34	58,6	22	55,0	26	63,4	118	60,5
	Si	20	35,7	24	41,4	18	45,0	15	36,6	77	39,5
Afectació	Nul·la	3	5,4	3	5,2	0	0,0	0	0,0	6	3,1
	Lleu	44	78,6	50	86,2	37	92,5	37	90,2	168	86,2
	Moderada	5	8,9	5	8,6	3	7,5	2	4,9	15	7,7
	Greu	4	7,1	0	0,0	0	0,0	2	4,9	6	3,1

 INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 v1.230316
EX250036	ESGLÉSIA SANT CLIMENT DE TAÜLL	Full 23 de 25

Anàlisi d'humitat

Elements principals (nau central)

AN LISI D'HUMITAT.	%
Mínim	10,0
Mitjana	10,8
Màxim	12,3
Desviació estàndard	0,6

Cabirons Nau Nord

AN LISI D'HUMITAT.	%
Mínim	10,0
Mitjana	10,8
Màxim	13,0
Desviació estàndard	0,8

Cabirons Nau Central Nord

AN LISI D'HUMITAT.	%
Mínim	10,0
Mitjana	11,3
Màxim	13,0
Desviació estàndard	0,8

Cabirons Nau Central Sud

AN LISI D'HUMITAT.	%
Mínim	10,0
Mitjana	11,3
Màxim	12,7
Desviació estàndard	0,8

Cabirons Nau Sud

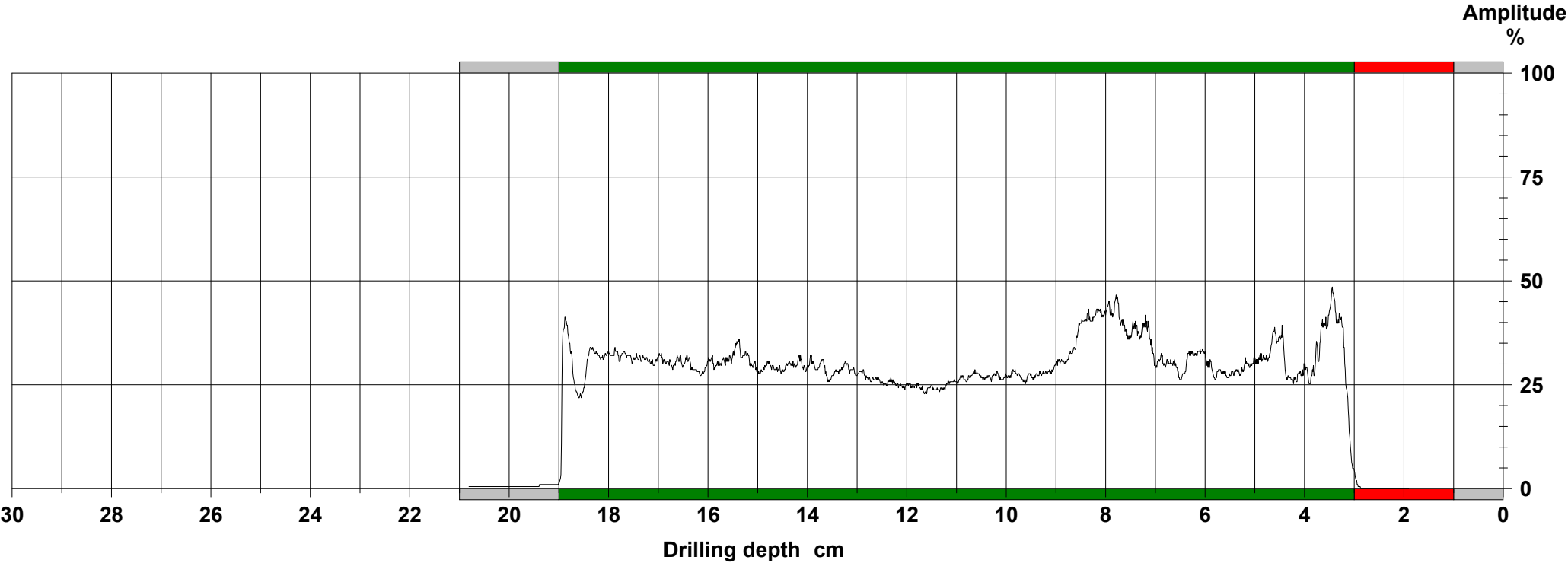
AN LISI D'HUMITAT.	%
Mínim	10,0
Mitjana	11,1
Màxim	15,0
Desviació estàndard	1,0

 INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 v1.230316
EX250036	ESGLÉSIA SANT CLIMENT DE TAÜLL	Full 24 de 25

ANNEX II **PERFILS RESISTOGRÀFICS**

Measuring object data

Measurement no.	: 1	Time	: 13:35:43	Location	: Nau Central Nord
Drilling depth	: 18,92 cm	Avg. curve	: off	Name	: Taüll
ood species	: Soft (1)	Diameter	:		
ID number	: 1	Level	:		
Advance	: 26,4 cm/min	Direction	: 90°		
Date	: 01.10.2025	Object species	: Corcera 3002		



Assessment

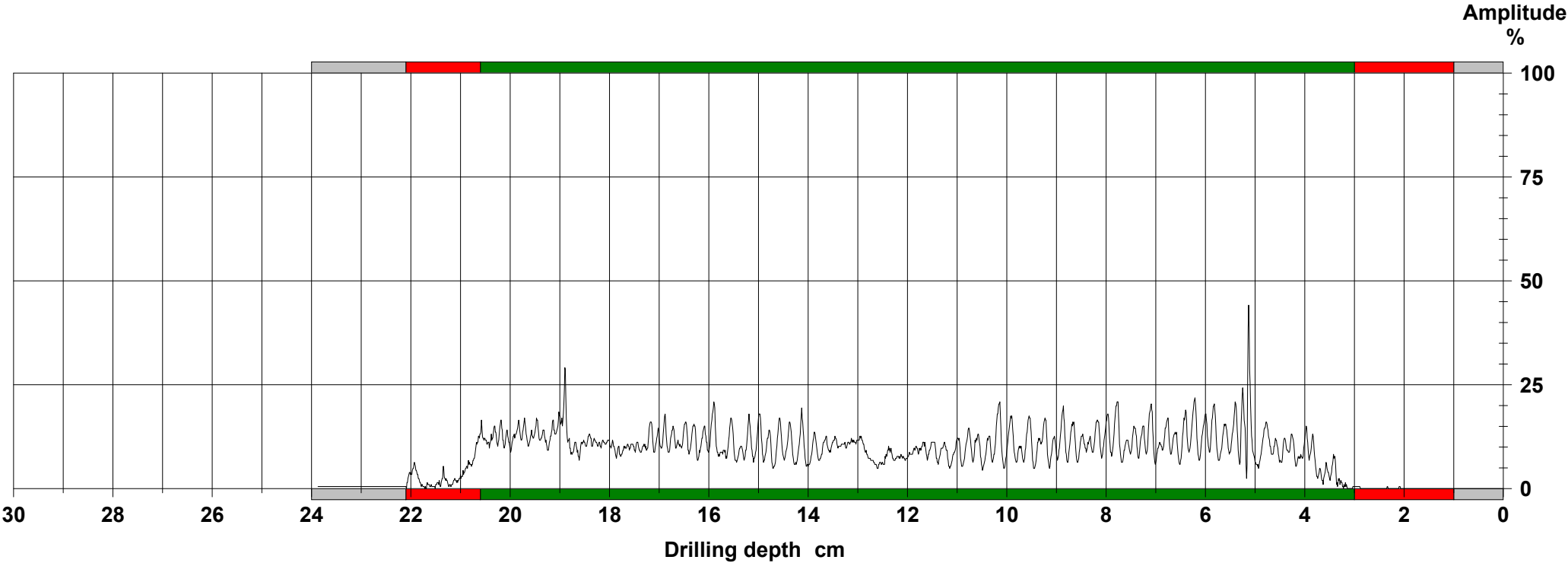
From 0,0 cm to 1,0 cm	: Capçal
From 1,0 cm to 3,0 cm	: Fusta deteriorada
From 3,0 cm to 19,0 cm	: Interior sa
From 19,0 cm to 21,0 cm	: Exterior
From 0,0 cm to 0,0 cm	:
From 0,0 cm to 0,0 cm	:

Comment

L'element presenta podriment en els dos primers centímetres exteriors

Measuring object data

Measurement no.	: 2	Time	: 14:34:34	Location	: Nau central
Drilling depth	: 23,88 cm	Avg. curve	: off	Name	: Taüll
ood species	: Soft (1)	Diameter	:		
ID number	: 2	Level	:		
Advance	: 27,6 cm/min	Direction	: 90°		
Date	: 01.10.2025	Object species	: Tirant T9		



Assessment

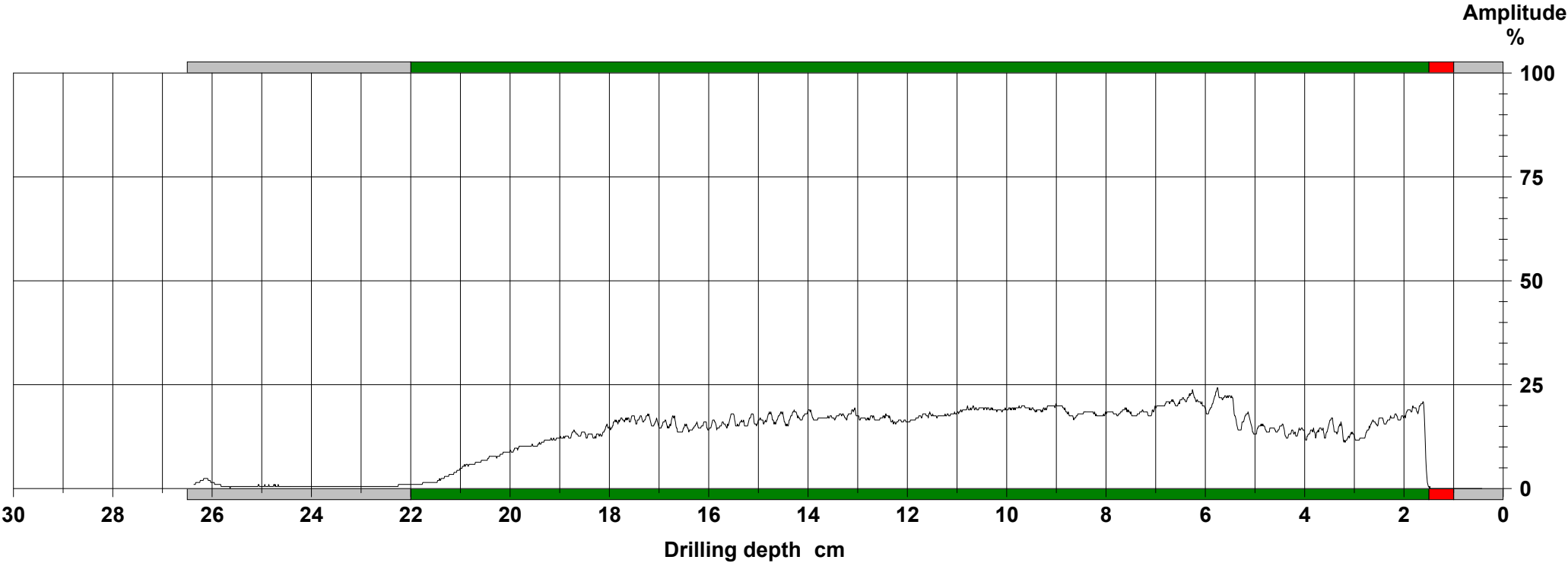
From 0,0 cm to 1,0 cm	: Capçal
From 1,0 cm to 3,0 cm	: Fusta deteriorada
From 3,0 cm to 20,6 cm	: Interior sa
From 20,6 cm to 22,1 cm	: Fusta deteriorada
From 22,1 cm to 24,0 cm	: Exterior
From 0,0 cm to 0,0 cm	:

Comment

L'element presenta atac de corc en els dos primers centímetres exteriors

Measuring object data

Measurement no.	: 3	Time	: 14:35:53	Location	: Nau central
Drilling depth	: 25,95 cm	Avg. curve	: off	Name	: Taüll
ood species	: Soft (1)	Diameter	:		
ID number	: 3	Level	:		
Advance	: 97,2 cm/min	Direction	: 90°		
Date	: 01.10.2025	Object species	: Tirant T8		



Assessment

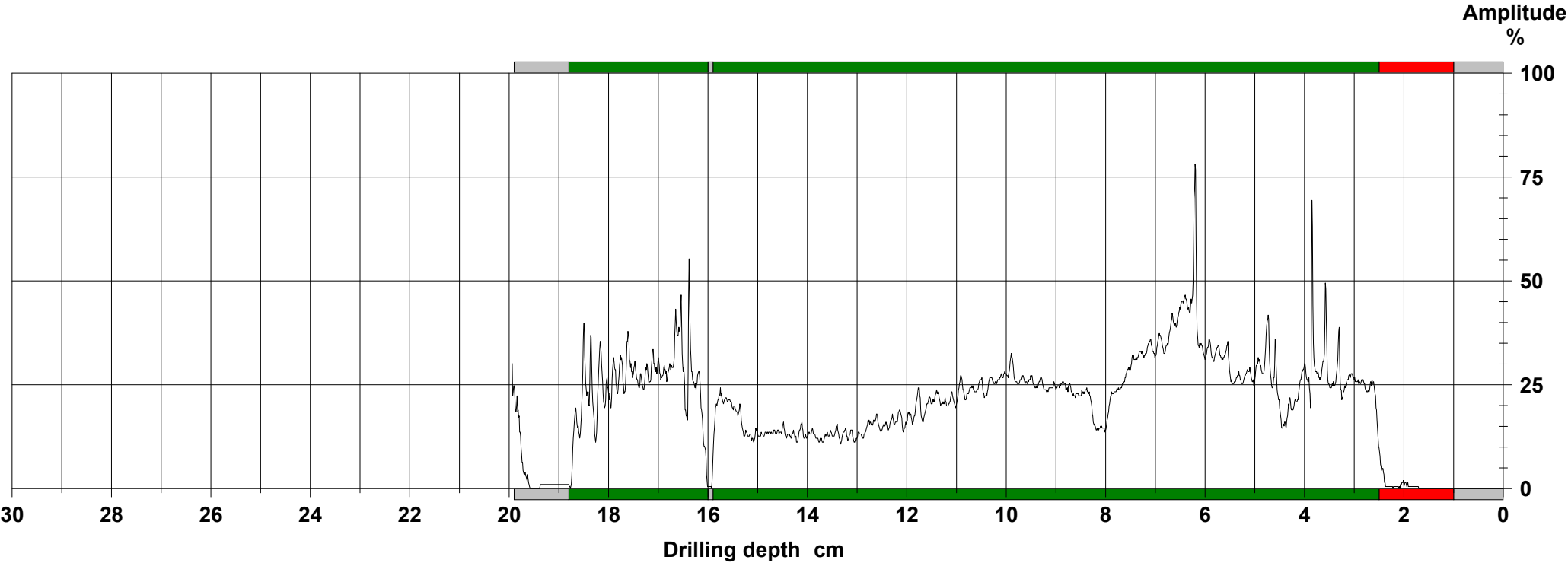
From 0,0 cm to 1,0 cm	: Capçal
From 1,0 cm to 1,5 cm	: Fusta deteriorada
From 1,5 cm to 22,0 cm	: Interior sa
From 22,0 cm to 26,5 cm	: Exterior
From 0,0 cm to 0,0 cm	:
From 0,0 cm to 0,0 cm	:

Comment

L'element presenta atac de corc en el primer mig centímetre exterior

Measuring object data

Measurement no.	: 4	Time	: 14:48:50	Location	: Nau Central Nord
Drilling depth	: 19,95 cm	Avg. curve	: off	Name	: Taüll
ood species	: Soft (1)	Diameter	:		
ID number	: 4	Level	:		
Advance	: 27,6 cm/min	Direction	: 90°		
Date	: 01.10.2025	Object species	: Cabiró 24		



Assessment

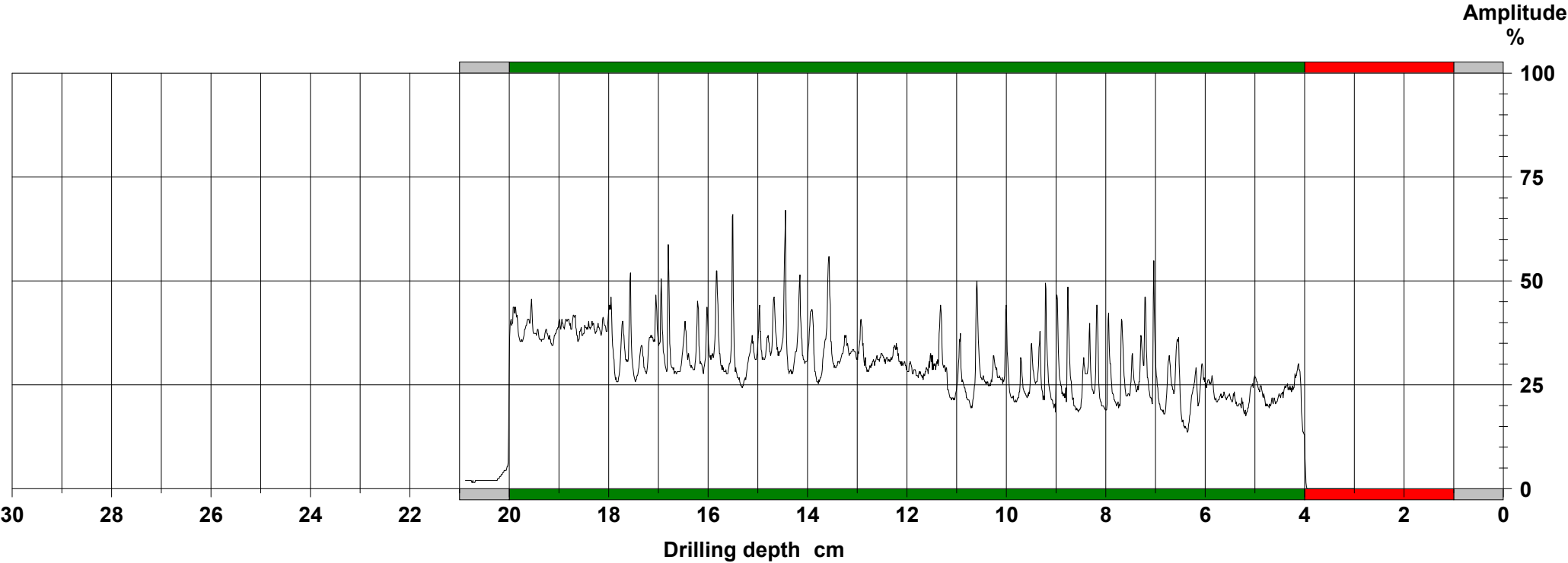
From 0,0 cm to 1,0 cm	: Capçal
From 1,0 cm to 2,5 cm	: Fusta deteriorada
From 2,5 cm to 15,9 cm	: Interior sa
From 15,9 cm to 16,0 cm	: Exterior
From 16,0 cm to 18,8 cm	: Entaulonat
From 18,8 cm to 19,9 cm	: Exterior

Comment

L'element presenta atac de corc en el primer centímetre i mig exterior

Measuring object data

Measurement no.	: 5	Time	: 15:13:01	Location	: Nau Nord
Drilling depth	: 17,89 cm	Avg. curve	: off	Name	: Taüll
ood species	: Soft (1)	Diameter	:		
ID number	: 5	Level	:		
Advance	: 27,6 cm/min	Direction	: 90°		
Date	: 01.10.2025	Object species	: Cabiró 5		



Assessment

From 0,0 cm to 1,0 cm	: Capçal
From 1,0 cm to 4,0 cm	: Fusta deteriorada
From 4,0 cm to 20,0 cm	: Interior sa
From 20,0 cm to 21,0 cm	: Exterior
From 0,0 cm to 0,0 cm	:
From 0,0 cm to 0,0 cm	:

Comment

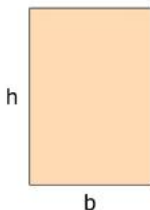
L'element presenta podriment en els tres primers centímetres exteriors

 INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 v1.230316
EX250036	ESGLÉSIA SANT CLIMENT DE TAÜLL	Full 25 de 25

ANNEX III

RESULTATS DELS ELEMENTS INSPECCIONATS

Número	2	Longitud (mm)	4530
Conjunt	Forjat	Guexament (mm)	50
Tipus	Tirant	Clivella tipus	Assecat
Planta	Coberta	Clivella (mm)	30
Zona	Tensors NC_TIR_02	Clivella p/b	13/100
Acabat	Cru		
Forma	Rectangular completa		
h (mm)	144		
b, (mm)	216		
Secció semada (%)	0		
Secció (mm2)	31104		



INSPECCIONAT

Punt	Cap A	Perforació	-
So	Clar	Serradura	-
Punxonat	5	Humitats	Seca
Corcs	Petit	Hm (%)	10,0
Corquim	No	Altres danys	No
Tèrmits	No	Foc	No
Podridura	No	Afectació	Lleu

INSPECCIONAT

Punt	Cap B	Perforació	-
So	Clar	Serradura	-
Punxonat	5	Humitats	Seca
Corcs	Petit	Hm (%)	10,3
Corquim	No	Altres danys	No
Tèrmits	No	Foc	No
Podridura	No	Afectació	Lleu

INSPECCIONAT

INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - ELEMENTS PRINCIPALS	2 de 21

Número	3	Longitud (mm)	4712	Observacions
Conjunt	Forjat	Guexament (mm)	0	
Tipus	Tirant	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	20	
Zona	Tensors NC_TIR_03	Clivella p/b	8/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa			
h (mm)	120			
b, (mm)	227			
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)	27240			

Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)		
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Fosc	Serradura	-	
Punxonat	10	Humitats	Seca	
Corcs	No	Hm (%)		
Corquim	No	Altres danys	Encaix	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - ELEMENTS PRINCIPALS	3 de 21

Número	4	Longitud (mm)	4809	Observacions
Conjunt	Encavallada	Guexament (mm)	0	
Tipus	Tirant	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	40	
Zona	Tensors NC_TIR_04	Clivella p/b	23/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa			
h (mm)	173			
b , (mm)	170			
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)	29410			



INSPECCIONAT

Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	12,3	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Seca	
Corcs	Petit	Hm (%)	12,0	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - ELEMENTS PRINCIPALS	4 de 21

Número	5	Longitud (mm)	4977	Observacions
Conjunt	Forjat	Guexament (mm)	0	
Tipus	Tirant	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	20	
Zona	Tensors NC_TIR_05	Clivella p/b	10/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa			
h (mm)	159			
b, (mm)	187			
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)	29733			

Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	11,0	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Seca	
Corcs	Petit	Hm (%)	10,0	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - ELEMENTS PRINCIPALS	5 de 21

Número	6	Longitud (mm)	5087	Observacions
Conjunt	Encavallada	Guexament (mm)	30	
Tipus	Tirant	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	40	
Zona	Tensors NC_TIR_06	Clivella p/b	18/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa			
h (mm)	158			
b , (mm)	221			
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)	34918			

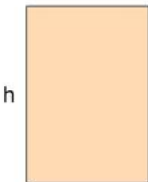


INSPECCIONAT

Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	10,0	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	10,3	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - ELEMENTS PRINCIPALS	6 de 21

Número	7	Longitud (mm)	5183	Observacions
Conjunt	Forjat	Guexament (mm)	0	
Tipus	Tirant	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	40	
Zona	Tensors NC_TIR_07	Clivella p/b	18/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa			
h (mm)	182			
b , (mm)	220			
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)	40040			



INSPECCIONAT

Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	10,0	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

INSPECCIONAT

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	10,0	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - ELEMENTS PRINCIPALS	7 de 21

Número	8	Longitud (mm)	5171	Observacions
Conjunt	Encavallada	Guexament (mm)	30	Veure resistografia R3
Tipus	Tirant	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	40	
Zona	Tensors NC_TIR_08	Clivella p/b	16/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa			
h (mm)	193			
b , (mm)	244			
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)	47092			

Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	10,0	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	10,0	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - ELEMENTS PRINCIPALS	8 de 21

Número	9	Longitud (mm)	5045	Observacions
Conjunt	Forjat	Guexament (mm)	40	Pèrdua de secció de 20 mm al centre per podridura bruna. Veure resistografia R2
Tipus	Tirant	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	30	
Zona	Tensors NC_TIR_09	Clivella p/b	14/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa			
h (mm)	178			
b, (mm)	209			
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)	37202			

INSPECCIONAT

Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Fosc	Serradura	-	
Punxonat	10	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	11,0	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

INSPECCIONAT

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Fosc	Serradura	-	
Punxonat	10	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	11,0	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

INSPECCIONAT

Punt	Intermedi 1	Perforació	-	
So	Fosc	Serradura	-	
Punxonat	20	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	11,0	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	Bruna	Afectació	Lleu	



INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - ELEMENTS PRINCIPALS	9 de 21

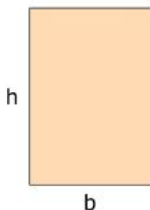
Número	10	Longitud (mm)	4896	Observacions
Conjunt	Encavallada	Guexament (mm)	0	Element no abastable. Inspecció visual. Clivella de gran dimensió de cara i cantell
Tipus	Tirant	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	100	
Zona	Tensors NC_TIR_10	Clivella p/b	78/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa			
h (mm)	200			
b, (mm)	127			
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)	25400			

Punt	Cap A	Perforació	-	
So	-	Serradura	-	
Punxonat	-	Humitats	-	
Corcs	-	Hm (%)	-	
Corquim	-	Altres danys	-	
Tèrmits	-	Foc	-	
Podridura	-	Afectació	No abastable	

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	-	Serradura	-	
Punxonat	-	Humitats	-	
Corcs	-	Hm (%)	-	
Corquim	-	Altres danys	-	
Tèrmits	-	Foc	-	
Podridura	-	Afectació	No abastable	

INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - ELEMENTS PRINCIPALS	10 de 21

Número	11	Longitud (mm)		Observacions
Conjunt	Forjat	Guexament (mm)	0	Element no abastable. Inspecció visual. Clivella de gran dimensió de cara i cantell
Tipus	Tirant	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	100	
Zona	Tensors NC_TIR_11	Clivella p/b	/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa			
h (mm)				
b, (mm)				
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)				



Punt	Cap A	Perforació	-	
So	-	Serradura	-	
Punxonat	-	Humitats	-	
Corcs	-	Hm (%)	-	
Corquim	-	Altres danys	-	
Tèrmits	-	Foc	-	
Podridura	-	Afectació	No abastable	

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	-	Serradura	-	
Punxonat	-	Humitats	-	
Corcs	-	Hm (%)	-	
Corquim	-	Altres danys	-	
Tèrmits	-	Foc	-	
Podridura	-	Afectació	No abastable	

INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - ELEMENTS PRINCIPALS	11 de 21

Número	101	Longitud (mm)	2040	Observacions
Conjunt	Encavallada	Guexament (mm)	0	
Tipus	Cavall	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	60	
Zona	Cavall NC_ENC_01_a	Clivella p/b	39/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa			
h (mm)	172			
b, (mm)	152			
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)	26144			

Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Seca	
Corcs	Petit	Hm (%)	11,0	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Seca	
Corcs	Petit	Hm (%)	11,0	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - ELEMENTS PRINCIPALS	12 de 21

Número	102	Longitud (mm)	1844	Observacions
Conjunt	Encavallada	Guexament (mm)	0	Clivella de 50 mm
Tipus	Cavall	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	50	
Zona	Cavall NC_ENC_01_b	Clivella p/b	27/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa			
h (mm)	168			
b, (mm)	184			
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)	30912			



Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Seca	
Corcs	Petit	Hm (%)	11,0	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Fosc	Serradura	-	
Punxonat	10	Humitats	Seca	
Corcs	Petit	Hm (%)	10,3	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - ELEMENTS PRINCIPALS	13 de 21

Número	201	Longitud (mm)	2131	Observacions
Conjunt	Encavallada	Guexament (mm)	0	
Tipus	Cavall	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	0	
Zona	Cavall NC_ENC_02_a	Clivella p/b	0/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa			
h (mm)	178			
b , (mm)	182			
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)	32396			



INSPECCIONAT

Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Seca	
Corcs	Petit	Hm (%)	11,0	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Seca	
Corcs	Petit	Hm (%)	11,0	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - ELEMENTS PRINCIPALS	14 de 21

Número	202	Longitud (mm)	2023	Observacions
Conjunt	Encavallada	Guexament (mm)	0	
Tipus	Cavall	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	20	
Zona	Cavall NC_ENC_02_b	Clivella p/b	10/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa	h b		
h (mm)	198			
b , (mm)	192			
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)	38016			

INSPECCIONAT

INSPECCIONAT

Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Seca	
Corcs	Petit	Hm (%)	10,0	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

INSPECCIONAT

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Seca	
Corcs	Petit	Hm (%)	10,3	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - ELEMENTS PRINCIPALS	15 de 21

Número	301	Longitud (mm)	1961	Observacions
Conjunt	Encavallada	Guexament (mm)	0	Clivella de 70 mm de cara i cantell
Tipus	Cavall	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	70	
Zona	Cavall NC_ENC_03_a	Clivella p/b	47/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa			
h (mm)	202			
b, (mm)	147			
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)	29694			



Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	11,0	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	10,7	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - ELEMENTS PRINCIPALS	16 de 21

Número	302	Longitud (mm)	1973	Observacions
Conjunt	Encavallada	Guexament (mm)	0	
Tipus	Cavall	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	50	
Zona	Cavall NC_ENC_03_b	Clivella p/b	26/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa			
h (mm)	175			
b, (mm)	188			
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)	32900			

Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Seca	
Corcs	No	Hm (%)	11,0	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Seca	
Corcs	No	Hm (%)	11,0	
Corquim	No	Altres danys	Encaix	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - ELEMENTS PRINCIPALS	17 de 21

Número	401	Longitud (mm)	2137	Observacions
Conjunt	Encavallada	Guexament (mm)	0	
Tipus	Cavall	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	30	
Zona	Cavall NC_ENC_04_a	Clivella p/b	17/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa			
h (mm)	188			
b, (mm)	173			
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)	32524			

Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Seca	
Corcs	No	Hm (%)	11,3	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Seca	
Corcs	Petit	Hm (%)	11,0	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - ELEMENTS PRINCIPALS	18 de 21

Número	402	Longitud (mm)	2005	Observacions
Conjunt	Encavallada	Guexament (mm)	0	
Tipus	Cavall	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	20	
Zona	Cavall NC_ENC_04_b	Clivella p/b	12/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa			
h (mm)	206			
b, (mm)	160			
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)	32960			

Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Seca	
Corcs	Petit	Hm (%)	11,0	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Seca	
Corcs	Petit	Hm (%)	11,7	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

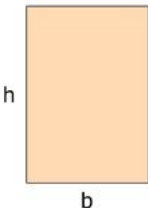
INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - ELEMENTS PRINCIPALS	19 de 21

Número	502	Longitud (mm)	6580	Observacions
Conjunt	Forjat	Guernament (mm)	0	Clivella de 70 mm de cara a cantell. Poc recolzament al cap B
Tipus	Biga	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	70	
Zona	Carener NC_CAR_02	Clivella p/b	32/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa			
h (mm)	186			
b , (mm)	214			
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)	39804			
				

Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Seca	
Corcs	Petit	Hm (%)	11,7	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Seca	
Corcs	Petit	Hm (%)	12,0	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - ELEMENTS PRINCIPALS	20 de 21

Número	503	Longitud (mm)	6738	Observacions
Conjunt	Forjat	Guexament (mm)	0	
Tipus	Biga	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	0	
Zona	Carener NC_CAR_03	Clivella p/b	0/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa			
h (mm)	124			
b , (mm)	219			
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)	27156			



INSPECCIONAT

Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Seca	
Corcs	Petit	Hm (%)	11,3	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

NO ABASTABLE

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	-	Serradura	-	
Punxonat	-	Humitats	-	
Corcs	-	Hm (%)	-	
Corquim	-	Altres danys	-	
Tèrmits	-	Foc	-	
Podridura	-	Afectació	No abastable	

INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - ELEMENTS PRINCIPALS	21 de 21

Número	600	Longitud (mm)	1050	Observacions
Conjunt	Forjat	Guexament (mm)	0	
Tipus	Pendeló	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	0	
Zona	Monjo NC_MON_01	Clivella p/b	0/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa	h b INSPECCIONAT		
h (mm)	150			
b , (mm)	149			
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)	22350			

INSPECCIONAT

Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Seca	
Corcs	Petit	Hm (%)	11,0	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Seca	
Corcs	Petit	Hm (%)	11,0	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - NAU NORD	1 de 29

Número	3	Longitud (mm)	3532	Observacions
Conjunt	Forjat	Guexament (mm)	0	
Tipus	Biga	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	10	
Zona	Nau nord - Cabirons	Clivella p/b	5/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa			
h (mm)	206			
b, (mm)	175			
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)	36050			

Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Seca	
Corcs	Petit	Hm (%)	10,2	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	10,0	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - NAU NORD	2 de 29

Número	4	Longitud (mm)	3519	Observacions
Conjunt	Forjat	Guexament (mm)	0	
Tipus	Biga	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	10	
Zona	Nau nord - Cabirons	Clivella p/b	5/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa	h b		
h (mm)	192			
b , (mm)	186			
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)	35712			

INSPECCIONAT

INSPECCIONAT

Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	10,0	
Corquim	No	Altres danys	Encaix	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	10	Humitats	Seca	
Corcs	Petit	Hm (%)	10,0	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - NAU NORD	3 de 29

Número	5	Longitud (mm)	3523	Observacions
Conjunt	Forjat	Guexament (mm)	0	Pèrdua de secció de 30 mm al cap B per podridura bruna. Veure resistografia R5
Tipus	Biga	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	10	
Zona	Nau nord - Cabirons	Clivella p/b	4/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa			
h (mm)	150			
b , (mm)	206			
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)	30900			



INSPECCIONAT

Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	10,3	
Corquim	No	Altres danys	Encaix	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Fosc	Serradura	-	
Punxonat	30	Humitats	Seca	
Corcs	Petit	Hm (%)	10,0	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Greu	

INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - NAU NORD	4 de 29

Número	6	Longitud (mm)	3534	Observacions
Conjunt	Forjat	Guexament (mm)	0	
Tipus	Biga	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	30	
Zona	Nau nord - Cabirons	Clivella p/b	13/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa	h b		
h (mm)	156			
b , (mm)	224			
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)	34944			

INSPECCIONAT

INSPECCIONAT

Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Fosc	Serradura	-	
Punxonat	10	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	10,3	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	10	Humitats	Seca	
Corcs	Petit	Hm (%)	10,0	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	Fumat	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

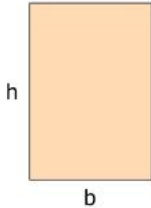
INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - NAU NORD	5 de 29

Número	7	Longitud (mm)	3499	Observacions
Conjunt	Forjat	Guexament (mm)	0	
Tipus	Biga	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	20	
Zona	Nau nord - Cabirons	Clivella p/b	9/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa			
h (mm)	150			
b, (mm)	209			
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)	31350			

Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Fosc	Serradura	-	
Punxonat	10	Humitats	Seca	
Corcs	Petit	Hm (%)	10,7	
Corquim	No	Altres danys	Encaix	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Fosc	Serradura	-	
Punxonat	10	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	10,0	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - NAU NORD	6 de 29

Número	8	Longitud (mm)	3490	Observacions
Conjunt	Forjat	Guexament (mm)	20	
Tipus	Biga	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	60	
Zona	Nau nord - Cabirons	Clivella p/b	29/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa			
h (mm)	151			
b, (mm)	201			
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)	30351			

INSPECCIONAT

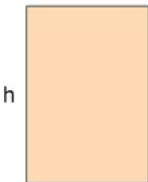
Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	10,0	
Corquim	No	Altres danys	Encaix	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

INSPECCIONAT

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Fosc	Serradura	-	
Punxonat	10	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	10,3	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

INSPECCIONAT

INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - NAU NORD	7 de 29

Número	9	Longitud (mm)	3462	Observacions
Conjunt	Forjat	Guexament (mm)	0	
Tipus	Biga	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	40	
Zona	Nau nord - Cabirons	Clivella p/b	17/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa			
h (mm)	148			
b , (mm)	233			
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)	34484			

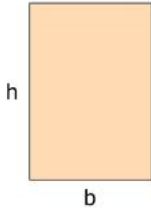


INSPECCIONAT

Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Fosc	Serradura	-	
Punxonat	10	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	10,7	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	11,0	
Corquim	No	Altres danys	Encaix	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - NAU NORD	8 de 29

Número	10	Longitud (mm)	3476	Observacions
Conjunt	Forjat	Guexament (mm)	0	Pèrdua de secció de 20 mm a 600 mm del cap B (abast 900 mm)
Tipus	Biga	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	20	
Zona	Nau nord - Cabirons	Clivella p/b	9/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa			
h (mm)	150			
b, (mm)	222			
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)	33300			

Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Seca	
Corcs	Petit	Hm (%)	10,3	
Corquim	No	Altres danys	Encaix	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Fosc	Serradura	-	
Punxonat	20	Humitats	Seca	
Corcs	Petit	Hm (%)		
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	Bruna	Afectació	Moderada	

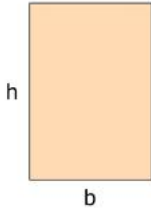
INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - NAU NORD	9 de 29

Número	11	Longitud (mm)	3455	Observacions
Conjunt	Forjat	Guexament (mm)	0	Pèrdua de secció de 40 mm des del cap A fins a 300 mm per podridura bruna. Pèrdua de secció de 20 mm des del cap B fins a 1,2m per podridura bruna
Tipus	Biga	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	20	
Zona	Nau nord - Cabirons	Clivella p/b	9/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa			
h (mm)	144			
b, (mm)	207			
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)	29808			

Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Fosc	Serradura	-	
Punxonat	40	Humitats	Seca	
Corcs	Petit	Hm (%)	11,0	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	Bruna	Afectació	Greu	

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Fosc	Serradura	-	
Punxonat	20	Humitats	Seca	
Corcs	Petit	Hm (%)	10,7	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	Bruna	Afectació	Moderada	

INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - NAU NORD	10 de 29

Número	12	Longitud (mm)	3429	Observacions
Conjunt	Forjat	Guexament (mm)	0	Pèrdua de secció de 40 mm a 1m del cap A i fins a 1,9m, per podridura bruna
Tipus	Biga	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	60	
Zona	Nau nord - Cabirons	Clivella p/b	27/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa			
h (mm)	146			
b, (mm)	216			
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)	31536			

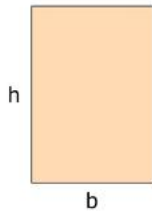
INSPECCIONAT

Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Fosc	Serradura	-	
Punxonat	40	Humitats	Seca	
Corcs	Petit	Hm (%)	10,7	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	Bruna	Afectació	Greu	

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	10,0	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

INSPECCIONAT

INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - NAU NORD	11 de 29

Número	13	Longitud (mm)	3465	Observacions
Conjunt	Forjat	Guexament (mm)	0	Inici de trencament per clivella al cap A
Tipus	Biga	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	30	
Zona	Nau nord - Cabirons	Clivella p/b	13/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa			
h (mm)	158			
b , (mm)	226			
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)	35708			



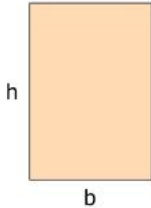
INSPECCIONAT

Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	10,0	
Corquim	No	Altres danys	Encaix	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Moderada	

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Fosc	Serradura	-	
Punxonat	15	Humitats	Seca	
Corcs	Petit	Hm (%)	12,0	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	Bruna	Afectació	Lleu	

INSPECCIONAT

INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - NAU NORD	12 de 29

Número	14	Longitud (mm)	3473	Observacions
Conjunt	Forjat	Guexament (mm)	0	Pèrdua de secció de 20 mm des del cap B fins a 700 mm, per podridura bruna
Tipus	Biga	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	20	
Zona	Nau nord - Cabirons	Clivella p/b	8/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa			
h (mm)	182			
b, (mm)	240			
Secció semada (%)	0			
Secció (mm ²)	43680			

INSPECCIONAT

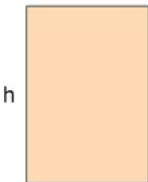
Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	0	Humitats	Taques	
Corcs	No	Hm (%)	10,0	
Corquim	No	Altres danys	Encaix	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Nul·la	

INSPECCIONAT

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Fosc	Serradura	-	
Punxonat	20	Humitats	Seca	
Corcs	Petit	Hm (%)	10,7	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	Bruna	Afectació	Moderada	



INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - NAU NORD	13 de 29

Número	15	Longitud (mm)	3511	Observacions
Conjunt	Forjat	Guexament (mm)	0	
Tipus	Biga	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	10	
Zona	Nau nord - Cabirons	Clivella p/b	4/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa			
h (mm)	203			
b , (mm)	230			
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)	46690			

INSPECCIONAT

INSPECCIONAT

Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Seca	
Corcs	Petit	Hm (%)	13,0	
Corquim	No	Altres danys	Encaix	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	12,0	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - NAU NORD	14 de 29

Número	16	Longitud (mm)	3519	Observacions
Conjunt	Forjat	Guexament (mm)	0	
Tipus	Biga	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	30	
Zona	Nau nord - Cabirons	Clivella p/b	13/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa			
h (mm)	156			
b, (mm)	230			
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)	35880			

Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Fosc	Serradura	-	
Punxonat	10	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	11,7	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	12,0	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - NAU NORD	15 de 29

Número	17	Longitud (mm)	3523	Observacions
Conjunt	Forjat	Guexament (mm)	0	
Tipus	Biga	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	50	
Zona	Nau nord - Cabirons	Clivella p/b	34/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa			
h (mm)	160			
b, (mm)	144			
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)	23040			

Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	0	Humitats	Seca	
Corcs	No	Hm (%)	10,3	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	Fumat	
Podridura	No	Afectació	Nul·la	

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	0	Humitats	Seca	
Corcs	No	Hm (%)	10,7	
Corquim	No	Altres danys	Encaix	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Nul·la	

INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - NAU NORD	16 de 29

Número	18	Longitud (mm)	3554	Observacions
Conjunt	Forjat	Guexament (mm)	0	
Tipus	Biga	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	20	
Zona	Nau nord - Cabirons	Clivella p/b	8/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa			
h (mm)	179			
b, (mm)	226			
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)	40454			

Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	12,3	
Corquim	No	Altres danys	Encaix	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Seca	
Corcs	Petit	Hm (%)	13,0	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - NAU NORD	17 de 29

Número	19	Longitud (mm)	3554	Observacions
Conjunt	Forjat	Guexament (mm)	0	
Tipus	Biga	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	40	
Zona	Nau nord - Cabirons	Clivella p/b	19/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa	h b		
h (mm)	136			
b , (mm)	207			
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)	28152			

INSPECCIONAT

INSPECCIONAT

Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	11,0	
Corquim	No	Altres danys	Encaix	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Fosc	Serradura	-	
Punxonat	10	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	11,3	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - NAU NORD	18 de 29

Número	20	Longitud (mm)	3551	Observacions
Conjunt	Forjat	Guexament (mm)	0	Pèrdua de secció de 30 mm al cap A per podridura bruna
Tipus	Biga	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	20	
Zona	Nau nord - Cabirons	Clivella p/b	8/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa			
h (mm)	189			
b , (mm)	227			
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)	42903			



INSPECCIONAT

Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Fosc	Serradura	-	
Punxonat	30	Humitats	Seca	
Corcs	Petit	Hm (%)	12,7	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	Bruna	Afectació	Greu	

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Seca	
Corcs	Petit	Hm (%)	12,0	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

INSPECCIONAT

INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - NAU NORD	19 de 29

Número	21	Longitud (mm)	3602	Observacions
Conjunt	Forjat	Guexament (mm)	0	
Tipus	Biga	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	30	
Zona	Nau nord - Cabirons	Clivella p/b	12/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa	h b		
h (mm)	179			
b , (mm)	240			
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)	42960			

INSPECCIONAT

INSPECCIONAT

Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	10	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	10,7	
Corquim	No	Altres danys	Encaix	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Fosc	Serradura	-	
Punxonat	10	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	11,0	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - NAU NORD	20 de 29

Número	22	Longitud (mm)	3644	Observacions
Conjunt	Forjat	Guexament (mm)	0	
Tipus	Biga	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	20	
Zona	Nau nord - Cabirons	Clivella p/b	8/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa			
h (mm)	192			
b, (mm)	237			
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)	45504			

Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	10	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	11,3	
Corquim	No	Altres danys	Encaix	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	10	Humitats	Seca	
Corcs	Petit	Hm (%)	11,0	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - NAU NORD	21 de 29

Número	23	Longitud (mm)	3711	Observacions
Conjunt	Forjat	Guexament (mm)	0	
Tipus	Biga	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	30	
Zona	Nau nord - Cabirons	Clivella p/b	13/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa			
h (mm)	160			
b, (mm)	228			
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)	36480			

Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	10	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	10,3	
Corquim	No	Altres danys	Encaix	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	10	Humitats	Seca	
Corcs	Petit	Hm (%)	10,0	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - NAU NORD	22 de 29

Número	24	Longitud (mm)	3738	Observacions
Conjunt	Forjat	Guexament (mm)	0	
Tipus	Biga	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	30	
Zona	Nau nord - Cabirons	Clivella p/b	13/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa	h b		
h (mm)	140			
b , (mm)	227			
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)	31780			

INSPECCIONAT

INSPECCIONAT

Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	10	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	10,0	
Corquim	No	Altres danys	Encaix	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Fosc	Serradura	-	
Punxonat	10	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	10,7	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - NAU NORD	23 de 29

Número	25	Longitud (mm)	3760	Observacions
Conjunt	Forjat	Guexament (mm)	0	
Tipus	Biga	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	50	
Zona	Nau nord - Cabirons	Clivella p/b	20/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa			
h (mm)	158			
b, (mm)	243			
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)	38394			

Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Fosc	Serradura	-	
Punxonat	15	Humitats	Seca	
Corcs	Petit	Hm (%)	11,0	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	Bruna	Afectació	Lleu	

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Fosc	Serradura	-	
Punxonat	10	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	11,3	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - NAU NORD	24 de 29

Número	26	Longitud (mm)	3823	Observacions
Conjunt	Forjat	Guexament (mm)	0	Pèrdua de secció de 20 mm al centre (abast 900 mm) per podridura bruna
Tipus	Biga	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	0	
Zona	Nau nord - Cabirons	Clivella p/b	0/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa			
h (mm)	184			
b, (mm)	215			
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)	39560			

INSPECCIONAT

Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Fosc	Serradura	-	
Punxonat	10	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	10,3	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Fosc	Serradura	-	
Punxonat	10	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	10,7	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

Punt	Intermedi 1	Perforació	-	
So	Fosc	Serradura	-	
Punxonat	20	Humitats	Seca	
Corcs	Petit	Hm (%)	10,0	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	Bruna	Afectació	Moderada	

INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - NAU NORD	25 de 29

Número	1001	Longitud (mm)		Observacions
Conjunt	Forjat	Guexament (mm)	0	Clivella de 70 mm a tota la longitud
Tipus	Biga	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	70	
Zona	Nau nord - Corseres	Clivella p/b	/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa			
h (mm)				
b, (mm)				
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)				



Punt	Cap A	Perforació	-
So	-	Serradura	-
Punxonat	-	Humitats	-
Corcs	-	Hm (%)	-
Corquim	-	Altres danys	-
Tèrmits	-	Foc	-
Podridura	-	Afectació	No abastable

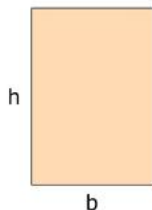
NO ABASTABLE

Punt	Cap B	Perforació	-
So	Clar	Serradura	-
Punxonat	5	Humitats	Seca
Corcs	Petit	Hm (%)	11,0
Corquim	No	Altres danys	Encaix
Tèrmits	No	Foc	No
Podridura	No	Afectació	Lleu

INSPECCIONAT

INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - NAU NORD	26 de 29

Número	1002	Longitud (mm)		Observacions
Conjunt	Forjat	Guexament (mm)	0	
Tipus	Biga	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	30	
Zona	Nau nord - Corseres	Clivella p/b	/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa			
h (mm)				
b , (mm)				
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)				



INSPECCIONAT

Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	11,0	
Corquim	No	Altres danys	Encaix	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

INSPECCIONAT

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Fosc	Serradura	-	
Punxonat	10	Humitats	Seca	
Corcs	Petit	Hm (%)	11,3	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	Bruna	Afectació	Lleu	

INSPECCIONAT

INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - NAU NORD	27 de 29

Número	1003	Longitud (mm)		Observacions
Conjunt	Forjat	Guexament (mm)	0	
Tipus	Biga	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	20	
Zona	Nau nord - Corseres	Clivella p/b	/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa			
h (mm)				
b , (mm)				
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)				





Punt	Cap A	Perforació	-
So	Clar	Serradura	-
Punxonat	5	Humitats	Taques
Corcs	Petit	Hm (%)	10,0
Corquim	No	Altres danys	No
Tèrmits	No	Foc	No
Podridura	No	Afectació	Lleu

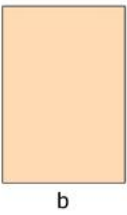


Punt	Cap B	Perforació	-
So	Clar	Serradura	-
Punxonat	5	Humitats	Taques
Corcs	Petit	Hm (%)	10,3
Corquim	No	Altres danys	No
Tèrmits	No	Foc	No
Podridura	No	Afectació	Lleu



INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - NAU NORD	28 de 29

Número	1004	Longitud (mm)		Observacions
Conjunt	Forjat	Guexament (mm)	0	
Tipus	Biga	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	10	
Zona	Nau nord - Corseres	Clivella p/b	/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa			
h (mm)				
b , (mm)				
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)				





Punt	Cap A	Perforació	-
So	Clar	Serradura	-
Punxonat	5	Humitats	Taques
Corcs	Petit	Hm (%)	11,3
Corquim	No	Altres danys	Encaix
Tèrmits	No	Foc	No
Podridura	No	Afectació	Lleu

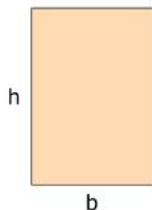


Punt	Cap B	Perforació	-
So	Clar	Serradura	-
Punxonat	5	Humitats	Taques
Corcs	Petit	Hm (%)	11,0
Corquim	No	Altres danys	Encaix
Tèrmits	No	Foc	No
Podridura	No	Afectació	Lleu



INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - NAU NORD	29 de 29

Número	1005	Longitud (mm)		Observacions
Conjunt	Forjat	Guexament (mm)	0	Element no abastable. S'ha fet inspecció visual. Podridura bruna al recolzament del cabiró 25.
Tipus	Biga	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	0	
Zona	Nau nord - Corseres	Clivella p/b	/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa			
h (mm)				
b , (mm)				
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)				



Punt	Cap A	Perforació	-	
So	-	Serradura	-	
Punxonat	-	Humitats	-	
Corcs	-	Hm (%)	-	
Corquim	-	Altres danys	-	
Tèrmits	-	Foc	-	
Podridura	-	Afectació	No abastable	

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	-	Serradura	-	
Punxonat	-	Humitats	-	
Corcs	-	Hm (%)	-	
Corquim	-	Altres danys	-	
Tèrmits	-	Foc	-	
Podridura	-	Afectació	No abastable	

INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - NAU CENTRAL NORD	1 de 27

Número	8	Longitud (mm)	2308	Observacions
Conjunt	Forjat	Guexament (mm)	0	
Tipus	Biga	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	10	
Zona	NC Nord - Cabirons	Clivella p/b	7/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa			
h (mm)	140			
b, (mm)	135			
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)	18900			

Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	0	Humitats	Taques	
Corcs	No	Hm (%)	11,0	
Corquim	No	Altres danys	Encaix	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Nul·la	

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Seca	
Corcs	No	Hm (%)	10,3	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - NAU CENTRAL NORD	2 de 27

Número	9	Longitud (mm)	2350	Observacions
Conjunt	Forjat	Guexament (mm)	0	
Tipus	Biga	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	30	
Zona	NC Nord - Cabirons	Clivella p/b	24/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa	h b		
h (mm)	172			
b , (mm)	122			
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)	20984			

INSPECCIONAT

INSPECCIONAT

Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Fosc	Serradura	-	
Punxonat	10	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	10,3	
Corquim	No	Altres danys	Encaix	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

INSPECCIONAT

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Seca	
Corcs	Petit	Hm (%)	10,7	
Corquim	No	Altres danys	Encaix	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - NAU CENTRAL NORD	3 de 27

Número	10	Longitud (mm)	2349	Observacions
Conjunt	Forjat	Guexament (mm)	0	
Tipus	Biga	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	20	
Zona	NC Nord - Cabirons	Clivella p/b	13/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa			
h (mm)	162			
b , (mm)	145			
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)	23490			



INSPECCIONAT

Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	10,7	
Corquim	No	Altres danys	Encaix	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Fosc	Serradura	-	
Punxonat	10	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	10,3	
Corquim	No	Altres danys	Encaix	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - NAU CENTRAL NORD	4 de 27

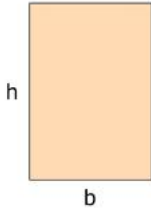
Número	11	Longitud (mm)	2407	Observacions
Conjunt	Forjat	Guexament (mm)	0	Pèrdua de secció de 20 mm al centre per atac de corc i podridura bruna
Tipus	Biga	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	20	
Zona	NC Nord - Cabirons	Clivella p/b	15/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa			
h (mm)	175			
b, (mm)	126			
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)	22050			

Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Seca	
Corcs	Petit	Hm (%)	11,0	
Corquim	No	Altres danys	Encaix	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	10,7	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

Punt	Intermedi 1	Perforació	-	
So	Fosc	Serradura	-	
Punxonat	20	Humitats	Seca	
Corcs	Petit	Hm (%)	10,7	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	Bruna	Afectació	Moderada	

INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - NAU CENTRAL NORD	5 de 27

Número	12	Longitud (mm)	2402	Observacions
Conjunt	Forjat	Guexament (mm)	0	Escantellaments per claus de coberta
Tipus	Biga	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	30	
Zona	NC Nord - Cabirons	Clivella p/b	24/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa			
h (mm)	164			
b, (mm)	122			
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)	20008			

INSPECCIONAT

Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	10,3	
Corquim	No	Altres danys	Encaix	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

INSPECCIONAT

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Seca	
Corcs	Petit	Hm (%)	10,3	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

INSPECCIONAT

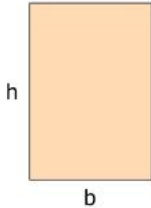
INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - NAU CENTRAL NORD	6 de 27

Número	13	Longitud (mm)	2442	Observacions
Conjunt	Forjat	Guexament (mm)	0	
Tipus	Biga	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	30	
Zona	NC Nord - Cabirons	Clivella p/b	21/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa			
h (mm)	125			
b, (mm)	137			
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)	17125			

Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	10,7	
Corquim	No	Altres danys	Encaix	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	10,0	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - NAU CENTRAL NORD	7 de 27

Número	14	Longitud (mm)	2457	Observacions
Conjunt	Forjat	Guernament (mm)	0	Pèrdua de secció de 10 mm al centre per podridura bruna (abast 1,2m)
Tipus	Biga	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	30	
Zona	NC Nord - Cabirons	Clivella p/b	20/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa			
h (mm)	183			
b, (mm)	143			
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)	26169			

INSPECCIONAT

Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	11,0	
Corquim	No	Altres danys	Encaix	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

INSPECCIONAT

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	10,7	
Corquim	No	Altres danys	Encaix	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

INSPECCIONAT

Punt	Intermedi 1	Perforació	-	
So	Fosc	Serradura	-	
Punxonat	10	Humitats	Taques	
Corcs	No	Hm (%)	10,7	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	Bruna	Afectació	Lleu	

INSPECCIONAT

INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - NAU CENTRAL NORD	8 de 27

Número	15	Longitud (mm)	2481	Observacions
Conjunt	Forjat	Guexament (mm)	0	
Tipus	Biga	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	30	
Zona	NC Nord - Cabirons	Clivella p/b	22/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa			
h (mm)	143			
b , (mm)	133			
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)	19019			

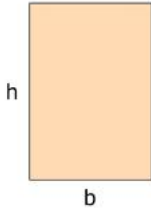


INSPECCIONAT

Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	12,0	
Corquim	No	Altres danys	Encaix	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	12,3	
Corquim	No	Altres danys	Encaix	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - NAU CENTRAL NORD	9 de 27

Número	16	Longitud (mm)	2505	Observacions
Conjunt	Forjat	Guexament (mm)	25	Pèrdua de secció per encaix a 1m del cap nord
Tipus	Biga	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	20	
Zona	NC Nord - Cabirons	Clivella p/b	14/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa			
h (mm)	143			
b, (mm)	135			
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)	19305			

INSPECCIONAT

Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	11,0	
Corquim	No	Altres danys	Encaix	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

INSPECCIONAT

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	11,3	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

INSPECCIONAT

INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - NAU CENTRAL NORD	10 de 27

Número	17	Longitud (mm)	2500	Observacions
Conjunt	Forjat	Guexament (mm)	0	
Tipus	Biga	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	20	
Zona	NC Nord - Cabirons	Clivella p/b	10/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa			
h (mm)	157			
b , (mm)	194			
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)	30458			

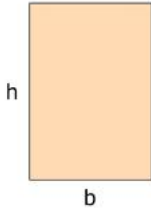


INSPECCIONAT

Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Fosc	Serradura	-	
Punxonat	10	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	10,3	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Fosc	Serradura	-	
Punxonat	10	Humitats	Seca	
Corcs	Petit	Hm (%)	10,7	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - NAU CENTRAL NORD	11 de 27

Número	18	Longitud (mm)	2411	Observacions
Conjunt	Forjat	Guexament (mm)	0	Pèrdua de secció de 15 mm al centre per podridura bruna (abast 1,2m)
Tipus	Biga	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	20	
Zona	NC Nord - Cabirons	Clivella p/b	17/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa			
h (mm)	183			
b, (mm)	115			
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)	21045			

INSPECCIONAT

Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	11,7	
Corquim	No	Altres danys	Encaix	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

INSPECCIONAT

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	11,3	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

INSPECCIONAT

Punt	Intermedi 1	Perforació	-	
So	Fosc	Serradura	-	
Punxonat	15	Humitats	Seca	
Corcs	Petit	Hm (%)	12,0	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	Bruna	Afectació	Lleu	

INSPECCIONAT

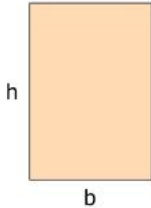
INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - NAU CENTRAL NORD	12 de 27

Número	19	Longitud (mm)	2501	Observacions
Conjunt	Forjat	Guexament (mm)	0	Clivella de cara i cantell de 50 mm
Tipus	Biga	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	50	
Zona	NC Nord - Cabirons	Clivella p/b	35/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa			
h (mm)	163			
b, (mm)	140			
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)	22820			

Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	11,7	
Corquim	No	Altres danys	Encaix	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	11,0	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - NAU CENTRAL NORD	13 de 27

Número	20	Longitud (mm)	2520	Observacions
Conjunt	Forjat	Guernament (mm)	0	Pèrdua de secció de 10 mm al centre per podridura bruna (abast 1m)
Tipus	Biga	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	20	
Zona	NC Nord - Cabirons	Clivella p/b	15/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa			
h (mm)	193			
b, (mm)	130			
Secció semada (%)	0			
Secció (mm ²)	25090			

INSPECCIONAT

Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Fosc	Serradura	-	
Punxonat	10	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	12,0	
Corquim	No	Altres danys	Encaix	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Nul·la	

INSPECCIONAT

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	12,3	
Corquim	No	Altres danys	Encaix	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

INSPECCIONAT

Punt	Intermedi 1	Perforació	-	
So	Fosc	Serradura	-	
Punxonat	10	Humitats	Seca	
Corcs	Petit	Hm (%)	11,7	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	Bruna	Afectació	Lleu	

INSPECCIONAT

INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - NAU CENTRAL NORD	14 de 27

Número	21	Longitud (mm)	2513	Observacions
Conjunt	Forjat	Guexament (mm)	0	
Tipus	Biga	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	30	
Zona	NC Nord - Cabirons	Clivella p/b	26/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa	h b		
h (mm)	170			
b , (mm)	114			
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)	19380			

INSPECCIONAT

INSPECCIONAT

Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	10,7	
Corquim	No	Altres danys	Encaix	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	11,3	
Corquim	No	Altres danys	Encaix	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

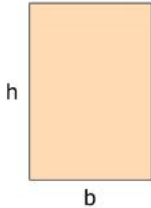
INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - NAU CENTRAL NORD	15 de 27

Número	22	Longitud (mm)	2493	Observacions
Conjunt	Forjat	Guernament (mm)	0	Pèrdua de secció de 40 mm per encaix al cap sud (abast 500 mm)
Tipus	Biga	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	20	
Zona	NC Nord - Cabirons	Clivella p/b	17/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa			
h (mm)	215			
b, (mm)	116			
Secció semada (%)	0			
Secció (mm ²)	24940			

Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Seca	
Corcs	Petit	Hm (%)		
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Seca	
Corcs	Petit	Hm (%)		
Corquim	No	Altres danys	Encaix	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - NAU CENTRAL NORD	16 de 27

Número	23	Longitud (mm)	2486	Observacions
Conjunt	Forjat	Guexament (mm)	0	Pèrdua de secció de 15 mm al centre per podridura bruna (abast 2m)
Tipus	Biga	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	30	
Zona	NC Nord - Cabirons	Clivella p/b	23/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa			
h (mm)	163			
b, (mm)	127			
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)	20701			

INSPECCIONAT

Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	10,2	
Corquim	No	Altres danys	Encaix	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

INSPECCIONAT

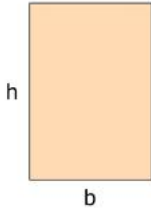
Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	10,0	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

INSPECCIONAT

Punt	Intermedi 1	Perforació	-	
So	Fosc	Serradura	-	
Punxonat	15	Humitats	Seca	
Corcs	No	Hm (%)	10,3	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	Bruna	Afectació	Moderada	

INSPECCIONAT

INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - NAU CENTRAL NORD	17 de 27

Número	24	Longitud (mm)	2495	Observacions
Conjunt	Forjat	Guexament (mm)	0	Pèrdua de secció de 15 mm des del cap sud fins a 1,1m per podridura bruna. Veure resistografia R4
Tipus	Biga	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	20	
Zona	NC Nord - Cabirons	Clivella p/b	12/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa			
h (mm)	169			
b, (mm)	156			
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)	26364			

INSPECCIONAT

Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)		
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

INSPECCIONAT

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Fosc	Serradura	-	
Punxonat	15	Humitats	Seca	
Corcs	Petit	Hm (%)		
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	Bruna	Afectació	Nul·la	



INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - NAU CENTRAL NORD	18 de 27

Número	25	Longitud (mm)	2495	Observacions
Conjunt	Forjat	Guexament (mm)	0	Pèrdua de secció de 15 mm des del cap sud fins a 1,3m per podridura bruna
Tipus	Biga	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	30	
Zona	NC Nord - Cabirons	Clivella p/b	22/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa			
h (mm)	172			
b, (mm)	132			
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)	22704			

INSPECCIONAT

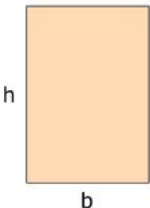
Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Seca	
Corcs	Petit	Hm (%)	12,0	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

INSPECCIONAT

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Fosc	Serradura	-	
Punxonat	15	Humitats	Seca	
Corcs	Petit	Hm (%)	12,3	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	Bruna	Afectació	Moderada	

INSPECCIONAT

INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - NAU CENTRAL NORD	19 de 27

Número	26	Longitud (mm)	2533	Observacions
Conjunt	Forjat	Guexament (mm)	0	
Tipus	Biga	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	30	
Zona	NC Nord - Cabirons	Clivella p/b	25/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa			
h (mm)	149			
b , (mm)	119			
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)	17731			

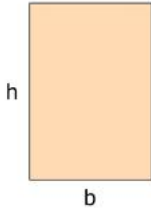


INSPECCIONAT

Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Fosc	Serradura	-	
Punxonat	10	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	11,3	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Fosc	Serradura	-	
Punxonat	10	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	11,7	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - NAU CENTRAL NORD	20 de 27

Número	27	Longitud (mm)	2539	Observacions
Conjunt	Forjat	Guexament (mm)	0	Pèrdua de secció de 10 mm des del cap sud fins a 2m per podridura bruna
Tipus	Biga	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	500	
Zona	NC Nord - Cabirons	Clivella p/b	416/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa			
h (mm)	138			
b, (mm)	120			
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)	16560			

INSPECCIONAT

Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	12,3	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

INSPECCIONAT

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Fosc	Serradura	-	
Punxonat	10	Humitats	Seca	
Corcs	Petit	Hm (%)	13,0	
Corquim	No	Altres danys	Encaix	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	Bruna	Afectació	Lleu	

INSPECCIONAT

INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - NAU CENTRAL NORD	21 de 27

Número	28	Longitud (mm)	2539	Observacions
Conjunt	Forjat	Guexament (mm)	0	
Tipus	Biga	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	30	
Zona	NC Nord - Cabirons	Clivella p/b	28/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa			
h (mm)	173			
b, (mm)	107			
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)	18511			

Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Seca	
Corcs	Petit	Hm (%)	12,0	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Seca	
Corcs	Petit	Hm (%)	12,3	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - NAU CENTRAL NORD	22 de 27

Número	29	Longitud (mm)	2538	Observacions
Conjunt	Forjat	Guexament (mm)	0	
Tipus	Biga	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	50	
Zona	NC Nord - Cabirons	Clivella p/b	39/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa	h b		
h (mm)	174			
b , (mm)	126			
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)	21924			

INSPECCIONAT

INSPECCIONAT

Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	12,7	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	12,0	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - NAU CENTRAL NORD	23 de 27

Número	30	Longitud (mm)	2556	Observacions
Conjunt	Forjat	Guexament (mm)	0	
Tipus	Biga	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	10	
Zona	NC Nord - Cabirons	Clivella p/b	7/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa			
h (mm)	129			
b , (mm)	132			
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)	17028			



INSPECCIONAT

Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	11,3	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	11,7	
Corquim	No	Altres danys	Encaix	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - NAU CENTRAL NORD	24 de 27

Número	3002	Longitud (mm)		Observacions
Conjunt	Forjat	Guexament (mm)	0	Trencament a 600 mm del cap A. Pèrdua de secció de 20 mm des del cap B fins a 800 mm per podridura bruna. Veure resistografia R1
Tipus	Biga	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	0	
Zona	NC Nord - Corseres	Clivella p/b	/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa			
h (mm)				
b , (mm)				
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)				



INSPECCIONAT

Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Fosc	Serradura	-	
Punxonat	10	Humitats	Seca	
Corcs	Petit	Hm (%)	10,0	
Corquim	No	Altres danys	Trencat	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Moderada	

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Fosc	Serradura	-	
Punxonat	20	Humitats	Seca	
Corcs	Petit	Hm (%)		
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	Bruna	Afectació	Moderada	

INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - NAU CENTRAL NORD	25 de 27

Número	3003	Longitud (mm)		Observacions
Conjunt	Forjat	Guexament (mm)	0	
Tipus	Biga	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	20	
Zona	NC Nord - Corseres	Clivella p/b	/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa			
h (mm)				
b , (mm)				
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)				





Punt	Cap A	Perforació	-
So	Fosc	Serradura	-
Punxonat	10	Humitats	Taques
Corcs	Petit	Hm (%)	11,0
Corquim	No	Altres danys	No
Tèrmits	No	Foc	No
Podridura	No	Afectació	Lleu

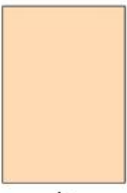


Punt	Cap B	Perforació	-
So	Clar	Serradura	-
Punxonat	5	Humitats	Taques
Corcs	Petit	Hm (%)	11,7
Corquim	No	Altres danys	No
Tèrmits	No	Foc	No
Podridura	No	Afectació	Lleu



INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - NAU CENTRAL NORD	26 de 27

Número	3004	Longitud (mm)		Observacions
Conjunt	Forjat	Guexament (mm)	0	
Tipus	Biga	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	10	
Zona	NC Nord - Corseres	Clivella p/b	/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa			
h (mm)				
b , (mm)				
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)				





Punt	Cap A	Perforació	-
So	Clar	Serradura	-
Punxonat	5	Humitats	Taques
Corcs	Petit	Hm (%)	12,3
Corquim	No	Altres danys	No
Tèrmits	No	Foc	No
Podridura	No	Afectació	Lleu

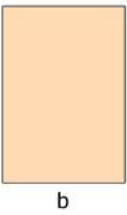


Punt	Cap B	Perforació	-
So	Clar	Serradura	-
Punxonat	5	Humitats	Taques
Corcs	Petit	Hm (%)	12,0
Corquim	No	Altres danys	No
Tèrmits	No	Foc	No
Podridura	No	Afectació	Lleu



INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - NAU CENTRAL NORD	27 de 27

Número	3005	Longitud (mm)		Observacions
Conjunt	Forjat	Guexament (mm)	0	
Tipus	Biga	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	10	
Zona	NC Nord - Corseres	Clivella p/b	/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa			
h (mm)				
b , (mm)				
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)				





Punt	Cap A	Perforació	-
So	Clar	Serradura	-
Punxonat	5	Humitats	Seca
Corcs	Petit	Hm (%)	12,3
Corquim	No	Altres danys	No
Tèrmits	No	Foc	No
Podridura	No	Afectació	Lleu



Punt	Cap B	Perforació	-
So	-	Serradura	-
Punxonat	-	Humitats	-
Corcs	-	Hm (%)	-
Corquim	-	Altres danys	-
Tèrmits	-	Foc	-
Podridura	-	Afectació	No abastable



INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - NAU CENTRAL SUD	1 de 21

Número	8	Longitud (mm)	2105	Observacions
Conjunt	Forjat	Guexament (mm)	0	
Tipus	Biga	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	10	
Zona	NC Sud Cabirons	Clivella p/b	6/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa	h b INSPECCIONAT		
h (mm)	141			
b , (mm)	162			
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)	22842			

INSPECCIONAT

Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	10,7	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Fosc	Serradura	-	
Punxonat	10	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	10,3	
Corquim	No	Altres danys	Encaix	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - NAU CENTRAL SUD	2 de 21

Número	9	Longitud (mm)	2110	Observacions
Conjunt	Forjat	Guexament (mm)	0	
Tipus	Biga	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	40	
Zona	NC Sud Cabirons	Clivella p/b	24/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa			
h (mm)	136			
b, (mm)	164			
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)	22304			

INSPECCIONAT

Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	11,0	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

INSPECCIONAT

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Seca	
Corcs	Petit	Hm (%)	11,0	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

INSPECCIONAT

INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - NAU CENTRAL SUD	3 de 21

Número	10	Longitud (mm)	2119	Observacions
Conjunt	Forjat	Guexament (mm)	0	
Tipus	Biga	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	30	
Zona	NC Sud Cabirons	Clivella p/b	22/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa			
h (mm)	176			
b , (mm)	135			
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)	23760			

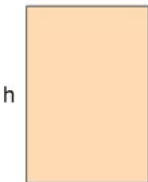


INSPECCIONAT

Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Fosc	Serradura	-	
Punxonat	10	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	11,7	
Corquim	No	Altres danys	Encaix	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	12,0	
Corquim	No	Altres danys	Encaix	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - NAU CENTRAL SUD	4 de 21

Número	11	Longitud (mm)	2132	Observacions
Conjunt	Forjat	Guexament (mm)	0	
Tipus	Biga	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	10	
Zona	NC Sud Cabirons	Clivella p/b	7/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa			
h (mm)	175			
b , (mm)	128			
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)	22400			



INSPECCIONAT

Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	10,2	
Corquim	No	Altres danys	Encaix	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

INSPECCIONAT

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	11,1	
Corquim	No	Altres danys	Encaix	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - NAU CENTRAL SUD	5 de 21

Número	12	Longitud (mm)	2158	Observacions
Conjunt	Forjat	Guexament (mm)	0	
Tipus	Biga	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	40	
Zona	NC Sud Cabirons	Clivella p/b	21/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa	h b		
h (mm)	189			
b , (mm)	189			
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)	35721			

INSPECCIONAT

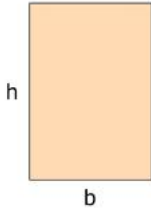
INSPECCIONAT

Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	10,2	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

INSPECCIONAT

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Fosc	Serradura	-	
Punxonat	10	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	11,7	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - NAU CENTRAL SUD	6 de 21

Número	13	Longitud (mm)	2176	Observacions
Conjunt	Forjat	Guexament (mm)	0	
Tipus	Biga	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	20	
Zona	NC Sud Cabirons	Clivella p/b	9/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa			
h (mm)	161			
b, (mm)	201			
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)	32361			

Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	10,3	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Fosc	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	11,7	
Corquim	No	Altres danys	Encaix	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - NAU CENTRAL SUD	7 de 21

Número	14	Longitud (mm)	2184	Observacions
Conjunt	Forjat	Guexament (mm)	0	
Tipus	Biga	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	20	
Zona	NC Sud Cabirons	Clivella p/b	12/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa			
h (mm)	135			
b, (mm)	159			
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)	21465			

Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Fosc	Serradura	-	
Punxonat	10	Humitats	Seca	
Corcs	Petit	Hm (%)	11,0	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Fosc	Serradura	-	
Punxonat	10	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	10,7	
Corquim	No	Altres danys	Encaix	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - NAU CENTRAL SUD	8 de 21

Número	15	Longitud (mm)	2253	Observacions
Conjunt	Forjat	Guexament (mm)	0	
Tipus	Biga	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	30	
Zona	NC Sud Cabirons	Clivella p/b	17/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa	h b		
h (mm)	118			
b , (mm)	167			
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)	19706			

INSPECCIONAT

INSPECCIONAT

Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	12,3	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

INSPECCIONAT

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	12,0	
Corquim	No	Altres danys	Encaix	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - NAU CENTRAL SUD	9 de 21

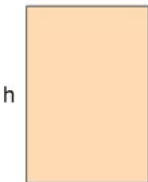
Número	16	Longitud (mm)	2302	Observacions
Conjunt	Forjat	Guexament (mm)	0	
Tipus	Biga	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	50	
Zona	NC Sud Cabirons	Clivella p/b	29/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa	h b		
h (mm)	177			
b , (mm)	167			
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)	29559			

INSPECCIONAT

Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Fosc	Serradura	-	
Punxonat	10	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	10,7	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Fosc	Serradura	-	
Punxonat	10	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	11,0	
Corquim	No	Altres danys	Encaix	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - NAU CENTRAL SUD	10 de 21

Número	17	Longitud (mm)	2339	Observacions Pèrdua de secció per encaix de 40x500 mm al cap A
Conjunt	Forjat	Guernament (mm)	0	
Tipus	Biga	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	30	
Zona	NC Sud Cabirons	Clivella p/b	19/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa			
h (mm)	127			
b , (mm)	157			
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)	19939			

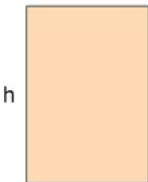


INSPECCIONAT

Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	12,3	
Corquim	No	Altres danys	Encaix	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Fosc	Serradura	-	
Punxonat	10	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	12,7	
Corquim	No	Altres danys	Encaix	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - NAU CENTRAL SUD	11 de 21

Número	18	Longitud (mm)	2390	Observacions
Conjunt	Forjat	Guexament (mm)	0	
Tipus	Biga	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	20	
Zona	NNC Sud Cabirons	Clivella p/b	12/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa			
h (mm)	136			
b , (mm)	164			
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)	22304			



INSPECCIONAT

Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	11,5	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

INSPECCIONAT

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Fosc	Serradura	-	
Punxonat	10	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	11,3	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - NAU CENTRAL SUD	12 de 21

Número	19	Longitud (mm)	2371	Observacions
Conjunt	Forjat	Guexament (mm)	0	Pèrdua de secció de 15 mm des del cap B fins a 2m per podridura bruna
Tipus	Biga	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	40	
Zona	NC Sud Cabirons	Clivella p/b	20/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa			
h (mm)	125			
b , (mm)	198			
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)	24750			



INSPECCIONAT

Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Fosc	Serradura	-	
Punxonat	10	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	12,7	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Fosc	Serradura	-	
Punxonat	15	Humitats	Seca	
Corcs	Petit	Hm (%)	12,5	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	Bruna	Afectació	Moderada	

INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - NAU CENTRAL SUD	13 de 21

Número	20	Longitud (mm)	2367	Observacions
Conjunt	Forjat	Guexament (mm)	0	
Tipus	Biga	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	20	
Zona	NC Sud Cabirons	Clivella p/b	10/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa			
h (mm)	121			
b, (mm)	196			
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)	23716			

Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Fosc	Serradura	-	
Punxonat	10	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	11,0	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Fosc	Serradura	-	
Punxonat	10	Humitats	Seca	
Corcs	Petit	Hm (%)	10,3	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - NAU CENTRAL SUD	14 de 21

Número	21	Longitud (mm)	2357	Observacions
Conjunt	Forjat	Guexament (mm)	0	
Tipus	Biga	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	30	
Zona	NC Sud Cabirons	Clivella p/b	21/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa			
h (mm)	148			
b, (mm)	142			
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)	21016			

Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	10,1	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	10,0	
Corquim	No	Altres danys	Encaix	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - NAU CENTRAL SUD	15 de 21

Número	22	Longitud (mm)	2333	Observacions
Conjunt	Forjat	Guexament (mm)	0	
Tipus	Biga	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	30	
Zona	NC Sud Cabirons	Clivella p/b	16/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa			
h (mm)	140			
b, (mm)	183			
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)	25620			

Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	12,2	
Corquim	No	Altres danys	Encaix	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	12,3	
Corquim	No	Altres danys	Encaix	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - NAU CENTRAL SUD	16 de 21

Número	23	Longitud (mm)	2333	Observacions
Conjunt	Forjat	Guexament (mm)	0	
Tipus	Biga	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	20	
Zona	NC Sud Cabirons	Clivella p/b	13/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa			
h (mm)	110			
b, (mm)	149			
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)	16390			

Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Fosc	Serradura	-	
Punxonat	15	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	11,0	
Corquim	No	Altres danys	Encaix	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Moderada	

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Seca	
Corcs	Petit	Hm (%)	10,7	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - NAU CENTRAL SUD	17 de 21

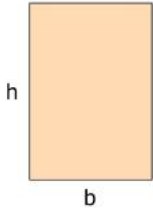
Número	24	Longitud (mm)	2337	Observacions
Conjunt	Forjat	Guexament (mm)	0	
Tipus	Biga	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	30	
Zona	NC Sud Cabirons	Clivella p/b	18/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa			
h (mm)	155			
b, (mm)	160			
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)	24800			

Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	11,3	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	11,0	
Corquim	No	Altres danys	Encaix	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - NAU CENTRAL SUD	18 de 21

Número	4001	Longitud (mm)		Observacions
Conjunt	Forjat	Guexament (mm)	0	
Tipus	Biga	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	20	
Zona	NC Sud - Corseres	Clivella p/b	/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa			
h (mm)				
b , (mm)				
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)				





Punt	Cap A	Perforació	-
So	-	Serradura	-
Punxonat	-	Humitats	-
Corcs	-	Hm (%)	
Corquim	-	Altres danys	-
Tèrmits	-	Foc	-
Podridura	-	Afectació	No abastable



Punt	Cap B	Perforació	-
So	Fosc	Serradura	-
Punxonat	10	Humitats	Taques
Corcs	Petit	Hm (%)	11,7
Corquim	No	Altres danys	No
Tèrmits	No	Foc	No
Podridura	No	Afectació	Lleu



INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - NAU CENTRAL SUD	19 de 21

Número	4002	Longitud (mm)		Observacions
Conjunt	Forjat	Guexament (mm)	0	Pèrdua de secció de 20 mm al cap B per podridura bruna
Tipus	Biga	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	10	
Zona	NC Sud - Corseres	Clivella p/b	/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa			
h (mm)				
b, (mm)				
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)				

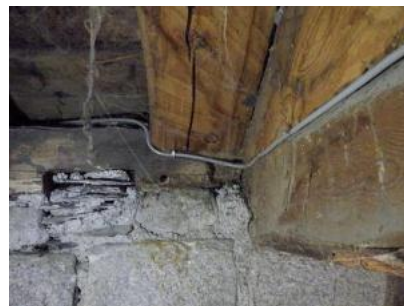


INSPECCIONAT

Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Fosc	Serradura	-	
Punxonat	10	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	12,0	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

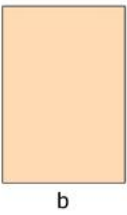
INSPECCIONAT

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Fosc	Serradura	-	
Punxonat	20	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	12,7	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	Bruna	Afectació	Moderada	



INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - NAU CENTRAL SUD	20 de 21

Número	4003	Longitud (mm)		Observacions
Conjunt	Forjat	Guexament (mm)	0	
Tipus	Biga	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	30	
Zona	NC Sud - Corseres	Clivella p/b	/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa			
h (mm)				
b , (mm)				
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)				



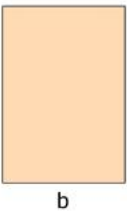


Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	10,7	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	11,0	
Corquim	No	Altres danys	Encaix	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - NAU CENTRAL SUD	21 de 21

Número	4004	Longitud (mm)		Observacions
Conjunt	Forjat	Guexament (mm)	0	
Tipus	Biga	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	0	
Zona	NC Sud - Corseres	Clivella p/b	/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa			
h (mm)				
b, (mm)				
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)				





Punt	Cap A	Perforació	-
So	Clar	Serradura	-
Punxonat	5	Humitats	Taques
Corcs	Petit	Hm (%)	12,3
Corquim	No	Altres danys	Encaix
Tèrmits	No	Foc	No
Podridura	No	Afectació	Lleu



Punt	Cap B	Perforació	-
So	-	Serradura	-
Punxonat	-	Humitats	-
Corcs	-	Hm (%)	-
Corquim	-	Altres danys	-
Tèrmits	-	Foc	-
Podridura	-	Afectació	No abastable



INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - NAU SUD	1 de 20

Número	12	Longitud (mm)	3377	Observacions
Conjunt	Forjat	Guexament (mm)	0	
Tipus	Biga	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	30	
Zona	Nau Sud - Cabirons	Clivella p/b	26/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa	h b		
h (mm)	144			
b , (mm)	114			
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)	16416			

INSPECCIONAT

INSPECCIONAT

Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	11,0	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Seca	
Corcs	Petit	Hm (%)	10,3	
Corquim	No	Altres danys	Encaix	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

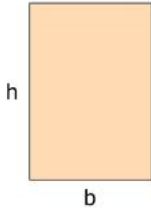
INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - NAU SUD	2 de 20

Número	13	Longitud (mm)	3366	Observacions
Conjunt	Forjat	Guexament (mm)	0	
Tipus	Biga	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	30	
Zona	Nau Sud - Cabirons	Clivella p/b	23/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa			
h (mm)	158			
b, (mm)	127			
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)	20066			

Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)		
Corquim	No	Altres danys	Encaix	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)		
Corquim	No	Altres danys	Encaix	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - NAU SUD	3 de 20

Número	14	Longitud (mm)	3399	Observacions
Conjunt	Forjat	Guexament (mm)	0	Escantellaments per claus de coberta
Tipus	Biga	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	30	
Zona	Nau Sud - Cabirons	Clivella p/b	24/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa			
h (mm)	154			
b, (mm)	122			
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)	18788			

Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	12,0	
Corquim	No	Altres danys	Encaix	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	10	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	11,0	
Corquim	No	Altres danys	Encaix	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - NAU SUD	4 de 20

Número	15	Longitud (mm)	3385	Observacions
Conjunt	Forjat	Guernament (mm)	0	Escantellaments per claus de coberta
Tipus	Biga	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	0	
Zona	Nau Sud - Cabirons	Clivella p/b	0/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa			
h (mm)	184			
b , (mm)	118			
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)	21712			
				

Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	10,3	
Corquim	No	Altres danys	Encaix	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Fosc	Serradura	-	
Punxonat	15	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	15,0	
Corquim	No	Altres danys	Encaix	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	Bruna	Afectació	Lleu	

INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - NAU SUD	5 de 20

Número	16	Longitud (mm)	3407	Observacions
Conjunt	Forjat	Guexament (mm)	0	
Tipus	Biga	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	30	
Zona	Nau Sud - Cabirons	Clivella p/b	23/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa	h b		
h (mm)	196			
b , (mm)	127			
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)	24892			

INSPECCIONAT

INSPECCIONAT

Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Fosc	Serradura	-	
Punxonat	10	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	10,3	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Fosc	Serradura	-	
Punxonat	15	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	10,1	
Corquim	No	Altres danys	Encaix	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - NAU SUD	6 de 20

Número	17	Longitud (mm)	3479	Observacions
Conjunt	Forjat	Guernament (mm)	0	Clivella de 50 mm que passa de cara a cantell
Tipus	Biga	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	50	
Zona	Nau Sud - Cabirons	Clivella p/b	34/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa			
h (mm)	156			
b, (mm)	146			
Secció semada (%)	0			
Secció (mm ²)	22776			

Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	12,3	
Corquim	No	Altres danys	Encaix	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	11,3	
Corquim	No	Altres danys	Encaix	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

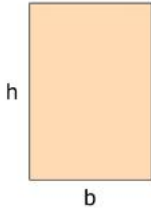
INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - NAU SUD	7 de 20

Número	18	Longitud (mm)	3523	Observacions
Conjunt	Forjat	Guexament (mm)	0	
Tipus	Biga	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	20	
Zona	Nau Sud - Cabirons	Clivella p/b	16/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa			
h (mm)	175			
b, (mm)	122			
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)	21350			

Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	11,2	
Corquim	No	Altres danys	Encaix	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Fosc	Serradura	-	
Punxonat	15	Humitats	Taques	
Corcs	No	Hm (%)	11,1	
Corquim	No	Altres danys	Encaix	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - NAU SUD	8 de 20

Número	19	Longitud (mm)	3496	Observacions
Conjunt	Forjat	Guexament (mm)	0	Pèrdua de secció de 20 mm al centre per podridura bruna (abast 300 mm)
Tipus	Biga	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	30	
Zona	Nau Sud - Cabirons	Clivella p/b	24/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa			
h (mm)	159			
b, (mm)	124			
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)	19716			

INSPECCIONAT

Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	13,0	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

INSPECCIONAT

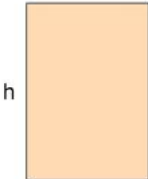
Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Seca	
Corcs	Petit	Hm (%)	10,7	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	Blanca	Afectació	Lleu	

INSPECCIONAT

Punt	Intermedi 1	Perforació	-	
So	Fosc	Serradura	-	
Punxonat	20	Humitats	Seca	
Corcs	Petit	Hm (%)	10,3	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	Bruna	Afectació	Moderada	



INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - NAU SUD	9 de 20

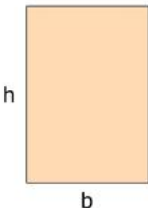
Número	20	Longitud (mm)	3527	Observacions
Conjunt	Forjat	Guexament (mm)	0	
Tipus	Biga	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	40	
Zona	Nau Sud - Cabirons	Clivella p/b	21/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa			
h (mm)	147			
b , (mm)	184			
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)	27048			

INSPECCIONAT

Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	10,9	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	11,3	
Corquim	No	Altres danys	Encaix	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - NAU SUD	10 de 20

Número	21	Longitud (mm)	3566	Observacions
Conjunt	Forjat	Guexament (mm)	25	
Tipus	Biga	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	40	
Zona	Nau Sud - Cabirons	Clivella p/b	24/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa			
h (mm)	189			
b , (mm)	164			
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)	30996			



INSPECCIONAT

Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Fosc	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	11,3	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	10,0	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - NAU SUD	11 de 20

Número	22	Longitud (mm)	3550	Observacions
Conjunt	Forjat	Guexament (mm)	0	
Tipus	Biga	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	40	
Zona	Nau Sud - Cabirons	Clivella p/b	29/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa	h b		
h (mm)	202			
b , (mm)	134			
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)	27068			

INSPECCIONAT

INSPECCIONAT

Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Fosc	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	11,6	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	12,3	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - NAU SUD	12 de 20

Número	23	Longitud (mm)	3593	Observacions
Conjunt	Forjat	Guexament (mm)	0	
Tipus	Biga	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	0	
Zona	Nau Sud - Cabirons	Clivella p/b	0/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa	h b INSPECCIONAT		
h (mm)	182			
b , (mm)	146			
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)	26572			

INSPECCIONAT

Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Fosc	Serradura	-	
Punxonat	10	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	10,0	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	10,3	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - NAU SUD	13 de 20

Número	24	Longitud (mm)	3592	Observacions
Conjunt	Forjat	Guexament (mm)	25	Escantellaments per claus de coberta
Tipus	Biga	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	30	
Zona	Nau Sud - Cabirons	Clivella p/b	20/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa			
h (mm)	182			
b, (mm)	145			
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)	26390			

Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Fosc	Serradura	-	
Punxonat	15	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	10,0	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Seca	
Corcs	Petit	Hm (%)	10,0	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - NAU SUD	14 de 20

Número	25	Longitud (mm)	3597	Observacions
Conjunt	Forjat	Guexament (mm)	0	
Tipus	Biga	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	20	
Zona	Nau Sud - Cabirons	Clivella p/b	13/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa			
h (mm)	187			
b, (mm)	149			
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)	27863			

Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	10,3	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	10,0	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

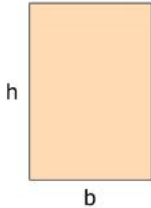
INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - NAU SUD	15 de 20

Número	26	Longitud (mm)	3641	Observacions
Conjunt	Forjat	Guexament (mm)	0	
Tipus	Biga	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	20	
Zona	Nau Sud - Cabirons	Clivella p/b	15/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa			
h (mm)	191			
b, (mm)	126			
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)	24066			

Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	10,3	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	5	Humitats	Seca	
Corcs	Petit	Hm (%)	10,0	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - NAU SUD	16 de 20

Número	27	Longitud (mm)	3636	Observacions
Conjunt	Forjat	Guexament (mm)	0	Pèrdua de secció de 40 mm des del cap A fins a 300 mm per podridura bruna
Tipus	Biga	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	0	
Zona	Nau Sud - Cabirons	Clivella p/b	0/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa			
h (mm)	190			
b, (mm)	148			
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)	28120			

INSPECCIONAT

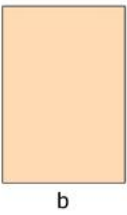
Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Fosc	Serradura	-	
Punxonat	40	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	11,3	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	Bruna	Afectació	Greu	

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Fosc	Serradura	-	
Punxonat	10	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	11,0	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

INSPECCIONAT

INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - NAU SUD	17 de 20

Número	5002	Longitud (mm)		Observacions
Conjunt	Forjat	Guexament (mm)	0	
Tipus	Biga	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	0	
Zona	Nau Sud - Corseres	Clivella p/b	/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa			
h (mm)				
b , (mm)				
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)				



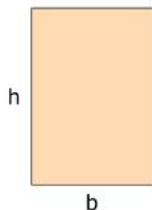


Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Fosc	Serradura	-	
Punxonat	10	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	12,0	
Corquim	No	Altres danys	Encaix	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Fosc	Serradura	-	
Punxonat	10	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	11,7	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - NAU SUD	18 de 20

Número	5003	Longitud (mm)		Observacions
Conjunt	Forjat	Guexament (mm)	0	Pèrdua de secció de 15 mm per podridura bruna sota el cabiró 22
Tipus	Biga	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	500	
Zona	Nau Sud - Corseres	Clivella p/b	/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa			
h (mm)				
b, (mm)				
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)				



INSPECCIONAT

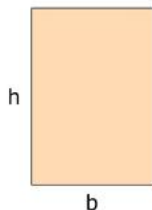
Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Fosc	Serradura	-	
Punxonat	15	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)		
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	Bruna	Afectació	Lleu	

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Fosc	Serradura	-	
Punxonat	10	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)		
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

INSPECCIONAT

INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - NAU SUD	19 de 20

Número	6003	Longitud (mm)		Observacions
Conjunt	Forjat	Guexament (mm)	0	Pèrdua de secció de 10 mm sota el cabiró 15 i de 30 mm des del cap B fins a 150 mm, sota els cabirons 18 i 19, per podridura bruna
Tipus	Biga	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	30	
Zona	Nau Sud - Corseres	Clivella p/b	/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa			
h (mm)				
b, (mm)				
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)				



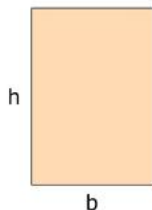
INSPECCIONAT

Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Fosc	Serradura	-	
Punxonat	10	Humitats	Seca	
Corcs	Petit	Hm (%)	11,7	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	Bruna	Afectació	Lleu	

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Fosc	Serradura	-	
Punxonat	30	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	12,0	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	Bruna	Afectació	Greu	

INCAFUST INSTITUT CATALÀ DE LA FUSTA	INFORME DE DIAGNOSI	850-I-013 V1.230316
EX250036	ST. CLIMENT DE TAÜLL - NAU SUD	20 de 20

Número	6004	Longitud (mm)		Observacions
Conjunt	Forjat	Guexament (mm)	0	Pèrdua de secció de 20 mm sota el cabiró 20, per podridura bruna
Tipus	Biga	Clivella tipus	Assecat	
Planta	Coberta	Clivella (mm)	0	
Zona	Nau Sud - Corseres	Clivella p/b	/100	
Acabat	Cru			
Forma	Rectangular completa			
h (mm)				
b, (mm)				
Secció semada (%)	0			
Secció (mm2)				



INSPECCIONAT

Punt	Cap A	Perforació	-	
So	Fosc	Serradura	-	
Punxonat	20	Humitats	Seca	
Corcs	Petit	Hm (%)	12,0	
Corquim	No	Altres danys	Encaix	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	Bruna	Afectació	Moderada	

Punt	Cap B	Perforació	-	
So	Clar	Serradura	-	
Punxonat	10	Humitats	Taques	
Corcs	Petit	Hm (%)	11,3	
Corquim	No	Altres danys	No	
Tèrmits	No	Foc	No	
Podridura	No	Afectació	Lleu	

INSPECCIONAT



F3. DIMENSIONAT ESTRUCTURAL DE LES FIXACIONS DE LA LINIA DE VIDA

r r r

r

Structure View



Data - Nodes

Node	X (m)	Z (m)	Support code	Support
1	0.0	0.0	xxxxxx	Fixed
2	0.0	0.79		

Data - Members

Member	Node 1	Node 2	Section	Material	Length (m)	Gamma (Deg)	Type
1	1	2	SHSH 100	S275	0.79	0.0	Simple member

Data - Sections

	Section name	Member list	AX (mm2)	AY (mm2)	AZ (mm2)	IX (mm4)	IY (mm4)	IZ (mm4)
	SHSH 100x100x6.3	1	2320	1260	1260	5340000	3360000	3360000

Data - Materials

	Material	E (MPa)	G (MPa)	NI	LX (1 C)	RO (N m3)	Re (MPa)
1	S275	205000.00	80000.00	0.3	0.00	77.01	275.00

Data - Supports

	Support name	List of nodes	List of edges	List of objects
	Fixed	1		

	Support conditions
	UX UY UZ RX RY RZ

Loads - Cases

Case	Label	Case name	Nature
1	DL1	DL1	Structural
2	LL1	LL1	Category A
3		COMB1	Structural
4	LL2	LL2	Category A
5		COMB2	Structural

Case	Analysis type
1	Static - Linear
2	Static - Linear
3	Linear Combination
4	Static - Linear
5	Linear Combination

Loads - Values

	Case	Load type	List
1	1	self-weight	1
3	1	nodal force	1
2	2	nodal force	2
4	4	nodal force	1

	Load values
1	PZ Negative Factor=1.00
3	FZ=-24.00(kN)
2	FX=18.50(kN)
4	FY=18.50(kN)

Combinations

- Cases: 3 5

Combinations	Name	Analysis type	Combination	Case nature
3 (C)	COMB1	Linear Combination	ULS	Structural
5 (C)	COMB2	Linear Combination	ULS	Structural

Combinations	Definition
3 (C)	1*1.35+2*1.50
5 (C)	1*1.35+4*1.50

Reactions - Values

in the coordinate system: global - Cases: 1to5

Node Case	FX (N)	FZ (N)	MY (Nm)
1 1	0.0	24.14	0.0
1 2	-18.50	0.0	-14.61
1 3 (C)	-27.75	32.59	-21.92
1 4	0.0	0.0	0.0
1 5 (C)	0.0	32.59	0.0
Case 1			
DL1			
Sum of val.	0.0	24.14	0.0
Sum of reac.	0.0	24.14	0.0
Sum of forc.	0.0	-24.14	0.0
Chec val.	0.0	0.0	0.0
Precision	0.0	0.0	
Case 2			
LL1			
Sum of val.	-18.50	0.0	-14.61
Sum of reac.	-18.50	0.0	-14.61
Sum of forc.	18.50	0.0	14.62
Chec val.	0.0	0.0	0.00
Precision	1.24460e-16	1.54904e-32	
Case 3 (C)			
COMB1			
Sum of val.	-27.75	32.59	-21.92
Sum of reac.	-27.75	32.59	-21.92
Sum of forc.	27.75	-32.59	21.92
Chec val.	0.0	0.0	0.00
Precision	1.86691e-16	2.32356e-32	
Case 4			
LL2			

Node Case	FX (N)	FZ (N)	MY (Nm)
Sum of val.	0.0	0.0	0.0
Sum of reac.	0.0	0.0	0.0
Sum of forc.	0.0	0.0	0.0
Chec val.	0.0	0.0	0.0
Precision	0.0	0.0	
Case 5 (C)	COMB2		
Sum of val.	0.0	32.59	0.0
Sum of reac.	0.0	32.59	0.0
Sum of forc.	0.0	-32.59	0.0
Chec val.	0.0	0.0	0.0
Precision	0.0	0.0	

Reactions ULS: global extremes

	FX (N)	FZ (N)	MY (Nm)
MAX			
Node	0.0	32.59	0.0
Case	1	1	1
	1	3 (C)	1
MIN			
Node	-27.75	0.0	-21.92
Case	1	1	1
	3 (C)	2	3 (C)

Displacements - Values

- Cases: 1to5

Node Case	UX (mm)	UZ (mm)	RY (Rad)
1 1	0.0	0.0	0.0
1 2	0.0	0.0	0.0
1 3 (C)	0.0	0.0	0.0
1 4	0.0	0.0	0.0
1 5 (C)	0.0	0.0	0.0
2 1	0.0	-0	0.0
2 2	4	0.0	0.008
2 3 (C)	7	-0	0.013
2 4	0.0	0.0	0.0
2 5 (C)	0.0	-0	0.0

Displacements SLS: global extremes

	UX (mm)	UZ (mm)	RY (Rad)
MAX	4	0.0	0.008

	UX (mm)	UZ (mm)	RY (Rad)
Node	2	1	2
Case	2	1	2
MIN	0.0	-0	0.0
Node	1	2	1
Case	1	1	1

Forces - Envelope

- Cases: 1to5

Member	Node	Case	FX (N)	FZ (N)	MY (Nm)
1	1	3 (C)	0.19	27.75	-21.92
1	1	2	0.0	18.50	-14.61
1	1	3 (C)	0.19	27.75	-21.92
1	1	1	0.14	0.0	0.0
1	2	3 (C)	0.0	27.75	0.00
1	1	3 (C)	0.19	27.75	-21.92

Member Forces ULS: envelope

- Cases: 1to5

Member	FX (N)	FZ (N)	MY (Nm)
1 MAX	0.19	27.75	0.00
Node	1	1	2
Case	3 (C)	3 (C)	3 (C)
1 MIN	0.0	0.0	-21.92
Node	1	1	1
Case	2	1	3 (C)

Stresses - Global extremes

- Cases: 1to5

	S max (MPa)	S min (MPa)	S max(My) (MPa)	S min(My) (MPa)	Fx Ax (MPa)
MAX	326.31	0.08	326.23	0.0	0.08
Member	1	1	1	1	1
Node	1	1	1	1	1
Case	3 (C)	5 (C)	3 (C)	1	3 (C)
MIN	-0.00	-326.15	0.0	-326.23	-0.00
Member	1	1	1	1	1
Node	2	1	1	1	2
Case	5 (C)	3 (C)	1	3 (C)	3 (C)

Members - Definition

Member	Name	Components	Code group	Section	Type	Ly (m)
1	Simple member	1	(N/A)	SHSH 100	Simple member	0.79

Member	Lz (m)
1	0.79

Member Verification

STEEL DESIG

CODE: *BS-EN 1993-1:2005/NA:2008/A1:201* , *Eurocode 3: Design of steel structures.*

ANALYSIS TYPE: Member Verification

CODE GROUP:

MEMBER: 1 Simple member 1 **POINT:** 1

COORDINATE: x = 0.00 L = 0.00 m

LOADS:

Governing Load Case: 3 COMB1 1 1.35 2 1.50

MATERIAL:

S275 (S275) $f_y = 275.00$ MPa



SECTION PARAMETERS:

h=100 mm	gM0=1.00	gM1=1.00	
b=100 mm	Ay=1160 mm ²	Az=1160 mm ²	Ax=2320 mm ²
tw=6 mm	Iy=3360000 mm ⁴	Iz=3360000 mm ⁴	Ix=5213978 mm ⁴
tf=6 mm	ply=80900 mm ³	plz=80900 mm ³	

INTERNAL FORCES AND CAPACITIES:

$N_{Ed} = 0.19$	$M_{y,Ed} = -21.92$ m	
$c_{Rd} = 638.00$	$M_{y,Ed,max} = -21.92$ m	
$b_{Rd} = 632.08$	$M_{y,c,Rd} = 22.25$ m	$V_{z,Ed} = 27.75$
	$M_{y,Rd} = 22.25$ m	$V_{z,c,Rd} = 184.17$
		Class of section = 1



LATERAL BUC LING PARAMETERS:

BUC LING PARAMETERS:



About y axis:

$L_y = 0.79$ m	$\lambda_{m,y} = 0.24$
$L_{cr,y} = 0.79$ m	$\gamma = 0.99$
$\lambda_{m,y} = 20.76$	$\gamma_y = 1.00$



About z axis:

$L_z = 0.79$ m	$\lambda_{m,z} = 0.24$
$L_{cr,z} = 0.79$ m	$\gamma = 0.99$
$\lambda_{m,z} = 20.76$	$\gamma_z = 0.60$

VERIFICATION FORMULAS:

Section strength check:

$E_d/c,R_d = 0.00 \quad 1.00 \quad (6.2.4.(1))$

$M_{y,E_d}/M_{y,c,R_d} = 0.99 \quad 1.00 \quad (6.2.5.(1))$

$V_{z,E_d}/V_{z,c,R_d} = 0.15 \quad 1.00 \quad (6.2.6.(1))$

Global stability check of member:

$\Lambda_{b,y} = 20.76 \quad \Lambda_{b,max} = 210.00 \quad \Lambda_{b,z} = 20.76 \quad \Lambda_{b,max} = 210.00 \quad \text{STABLE}$

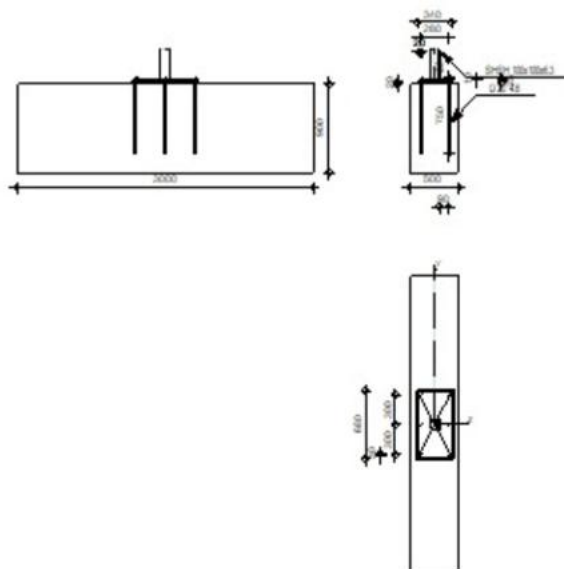
$E_d/(y, R/gM1)_{yy} M_{y,E_d,max}/(LT M_{y,R}/gM1) = 0.99 \quad 1.00 \quad (6.3.3.(4))$

$E_d/(z, R/gM1)_{zy} M_{y,E_d,max}/(LT M_{y,R}/gM1) = 0.59 \quad 1.00 \quad (6.3.3.(4))$

Section OK !!!

Connection Verification

	Robot Structural Analysis Professional 2026 Fixed column base design Eurocode 3: EN 1993-1-8:2005/AC:2009 + CEB Design Guide: Design of fastenings in concrete	OK Ratio 0.96
---	---	---



GENERAL

Connection no.: 1
 Connection name: Fixed column base
 Structure node: 1
 Structure members: 1

GEOMETRY

COLUMN

Section: SHSH 100x100x6.3

Member no.: 1

$L_c = 0.79$ [m] Column length
 $\alpha = 0.0$ [Deg] Inclination angle
 $h_c = 100$ [mm] Height of column section
 $b_{fc} = 100$ [mm] Width of column section
 $t_{wc} = 6$ [mm] Thickness of the web of column section
 $t_{fc} = 6$ [mm] Thickness of the flange of column section
 $r_c = 6$ [mm] Radius of column section fillet
 $A_c = 2320$ [mm²] Cross-sectional area of a column
 $I_{yc} = 3360000$ [mm⁴] Moment of inertia of the column section
 Material: S275
 $f_{yc} = 275.00$ [MPa] Resistance
 $f_{uc} = 430.00$ [MPa] Yield strength of a material

COLUMN BASE

$l_{pd} = 340$ [mm] Length
 $b_{pd} = 680$ [mm] Width
 $t_{pd} = 25$ [mm] Thickness
 Material: S275
 $f_{ypd} = 275.00$ [MPa] Resistance
 $f_{upd} = 430.00$ [MPa] Yield strength of a material

ANCHORAGE

The shear plane passes through the UNTHREADED portion of the bolt.

Class = 4.6 Anchor class
 $f_{yb} = 240.00$ [MPa] Yield strength of the anchor material
 $f_{ub} = 400.00$ [MPa] Tensile strength of the anchor material
 $d = 20$ [mm] Bolt diameter
 $A_s = 245$ [mm²] Effective section area of a bolt
 $A_v = 314$ [mm²] Area of bolt section
 $n_H = 2$ Number of bolt columns
 $n_V = 3$ Number of bolt rows
 Horizontal spacing $e_{Hi} = 280$ [mm]
 Vertical spacing $e_{Vi} = 300$ [mm]

Anchor dimensions

$L_1 = 20$ [mm]
 $L_2 = 750$ [mm]

Washer

$l_{wd} = 20$ [mm] Length
 $b_{wd} = 30$ [mm] Width
 $t_{wd} = 10$ [mm] Thickness

MATERIAL FACTORS

$\gamma_{M0} = 1.00$ Partial safety factor
 $\gamma_{M2} = 1.25$ Partial safety factor
 $\gamma_C = 1.50$ Partial safety factor

SPREAD FOOTING

$L = 500$ [mm] Spread footing length
 $B = 3000$ [mm] Spread footing width
 $H = 900$ [mm] Spread footing height

Concrete

Class C10

$f_{ck} = 10.00$ [MPa] Characteristic resistance for compression

Grout layer

$t_g = 20$ [mm] Thickness of leveling layer (grout)
 $f_{ck,g} = 14.00$ [MPa] Characteristic resistance for compression
 $C_{f,d} = 0.30$ Coeff. of friction between the base plate and concrete

WELDS

$a_p = 8$ [mm] Footing plate of the column base

LOADS

Case: 3: COMB1 1*1.35+2*1.50

$N_{j,Ed} = -32.59$ [kN] Axial force
 $V_{j,Ed,z} = -27.75$ [kN] Shear force
 $M_{j,Ed,y} = 21.92$ [kN*m] Bending moment

RESULTS

COMPRESSION ZONE

COMPRESSION OF CONCRETE

$f_{cd} = 6.67$ [MPa] Design compressive resistance EN 1992-1-1:3.1.6.(1)]

$f_j = 8.22$ [MPa] Design bearing resistance under the base plate [6.2.5.(7)]

$$c = t_p \sqrt{(f_{yp} / (3 \cdot f_j \cdot \gamma_{M0}))}$$

$c = 84$ [mm] Additional width of the bearing pressure zone [6.2.5.(4)]

$b_{eff} = 173$ [mm] Effective width of the bearing pressure zone under the flange [6.2.5.(3)]

$l_{eff} = 267$ [mm] Effective length of the bearing pressure zone under the flange [6.2.5.(3)]

$A_{c0} = 46278$ [mm²] Area of the joint between the base plate and the foundation EN 1992-1-1:6.7.(3)]

$A_{c1} = 325465$ [mm²] Maximum design area of load distribution EN 1992-1-1:6.7.(3)]

$$F_{rd,u} = A_{c0} \cdot f_{cd} \cdot \sqrt{(A_{c1} / A_{c0})} \leq 3 \cdot A_{c0} \cdot f_{cd}$$

$F_{rd,u} = 818.18$ [kN] Bearing resistance of concrete EN 1992-1-1:6.7.(3)]

$\beta_j = 0.67$ Reduction factor for compression [6.2.5.(7)]

$$f_{jd} = \beta_j \cdot F_{rd,u} / (b_{eff} \cdot l_{eff})$$

$f_{jd} = 11.79$ [MPa] Design bearing resistance [6.2.5.(7)]

$A_{c,n} = 38417$ [mm²] Bearing area for compression [6.2.8.2.(1)]

$A_{c,y} = 19209$ [mm²] Bearing area for bending My [6.2.8.3.(1)]

$$F_{c,Rd,i} = A_{c,i} \cdot f_{jd}$$

$F_{c,Rd,n} = 452.80$ [kN] Bearing resistance of concrete for compression [6.2.8.2.(1)]

$F_{c,Rd,y} = 226.40$ [kN] Bearing resistance of concrete for bending My [6.2.8.3.(1)]

COLUMN FLANGE AND WEB IN COMPRESSION

$CL = 1.00$ Section class EN 1993-1-1:5.5.2]

$W_{pl,y} = 80900$ [mm³] Plastic section modulus EN1993-1-1:6.2.5.(2)]

$M_{c,Rd,y} = 22.25$ [kN*m] Design resistance of the section for bending EN1993-1-1:6.2.5]

$h_{f,y} = 94$ [mm] Distance between the centroids of flanges [6.2.6.7.(1)]

$$F_{c,fc,Rd,y} = M_{c,Rd,y} / h_{f,y}$$

$F_{c,fc,Rd,y} = 237.43$ [kN] Resistance of the compressed flange and web [6.2.6.7.(1)]

RESISTANCES OF SPREAD FOOTING IN THE COMPRESSION ZONE

$$N_{j,Rd} = F_{c,Rd,n}$$

$N_{j,Rd} = 452.80$ [kN] Resistance of a spread footing for axial compression [6.2.8.2.(1)]

$$F_{C,Rd,y} = \min(F_{c,Rd,y}, F_{c,fc,Rd,y})$$

$F_{C,Rd,y} = 226.40$ [kN] Resistance of spread footing in the compression zone [6.2.8.3]

TENSION ZONE

STEEL FAILURE

$A_b = 245$ [mm²] Effective anchor area [Table 3.4]

$f_{ub} = 400.00$ [MPa] Tensile strength of the anchor material [Table 3.4]

$\beta_a = 1.00$ Reduction factor of anchor resistance [3.6.1.(3)]

$$F_{t,Rd,s1} = \beta \cdot 0.9 \cdot f_{ub} \cdot A_b / \gamma_{M2}$$

$$F_{t,Rd,s1} = 70.56 \quad [\text{kN}] \quad \text{Anchor resistance to steel failure} \quad [\text{Table 3.4}]$$

$$\gamma_{Ms} = 1.20 \quad \text{Partial safety factor} \quad \text{CEB [3.2.3.2]}$$

$$f_{yb} = 240.00 \quad [\text{MPa}] \quad \text{Yield strength of the anchor material} \quad \text{CEB [9.2.2]}$$

$$F_{t,Rd,s2} = f_{yb} \cdot A_b / \gamma_{Ms}$$

$$F_{t,Rd,s2} = 49.00 \quad [\text{kN}] \quad \text{Anchor resistance to steel failure} \quad \text{CEB [9.2.2]}$$

$$F_{t,Rd,s} = \min(F_{t,Rd,s1}, F_{t,Rd,s2})$$

$$F_{t,Rd,s} = 49.00 \quad [\text{kN}] \quad \text{Anchor resistance to steel failure}$$

PULL-OUT FAILURE

$$f_{ck} = 10.00 \quad [\text{MPa}] \quad \text{Characteristic compressive strength of concrete} \quad \text{EN 1992-1:[3.1.2]}$$

$$f_{ctd} = 0.7 \cdot 0.3 \cdot f_{ck}^{2/3} / \gamma_C$$

$$f_{ctd} = 0.65 \quad [\text{MPa}] \quad \text{Design tensile resistance} \quad \text{EN 1992-1:[8.4.2.(2)]}$$

$$\eta_1 = 1.00 \quad \text{Coeff. related to the quality of the bond conditions and concreting conditions} \quad \text{EN 1992-1:[8.4.2.(2)]}$$

$$\eta_2 = 1.00 \quad \text{Coeff. related to the bar diameter} \quad \text{EN 1992-1:[8.4.2.(2)]}$$

$$f_{bd} = 2.25 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot f_{ctd}$$

$$f_{bd} = 1.46 \quad [\text{MPa}] \quad \text{Design value of the ultimate bond stress} \quad \text{EN 1992-1:[8.4.2.(2)]}$$

$$h_{ef} = 730 \quad [\text{mm}] \quad \text{Effective anchorage depth} \quad \text{EN 1992-1:[8.4.2.(2)]}$$

$$F_{t,Rd,p} = \pi \cdot d \cdot h_{ef} \cdot f_{bd}$$

$$F_{t,Rd,p} = 67.06 \quad [\text{kN}] \quad \text{Design uplift capacity} \quad \text{EN 1992-1:[8.4.2.(2)]}$$

CONCRETE CONE FAILURE

$$h_{ef} = 730 \quad [\text{mm}] \quad \text{Effective anchorage depth} \quad \text{CEB [9.2.4]}$$

$$N_{Rk,c}^0 = 7.5 [N^{0.5}/mm^{0.5}] \cdot f_{ck}^{0.5} \cdot h_{ef}^{1.5}$$

$$N_{Rk,c}^0 = 467.78 \quad [\text{kN}] \quad \text{Characteristic resistance of an anchor} \quad \text{CEB [9.2.4]}$$

$$s_{cr,N} = 2190 \quad [\text{mm}] \quad \text{Critical width of the concrete cone} \quad \text{CEB [9.2.4]}$$

$$c_{cr,N} = 1095 \quad [\text{mm}] \quad \text{Critical edge distance} \quad \text{CEB [9.2.4]}$$

$$A_{c,N0} = 4796100 \quad [\text{mm}^2] \quad \text{Maximum area of concrete cone} \quad \text{CEB [9.2.4]}$$

$$A_{c,N} = 465000 \quad [\text{mm}^2] \quad \text{Actual area of concrete cone} \quad \text{CEB [9.2.4]}$$

$$\Psi_{A,N} = A_{c,N} / A_{c,N0}$$

$$\Psi_{A,N} = 0.10 \quad \text{Factor related to anchor spacing and edge distance} \quad \text{CEB [9.2.4]}$$

$$c = 110 \quad [\text{mm}] \quad \text{Minimum edge distance from an anchor} \quad \text{CEB [9.2.4]}$$

$$\Psi_{s,N} = 0.7 + 0.3 \cdot c / c_{cr,N} \leq 1.0$$

$$\Psi_{s,N} = 0.73 \quad \text{Factor taking account the influence of edges of the concrete member on the distribution of stresses}$$

$$\Psi_{ec,N} = 1.00 \quad \text{Factor related to distribution of tensile forces acting on anchors}$$

$$\Psi_{re,N} = 0.5 + h_{ef} [\text{mm}] / 200 \leq 1.0$$

$\Psi_{re,N} = 1.00$ Shell spalling factor CEB [9.2.]

$\Psi_{ucr,N} = 1.40$ Factor taking into account whether the anchorage is in cracked or non-cracked concrete CEB [9.2.]

$\gamma_{Mc} = 2.16$ Partial safety factor CEB [3.2.3.]

$$F_{t,Rd,c} = N_{Rk,c} \cdot \Psi_{A,N} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{ec,N} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{ucr,N} / \gamma_{Mc}$$

$F_{t,Rd,c} = 21.46$ [kN] Design anchor resistance to concrete cone failure EN 1992-1:[8.4.2.(2)]

SPLITTING FAILURE

$h_{ef} = 730$ [mm] Effective anchorage depth CEB [9.2.5]

$$N_{Rk,c}^0 = 7.5 [N^{0.5} / mm^{0.5}] \cdot f_{ck}^{0.5} \cdot h_{ef}^{1.5}$$

$N_{Rk,c}^0 = 467.78$ [kN] Design uplift capacity CEB [9.2.5]

$s_{cr,N} = 1460$ [mm] Critical width of the concrete cone CEB [9.2.5]

$c_{cr,N} = 730$ [mm] Critical edge distance CEB [9.2.5]

$A_{c,N0} = 2131600$ [mm²] Maximum area of concrete cone CEB [9.2.5]

$A_{c,N} = 343333$ [mm²] Actual area of concrete cone CEB [9.2.5]

$$\Psi_{A,N} = A_{c,N} / A_{c,N0}$$

$\Psi_{A,N} = 0.16$ Factor related to anchor spacing and edge distance CEB [9.2.5]

$c = 110$ [mm] Minimum edge distance from an anchor CEB [9.2.5]

$$\Psi_{s,N} = 0.7 + 0.3 \cdot c / c_{cr,N} \leq 1.0$$

$\Psi_{s,N} = 0.75$ Factor taking account the influence of edges of the concrete member on the distribution of stresses

$\Psi_{ec,N} = 1.00$ Factor related to distribution of tensile forces acting on anchors

$$\Psi_{re,N} = 0.5 + h_{ef} [mm] / 200 \leq 1.0$$

$\Psi_{re,N} = 1.00$ Shell spalling factor CEB [9.2.5]

$\Psi_{ucr,N} = 1.40$ Factor taking into account whether the anchorage is in cracked or non-cracked concrete CEB [9.2.5]

$$\Psi_{h,N} = (h / (2 \cdot h_{ef}))^{2/3} \leq 1.2$$

$\Psi_{h,N} = 0.72$ Coeff. related to the foundation height CEB [9.2.5]

$\gamma_{M,sp} = 2.16$ Partial safety factor CEB [3.2.3.1]

$$F_{t,Rd,sp} = N_{Rk,c} \cdot \Psi_{A,N} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{ec,N} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{ucr,N} \cdot \Psi_{h,N} / \gamma_{M,sp}$$

$F_{t,Rd,sp} = 26.36$ [kN] Design anchor resistance to splitting of concrete CEB [9.2.5]

TENSILE RESISTANCE OF AN ANCHOR

$$F_{t,Rd} = \min(F_{t,Rd,s}, F_{t,Rd,p}, F_{t,Rd,c}, F_{t,Rd,sp})$$

$F_{t,Rd} = 21.46$ [kN] Tensile resistance of an anchor

BENDING OF THE BASE PLATE

Bending moment $M_{j,Ed,y}$

$l_{eff,1} =$	331	[mm]	Effective length for a single bolt row for mode 1	[6.2.6.5]
$l_{eff,2} =$	331	[mm]	Effective length for a single bolt row for mode 2	[6.2.6.5]
$m =$	81	[mm]	Distance of a bolt from the stiffening edge	[6.2.6.5]
$M_{pl,1,Rd} =$	14.21	[kN*m]	Plastic resistance of a plate for mode 1	[6.2.4]
$M_{pl,2,Rd} =$	14.21	[kN*m]	Plastic resistance of a plate for mode 2	[6.2.4]
$F_{T,1,Rd} =$	702.05	[kN]	Resistance of a plate for mode 1	[6.2.4]
$F_{T,2,Rd} =$	273.52	[kN]	Resistance of a plate for mode 2	[6.2.4]
$F_{T,3,Rd} =$	64.39	[kN]	Resistance of a plate for mode 3	[6.2.4]
$F_{t,pl,Rd,y} = \min(F_{T,1,Rd}, F_{T,2,Rd}, F_{T,3,Rd})$				
$F_{t,pl,Rd,y} =$	64.39	[kN]	Tension resistance of a plate	[6.2.4]

TENSILE RESISTANCE OF A COLUMN WEB**Bending moment $M_{j,Ed,y}$**

$t_{wc} =$	6	[mm]	Effective thickness of the column web	[6.2.6.3.(8)]
$b_{eff,t,wc} =$	331	[mm]	Effective width of the web for tension	[6.2.6.3.(2)]
$A_{vc} =$	1160	[mm ²]	Shear area	EN1993-1-1:[6.2.6.(3)]
$\omega =$	0.24		Reduction factor for interaction with shear	[6.2.6.3.(4)]
$F_{t,wc,Rd,y} = \omega b_{eff,t,wc} t_{wc} f_{yc} / \gamma_{M0}$				
$F_{t,wc,Rd,y} =$	271.79	[kN]	Column web resistance	[6.2.6.3.(1)]

RESISTANCES OF SPREAD FOOTING IN THE TENSION ZONE

$F_{T,Rd,y} = \min(F_{t,pl,Rd,y}, F_{t,wc,Rd,y})$				
$F_{T,Rd,y} =$	64.39	[kN]	Resistance of a column base in the tension zone	[6.2.8.3]

CONNECTION CAPACITY CHECK

$N_{j,Ed} / N_{j,Rd} \leq 1,0$ (6.24)	0.07 < 1.00	verified	(0.07)
---------------------------------------	-------------	----------	--------

$e_y =$	673	[mm]	Axial force eccentricity	[6.2.8.3]
$z_{c,y} =$	141	[mm]	Lever arm $F_{C,Rd,y}$	[6.2.8.1.(2)]
$z_{t,y} =$	140	[mm]	Lever arm $F_{T,Rd,y}$	[6.2.8.1.(3)]
$M_{j,Rd,y} =$	22.88	[kN*m]	Connection resistance for bending	[6.2.8.3]

$M_{j,Ed,y} / M_{j,Rd,y} \leq 1,0$ (6.23)	0.96 < 1.00	verified	(0.96)
---	-------------	----------	--------

SHEAR**BEARING PRESSURE OF AN ANCHOR BOLT ONTO THE BASE PLATE****Shear force $V_{j,Ed,z}$**

$\alpha_{d,z} = 0.45$ Coeff. taking account of the bolt position - in the direction of shear [Table 3.4]

$\alpha_{b,z} = 0.45$ Coeff. for resistance calculation $F_{1,vb,Rd}$ [Table 3.4]

$k_{1,z} = 2.50$ Coeff. taking account of the bolt position - perpendicularly to the direction of shear [Table 3.4]

$$F_{1,vb,Rd,z} = k_{1,z} \cdot \alpha_{b,z} \cdot f_{up} \cdot d \cdot t_p / \gamma_{M2}$$

$F_{1,vb,Rd,z} = 195.45$ [kN] Resistance of an anchor bolt for bearing pressure onto the base plate [6.2.2.(7)]

SHEAR OF AN ANCHOR BOLT

$\alpha_b = 0.37$ Coeff. for resistance calculation $F_{2,vb,Rd}$ [6.2.2.(7)]

$A_{vb} = 314$ [mm²] Area of bolt section [6.2.2.(7)]

$f_{ub} = 400.00$ [MPa] Tensile strength of the anchor material [6.2.2.(7)]

$\gamma_{M2} = 1.25$ Partial safety factor [6.2.2.(7)]

$$F_{2,vb,Rd} = \alpha_b \cdot f_{ub} \cdot A_{vb} / \gamma_{M2}$$

$F_{2,vb,Rd} = 37.00$ [kN] Shear resistance of a bolt - without lever arm [6.2.2.(7)]

$\alpha_M = 2.00$ Factor related to the fastening of an anchor in the foundation CEB [9.3.2.2]

$M_{Rk,s} = 0.16$ [kN*m] Characteristic bending resistance of an anchor CEB [9.3.2.2]

$l_{sm} = 42$ [mm] Lever arm length CEB [9.3.2.2]

$\gamma_{Ms} = 1.20$ Partial safety factor CEB [3.2.3.2]

$$F_{v,Rd,sm} = \alpha_M \cdot M_{Rk,s} / (l_{sm} \cdot \gamma_{Ms})$$

$F_{v,Rd,sm} = 6.43$ [kN] Shear resistance of a bolt - with lever arm CEB [9.3.1]

CONCRETE PRY-OUT FAILURE

$N_{Rk,c} = 46.36$ [kN] Design uplift capacity CEB [9.2.4]

$k_3 = 2.00$ Factor related to the anchor length CEB [9.3.3]

$\gamma_{Mc} = 2.16$ Partial safety factor CEB [3.2.3.1]

$$F_{v,Rd,cp} = k_3 \cdot N_{Rk,c} / \gamma_{Mc}$$

$F_{v,Rd,cp} = 42.93$ [kN] Concrete resistance for pry-out failure CEB [9.3.1]

CONCRETE EDGE FAILURE

Shear force $V_{j,Ed,z}$

$V_{Rk,c,z}^0 = 20.12$ [kN] Characteristic resistance of an anchor

$\psi_{A,V,z} = 1.00$ Factor related to anchor spacing and edge distance

$\psi_{h,V,z} = 1.00$ Factor related to the foundation thickness

$\psi_{s,V,z} = 1.00$ Factor related to the influence of edges parallel to the shear load direction

$\psi_{ec,V,z} = 1.00$ Factor taking account a group effect when different shear loads are acting on the individual a

$\psi_{\alpha,V,z} = 1.00$ Factor related to the angle at which the shear load is applied

$\psi_{ucr,V,z} = 1.00$ Factor related to the type of edge reinforcement used

$\gamma_{Mc} = 2.16$ Partial safety factor

$$F_{v,Rd,c,z} = V_{Rk,c,z}^0 \cdot \psi_{A,V,z} \cdot \psi_{h,V,z} \cdot \psi_{s,V,z} \cdot \psi_{ec,V,z} \cdot \psi_{\alpha,V,z} \cdot \psi_{ucr,V,z} / \gamma_{Mc}$$

$F_{v,Rd,c,z} = 9.31$ [kN] Concrete resistance for edge failure CEB [9.3.1]

SPLITTING RESISTANCE

$$C_{f,d} = 0.30 \quad \text{Coeff. of friction between the base plate and concrete} \quad [6.2.2.(6)]$$

$$N_{c,Ed} = 32.59 \text{ [kN]} \quad \text{Compressive force} \quad [6.2.2.(6)]$$

$$F_{f,Rd} = C_{f,d} * N_{c,Ed}$$

$$F_{f,Rd} = 9.78 \text{ [kN]} \quad \text{Slip resistance} \quad [6.2.2.(6)]$$

SHEAR CHECK

$$V_{j,Rd,z} = n_b * \min(F_{1,vb,Rd,z}, F_{2,vb,Rd}, F_{v,Rd,sm}, F_{v,Rd,cp}, F_{v,Rd,c,z}) + F_{f,Rd}$$

$$V_{j,Rd,z} = 48.39 \text{ [kN]} \quad \text{Connection resistance for shear} \quad \text{CEB [9.3.1]}$$

$$V_{j,Ed,z} / V_{j,Rd,z} \leq 1.0 \quad 0.57 < 1.00 \quad \text{verified} \quad (0.57)$$

WELDS BETWEEN THE COLUMN AND THE BASE PLATE

$$\sigma_{\perp} = 155.06 \text{ [MPa]} \quad \text{Normal stress in a weld} \quad [4.5.3.(7)]$$

$$\tau_{\perp} = 155.06 \text{ [MPa]} \quad \text{Perpendicular tangent stress} \quad [4.5.3.(7)]$$

$$\tau_{yII} = 0.00 \text{ [MPa]} \quad \text{Tangent stress parallel to } V_{j,Ed,y} \quad [4.5.3.(7)]$$

$$\tau_{zII} = -17.34 \text{ [MPa]} \quad \text{Tangent stress parallel to } V_{j,Ed,z} \quad [4.5.3.(7)]$$

$$\beta_W = 0.85 \quad \text{Resistance-dependent coefficient} \quad [4.5.3.(7)]$$

$$\sigma_{\perp} / (0.9 * f_u / \gamma_{M2}) \leq 1.0 \quad (4.1) \quad 0.50 < 1.00 \quad \text{verified} \quad (0.50)$$

$$\sqrt{(\sigma_{\perp}^2 + 3.0 (\tau_{yII}^2 + \tau_{zII}^2)) / (f_u / (\beta_W * \gamma_{M2}))} \leq 1.0 \quad (4.1) \quad 0.77 < 1.00 \quad \text{verified} \quad (0.77)$$

$$\sqrt{(\sigma_{\perp}^2 + 3.0 (\tau_{zII}^2 + \tau_{\perp}^2)) / (f_u / (\beta_W * \gamma_{M2}))} \leq 1.0 \quad (4.1) \quad 0.59 < 1.00 \quad \text{verified} \quad (0.59)$$

CONNECTION STIFFNESS**Bending moment $M_{j,Ed,y}$**

$$b_{eff} = 173 \text{ [mm]} \quad \text{Effective width of the bearing pressure zone under the flange} \quad [6.2.5.(3)]$$

$$l_{eff} = 267 \text{ [mm]} \quad \text{Effective length of the bearing pressure zone under the flange} \quad [6.2.5.(3)]$$

$$k_{13,y} = E_c * \sqrt{(b_{eff} * l_{eff}) / (1.275 * E)}$$

$$k_{13,y} = 18 \text{ [mm]} \quad \text{Stiffness coeff. of compressed concrete} \quad [\text{Table 6.11}]$$

$$l_{eff} = 331 \text{ [mm]} \quad \text{Effective length for a single bolt row for mode 2} \quad [6.2.6.5]$$

$$m = 81 \text{ [mm]} \quad \text{Distance of a bolt from the stiffening edge} \quad [6.2.6.5]$$

$$k_{15,y} = 0.425 * l_{eff}^3 * t_p^3 / (m^3)$$

$$k_{15,y} = 4 \text{ [mm]} \quad \text{Stiffness coeff. of the base plate subjected to tension} \quad [\text{Table 6.11}]$$

$$L_b = 225 \text{ [mm]} \quad \text{Effective anchorage depth} \quad [\text{Table 6.11}]$$

$$k_{16,y} = 1.6 * A_b / L_b$$

$$k_{16,y} = 2 \text{ [mm]} \quad \text{Stiffness coeff. of an anchor subjected to tension} \quad [\text{Table 6.11}]$$

$\lambda_{0,y} = 0.24$ Column slenderness [5.2.2.5.(2)]

$S_{j,ini,y} = 8542.23$ [kN*m] Initial rotational stiffness [Table 6.12]

$\lambda_{0,y} \leq 0.5$ RIGID [5.2.2.5.(2)]

WEAKEST COMPONENT:

FOUNDATION - CONCRETE CONE PULL-OUT FAILURE

Connection conforms to the code

Ratio 0.96



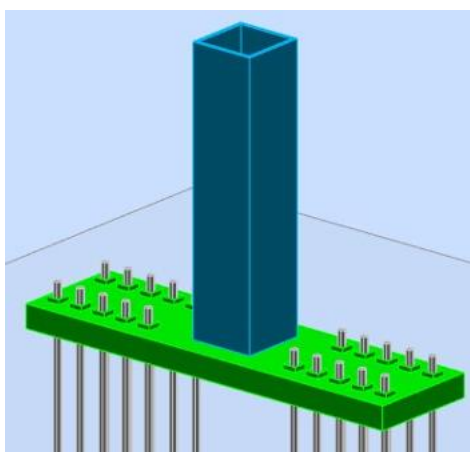
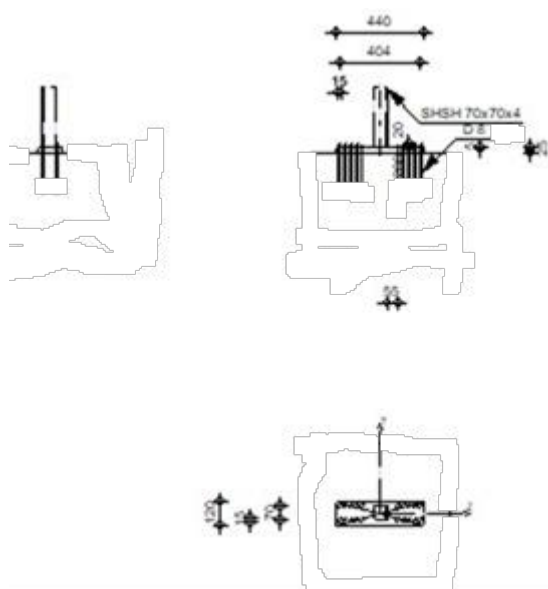
Robot Structural Analysis Professional 2026

Fixed column base design

Eurocode 3: EN 1993-1-8:2005/AC:2009

OK

Ratio
0.87



GENERAL

Connection no.: 1
Connection name: Fixed column base
Structure node: 1
Structure members: 1

GEOMETRY

COLUMN

Section: SHSH 70 x70 x4
Member no.: 1
 $L_c = 0.33$ m Column length
 $\alpha = 0.0$ Deg Inclination angle
 $h_c = 70$ mm Height of column section
 $b_{fc} = 70$ mm Width of column section

$L_c =$	0.33	m	Column length
$t_{wc} =$	4	mm	Thickness of the web of column section
$t_{fc} =$	4	mm	Thickness of the flange of column section
$r_c =$	4	mm	Radius of column section fillet
$A_c =$	1040	mm ²	Cross-sectional area of a column
$I_{yc} =$	747000	mm ⁴	Moment of inertia of the column section
Material: S275			
$f_{yc} =$	275.00	MPa	Resistance
$f_{uc} =$	430.00	MPa	Yield strength of a material

COLUMN BASE

$l_{pd} =$	440	mm	Length
$b_{pd} =$	120	mm	Width
$t_{pd} =$	25	mm	Thickness
Material: S275			
$f_{ypd} =$	275.00	MPa	Resistance
$f_{upd} =$	430.00	MPa	Yield strength of a material

ANCHORAGE

The shear plane passes through the UNTHREADED portion of the bolt.

Class =	8.8		Anchor class
$f_{yb} =$	640.00	MPa	Yield strength of the anchor material
$f_{ub} =$	800.00	MPa	Tensile strength of the anchor material
$d =$	8	mm	Bolt diameter
$A_s =$	37	mm ²	Effective section area of a bolt
$A_v =$	50	mm ²	Area of bolt section
$n_H =$	10		Number of bolt columns
$n_V =$	2		Number of bolt rows
Horizontal spacing $e_{Hi} = 180; 28; 28; 28; 28$ [mm]			
Vertical spacing $e_{Vi} = 70$ [mm]			

MATERIAL FACTORS

$\gamma_{M0} =$	1.00	Partial safety factor
$\gamma_{M2} =$	1.25	Partial safety factor
$\gamma_C =$	1.50	Partial safety factor

ELDS

$a_p =$	4	mm	Footing plate of the column base
---------	---	----	----------------------------------

LOADS

Case: 7: COMB2 1*1.35+4*1.50

$N_{j,Ed} =$	-0.04	kN	Axial force
$V_{j,Ed,z} =$	-18.00	kN	Shear force
$M_{j,Ed,y} =$	5.94	kN*m	Bending moment

RESULTS

COLUMN FLANGE AND EB IN COMPRESSION

CL =	1.00	Section class	EN 1993-1-1: 5.5.2
W _{pl,y} =	25500 mm ³	Plastic section modulus	EN1993-1-1: 6.2.5.(2)
M _{c,Rd,y} =	7.01 kN*m	Design resistance of the section for bending	EN1993-1-1: 6.2.5
h _{f,y} =	66 mm	Distance between the centroids of flanges	6.2.6.7.(1)
F _{c,fc,Rd,y} = M _{c,Rd,y} / h _{f,y}			
F _{c,fc,Rd,y} =	106.25 kN	Resistance of the compressed flange and web	6.2.6.7.(1)

TENSION ZONE

STEEL FAILURE

$A_b =$	37	mm ²	Effective anchor area	Table 3.4
$f_{ub} =$	800.00	MPa	Tensile strength of the anchor material	Table 3.4
$\beta =$	0.85		Reduction factor of anchor resistance	3.6.1.(3)
$F_{t,Rd,s1} = \beta \cdot 0.9 \cdot f_{ub} \cdot A_b / \gamma_{M2}$				
$F_{t,Rd,s1} =$	17.92	kN	Anchor resistance to steel failure	Table 3.4
$\gamma_{Ms} =$	1.20		Partial safety factor	CEB 3.2.3.2
$f_{yb} =$	640.00	MPa	Yield strength of the anchor material	CEB 9.2.2
$F_{t,Rd,s2} = f_{yb} \cdot A_b / \gamma_{Ms}$				
$F_{t,Rd,s2} =$	19.52	kN	Anchor resistance to steel failure	CEB 9.2.2
$F_{t,Rd,s} = \min(F_{t,Rd,s1}, F_{t,Rd,s2})$				
$F_{t,Rd,s} =$	17.92	kN	Anchor resistance to steel failure	

TENSILE RESISTANCE OF AN ANCHOR

$F_{t,Rd} = \min(F_{t,Rd,s}, F_{t,Rd,p}, F_{t,Rd,c}, F_{t,Rd,sp})$				
$F_{t,Rd} =$	13.17	kN	Tensile resistance of an anchor	

BENDING OF THE BASE PLATE

Bending moment $M_{j,Ed,y}$

$l_{eff,1} =$	60	mm	Effective length for a single bolt row for mode 1	6.2.6.5
$l_{eff,2} =$	60	mm	Effective length for a single bolt row for mode 2	6.2.6.5
$m =$	162	mm	Distance of a bolt from the stiffening edge	6.2.6.5
$M_{pl,1,Rd} = 2.58 \text{ kN}\cdot\text{m}$ Plastic resistance of a plate for mode 1				
$M_{pl,2,Rd} = 2.58 \text{ kN}\cdot\text{m}$ Plastic resistance of a plate for mode 2				
$F_{T,1,Rd} =$	63.47	kN	Resistance of a plate for mode 1	6.2.4
$F_{T,2,Rd} =$	31.20	kN	Resistance of a plate for mode 2	6.2.4
$F_{T,3,Rd} =$	26.35	kN	Resistance of a plate for mode 3	6.2.4
$F_{t,pl,Rd,y} = \min(F_{T,1,Rd}, F_{T,2,Rd}, F_{T,3,Rd})$				
$F_{t,pl,Rd,y} =$	26.35	kN	Tension resistance of a plate	6.2.4

TENSILE RESISTANCE OF A COLUMN EB

Bending moment $M_{j,Ed,y}$

$t_{wc} =$	4	mm	Effective thickness of the column web	6.2.6.3.(8)
$b_{eff,t,wc} =$	60	mm	Effective width of the web for tension	6.2.6.3.(2)
$A_{vc} =$	520	mm ²	Shear area	EN1993-1-1: 6.2.6.(3)
$\omega =$	0.69		Reduction factor for interaction with shear	6.2.6.3.(4)
$F_{t,wc,Rd,y} = \omega \cdot b_{eff,t,wc} \cdot t_{wc} \cdot f_{yc} / \gamma_{M0}$				
$F_{t,wc,Rd,y} =$	90.92	kN	Column web resistance	6.2.6.3.(1)

CONNECTION CAPACITY CHEC

$N_{j,Ed} / N_{j,Rd} \leq 1,0 \text{ (6.24)}$		0.00 < 1.00	verified	(0.00)
$e_y =$	166.479	mm	Axial force eccentricity	6.2.8.3
$z_{c,y} =$	56	mm	Lever arm $F_{C,Rd,y}$	6.2.8.1.(2)
$z_{t,y} =$	202	mm	Lever arm $F_{T,Rd,y}$	6.2.8.1.(3)
$M_{j,Rd,y} =$	6.80	kN·m	Connection resistance for bending	6.2.8.3
$M_{j,Ed,y} / M_{j,Rd,y} \leq 1,0 \text{ (6.23)}$		0.87 < 1.00	verified	(0.87)

SHEAR

BEARING PRESSURE OF AN ANCHOR BOLT ONTO THE BASE PLATE

Shear force $V_{j,Ed,z}$

$\alpha_{d,z} =$	0.60		Coeff. taking account of the bolt position - in the direction of shear	Table 3.4
$\alpha_{b,z} =$	0.60		Coeff. for resistance calculation $F_{1,vb,Rd}$	Table 3.4
$k_{1,z} =$	2.50		Coeff. taking account of the bolt position - perpendicularly to the direction of shear	Table 3.4
$F_{1,vb,Rd,z} = k_{1,z} \cdot \alpha_{b,z} \cdot f_{up} \cdot d \cdot t_p / \gamma_{M2}$				
$F_{1,vb,Rd,z} =$	103.20	kN	Resistance of an anchor bolt for bearing pressure onto the base plate	6.2.2.(7)

SHEAR OF AN ANCHOR BOLT

$\alpha_b =$	0.25	Coeff. for resistance calculation $F_{2,vb,Rd}$	6.2.2.(7)
$A_{vb} =$	50 mm ²	Area of bolt section	6.2.2.(7)
$f_{ub} =$	800.00 MPa	Tensile strength of the anchor material	6.2.2.(7)
$\gamma_{M2} =$	1.25	Partial safety factor	6.2.2.(7)
$F_{2,vb,Rd} = \alpha_b \cdot f_{ub} \cdot A_{vb} / \gamma_{M2}$			
$F_{2,vb,Rd} =$	7.98 kN	Shear resistance of a bolt - without lever arm	6.2.2.(7)

ELDS BET EEN THE COLUMN AND THE BASE PLATE

$\sigma_{\perp} =$	164.47 MPa	Normal stress in a weld	4.5.3.(7)
$\tau_{\perp} =$	164.47 MPa	Perpendicular tangent stress	4.5.3.(7)
$\tau_{yII} =$	0.00 MPa	Tangent stress parallel to $V_{j,Ed,y}$	4.5.3.(7)
$\tau_{zII} =$	-32.14 MPa	Tangent stress parallel to $V_{j,Ed,z}$	4.5.3.(7)
$\beta_W =$	0.85	Resistance-dependent coefficient	4.5.3.(7)
$\sigma_{\perp} / (0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}) \leq 1.0$ (4.1)			
	0.53	< 1.00	verified (0.53)
$\sqrt{(\sigma_{\perp}^2 + 3.0 (\tau_{yII}^2 + \tau_{zII}^2))} / (f_u / (\beta_W \cdot \gamma_{M2})) \leq 1.0$ (4.1)			
	0.81	< 1.00	verified (0.81)
$\sqrt{(\sigma_{\perp}^2 + 3.0 (\tau_{zII}^2 + \tau_{\perp}^2))} / (f_u / (\beta_W \cdot \gamma_{M2})) \leq 1.0$ (4.1)			
	0.66	< 1.00	verified (0.66)

CONNECTION STIFFNESS

Bending moment $M_{j,Ed,y}$

$b_{eff} =$	158 mm	Effective width of the bearing pressure zone under the flange	6.2.5.(3)
$l_{eff} =$	120 mm	Effective length of the bearing pressure zone under the flange	6.2.5.(3)
$k_{13,y} = E_c \cdot \sqrt{(b_{eff} \cdot l_{eff})} / (1.275 \cdot E)$			
$k_{13,y} =$	12 mm	Stiffness coeff. of compressed concrete	Table 6.11
$l_{eff} =$	60 mm	Effective length for a single bolt row for mode 2	6.2.6.5
$m =$	162 mm	Distance of a bolt from the stiffening edge	6.2.6.5
$k_{15,y} = 0.850 \cdot l_{eff} \cdot t_p^3 / (m^3)$			
$k_{15,y} =$	0 mm	Stiffness coeff. of the base plate subjected to tension	Table 6.11
$L_b =$	98 mm	Effective anchorage depth	Table 6.11
$k_{16,y} = 1.6 \cdot A_b / L_b$			
$k_{16,y} =$	1 mm	Stiffness coeff. of an anchor subjected to tension	Table 6.11
$\lambda_{0,y} =$	0.14	Column slenderness	5.2.2.5.(2)
$S_{j,ini,y} =$	919.97 kN*m	Initial rotational stiffness	Table 6.12
$S_{j,rig,y} =$	13921.36 kN*m	Stiffness of a rigid connection	5.2.2.5
$S_{j,ini,y} < S_{j,rig,y}$ SEMI-RIGID			5.2.2.5.(2)

Connection conforms to the code

Ratio 0.87



Generalitat de Catalunya
Departament de Cultura
Direcció General del Patrimoni Cultural



CONSORCI
PATRIMONI MUNDIAL
DE LA VALL DE BOÍ
CENTRE DEL ROMÀNIC

DOCUMENTACIÓ GRÀFICA



Generalitat de Catalunya
Departament de Cultura
Direcció General del Patrimoni Cultural



CONSORCI
PATRIMONI MUNDIAL
DE LA VALL DE BOÍ
CENTRE DEL ROMÀNIC

A. General



SITUACIÓ

El projecte es realitza a Taüll, municipi de la Vall de Boi, el més extens de l'Alta Ribagorça, província de Lleida. Està format per diverses valls i serres conegudes com la Vall de la Noguera de Tor, principal afluent de la Noguera Ribagorçana.

Limita al nord pel municipi de l'Alt Aran, al nord-est amb el municipi d'Espot, a l'est amb els municipis de La Torre de Cabdells i Sarroca de Bellera i al sud amb la capital de la comarca, el Pont de Suert.

El Planejament Territorial que li pertoca és el Pla territorial parcial de l'Alt Pirineu i l'Aran i a nivell general queda regulat per les Normes subsidiàries, aprovades definitivament per la Comissió Territorial d'Urbanisme de Lleida, en sessió de 7 de juliol de 1999, i executives des de la seva publicació el 12 de juliol de 2000.



PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU
PER LA CONSERVACIÓ DE LA
COBERTA DE SANT CLIMENT
DE TAÜLL

municipi Taüll (Vall de Boi)
comarca Alta Ribagorça

plànol núm. A01

A_General

SITUACIÓ INMOBLE

escala 1:5000

A_General



data Març de 2026

autors del projecte:

Eva Tarrida i Sugranyes
Cap de la Secció de Restauració

Marc Manzano Saló
Arquitecte

Joan Eusebi Garcia Biosca
Arqueòleg

col·laboradora:

Júlia Duran Vilalta
Arquitecta

Clàudia Órpez Sánchez
Arquitecta

revisat:

Maria Mercè Costa Martorell
Cap de Servei de Patrimoni Arquitectònic

LLEGENDA LÍMITS

DELIMITACIÓ

Església Sant Climent de Taüll

Límit de la propietat

Límits parcel·laris Cadastre

EMPLAÇAMENT

L'església de Sant Climent de Taüll està situada al límit sud del municipi de Taüll, entitat menor descentralitzada del municipi de la Vall de Boí.

La parcel·la on s'ubica el temple està situada a l'encreuament entre l'inici de l'avinguda de Les Felxes, que ens condueix cap al nucli urbà, el carrer dels Aiguals (L-501), que connecta amb la resta de municipis propers de la Vall i el carrer de Pradet, de menor entitat. Es troba aïllada de la trama urbana del nucli i gràcies a la seva posició funciona com a porta d'entrada de Taüll on trobem l'aparcament principal del municipi.

Segons les dades del cadastre, el monument és propietat del Bisbat d'Urgell. La unitat cadastral és la 02 i es compon per l'església i l'antic cementiri. Les parcel·les estan definides com a Sòl urbà consolidat i amb la clau E4 Sistema d'equipaments – Religios i cementiri.

La superfície que engloba el límit de protecció establert per la UNESCO és de 7,70ha, mentre que el límit de la propietat és de 846,14m². Pel que fa als límits cadastrals, l'àmbit de l'església es divideix en dues parcel·les, la 3497601CH2039N, de 537,60m² i la 3497602CH2039N de 501,71m².

Es preveu una possible zona d'acopi per a la realització de l'obra a l'era situada al nord del monument, a una distància de 7,5m i amb una superfície de 812,08m².



Àrea d'esmoriment



EMPLAÇAMENT ESGLÉSIA DE SANT CLIMENT DE TAÜLL

PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU
PER LA CONSERVACIÓ DE LA
COBERTA DE SANT CLIMENT
DE TAÜLL

municipi	Taüll (Vall de Boí)
comarca	Alta Ribagorça

plànol núm.	A02
A_General	
EMPLAÇAMENT INMOBLE	

escala	1.1000
--------	--------



data	Març de 2026
------	--------------

autors del projecte:

Eva Tarrida i Sugranyes
Cap de la Secció de Restauració

Marc Manzano Saló
Arquitecte

Joan Eusebi Garcia Biosca
Arqueòleg

col·laboradora:

Júlia Duran Vilalta
Arquitecta

Clàudia Órpez Sánchez
Arquitecta

revisat:

Maria Mercè Costa Martorell
Cap de Servei de Patrimoni Arquitectònic

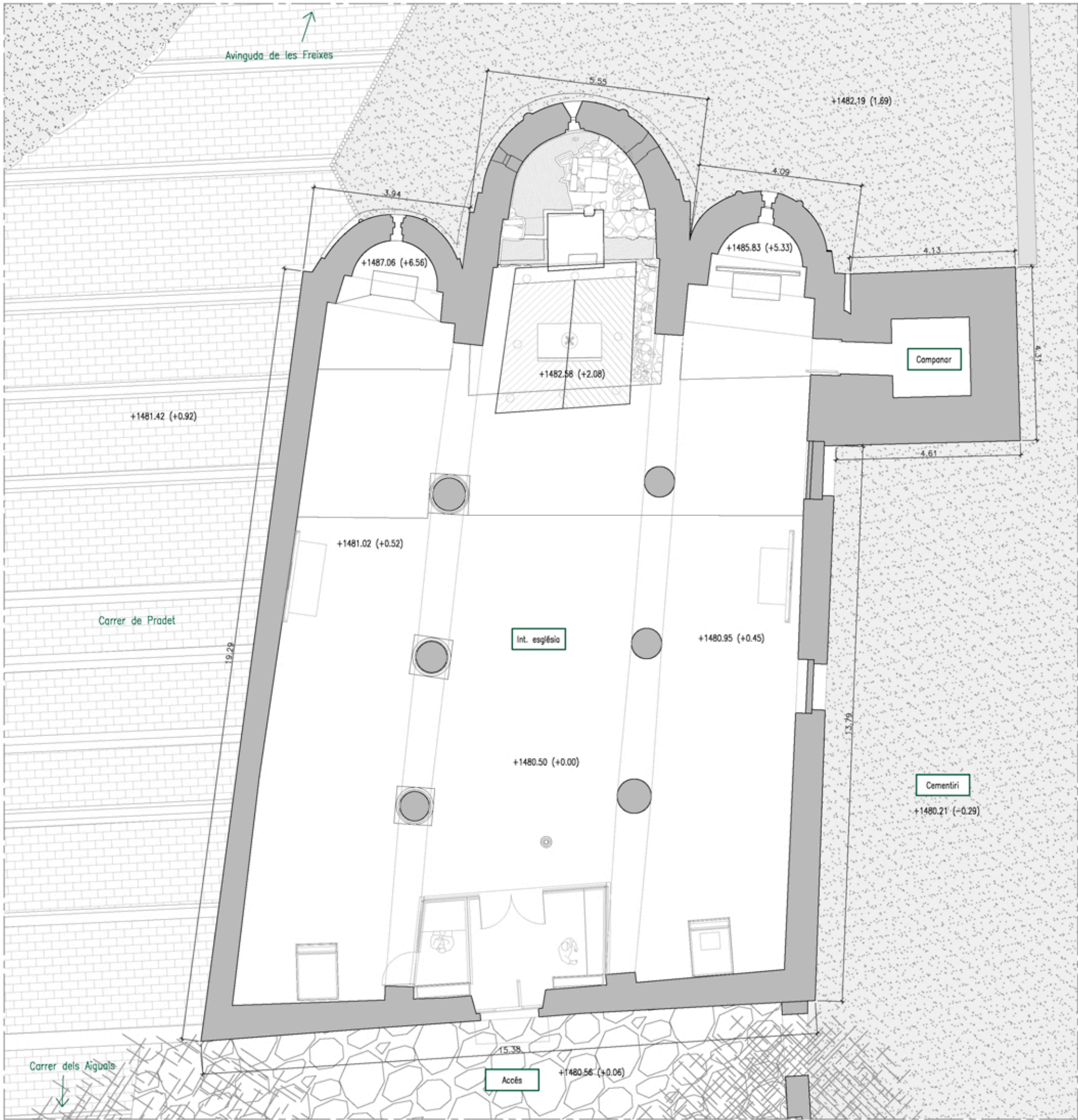
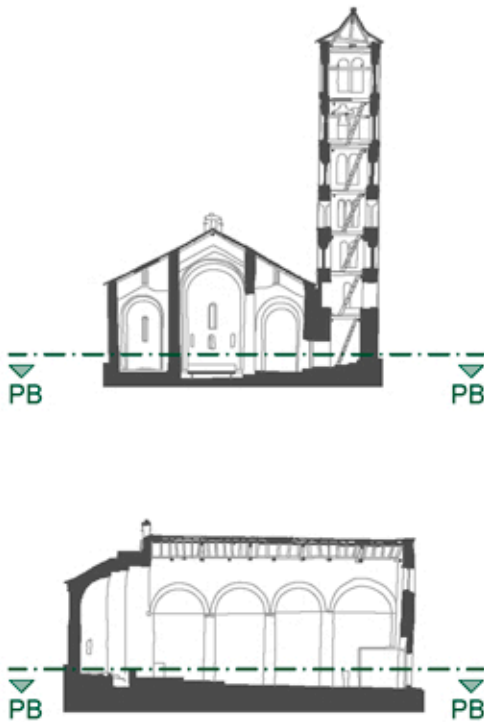


DESCRIPCIÓ PLANTA BAIXA

L'església de Sant Climent de Taüll es situa a un límit parcel·lari real de 224,77m. El terreny presenta una lleu pendent, des de cota superior de l'avinguda de les Freixes fins a cota inferior a carrer dels Aiguals.

A l'oest es situa l'entrada principal, al nord un camí peatonal amb adoquins que ens dirigeix a l'interior del poble, el carrer de Pradet mentre que al sud de l'església hi trobem un petit cementiri en actiu.

Superfície construïda de l'església: 415 m²



PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU
PER LA CONSERVACIÓ DE LA
COBERTA DE SANT CLIMENT
DE TAÜLL

municipi Taüll (Vall de Boí)
comarca Alta Ribagorça

plànol núm. A03

A_General

PLANTA INMOBLE

escala 1/100

z 0 100 200 m

data Març de 2026

autors del projecte:

Eva Tarrida i Sugranyes
Cap de la Secció de Restauració

Marc Manzano Saló
Arquitecte

Joan Eusebi Garcia Biosca
Arqueòleg

col·laboradora:

Júlia Duran Vilalta
Arquitecta

Clàudia Órpez Sánchez
Arquitecta

revisat:

Maria Mercè Costa Martorell
Cap de Servei de Patrimoni Arquitectònic

PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU
PER LA CONSERVACIÓ DE LA
COBERTA DE SANT CLIMENT
DE TAÜLL

municipi Taüll (Vall de Boí)
comarca Alta Ribagorça

plànol núm. A04

A_General

SECCIONS IMMOBLE

escala 1/100 - 1/50

0 100 200 m

data Març de 2026

autors del projecte:

Eva Tarrida i Sugranyes
Cap de la Secció de Restauració

Marc Manzano Saló
Arquitecte

Joan Eusebi Garcia Biosca
Arqueòleg

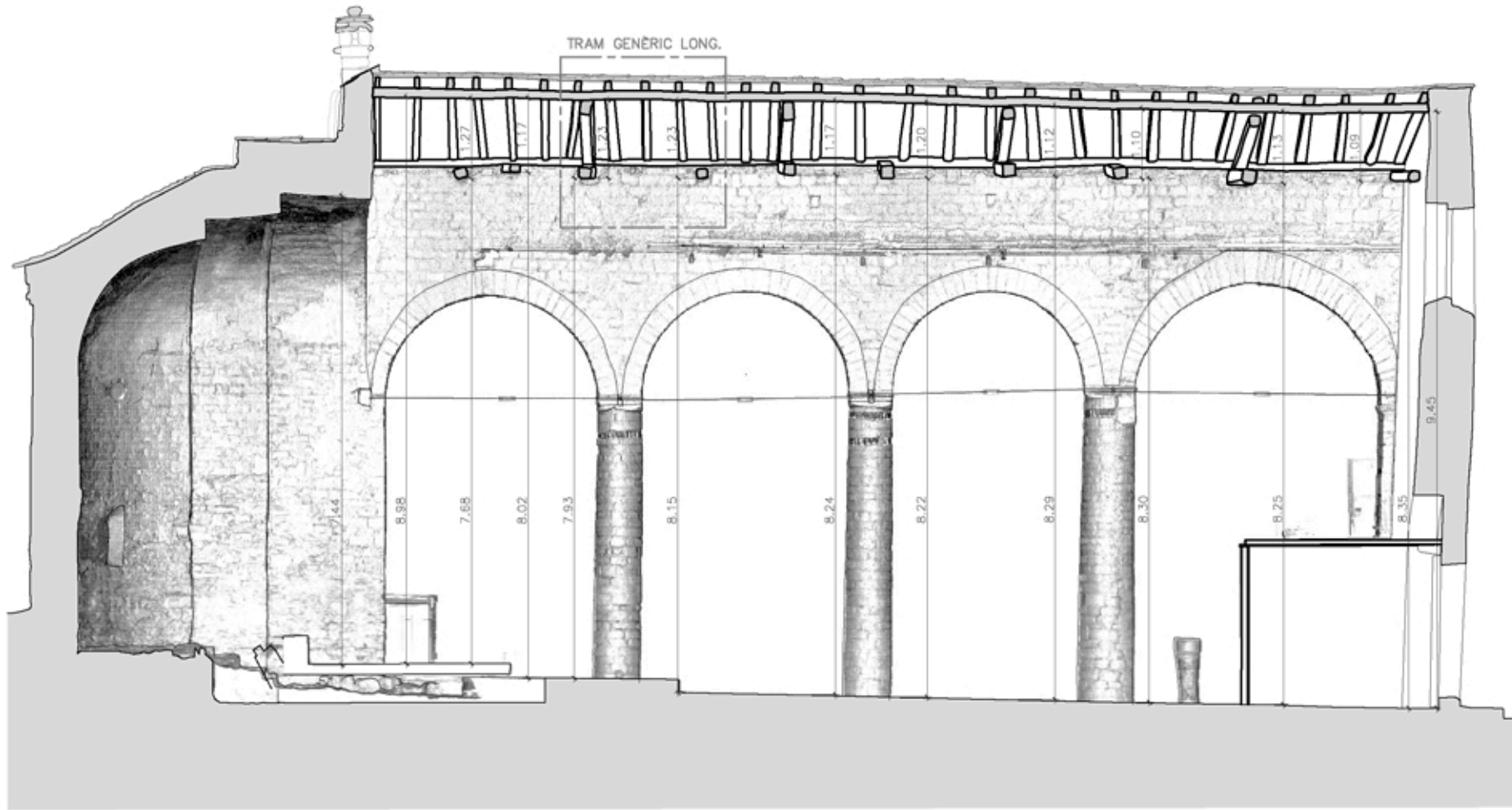
col·laboradora:

Júlia Duran Vilalta
Arquitecta

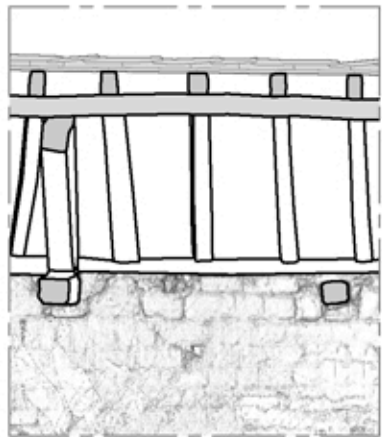
Clàudia Órpez Sánchez
Arquitecta

revisat:

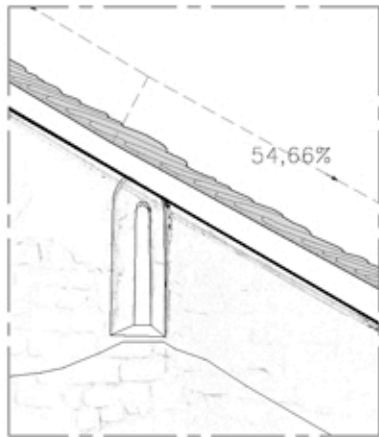
Maria Mercè Costa Martorell
Cap de Servei de Patrimoni Arquitectònic



SECCIÓ LONGITUDINAL ESTAT ACTUAL NAU_A-A'



DETALL TRAM GENÈRIC LONG.

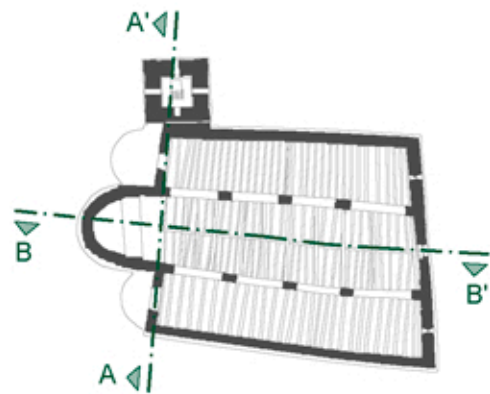


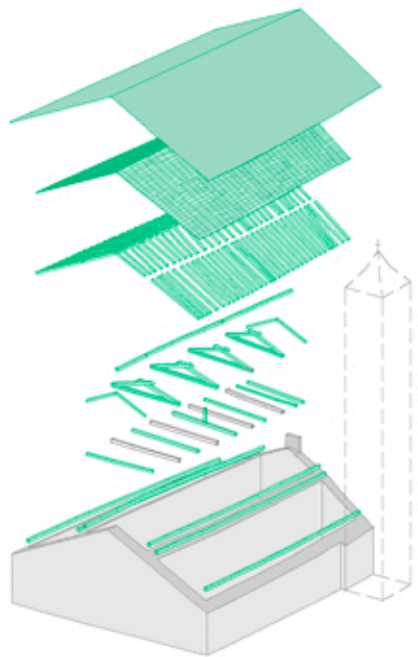
SECCIÓ TRANSVERSAL ESTAT ACTUAL NAU_B-B'

DESCRIPCIÓ ESTAT ACTUAL

La naturalesa i deformació del sistema constructiu que conforma la coberta fa que els vessants presentin pendents diferents en sentit transversal. També en sentit longitudinal trobem diverses inclinacions de la línia de carenara, amb una clara inclinació des de l'espaldanya, com a punt més alt, en direcció a la façana principal oest com a punt més baix, amb un desnivell total d'uns 25cm.

Les altures lliures de cota superior de paviment fins a cara inferior de les bigues carenars van des dels 8,98 - 9,45m.





DESCRIPCIÓ DE L'ACTUACIÓ

L'església de Sant Climent de Taüll, situada a Taüll, és una de les esglésies romàniques de la Vall de Boí que van ser declarades patrimoni mundial l'any 2000.

L'edifici, d'estil romànic dels segles XI–XII, va ser declarat monument historicoartístic segons el Decret de 3/6/1931, publicat al BOE el 4/6/1931 i posteriorment gaudeix d'Entorn de Protecció del Bé Cultural d'Interès Nacional segons Acord del Govern de la Generalitat de Catalunya del 13/10/1992, publicat al DOGC el 16/11/1992.

El Bisbat d'Urgell, amb CIF R2500008D i seu al Pati Palau, 1–5 de la Seu d'Urgell (25700 La Seu d'Urgell), és el titular del monument. El consorci del patrimoni muncial de la Vall de Boí n'és el promotor.

L'objectiu de l'actuació és definir i descriure les obres necessàries per impermeabilitzar les cobertes de Sant Climent de Taüll. L'àmbit del Projecte comprèn les cobertes de l'arc pre-absidial o arc triomfal de l'absis principal i la gran coberta de la nau basilical.

Es refereix a una obra completa, d'acord amb el preceptuat a l'article 93.2 de la Llei de contractes del sector públic (Llei 30/2007, de 30 d'octubre) i a l'article 125, en tot allò que no s'oposi a la Llei 30/2007, del Reglament General de la Llei de contractes de les administracions públiques (Reial Decret 1098/2001, de 12 d'octubre).



PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU
PER LA CONSERVACIÓ DE LA
COBERTA DE SANT CLIMENT
DE TAÜLL

municipi	Taüll (Vall de Boí)
comarca	Alta Ribagorça

plànol núm.

A05

ÀMBIT D'ACTUACIÓ

escala	S/E
	A_General

data

Març de 2026

autors del projecte:

Eva Tarrida i Sugranyes
Cap de la Secció de Restauració

Marc Manzano Saló
Arquitecte

Joan Eusebi Garcia Biosca
Arqueòleg

col·laboradora:

Júlia Duran Vilalta
Arquitecta

Clàudia Órpez Sánchez
Arquitecta

revisat:

Maria Mercè Costa Martorell
Cap de Servei de Patrimoni Arquitectònic



B. Evolució arquitectònica del temple

EVOLUCIÓ CONSTRUCTIVA

Segles X–XI

Correspon a una església d'una o més naus, més curta que l'actual, que finalitzava a l'altura del tercer parell de pilastres des de l'absis. Els paraments es caracteritzen per l'ús de blocs irregulars de dimensions i litologies diverses, lligats amb morter de calç sense formar filades clarament definides. La decoració inclou una primera fase pictòrica mínima amb traços d'ocre molt fosc aplicats directament sobre l'acabat de les juntes.

Segona meitat del segle XI

L'església d'una o més naus heretada de la fase precedent experimenta una reconstrucció parcial de l'absis, així com la construcció del campanar adossat externament al mur de façana meridional. Els paraments dels murs portants utilitzen carreus mitjans i petits de pedra granítica quasi rectangulars, lligats amb morter de calç formant filades regulars d'aparell a soga. A les parts decorades (arcs llombards, lesenes, frisos dentats, ...) de l'absis i del campanar s'utilitzen blocs de travertí, més lleugers i fàcils de tallar, però també més fràgils, que es recobreixen amb una capa de morter sobre la qual es desplega un programa decoratiu a base de traços pictòrics en tons vermells i ocres que configuren motius geomètrics i vegetals.

Segona meitat avançada del segle XI – consagració 1123

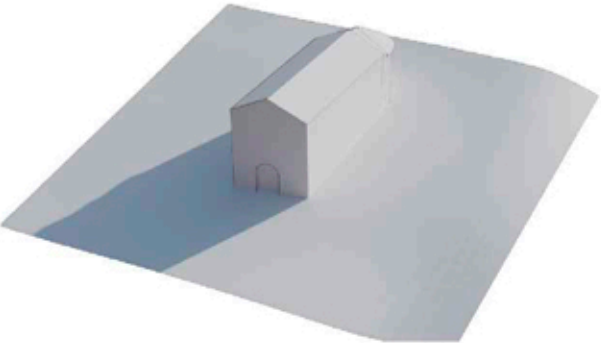
Amb la construcció de les naus laterals, l'allargament d'aquestes fins a l'actual línia de façana occidental i la creació d'un pòrtic adossat a aquesta darrera, l'església assolix la que durant segles serà la seva configuració definitiva. Els paraments presenten carreus granítics ben tallats i escairats, disposats ordenadament en filades regulars, però d'alçada desigual. Aquesta etapa ve marcada pel desplegament, sobre els paraments interns de l'absis i les naus laterals, de la decoració pictòrica atribuïda al Mestre de Taüll i a un possible membre del seu taller. Un programa decoratiu del qual el cèlebre pantocràtor, que adorna l'absis central, constitueix l'element més significatiu.

Segles XVII–XVIII

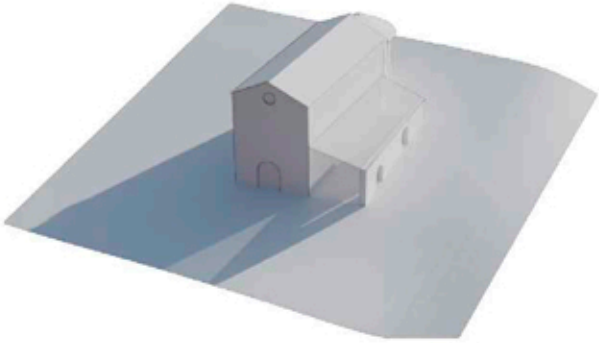
Les cobertes resultants de la darrera de les fases romàniques s'estructuraven mitjançant una nau central més elevada i dues naus laterals les respectives cobertes de les quals es lliuraven a les façanes laterals d'aquella entre un i dos metres per sota del ràfec de la seva coberta. Aquesta configuració es veié significativament alterada durant els segles XVII i XVIII, possiblement a causa de l'enduriment de les condicions climàtiques: es rebaixà l'alçada de la nau central i es simplificaren les cobertes, resultant-ne dues úniques pales amb major inclinació que les precedents i més aptes per suportar un nivell més alt d'innivació. Amb posterioritat a aquests canvis es devia procedir a la construcció del cor, en la qual s'haurien reutilitzat algunes de les bigues procedents de la coberta d'època romànica.

Segles XX–XXI

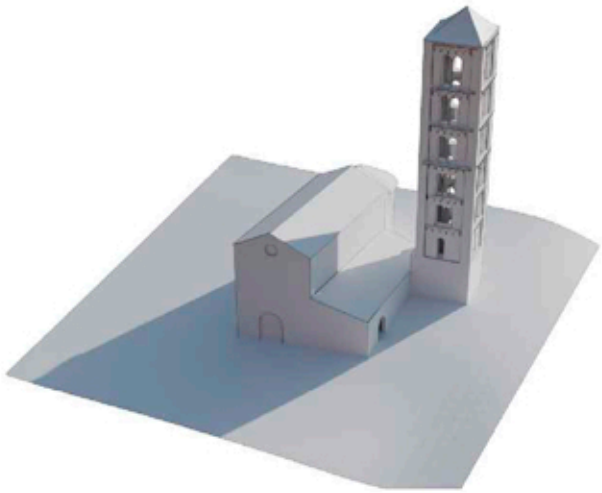
Les darreres dècades del segle XIX i les primeres del XX són testimoni d'una favorable revalorització del període medieval. Si bé això té l'efecte beneficiós d'atraure l'interès del món acadèmic i del naixent excursionisme científic, l'increment del valor que el mercat de l'art atorgarà als objectes d'aquella època propiciarà vendes irregulars i exportacions que es traduiran en un detriment del patrimoni col·lectiu.



Segle X



1a 1/2 segle XI



2a 1/2 siglo XI



Consagració de 1123



Siglos XII-XIII



Siglos XVII-XVIII



Actualidad

PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU
PER LA CONSERVACIÓ DE LA
COBERTA DE SANT CLIMENT
DE TAÜLL

municipi	Taüll (Vall de Boi)
comarca	Alta Ribagorça

plànol núm.

B01

B_Evolució arquitectònica del temple

HIPÒTESIS FASES EVOLUCIÓ

HISTÒRICO CONSTRUCTIVA

escala

data

Març de 2026

autors del projecte:

Eva Tarrida i Sugranyes
Cap de la Secció de Restauració

Marc Manzano Saló
Arquitecte

Joan Eusebi Garcia Biosca
Arqueòleg

col·laboradora:

Júlia Duran Vilalta
Arquitecta

Clàudia Órpez Sánchez
Arquitecta

revisat:

Maria Mercè Costa Martorell
Cap de Servei de Patrimoni Arquitectònic

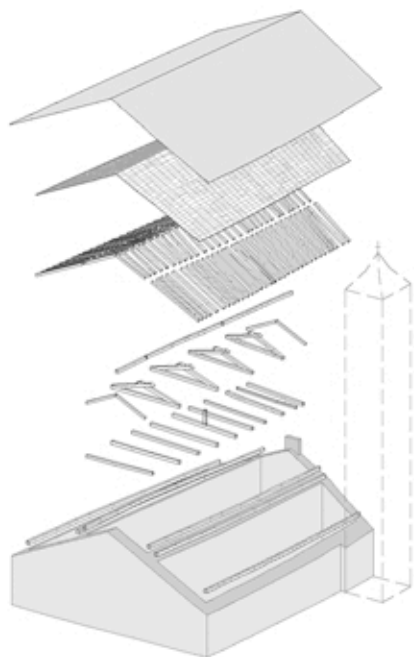


Generalitat de Catalunya
Departament de Cultura
Direcció General del Patrimoni Cultural



CONSORCI
PATRIMONI MUNDIAL
DE LA VALL DE BOÍ
CENTRE DEL ROMÀNIC

C. Anàlisi de l'estat actual



LLEGENDA ELEMENTS ESTRUCTURALS	
SISTEMA ESTRUCTURAL COBERTA	
	Bigues careneres
	Encavallades simples
	Antigues encavallades
	Tirants
	Monjo

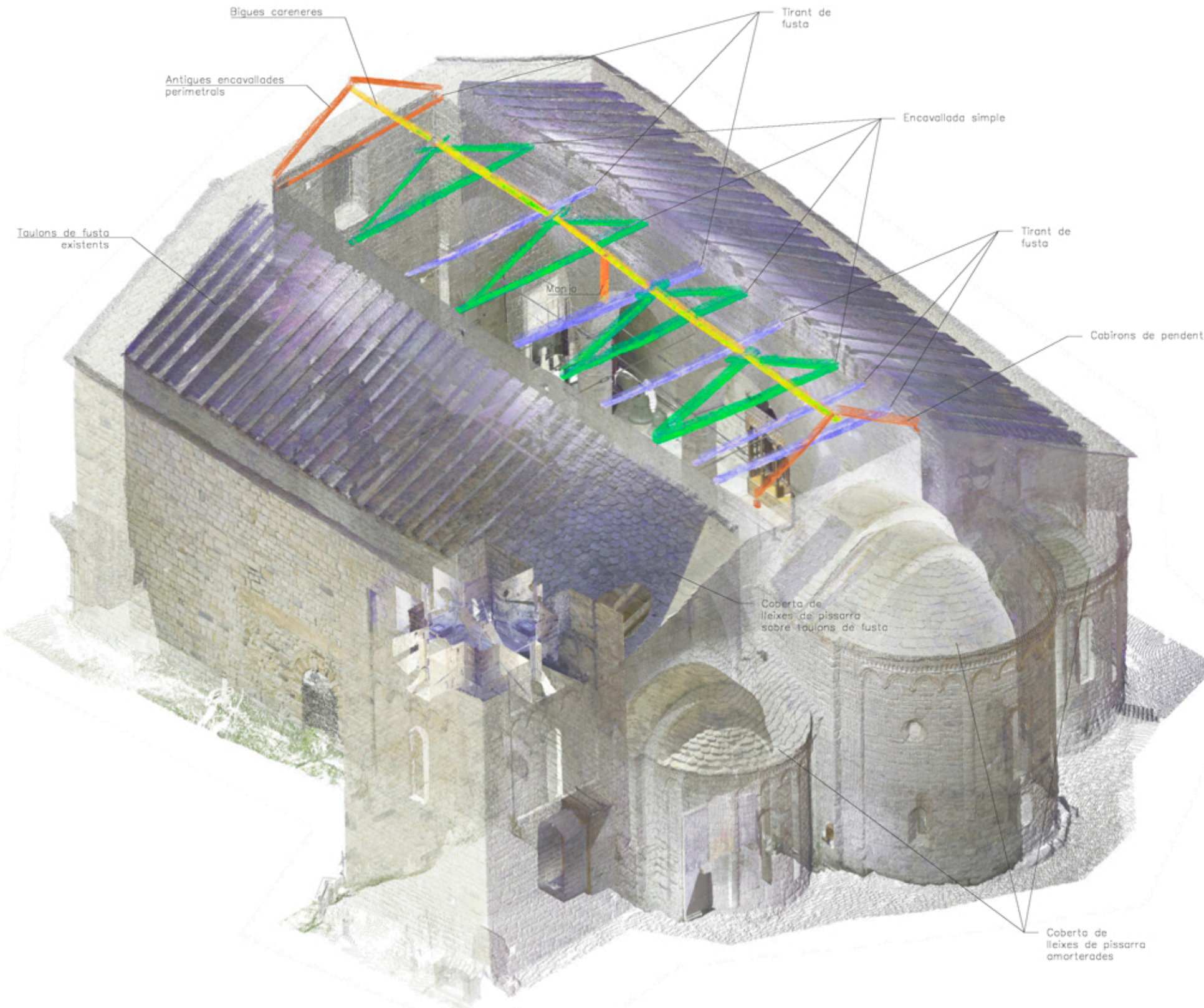
DESCRIPCIÓ ESTRUCTURA COBERTA

La coberta de les naus de l'església es conforma per quatre encavallades encastades als murs interiors de la nau central que sustenten les tres bigues careneres, on recolzen els cent vint-i-set cabirons que defineixen el pendent i transmeten les càrregues a les cadorses situades als caps dels murs interiors i exteriors. A sobre hi podem trobar un empostissat de fusta basta on es clava la coberta de pissarra de manera alternada amb una superposició aproximada de les peces d'1/2.

Trobem d'altres elements, com ara els sis tirants de la nau central, les antigues encavallades perimetrals i un monjo que s'intueix que formarien part d'una conformació anterior de coberta i avui en dia no treballen amb la resta del conjunt.

Les cobertes de l'arc triomfal, l'absis i les absidials també es conforma amb lloses de pissarra directament amorterades sobre els murs i material de reblert que conformen les voltes i arcs interiors.

Queda pendent la confirmació de la hipòtesi de conformació i la detacció de tots els elements a partir dels treballs previs desenvolupats a l'anàlisi i diagnòstic realitzat a la tardor de 2025 per a entendre l'evolució històrica de les cobertes i l'actual funcionament estructural.



PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU
PER LA CONSERVACIÓ DE LA
COBERTA DE SANT CLIMENT
DE TAÜLL

municipi	Taüll (Vall de Boí)
comarca	Alta Ribagorça

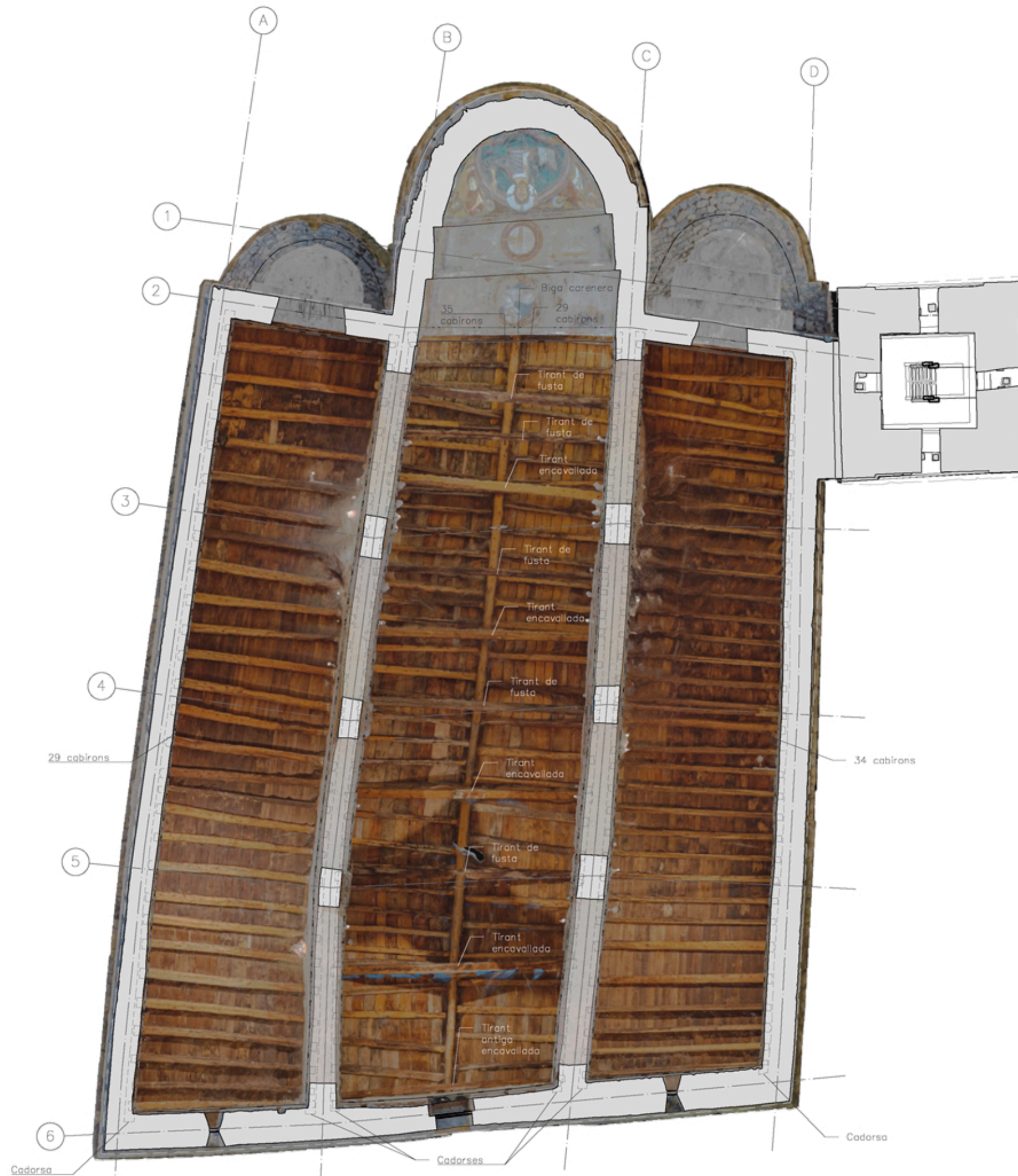
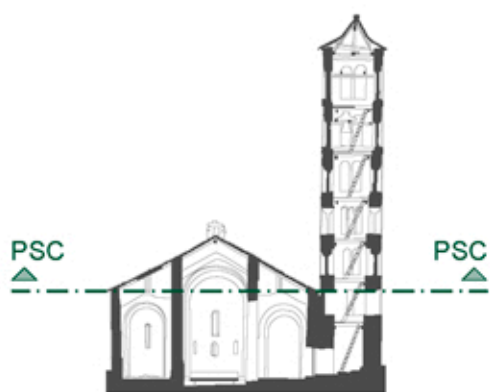
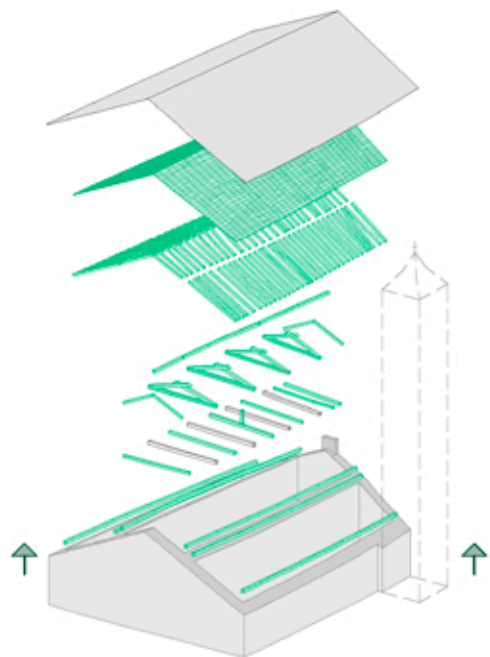
plànol núm. **C101**

C1. Aixecament coberta per parts
AXONOMETRIA PARTS COBERTA

escala S/E

data Març de 2026

autors del projecte:
Eva Tarrida i Sugranyes
Cap de la Secció de Restauració
Marc Manzano Saló
Arquitecte
Joan Eusebi Garcia Biosca
Arqueòleg
col·laboradora:
Júlia Duran Vilalta
Arquitecta
Clàudia Órpez Sánchez
Arquitecta
revisat:
Maria Mercè Costa Martorell
Cap de Servei de Patrimoni Arquitectònic



PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU
PER LA CONSERVACIÓ DE LA
COBERTA DE SANT CLIMENT
DE TAÜLL

municipi Taüll (Vall de Boí)
comarca Alta Ribagorça

plànol núm. C102

C1. Aixecament coberta per parts

PLANTA NADIRAL

COBERTA ORTOFOTOMAPA

escala 1/100

z 0 100 200 m

data Març de 2026

autors del projecte:

Eva Tarrida i Sugranyes
Cap de la Secció de Restauració

Marc Manzano Saló
Arquitecte

Joan Eusebi Garcia Biosca
Arqueòleg

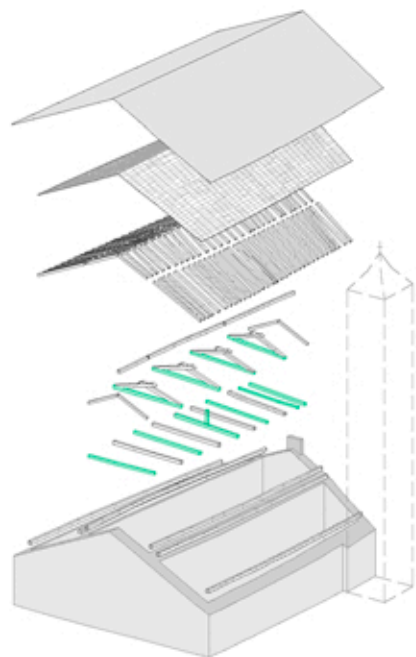
col·laboradora:

Júlia Duran Vilalta
Arquitecta

Clàudia Órpez Sánchez
Arquitecta

revisat:

Maria Mercè Costa Martorell
Cap de Servei de Patrimoni Arquitectònic

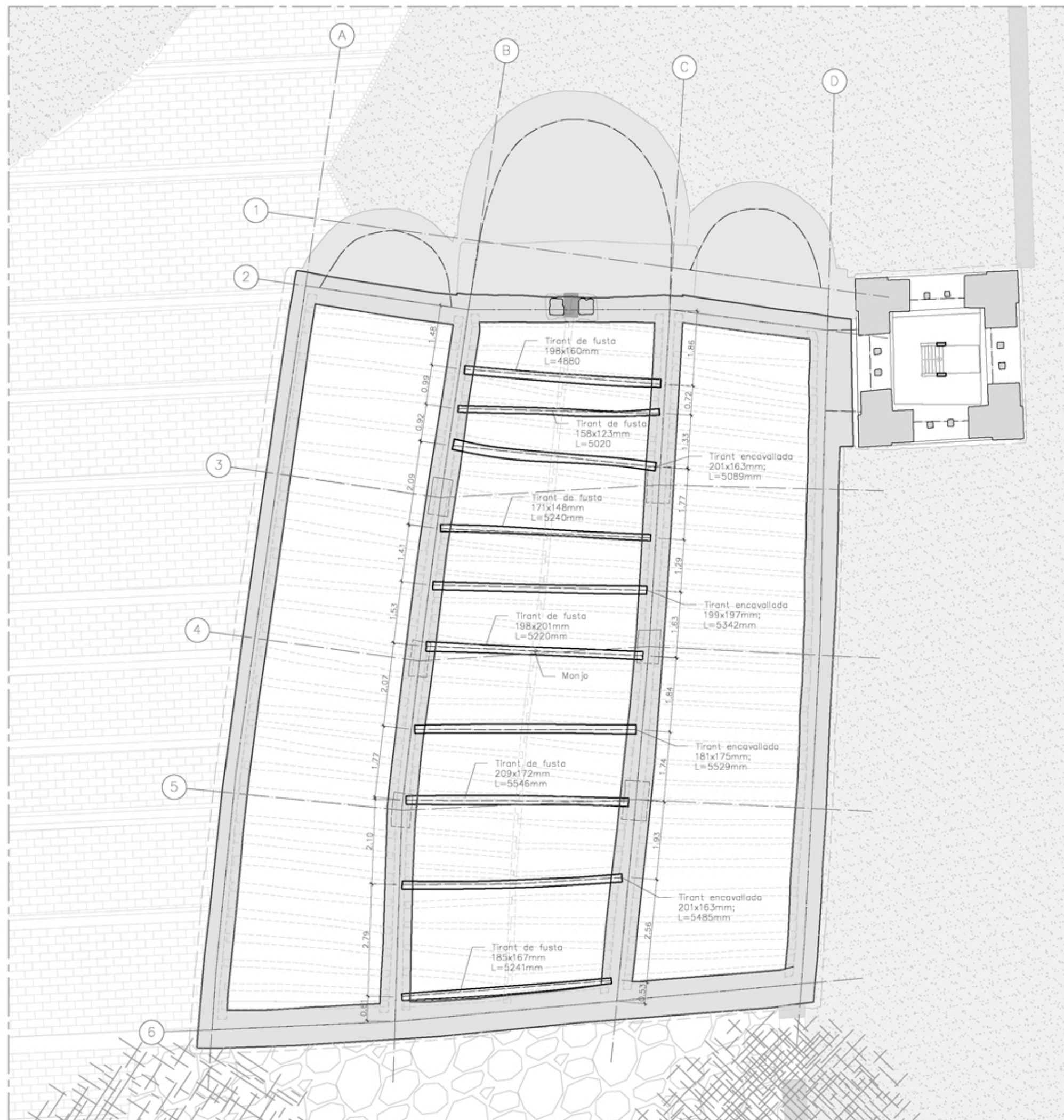
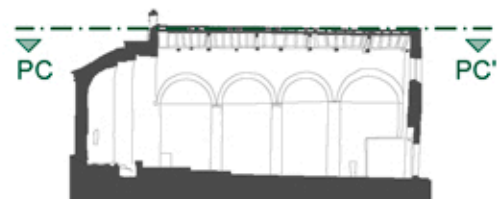
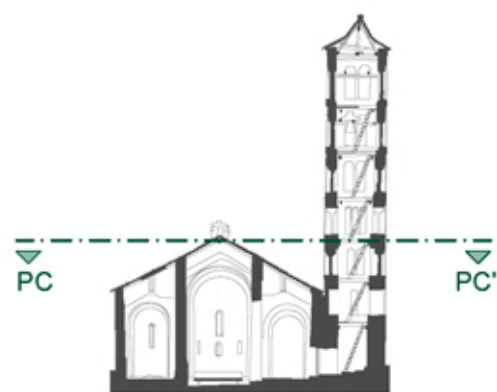


DESCRIPCIÓ TIRANTS

Troben sis tirants de fusta massissa a la nau central de secció d'entre 158–198mm x 123–210mm i longitud d'entre 4.880–5.546mm que queden encastats directament a la part superior dels murs interiors. Es situen a una altura d'entre 7,68 – 8,30m de cota superior de paviment fins a cara inferior de tirant. Es planteja la hipòtesi que aquests elements formaven part d'una antiga conformació de coberta com a tirants d'unes antigues encavallades de monjo, del que encara es conserva un dels exemplars al centre de la nau.

Al mateix pla, recolzen els quatre tirants de les encavallades simples que sustenten les bigues careneres de secció d'entre 181–201mm x 163–297mm i longitud d'entre 5.089–5.529mm.

Superfície estructura de fusta coberta: 226m²



PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU PER LA CONSERVACIÓ DE LA COBERTA DE SANT CLIMENT DE TAÜLL

municipi Taüll (Vall de Boi)
comarca Alta Ribagorça

plànol núm. **C103**

C1. Aixecament parts coberta

PLANTA ESTRUCTURA TIRANTS

escala 1/100

z 0 100 200 m

data Març de 2026

autors del projecte:

Eva Tarrida i Sugranyes
Cap de la Secció de Restauració

Marc Manzano Saló
Arquitecte

Joan Eusebi Garcia Biosca
Arqueòleg

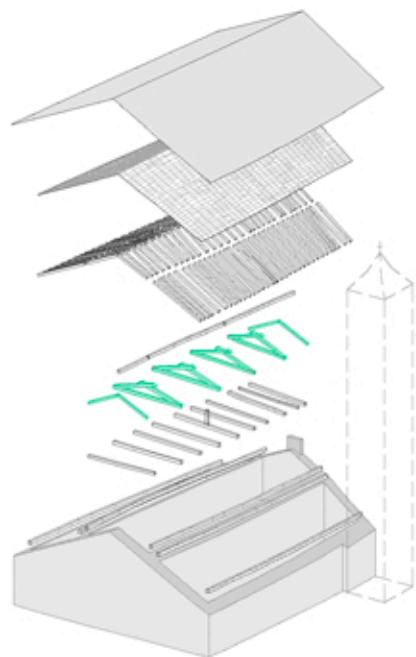
col·laboradora:

Júlia Duran Vilalta
Arquitecta

Clàudia Órpez Sánchez
Arquitecta

revisat:

Maria Mercè Costa Martorell
Cap de Servei de Patrimoni Arquitectònic

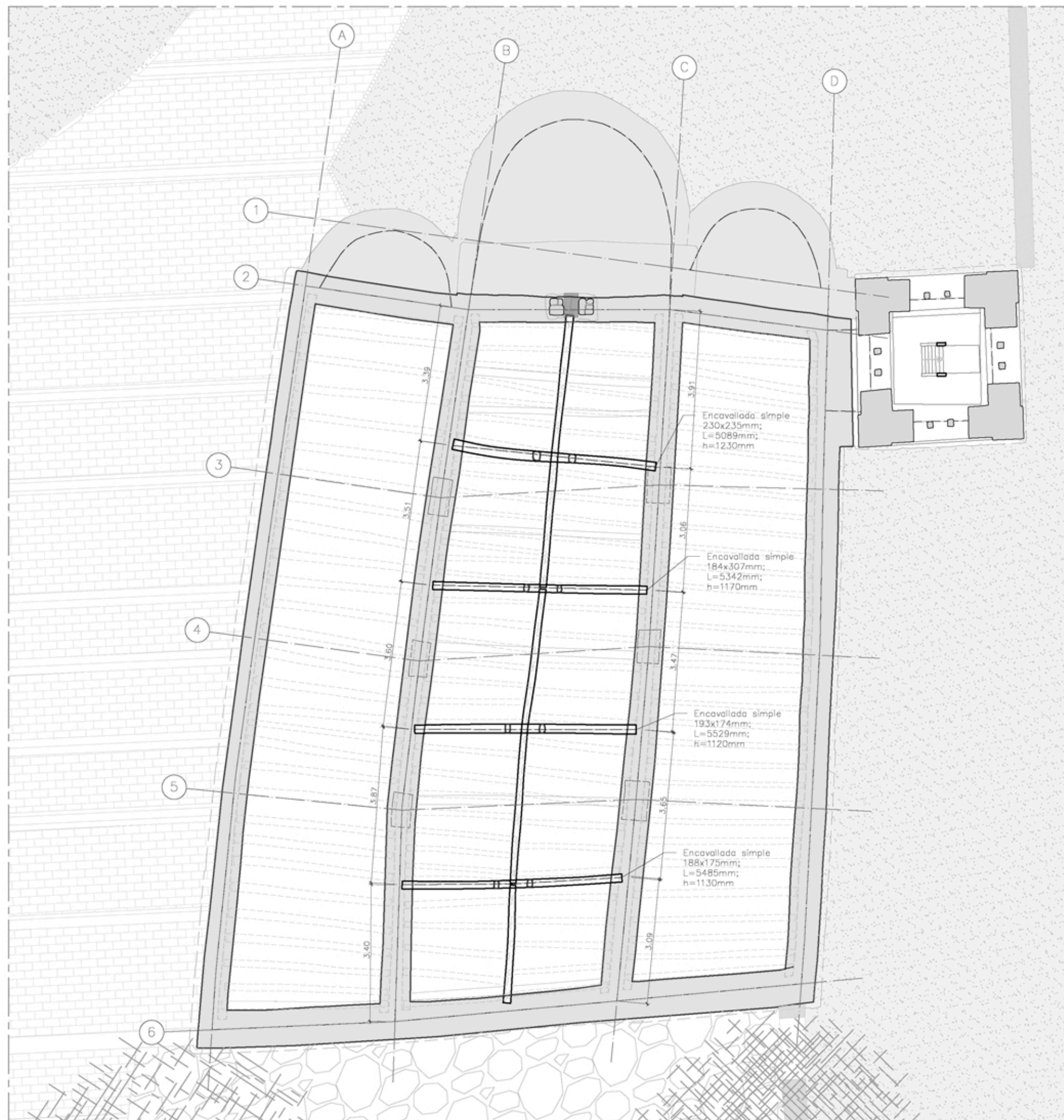
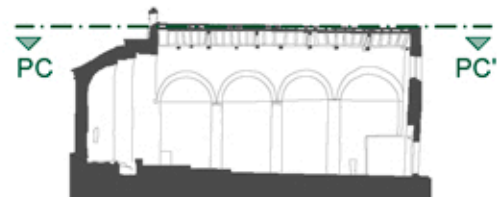
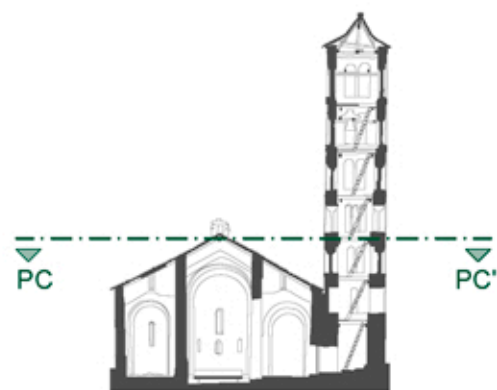


DESCRIPCIÓ ENCAVALLADES

Trobem quatre encavallades simples tipus crosca de fusta massissa a la nau central de secció d'entre d'entre 181-201mm x 163-297mm i longitud d'entre 5.089-5.529mm que queden encastades directament a la part superior dels murs interiors que limiten la nau central. La seva altura és variable entre 1120-1230mm i es situen a una altura d'entre 7,93 - 8,29m de cota superior de paviment fins a cara inferior de tirant.

Serà necessari determinar la tipologia de recolzament de les bigues careneres i les unions mecàniques dels elements de fusta que conformen les encavallades, en especial la unió superior en forma de crosca.

Superfície estructura de fusta coberta: 226m²



PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU PER LA CONSERVACIÓ DE LA COBERTA DE SANT CLIMENT DE TAÜLL

municipi Taüll (Vall de Boi)
comarca Alta Ribagorça

plànol núm. **C104**

C1. Aixecament coberta per parts

PLANTA ESTRUCTURA

ENCAVALLADES SIMPLES

escala 1/100

0 100 200 m

data Març de 2026

autors del projecte:

Eva Tarrida i Sugranyes
Cap de la Secció de Restauració

Marc Manzano Saló
Arquitecte

Joan Eusebi Garcia Biosca
Arqueòleg

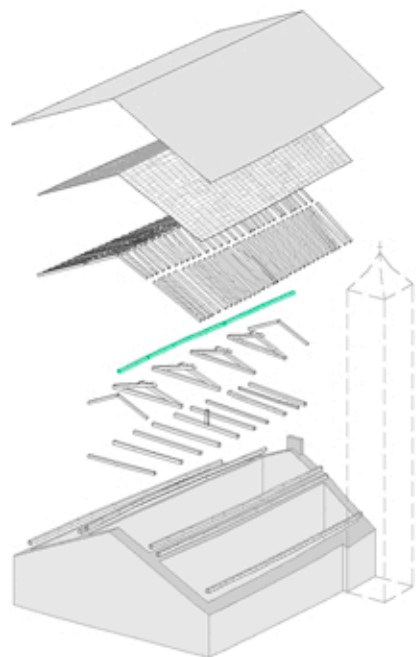
col·laboradora:

Júlia Duran Vilalta
Arquitecta

Clàudia Órpez Sánchez
Arquitecta

revisat:

Maria Mercè Costa Martorell
Cap de Servei de Patrimoni Arquitectònic



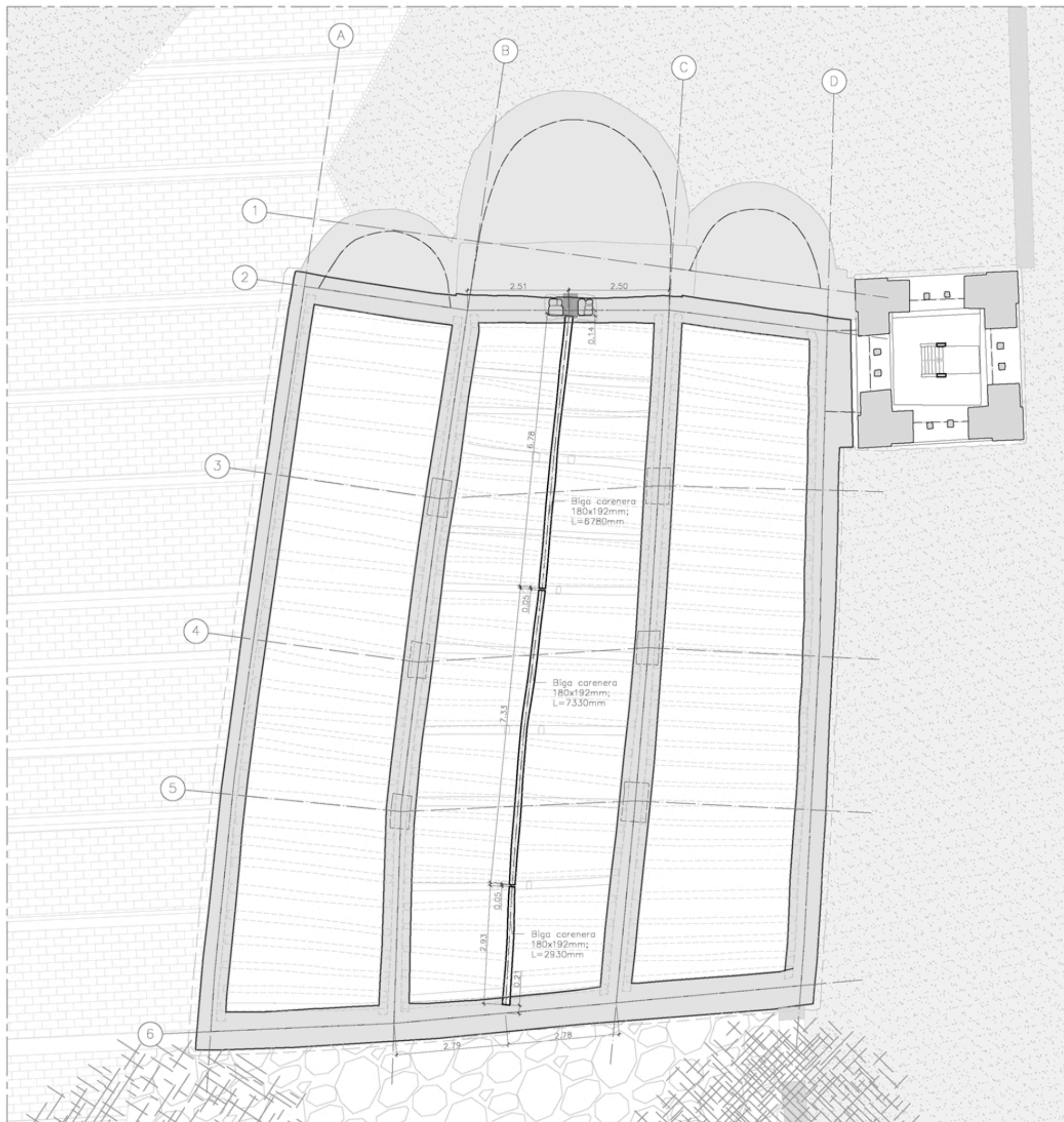
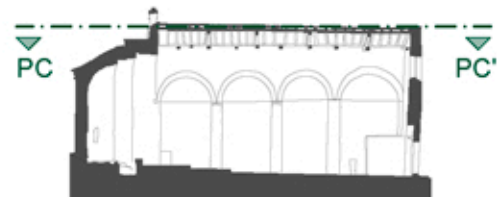
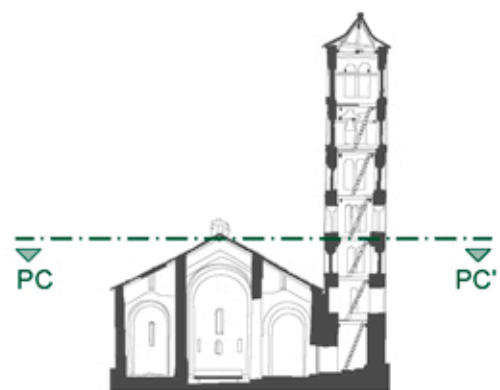
DESCRIPCIÓ BIGUES CARANERES

Troben tres bigues careneres de fusta massissa amb una secció variable en funció del tram. La seva llargada és variable, les dues primeres començant per l'absis tenen una major longitud d'entre 6780-7330mm, mentre que l'última és menor, 2930mm. La línia de carena no és contínua i presenta diverses desviacions.

Les dues bigues perimetrals queden encastades a l'interior dels murs que conformen les façanes d'est i oest mentre que a l'interior de la nau recolzen sobre les croses de les encavallades inferiors.

Serà necessari determinar la tipologia de recolzament sobre les bigues careneres i el nombre d'elements que conformen la carena.

Superfície estructura de fusta coberta: 226m²



PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU PER LA CONSERVACIÓ DE LA COBERTA DE SANT CLIMENT DE TAÜLL

municipi Taüll (Vall de Boi)
comarca Alta Ribagorça

plànol núm. **C105**

C1. Aixecament coberta per parts

PLANTA ESTRUCTURA

BIGUES CARENERES

escala 1/100

z 0 100 200 m

data Març de 2026

autors del projecte:

Eva Tarrida i Sugranyes
Cap de la Secció de Restauració

Marc Manzano Saló
Arquitecte

Joan Eusebi Garcia Biosca
Arqueòleg

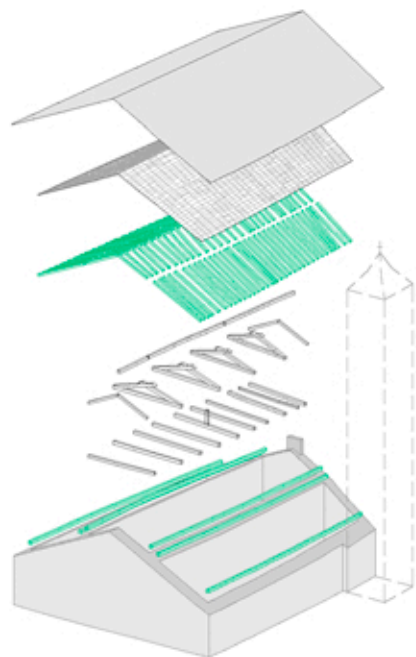
col·laboradora:

Júlia Duran Vilalta
Arquitecta

Clàudia Órpez Sánchez
Arquitecta

revisat:

Maria Mercè Costa Martorell
Cap de Servei de Patrimoni Arquitectònic

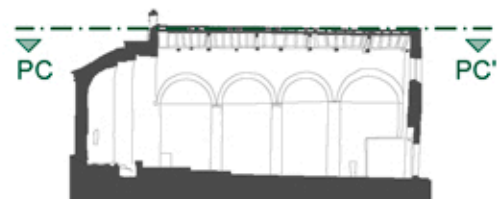
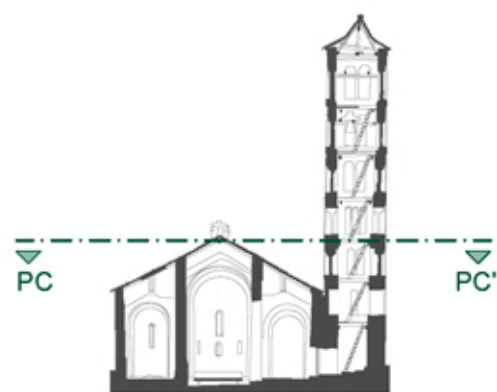


DESCRIPCIÓ CABIRONS I CADORSES

Troben cent vint-i-set cabirons de fusta massissa amb una secció i longitud variables conformant els pendents de la coberta en sentit transversal. Es distribueixen en quatre trams: el de la nau lateral nord, conformat per vint-i-nou, el de la nau lateral sud, conformat per trenta-quatre i els dos trams centrals, conformat per trenta-cinc i vint-i-nou, segons el mateix ordre. El seu intereix és variable d'entre 0,3-0,81m i no hi ha continuïtat entre trams. S'observen diferents actuacions i molts han sigut substituïts per nous elements.

Recolzen directament sobre les cadorses "dentades" dels caps dels murs.

Superfície estructura de fusta coberta: 226m²



PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU PER LA CONSERVACIÓ DE LA COBERTA DE SANT CLIMENT DE TAÜLL

municipi Taüll (Vall de Boi)
comarca Alta Ribagorça

plànol núm. **C106**

C1. Aixecament coberta per parts

PLANTA ESTRUCTURA

CABIRONS I CADORSES

escala 1/100

0 100 200 m

data Març de 2026

autors del projecte:

Eva Tarrida i Sugranyes
Cap de la Secció de Restauració

Marc Manzano Saló
Arquitecte

Joan Eusebi Garcia Biosca
Arqueòleg

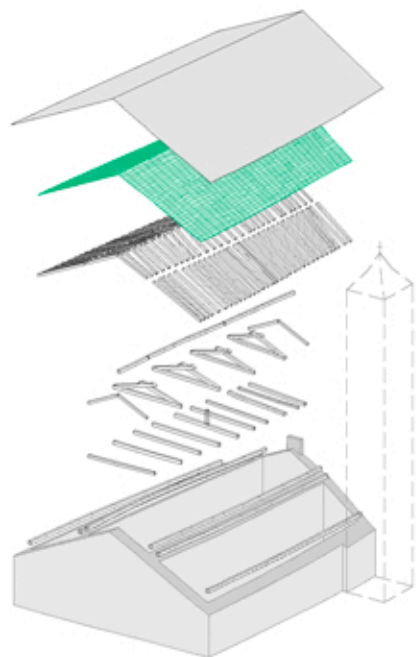
col·laboradora:

Júlia Duran Vilalta
Arquitecta

Clàudia Órpez Sánchez
Arquitecta

revisat:

Maria Mercè Costa Martorell
Cap de Servei de Patrimoni Arquitectònic

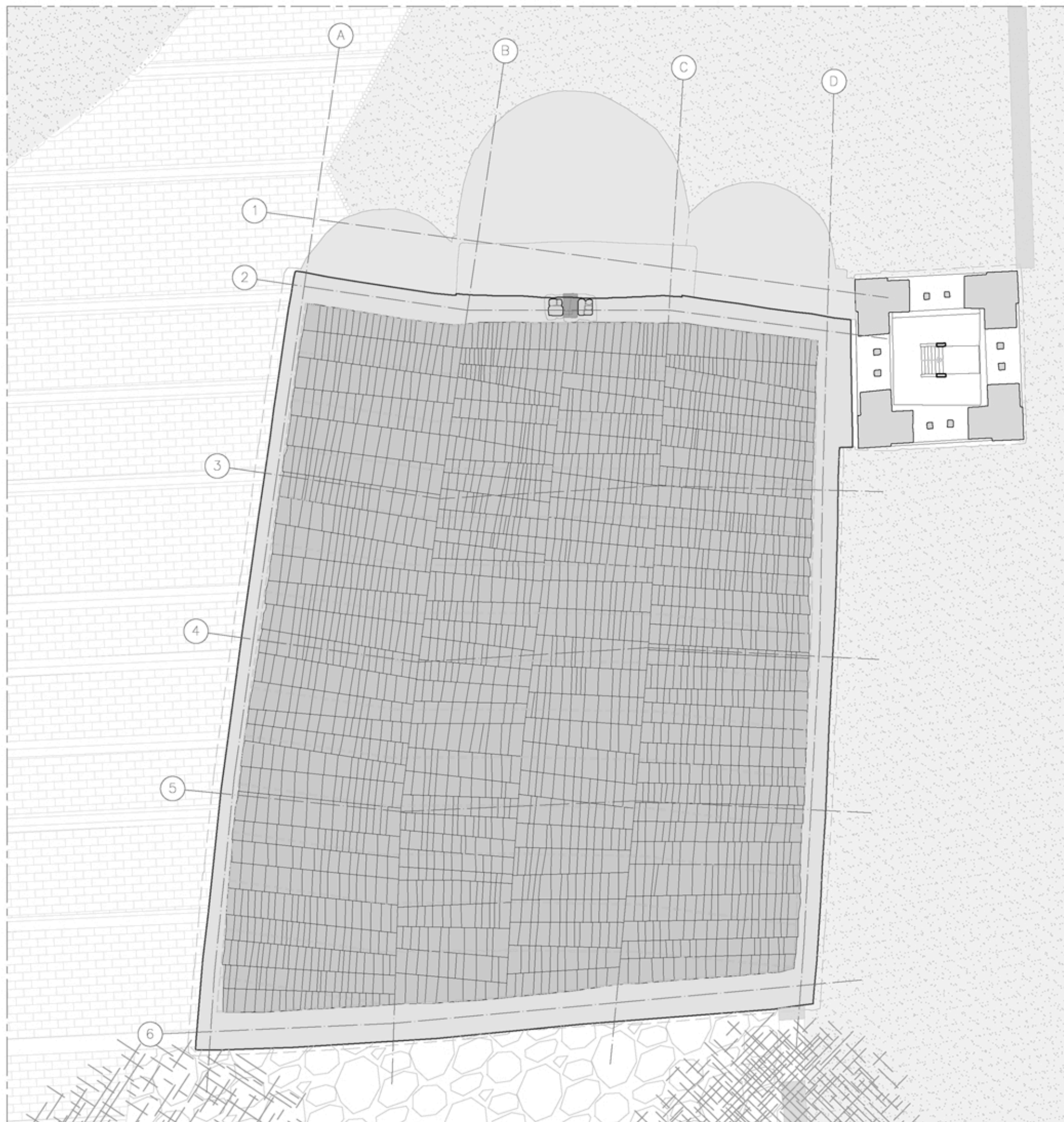
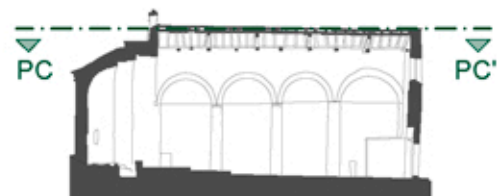
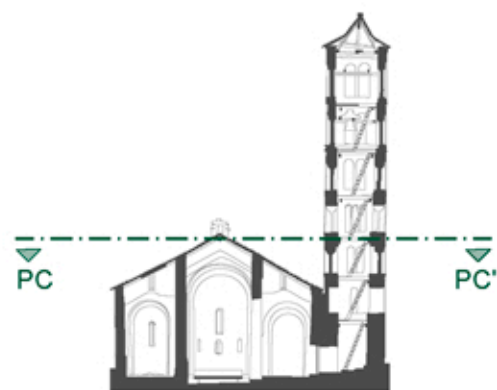


DESCRIPCIÓ EMPOSTISSAT

L'empostissat cobreix quasi la totalitat de la coberta, cobrint una superfície de 260m². Està format per taulons de fusta basta d'uns 30mm de gruix i ample i llarg variables clavats sobre els cabirons que conformen els pendents de la coberta.

A sobre hi queden clavades les lloses de pissarra superposades una distància aproximada d'1/3.

És necessària la comprovació del seu estat de conservació, així com els límits de superfície que cobreix i l'encontre amb els ràfecs.



PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU PER LA CONSERVACIÓ DE LA COBERTA DE SANT CLIMENT DE TAÜLL

municipi Taüll (Vall de Boí)
comarca Alta Ribagorça

plànol núm. **C107**

C1. Aixecament coberta per parts

PLANTA ESTRUCTURAL

EMPOSTISSAT

escala 1/100

z  0 100 200 m

data Març de 2026

autors del projecte:

Eva Tarrida i Sugranyes
Cap de la Secció de Restauració

Marc Manzano Saló
Arquitecte

Joan Eusebi Garcia Biosca
Arqueòleg

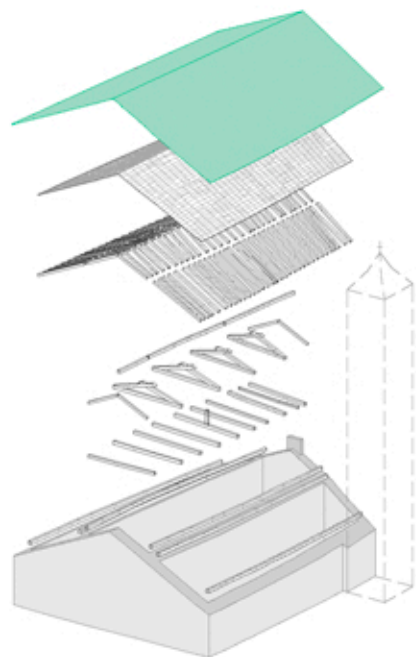
col·laboradora:

Júlia Duran Vilalta
Arquitecta

Clàudia Órpez Sánchez
Arquitecta

revisat:

Maria Mercè Costa Martorell
Cap de Servei de Patrimoni Arquitectònic



DESCRIPCIÓ LLOSAT DE PISSARRA

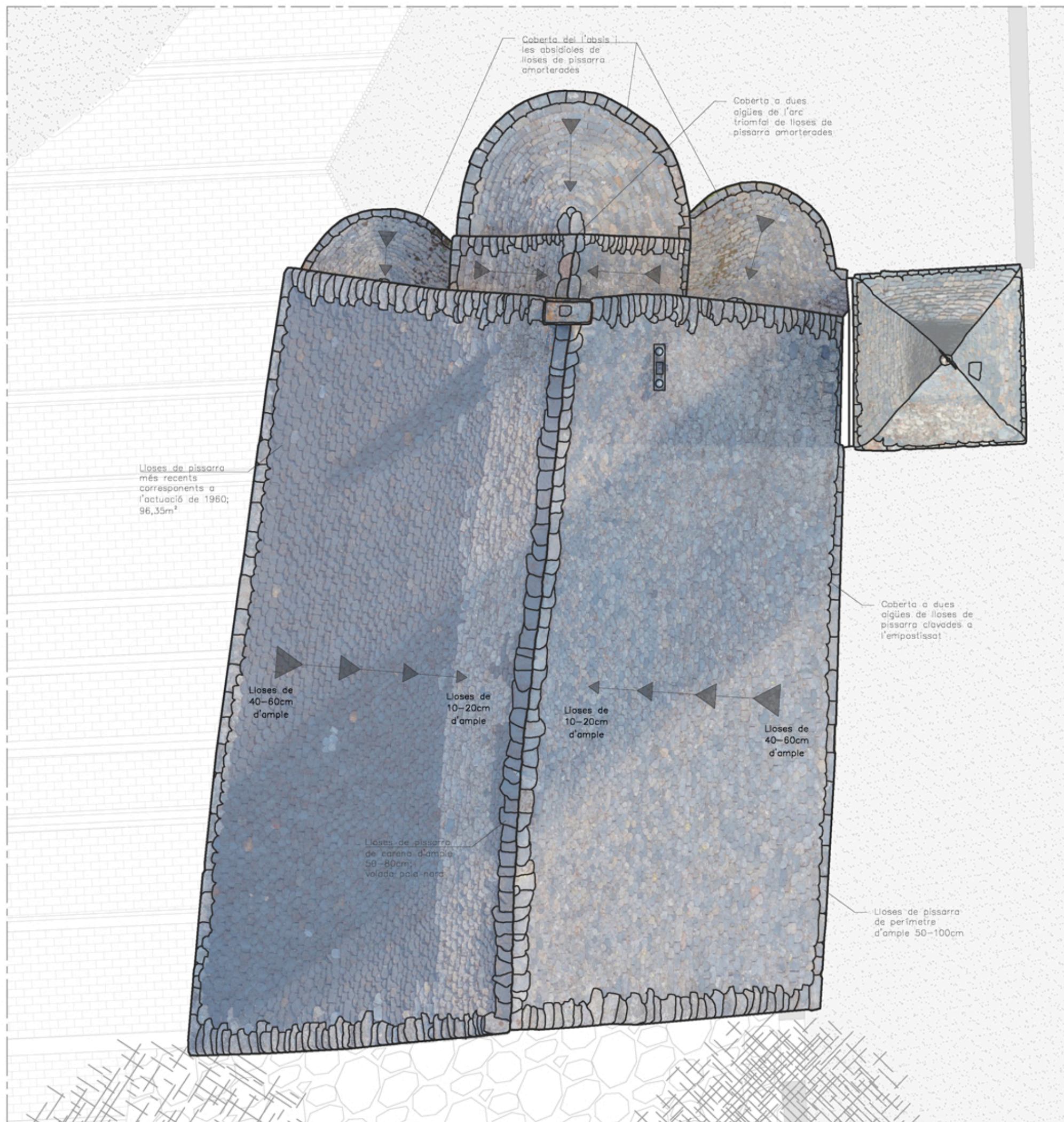
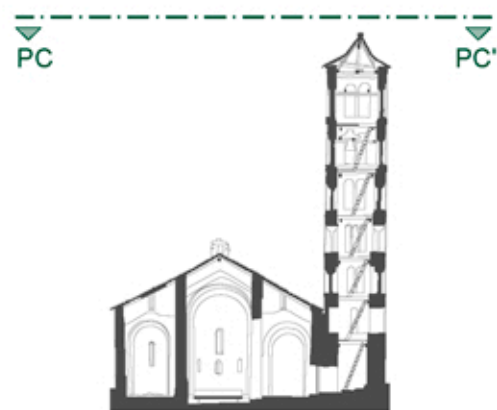
L'enllosat de pissarra cobreix la totalitat de la superfície de coberta amb una col·locació per superposició de les peces d'aproximadament 1/3.

Les peces que conformen el perímetre dels plans solen ser de majors dimensions que les que conformen les mateixes vessants. Tot i això, s'observa una tendència d'augment de les peces a les zones més properes als ràfecs amb una tendència descendent en apropar-nos a la conformació de la carena.

Als encontres amb els plans verticals de façana, nord i sud, les lloses tenen un vol major que a les trobades amb les façanes est i oest, on s'aprecia el material de reblert que corona els caps dels murs.

S'hi ha realitzat diverses intervencions anteriors, el que es veu reflectit en el cromatisme resultant dels vessants, en especial la pala nord.

Superfície coberta de pissarra: 305m²



PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU PER LA CONSERVACIÓ DE LA COBERTA DE SANT CLIMENT DE TAÜLL

municipi Taüll (Vall de Boí)
comarca Alta Ribagorça

plànol núm. **C108**

C1. Aixecament coberta per parts

PLANTA LLOSES PISSARRA

escala 1/100

C1. Aixecament coberta per parts

z  0 100 200 m

data Març de 2026

autors del projecte:

Eva Tarrida i Sugranyes
Cap de la Secció de Restauració

Marc Manzano Saló
Arquitecte

Joan Eusebi Garcia Biosca
Arqueòleg

col·laboradora:

Júlia Duran Vilalta
Arquitecta

Clàudia Órpez Sánchez
Arquitecta

revisat:

Maria Mercè Costa Martorell
Cap de Servei de Patrimoni Arquitectònic

LLEGENDA PATOLOGIES

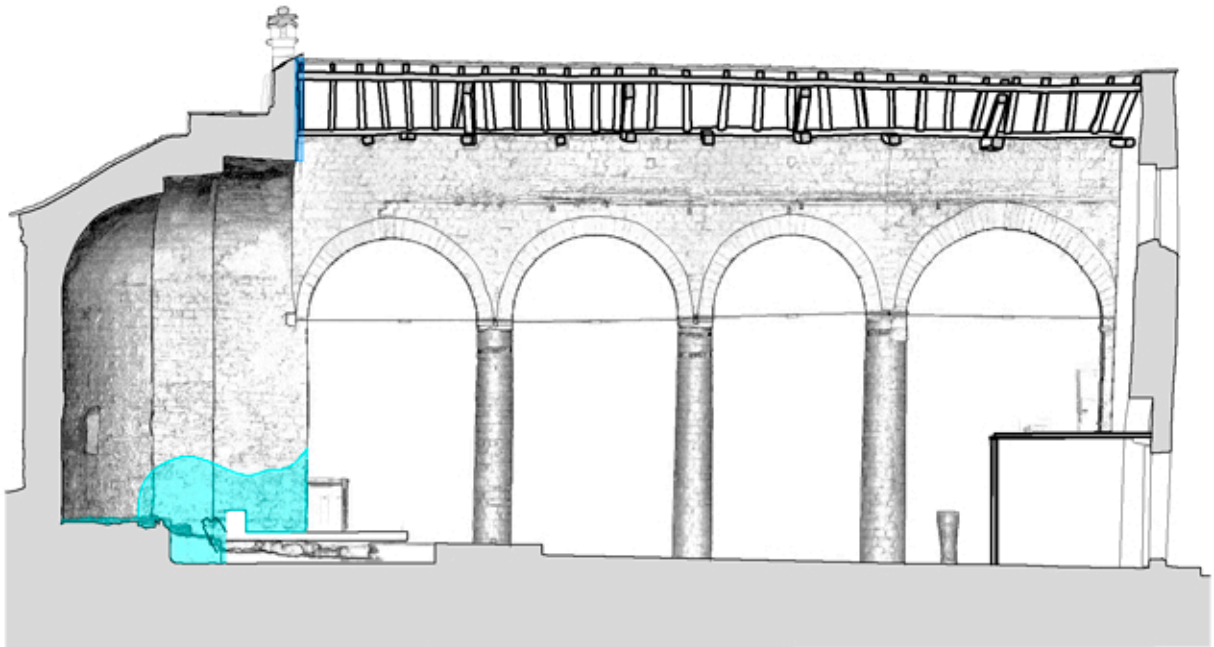
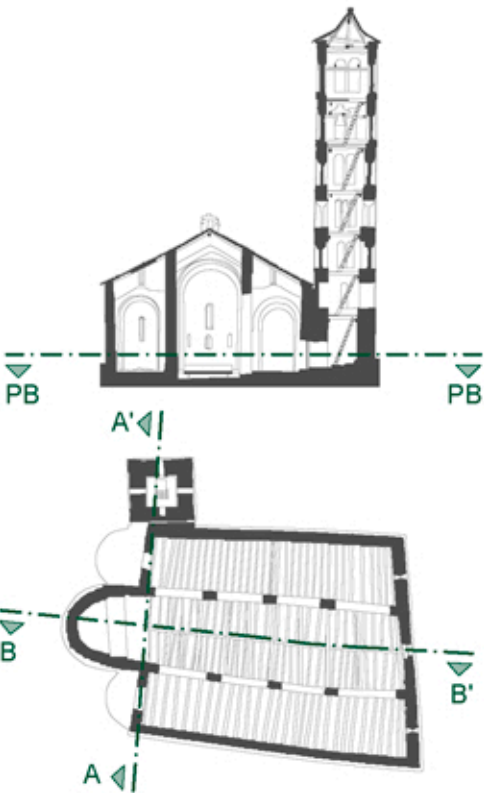
FÍSICO-MECÀNIQUES	
	Fragmentació de peces
	Accions antròpiques
	Escamació - Exfoliació
HUMITATS	
	Per filtració
	Per capilaritat
	Efflorescències
	Podriment cops de bigues
	Taques
AGENTS BIÒTICS	
	Vegetació i líquens
	Pèrdua de secció lleu per atacs biòtics
	Pèrdua de secció greu per atacs biòtics
	Abast
CANVIS CROMÀTICS	
	Oxidació
	Aportació pissarra restauració 1970

DESCRIPCIÓ DE PATOLOGIES GENERAL

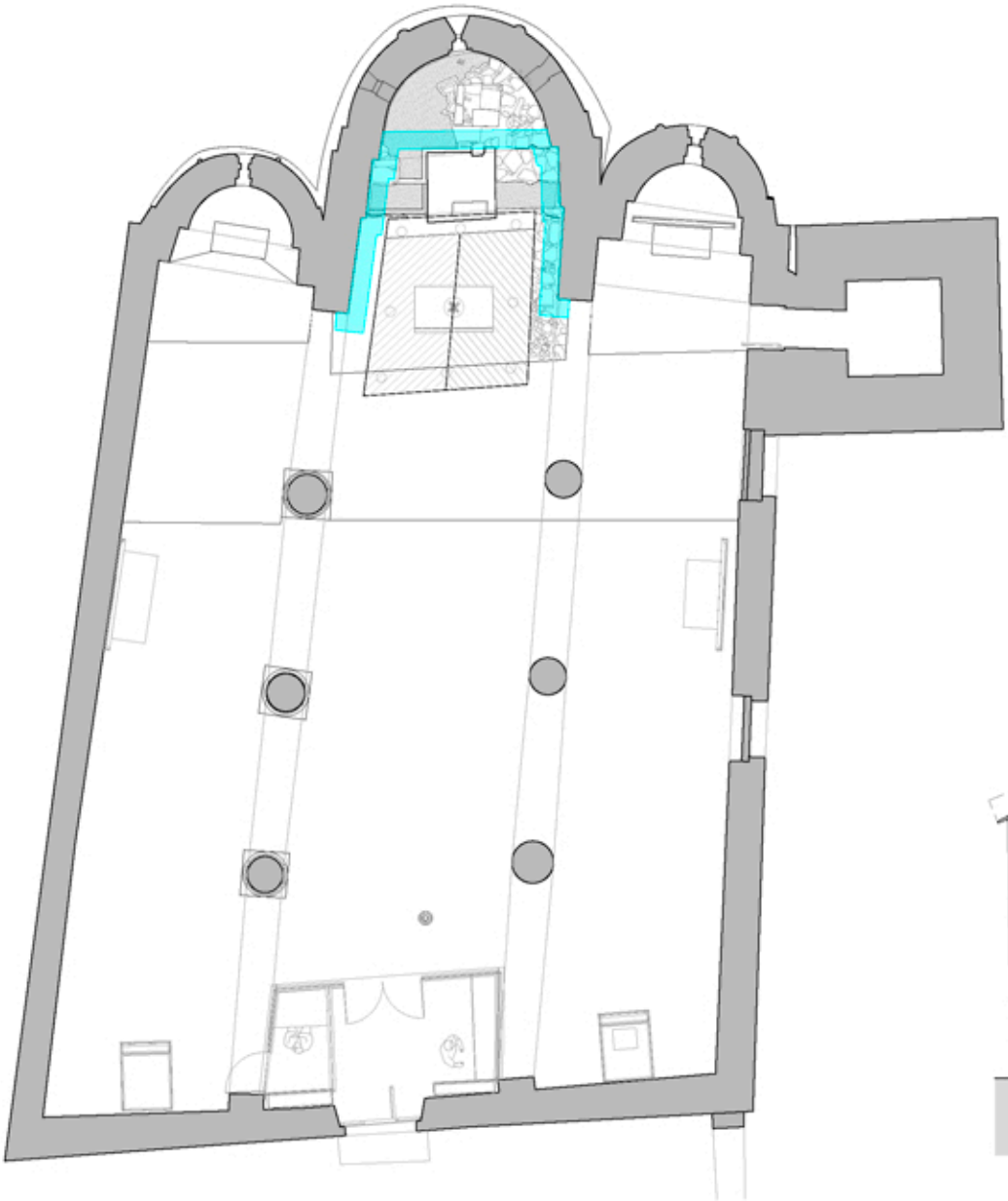
Observem humitats per capilaritat a les parts inferiors dels murs de conformació de les absidioles i l'absis, en especial aquest últim on la part inferior de l'altar també hi queda afectada.

També hi ha indicis de filtracions directes en aquest punt a causa del pas de l'aigua en la trobada entre el parament vertical del mur de façana est i l'espadanya i els dos plans de coberta.

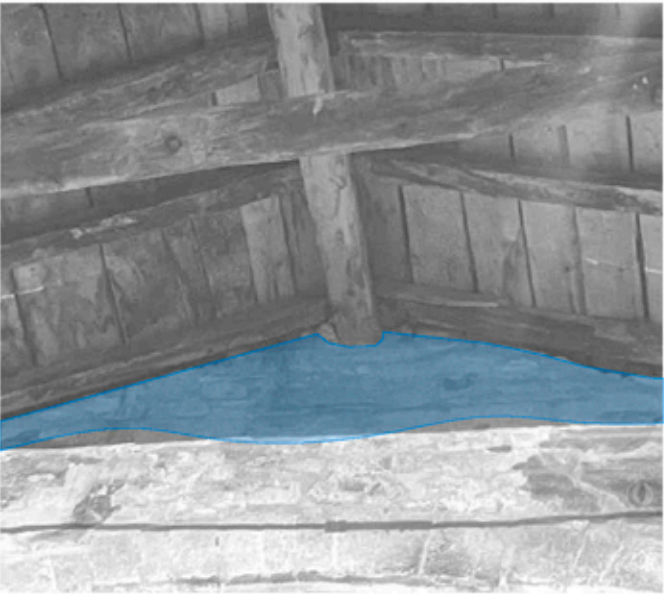
Tot i les diverses actuacions efectuades amb anterioritat per a una correcta impermeabilització de la trobada i la coberta en general, no s'ha aconseguit posar remei a les filtracions descrites, fet que posa en risc el patrimoni interior una correcta conservació dels elements patrimonials interiors i l'estonquitat del conjunt.



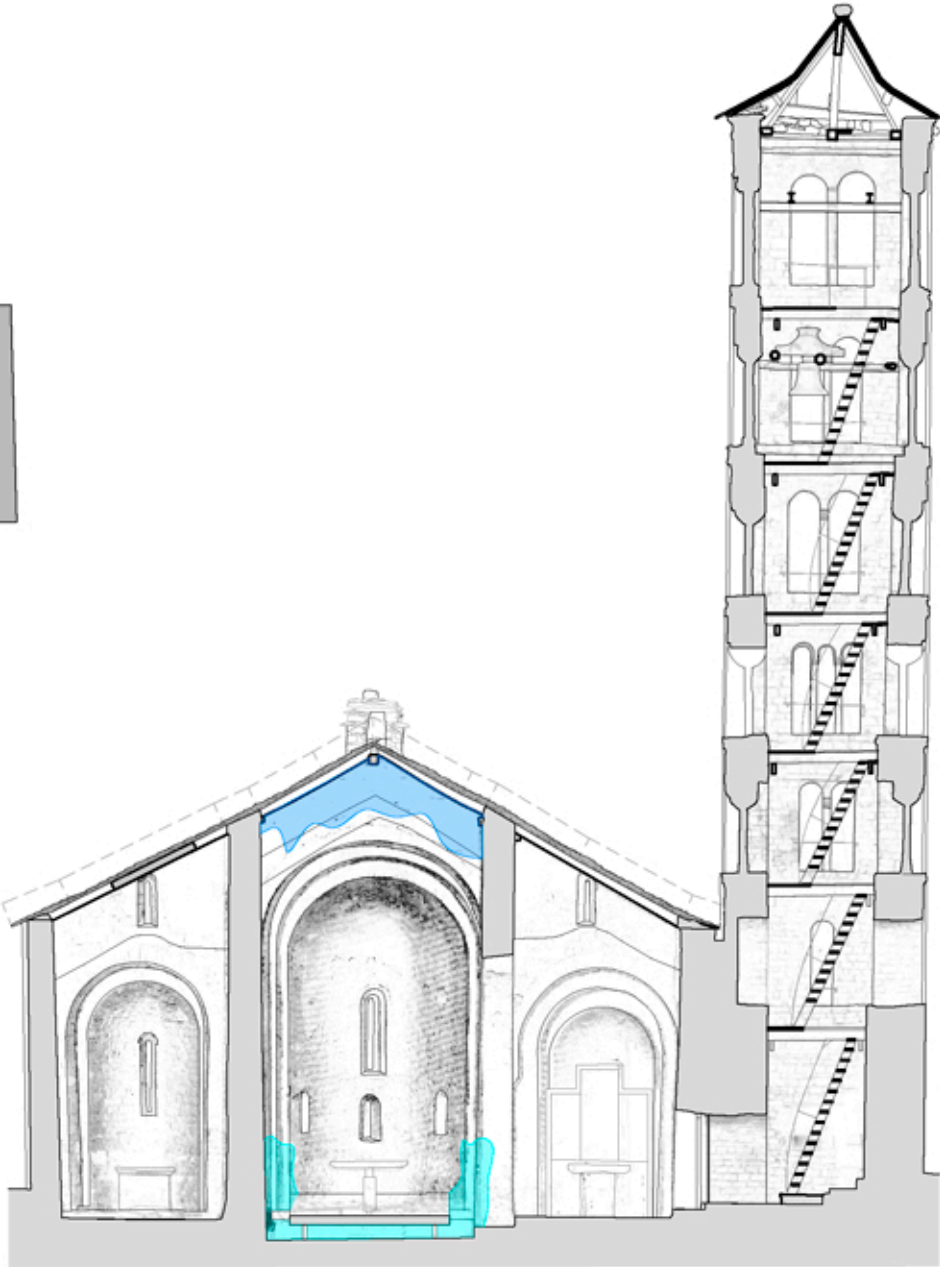
SECCIÓ B-B'_PATOLOGIES GENERALS



PLANTA BAIXA_PATOLOGIES GENERALS



TROBADA NAU ESPADANYA INTERIOR



SECCIÓ A-A'_PATOLOGIES GENERALS



Generalitat de Catalunya
Departament de Cultura

Direcció General del Patrimoni Cultural

Servei de Patrimoni Arquitectònic
Secció de Restauració

PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU
PER LA CONSERVACIÓ DE LA
COBERTA DE SANT CLIMENT
DE TAÜLL

municipi Taüll (Vall de Boí)

comarca Alta Ribagorça

plànol núm.

C201

C2.Afeccions generals i diagnosi estructural

AFECCIONS GENERALS

PLANTA I SECCIONS

escala

1/200

data

Març de 2026

dibuixat

autors del projecte:

Eva Tarrida i Sugranyes
Cap de la Secció de Restauració

Marc Manzano Saló
Arquitecte

Joan Eusebi Garcia Biosca
Arqueòleg

col·laboradora:

Júlia Duran Vilalta
Arquitecta

Clàudia Órpez Sánchez
Arquitecta

revisat:

Maria Mercè Costa Martorell
Cap de Servei de Patrimoni Arquitectònic

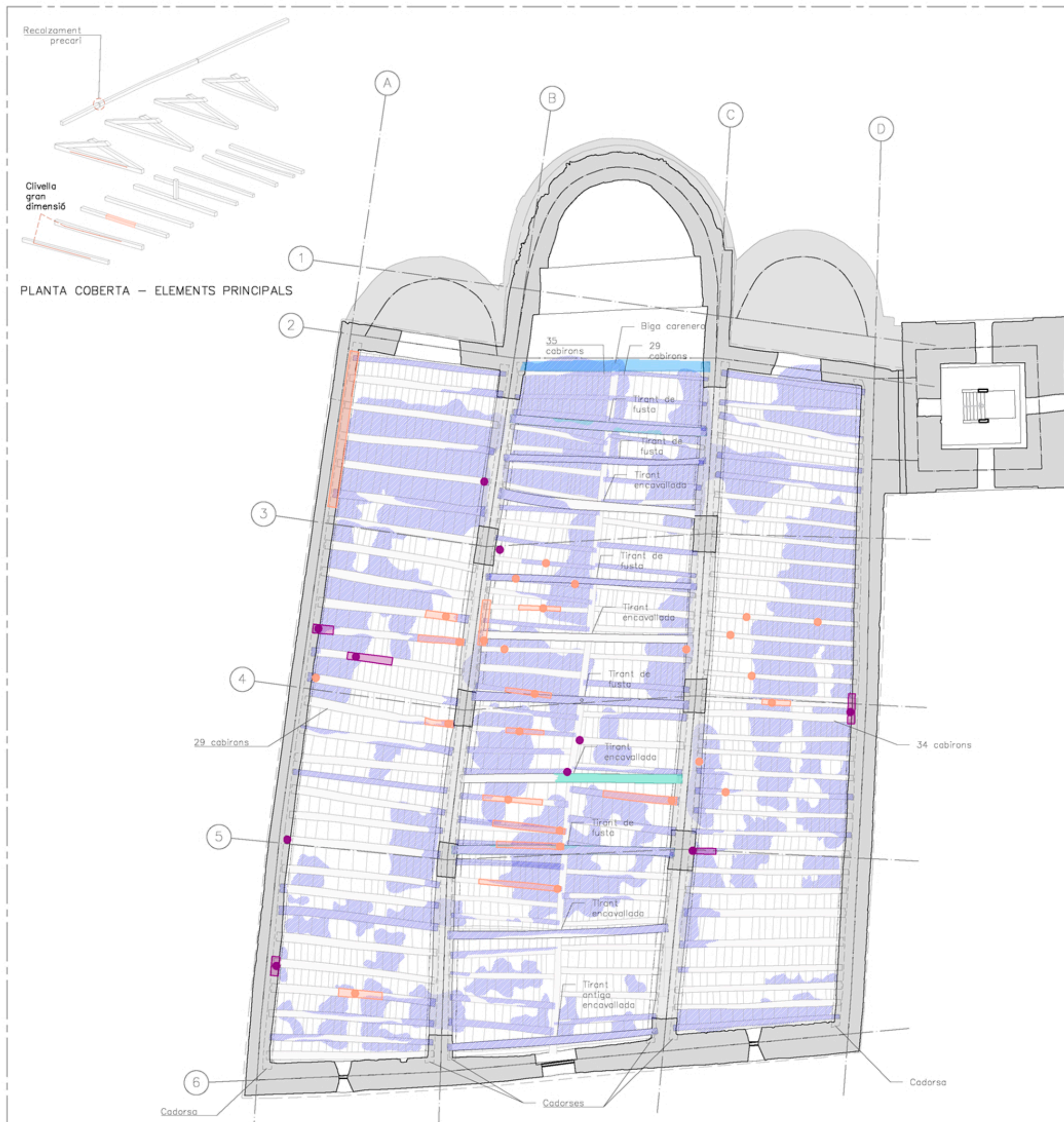
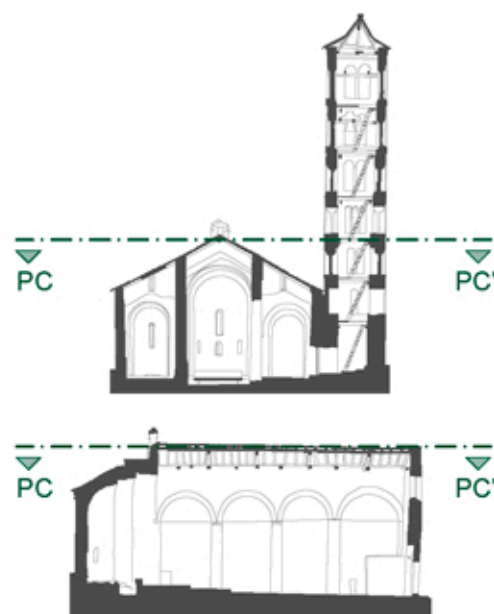
LLEENDA PATOLOGIES	
	FÍSICO-MECÀNIQUES
	Fragmentació de peces
	Accions antròpiques
	Escamació – Exfoliació
	HUMITATS
	Per filtració
	Per capillaritat
	Eflorescències
	Podriment caps de bigues
	Taques
	AGENTS BIÒTICS
	Vegetació i l'íquens
	Pèrdua de secció lleu per atacs biòtics
	Pèrdua de secció greu per atacs biòtics
	Abast
	CANVIS CROMÀTICS
	Oxidació
	Aportació pissarra restauració 1970

L'estudi d'afectacions i patologies que presenta la coberta s'ha realitzat des d'una visió zenital i des de l'exterior a partir de fotogrametries extretes d'un núvol de punts del conjunt. Per la naturalesa i l'estat de conservació dels elements, podem intuir diferents fases constructives i patologies que es descriuen a continuació.

*Serà necessària la corroboració de les patologies descrites en el present apartat, així com el seu estudi en profunditat durant la fase d'obra a partir dels treballs previs desenvolupats a la memòria del projecte.

**Serà necessària la corroboració in situ de tota la descripció, estat i representació planimètrica adjunta durant la fase d'obra.

***Queda pendent la confirmació de la hipòtesi de conformació i la dotació de tots els elements a partir dels treballs previs desenvolupats a la memòria del projecte per a entendre l'evolució històrica de les cobertes i l'actual funcionament estructural.



PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU
PER LA CONSERVACIÓ DE LA
COBERTA DE SANT CLIMENT
DE TAÜLL

municipi	Taüll (Vall de Boí)
comarca	Alta Ribagorça

plănuiri număr.

C202

C2.Afeccions generals i diagnosi estructural

AFECCIONS GENERALS

PLANTA NADIRAL

escala 1/100



0 100 200 m

data Marc de 2026

dibucart

autors del projecte:

Eva Tarrida i Sugranyes
Cap de la Secció de Restauració

Marc Manzano Saló
Arquitecte

Joan Eusebi Garcia Biosca
Arqueòleg

col-laboradora:

Júlia Duran Vilalta
Arquitecta

Clàudia Órpez Sánchez
Arquitecta

revisat:

Maria Mercè Costa Martorell
Cap de Servei de Patrimoni Arquitectònic

LLEENDA PATOLOGIES

FÍSICO-MECÀNIQUES	
	Fragmentació de peces
	Accions antròpiques
	Escamació - Exfoliació
HUMITATS	
	Per filtració
	Per capil·laritat
	Eflorescències
	Podriment caps de bigues
	Taques
AGENTS BIÒTICS	
	Vegetació i líquens
	Pèrdua de secció lleu per atacs biòtics
	Pèrdua de secció greu per atacs biòtics
	Abast
CANVIS CROMÀTICS	
	Oxidació
	Aportació pissarra restauració 1970

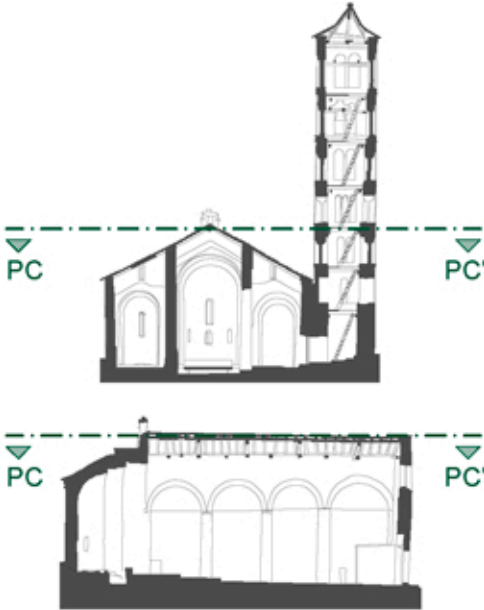
DESCRIPCIÓ DE PATOLOGIES

Els diferents tirants presenten de manera generalitzada clivells contínues que recorren la totalitat dels elements. S'hi poden observar a més, taques originades per humitats o filtracions i algunes eflorescències.

*Serà necessària la corroboració de les patologies descrites en el present apartat, així com el seu estudi en profunditat durant la fase d'obra a partir dels treballs previs desenvolupats a la memòria del projecte.

**Serà necessària la corroboració in situ de tota la descripció, estat i representació planimètrica adjunta durant la fase d'obra.

***Queda pendent la confirmació de la hipòtesi de conformació i la datació de tots els elements a partir dels treballs previs desenvolupats a la memòria del projecte per a entendre l'evolució històrica de les cobertes i l'actual funcionament estructural.



PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU
PER LA CONSERVACIÓ DE LA
COBERTA DE SANT CLIMENT
DE TAÜLL

municipi Taüll (Vall de Boí)
comarca Alta Ribagorça

plànol núm. C203

C2. Afeccions generals i diagnosi estructural

PATOLOGIES

TIRANTS I ENCAVALLADES

escala 1/100

data Març de 2026

dibuixat

autors del projecte:

Eva Tarrida i Sugranyes
Cap de la Secció de Restauració

Marc Manzano Saló
Arquitecte

Joan Eusebi Garcia Biosca
Arqueòleg

col·laboradora:

Júlia Duran Vilalta
Arquitecta

Clàudia Órpez Sánchez
Arquitecta

revisat:

Maria Mercè Costa Martorell
Cap de Servei de Patrimoni Arquitectònic

LLEENDA LESIONS ESTRUCTURALS

CLASSIFICACIÓ PER TIPUS DE LESIÓ

Clivelles

Pèrdua de secció per pudrició

Clivella significativa

Escantellament per claus de coberta

CLASSIFICACIÓ PER GRAVETAT DE LESIÓ

Afectació lleu

Afectació greu

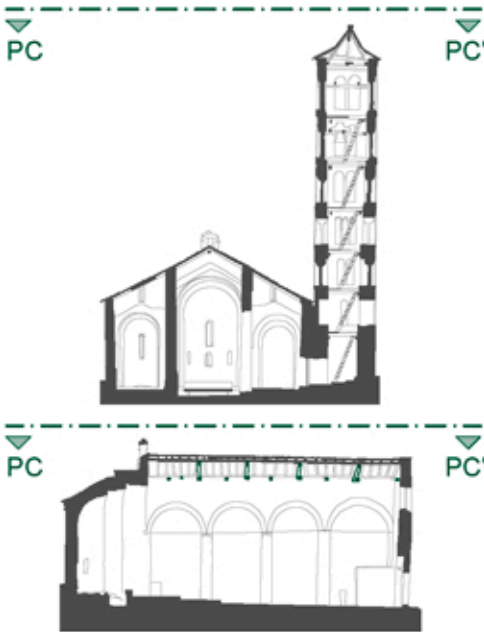
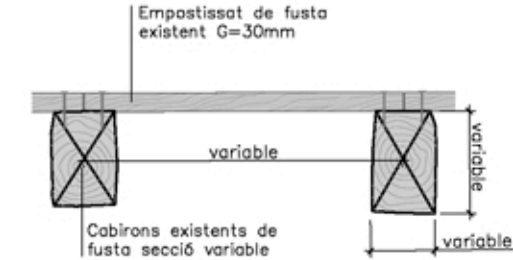
PS pèrdua de secció
exemple: PS 20mm=pèrdua de secció de 2cm al voltant de la biga

ESTAT DE CÀRREGUES CTE-DB-SE-AE

FORJAT EXISTENT	COBERTA LLEUGERA
-----------------	------------------

Pes propi bigues + empostissat 30mm	0.39 kN/m²
Pes propi acabat de coberta	0.30 kN/m²
Sobrecàrrega d'ús	0.40 kN/m²
Neu	2.20 kN/m²
Total càrregues permanents	0.69 kN/m²
Total càrregues variables	2.60 kN/m²
TOTAL	3.29 kN/m²

SECCIÓ TIPUS DEL FORJAT EXISTENT



PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU
PER LA CONSERVACIÓ DE LA
COBERTA DE SANT CLIMENT
DE TAÜLL

municipi	Taüll (Vall de Boi)
comarca	Alta Ribagorça

plànol núm. **C204**

C2.Afeccions generals i diagnosi estructural

DIAGNOSI ESTRUCTURAL

LESIONS I TIRANTS

escala 1/100

0 100 200 m

data Març de 2026

dibuixat

autors del projecte:

Eva Tarrida i Sugranyes
Cap de la Secció de Restauració

Marc Manzano Saló
Arquitecte

Joan Eusebi Garcia Biosca
Arqueòleg

col·laboradora:

Júlia Duran Vilalta
Arquitecta

Clàudia Órpez Sánchez
Arquitecta

revisat:

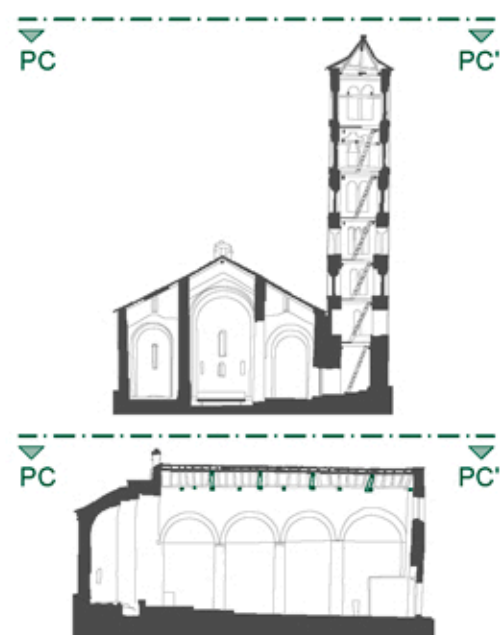
Maria Mercè Costa Martorell
Cap de Servei de Patrimoni Arquitectònic

CLASSIFICACIÓ PER TIPUS DE LESIÓ	
	Civelles
	Pèrdua de secció per pudrició
	Civella significativa
	Escantellament per claus de coberta
CLASSIFICACIÓ PER GRAVETAT DE LESIÓ	
	Afectació lleu
	Afectació greu

ESTAT DE CÀRREGUES CTE-DB-SE-AE

Pes propi bigues + empostissat 30mm	0.39 kN/m ²
Pes propi acabat de coberta	0.30 kN/m ²
Sobrecàrrega d'ús	0.40 kN/m ²
Neu	2.20 kN/m ²
Total càrregues permanents	0.69 kN/m ²
Total càrregues variables	2.60 kN/m ²
TOTAL	3.29 kN/m ²

Diagrama 1: Detall de la secció transversal de la biga de fusta. La biga té un embotissat de fusta existent de $G=30\text{mm}$. Els cabirons existents de fusta tenen una secció variable. Les dimensions variables indiquades són: l'espai entre els cabirons (variable), l'alçada dels cabirons (variable) i la seva amplada (variable).



PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU
PER LA CONSERVACIÓ DE LA
COBERTA DE SANT CLIMENT
DE TAÜLL

municipi	Taüll (Vall de Boi)
comarca	Alta Ribagorça

plănuți număr. C205

C2.Afeccions generals i diagnosi estructural

DIAGNOSI ESTRUCTURAL

ENCAVALLADA I BIGA CARENERA

escala 1/100

data Marc de 2026

dibuxat

autors del projecte:

Eva Tarrida i Sugranyes
Cap de la Secció de Restauració

Marc Manzano Saló
Arquitecte

Joan Eusebi Garcia Biosca
Arqueòleg

col-laboradora:

Júlia Duran Vilalta
Arquitecta

Clàudia Órpez Sánchez
Arquitecta

revisat:

Maria Mercè Costa Martorell
Cap de Servei de Patrimoni Arquitectònic

LLEENDA PATOLOGIES

FÍSICO-MECÀNIQUES	
	Fragmentació de peces
	Accions antròpiques
	Escamació - Exfoliació
HUMITATS	
	Per filtració
	Per capil·laritat
	Eflorescències
	Podriment caps de bigues
	Taques
AGENTS BIÒTICS	
	Vegetació i líquens
	Pèrdua de secció lleu per atacs biòtics
	Pèrdua de secció greu per atacs biòtics
	Abast
CANVIS CROMÀTICS	
	Oxidació
	Aportació pissarra restauració 1970

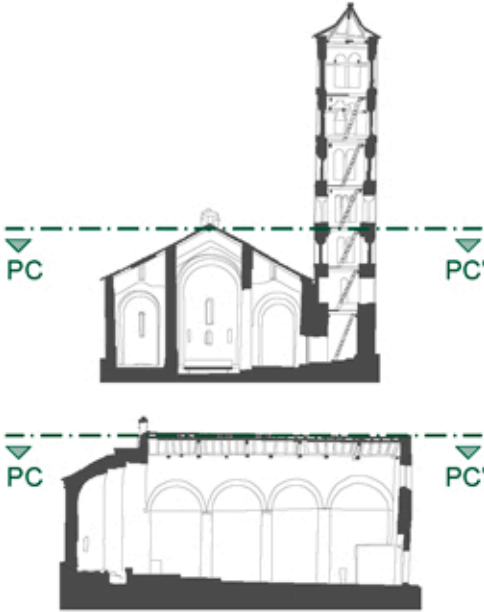
DESCRIPCIÓ DE PATOLOGIES

Els cabirons presenten de manera generalitzada clivells, algunes de puntuals i d'altres amb una major continuïtat, en especial les de la nau lateral nord. S'hi poden observar a més, taques originades per humitats o filtracions i algunes eflorescències en trams centrals, en especial a la nau central. Alguns encastaments s'observa també el podriment dels caps de les bigues al seu encontre amb els murs perimetral.

*Serà necessària la corroboració de les patologies descrites en el present apartat, així com el seu estudi en profunditat durant la fase d'obra a partir dels treballs previs desenvolupats a la memòria del projecte.

**Serà necessària la corroboració in situ de tota la descripció, estat i representació planimètrica adjunta durant la fase d'obra.

***Queda pendent la confirmació de la hipòtesi de conformació i la datació de tots els elements a partir dels treballs previs desenvolupats a la memòria del projecte per a entendre l'evolució històrica de les cobertes i l'actual funcionament estructural.



PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU
PER LA CONSERVACIÓ DE LA
COBERTA DE SANT CLIMENT
DE TAÜLL

municipi Taüll (Vall de Boi)
comarca Alta Ribagorça

plànol núm. C206

C2. Afeccions generals i diagnosi estructural

PATOLOGIES CABIRONS I CADORSES

escala 1/100

data Març de 2026

dibuixat

autors del projecte:

Eva Tarrida i Sugranyes
Cap de la Secció de Restauració

Marc Manzano Saló
Arquitecte

Joan Eusebi Garcia Biosca
Arqueòleg

col·laboradora:

Júlia Duran Vilalta
Arquitecta

Clàudia Órpez Sánchez
Arquitecta

revisat:

Maria Mercè Costa Martorell
Cap de Servei de Patrimoni Arquitectònic

LLEENDA LESIONS ESTRUCTURALS

CLASSIFICACIÓ PER TIPUS DE LESIÓ

Clivelles

Pèrdua de secció per pudrició

Clivella significativa

Escantellament per claus de coberta

CLASSIFICACIÓ PER GRAVETAT DE LESIÓ

Afectació lleu

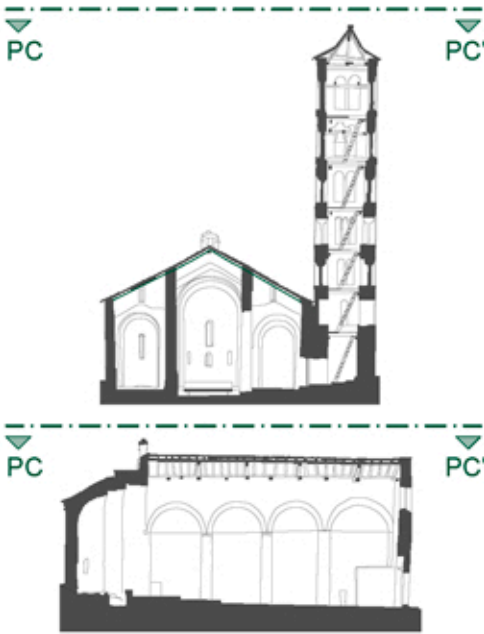
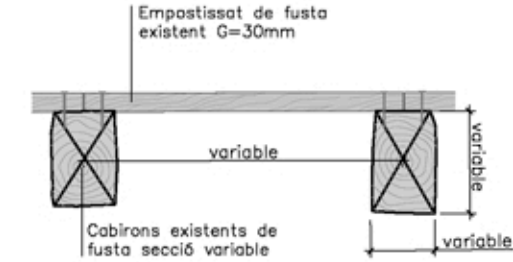
Afectació greu

PS pèrdua de secció
exemple: PS 20mm=pèrdua de secció de 2cm al voltant de la biga

ESTAT DE CÀRREGUES CTE-DB-SE-AE

FORJAT EXISTENT	COBERTA LLEUGERA
Pes propi bigues + empostissat 30mm	0.39 kN/m²
Pes propi acabat de coberta	0.30 kN/m²
Sobrecàrrega d'ús	0.40 kN/m²
Neu	2.20 kN/m²
Total càrregues permanents	0.69 kN/m²
Total càrregues variables	2.60 kN/m²
TOTAL	3.29 kN/m²

SECCIÓ TIPUS DEL FORJAT EXISTENT



PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU
PER LA CONSERVACIÓ DE LA
COBERTA DE SANT CLIMENT
DE TAÜLL

municipi Taüll (Vall de Boi)
comarca Alta Ribagorça

plànol núm. C207

C2. Afeccions generals i diagnòstic estructural

DIAGNOSI ESTRUCTURAL

CADORSSES I CABIRONS

escala 1/100

data Març de 2026

dibuixat

autors del projecte:

Eva Tarrida i Sugranyes
Cap de la Secció de Restauració

Marc Manzano Saló
Arquitecte

Joan Eusebi Garcia Biosca
Arqueòleg

col·laboradora:

Júlia Duran Vilalta
Arquitecta

Clàudia Órpez Sánchez
Arquitecta

revisat:

Maria Mercè Costa Martorell
Cap de Servei de Patrimoni Arquitectònic

LLEGENDA PATOLOGIES

FÍSICO-MECÀNIQUES	
	Fragmentació de peces
	Accions antròpiques
	Escamació - Exfoliació
HUMITATS	
	Per filtració
	Per capil·laritat
	Efflorescències
	Podriment caps de bigues
	Taques
AGENTS BIÒTICS	
	Vegetació i líquens
	Pèrdua de secció lleu per atacs biòtics
	Pèrdua de secció greu per atacs biòtics
	Abast
CANVIS CROMÀTICS	
	Oxidació
	Aportació pissarra restauració 1970

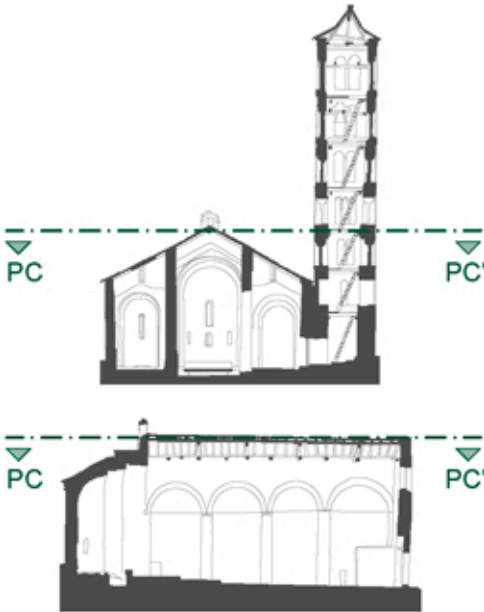
DESCRIPCIÓ DE PATOLOGIES

Tot i la dificultat en la seva inspecció, l'empostissat de fusta basta presenta taques de manera generalitzada, en especial a la zona oest de les naus. Després del desmuntatge de l'enllosat de pissarra es determinarà el seu estat i la necessitat de substitució.

*Serà necessària la corroboració de les patologies descrites en el present apartat, així com el seu estudi en profunditat durant la fase d'obra a partir dels treballs previs desenvolupats a la memòria del projecte.

**Serà necessària la corroboració in situ de tota la descripció, estat i representació planimètrica adjunta durant la fase d'obra.

***Queda pendent la confirmació de la hipòtesi de conformació i la datació de tots els elements a partir dels treballs previs desenvolupats a la memòria del projecte per a entendre l'evolució històrica de les cobertes i l'actual funcionament estructural.



PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU
PER LA CONSERVACIÓ DE LA
COBERTA DE SANT CLIMENT
DE TAÜLL

municipi Taüll (Vall de Boí)
comarca Alta Ribagorça

plànol núm. C208

C2. Afeccions generals i diagnosi estructural

PATOLOGIES

EMPOSTISSAT

escala 1/100

data Març de 2026

dibuixat

autors del projecte:

Eva Tarrida i Sugranyes
Cap de la Secció de Restauració

Marc Manzano Saló
Arquitecte

Joan Eusebi Garcia Biosca
Arqueòleg

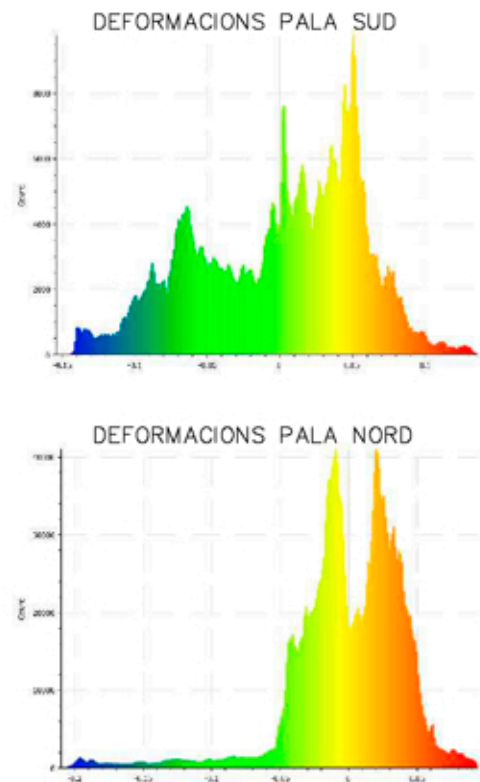
col·laboradora:

Júlia Duran Vilalta
Arquitecta

Clàudia Órpez Sánchez
Arquitecta

revisat:

Maria Mercè Costa Martorell
Cap de Servei de Patrimoni Arquitectònic



DESCRIPCIÓ DEFORMACIONS EMPOSTISSAT

Les deformacions de les pales N i S presenten característiques diferents entre si, que deuen reflectir un historial netament divergent en llurs respectives obres de manteniment i reparació.

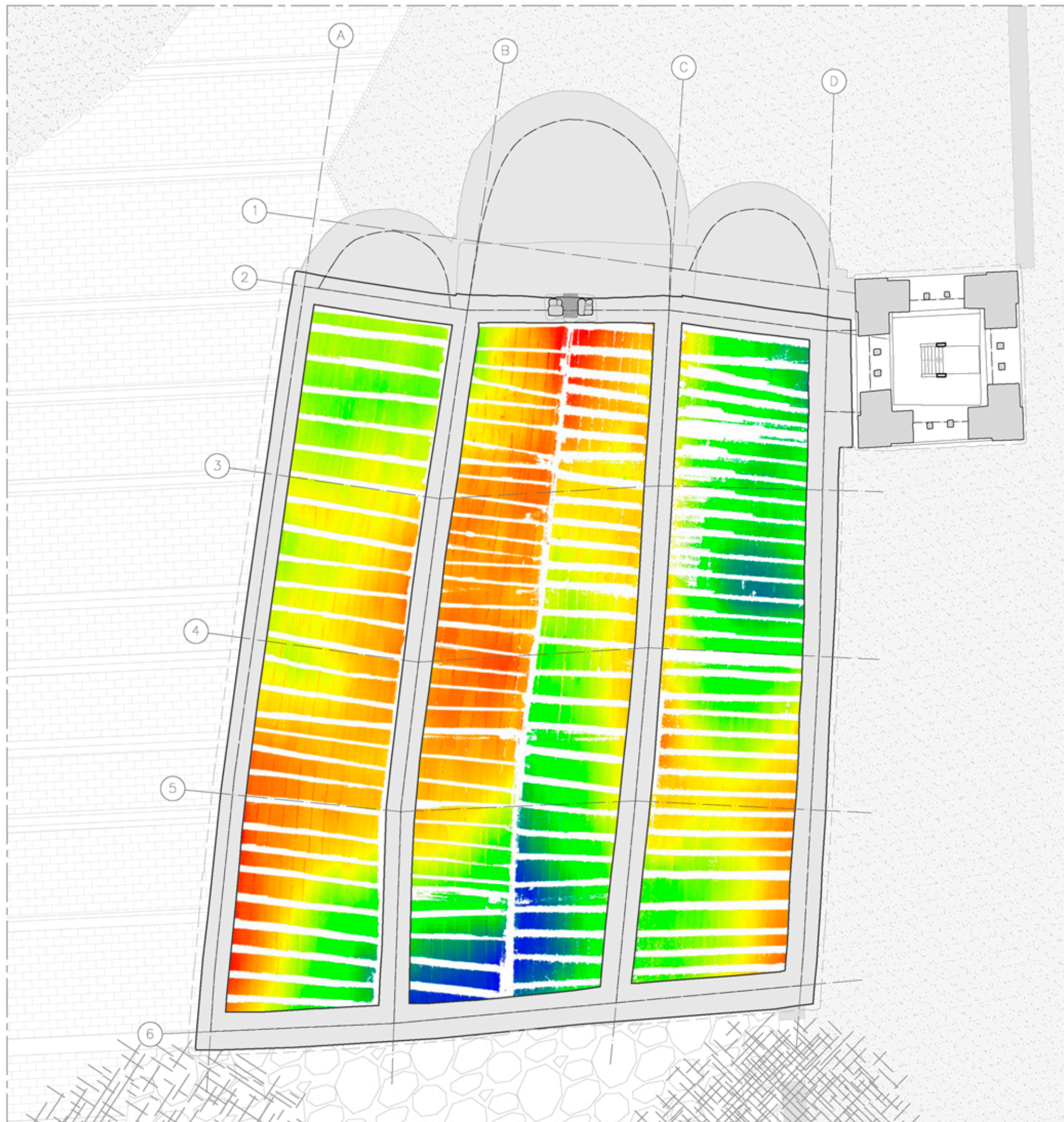
Les corbes de distribució de la desviació respecte del pla d'ajustament són força diferents en un i altre aiguavés. Així, mentre que la pala Nord mostra una aproximació predominantment bimodal, amb concentració de valors en el rang comprès entre + 5cm i - 5cm, la pala Sud mostra una configuració multimodal, amb valors distribuïts amb major amplitud entre tots dos extrems del rang de dades.

Mentre la pala Nord no mostra altre mínim que la depressió existent en la intersecció entre la carena i el mur de peus de nau, la pala Sud afegeix a aquest mateix mínim altres dos, menys pronunciats però més circumscrits espacialment, en el terç de la nau de l'epístola més proper a l'absidiola corresponent. Pel que fa als màxims, a la pala Nord aquests es concentren en la diagonal formada entre l'espadanya i la cantonada NW de l'església, on l'empostissat assoleix una significativa desviació positiva. Pel que fa a la pala Sud, els màxims es distribueixen al llarg d'una línia trencada amb tres orientacions successivament perpendiculars: en primer lloc es concentren a la carena de la teulada entre l'espadanya i el tercer parell de columnes –el més proper als peus de l'església–, des d'aquí gira a 90 graus cap al mur de tanca meridional per tornar, novament, en angle recte, fins a la cantonada SW del temple on s'assoleixen els màxims més elevats d'aquest aiguavés.

L'anàlisi de les deformacions de l'empostissat de taulers que sustenta el llosat de pissarra ofereix indicis d'haver-se vist afectat pels següents fenòmens:

Desplaçament vertical dels punts d'inserció de la biga carenera als murs E i W. En sentit ascendent sobre l'arc preabsidal, quan es construeix l'espadanya, i en sentit descendent a la façana occidental, possiblement quan es reconstrueix la finestra axial en el marc de la instal·lació del cor.

Una pala Nord molt reparada envers una pala S escassament intervinguda. L'estructura de deformacions que mostra l'aiguavessant Nord és molt homogeni, amb una deformació tendent cap a màxims que la creua diagonalment en sentit NW-SE. Per contra, la pala Sud no sembla haver estat objecte d'actuacions recents amb aquest nivell d'afectació i les deformacions que s'hi evidencien semblen manifestar possibles patologies de sustentació (mínim local amb forma circular) o els efectes de la remoció de la teulada accessòria a la nau de l'epístola (àrea de contacte entre teulada i campanar).



PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU PER LA CONSERVACIÓ DE LA COBERTA DE SANT CLIMENT DE TAÜLL

municipi Taüll (Vall de Boi)
comarca Alta Ribagorça

plànol núm. **C209**

C2. Afeccions generals i diagnòstic estructural

PLANTA ESTRUCTURAL

DEFORMACIONS EMPOSTISSAT

escala 1/100

data Març de 2026

dibuixat

autors del projecte:

Eva Tarrida i Sugranyes
Cap de la Secció de Restauració

Marc Manzano Saló
Arquitecte

Joan Eusebi Garcia Biosca
Arqueòleg

col·laboradora:

Júlia Duran Vilalta
Arquitecta

Clàudia Órpez Sánchez
Arquitecta

revisat:

Maria Mercè Costa Martorell
Cap de Servei de Patrimoni Arquitectònic

LLEENDA PATOLOGIES

FÍSICO-MECÀNIQUES	
	Fragmentació de peces
	Accions antròpiques
	Escamació – Exfoliació
HUMITATS	
	Per filtració
	Per capil·laritat
	Eflorescències
	Podriment caps de bigues
	Taques
AGENTS BIÒTICS	
	Vegetació i líquens
	Pèrdua de secció lleu per atacs biòtics
	Pèrdua de secció greu per atacs biòtics
	Abast
CANVIS CROMÀTICS	
	Oxidació
	Aportació pissarra restauració 1970

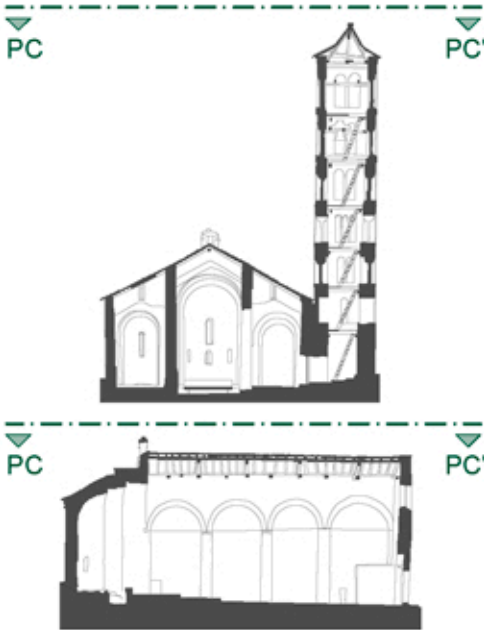
DESCRIPCIÓ DE PATOLOGIES

A l'enllosat de pissarra hi trobem diferents patologies: aparició d'agents biòtics, com ara líquens i molses, oxidació i blanquejament de les lloses, en funció de l'edat, escamació i fragmentació d'algunes de les peces i restes d'accions antròpiques, com ara restes de silicones i morters, d'anteriors actuacions de manteniment.

*Serà necessària la corroboració de les patologies descrites en el present apartat, així com el seu estudi en profunditat durant la fase d'obra a partir dels treballs previs desenvolupats a la memòria del projecte.

**Serà necessària la corroboració in situ de tota la descripció, estat i representació planimètrica adjunta durant la fase d'obra.

***Queda pendent la confirmació de la hipòtesi de conformació i la datació de tots els elements a partir dels treballs previs desenvolupats a la memòria del projecte per a entendre l'evolució històrica de les cobertes i l'actual funcionament estructural.



PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU
PER LA CONSERVACIÓ DE LA
COBERTA DE SANT CLIMENT
DE TAÜLL

municipi Taüll (Vall de Boi)
comarca Alta Ribagorça

plànol núm. C210

C2. Afeccions generals i diagnòstic estructural

PATOLOGIES

ENLLOSAT PISSARRA

escala 1/100

data Març de 2026

dibuixat

autors del projecte:

Eva Tarrida i Sugranyes
Cap de la Secció de Restauració

Marc Manzano Saló
Arquitecte

Joan Eusebi Garcia Biosca
Arqueòleg

col·laboradora:

Júlia Duran Vilalta
Arquitecta

Clàudia Órpez Sánchez
Arquitecta

revisat:

Maria Mercè Costa Martorell
Cap de Servei de Patrimoni Arquitectònic



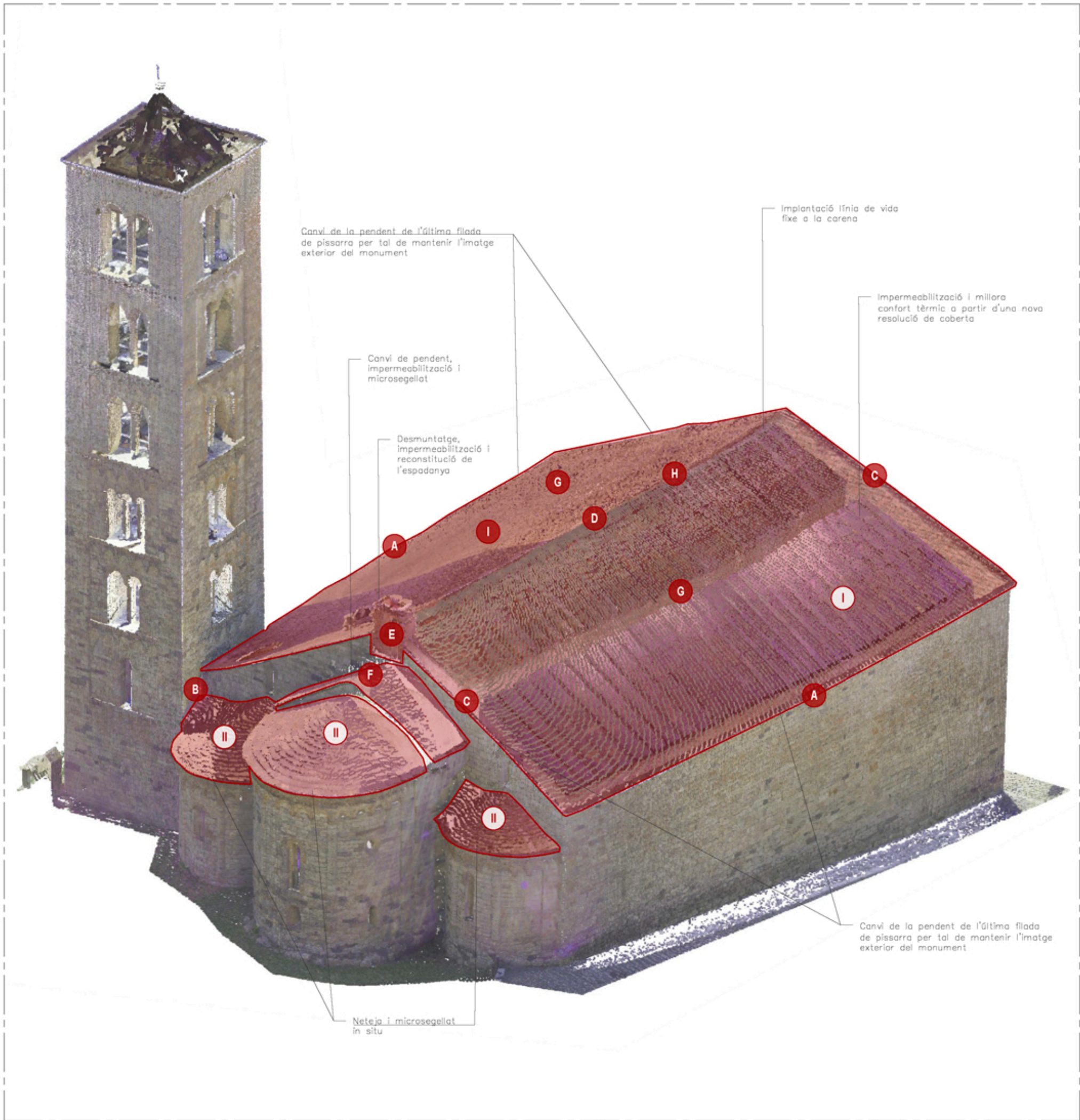
Generalitat de Catalunya
Departament de Cultura
Direcció General del Patrimoni Cultural



CONSORCI
PATRIMONI MUNDIAL
DE LA VALL DE BOÍ
CENTRE DEL ROMÀNIC

D. Proposta d'intervenció

PUNTUALS	
A	Ràfec
B	Encontre església – campanar
Desmuntatge i acopi de les pedres i el material de reblert que conformen l'encontre entre el mur de la nau lateral i el campanar de manera numerada fins a una distància d'1m. Recol·locació de les pedres i material de reblert extretes seguint la conformació original i segons numeració prèvia amb morter de calç exceptuant façana oest. Recol·locació de les pedres i material de reblert extretes de la façana oest seguint la conformació original i segons numeració prèvia amb morter de calç. Repicament del material dels morters del cap dels murs de l'encontre. Aplicació d'una capa de morter impermeable al cap del mur amb creació de pendent.	
C	Límit façana
D	Caranera
E	Espadanya
Desmuntatge pedra a pedra i amb numeració de l'espadaña fins a l'altura dels vessants de coberta. Inclou la neteja i acopi. Col·locació membrana tèxtil DE teixit de fibres de polietilè d'alta densitat sintètic transpirable i impermeable, col·locada sense adherir incloent grapes i cinta autoadhesiva de polietilè de reforç sobre la general de la resta de coberta. Realització de forats trepats en les pedres i injecció de resines epoxi. Col·locació de varetes de fibra de carboni d'1m de longitud Ø16 mm de secció i anelles de goma. Recol·locació pedres trepades en formació espadanya segons model i numeració. Microsegellat amb silicona de tota la junta entre el pla de coberta i la vertical del mur de pedra. Formació de trobada en morter de calç sobre el segellat previ.	
F	Coberta arc triomfal
Desmuntatge i acopi de les lloses de pissarra existents per reaprofitament posterior incloent neteja mecànica. Neteja química i física de les silicones i morters utilitzats en anteriors intervencions. Repicament del material de reblert dels caps dels murs de la coberta de l'absis central partir de mitjans mecànics de baix impacte. Creació de pendents amb morter de calç. Col·locació membrana tèxtil de teixit de fibres de polietilè d'alta densitat sintètic transpirable i impermeable, col·locada sense adherir incloent grapes i cinta autoadhesiva de polietilè. Recol·locació de llosa de pissarra idem existents (80% recuperada), col·locada amb ganxos d'acer inoxidable de 100 mm de llargària mitjana. Microsegellat amb silicona de tota la junta entre el pla de coberta i la vertical del mur de pedra. Formació de trobada entre pla de coberta i pla vertical en morter de calç sobre el segellat previ.	
G	Encontre murs interiors
H	Fixació línia de vida
Perforació mecànica de les bigues careneres i injecció de resines epoxi. Fixació de l'estructura d'ancoratge i sustentació del cable de línia de vida. Col·locació d'elements complementaris per a l'ajustament entre el pla de coberta i els elements de fixació citats. Col·locació membrana tèxtil no teixit de fibres de polietilè d'alta densitat sintètic transpirable i impermeable, col·locada sense adherir incloent grapes i cinta autoadhesiva de polietilè de reforç sobre la general de coberta. Fixació de goma tipus neoprè als ancoratges. Adaptació constructiva de les vessants de coberta. Col·locació del cable de línia de vida i comprovació de la tensió establerta per projecte.	



PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU
PER LA CONSERVACIÓ DE LA
COBERTA DE SANT CLIMENT
DE TAÜLL

municipi Taüll (Vall de Boi)
comarca Alta Ribagorça

plànol núm. D101

D1. Descripció general proposta

AXONOMETRIA CONJUNT

RESUM ACTUACIONS

escala S/E

data Març de 2026

autors del projecte:

Eva Tarrida i Sugranyes
Cap de la Secció de Restauració

Marc Manzano Saló
Arquitecte

Joan Eusebi Garcia Biosca
Arqueòleg

col·laboradora:

Júlia Duran Vilalta
Arquitecta

Clàudia Órpez Sánchez
Arquitecta

revisat:

Maria Mercè Costa Martorell
Cap de Servei de Patrimoni Arquitectònic

I

GENÈRIQUES

Coberta de teula clavada

Desmuntatge de la pissarra i continuació de les reparacions de l'estructura de fusta per l'exterior mitjançant l'alçecament puntual dels taulons. Neteja de la làmina bituminosa situada sobre el tauler de fusta existent i substitució puntual de les peces que presentin patologies.

Execució del tractament del tauler de fusta original i col·locació del nou reforç estructural, format per dos taulers de fusta encolats entre si, de 18-20 cm d'amplada i 40 mm de gruix total, amb un aïllament de virutes de fusta de 40 mm de gruix disposat entre ambdós. Es disposarà una barrera de vapor a la part superior dels taulers i a la part inferior de l'aïllament, així com un tauler de fusta de pi bast de 20 mm de gruix col·locat transversalment.

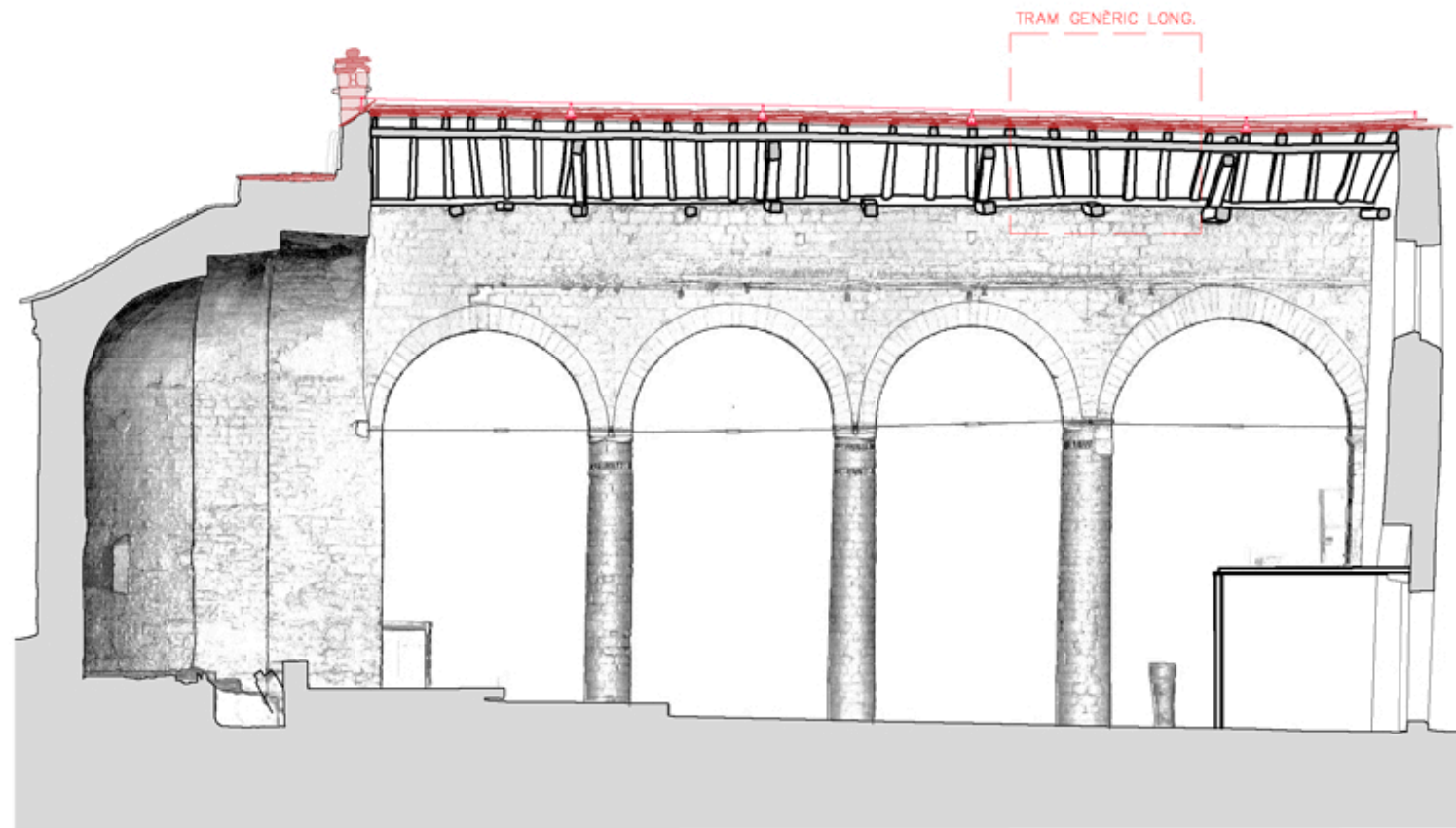
Col·locació de les fixacions centrals i d'extrem de la línia de vida. Muntatge de la resta de capes de la coberta, incloent-hi la col·locació dels rastrells de secció 25 x 60 mm i del tauler de fusta de pi bast de 25 mm de gruix.

Recol·locació de la pissarra prèviament acopiada i substitució de les peces malmeses o trencades durant el procés de desmuntatge.

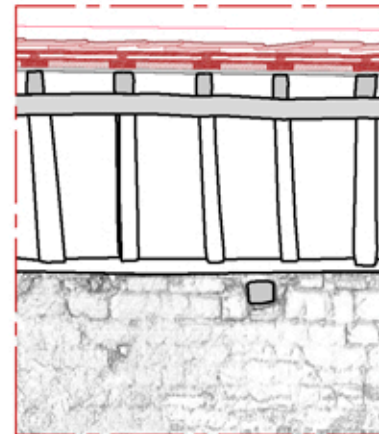
II

Coberta de teula amorterada

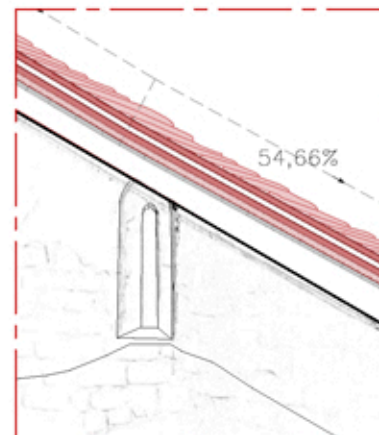
Desmuntatge i acopi de l'última filada de lloses de pissarra existents per reaprofitament posterior, incloent-hi neteja mecànica. Microsegellat amb silicona de tota la junta entre el pla de coberta i la vertical del mur de pedra. Formació de trobada en morter de calç sobre el segellat previ. Recol·locació de les lloses de pissarra acopiades amb fixacions d'acer inoxidable. Formació de trobada entre pla de coberta i pla vertical en morter de calç sobre el segellat previ.



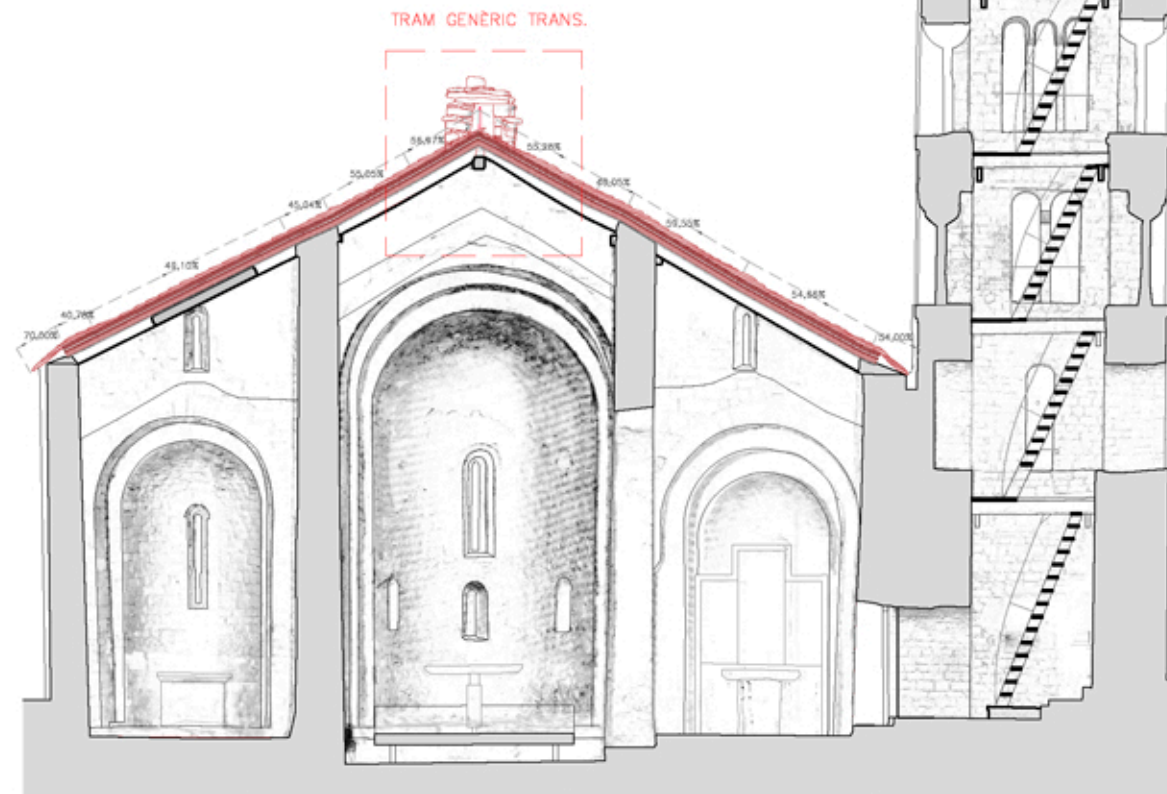
SECCIÓ LONGITUDINAL INTERVENCIÓ NAU_B-B'



DETALL TRAM GENÈRIC LONG.



DETALL TRAM GENÈRIC TRANS.



SECCIÓ TRANSVERSAL INTERVENCIÓ NAU_A-A'



Generalitat de Catalunya
Departament de Cultura

Direcció General del Patrimoni Cultural

Servei de Patrimoni Arquitectònic
Secció de Restauració

PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU PER LA CONSERVACIÓ DE LA COBERTA DE SANT CLIMENT DE TAÜLL

municipi Taüll (Vall de Boi)
comarca Alta Ribagorça

plànol núm. D102

D1.Descripció general proposta

SECCIONS GENERALS

RESUM ACTUACIONS

escala 1/100 - 1/50

0 100 200 m

data Març de 2026

autors del projecte:

Eva Tarrida i Sugranyes
Cap de la Secció de Restauració

Marc Manzano Saló
Arquitecte

Joan Eusebi Garcia Biosca
Arqueòleg

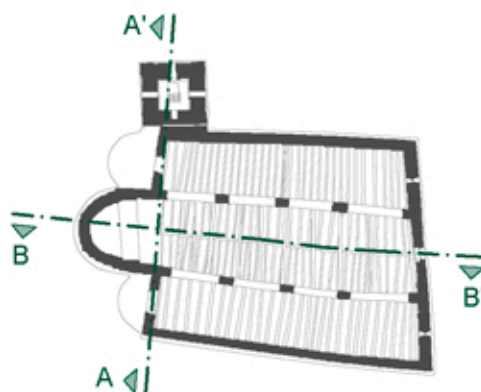
col·laboradora:

Júlia Duran Vilalta
Arquitecta

Clàudia Órpez Sánchez
Arquitecta

revisat:

Maria Mercè Costa Martorell
Cap de Servei de Patrimoni Arquitectònic



I. COS D'ACABAT

- I.1. Llosa de pissarra clavada recol·locada d'acord les característiques existents, seguint el sistema tradicional. Es recol·locaran les lloses de pissarra existents, i se'n col·locaran de noves, si escau, de característiques similars a les existents.
- I.2. Empostissat de fusta tractada a l'autoclau, de 25mm de gruix, fixat a les llates amb claus inoxidable, per a suport de les lloses de pissarra.
- I.3. Enllatat amb llates de fusta de pi tractada a l'autoclau amb sal de coure, d'uns 15x50mm cada 50cm, amb fixacions inoxidable.
- I.4. Cambra d'aire de 15 cm de gruix.
- I.5. Làmina impermeable transpirable tipus Respira 150.

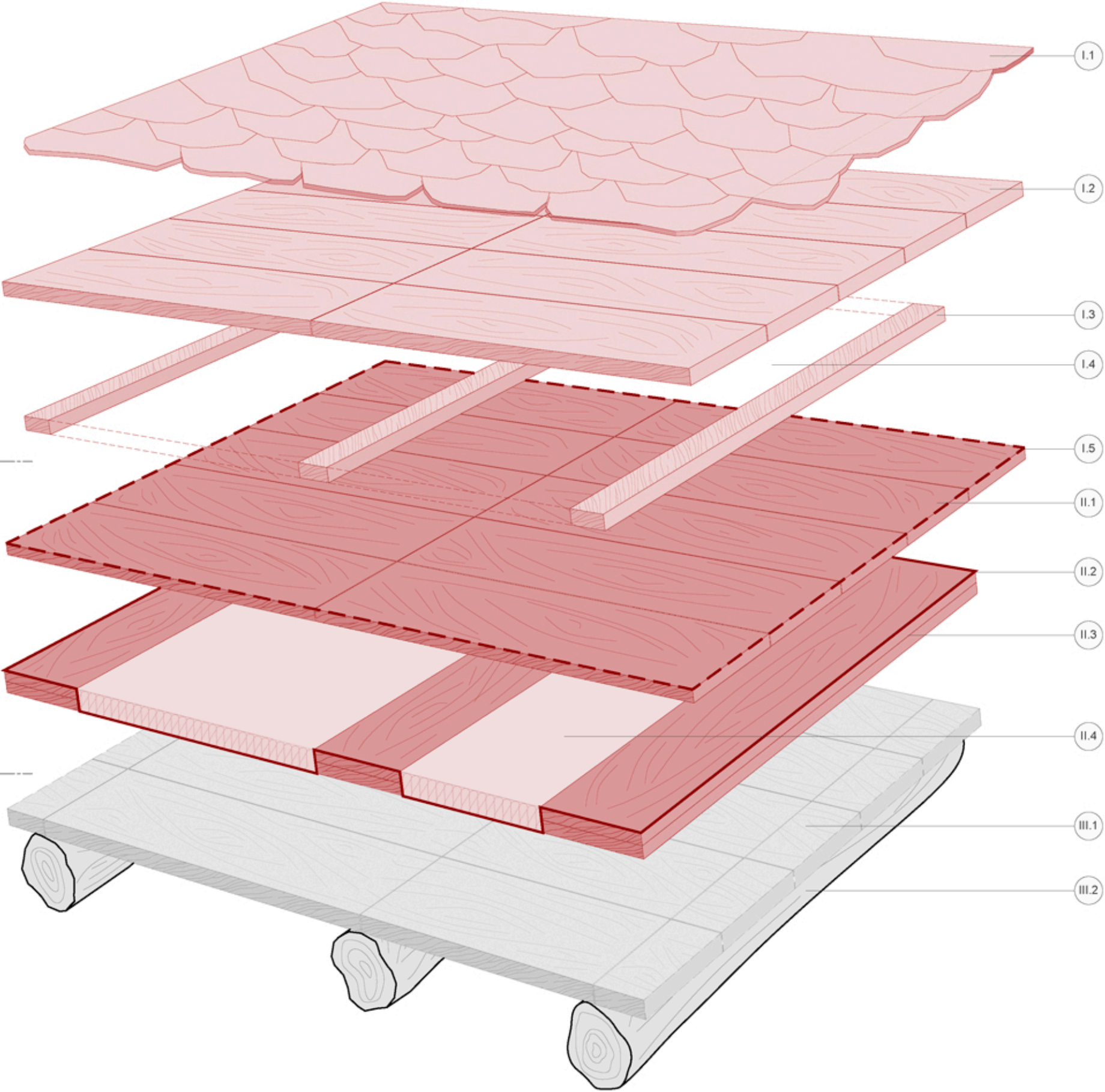
II. NOU COS DE REFORÇ i capa d'aïllament. Forjat col·laborant en sec que reforça l'estructura existent i s'adequa a la geometria existent.

- II.1. Empostissat de fusta massissa C-18, de 25mm de gruix, fixat al doble post de fusta amb resina epoxi i tornilleria estructural.
- II.2. Barrera de vapor no adherida
- II.3. Doble post de fusta massissa C-18, de 25mm de gruix i 20cm d'ample, encolades amb resina epoxi entre ells, fixats als cabirons amb tornilleria estructural.
- II.4. Aïllament tèrmic amb placa de llana de fusta de 5cm de gruix, sense adherir entre post de fusta.

III. COS EXISTENT d'elements de fusta:

- III.1. Empostissat de taulons de fusta existents, de 30cm de gruix aproximat.
- III.2. Elements de fusta existents, encavallades, tirants, bigues i cabirons.

Les actuacions consistiran en reforç puntual dels elements i la conservació del conjunt amb tasques de neteja, tractament i protecció.



PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU
PER LA CONSERVACIÓ DE LA
COBERTA DE SANT CLIMENT
DE TAÜLL

municipi Taüll (Vall de Boí)
comarca Alta Ribagorça

plànol núm. D103

D1.Descripció general proposta
AXONOMÈTRICA
DETALL GENÈRIC CAPES COBERTA

escala S/E

0 100 200 m

data Març de 2026

autors del projecte:

Eva Tarrida i Sugranyes
Cap de la Secció de Restauració

Marc Manzano Saló
Arquitecte

Joan Eusebi Garcia Biosca
Arqueòleg

col·laboradora:

Júlia Duran Vilalta
Arquitecta

Clàudia Órpez Sánchez
Arquitecta

revisat:

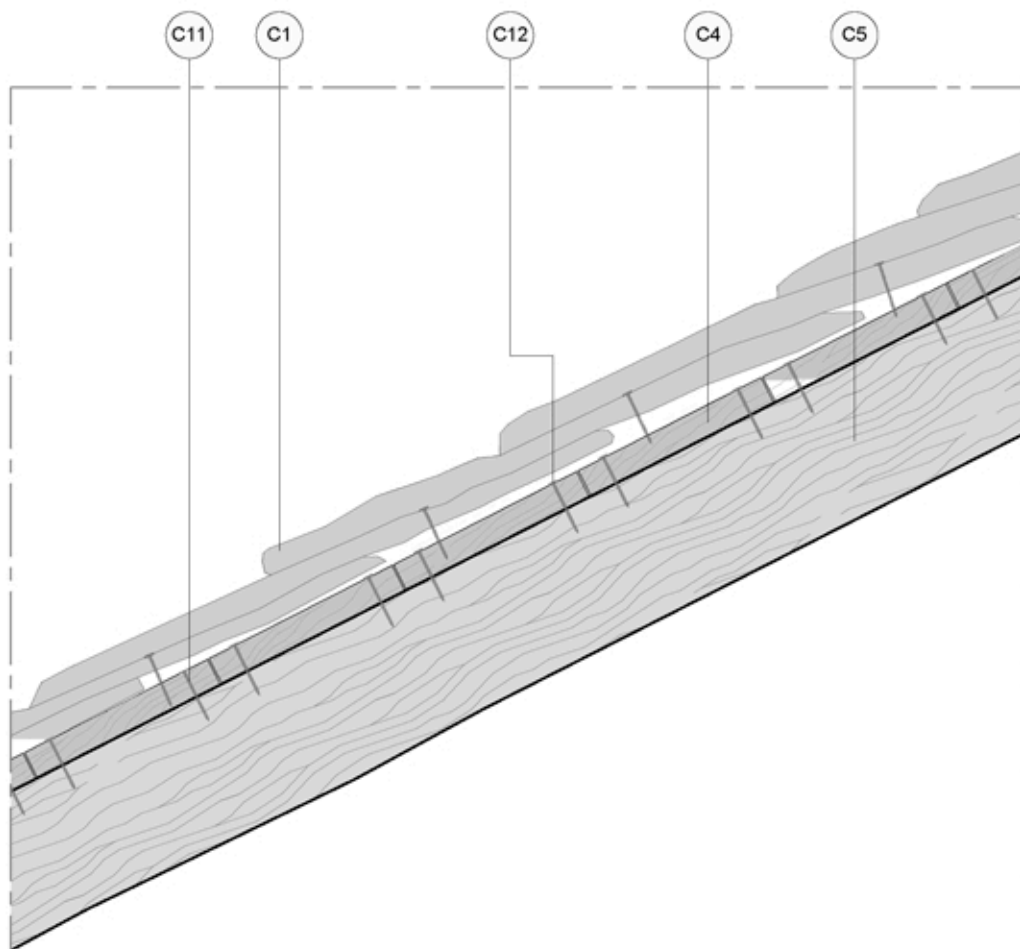
Maria Mercè Costa Martorell
Cap de Servei de Patrimoni Arquitectònic

LLEGENDA

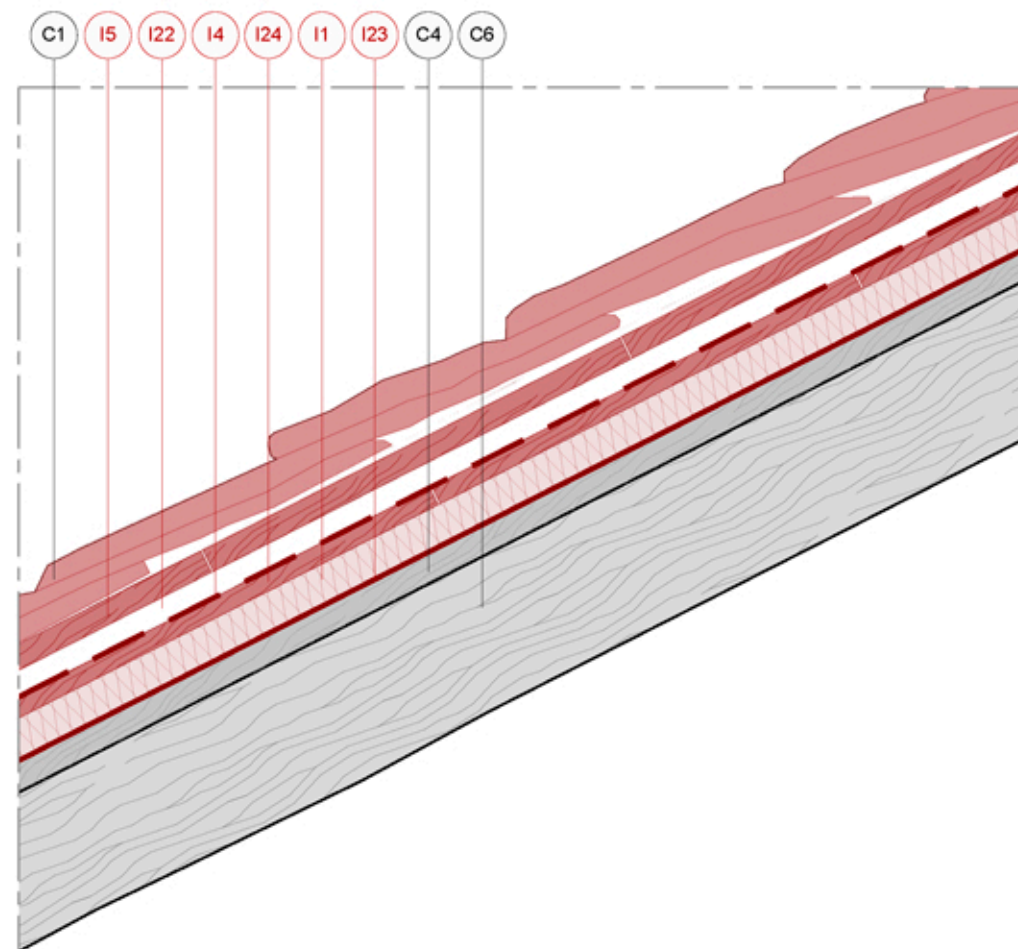
- C1 Coberta de lloses de pissarra natural solapades aprox. a 1/3 i clavades sobre tauló
- C2 Coberta de lloses de pissarra natural solapades aprox. a 1/3 i amorterades
- C3 Llosa de pissarra de remat volada
- C4 Taulons de fusta massissa, secció i Lvariables; e=30mm
- C5 Cabrons de fusta basta, secció i Lvariables
- C6 Bigues coraneres de fusta massissa, secció i Lvariables
- C7 Antiga encavallada perimetral de fusta massissa, secció i Lvariables
- C8 Encavellades de fusta massissa simples, secció, alçada i Lvariables
- C9 Tirants de fusta massissa, secció i Lvariables
- C10 Cadorsos de fusta massissa amb encaix "dentades", secció i Lvariables
- C11 Claus de fixació pissarra
- C12 Claus de fixació taulons

- M1 Mur de carreus nou de gruix 45-75cm
- M2 Mur de carreus campanar de gruix 85-90cm
- M3 Reomplert de pedres
- M4 Material de reblert
- M5 Capa de guix de recolzament del cap dels cabrons i les encavellades
- M6 Ciment cap de mur
- M7 Morter de calç
- M8 Espadanya
- M9 Canal de ciment
- M10 Escopidor pedra
- M11 Baixant existent
- M12 Material tipus sílica

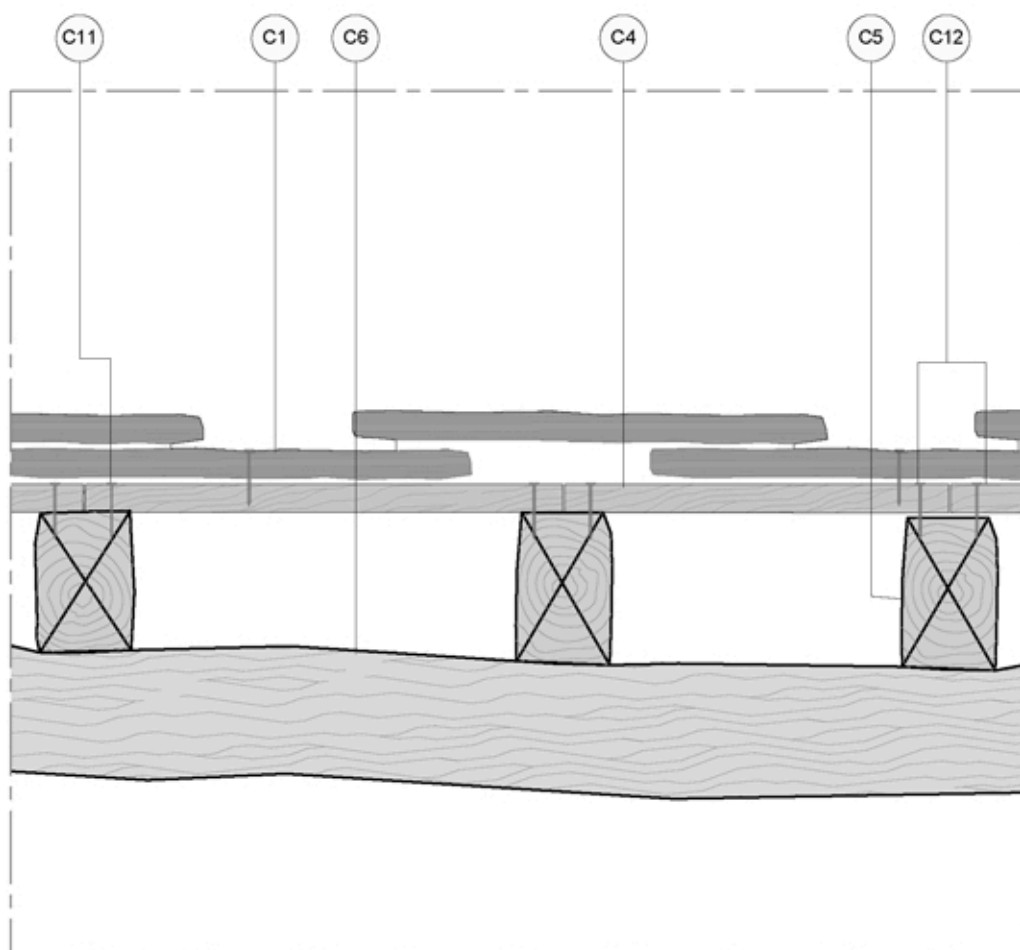
- I1 Aïllament tèrmic amb placa de llana de fusta de 5cm de gruix, sense adherir entre post de fusta.
- I2 Enlletat amb lletes de fusta de pi tractada a l'autoclau amb sal de coure, 15x50mm de secció c/50cm, amb fixacions inoxidables.
- I3 Doble post de fusta massissa C-18, de 25mm de gruix i 20cm d'ample, encolades amb resina epoxi entre ells, fixats als cabrons amb tornilleria estructural
- I4 Làmina impermeable transpirable tipus Respira 150
- I5 Empostissat de fusta tractada a l'autoclau, de 25mm de gruix, fixat a les lletes amb claus inoxidables per a suport de les lletes de pissarra.
- I6 Pissarra reaprofitada i noves lloses de pissarra
- I7 Morter de calç
- I8 Microsegellat de sílica
- I9 Repicat
- I10 Vareta fibra de carboni L=100cm; Ø16mm
- I11 Segellat de junta elàstic
- I12 Làmina impermeable transpirable tipus Respira 150 de reforç
- I13 Resina epoxi de fixació
- I14 Fixació línia de vida
- I17 Claus d'acer inoxidable de fixació pissarra
- I18 Claus d'acer inoxidable de fixació taulons
- I19 Claus d'acer inoxidable de fixació lletes
- I20 Claus d'acer inoxidable de reforç taulons
- I21 Llistons de pi tractada a l'autoclau de 15x50mm com encofrat perdut al perímetre dels murs; long det.
- I22 Cambra d'aire; e=15cm
- I23 Barrera de vapor no adherida
- I24 Empostissat de fusta massissa C-18, de 25mm de gruix, fixat al doble post de fusta amb resina epoxi i tornilleria estructural.



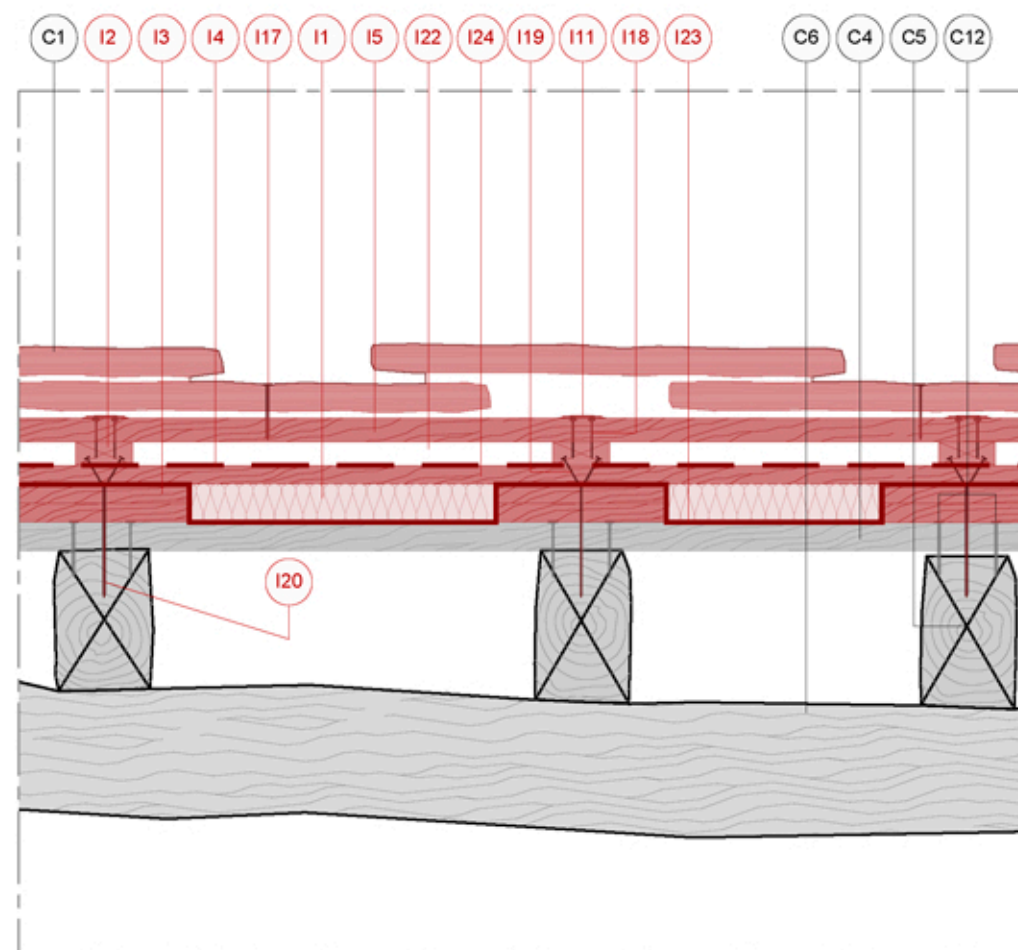
ESTAT ACTUAL_RESOLUCIÓ GENÈRICA_SECCIÓ TRANSVERSAL



INTERVENCIÓ_RESOLUCIÓ GENÈRICA_SECCIÓ TRANSVERSAL



ESTAT ACTUAL_RESOLUCIÓ GENÈRICA_SECCIÓ LONGITUDINAL



INTERVENCIÓ_RESOLUCIÓ GENÈRICA_SECCIÓ LONGITUDINAL



Generalitat de Catalunya
Departament de Cultura

Direcció General del Patrimoni Cultural

Servei de Patrimoni Arquitectònic
Secció de Restauració

PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU PER LA CONSERVACIÓ DE LA COBERTA DE SANT CLIMENT DE TAÜLL

municipi Taüll (Vall de Boí)

comarca Alta Ribagorça

plànol núm. **D104**

D1.Descripció general proposta

DETALLS PROPOSTA SECCIONS

escala 1/8

0 6 12 m

data Març de 2026

autors del projecte:

Eva Tarrida i Sugranyes
Cap de la Secció de Restauració

Marc Manzano Saló
Arquitecte

Joan Eusebi Garcia Biosca
Arqueòleg

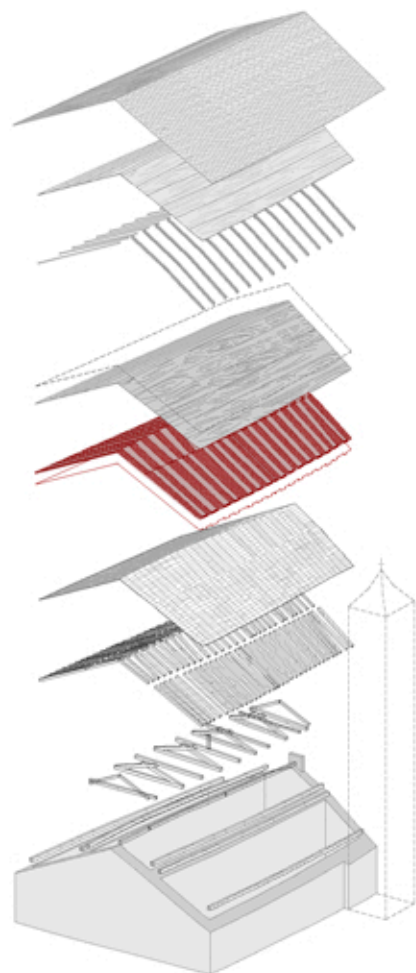
col·laboradora:

Júlia Duran Vilalta
Arquitecta

Clàudia Órpez Sánchez
Arquitecta

revisat:

Maria Mercè Costa Martorell
Cap de Servei de Patrimoni Arquitectònic



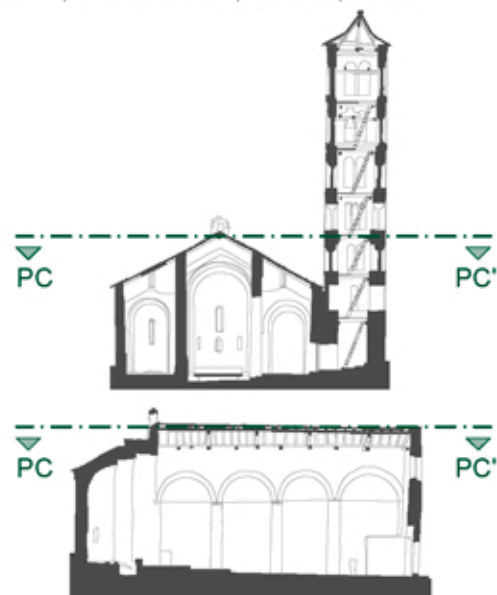
DESCRIPCIÓ AÏLLAMENT I IMPERMEABILITZACIÓ

Una vegada havent netejat la superfície de l'empostissat existent, es procedirà a col·locar el doble post de fusta massissa C-18, de 25mm de gruix i 20cm d'ample, encollades amb resina epoxi entre ells, fixats als cabirons amb tornilleria estructural. S'encalixen les planxes d'aïllament tèrmic amb placa de llana de fusta de 5cm de gruix, sense adherir entre post de fusta. Seguidament es col·locarà la barrera de vapor no adherida.

Per sobre de la barrera de vapor es posarà l'empostissat de fusta massissa C-18, de 25mm de gruix, fixat al doble post de fusta amb resina epoxi i tornilleria estructural. A sobre s'hi col·locarà la làmina impermeable transpirable Respira 150.

Després s'instal·larà l'enllatat amb llares de fusta de pi tractades o l'autoclau amb sal de coure, d'uns 15x50mm cada 50cm, amb fixacions inoxidables.

*Es realitzarà un replanteig previ a la instal·lació en obra per determinar les posicions i pendents.



PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU PER LA CONSERVACIÓ DE LA COBERTA DE SANT CLIMENT DE TAÜLL

municipi Taüll (Vall de Boi)
comarca Alta Ribagorça

plànol núm. **D105**

D1.Descripció general proposta

PLANTA GENERAL

ENLLATAT AÏLLAMENT TÈRMIC

BARRERA DE VAPOR

escala 1/100

z 0 100 200 m

data Març de 2026

autors del projecte:

Eva Tarrida i Sugranyes
Cap de la Secció de Restauració

Marc Manzano Saló
Arquitecte

Joan Eusebi Garcia Biosca
Arqueòleg

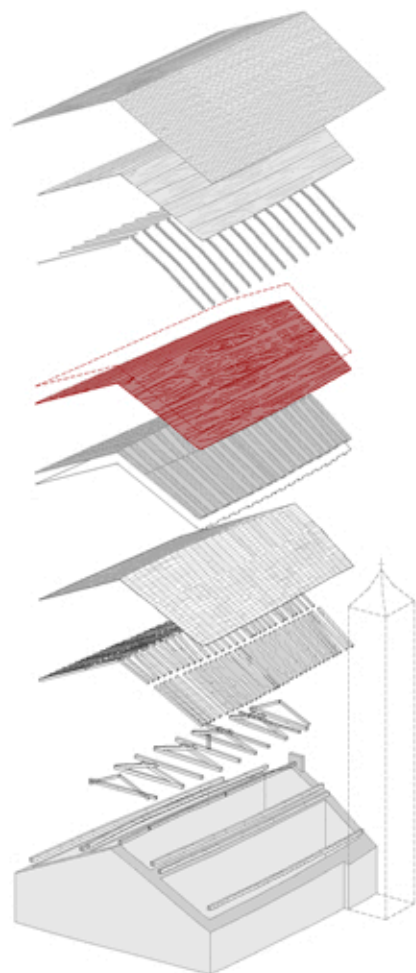
col·laboradora:

Júlia Duran Vilalta
Arquitecta

Clàudia Órpez Sánchez
Arquitecta

revisat:

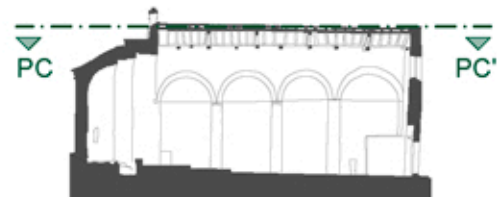
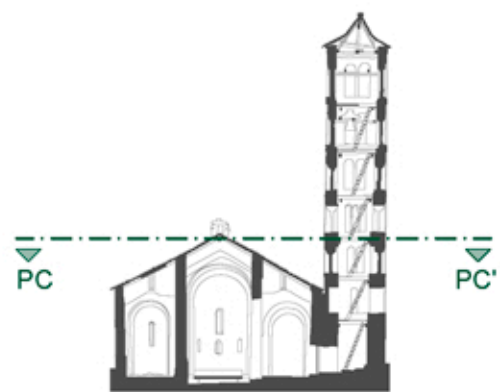
Maria Mercè Costa Martorell
Cap de Servei de Patrimoni Arquitectònic



DESCRIPCIÓ NOU EMPOSTISSAT

Una vegada implantada la nova resolució de coberta i havent realitzat la col·locació i fixació de la làmina impermeable, el segellat de les juntes i la creació dels pendents es procedirà a clavar sobre el nou enlilat amb fixacions inoxidables, un empostissat de fusta tractada a l'autoclau, de 25mm de gruix, per a suport de les lloses de pissarra.

*Es realitzarà un replanteig previ a la instal·lació en obra per determinar les posicions i pendents.



PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU PER LA CONSERVACIÓ DE LA COBERTA DE SANT CLIMENT DE TAÜLL

municipi Taüll (Vall de Boí)
comarca Alta Ribagorça

plànol núm. **D106**

D1. Descripció general proposta

PLANTA GENERAL

NOU EMPOSTISSAT

LÀMINA IMPERMEABLE

escala 1/100

0 100 200 m

data Març de 2026

autors del projecte:

Eva Tarrida i Sugranyes
Cap de la Secció de Restauració

Marc Manzano Saló
Arquitecte

Joan Eusebi Garcia Biosca
Arqueòleg

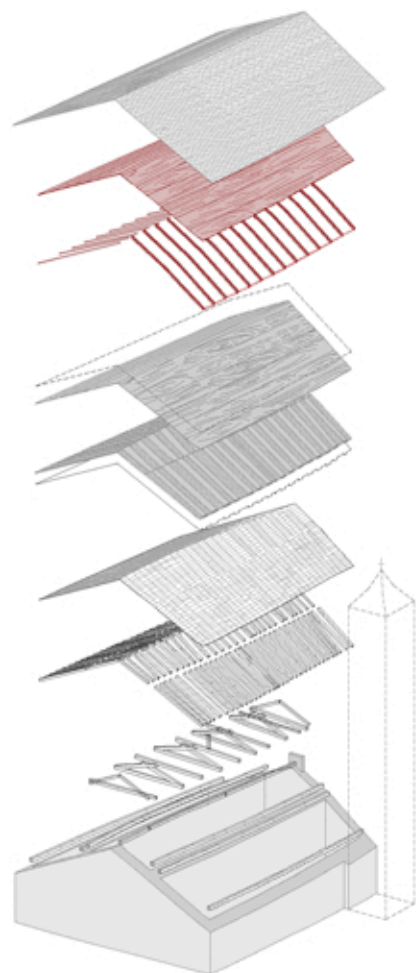
col·laboradora:

Júlia Duran Vilalta
Arquitecta

Clàudia Órpez Sánchez
Arquitecta

revisat:

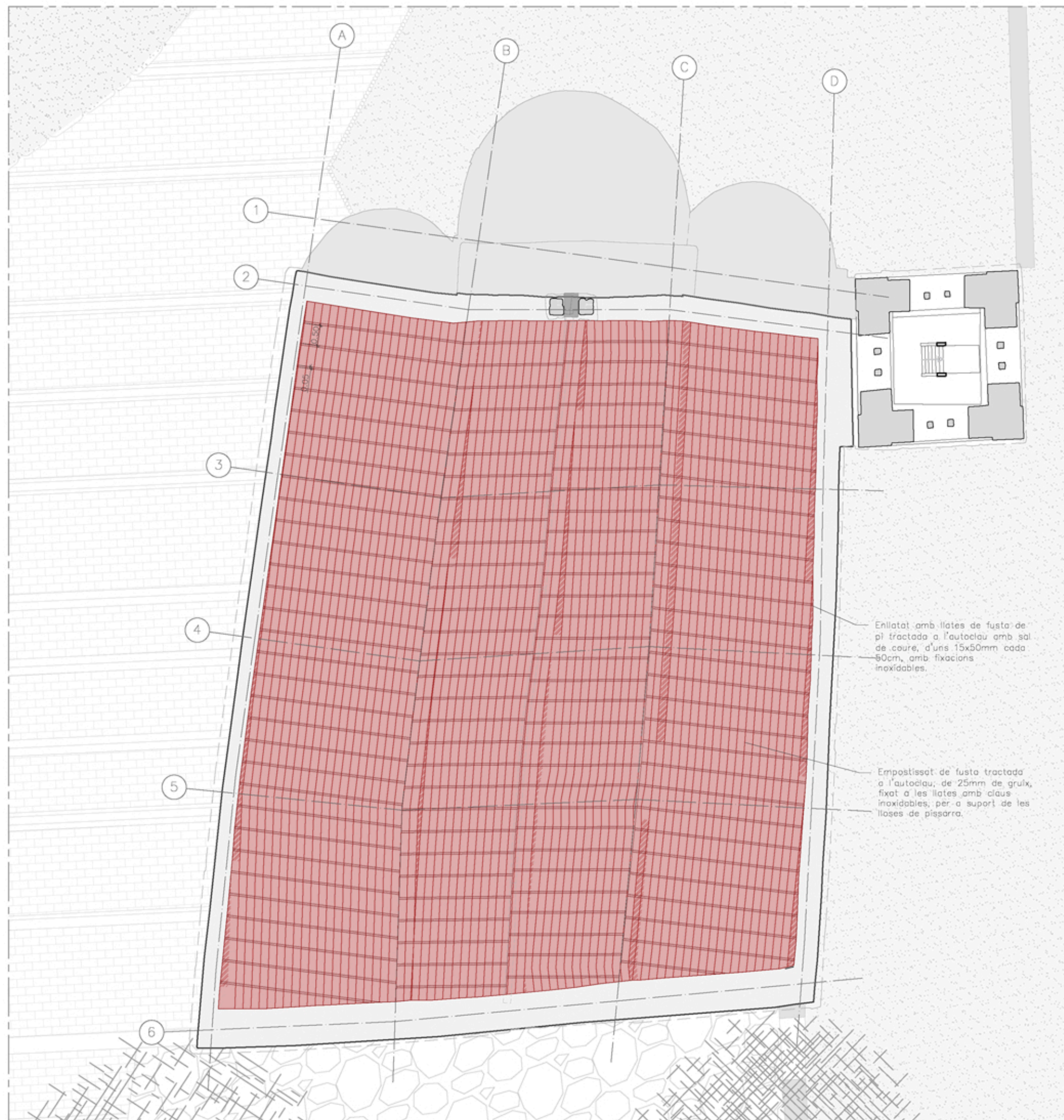
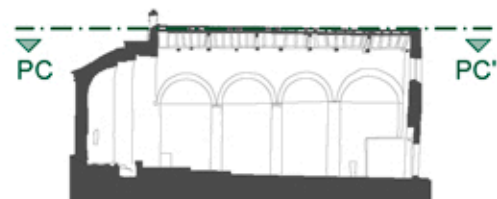
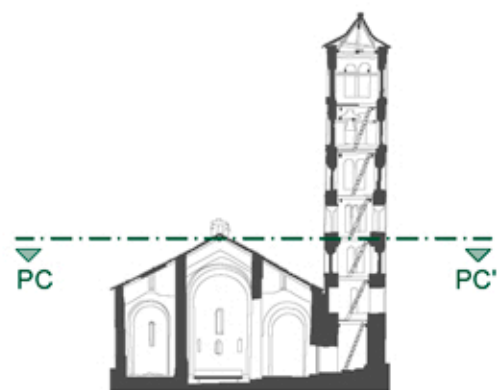
Maria Mercè Costa Martorell
Cap de Servei de Patrimoni Arquitectònic



DESCRIPCIÓ NOU EMPOSTISSAT

Una vegada implantada la nova resolució de coberta i havent realitzat la col·locació i fixació de la làmina impermeable, el segellat de les juntes i la creació dels pendents es procedirà a clavar sobre el nou enllatat amb fixacions inoxidable, un empostissat de fusta tractada a l'autoclau, de 25mm de gruix, per a suport de les lloses de pissarra.

*Es realitzarà un replanteig previ a la instal·lació en obra per determinar les posicions i pendents.



PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU PER LA CONSERVACIÓ DE LA COBERTA DE SANT CLIMENT DE TAÜLL

municipi Taüll (Vall de Boi)
comarca Alta Ribagorça

plànol núm. **D107**

D1. Descripció general proposta

PLANTA GENERAL

NOU EMPOSTISSAT

ENLLATAT

escala 1/100

z 0 100 200 m

data Març de 2026

autors del projecte:

Eva Tarrida i Sugranyes
Cap de la Secció de Restauració

Marc Manzano Saló
Arquitecte

Joan Eusebi Garcia Biosca
Arqueòleg

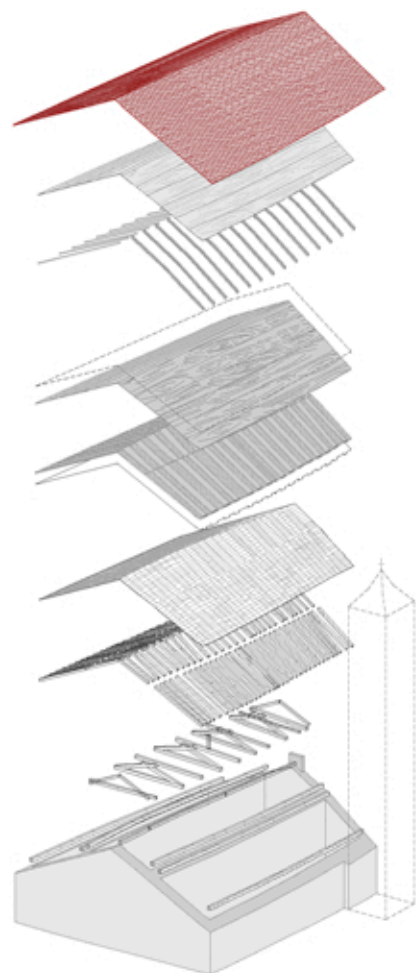
col·laboradora:

Júlia Duran Vilalta
Arquitecta

Clàudia Órpez Sánchez
Arquitecta

revisat:

Maria Mercè Costa Martorell
Cap de Servei de Patrimoni Arquitectònic



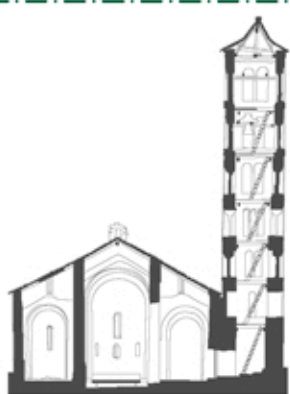
DESCRIPCIÓ ENLLOSAT DE PISSARRA

Una vegada col·locat el nou empostissat, i havent-hi realitzat prèviament l'acopi i neteja de les lloses de pissarra, es procedirà a reconstituir l'enllosat de pissarra, mantenint les peces perimetrals i de rematada més grans en la seva posició original i alternant la col·locació de les antigues lloses de pissarra i les noves a la pala sud i mantenint l'aparença actual a la nord (pissarra de l'actuació de 1960), seguint el model de col·locació actual de superposició de les peces a aproximadament 1/3.

Es mantindrà el vol de l'última filada de la vessant nord per sobre la resta, mantenint la imatge de conjunt.

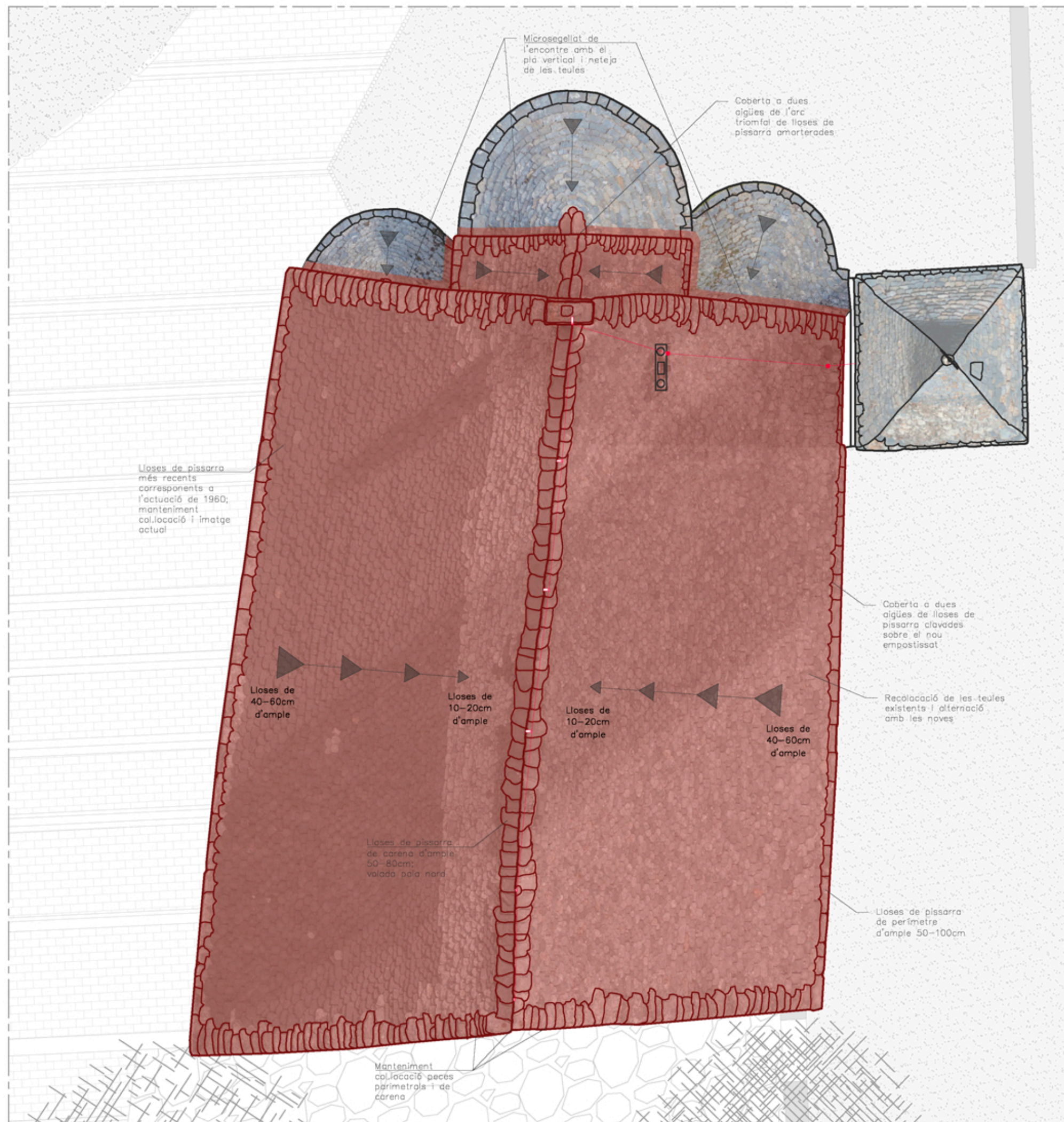
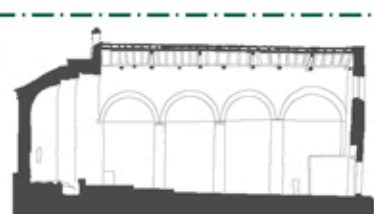
PC

PC'



PC

PC'



Generalitat de Catalunya
Departament de Cultura

Direcció General del Patrimoni Cultural

Servei de Patrimoni Arquitectònic
Secció de Restauració

PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU PER LA CONSERVACIÓ DE LA COBERTA DE SANT CLIMENT DE TAÜLL

municipi Taüll (Vall de Boi)
comarca Alta Ribagorça

plànol núm. **D108**

D1.Descripció general proposta

PLANTA GENERAL

ENLLOSAT DE PISSARRA

escala 1/100

z 0 100 200 m

data Març de 2026

autors del projecte:

Eva Tarrida i Sugranyes
Cap de la Secció de Restauració

Marc Manzano Saló
Arquitecte

Joan Eusebi Garcia Biosca
Arqueòleg

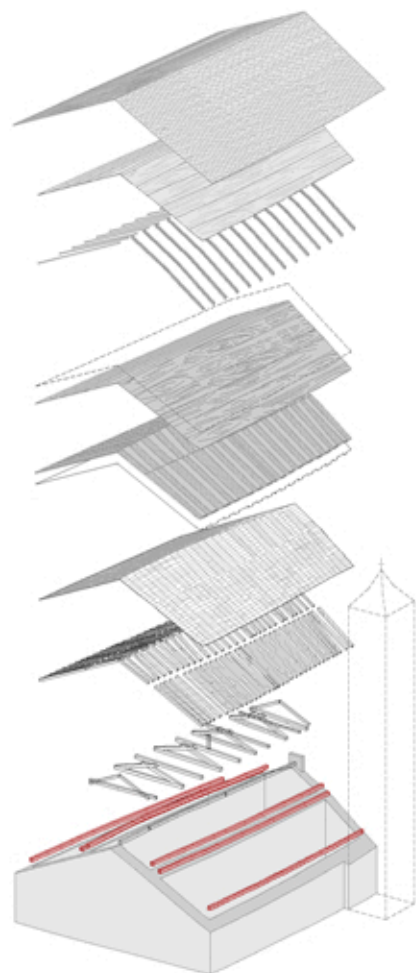
col·laboradora:

Júlia Duran Vilalta
Arquitecta

Clàudia Órpez Sánchez
Arquitecta

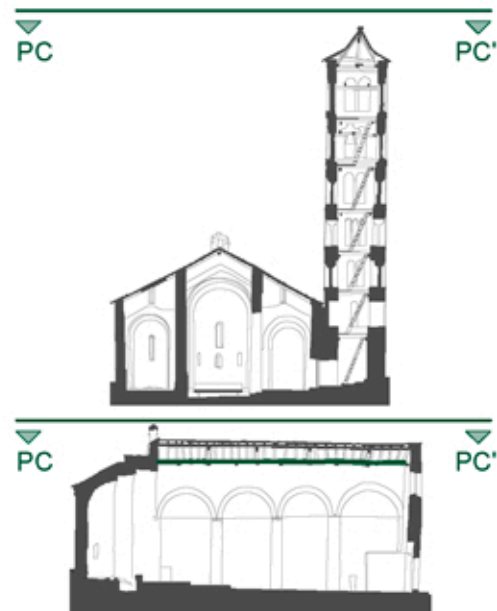
revisat:

Maria Mercè Costa Martorell
Cap de Servei de Patrimoni Arquitectònic



LLEGENDA TIPUS D'ACTUACIÓ

- Empelt de fusta nova i adhesiu
- Reparació clavella amb fusta i adhesiu
- Reparació amb adhesiu
- Substitució biga



PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU PER LA CONSERVACIÓ DE LA COBERTA DE SANT CLIMENT DE TAÜLL

municipi Taüll (Vall de Boi)
comarca Alta Ribagorça

plànol núm. **D201**

D2. Solucions específiques de reparació

PLANTA ESTRUCTURA

REPARACIÓ BIGA CADORSA

escala 1/100

0 100 200 m

data Març de 2026

autors del projecte:

Eva Tarrida i Sugranyes
Cap de la Secció de Restauració

Marc Manzano Saló
Arquitecte

Joan Eusebi Garcia Biosca
Arqueòleg

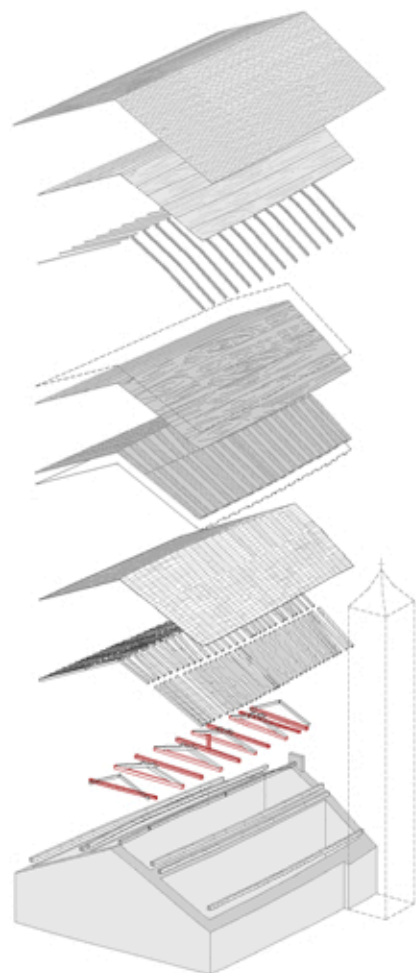
col·laboradora:

Júlia Duran Vilalta
Arquitecta

Clàudia Órpez Sánchez
Arquitecta

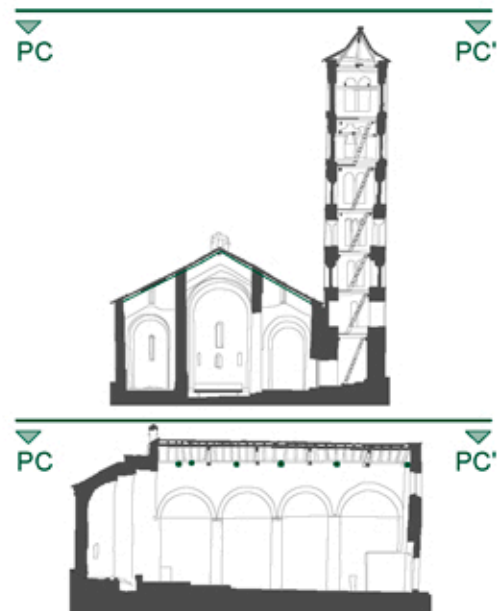
revisat:

Maria Mercè Costa Martorell
Cap de Servei de Patrimoni Arquitectònic



LLEGENDA TIPUS D'ACTUACIÓ

- Empelt de fusta nova i adhesiu
- Reparació olivella amb fusta i adhesiu
- Reparació amb adhesiu
- Substitució biga



PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU PER LA CONSERVACIÓ DE LA COBERTA DE SANT CLIMENT DE TAÜLL

municipi Taüll (Vall de Boí)
comarca Alta Ribagorça

plànol núm. **D202**

D2. Solucions específiques de reparació

PLANTA ESTRUCTURA

REPARACIÓ DE TIRANTS

escala 1/100

z 0 100 200 m

data Març de 2026

autors del projecte:

Eva Tarrida i Sugranyes
Cap de la Secció de Restauració

Marc Manzano Saló
Arquitecte

Joan Eusebi Garcia Biosca
Arqueòleg

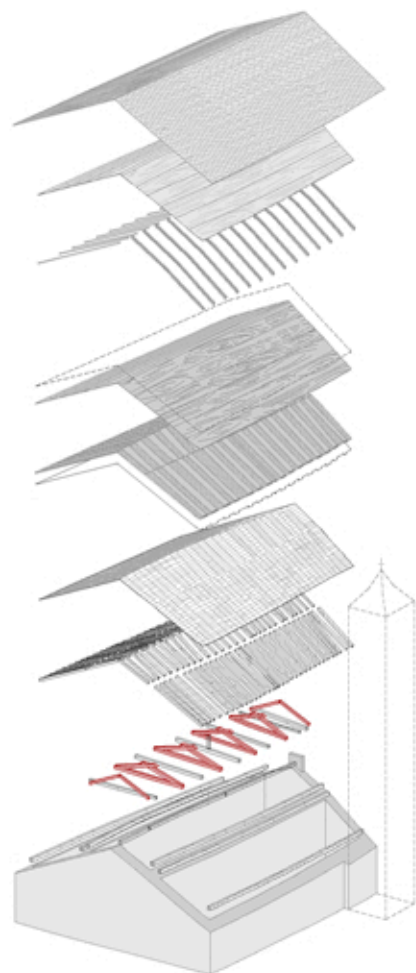
col·laboradora:

Júlia Duran Vilalta
Arquitecta

Clàudia Órpez Sánchez
Arquitecta

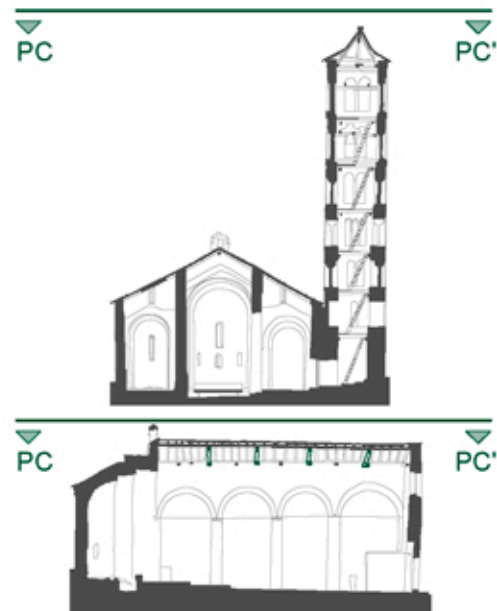
revisat:

Maria Mercè Costa Martorell
Cap de Servei de Patrimoni Arquitectònic



LLEGENDA TIPUS D'ACTUACIÓ

- Empelt de fusta nova i adhesiu
- Reparació olivella amb fusta i adhesiu
- Reparació amb adhesiu
- Substitució biga



PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU PER LA CONSERVACIÓ DE LA COBERTA DE SANT CLIMENT DE TAÜLL

municipi Taüll (Vall de Boi)
comarca Alta Ribagorça

plànol núm. **D203**

D2. Solucions específiques de reparació

PLANTA ESTRUCTURA

REPARACIÓ CORDONS

SUPERFÍCIE ENCAVALLADA

escala 1/100

z 0 100 200 m

data Març de 2026

autors del projecte:

Eva Tarrida i Sugranyes
Cap de la Secció de Restauració

Marc Manzano Saló
Arquitecte

Joan Eusebi Garcia Biosca
Arqueòleg

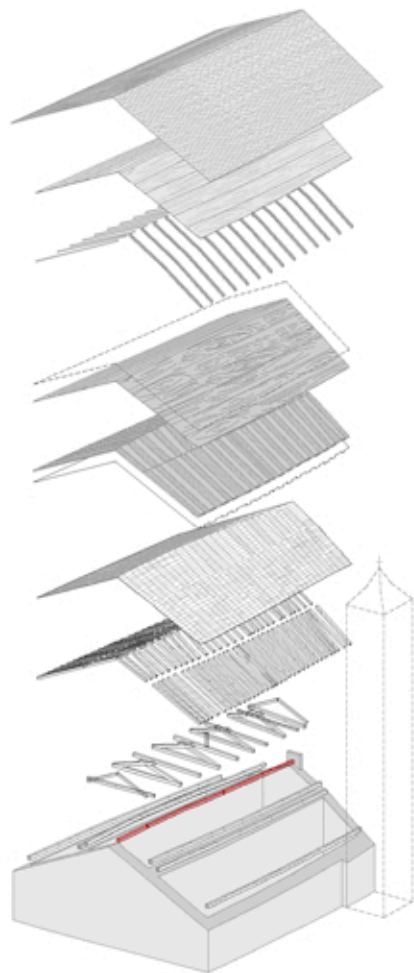
col·laboradora:

Júlia Duran Vilalta
Arquitecta

Clàudia Órpez Sánchez
Arquitecta

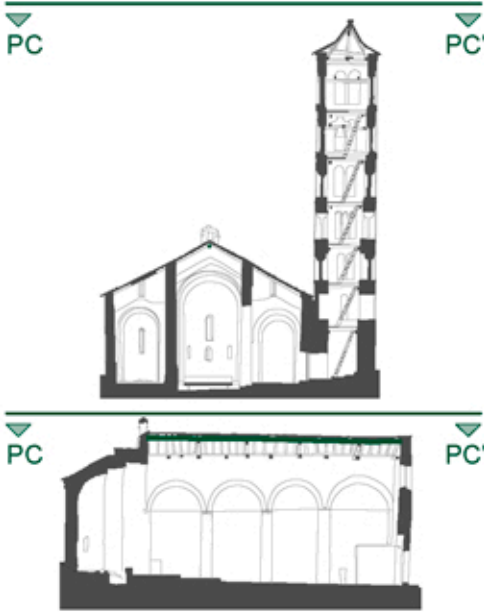
revisat:

Maria Mercè Costa Martorell
Cap de Servei de Patrimoni Arquitectònic



LLEGENDA TIPUS D'ACTUACIÓ

- Empelt de fusta nova i adhesiu
- Reparació clavella amb fusta i adhesiu
- Reparació amb adhesiu
- Substitució biga



PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU
PER LA CONSERVACIÓ DE LA
COBERTA DE SANT CLIMENT
DE TAÜLL

municipi Taüll (Vall de Boi)
comarca Alta Ribagorça

plànol núm. D204

D2. Solucions específiques de reparació
PLANTA ESTRUCTURA
REPARACIÓ BIGA CARENERA

escala 1/100



data Març de 2026

autors del projecte:
Eva Tarrida i Sugranyes
Cap de la Secció de Restauració

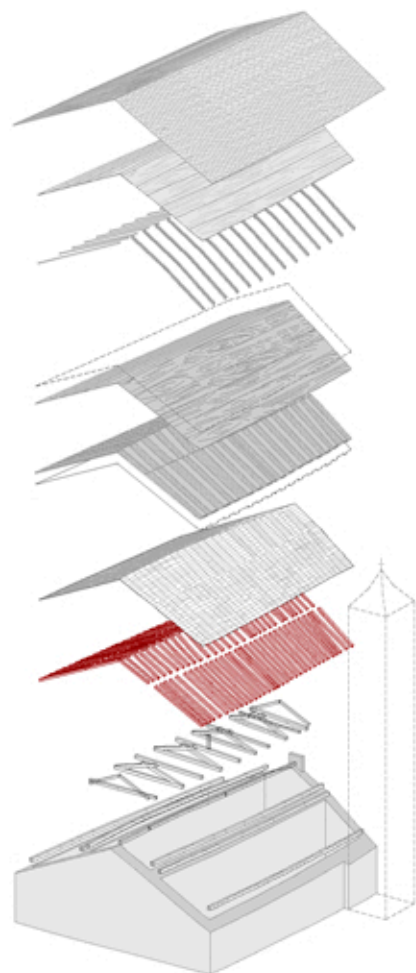
Marc Manzano Saló
Arquitecte

Joan Eusebi Garcia Biosca
Arqueòleg

col·laboradora:
Júlia Duran Vilalta
Arquitecta

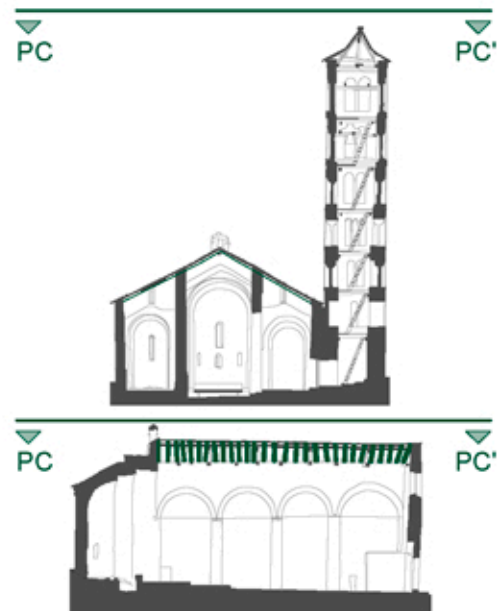
Clàudia Órpez Sánchez
Arquitecta

revisat:
Maria Mercè Costa Martorell
Cap de Servei de Patrimoni Arquitectònic



LLEENDA TIPUS D'ACTUACIÓ

- Empelt de fusta nova i adhesiu
- Reparació clavella amb fusta i adhesiu
- Reparació amb adhesiu
- Substitució biga



PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU
PER LA CONSERVACIÓ DE LA
COBERTA DE SANT CLIMENT
DE TAÜLL

municipi Taüll (Vall de Boí)
comarca Alta Ribagorça

plànol núm. **D205**

D2. Solucions específiques de reparació

PLANTA ESTRUCTURA

REPARACIÓ DE CABIRONS

escala 1/100

0 100 200 m

data Març de 2026

autors del projecte:

Eva Tarrida i Sugranyes
Cap de la Secció de Restauració

Marc Manzano Saló
Arquitecte

Joan Eusebi Garcia Biosca
Arqueòleg

col·laboradora:

Júlia Duran Vilalta
Arquitecta

Clàudia Órpez Sánchez
Arquitecta

revisat:

Maria Mercè Costa Martorell
Cap de Servei de Patrimoni Arquitectònic

PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU
PER LA CONSERVACIÓ DE LA
COBERTA DE SANT CLIMENT
DE TAÜLL

municipi Taüll (Vall de Boí)
comarca Alta Ribagorça

plànol núm. D206

D2. Solucions específiques de reparació
DETALLS GENÈRICS REPARACIÓ

escala S/E

0 100 200 m

data Març de 2026

autors del projecte:

Eva Tarrida i Sugranyes
Cap de la Secció de Restauració

Marc Manzano Saló
Arquitecte

Joan Eusebi García Biosca
Arqueòleg

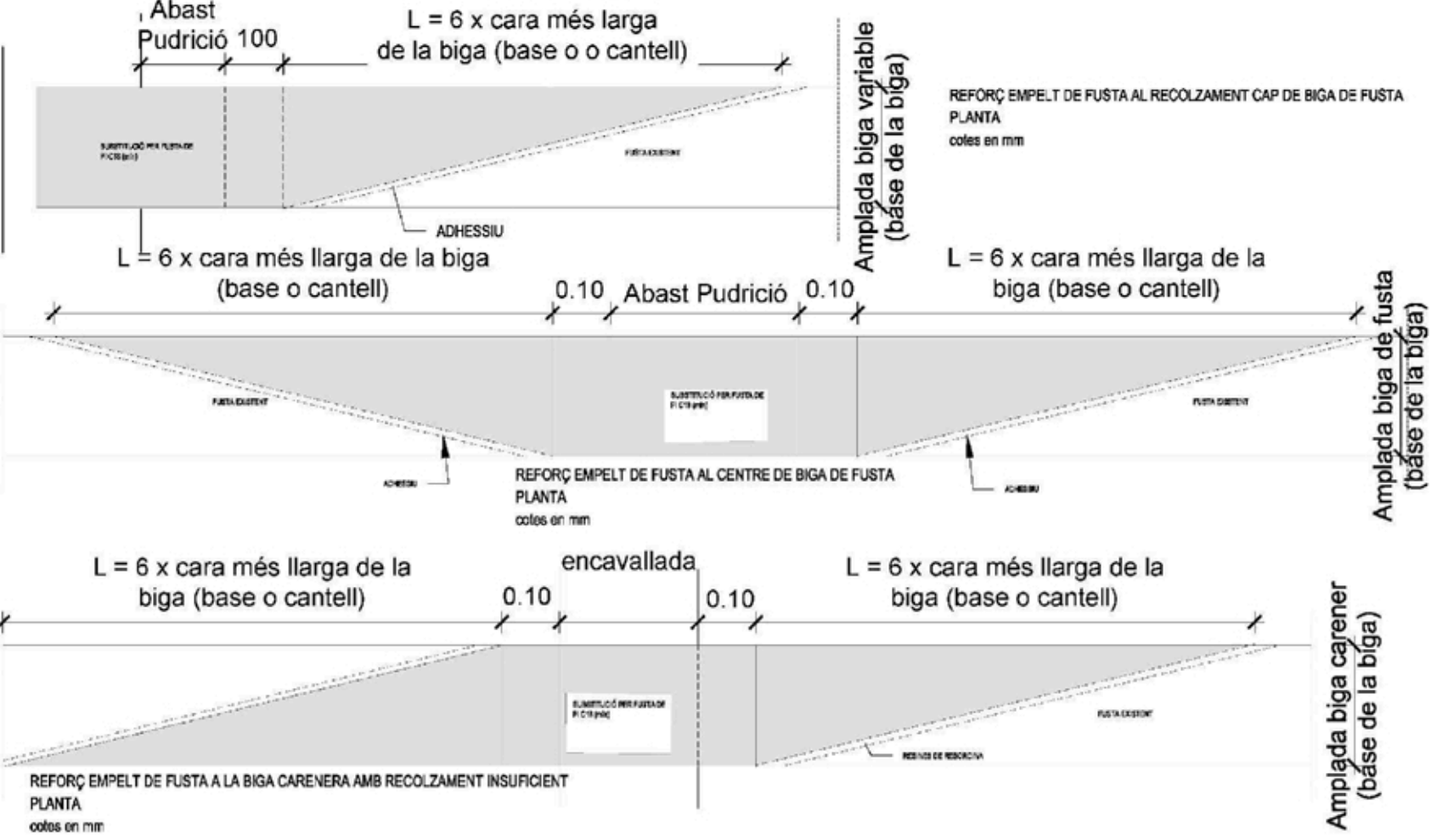
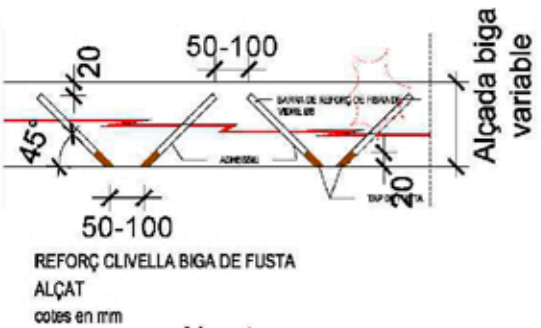
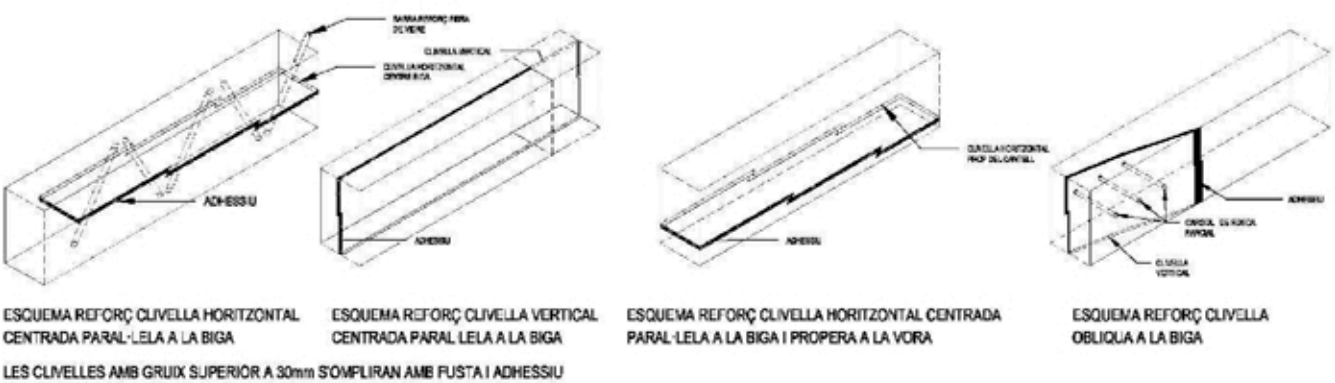
col·laboradora:

Júlia Duran Vilalta
Arquitecta

Clàudia Órpez Sánchez
Arquitecta

revisat:

Maria Mercè Costa Martorell
Cap de Servei de Patrimoni Arquitectònic

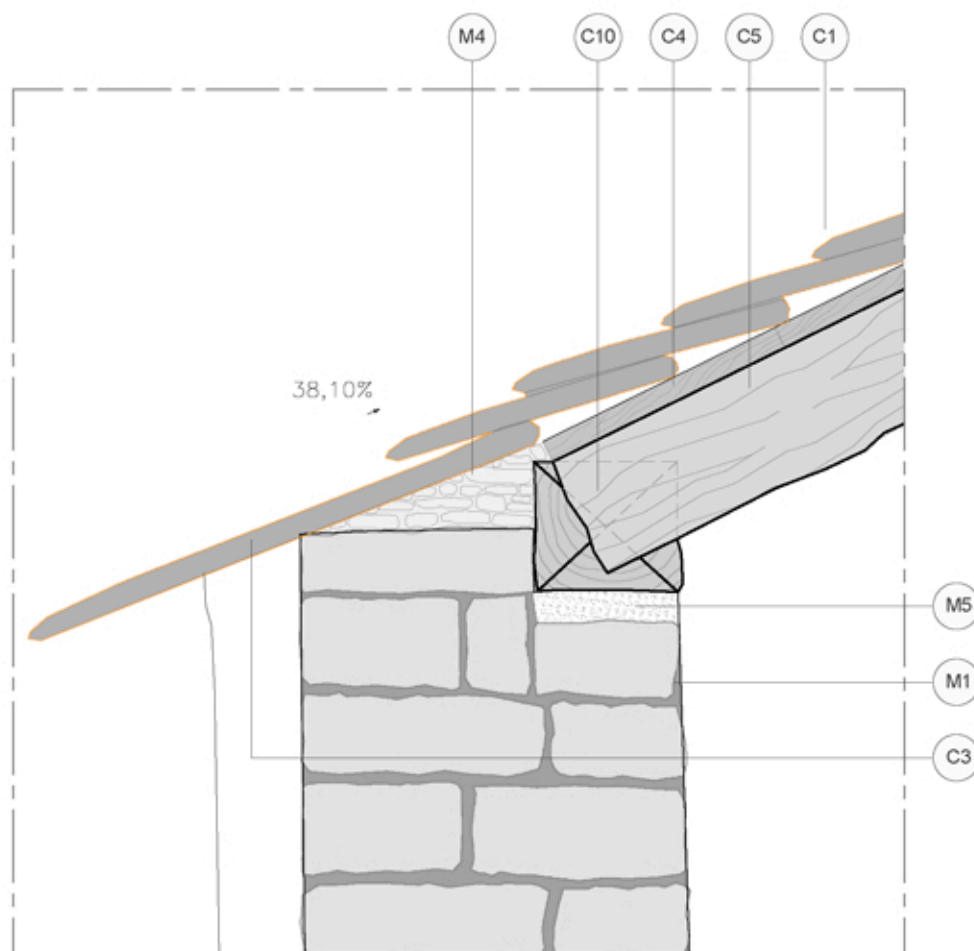


LLEGENDA

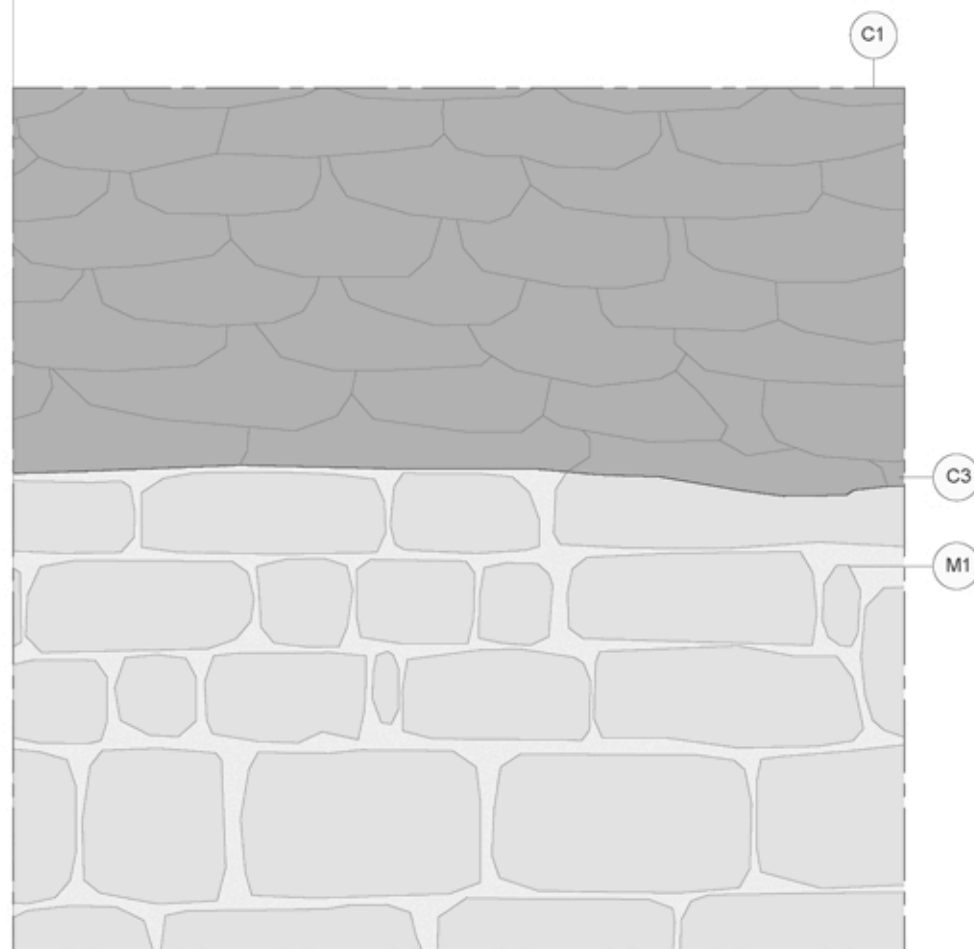
- C1 Coberta de lloses de pissarra natural solapades aprox. a 1/3 i clavades sobre tauló
- C2 Coberta de lloses de pissarra natural solapades aprox. a 1/3 i amarterades
- C3 Llosa de pissarra de remat volada
- C4 Taulons de fusta massissa, secció i Lvariables; e=30mm
- C5 Cabrons de fusta basta, secció i Lvariables
- C6 Bigues coraneres de fusta massissa, secció i Lvariables
- C7 Antiga encavallada perimetral de fusta massissa, secció i Lvariables
- C8 Encavellades de fusta massissa simples, secció, alçada i Lvariables
- C9 Tirants de fusta massissa, secció i Lvariables
- C10 Cadorses de fusta massissa amb encaix "dentades", secció i Lvariables
- C11 Claus de fixació pissarra
- C12 Claus de fixació taulons

- M1 Mur de carreus nau de gruix 45-75cm
- M2 Mur de carreus campanar de gruix 85-90cm
- M3 Reomplert de pedres
- M4 Material de reblert
- M5 Capa de guix de recolzament del cap dels cabrons i les encavallades
- M6 Ciment cap de mur
- M7 Morter de calç
- M8 Espadanya
- M9 Canal de ciment
- M10 Escopidor pedra
- M11 Baixant existent
- M12 Material tipus sílicona

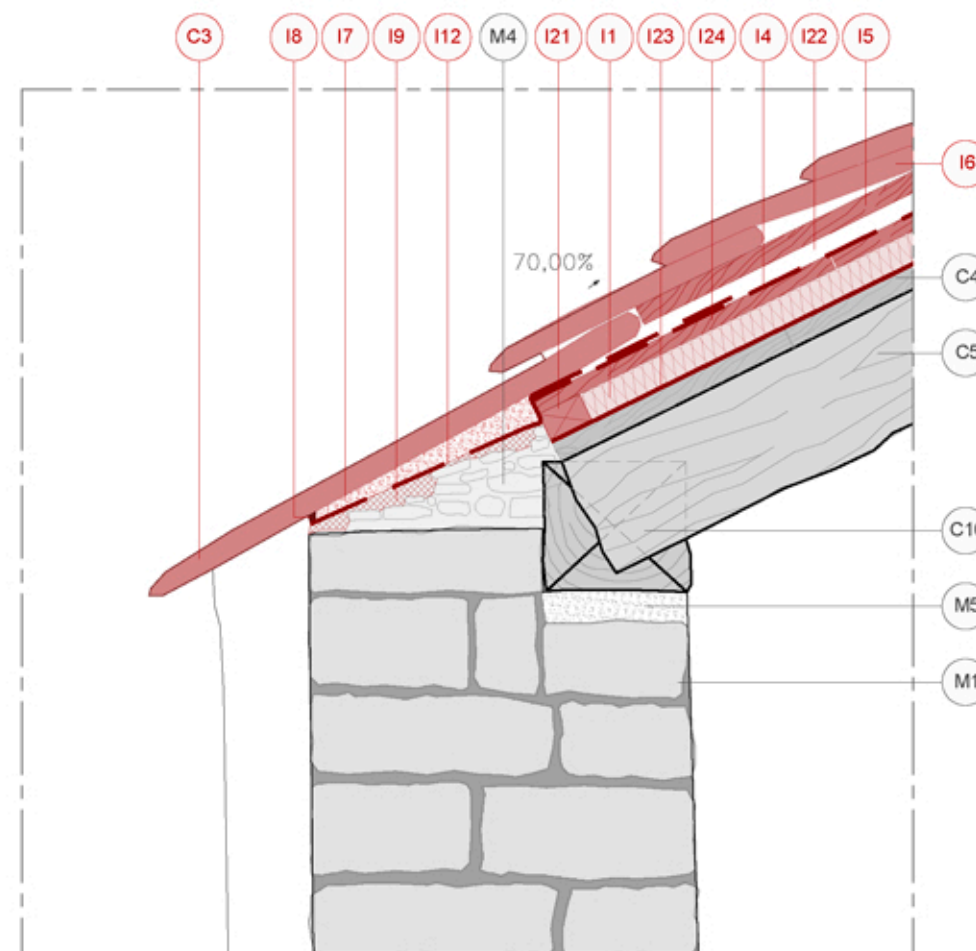
- I1 Aïllament tèrmic amb placa de llana de fusta de 5cm de gruix, sense adherir entre post de fusta.
- I2 Enllatat amb llatges de fusta de pi tractada a l'autoclau amb sol de coure, 15x50mm de secció c/50cm, amb fixacions inoxidables.
- I3 Doble post de fusta massissa C-18, de 25mm de gruix i 20cm d'ample, encolades amb resina epoxi entre ells, fixats als cabrons amb tornilleria estructural
- I4 Làmina impermeable transpirable tipus Respira 150
- I5 Empostissat de fusta tractada a l'autoclau, de 25mm de gruix, fixat a les llatges amb claus inoxidables per a suport de les llatges de pissarra.
- I6 Pissarra reaprofitada i noves lloses de pissarra
- I7 Morter de calç
- I8 Microsegellat de sílicona
- I9 Repicat
- I10 Vareta fibra de carboni L=100cm; Ø16mm
- I11 Segellat de junta elàstic
- I12 Làmina impermeable transpirable tipus Respira 150 de reforç
- I13 Resina epoxi de fixació
- I14 Fixació línia de vida
- I17 Claus d'acer inoxidable de fixació pissarra
- I18 Claus d'acer inoxidable de fixació taulons
- I19 Claus d'acer inoxidable de fixació llatges
- I20 Claus d'acer inoxidable de reforç taulons
- I21 Llistons de pi tractada a l'autoclau de 15x50mm com encofrat perdut al perim. dels murs; long det.
- I22 Cambra d'aire; e=15cm
- I23 Barrera de vapor no adherida
- I24 Empostissat de fusta massissa C-18, de 25mm de gruix, fixat al doble post de fusta amb resina epoxi i tornilleria estructural.



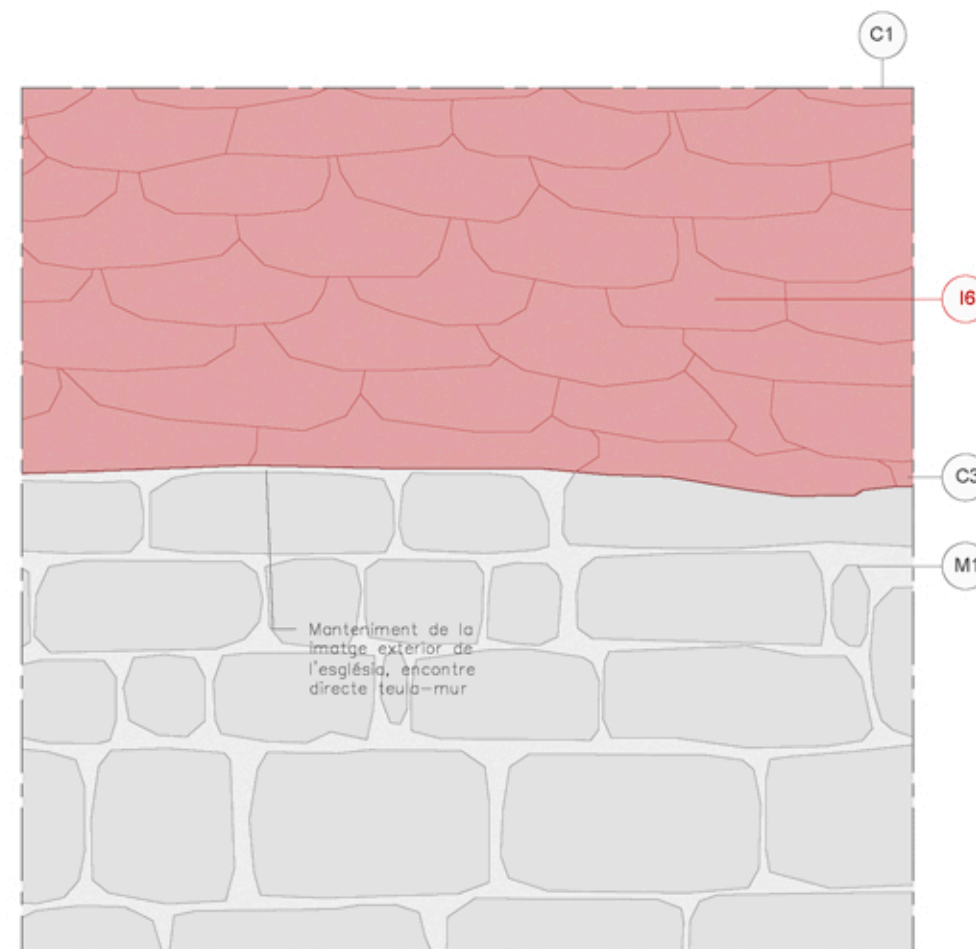
ESTAT ACTUAL_DETALL A_RESOLUCIÓ RÀFEC_SECCIÓ TRANSVERSAL



ESTAT ACTUAL=INTERVENCIÓ_DETALL A_RESOLUCIÓ RÀFEC_ALÇAT



INTERVENCIÓ_DETALL A_RESOLUCIÓ RÀFEC_SECCIÓ TRANSVERSAL



ESTAT ACTUAL=INTERVENCIÓ_DETALL A_RESOLUCIÓ RÀFEC_ALÇAT



Generalitat de Catalunya
Departament de Cultura

Direcció General del Patrimoni Cultural

Servei de Patrimoni Arquitectònic
Secció de Restauració

PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU PER LA CONSERVACIÓ DE LA COBERTA DE SANT CLIMENT DE TAÜLL

municipi Taüll (Vall de Boí)
comarca Alta Ribagorça

plànol núm. **D301**

D3. Detalls constructius específics

DETALL A

RESOLUCIÓ RÀFEC

escala 1/10

0 10 20 m

data Març de 2026

autors del projecte:

Eva Tarrida i Sugranyes
Cap de la Secció de Restauració

Marc Manzano Saló
Arquitecte

Joan Eusebi Garcia Biosca
Arqueòleg

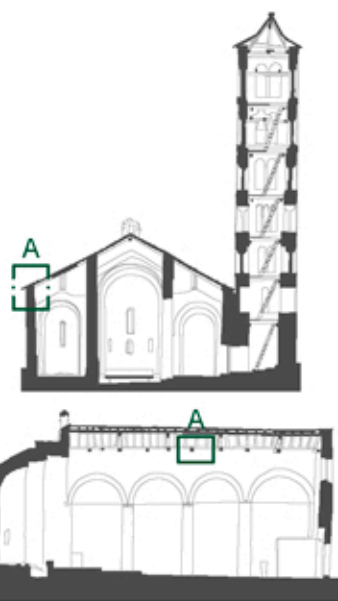
col·laboradora:

Júlia Duran Vilalta
Arquitecta

Clàudia Órpez Sánchez
Arquitecta

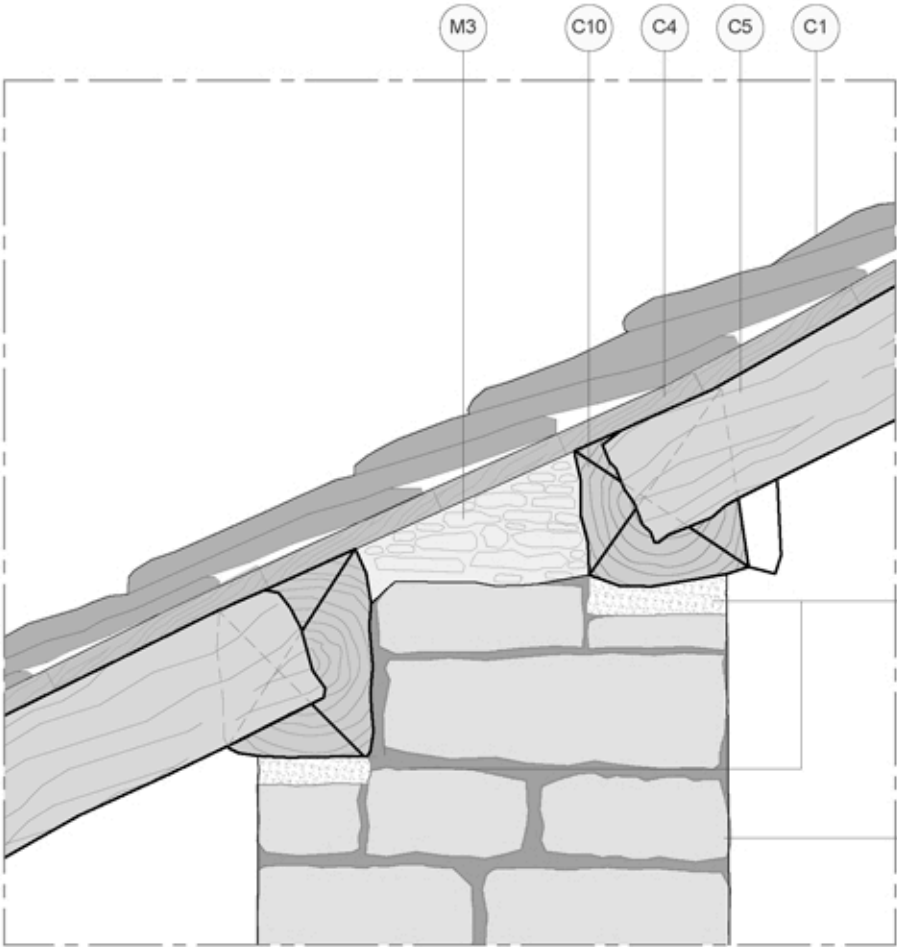
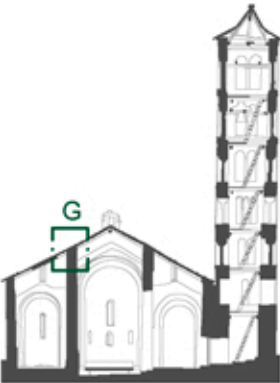
revisat:

Maria Mercè Costa Martorell
Cap de Servei de Patrimoni Arquitectònic

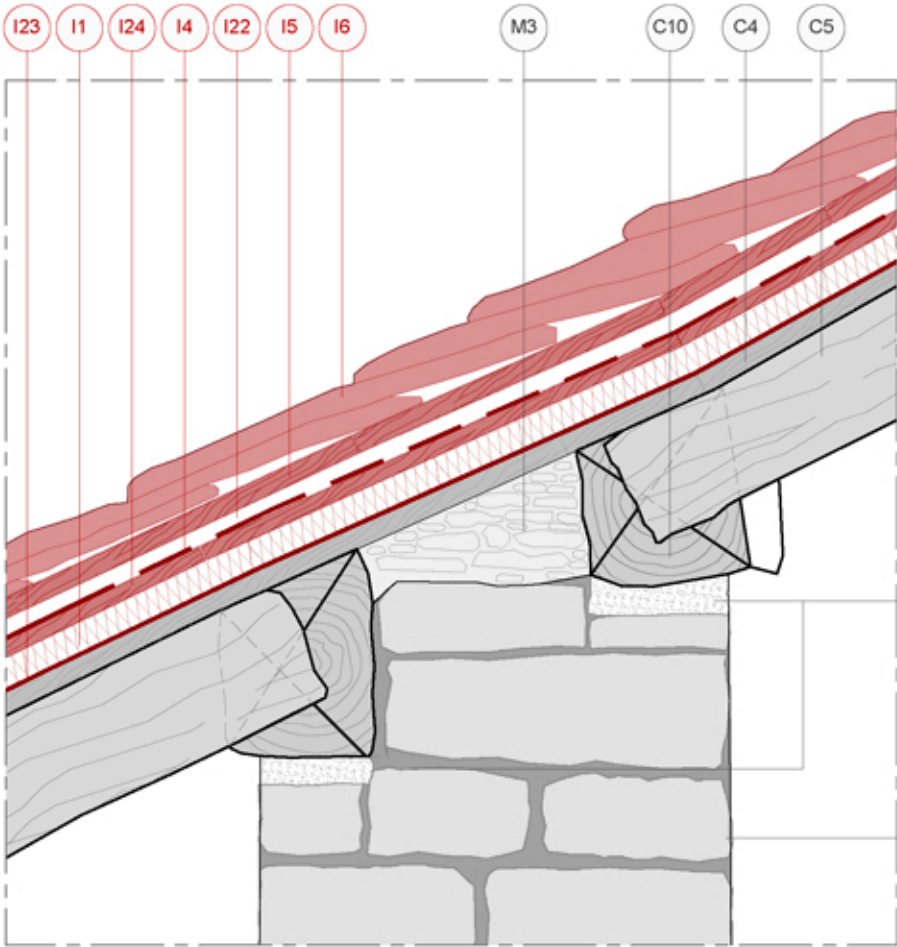


LLEGENDA

- C1 Coberta de lloses de pissarra natural
solapades aprox. a 1/3 i clavades sobre tauló
- C2 Coberta de lloses de pissarra natural
solapades aprox. a 1/3 i amarterades
- C3 Llosa de pissarra de remat volada
- C4 Taulons de fusta massissa, secció i Lvariables;
e=30mm
- C5 Cabrons de fusta basta, secció i Lvariables
- C6 Bigues coraneres de fusta massissa, secció i
Lvariables
- C7 Antiga encavallada perimetral de fusta
massissa, secció i Lvariables
- C8 Encavellades de fusta massissa simples,
secció, alçada i Lvariables
- C9 Tirants de fusta massissa, secció i Lvariables
- C10 Cadorses de fusta massissa amb encaix
"dentades", secció i Lvariables
- C11 Claus de fixació pissarra
- C12 Claus de fixació taulons
- M1 Mur de carreus nau de gruix 45–75cm
- M2 Mur de carreus campanar de gruix 85–90cm
- M3 Reomplert de pedres
- M4 Material de reblert
- M5 Capa de guix de recolzament del cap dels
cabrons i les encavallades
- M6 Ciment cap de mur
- M7 Morter de calç
- M8 Espadanya
- M9 Canal de ciment
- M10 Escopidor pedra
- M11 Baixant existent
- M12 Material tipus sílicona
- I1 Aïllament tèrmic amb placa de llana de fusta
de 5cm de gruix, sense adherir entre post de
fusta.
- I2 Enlletat amb lletes de fusta de pi tractada a
l'autoclau amb sal de coure, 15x50mm de
secció c/50cm, amb fixacions inoxidable.
- I3 Doble post de fusta massissa C-18, de 25mm
de gruix i 20cm d'ample, encolades amb
resina epoxi entre ells, fixats als cabrons amb
tornilleria estructural
- I4 Làmina impermeable transpirable tipus Respira
150
- I5 Empostissat de fusta tractada a l'autoclau, de
25mm de gruix, fixat a les lletes amb claus
inoxidables per a suport de les lletes de
pissarra.
- I6 Pissarra reaprofitada i noves lloses de pissarra
- I7 Morter de calç
- I8 Microsegellat de sílicona
- I9 Repicat
- I10 Vareta fibra de carboni L=100cm; Ø16mm
- I11 Segellat de junta elàstic
- I12 Làmina impermeable transpirable tipus Respira
150 de reforç
- I13 Resina epoxi de fixació
- I14 Fixació línia de vida
- I17 Claus d'acer inoxidable de fixació pissarra
- I18 Claus d'acer inoxidable de fixació taulons
- I19 Claus d'acer inoxidable de fixació lletes
- I20 Claus d'acer inoxidable de reforç taulons
- I21 Llistons de pi tractada a l'autoclau de
15x50mm com encofrat perdut al perim. dels
murs; long det.
- I22 Cambra d'aire; e=15cm
- I23 Barrera de vapor no adherida
- I24 Empostissat de fusta massissa C-18, de
25mm de gruix, fixat al doble post de fusta
amb resina epoxi i tornilleria estructural.



ESTAT ACTUAL_DETALL G_ENCONTRE MUR INTERIOR_SECCIÓ TRANSVERSAL



INTERVENCIÓ_DETALL G_ENCONTRE MUR INTERIOR_SECCIÓ TRANSVERSAL

PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU
PER LA CONSERVACIÓ DE LA
COBERTA DE SANT CLIMENT
DE TAÜLL

municipi Taüll (Vall de Boí)
comarca Alta Ribagorça

plànol núm. **D303**

D3.Detalls constructius específics

DETALL G

RESOLUCIÓ ENCONTRE

MURS INTERIORS

escala 1/10



data Març de 2026

autors del projecte:

Eva Tarrida i Sugranyes
Cap de la Secció de Restauració

Marc Manzano Saló
Arquitecte

Joan Eusebi Garcia Biosca
Arqueòleg

col·laboradora:

Júlia Duran Vilalta
Arquitecta

Clàudia Órpez Sánchez
Arquitecta

revisat:

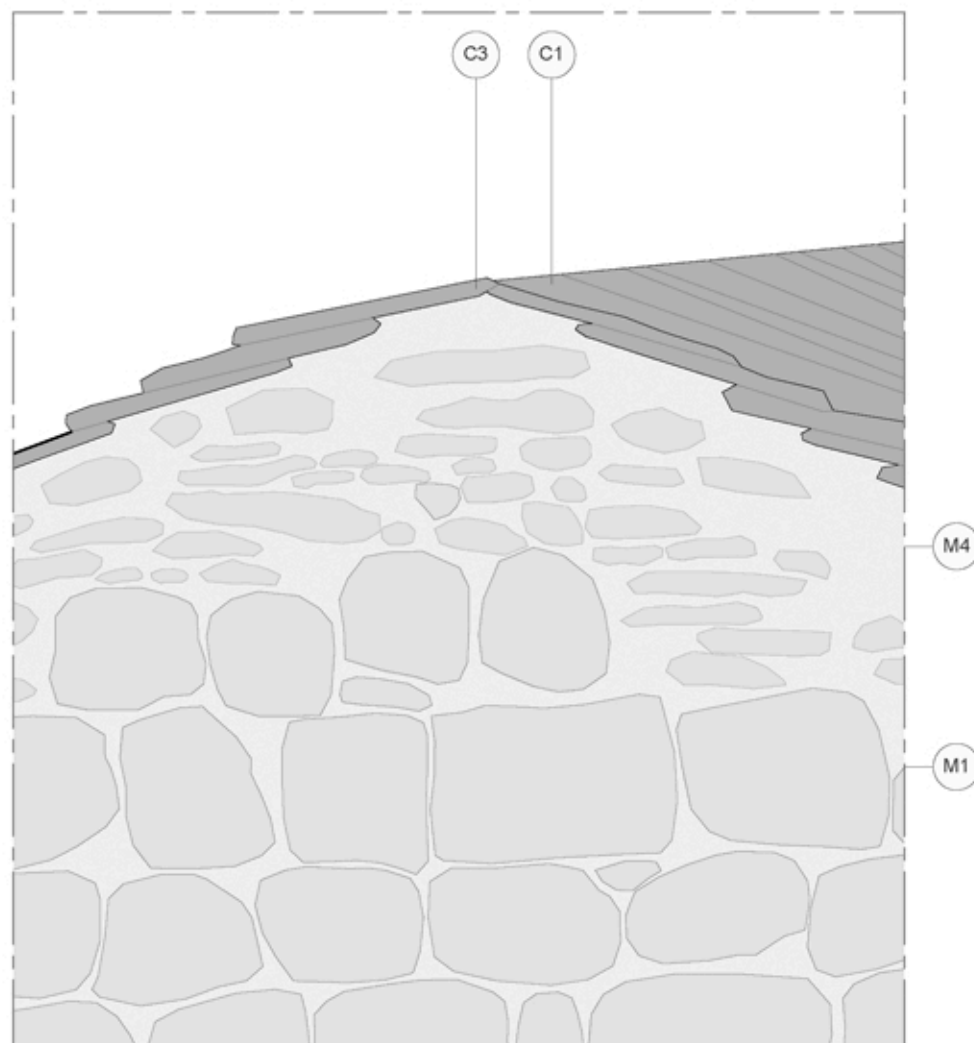
Maria Mercè Costa Martorell
Cap de Servei de Patrimoni Arquitectònic

LLEGENDA

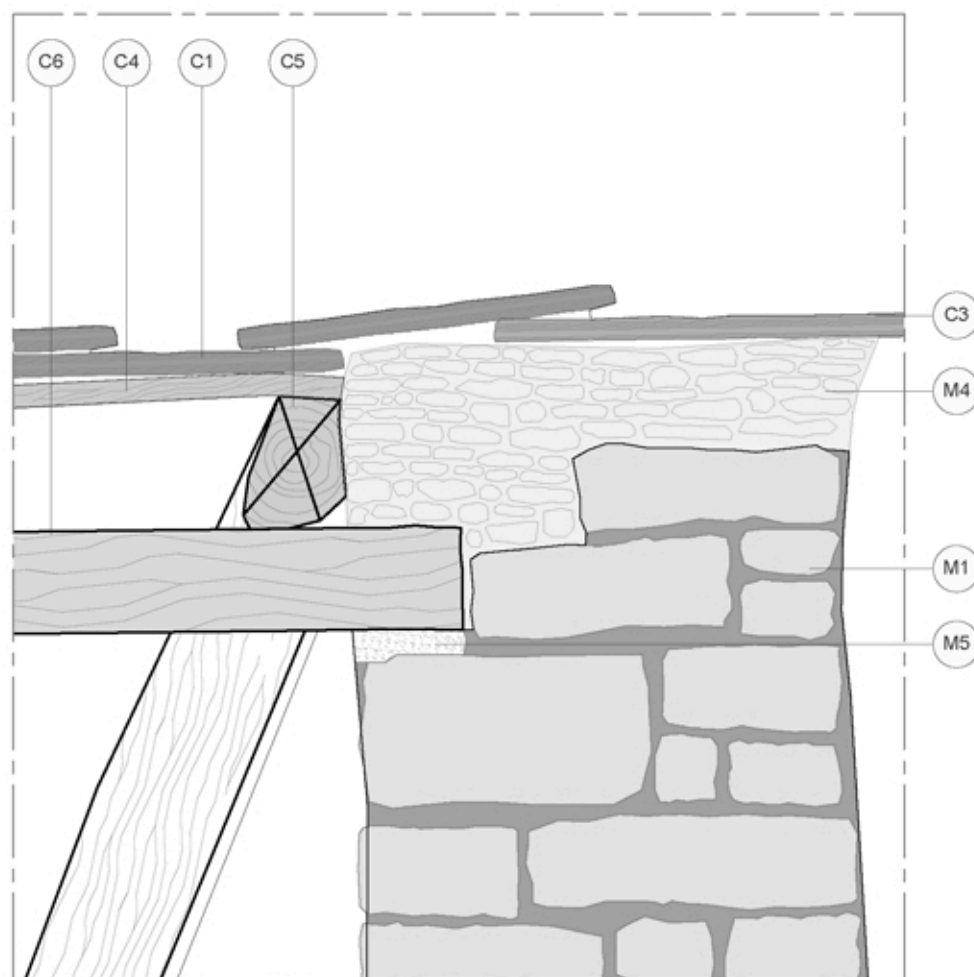
- C1 Coberta de lloses de pissarra natural solapades aprox. a 1/3 i clavades sobre tauló
- C2 Coberta de lloses de pissarra natural solapades aprox. a 1/3 i amarterades
- C3 Llosa de pissarra de remat volada
- C4 Taulons de fusta massissa, secció i Lvariables; e=30mm
- C5 Cabrons de fusta basta, secció i Lvariables
- C6 Bigues coraneres de fusta massissa, secció i Lvariables
- C7 Antiga encavallada perimetral de fusta massissa, secció i Lvariables
- C8 Encavellades de fusta massissa simples, secció, alçada i Lvariables
- C9 Tirants de fusta massissa, secció i Lvariables
- C10 Cadorses de fusta massissa amb encaix "dentades", secció i Lvariables
- C11 Claus de fixació pissarra
- C12 Claus de fixació taulons

- M1 Mur de carreus nau de gruix 45-75cm
- M2 Mur de carreus campanar de gruix 85-90cm
- M3 Reomplert de pedres
- M4 Material de reblert
- M5 Capa de guix de recolzament del cap dels cabrons i les encavallades
- M6 Ciment cap de mur
- M7 Morter de calç
- M8 Espadanya
- M9 Canal de ciment
- M10 Escopidor pedra
- M11 Baixant existent
- M12 Material tipus sílicona

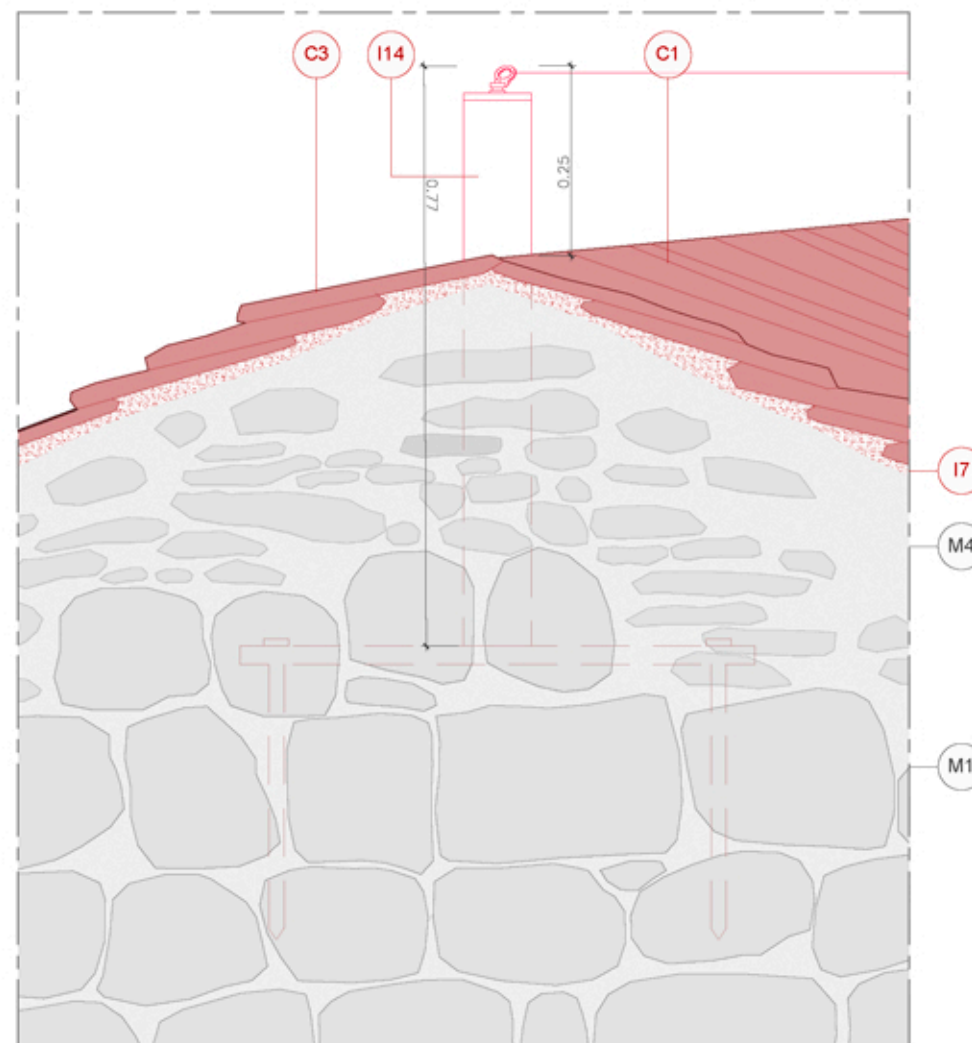
- I1 Aïllament tèrmic amb placa de llana de fusta de 5cm de gruix, sense adherir entre post de fusta.
- I2 Enllatat amb llatges de fusta de pi tractada a l'autoclau amb sal de coure, 15x50mm de secció c/50cm, amb fixacions inoxidable.
- I3 Doble post de fusta massissa C-18, de 25mm de gruix i 20cm d'ample, encolades amb resina epoxi entre ells, fixats als cabrons amb tornilleria estructural
- I4 Làmina impermeable transpirable tipus Respira 150
- I5 Empostissat de fusta tractada a l'autoclau, de 25mm de gruix, fixat a les llatges amb claus inoxidables per a suport de les llatges de pissarra.
- I6 Pissarra reaprofitada i noves lloses de pissarra
- I7 Morter de calç
- I8 Microsegellat de sílicona
- I9 Repicat
- I10 Vareta fibra de carboni L=100cm; Ø16mm
- I11 Segellat de junta elàstic
- I12 Làmina impermeable transpirable tipus Respira 150 de reforç
- I13 Resina epoxi de fixació
- I14 Fixació línia de vida
- I15 Claus d'acer inoxidable de fixació pissarra
- I16 Claus d'acer inoxidable de fixació taulons
- I17 Claus d'acer inoxidable de fixació llatges
- I18 Claus d'acer inoxidable de reforç taulons
- I19 Llistons de pi tractada a l'autoclau de 15x50mm com encofrat perdut al perim. dels murs; long det.
- I20 Cambra d'aire; e=15cm
- I21 Barrera de vapor no adherida
- I22 Empostissat de fusta massissa C-18, de 25mm de gruix, fixat al doble post de fusta amb resina epoxi i tornilleria estructural.



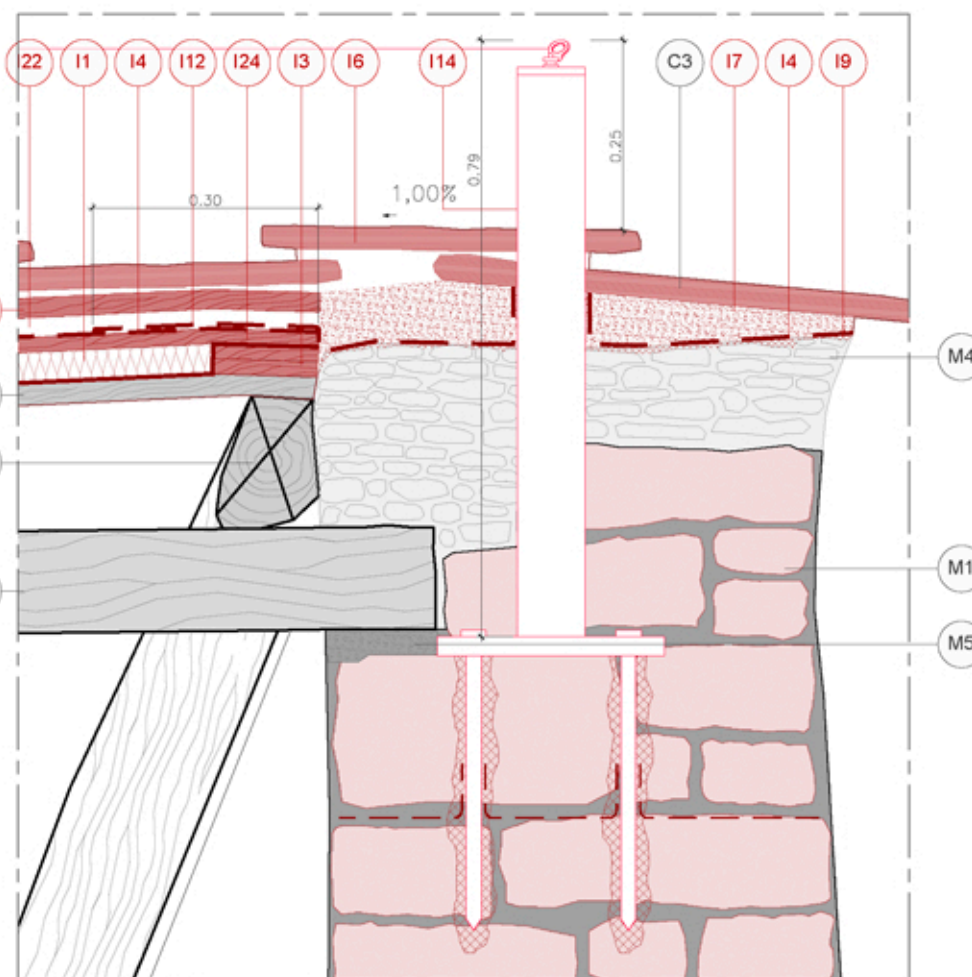
ESTAT ACTUAL_DETALL C_RESOLUCIÓ LÍMIT FAÇANA_ALÇAT



ESTAT ACTUAL_DETALL C_RESOLUCIÓ LÍMIT FAÇANA_SECCIÓ LONGITUDINAL



INTERVENCIÓ_DETALL C_RESOLUCIÓ LÍMIT FAÇANA_ALÇAT



INTERVENCIÓ_DETALL C_RESOLUCIÓ LÍMIT FAÇANA_SECCIÓ LONGITUDINAL



Generalitat de Catalunya
Departament de Cultura

Direcció General del Patrimoni Cultural

Servei de Patrimoni Arquitectònic
Secció de Restauració

PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU PER LA CONSERVACIÓ DE LA COBERTA DE SANT CLIMENT DE TAÜLL

municipi Taüll (Vall de Boí)

comarca Alta Ribagorça

plànol núm.

D303

D3.Detalls constructius específics

DETALL C

RESOLUCIÓ ENCONTRE FAÇANA

escala

1/10

data

Març de 2026

autors del projecte:

Eva Tarrida i Sugranyes
Cap de la Secció de Restauració

Marc Manzano Saló
Arquitecte

Joan Eusebi Garcia Biosca
Arqueòleg

col·laboradora:

Júlia Duran Vilalta
Arquitecta

Clàudia Órpez Sánchez
Arquitecta

revisat:

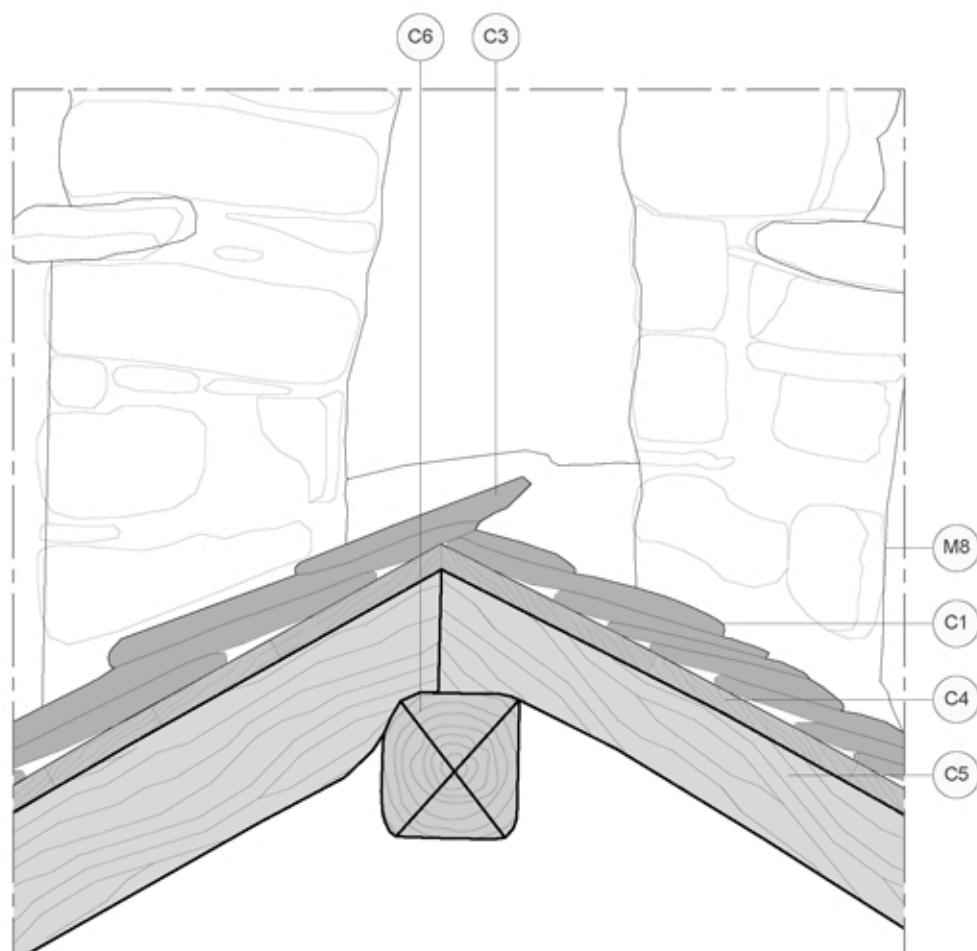
Maria Mercè Costa Martorell
Cap de Servei de Patrimoni Arquitectònic

LLEGENDA

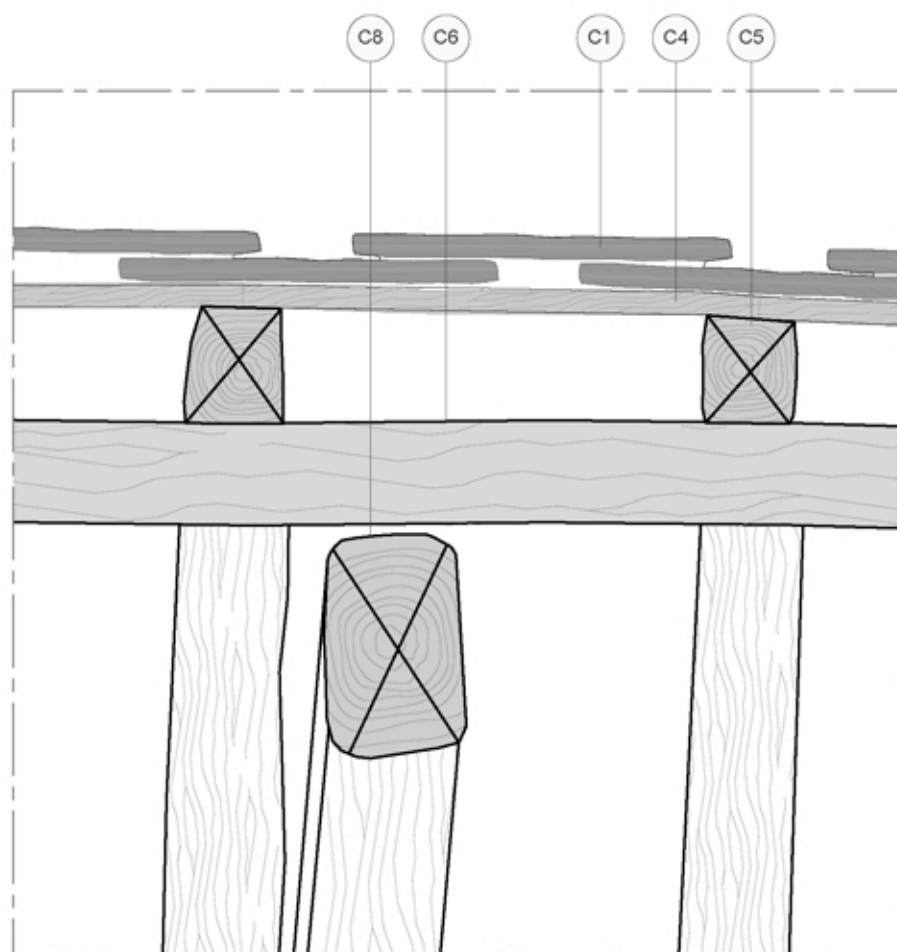
- C1 Coberta de lloses de pissarra natural
solapades aprox. a 1/3 i clavades sobre tauló
C2 Coberta de lloses de pissarra natural
solapades aprox. a 1/3 i amarterades
C3 Llosa de pissarra de remat volada
C4 Taulons de fusta massissa, secció i Lvariables;
e=30mm
C5 Cabrons de fusta basta, secció i Lvariables
C6 Bigues cananeres de fusta massissa, secció i
Lvariables
C7 Antiga encavallada perimetral de fusta
massissa, secció i Lvariables
C8 Encavallades de fusta massissa simples,
secció, alçada i Lvariables
C9 Tirants de fusta massissa, secció i Lvariables
C10 Cadorses de fusta massissa amb encaix
"dentades", secció i Lvariables
C11 Claus de fixació pissarra
C12 Claus de fixació taulons

- M1 Mur de carreus nau de gruix 45-75cm
M2 Mur de carreus campanar de gruix 85-90cm
M3 Reomplert de pedres
M4 Material de reblert
M5 Capa de guix de recolzament del cap dels
cabrons i les encavallades
M6 Ciment cap de mur
M7 Morter de calç
M8 Espadanya
M9 Canal de ciment
M10 Escopidor pedra
M11 Baixant existent
M12 Material tipus silicona

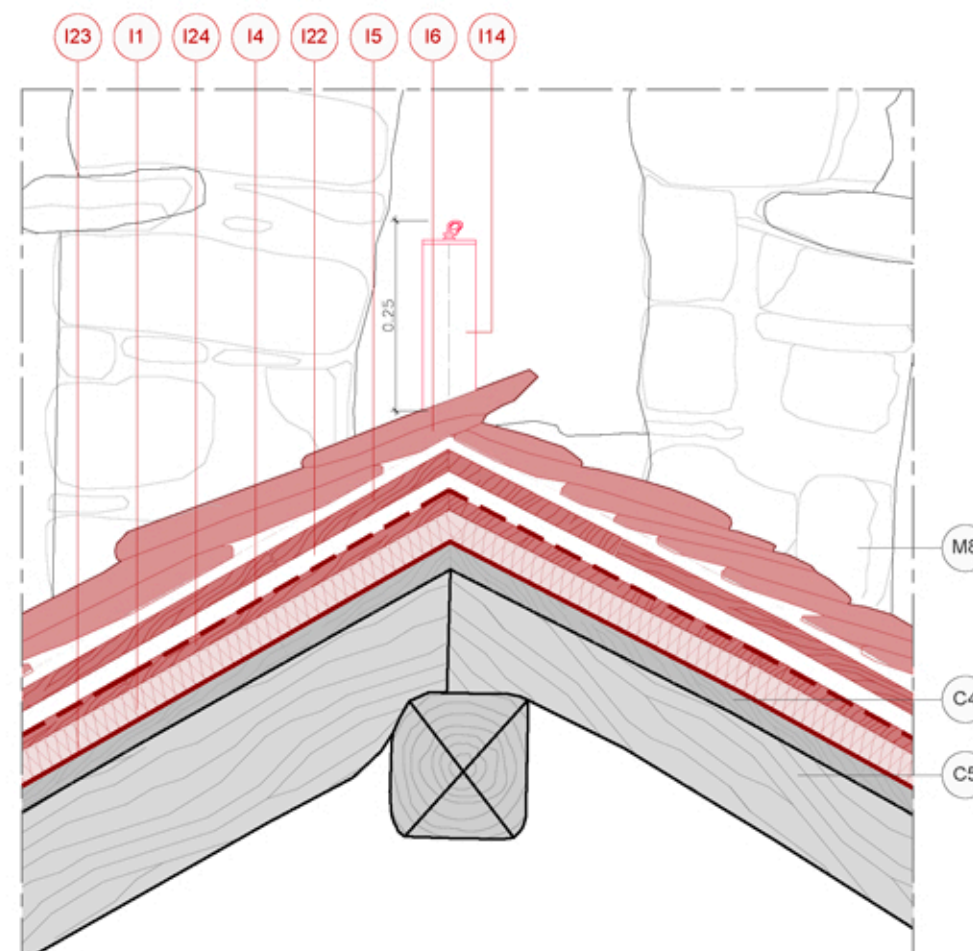
- I1 Aïllament tèrmic amb placa de llana de fusta
de 5cm de gruix, sense adherir entre post de
fusta.
I2 Enlletat amb llares de fusta de pi tractada a
l'autoclau amb sol de coure, 15x50mm de
secció c/50cm, amb fixacions inoxidables.
I3 Doble post de fusta massissa C-18, de 25mm
de gruix i 20cm d'ample, encolades amb
resina epoxi entre ells, fixats als cabrons amb
tornilleria estructural
I4 Làmina impermeable transpirable tipus Respira
150
I5 Empostissat de fusta tractada a l'autoclau, de
25mm de gruix, fixat a les llares amb claus
inoxidables per a suport de les llares de
pissarra.
I6 Pissarra reaprofitada i noves lloses de pissarra
I7 Morter de calç
I8 Microsegellat de silicona
I9 Repicat
I10 Vareta fibra de carboni L=100cm; Ø16mm
I11 Segellat de junta elàstic
I12 Làmina impermeable transpirable tipus Respira
150 de reforç
I13 Resina epoxi de fixació
I14 Fixació línia de vida
I17 Claus d'acer inoxidable de fixació pissarra
I18 Claus d'acer inoxidable de fixació taulons
I19 Claus d'acer inoxidable de fixació llares
I20 Claus d'acer inoxidable de reforç taulons
I21 Llistons de pi tractada a l'autoclau de
15x50mm com encofrat perdut al perímetre dels
murs; long det.
I22 Cambra d'aire; e=15cm
I23 Barrera de vapor no adherida
I24 Empostissat de fusta massissa C-18, de
25mm de gruix, fixat al doble post de fusta
amb resina epoxi i tornilleria estructural.



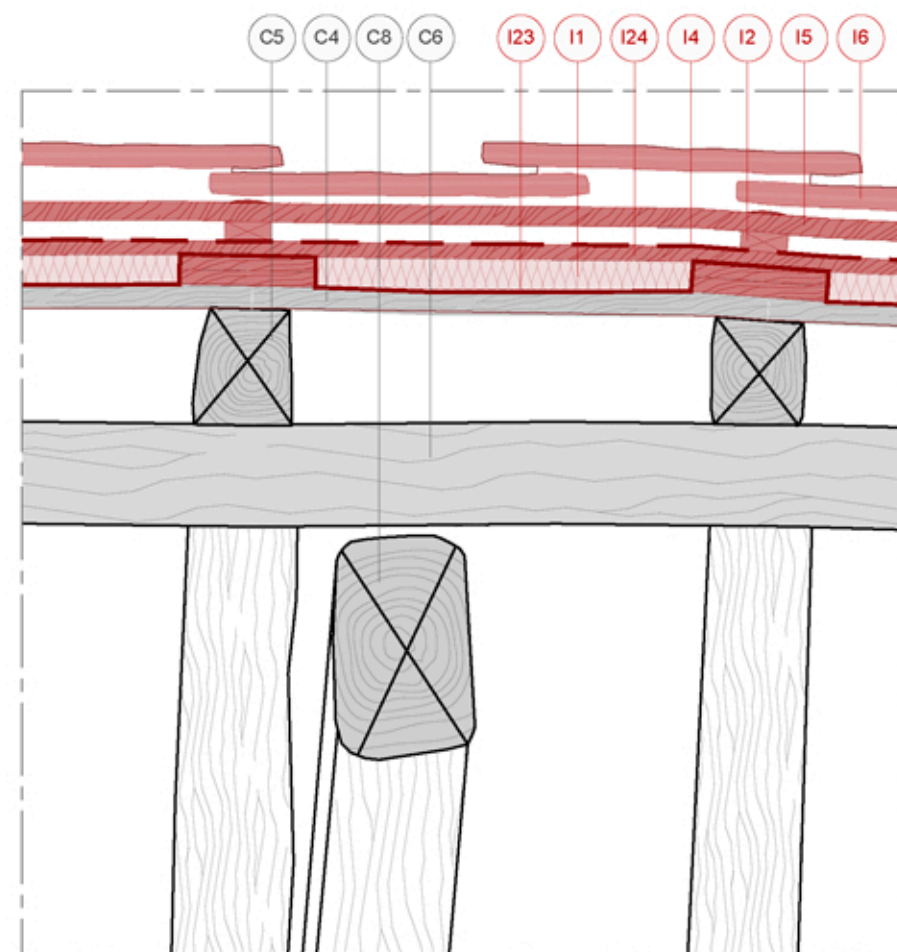
ESTAT ACTUAL_DETALL D_RESOLUCIÓ CARENA_SECCIÓ TRANSVERSAL



ESTAT ACTUAL_DETALL D_RESOLUCIÓ CARENA_SECCIÓ LONGITUDINAL



INTERVENCIÓ_DETALL D_RESOLUCIÓ CARENA_SECCIÓ TRANSVERSAL



INTERVENCIÓ_DETALL D_RESOLUCIÓ CARENA_SECCIÓ LONGITUDINAL



Generalitat de Catalunya
Departament de Cultura

Direcció General del Patrimoni Cultural

Servei de Patrimoni Arquitectònic
Secció de Restauració

PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU PER LA CONSERVACIÓ DE LA COBERTA DE SANT CLIMENT DE TAÜLL

municipi Taüll (Vall de Boí)
comarca Alta Ribagorça

plànol núm.

D304

D3.Detalls constructius específics

DETALL D

RESOLUCIÓ CARENERA

escala

1/10

data

Març de 2026

autors del projecte:

Eva Tarrida i Sugranyes
Cap de la Secció de Restauració

Marc Manzano Saló
Arquitecte

Joan Eusebi Garcia Biosca
Arqueòleg

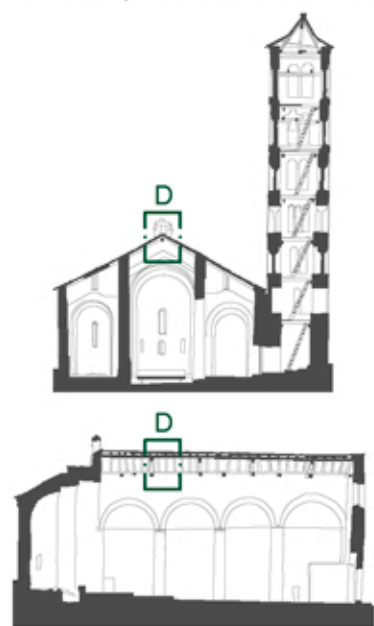
col·laboradora:

Júlia Duran Vilalta
Arquitecta

Clàudia Órpez Sánchez
Arquitecta

revisat:

Maria Mercè Costa Martorell
Cap de Servei de Patrimoni Arquitectònic



PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU
PER LA CONSERVACIÓ DE LA
COBERTA DE SANT CLIMENT
DE TAÜLL

municipi Taüll (Vall de Boi)
comarca Alta Ribagorça

plànol núm. **D305**

D3. Detalls constructius específics

PROPOSTA GENERAL

PLANTA LÍNIA DE VIDA

escala 1/100

0 100 200 m

data Març de 2026

autors del projecte:

Eva Tarrida i Sugranyes
Cap de la Secció de Restauració

Marc Manzano Saló
Arquitecte

Joan Eusebi Garcia Biosca
Arqueòleg

col·laboradora:

Júlia Duran Vilalta
Arquitecta

Clàudia Órpez Sánchez
Arquitecta

revisat:

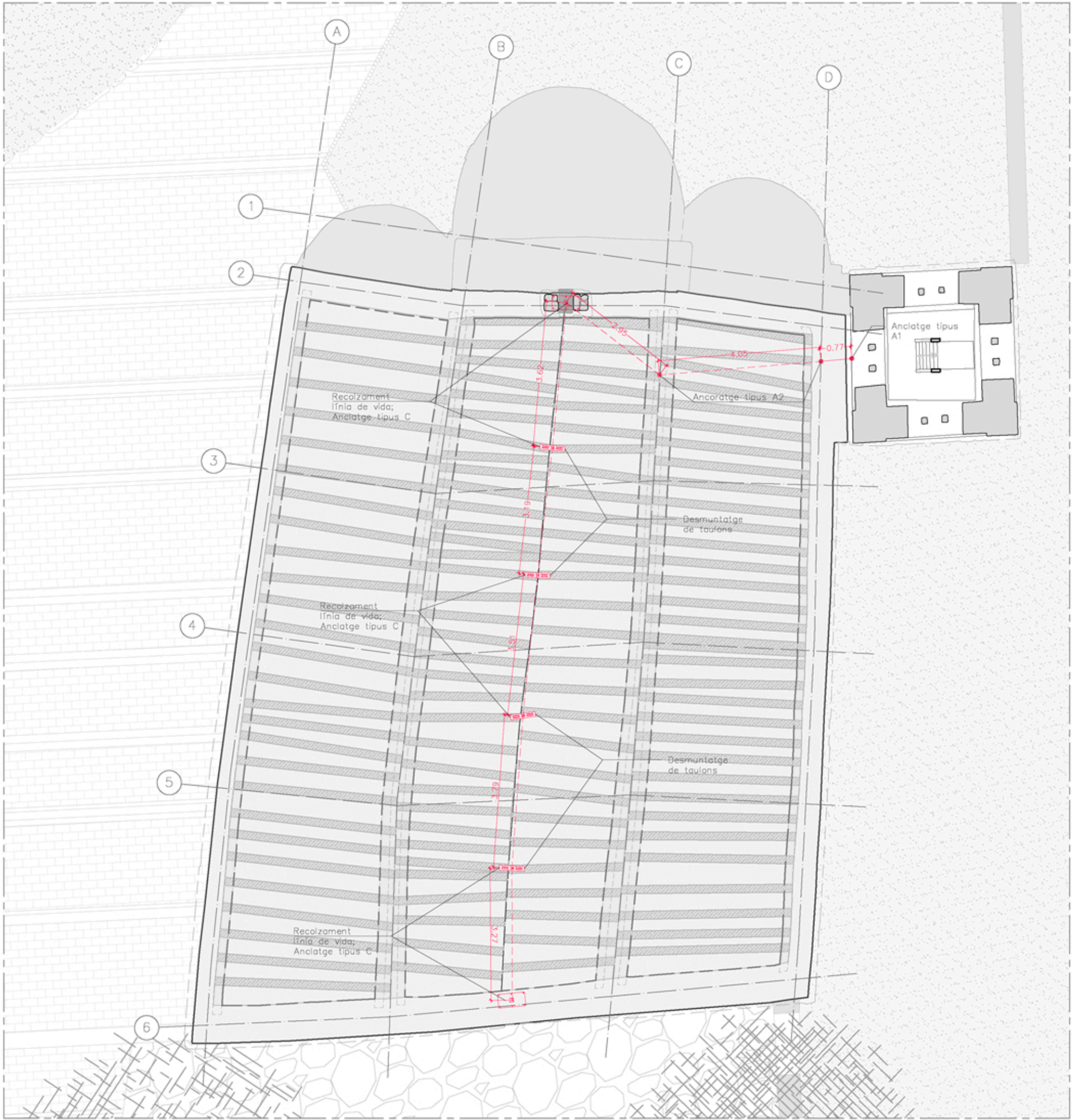
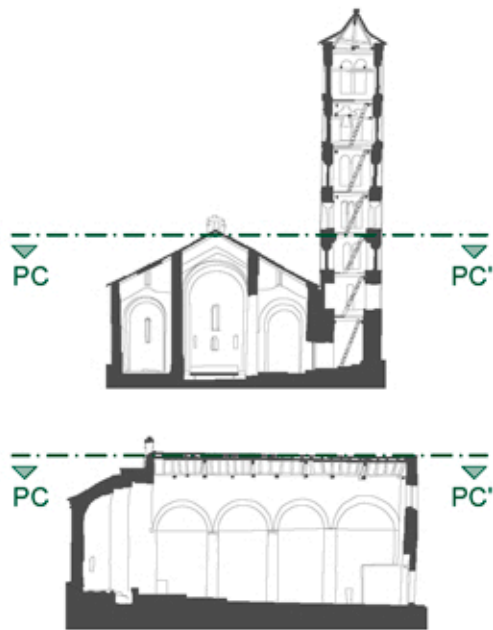
Maria Mercè Costa Martorell
Cap de Servei de Patrimoni Arquitectònic

DESCRIPCIÓ LÍNIA DE VIDA

Per tal de dur a terme la fixació dels ancoratges que permetran la instal·lació de la línia de vida, s'enretiraran els taulons de fusta basta de l'empostissat existent necessaris, amb una prèvia implementació d'una xarxa de protecció anti caiguda a l'interior. Seguidament, es perforarà la cara interior de les crosses de les encavallades existents i s'injectarà resines epoxi per a una correcta fixació de les platines i subestructura de fixació. Tot seguit, es recol·locarà els taulons i s'adaptarà la solució genèrica en aquests punts, garantint en tot moment l'estanquitat del conjunt. Una vegada acabades les intervencions es fixarà el cable de línia de vida amb comprovació de la tensió requerida segons l'estudi estructural previ. Es fixaran a més, els ancoratges necessaris indicats per a la seva utilització garantint la seguretat de les persones treballadores.

Els ancoratges s'han de col·locar amb una llum màxima entre ells de 10 metres.

Es comprovarà l'estat i les necessitats de reforç i substitució de l'empostissat actual.

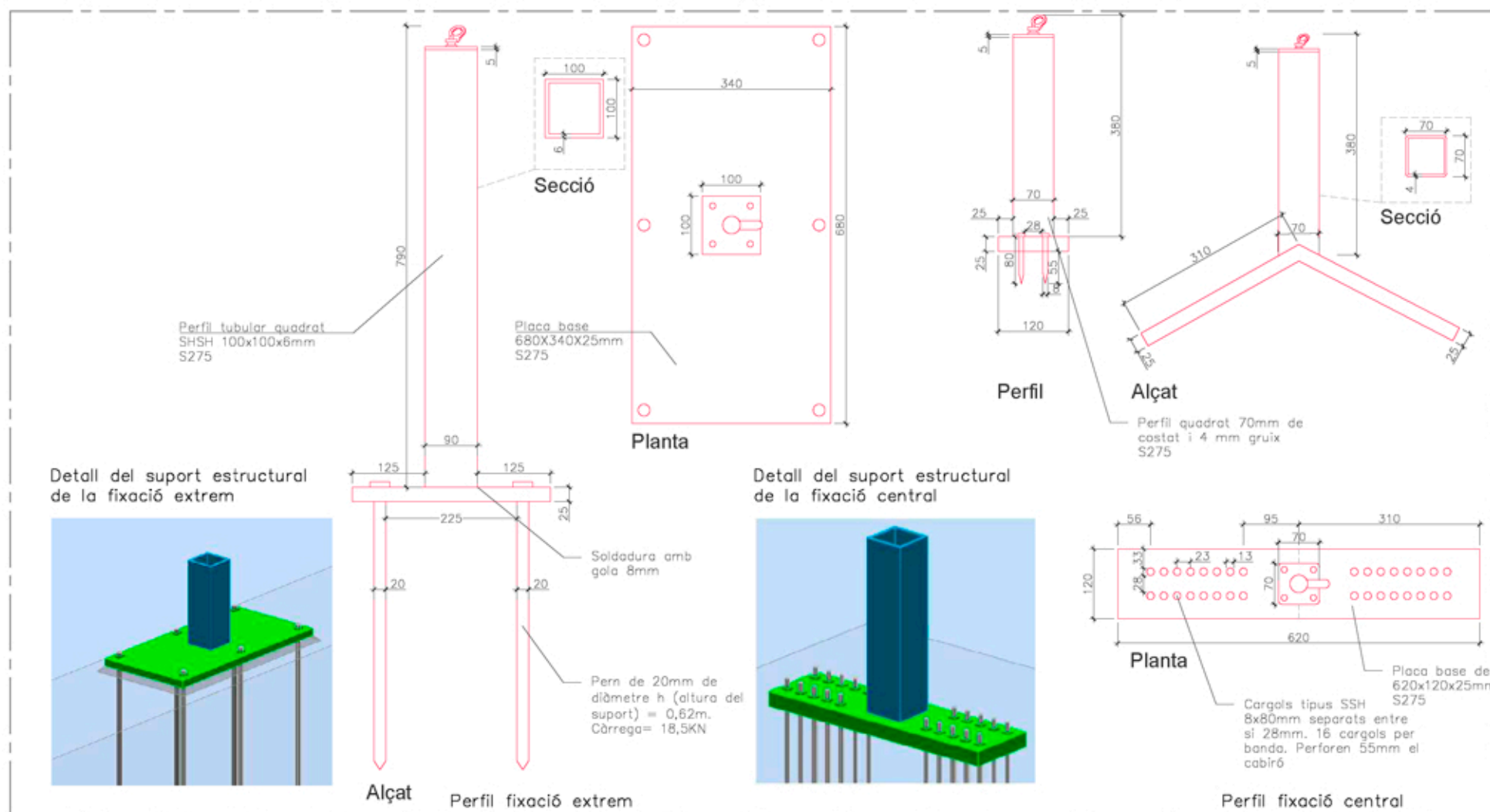
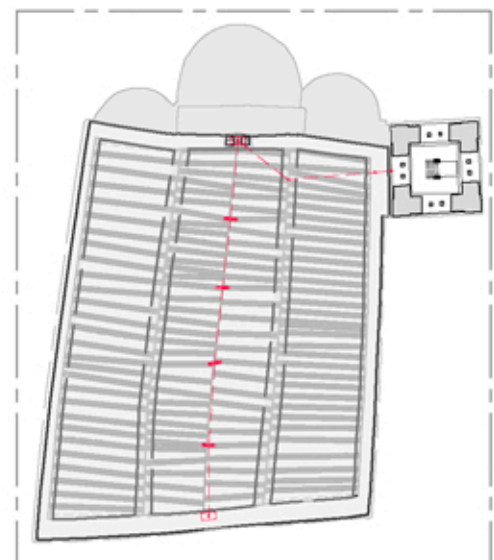


LLEGENDA

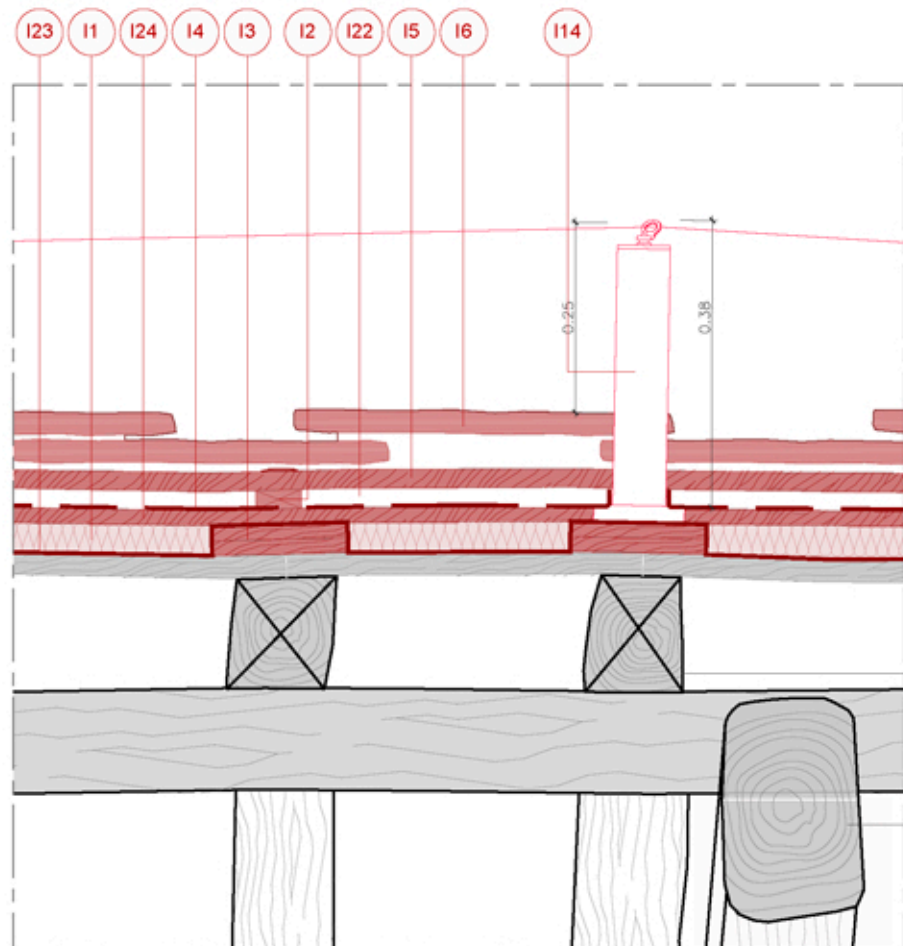
- C1 Coberta de lloses de pissarra natural solapades aprox. a 1/3 i clavades sobre tauló
- C2 Coberta de lloses de pissarra natural solapades aprox. a 1/3 i amarterades
- C3 Llosa de pissarra de remat volada
- C4 Taulons de fusta massissa, secció i Lvariables; e=30mm
- C5 Cabrons de fusta basta, secció i Lvariables
- C6 Bigues coraneres de fusta massissa, secció i Lvariables
- C7 Antiga encavallada perimetral de fusta massissa, secció i Lvariables
- C8 Encavellades de fusta massissa simples, secció, alçada i Lvariables
- C9 Tirants de fusta massissa, secció i Lvariables
- C10 Cadorsas de fusta massissa amb encaix "dentades", secció i Lvariables
- C11 Claus de fixació pissarra
- C12 Claus de fixació taulons

- M1 Mur de carreus nau de gruix 45-75cm
- M2 Mur de carreus campanar de gruix 85-90cm
- M3 Reomplert de pedres
- M4 Material de reblert
- M5 Capa de guix de recolzament del cap dels cabrons i les encavallades
- M6 Ciment cap de mur
- M7 Morter de calç
- M8 Espadanya
- M9 Canal de ciment
- M10 Escopidor pedra
- M11 Baixant existent
- M12 Material tipus sílicona

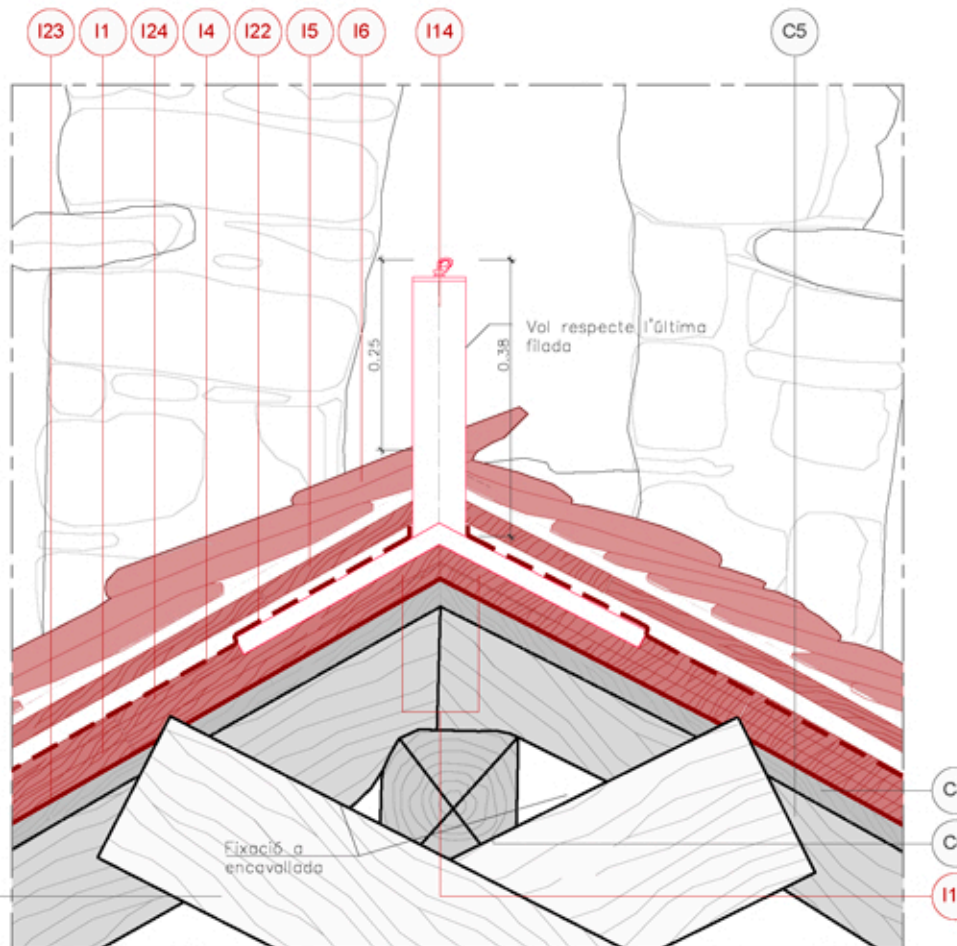
- I1 Aïllament tèrmic amb placa de llana de fusta de 5cm de gruix, sense adherir entre post de fusta.
- I2 Enllatat amb llatges de fusta de pi tractada a l'autoclau amb sol de coure, 15x50mm de secció c/50cm, amb fixacions inoxidables. Doble post de fusta massissa C-18, de 25mm de gruix i 20cm d'ample, encolades amb resina epoxi entre ells, fixats als cabrons amb tornilleria estructural
- I4 Làmina impermeable transpirable tipus Respira 150
- I5 Empostissat de fusta tractada a l'autoclau, de 25mm de gruix, fixat a les llatges amb claus inoxidables per a suport de les llatges de pissarra.
- I6 Pissarra reaprofitada i noves lloses de pissarra
- I7 Morter de calç
- I8 Microsegellat de sílicona
- I9 Repicat
- I10 Vareta fibra de carboni L=100cm; Ø16mm
- I11 Segellat de junta elàstic
- I12 Làmina impermeable transpirable tipus Respira 150 de reforç
- I13 Resina epoxi de fixació
- I14 Fixació línia de vida
- I17 Claus d'acer inoxidable de fixació pissarra
- I18 Claus d'acer inoxidable de fixació taulons
- I19 Claus d'acer inoxidable de fixació llatges
- I20 Claus d'acer inoxidable de reforç taulons
- I21 Llistons de pi tractada a l'autoclau de 15x50mm com encofrat perdut al perímetre dels murs; long det.
- I22 Cambra d'aire; e=15cm
- I23 Barrera de vapor no adherida
- I24 Empostissat de fusta massissa C-18, de 25mm de gruix, fixat al doble post de fusta amb resina epoxi i tornilleria estructural.



PROPOSTA LÍNIA DE VIDA_ELEMENTS DE FIXACIÓ



PROPOSTA LÍNIA DE VIDA_SEC. LONGITUDINAL_RESSOLUCIÓ CONSTRUCTIVA



PROPOSTA LÍNIA DE VIDA_SEC. TRANSVERSAL_RESSOLUCIÓ CONSTRUCTIVA

PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU PER LA CONSERVACIÓ DE LA COBERTA DE SANT CLIMENT DE TAÜLL

municipi Taüll (Vall de Boí)
comarca Alta Ribagorça

plànol núm. D306

D3.Detalls constructius específics

DETALL H1

FIXACIONS LÍNIA DE VIDA

escala 1/10



data Març de 2026

autors del projecte:

Eva Tarrida i Sugranyes
Cap de la Secció de Restauració

Marc Manzano Saló
Arquitecte

Joan Eusebi Garcia Biosca
Arqueòleg

col·laboradora:

Júlia Duran Vilalta
Arquitecta

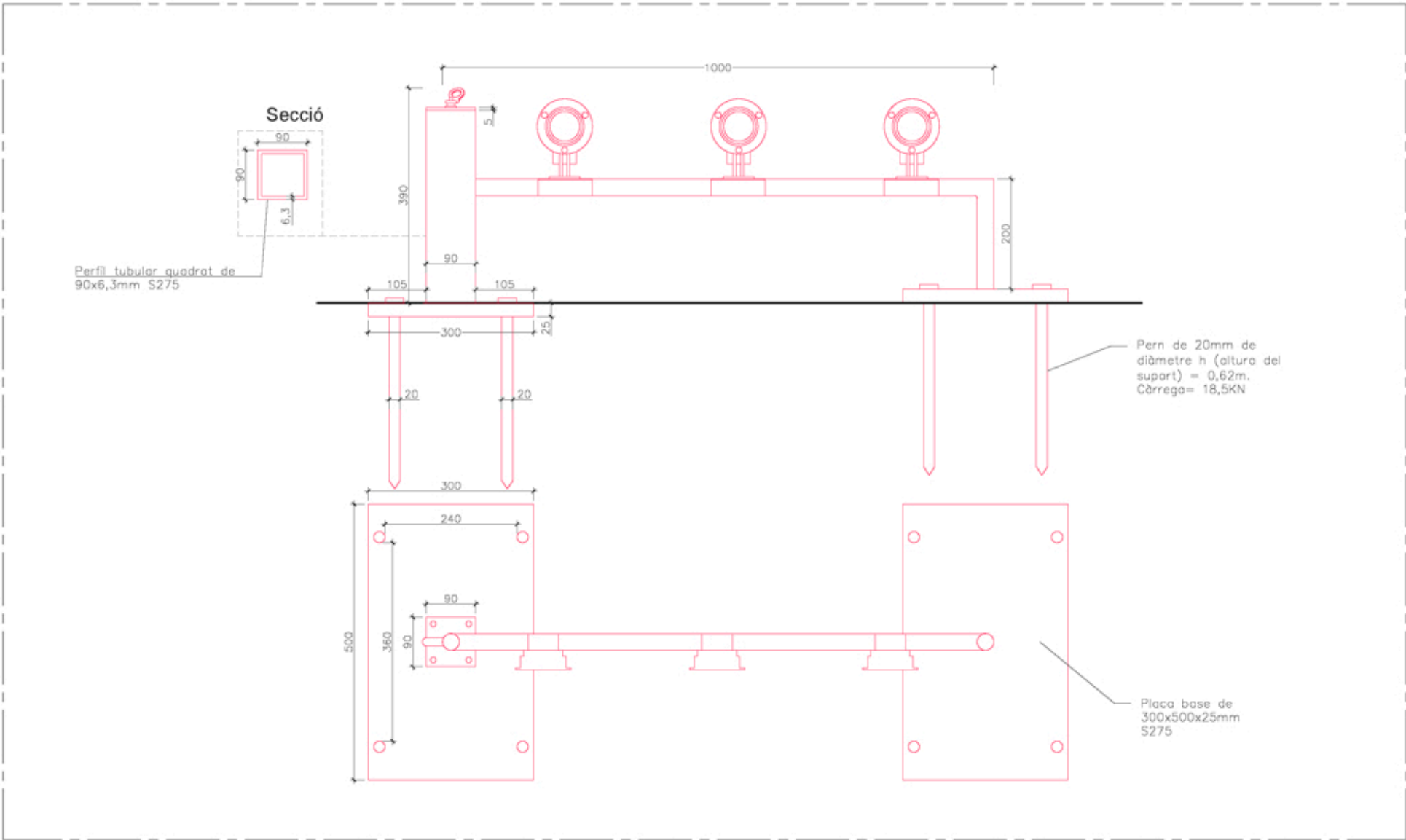
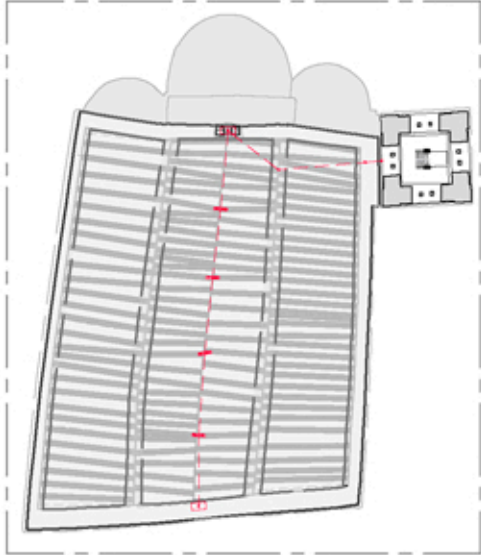
Clàudia Órpez Sánchez
Arquitecta

revisat:

Maria Mercè Costa Martorell
Cap de Servei de Patrimoni Arquitectònic

LLEGENDA

- C1 Coberta de lloses de pissarra natural
solapades aprox. a 1/3 i clavades sobre tauló
- C2 Coberta de lloses de pissarra natural
solapades aprox. a 1/3 i amarterades
- C3 Llosa de pissarra de remat volada
- C4 Taulons de fusta massissa, secció i Lvariables;
e=30mm
- C5 Cabrons de fusta basta, secció i Lvariables
- C6 Bigues coraneres de fusta massissa, secció i
Lvariables
- C7 Antiga encavallada perimetral de fusta
massissa, secció i Lvariables
- C8 Encavellades de fusta massissa simples,
secció, alçada i Lvariables
- C9 Tirants de fusta massissa, secció i Lvariables
- C10 Cadorses de fusta massissa amb encaix
"dentades", secció i Lvariables
- C11 Claus de fixació pissarra
- C12 Claus de fixació taulons
- M1 Mur de carreus nau de gruix 45–75cm
- M2 Mur de carreus campanar de gruix 85–90cm
- M3 Reomplert de pedres
- M4 Material de reblert
- M5 Capa de guix de recolzament del cap dels
cabrons i les encavallades
- M6 Ciment cap de mur
- M7 Morter de calç
- M8 Espadanya
- M9 Canal de ciment
- M10 Escopidor pedra
- M11 Baixant existent
- M12 Material tipus sílicona
- I1 Aïllament tèrmic amb placa de llana de fusta
de 5cm de gruix, sense adherir entre post de
fusta.
- I2 Enllatat amb llatges de fusta de pi tractada a
l'autoclau amb sal de coure, 15x50mm de
secció c/50cm, amb fixacions inoxidables.
- I3 Doble post de fusta massissa C–18, de 25mm
de gruix i 20cm d'ample, encolades amb
resina epoxi entre ells, fixats als cabrons amb
tornilleria estructural
- I4 Làmina impermeable transpirable tipus Respira
150
- I5 Empostissat de fusta tractada a l'autoclau, de
25mm de gruix, fixat a les llatges amb claus
inoxidables per a suport de les llatges de
pissarra.
- I6 Pissarra reaprofitada i noves lloses de pissarra
- I7 Morter de calç
- I8 Microsegellat de sílicona
- I9 Repicat
- I10 Vareta fibra de carboni L=100cm; Ø16mm
- I11 Segellat de junta elàstic
- I12 Làmina impermeable transpirable tipus Respira
150 de reforç
- I13 Resina epoxi de fixació
- I14 Fixació línia de vida
- I17 Claus d'acer inoxidable de fixació pissarra
- I18 Claus d'acer inoxidable de fixació taulons
- I19 Claus d'acer inoxidable de fixació llatges
- I20 Claus d'acer inoxidable de reforç taulons
- I21 Llistons de pi tractada a l'autoclau de
15x50mm com encofrat perdut al perím. dels
murs; long det.
- I22 Cambra d'aire; e=15cm
- I23 Barrera de vapor no adherida
- I24 Empostissat de fusta massissa C–18, de
25mm de gruix, fixat al doble post de fusta
amb resina epoxi i tornilleria estructural.



PROPOSTA LÍNIA DE VIDA I SUPORT FOCOS CAMPANAR_ELEMENTS DE FIXACIÓ



PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU
PER LA CONSERVACIÓ DE LA
COBERTA DE SANT CLIMENT
DE TAÜLL

municipi Taüll (Vall de Boí)
comarca Alta Ribagorça

plànol núm. D307

D3. Detalls constructius específics
DETALL H2
FIXACIONS LÍNIA DE VIDA

escala 1/10

data Març de 2026

autors del projecte:

Eva Tarrida i Sugranyes
Cap de la Secció de Restauració

Marc Manzano Saló
Arquitecte

Joan Eusebi Garcia Biosca
Arqueòleg

col·laboradora:

Júlia Duran Vilalta
Arquitecta

Clàudia Órpez Sánchez
Arquitecta

revisat:

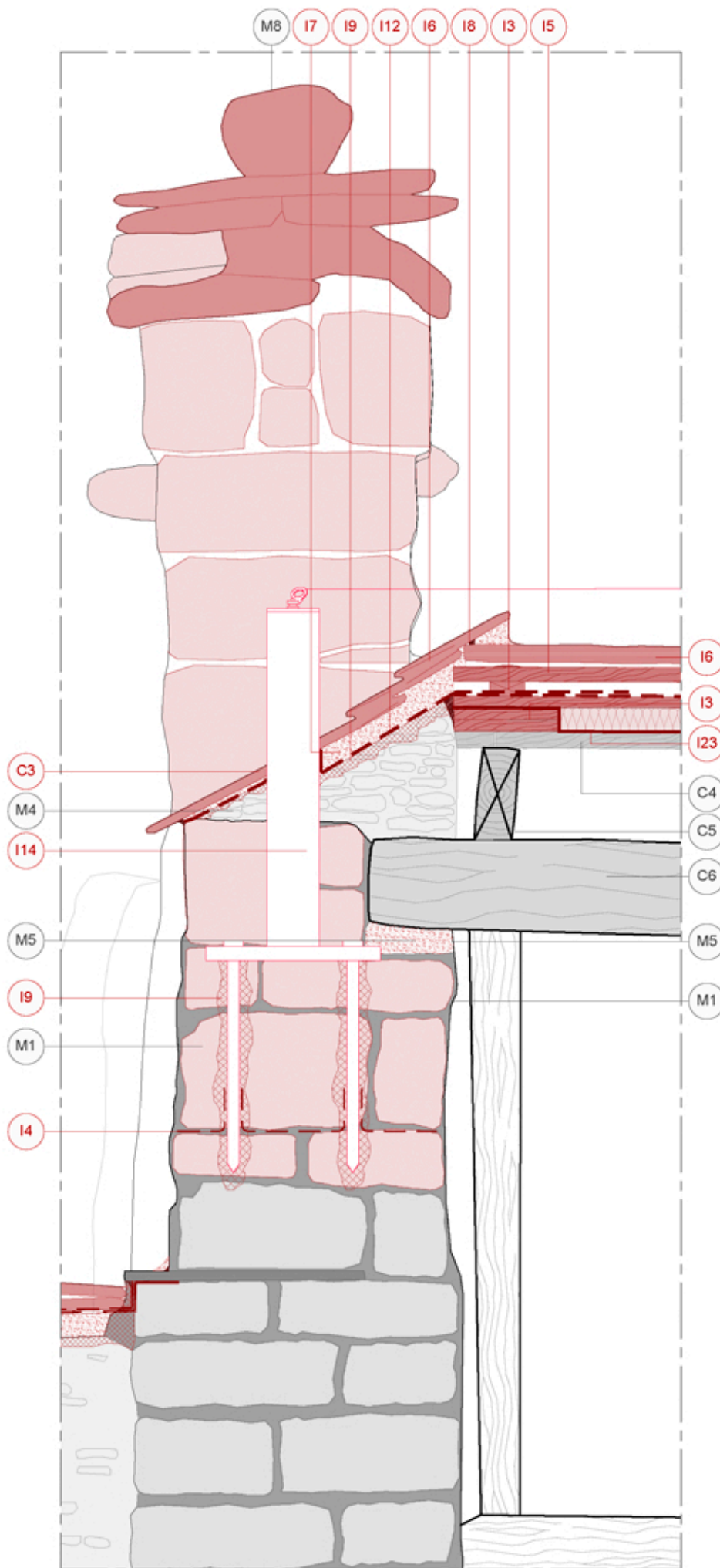
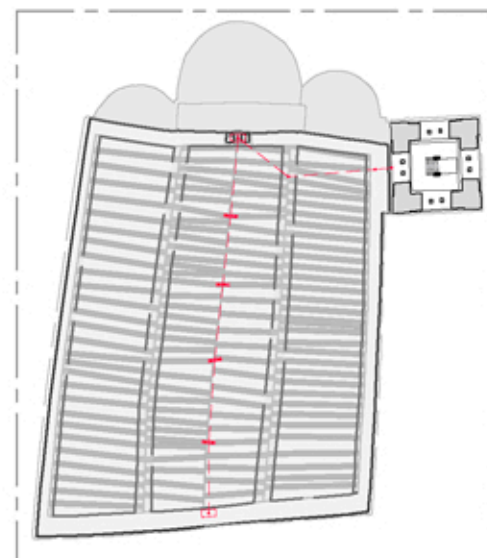
Maria Mercè Costa Martorell
Cap de Servei de Patrimoni Arquitectònic

LLEGENDA

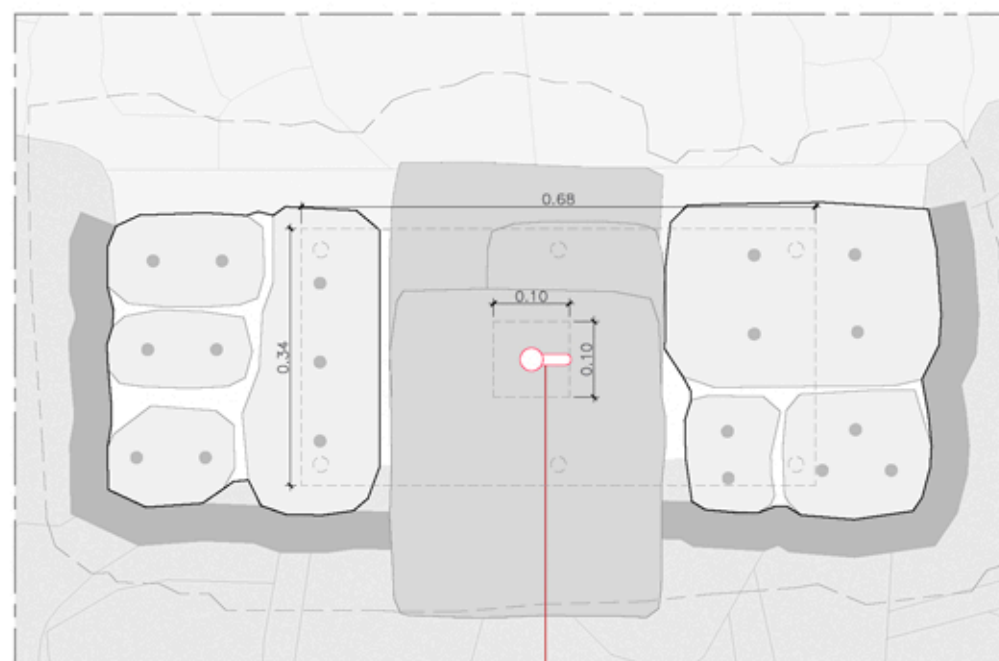
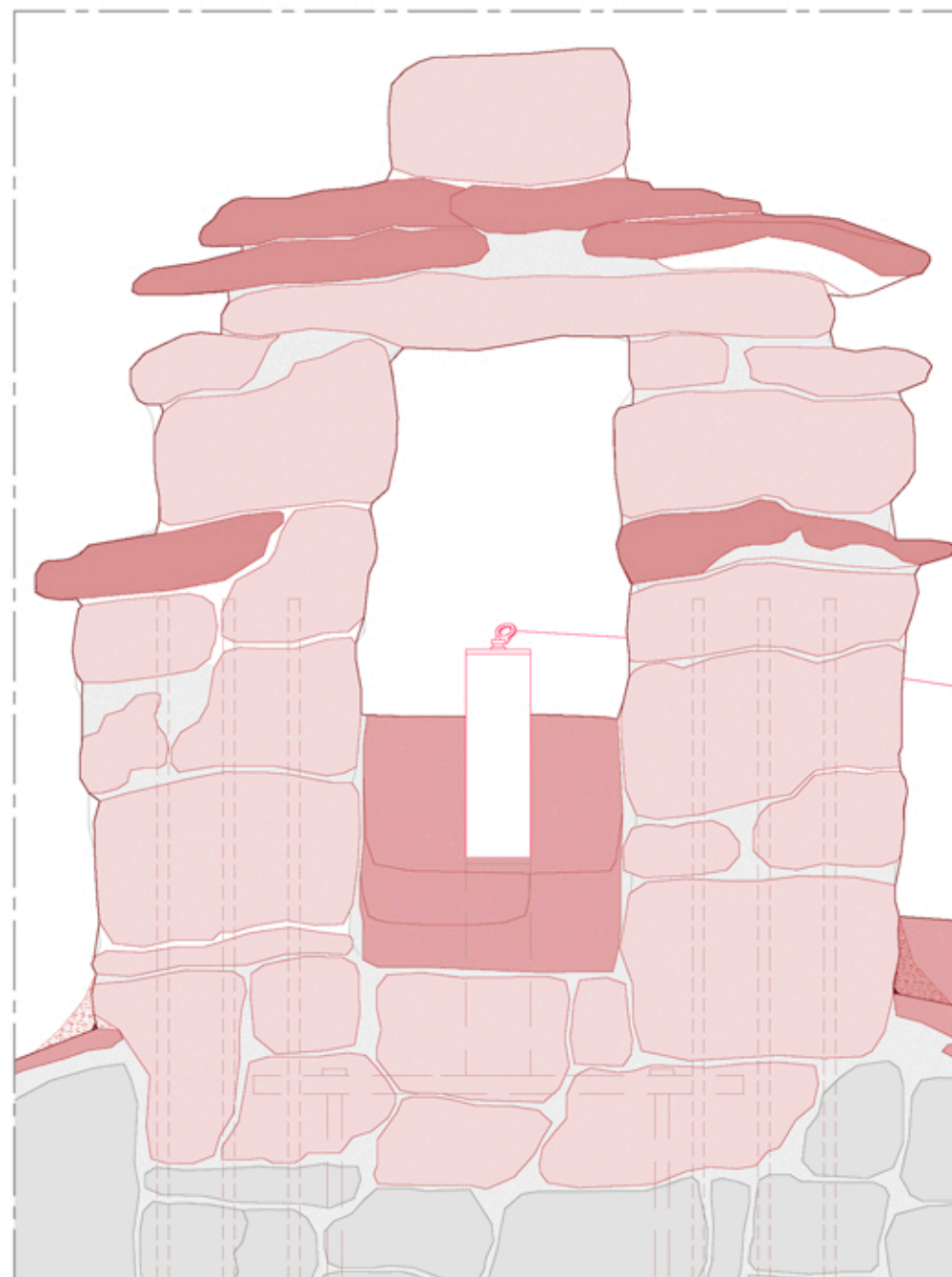
- C1 Coberta de lloses de pissarra natural solapades aprox. a 1/3 i clavades sobre tauló
- C2 Coberta de lloses de pissarra natural solapades aprox. a 1/3 i amarterades
- C3 Llosa de pissarra de remat volada
- C4 Taulons de fusta massissa, secció i Lvariables; e=30mm
- C5 Cabrons de fusta basta, secció i Lvariables
- C6 Bigues coraneres de fusta massissa, secció i Lvariables
- C7 Antiga encavallada perimetral de fusta massissa, secció i Lvariables
- C8 Encavellades de fusta massissa simples, secció, alçada i Lvariables
- C9 Tirants de fusta massissa, secció i Lvariables
- C10 Cadorses de fusta massissa amb encaix "dentades", secció i Lvariables
- C11 Claus de fixació pissarra
- C12 Claus de fixació taulons

- M1 Mur de carreus nau de gruix 45-75cm
- M2 Mur de carreus campanar de gruix 85-90cm
- M3 Reomplert de pedres
- M4 Material de reblert
- M5 Capa de guix de recolzament del cap dels cabrons i les encavallades
- M6 Ciment cap de mur
- M7 Morter de calç
- M8 Espadanya
- M9 Canal de ciment
- M10 Escopidor pedra
- M11 Baixant existent
- M12 Material tipus sílicona

- I1 Aïllament tèrmic amb placa de llana de fusta de 5cm de gruix, sense adherir entre post de fusta.
- I2 Enllatat amb llatges de fusta de pi tractada a l'autoclau amb sol de coure, 15x50mm de secció c/50cm, amb fixacions inoxidables. Doble post de fusta massissa C-18, de 25mm de gruix i 20cm d'ample, encolades amb resina epoxi entre ells, fixats als cabrons amb tornilleria estructural
- I4 Làmina impermeable transpirable tipus Respira 150
- I5 Empostissat de fusta tractada a l'autoclau, de 25mm de gruix, fixat a les llatges amb claus inoxidables per a suport de les llatges de pissarra.
- I6 Pissarra reaprofitada i noves lloses de pissarra
- I7 Morter de calç
- I8 Microsegellat de sílicona
- I9 Repicat
- I10 Vareta fibra de carboni L=100cm; Ø16mm
- I11 Segellat de junta elàstic
- I12 Làmina impermeable transpirable tipus Respira 150 de reforç
- I13 Resina epoxi de fixació
- I14 Fixació línia de vida
- I17 Claus d'acer inoxidable de fixació pissarra
- I18 Claus d'acer inoxidable de fixació taulons
- I19 Claus d'acer inoxidable de fixació llatges
- I20 Claus d'acer inoxidable de reforç taulons
- I21 Llistons de pi tractada a l'autoclau de 15x50mm com encofrat perdut al perímetre dels murs; long det.
- I22 Cambra d'aire; e=15cm
- I23 Barrera de vapor no adherida
- I24 Empostissat de fusta massissa C-18, de 25mm de gruix, fixat al doble post de fusta amb resina epoxi i tornilleria estructural.



PROPOSTA LÍNIA DE VIDA AL MIG DE L'ESPADANYA



Generalitat de Catalunya
Departament de Cultura

Direcció General del Patrimoni Cultural

Servei de Patrimoni Arquitectònic
Secció de Restauració

PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU PER LA CONSERVACIÓ DE LA COBERTA DE SANT CLIMENT DE TAÜLL

municipi Taüll (Vall de Boí)
comarca Alta Ribagorça

plànol núm.

D308

D3. Detalls constructius específics

DETALL H3

FIXACIONS LÍNIA DE VIDA

escala

1/10

data

Març de 2026

autors del projecte:

Eva Tarrida i Sugranyes
Cap de la Secció de Restauració

Marc Manzano Saló
Arquitecte

Joan Eusebi Garcia Biosca
Arqueòleg

col·laboradora:

Júlia Duran Vilalta
Arquitecta

Clàudia Órpez Sánchez
Arquitecta

revisat:

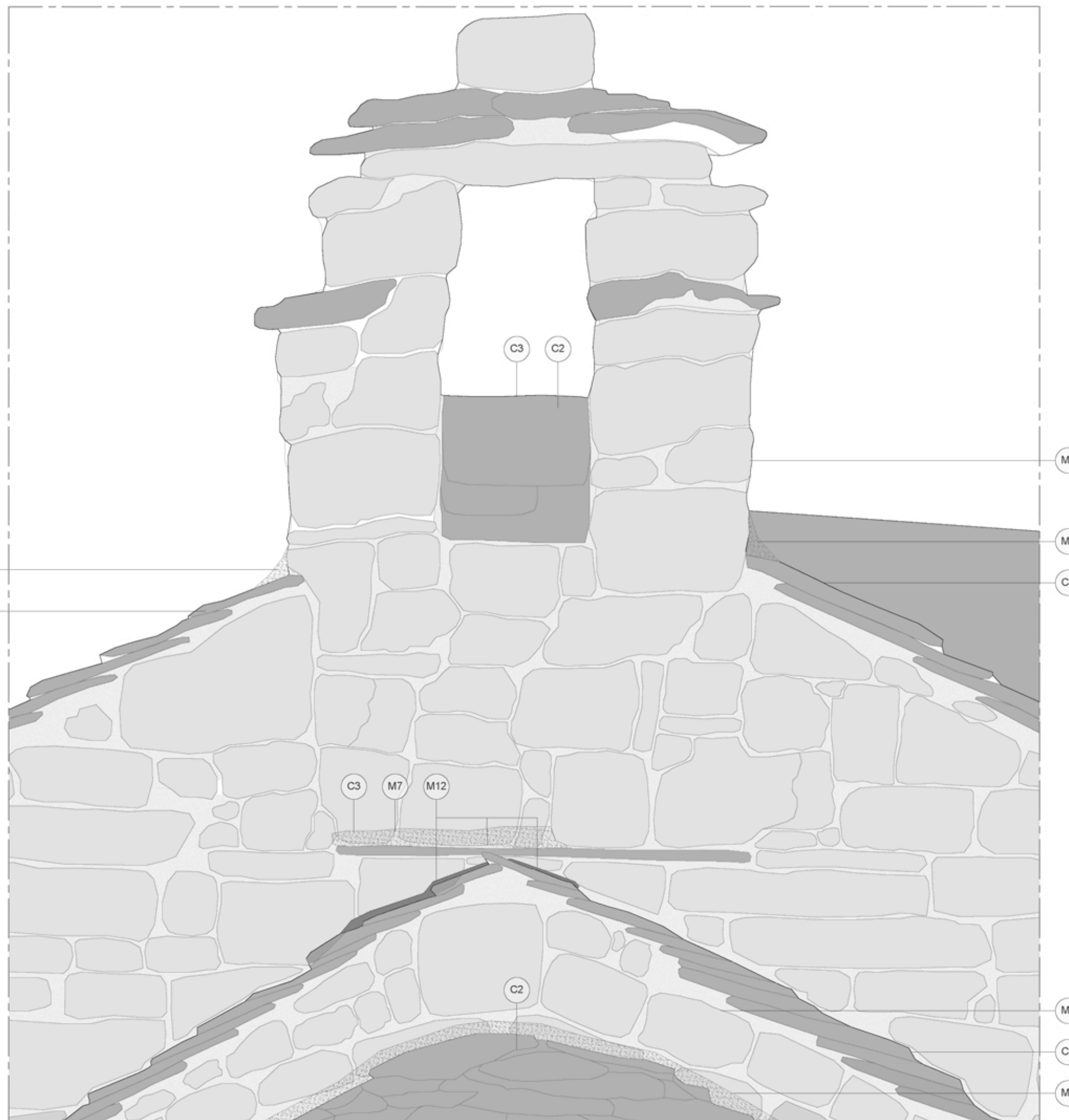
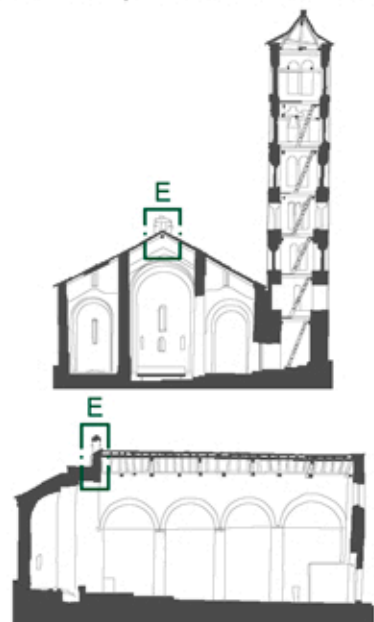
Maria Mercè Costa Martorell
Cap de Servei de Patrimoni Arquitectònic

LLEGENDA

- C1 Coberta de lloses de pissarra natural solapades aprox. a 1/3 i clavades sobre tauló
- C2 Coberta de lloses de pissarra natural solapades aprox. a 1/3 i amarterades
- C3 Llosa de pissarra de remat volada
- C4 Taulons de fusta massissa, secció i Lvariables; e=30mm
- C5 Cabrons de fusta basta, secció i Lvariables
- C6 Bigues coraneres de fusta massissa, secció i Lvariables
- C7 Antiga encavallada perimetral de fusta massissa, secció i Lvariables
- C8 Encavellades de fusta massissa simples, secció, alçada i Lvariables
- C9 Tirants de fusta massissa, secció i Lvariables
- C10 Cadorses de fusta massissa amb encaix "dentades", secció i Lvariables
- C11 Claus de fixació pissarra
- C12 Claus de fixació taulons

- M1 Mur de carreus nau de gruix 45-75cm
- M2 Mur de carreus campanar de gruix 85-90cm
- M3 Reomplert de pedres
- M4 Material de reblert
- M5 Capa de guix de recolzament del cap dels cabrons i les encavallades
- M6 Ciment cap de mur
- M7 Morter de calç
- M8 Espadanya
- M9 Canal de ciment
- M10 Escopidor pedra
- M11 Baixant existent
- M12 Material tipus sílicona

- I1 Aïllament tèrmic amb placa de llana de fusta de 5cm de gruix, sense adherir entre post de fusta.
- I2 Enllatat amb llatres de fusta de pi tractada a l'autoclau amb sal de coure, 15x50mm de secció c/50cm, amb fixacions inoxidable.
- I3 Doble post de fusta massissa C-18, de 25mm de gruix i 20cm d'ample, encolades amb resina epoxi entre ells, fixats als cabrons amb tornilleria estructural
- I4 Làmina impermeable transpirable tipus Respira 150
- I5 Empostissat de fusta tractada a l'autoclau, de 25mm de gruix, fixat a les llatres amb claus inoxidable per a suport de les llatres de pissarra.
- I6 Pissarra reaprofitada i noves lloses de pissarra
- I7 Morter de calç
- I8 Microsegellat de sílicona
- I9 Repicat
- I10 Vareta fibra de carboni L=100cm; Ø16mm
- I11 Segellat de junta elàstic
- I12 Làmina impermeable transpirable tipus Respira 150 de reforç
- I13 Resina epoxi de fixació
- I14 Fixació línia de vida
- I17 Claus d'acer inoxidable de fixació pissarra
- I18 Claus d'acer inoxidable de fixació taulons
- I19 Claus d'acer inoxidable de fixació llatres
- I20 Claus d'acer inoxidable de reforç taulons
- I21 Llistons de pi tractada a l'autoclau de 15x50mm com encofrat perdut al perim. dels murs; long det.
- I22 Cambra d'aire; e=15cm
- I23 Barrera de vapor no adherida
- I24 Empostissat de fusta massissa C-18, de 25mm de gruix, fixat al doble post de fusta amb resina epoxi i tornilleria estructural.



ESTAT ACTUAL_DETALL E_RESOLUCIÓ ESPADANYA_ALÇAT



Generalitat de Catalunya
Departament de Cultura

Direcció General del Patrimoni Cultural

Servei de Patrimoni Arquitectònic
Secció de Restauració

PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU PER LA CONSERVACIÓ DE LA COBERTA DE SANT CLIMENT DE TAÜLL

municipi Taüll (Vall de Boí)
comarca Alta Ribagorça

plànol núm.

D309

D3. Detalls constructius específics

DETALL E

RESOLUCIÓ ESPADANYA

ALÇAT ESTAT ACTUAL

escala

1/10



data Març de 2026

autors del projecte:

Eva Tarrida i Sugranyes
Cap de la Secció de Restauració

Marc Manzano Saló
Arquitecte

Joan Eusebi Garcia Biosca
Arqueòleg

col·laboradora:

Júlia Duran Vilalta
Arquitecta

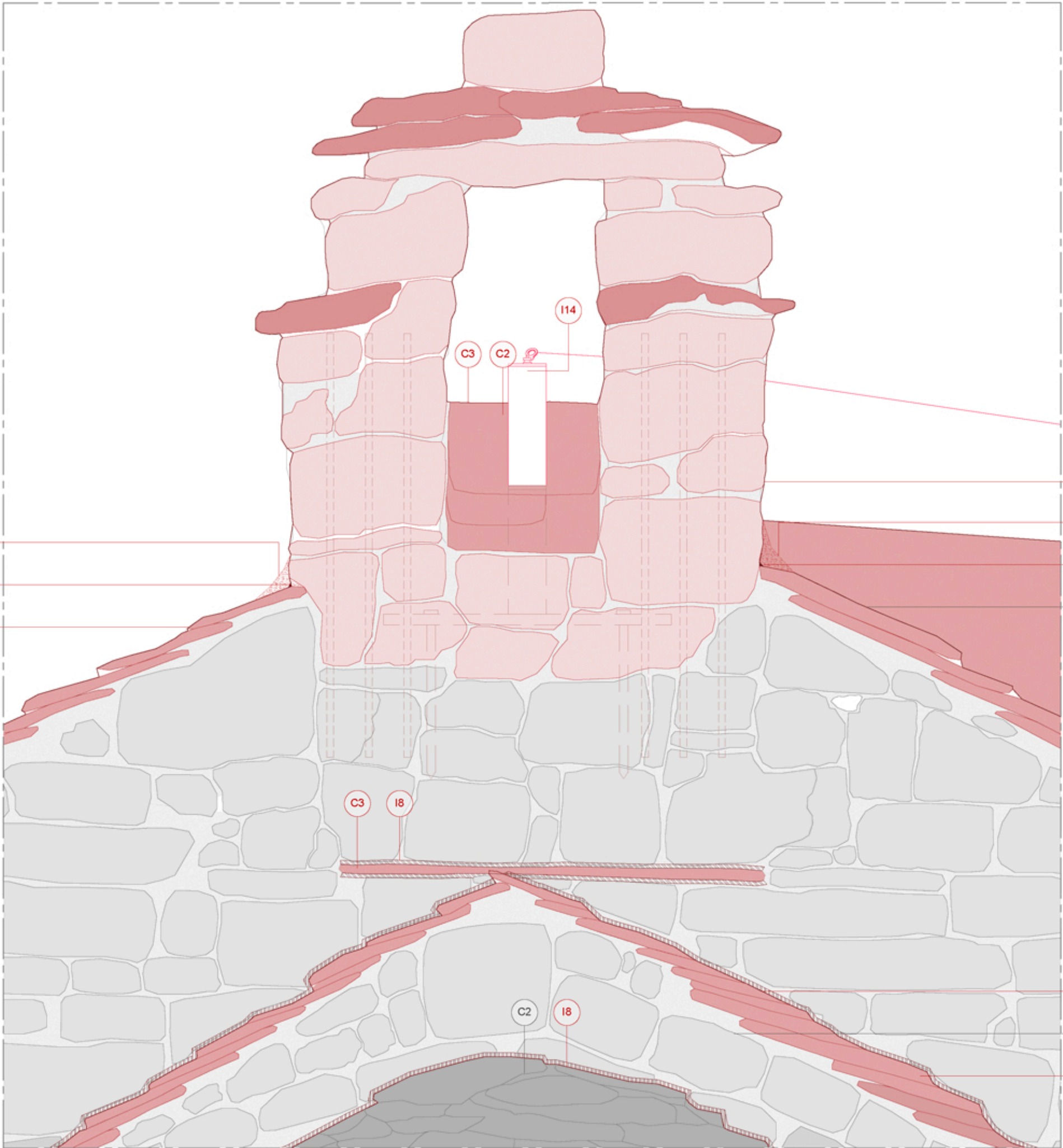
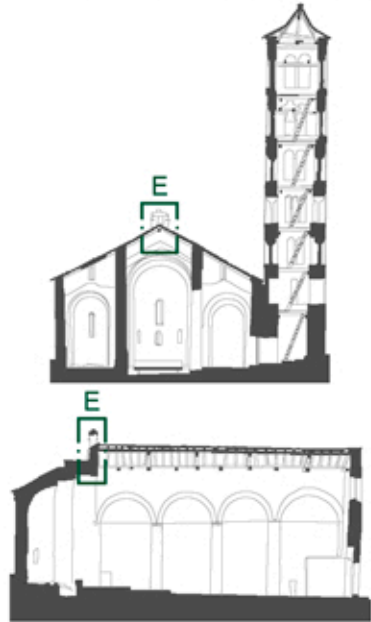
Clàudia Órpez Sánchez
Arquitecta

revisat:

Maria Mercè Costa Martorell
Cap de Servei de Patrimoni Arquitectònic

LLEGENDA

- C1 Coberta de lloses de pissarra natural
solapades aprox. a 1/3 i clavades sobre tauló
- C2 Coberta de lloses de pissarra natural
solapades aprox. a 1/3 i amarterades
- C3 Llosa de pissarra de remat volada
- C4 Taulons de fusta massissa, secció i Lvariables;
e=30mm
- C5 Cabrons de fusta basta, secció i Lvariables
- C6 Bigues coraneres de fusta massissa, secció i
Lvariables
- C7 Antiga encavallada perimetral de fusta
massissa, secció i Lvariables
- C8 Encavellades de fusta massissa simples,
secció, alçada i Lvariables
- C9 Tirants de fusta massissa, secció i Lvariables
- C10 Cadorses de fusta massissa amb encaix
"dentades", secció i Lvariables
- C11 Claus de fixació pissarra
- C12 Claus de fixació taulons
- M1 Mur de carreus nau de gruix 45-75cm
- M2 Mur de carreus campanar de gruix 85-90cm
- M3 Reomplert de pedres
- M4 Material de reblert
- M5 Capa de guix de recolzament del cap dels
cabrons i les encavallades
- M6 Ciment cap de mur
- M7 Morter de calç
- M8 Espadanya
- M9 Canal de ciment
- M10 Escopidor pedra
- M11 Baixant existent
- M12 Material tipus sílicona
- I1 Aïllament tèrmic amb placa de llana de fusta
de 5cm de gruix, sense adherir entre post de
fusta.
- I2 Enllatat amb llatres de fusta de pi tractada a
l'autoclau amb sol de coure, 15x50mm de
secció c/50cm, amb fixacions inoxidable.
- I3 Doble post de fusta massissa C-18, de 25mm
de gruix i 20cm d'ample, encolades amb
resina epoxi entre ells, fixats als cabrons amb
tornilleria estructural
- I4 Làmina impermeable transpirable tipus Respira
150
- I5 Empostissat de fusta tractada a l'autoclau, de
25mm de gruix, fixat a les llatres amb claus
inoxidables per a suport de les llatres de
pissarra.
- I6 Pissarra reaprofitada i noves lloses de pissarra
- I7 Morter de calç
- I8 Microsegellat de sílicona
- I9 Repicat
- I10 Vareta fibra de carboni L=100cm; Ø16mm
- I11 Segellat de junta elàstic
- I12 Làmina impermeable transpirable tipus Respira
150 de reforç
- I13 Resina epoxi de fixació
- I14 Fixació línia de vida
- I17 Claus d'acer inoxidable de fixació pissarra
- I18 Claus d'acer inoxidable de fixació taulons
- I19 Claus d'acer inoxidable de fixació llatres
- I20 Claus d'acer inoxidable de reforç taulons
- I21 Llistons de pi tractada a l'autoclau de
15x50mm com encofrat perdut al perim. dels
murs; long det.
- I22 Cambra d'aire; e=15cm
- I23 Barrera de vapor no adherida
- I24 Empostissat de fusta massissa C-18, de
25mm de gruix, fixat al doble post de fusta
amb resina epoxi i tornilleria estructural.



INTERVENCIÓ_DETALL E_RESOLUCIÓ ESPADANYA_ALÇAT

PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU
PER LA CONSERVACIÓ DE LA
COBERTA DE SANT CLIMENT
DE TAÜLL

municipi Taüll (Vall de Boí)
comarca Alta Ribagorça

plànol núm. D310

D3. Detalls constructius específics

DETALL E

RESOLUCIÓ ESPADANYA

ALÇAT PROPOSTA

escala 1/10

data Març de 2026

autors del projecte:

Eva Tarrida i Sugranyes
Cap de la Secció de Restauració

Marc Manzano Saló
Arquitecte

Joan Eusebi Garcia Biosca
Arqueòleg

col·laboradora:

Júlia Duran Vilalta
Arquitecta

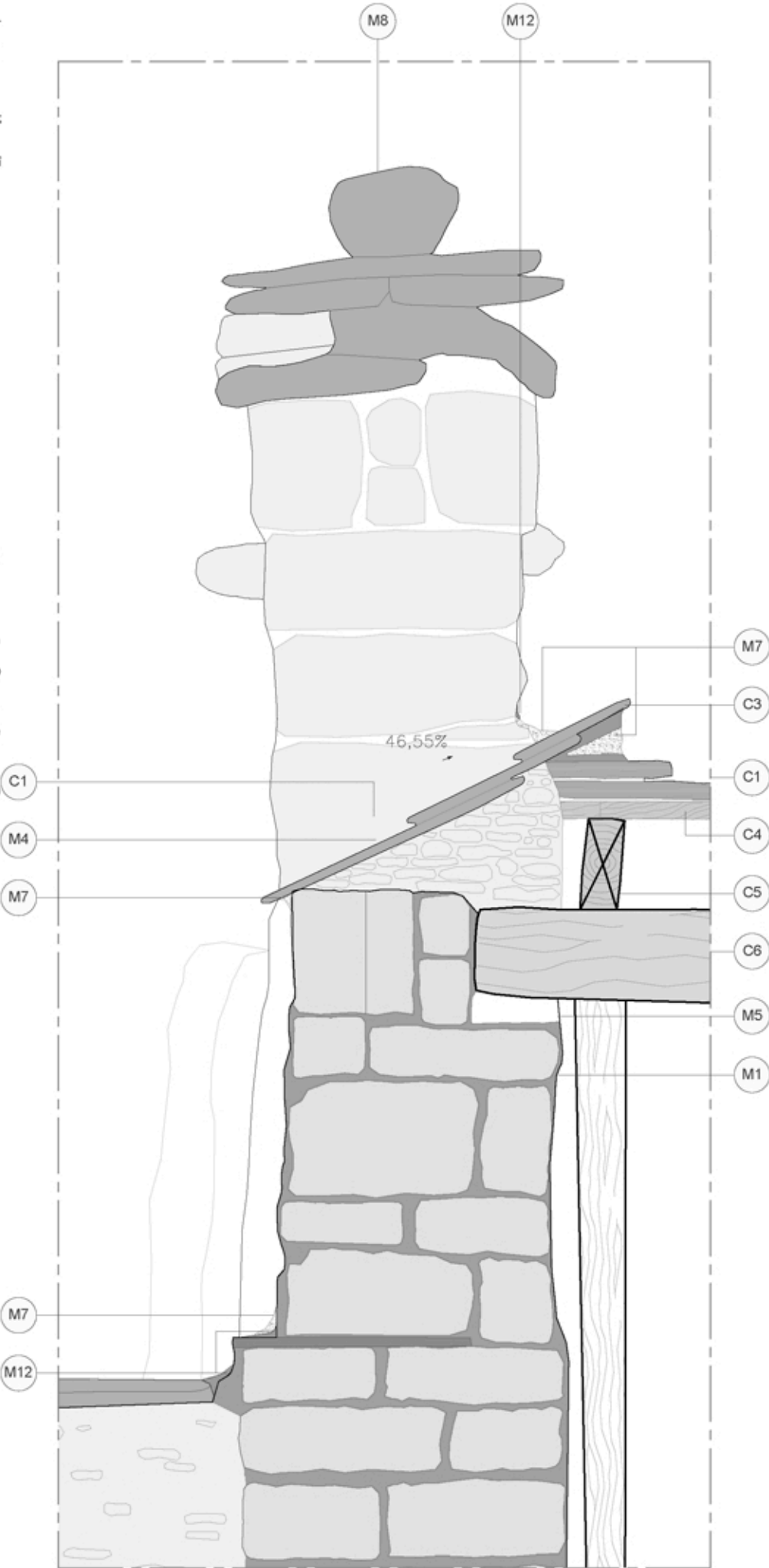
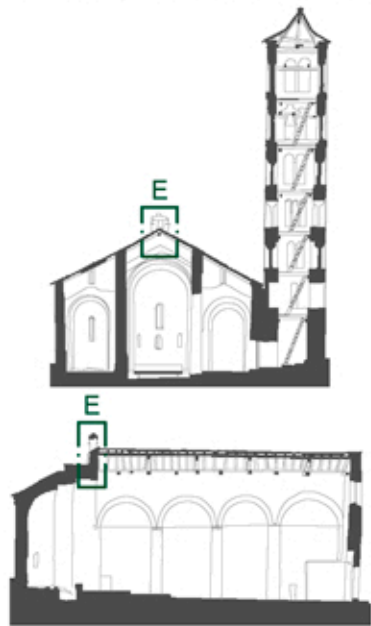
Clàudia Órpez Sánchez
Arquitecta

revisat:

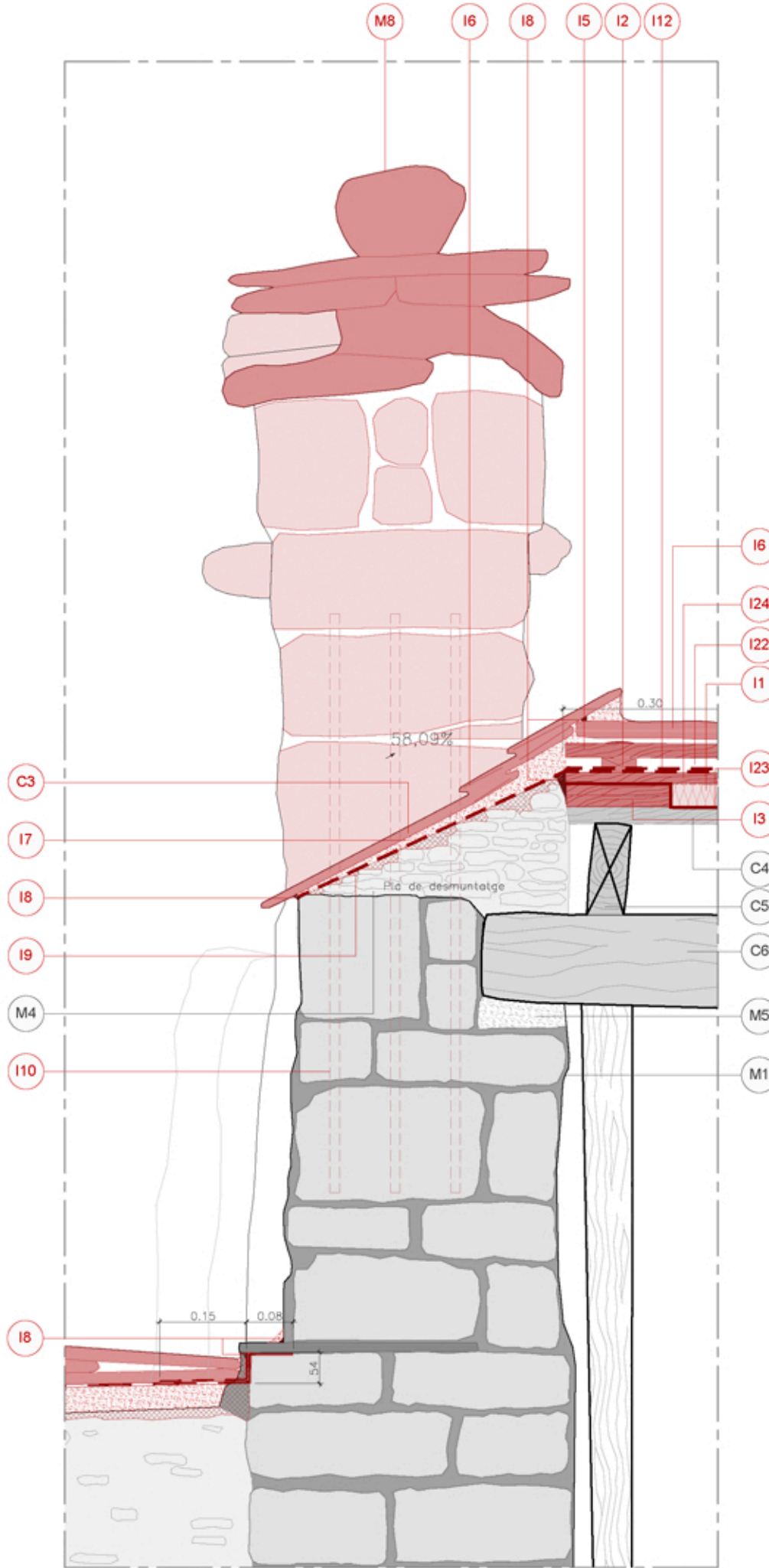
Maria Mercè Costa Martorell
Cap de Servei de Patrimoni Arquitectònic

LLEENDA

- C1 Coberta de lloses de pissarra natural solapades aprox. a 1/3 i clavades sobre tauló
- C2 Coberta de lloses de pissarra natural solapades aprox. a 1/3 i amarterades
- C3 Llosa de pissarra de remat volada
- C4 Taulons de fusta massissa, secció i Lvariables; e=30mm
- C5 Cabrons de fusta basta, secció i Lvariables
- C6 Bigues coraneres de fusta massissa, secció i Lvariables
- C7 Antiga encavallada perimetral de fusta massissa, secció i Lvariables
- C8 Encavellades de fusta massissa simples, secció, alçada i Lvariables
- C9 Tirants de fusta massissa, secció i Lvariables
- C10 Cadorses de fusta massissa amb encaix "dentades", secció i Lvariables
- C11 Claus de fixació pissarra
- C12 Claus de fixació taulons
- M1 Mur de carreus nau de gruix 45-75cm
- M2 Mur de carreus campanar de gruix 85-90cm
- M3 Reomplert de pedres
- M4 Material de reblert
- M5 Capa de guix de recolzament del cap dels cabrons i les encavallades
- M6 Ciment cap de mur
- M7 Morter de calç
- M8 Espadanya
- M9 Canal de ciment
- M10 Escopidor pedra
- M11 Baixant existent
- M12 Material tipus sílicona
- I1 Aïllament tèrmic amb placa de llana de fusta de 5cm de gruix, sense adherir entre post de fusta.
- I2 Enlletat amb lletes de fusta de pi tractada a l'autoclau amb sol de coure, 15x50mm de secció c/50cm, amb fixacions inoxidable.
- I3 Doble post de fusta massissa C-18, de 25mm de gruix i 20cm d'ample, encolades amb resina epoxi entre ells, fixats als cabrons amb tornilleria estructural
- I4 Làmina impermeable transpirable tipus Respira 150
- I5 Empostissat de fusta tractada a l'autoclau, de 25mm de gruix, fixat a les lletes amb claus inoxidable per a suport de les lletes de pissarra.
- I6 Pissarra reaprofitada i noves lloses de pissarra
- I7 Morter de calç
- I8 Microsegellat de sílicona
- I9 Repicat
- I10 Vareta fibra de carboni L=100cm; Ø16mm
- I11 Segellat de junta elàstic
- I12 Làmina impermeable transpirable tipus Respira 150 de reforç
- I13 Resina epoxi de fixació
- I14 Fixació línia de vida
- I17 Claus d'acer inoxidable de fixació pissarra
- I18 Claus d'acer inoxidable de fixació taulons
- I19 Claus d'acer inoxidable de fixació lletes
- I20 Claus d'acer inoxidable de reforç taulons
- I21 Llistons de pi tractada a l'autoclau de 15x50mm com encofrat perdut al perim. dels murs; long det.
- I22 Cambra d'aire; e=15cm
- I23 Barrera de vapor no adherida
- I24 Empostissat de fusta massissa C-18, de 25mm de gruix, fixat al doble post de fusta amb resina epoxi i tornilleria estructural.



ESTAT ACTUAL_DETALL E_RESOLUCIÓ ESPADANYA_SECCIÓ TRANSVERSAL I



INTERVENCIÓ_DETALL E_RESOLUCIÓ ESPADANYA_SECCIÓ TRANSVERSAL I

PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU
PER LA CONSERVACIÓ DE LA
COBERTA DE SANT CLIMENT
DE TAÜLL

municipi Taüll (Vall de Boi)
comarca Alta Ribagorça

plànol núm. D311

DETALL E
RESOLUCIÓ ESPADANYA
SECCIÓ 1

escala 1/10

data Març de 2026

autors del projecte:
Eva Tarrida i Sugranyes
Cap de la Secció de Restauració

Marc Manzano Saló
Arquitecte

Joan Eusebi Garcia Biosca
Arqueòleg

col·laboradora:
Júlia Duran Vilalta
Arquitecta

Clàudia Órpez Sánchez
Arquitecta

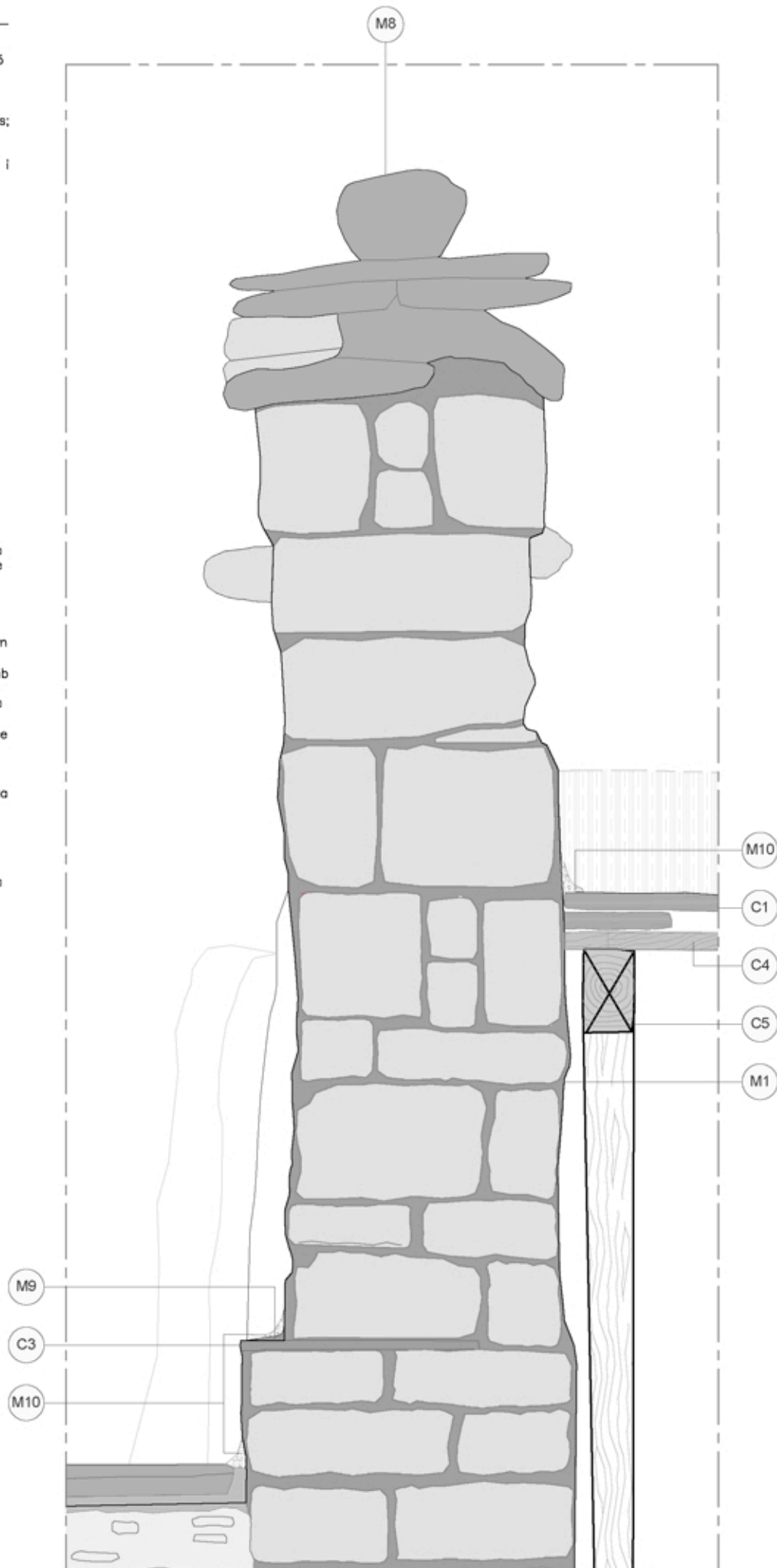
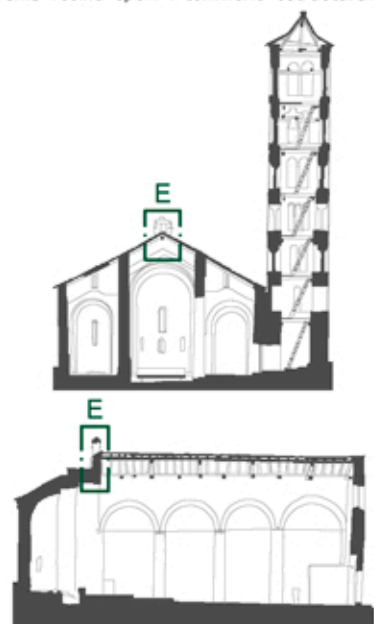
revisat:
Maria Mercè Costa Martorell
Cap de Servei de Patrimoni Arquitectònic

LLEGENDA

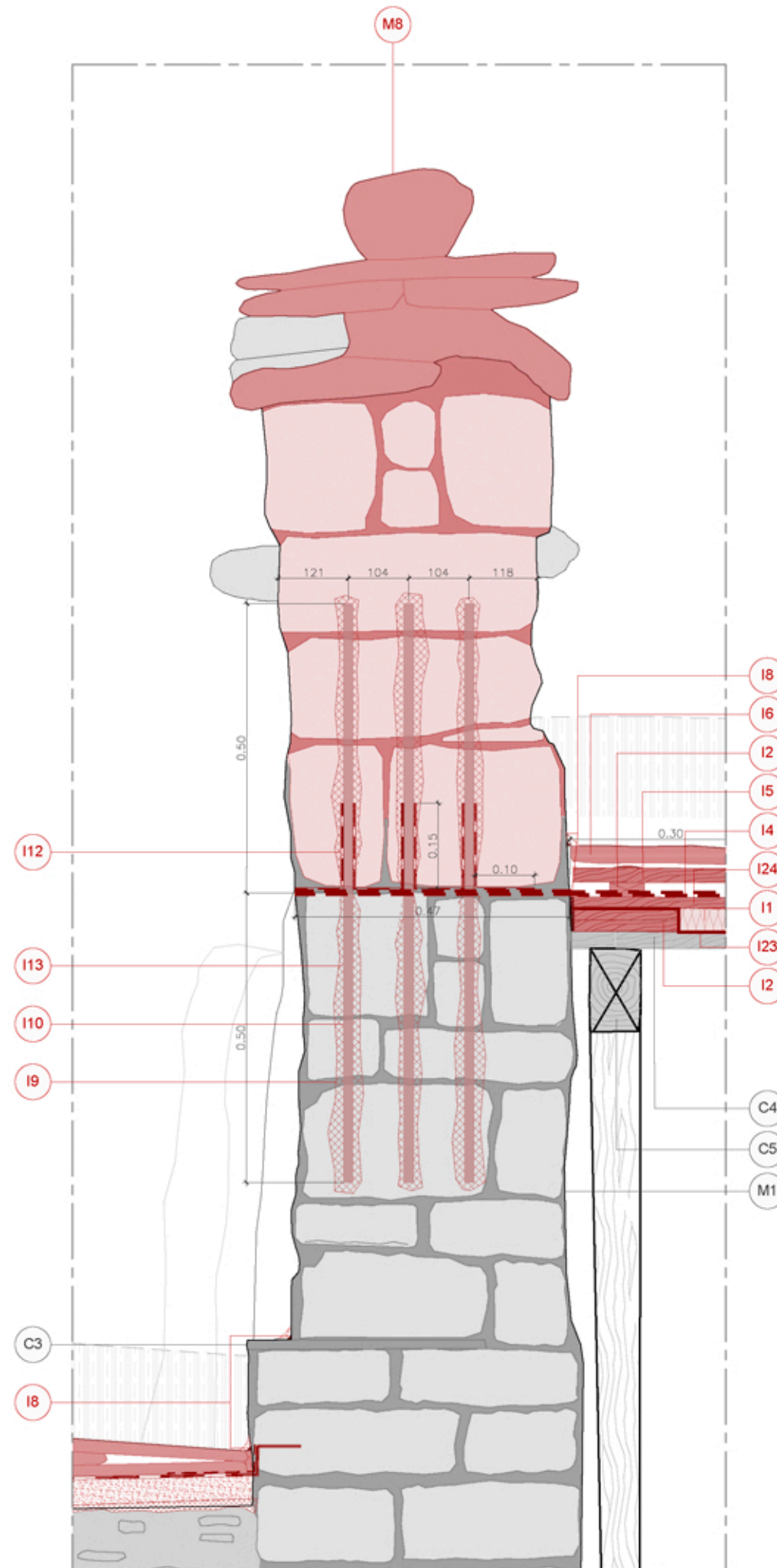
- C1 Coberta de lloses de pissarra natural solapades aprox. a 1/3 i clavades sobre tauló
- C2 Coberta de lloses de pissarra natural solapades aprox. a 1/3 i amarterades
- C3 Llosa de pissarra de remat volada
- C4 Taulons de fusta massissa, secció i Lvariables; e=30mm
- C5 Cabrons de fusta basta, secció i Lvariables
- C6 Bigues coraneres de fusta massissa, secció i Lvariables
- C7 Antiga encavallada perimetral de fusta massissa, secció i Lvariables
- C8 Encavellades de fusta massissa simples, secció, alçada i Lvariables
- C9 Tirants de fusta massissa, secció i Lvariables
- C10 Cadorses de fusta massissa amb encaix "dentades", secció i Lvariables
- C11 Claus de fixació pissarra
- C12 Claus de fixació taulons

- M1 Mur de carreus nau de gruix 45-75cm
- M2 Mur de carreus campanar de gruix 85-90cm
- M3 Reomplert de pedres
- M4 Material de reblert
- M5 Capa de guix de recolzament del cap dels cabrons i les encavallades
- M6 Ciment cap de mur
- M7 Morter de calç
- M8 Espadanya
- M9 Canal de ciment
- M10 Escopidor pedra
- M11 Baixant existent
- M12 Material tipus sílicona

- I1 Aïllament tèrmic amb placa de llana de fusta de 5cm de gruix, sense adherir entre post de fusta.
- I2 Enllatat amb llatges de fusta de pi tractada a l'autoclau amb sol de coure, 15x50mm de secció c/50cm, amb fixacions inoxidable.
- I3 Doble post de fusta massissa C-18, de 25mm de gruix i 20cm d'ample, encolades amb resina epoxi entre ells, fixats als cabrons amb tornilleria estructural
- I4 Làmina impermeable transpirable tipus Respira 150
- I5 Empostissat de fusta tractada a l'autoclau, de 25mm de gruix, fixat a les llatges amb claus inoxidables per a suport de les llatges de pissarra.
- I6 Pissarra reaprofitada i noves lloses de pissarra
- I7 Morter de calç
- I8 Microsegellat de sílicona
- I9 Repicat
- I10 Vareta fibra de carboni L=100cm; Ø16mm
- I11 Segellat de junta elàstic
- I12 Làmina impermeable transpirable tipus Respira 150 de reforç
- I13 Resina epoxi de fixació
- I14 Fixació línia de vida
- I17 Claus d'acer inoxidable de fixació pissarra
- I18 Claus d'acer inoxidable de fixació taulons
- I19 Claus d'acer inoxidable de fixació llatges
- I20 Claus d'acer inoxidable de reforç taulons
- I21 Llistons de pi tractada a l'autoclau de 15x50mm com encofrat perdut al perim. dels murs; long det.
- I22 Cambra d'aire; e=15cm
- I23 Barrera de vapor no adherida
- I24 Empostissat de fusta massissa C-18, de 25mm de gruix, fixat al doble post de fusta amb resina epoxi i tornilleria estructural.



ESTAT ACTUAL_DETALL E_RESOLUCIÓ ESPADANYA_SECCIÓ TRANSVERSAL II



INTERVENCIÓ_DETALL E_RESOLUCIÓ ESPADANYA_SECCIÓ TRANSVERSAL II



Generalitat de Catalunya
Departament de Cultura

Direcció General del Patrimoni Cultural

Servei de Patrimoni Arquitectònic
Secció de Restauració

PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU PER LA CONSERVACIÓ DE LA COBERTA DE SANT CLIMENT DE TAÜLL

municipi Taüll (Vall de Boí)
comarca Alta Ribagorça

plànol núm.

D312

D3. Detalls constructius específics

DETALL E

RESOLUCIÓ ESPADANYA

SECCIÓ 2

escala

1/10

data

Març de 2026

autors del projecte:

Eva Tarrida i Sugranyes
Cap de la Secció de Restauració

Marc Manzano Saló
Arquitecte

Joan Eusebi Garcia Biosca
Arqueòleg

col·laboradora:

Júlia Duran Vilalta
Arquitecta

Clàudia Órpez Sánchez
Arquitecta

revisat:

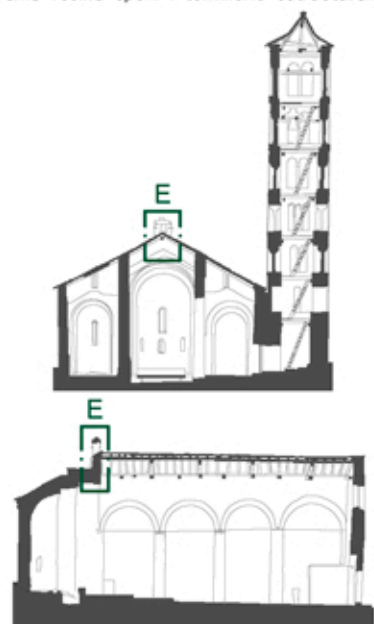
Maria Mercè Costa Martorell
Cap de Servei de Patrimoni Arquitectònic

LLEGENDA

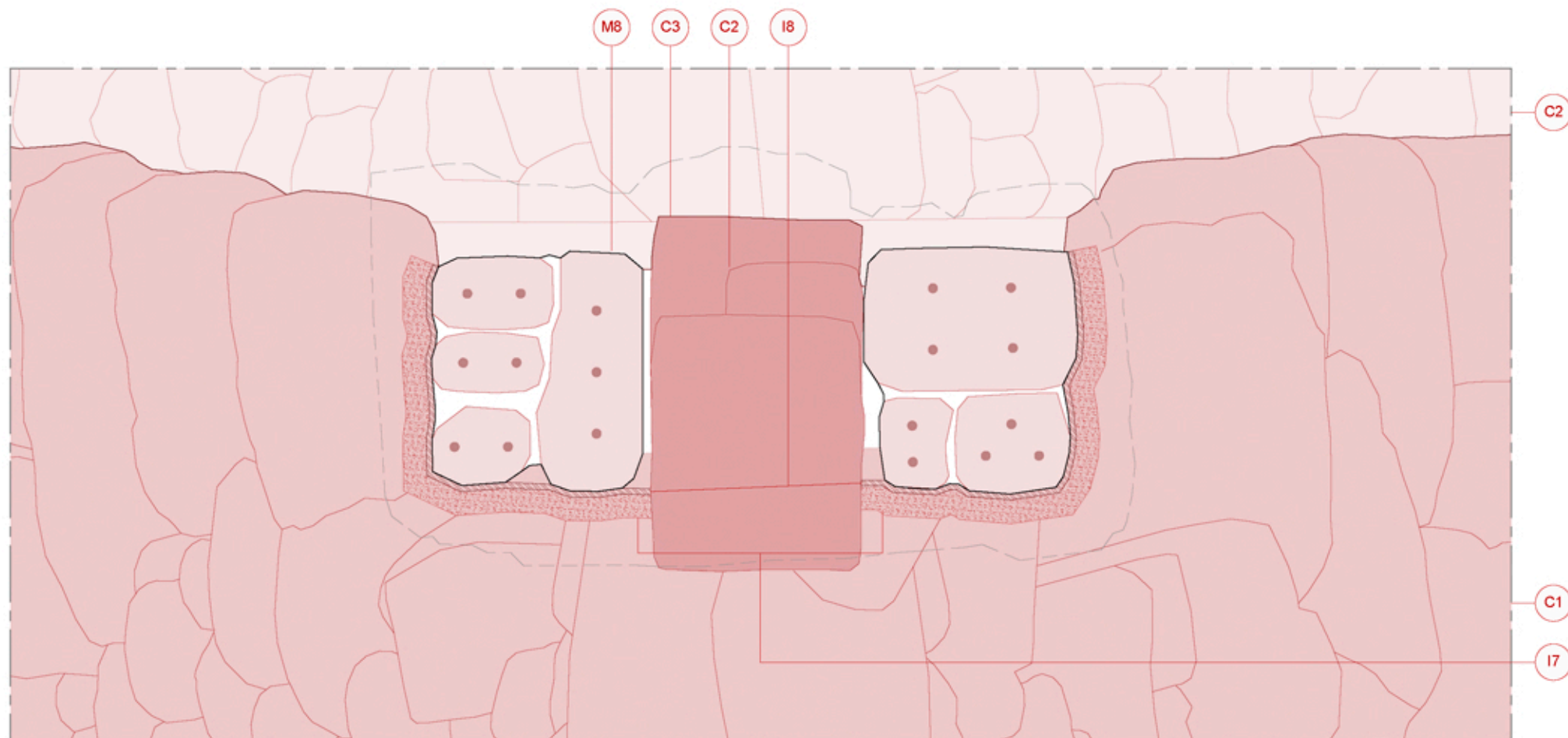
- C1 Coberta de lloses de pissarra natural
solapades aprox. a 1/3 i clavades sobre tauló
- C2 Coberta de lloses de pissarra natural
solapades aprox. a 1/3 i amarterades
- C3 Llosa de pissarra de remat volada
- C4 Taulons de fusta massissa, secció i Lvariables;
e=30mm
- C5 Cabrons de fusta basta, secció i Lvariables
- C6 Bigues coraneres de fusta massissa, secció i
Lvariables
- C7 Antiga encavallada perimetral de fusta
massissa, secció i Lvariables
- C8 Encavallades de fusta massissa simples,
secció, alçada i Lvariables
- C9 Tirants de fusta massissa, secció i Lvariables
- C10 Cadorsos de fusta massissa amb encaix
"dentades", secció i Lvariables
- C11 Claus de fixació pissarra
- C12 Claus de fixació taulons

- M1 Mur de carreus nau de gruix 45-75cm
- M2 Mur de carreus campanar de gruix 85-90cm
- M3 Reomplert de pedres
- M4 Material de reblert
- M5 Capa de guix de recolzament del cap dels
cabrons i les encavallades
- M6 Ciment cap de mur
- M7 Morter de calç
- M8 Espadanya
- M9 Canal de ciment
- M10 Escopidor pedra
- M11 Baixant existent
- M12 Material tipus sílicona

- I1 Aïllament tèrmic amb placa de llana de fusta
de 5cm de gruix, sense adherir entre post de
fusta.
- I2 Enllatat amb llatres de fusta de pi tractada a
l'autoclau amb sol de coure, 15x50mm de
secció c/50cm, amb fixacions inoxidable.
- I3 Doble post de fusta massissa C-18, de 25mm
de gruix i 20cm d'ample, encolades amb
resina epoxi entre ells, fixats als cabrons amb
tornilleria estructural
- I4 Làmina impermeable transpirable tipus Respira
150
- I5 Empostissat de fusta tractada a l'autoclau, de
25mm de gruix, fixat a les llatres amb claus
inoxidables per a suport de les llatres de
pissarra.
- I6 Pissarra reaprofitada i noves lloses de pissarra
- I7 Morter de calç
- I8 Microsegellat de sílicona
- I9 Repicat
- I10 Vareta fibra de carboni L=100cm; Ø16mm
- I11 Segellat de junta elàstic
- I12 Làmina impermeable transpirable tipus Respira
150 de reforç
- I13 Resina epoxi de fixació
- I14 Fixació línia de vida
- I17 Claus d'acer inoxidable de fixació pissarra
- I18 Claus d'acer inoxidable de fixació taulons
- I19 Claus d'acer inoxidable de fixació llatres
- I20 Claus d'acer inoxidable de reforç taulons
- I21 Llistons de pi tractada a l'autoclau de
15x50mm com encofrat perdut al perim. dels
murs; long det.
- I22 Cambra d'aire; e=15cm
- I23 Barrera de vapor no adherida
- I24 Empostissat de fusta massissa C-18, de
25mm de gruix, fixat al doble post de fusta
amb resina epoxi i tornilleria estructural.



ESTAT ACTUAL_DETALL E_RESOLUCIÓ ESPADANYA_PLANTA



INTERVENCIÓ_DETALL E_RESOLUCIÓ ESPADANYA_PLANTA



Generalitat de Catalunya
Departament de Cultura

Direcció General del Patrimoni Cultural

Servei de Patrimoni Arquitectònic
Secció de Restauració

PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU PER LA CONSERVACIÓ DE LA COBERTA DE SANT CLIMENT DE TAÜLL

municipi Taüll (Vall de Boí)

comarca Alta Ribagorça

plànol núm.

D313

D3. Detalls constructius específics

DETALL E

RESOLUCIÓ ESPADANYA

PLANTA 1

escala

1/10



data Març de 2026

autors del projecte:

Eva Tarrida i Sugranyes
Cap de la Secció de Restauració

Marc Manzano Saló
Arquitecte

Joan Eusebi Garcia Biosca
Arqueòleg

col·laboradora:

Júlia Duran Vilalta
Arquitecta

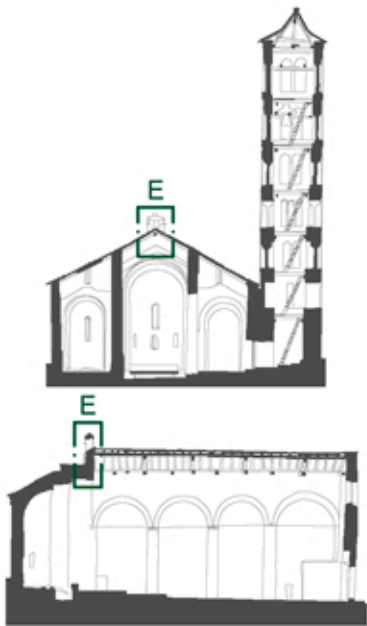
Clàudia Órpez Sánchez
Arquitecta

revisat:

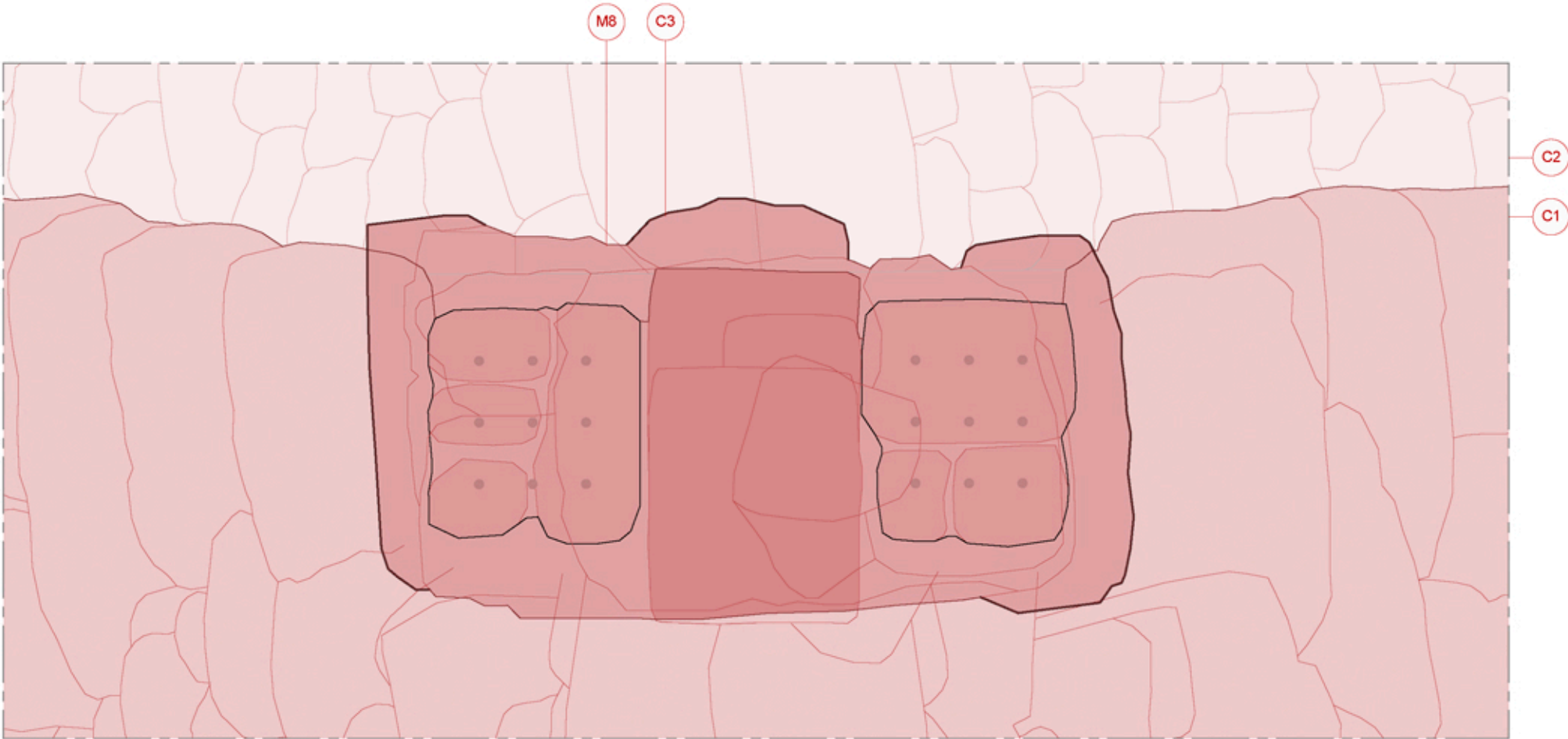
Maria Mercè Costa Martorell
Cap de Servei de Patrimoni Arquitectònic

LLEGENDA

- C1 Coberta de lloses de pissarra natural
solapades aprox. a 1/3 i clavades sobre tauló
- C2 Coberta de lloses de pissarra natural
solapades aprox. a 1/3 i amarterades
- C3 Llosa de pissarra de remat volada
- C4 Taulons de fusta massissa, secció i Lvariables;
e=30mm
- C5 Cabrons de fusta basta, secció i Lvariables
- C6 Bigues coraneres de fusta massissa, secció i
Lvariables
- C7 Antiga encavallada perimetral de fusta
massissa, secció i Lvariables
- C8 Encavellades de fusta massissa simples,
secció, alçada i Lvariables
- C9 Tirants de fusta massissa, secció i Lvariables
- C10 Cadorses de fusta massissa amb encaix
"dentades", secció i Lvariables
- C11 Claus de fixació pissarra
- C12 Claus de fixació taulons
- M1 Mur de carreus nau de gruix 45-75cm
- M2 Mur de carreus campanar de gruix 85-90cm
- M3 Reomplert de pedres
- M4 Material de reblert
- M5 Capa de guix de recolzament del cap dels
cabrons i les encavallades
- M6 Ciment cap de mur
- M7 Morter de calç
- M8 Espadanya
- M9 Canal de ciment
- M10 Escopidor pedra
- M11 Baixant existent
- M12 Material tipus sílicona
- I1 Aïllament tèrmic amb placa de llana de fusta
de 5cm de gruix, sense adherir entre post de
fusta.
- I2 Enlilat amb lloses de fusta de pi tractada a
l'autoclau amb sol de coure, 15x50mm de
secció c/50cm, amb fixacions inoxidables.
Doble post de fusta massissa C-18, de 25mm
de gruix i 20cm d'ample, encolades amb
resina epoxi entre ells, fixats als cabrons amb
tornilleria estructural
- I4 Làmina impermeable transpirable tipus Respira
150
- I5 Empostissat de fusta tractada a l'autoclau, de
25mm de gruix, fixat a les lloses amb claus
inoxidables per a suport de les lloses de
pissarra.
- I6 Pissarra reaprofitada i noves lloses de pissarra
- I7 Morter de calç
- I8 Microsegellat de sílicona
- I9 Repicat
- I10 Vareta fibra de carboni L=100cm; Ø16mm
- I11 Segellat de junta elàstic
- I12 Làmina impermeable transpirable tipus Respira
150 de reforç
- I13 Resina epoxi de fixació
- I14 Fixació línia de vida
- I17 Claus d'acer inoxidable de fixació pissarra
- I18 Claus d'acer inoxidable de fixació taulons
- I19 Claus d'acer inoxidable de fixació lloses
- I20 Claus d'acer inoxidable de reforç taulons
- I21 Llistons de pi tractada a l'autoclau de
15x50mm com encofrat perdut al períim. dels
murs; long det.
- I22 Cambra d'aire; e=15cm
- I23 Barrera de vapor no adherida
- I24 Empostissat de fusta massissa C-18, de
25mm de gruix, fixat al doble post de fusta
amb resina epoxi i tornilleria estructural.



ESTAT ACTUAL_DETALL E_RESOLUCIÓ ESPADANYA_COBERTA



INTERVENCIÓ_DETALL E_RESOLUCIÓ ESPADANYA_COBERTA

PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU
PER LA CONSERVACIÓ DE LA
COBERTA DE SANT CLIMENT
DE TAÜLL

municipi Taüll (Vall de Boi)
comarca Alta Ribagorça

plànol núm. D314

D3.Detalls constructius específics

DETALL E

RESOLUCIÓ ESPADANYA

PLANTA 2

escala 1/10

data Març de 2026

autors del projecte:

Eva Tarrida i Sugranyes
Cap de la Secció de Restauració

Marc Manzano Saló
Arquitecte

Joan Eusebi Garcia Biosca
Arqueòleg

col·laboradora:

Júlia Duran Vilalta
Arquitecta

Clàudia Órpez Sánchez
Arquitecta

revisat:

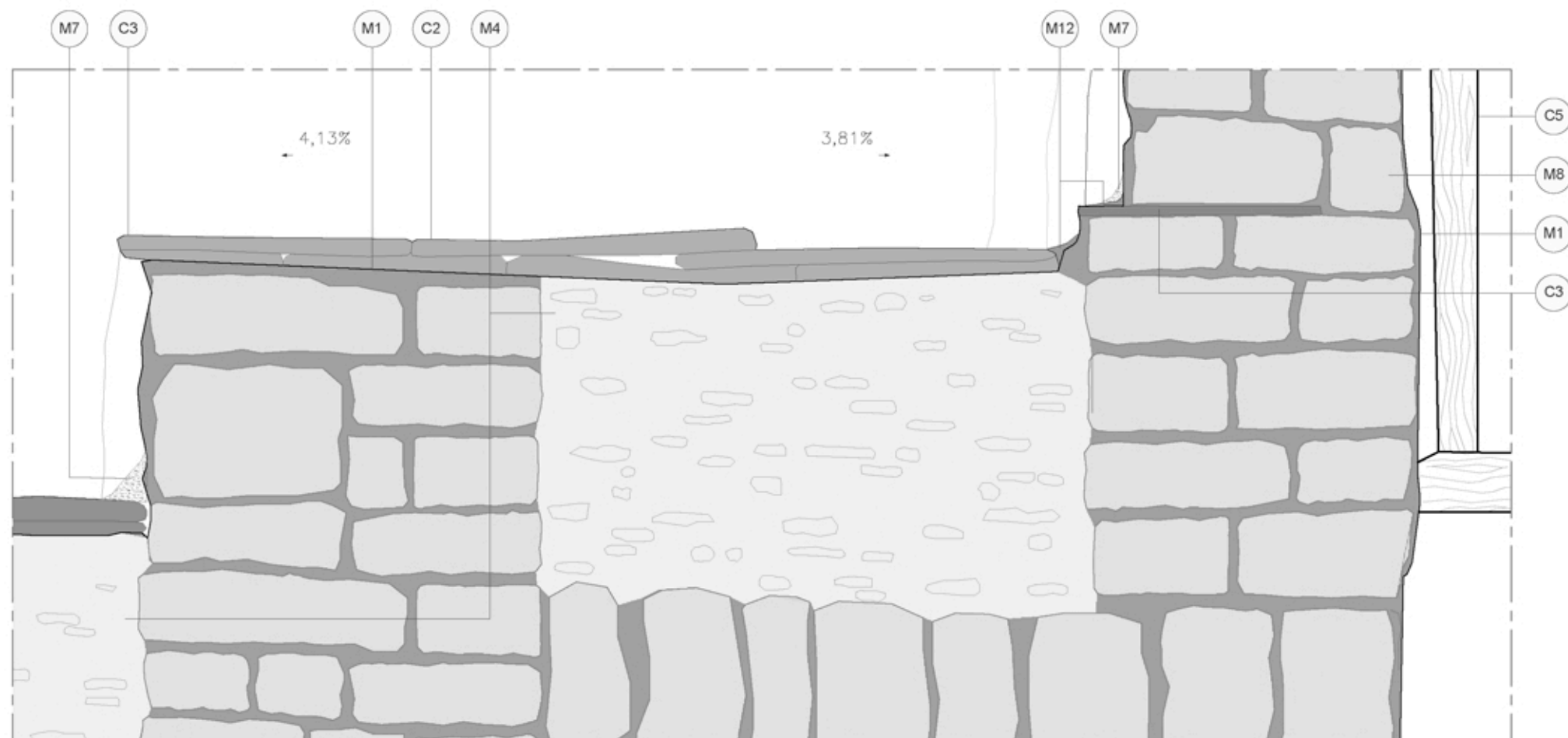
Maria Mercè Costa Martorell
Cap de Servei de Patrimoni Arquitectònic

LLEGENDA

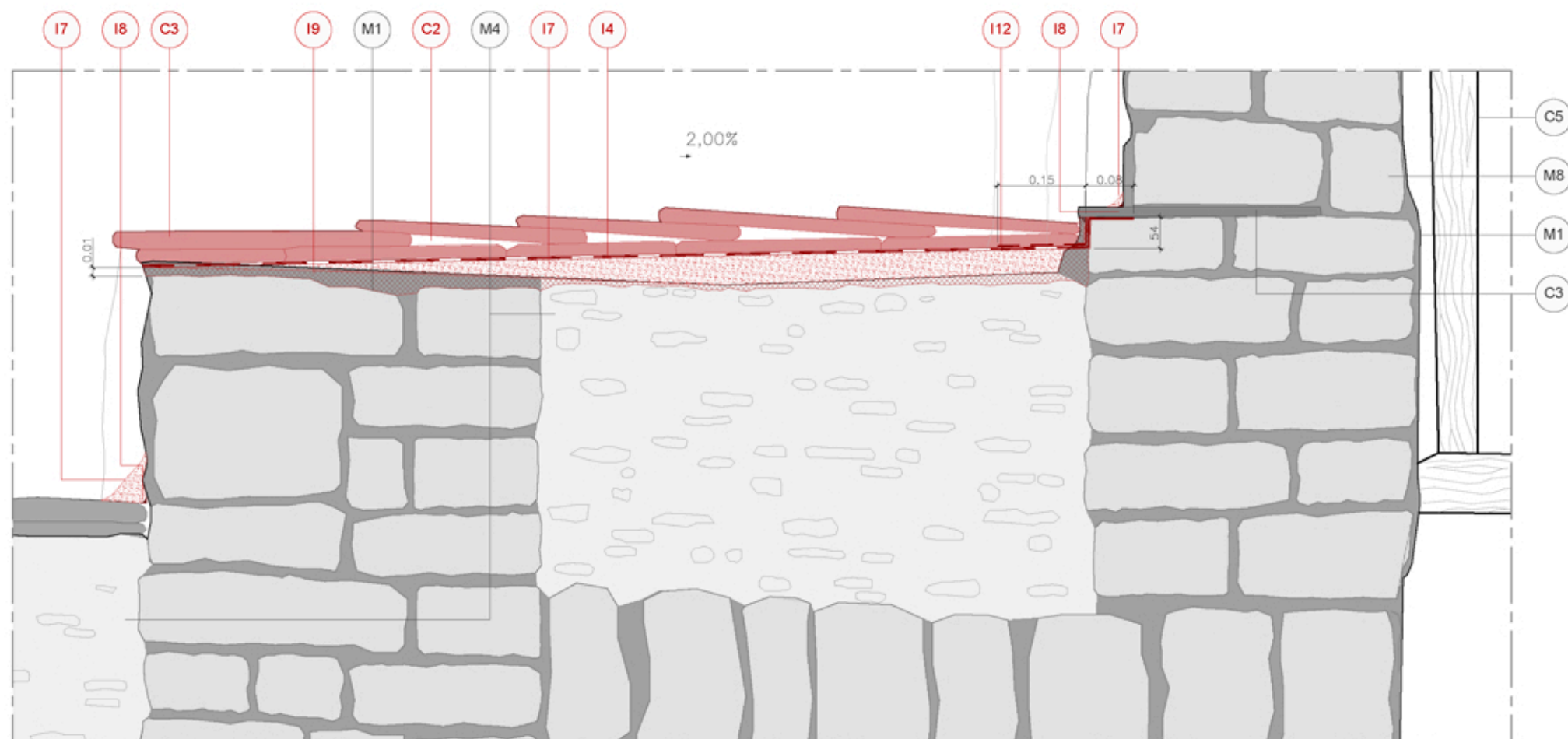
- C1 Coberta de lloses de pissarra natural solapades aprox. a 1/3 i clavades sobre tauló
- C2 Coberta de lloses de pissarra natural solapades aprox. a 1/3 i amorterades
- C3 Llosa de pissarra de remat volada
- C4 Taulons de fusta massissa, secció i Lvariables; e=30mm
- C5 Cabrons de fusta basta, secció i Lvariables
- C6 Bigues coraneres de fusta massissa, secció i Lvariables
- C7 Antiga encavallada perimetral de fusta massissa, secció i Lvariables
- C8 Encavellades de fusta massissa simples, secció, alçada i Lvariables
- C9 Tirants de fusta massissa, secció i Lvariables
- C10 Cadorsos de fusta massissa amb encaix "dentades", secció i Lvariables
- C11 Claus de fixació pissarra
- C12 Claus de fixació taulons

- M1 Mur de carreus nau de gruix 45-75cm
- M2 Mur de carreus campanar de gruix 85-90cm
- M3 Reomplert de pedres
- M4 Material de reblert
- M5 Capa de guix de recolzament del cap dels cabrons i les encavallades
- M6 Ciment cap de mur
- M7 Morter de calç
- M8 Espadanya
- M9 Canal de ciment
- M10 Escopidor pedra
- M11 Baixant existent
- M12 Material tipus sílicona

- I1 Aïllament tèrmic amb placa de llana de fusta de 5cm de gruix, sense adherir entre post de fusta.
- I2 Enllatat amb llates de fusta de pi tractada a l'autoclau amb sol de coure, 15x50mm de secció c/50cm, amb fixacions inoxidables.
- I3 Doble post de fusta massissa C-18, de 25mm de gruix i 20cm d'ample, encolades amb resina epoxi entre ells, fixats als cabrons amb tornilleria estructural
- I4 Làmina impermeable transpirable tipus Respira 150
- I5 Empostissat de fusta tractada a l'autoclau, de 25mm de gruix, fixat a les llates amb claus inoxidables per a suport de les llates de pissarra.
- I6 Pissarra reaprofitada i noves lloses de pissarra
- I7 Morter de calç
- I8 Microsegellat de sílicona
- I9 Repicat
- I10 Vareta fibra de carboni L=100cm; Ø16mm
- I11 Segellat de junta elàstic
- I12 Làmina impermeable transpirable tipus Respira 150 de reforç
- I13 Resina epoxi de fixació
- I14 Fixació línia de vida
- I17 Claus d'acer inoxidable de fixació pissarra
- I18 Claus d'acer inoxidable de fixació taulons
- I19 Claus d'acer inoxidable de fixació llates
- I20 Claus d'acer inoxidable de reforç taulons
- I21 Llistons de pi tractada a l'autoclau de 15x50mm com encofrat perdut al perfm. dels murs; long det.
- I22 Cambra d'aire; e=15cm
- I23 Barrera de vapor no adherida
- I24 Empostissat de fusta massissa C-18, de 25mm de gruix, fixat al doble post de fusta amb resina epoxi i tornilleria estructural.



DETALL F_COBERTA ÀBSIDE_SECCIÓ LONGITUDINAL_ESTAT ACTUAL



DETALL F_COBERTA ÀBSIDE_SECCIÓ LONGITUDINAL_INTERVENCIÓ



Generalitat de Catalunya
Departament de Cultura

Direcció General del Patrimoni Cultural

Servei de Patrimoni Arquitectònic
Secció de Restauració

PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU PER LA CONSERVACIÓ DE LA COBERTA DE SANT CLIMENT DE TAÜLL

municipi Taüll (Vall de Boí)

comarca Alta Ribagorça

plànol núm.

D315

D3.Detalls constructius específics

DETALL F

RESOLUCIÓ ARC TRIOMFAL

SECCIÓ

escala

1/10

data

Març de 2026

autors del projecte:

Eva Tarrida i Sugranyes
Cap de la Secció de Restauració

Marc Manzano Saló
Arquitecte

Joan Eusebi Garcia Biosca
Arqueòleg

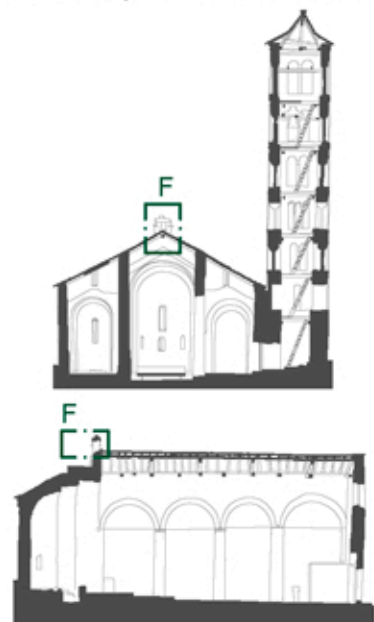
col·laboradora:

Júlia Duran Vilalta
Arquitecta

Clàudia Órpez Sánchez
Arquitecta

revisat:

Maria Mercè Costa Martorell
Cap de Servei de Patrimoni Arquitectònic



LLEGENDA BASTIDES

FORATS DE BASTIDA

Segurs

A verificar

Fixacions prohibides

Toplat ancoratges de tirants i tensors

PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU
PER LA CONSERVACIÓ DE LA
COBERTA DE SANT CLIMENT
DE TAÜLL

municipi

Taüll (Vall de Boí)

comarca

Alta Ribagorça

plànol núm.

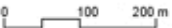
D401

D4.Plànols informatius

IDENTIFICACIÓ ÀMBIT ESPECIAL DE
PROTECCIÓ I FORATS PRIMIGENIS BASTIDA
FAÇANA EST

escala

1/100



data

Març de 2026

autors del projecte:

Eva Tarrida i Sugranyes
Cap de la Secció de Restauració

Marc Manzano Saló
Arquitecte

Joan Eusebi Garcia Biosca
Arqueòleg

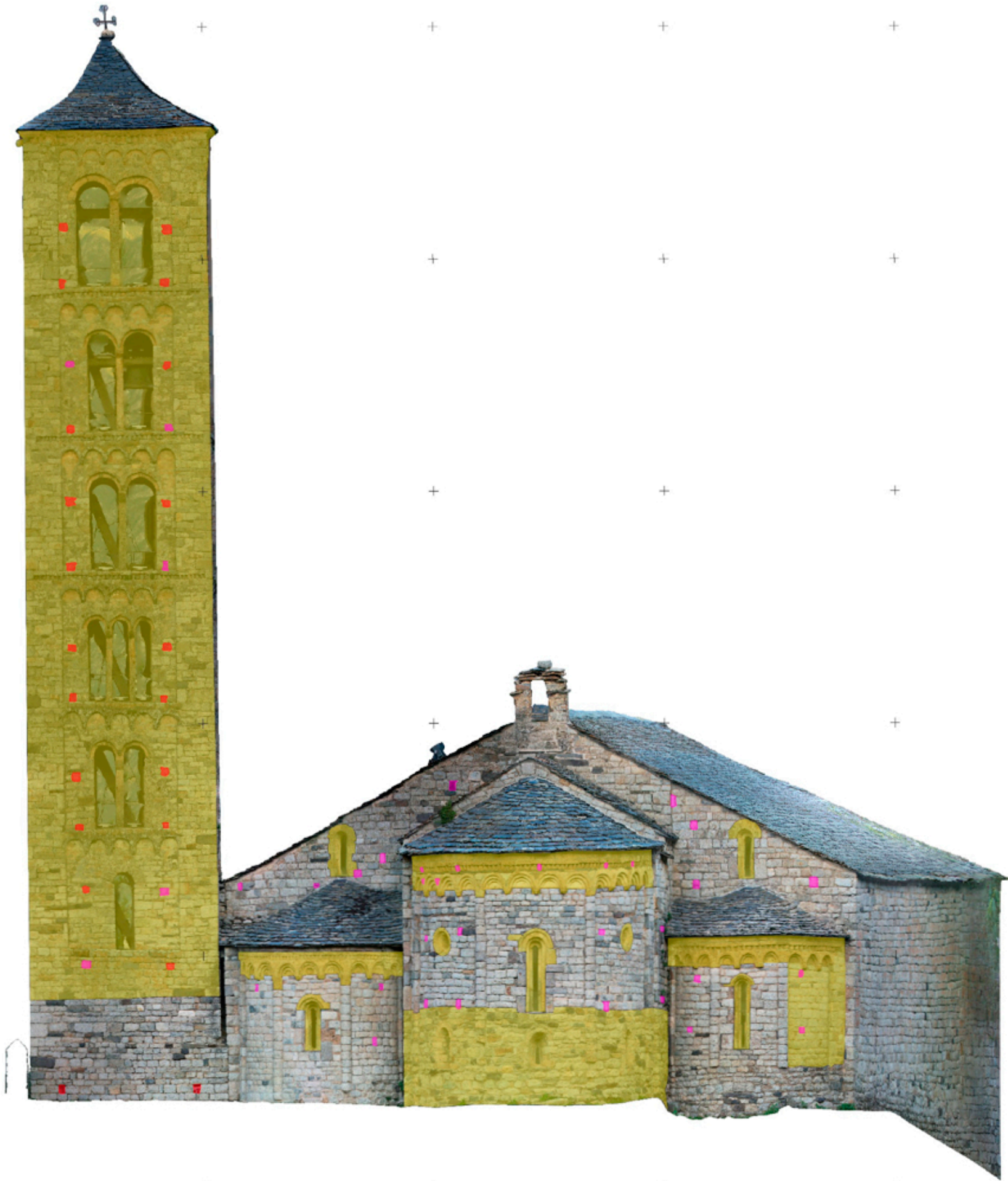
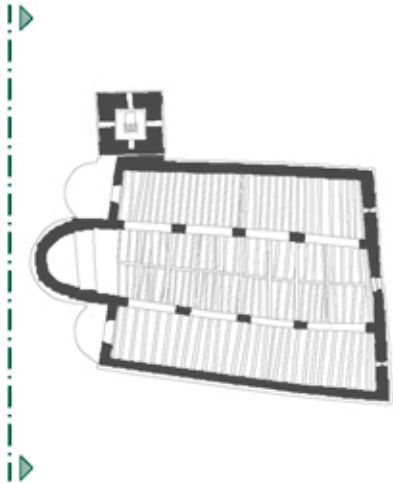
col·laboradora:

Júlia Duran Vilalta
Arquitecta

Clàudia Órpez Sánchez
Arquitecta

revisat:

Maria Mercè Costa Martorell
Cap de Servei de Patrimoni Arquitectònic



LLEGENDA BASTIDES

FORATS DE BASTIDA

Segurs

A verificar

Fixacions prohibides

Tapiat ancoratges de tirants i tensors

PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU
PER LA CONSERVACIÓ DE LA
COBERTA DE SANT CLIMENT
DE TAÜLL

municipiTaüll (Vall de Boi)

comarcaAlta Ribagorça

plànol núm.

D402

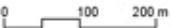
D4.Plànols informatius

IDENTIFICACIÓ ÀMBIT ESPECIAL

PROTECCIÓ I FORATS PRIMIGENIS BASTIDA

FAÇANA NORD

escala1/100



data

Març de 2026

autors del projecte:

Eva Tarrida i Sugranyes
Cap de la Secció de Restauració

Marc Manzano Saló
Arquitecte

Joan Eusebi Garcia Biosca
Arqueòleg

col·laboradora:

Júlia Duran Vilalta
Arquitecta

Clàudia Órpez Sánchez
Arquitecta

revisat:

Maria Mercè Costa Martorell
Cap de Servei de Patrimoni Arquitectònic

FORATS DE BASTIDA

Segurs

A verificar

Fixacions prohibides

Tapiat ancoratges de tirants i tensors

plànol núm.

D402

D4.Plànols informatius

IDENTIFICACIÓ ÀMBIT ESPECIAL

PROTECCIÓ I FORATS PRIMIGENIS BASTIDA

FAÇANA NORD

escala1/100

data

Març de 2026

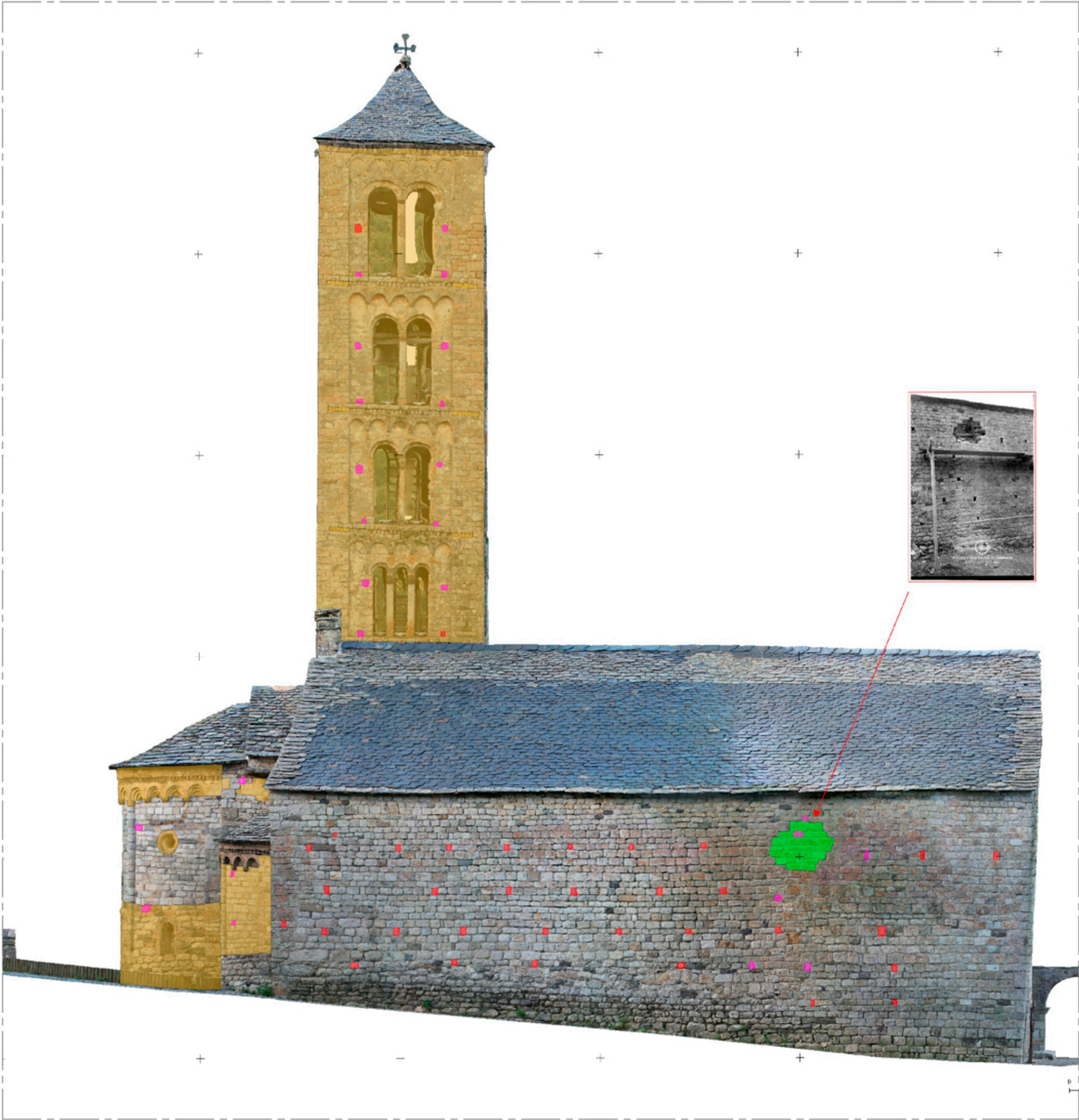
autors del projecte:

Eva Tarrida i Sugranyes
Cap de la Secció de RestauracióMarc Manzano Saló
ArquitecteJoan Eusebi Garcia Biosca
Arqueòleg

col·laboradora:

Júlia Duran Vilalta
ArquitectaClàudia Órpez Sánchez
Arquitecta

revisat:

Maria Mercè Costa Martorell
Cap de Servei de Patrimoni Arquitectònic

LLEGENDA BASTIDES

FORATS DE BASTIDA	
	Segurs
	A verificar
	Fixacions prohibides
	Tapiat ancoratges de tirants i tensors

PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU
PER LA CONSERVACIÓ DE LA
COBERTA DE SANT CLIMENT
DE TAÜLL

municipi

Taüll (Vall de Boí)

comarca

Alta Ribagorça

plànol núm.

D403

D4.Plànols informatius

IDENTIFICACIÓ ÀMBIT ESPECIAL

PROTECCIÓ I FORATS PRIMIGENIS BASTIDA

FAÇANA OEST

escala

1/100

BLOC III_Intervenció

0100200m

data

Març de 2026

autors del projecte:

Eva Tarrida i Sugranyes
Cap de la Secció de Restauració

Marc Manzano Saló
Arquitecte

Joan Eusebi Garcia Biosca
Arqueòleg

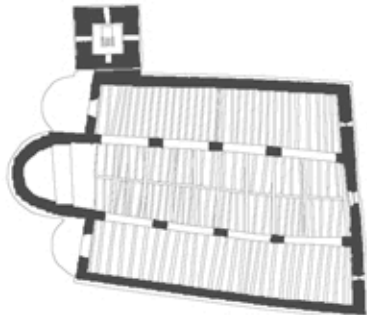
col·laboradora:

Júlia Duran Vilalta
Arquitecta

Clàudia Órpez Sánchez
Arquitecta

revisat:

Maria Mercè Costa Martorell
Cap de Servei de Patrimoni Arquitectònic



LLEGENDA BASTIDES

FORATS DE BASTIDA

Segurs

A verificar

Fixacions prohibides

Tapiat ancoratges de tirants i tensors

PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU
PER LA CONSERVACIÓ DE LA
COBERTA DE SANT CLIMENT
DE TAÜLL

municipi

Taüll (Vall de Boí)

comarca

Alta Ribagorça

plànol núm.

D404

D4.Plànols informatius

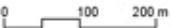
IDENTIFICACIÓ ÀMBIT ESPECIAL

PROTECCIÓ I FORATS PRIMIGENIS BASTIDA

FAÇANA OEST

escala

1/100



data

Març de 2026

autors del projecte:

Eva Tarrida i Sugranyes
Cap de la Secció de Restauració

Marc Manzano Saló
Arquitecte

Joan Eusebi Garcia Biosca
Arqueòleg

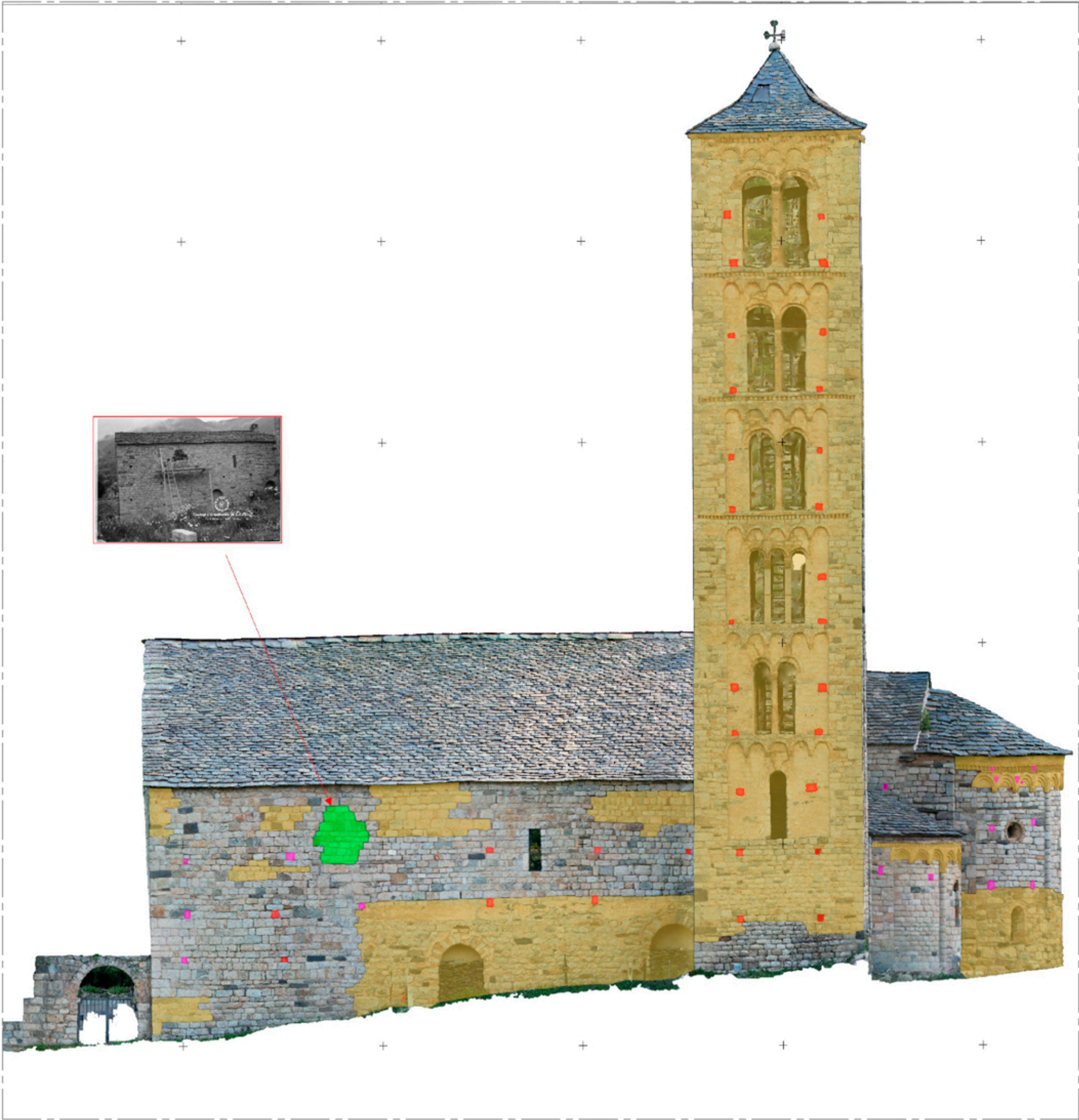
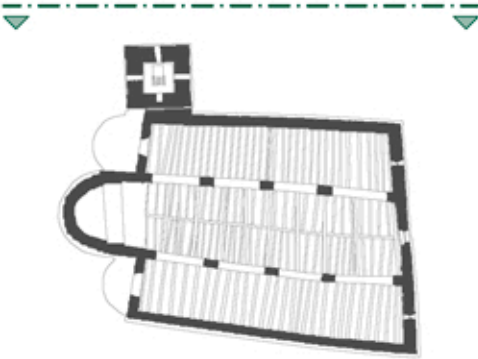
col·laboradora:

Júlia Duran Vilalta
Arquitecta

Clàudia Órpez Sánchez
Arquitecta

revisat:

Maria Mercè Costa Martorell
Cap de Servei de Patrimoni Arquitectònic



LLEGENDA BASTIDES

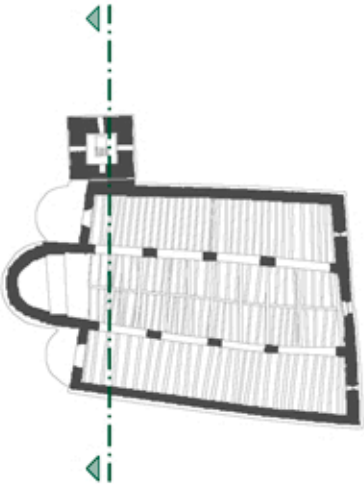
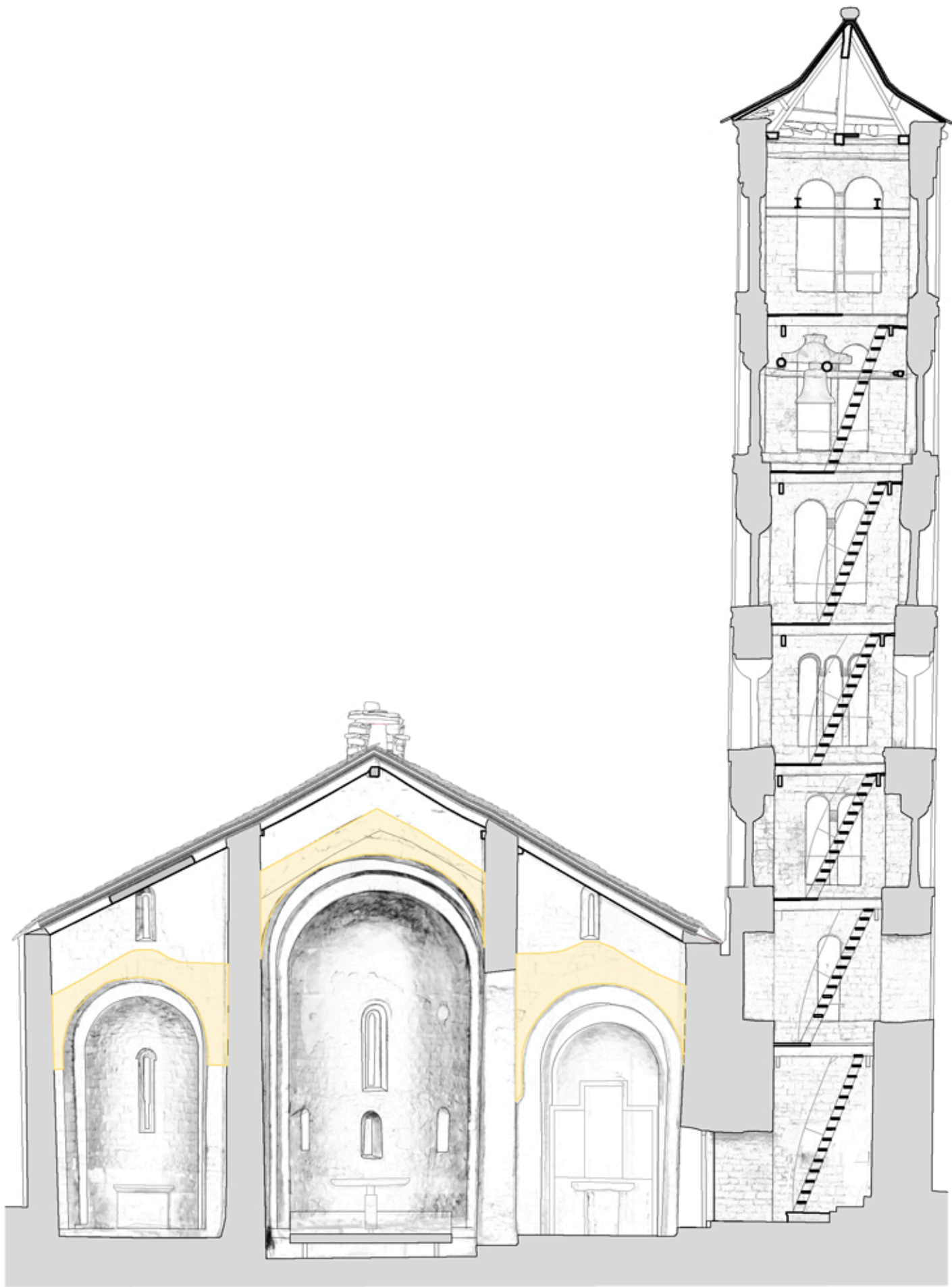
FORATS DE BASTIDA

Segurs

A verificar

Fixacions prohibides – elem. a protegir

Tapiat ancoratges de tirants i tensors



PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU
PER LA CONSERVACIÓ DE LA
COBERTA DE SANT CLIMENT
DE TAÜLL

municipiTaüll (Vall de Boi)

comarcaAlta Ribagorça

plànol núm.

D405

D4.Plànols informatius

IDENTIFICACIÓ ÀMBIT ESPECIAL

PROTECCIÓ I FORATS PRIMIGENIS BASTIDA

FAÇANA INTERIOR

escala1/100

BLOC III_Intervenció

0100200 m

dataMarç de 2026

autors del projecte:

Eva Tarrida i Sugranyes
Cap de la Secció de Restauració

Marc Manzano Saló
Arquitecte

Joan Eusebi Garcia Biosca
Arqueòleg

col·laboradora:

Júlia Duran Vilalta
Arquitecta

Clàudia Órpez Sánchez
Arquitecta

revisat:

Maria Mercè Costa Martorell
Cap de Servei de Patrimoni Arquitectònic



Generalitat de Catalunya
Departament de Cultura
Direcció General del Patrimoni Cultural



CONSORCI
PATRIMONI MUNDIAL
DE LA VALL DE BOÍ
CENTRE DEL ROMÀNIC

E. Plànols Estudi de Seguretat i Salut

LLEGENDA INSTAL·LACIONS PROVISIONALS
I ÀREES D'ACOPÍ

DELIMITACIÓ	
	Possible zona d'acopi
	Caseta de 2.4x6m (oficina, vestuari , menjador)
	Caseta de 2.4x3m (WC)



EMPLAÇAMENT ESGLÉSIA DE SANT CLIMENT DE TAÜLL

PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU
PER LA CONSERVACIÓ DE LA
COBERTA DE SANT CLIMENT
DE TAÜLL

municipi	Taüll (Vall de Boí)
comarca	Alta Ribagorça

plànol núm.	E01
E Plànols estudi de Seguretat i Salut	
SEGURETAT I SALUT	
PLANTA IMPLANTACIÓ OBRA	

escala	1.750
Seguretat i salut	



data	Març de 2026
------	--------------

autors del projecte:

Eva Tarrida i Sugranyes
Cap de la Secció de Restauració

Marc Manzano Saló
Arquitecte

Joan Eusebi Garcia Biosca
Arqueòleg

col·laboradora:

Júlia Duran Vilalta
Arquitecta

Clàudia Órpez Sánchez
Arquitecta

revisat:

Maria Mercè Costa Martorell
Cap de Servei de Patrimoni Arquitectònic

PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU
PER LA CONSERVACIÓ DE LA
COBERTA DE SANT CLIMENT
DE TAÜLL

municipi Taüll (Vall de Boi)
comarca Alta Ribagorça

plànol núm. **E02**

E Plànols estudi de Seguretat i Salut

MITJANS AUXILIARS INTERIORS

PLA DE TREBALL

SECCIONS

escala 1/100

0 100 200 m

data Març de 2026

autors del projecte:

Eva Tarrida i Sugranyes
Cap de la Secció de Restauració

Marc Manzano Saló
Arquitecte

Joan Eusebi Garcia Biosca
Arqueòleg

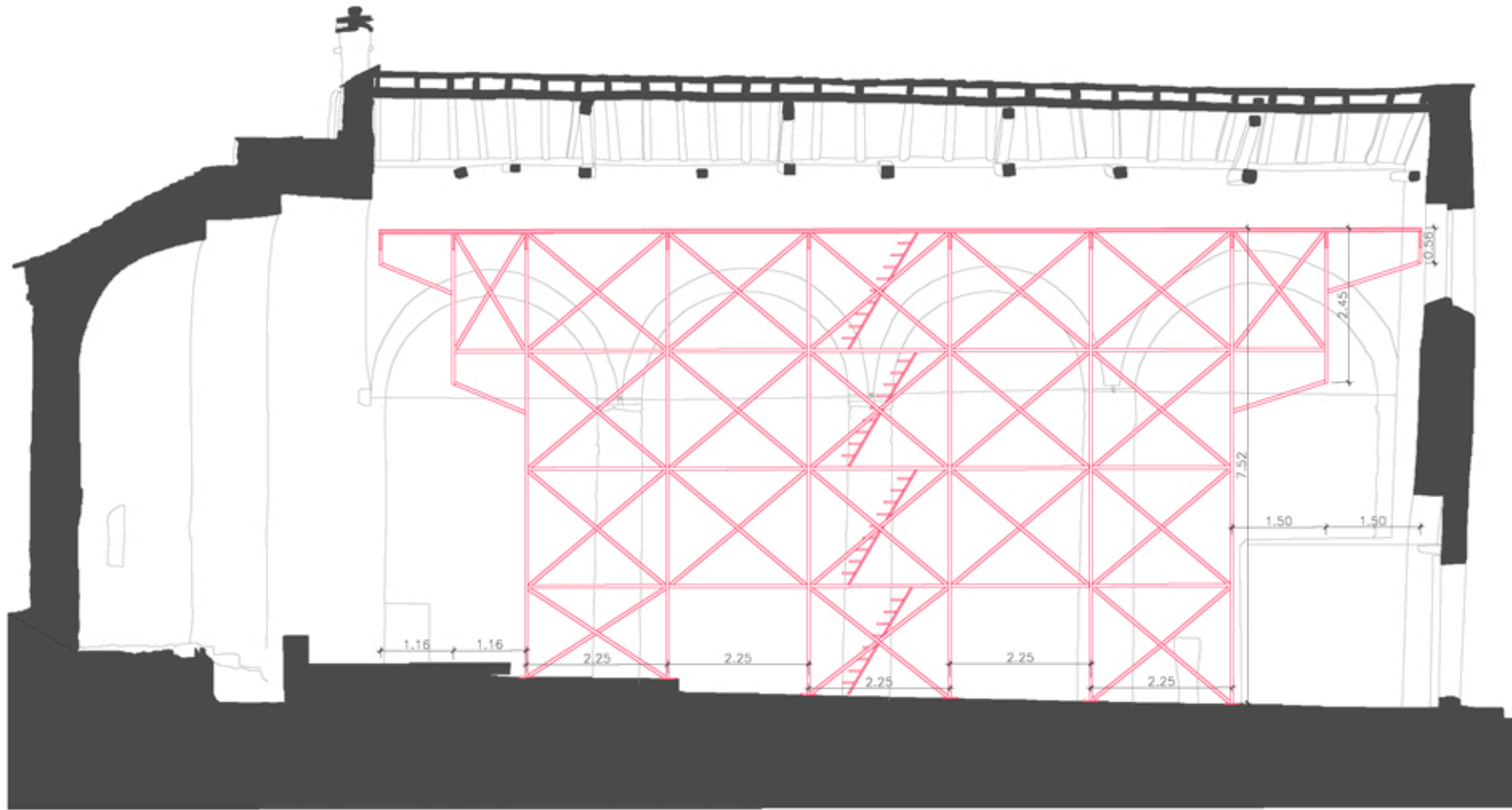
col·laboradora:

Júlia Duran Vilalta
Arquitecta

Clàudia Órpez Sánchez
Arquitecta

revisat:

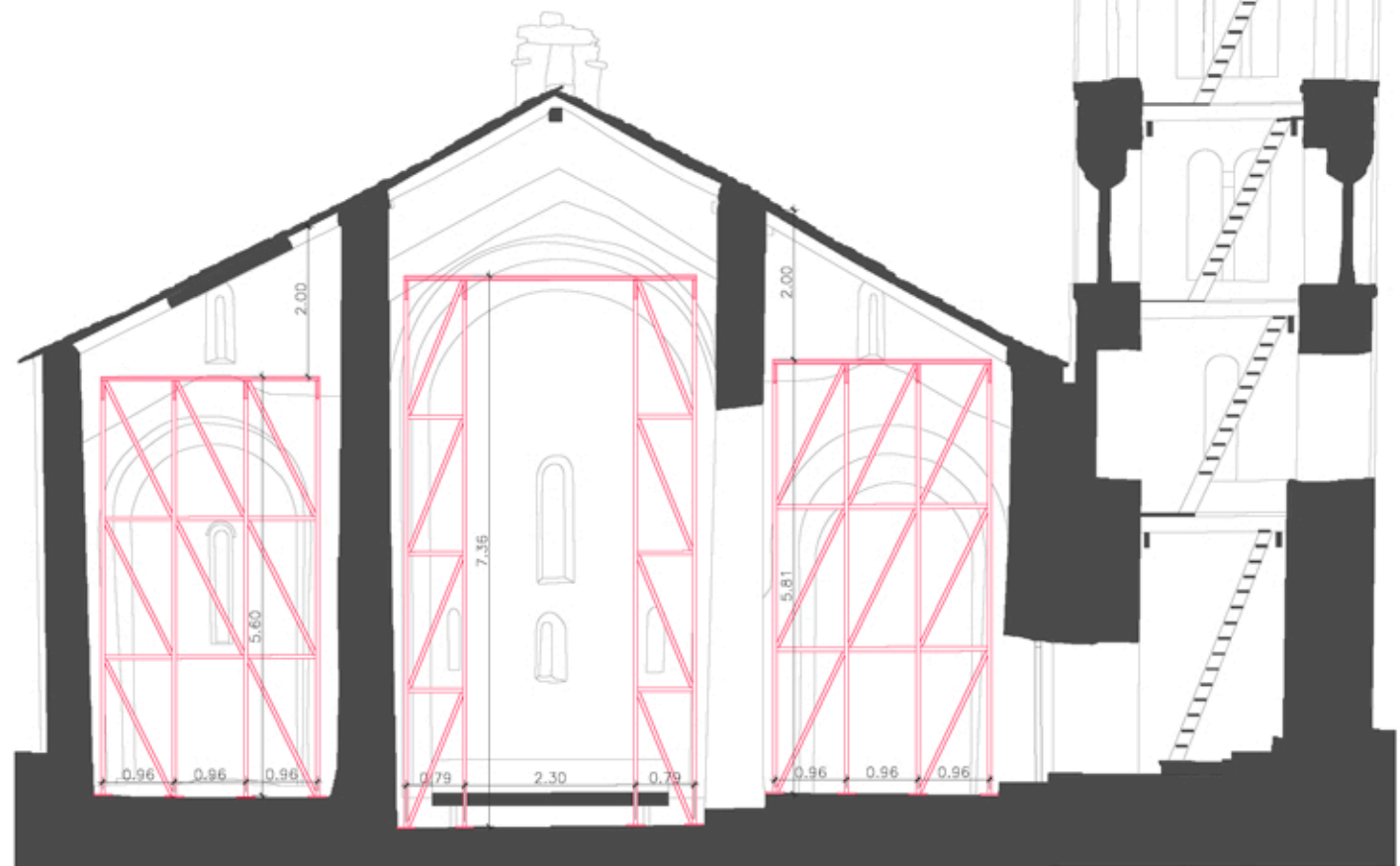
Maria Mercè Costa Martorell
Cap de Servei de Patrimoni Arquitectònic



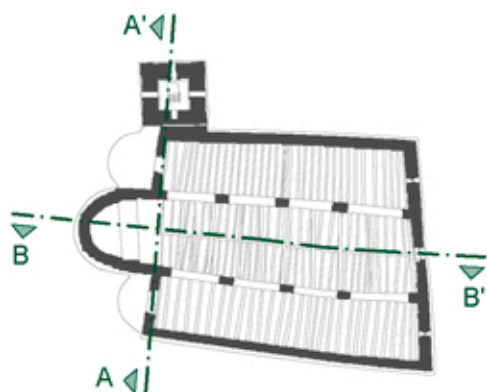
SECCIÓ LONGITUDINAL INTERVENCIÓ NAU_B-B'

DIMENSIONS I CRITERIS CONSTRUCTIUS DE BASTIDA

Segons la normativa europea UNE-EN 12811-1, la distància màxima entre els pilars d'una bastida se situa habitualment entre 2,00 m i 2,50 m, sent 2,25 m la separació recomanada. Només en casos excepcionals es permet una llum màxima de fins a 3,00 m. Els voladissos de bastida poden tenir una longitud compresa entre 1,00 m i 3,00 m. Pel que fa als taulers horitzontals de treball, el seu gruix és d'entre 40 i 60 mm si són metàl·lics, i d'entre 40 i 50 mm si són de fusta. Cal tenir en compte que totes aquestes dimensions poden variar en funció del fabricant. Finalment, els pilars de la bastida tenen un diàmetre estàndard de 48,3 mm.



SECCIÓ TRANSVERSAL INTERVENCIÓ NAU_A-A'



LLEGENDA BASTIDES

SISTEMA DE BASTIDES

Bastida perimetral

Línia de vida provisional

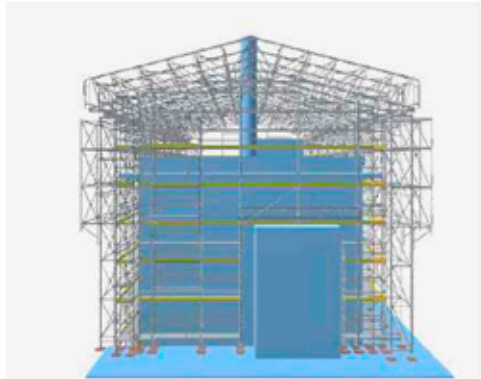
DESCRIPCIÓ IMPLANTACIÓ D'OBRA

Bastides tubulars metàl·liques formades per una estructura de 70 cm d'ample, amb bases regulables, tubs transversals i plataformes de treball de 60 cm d'ample. Escales laterals d'accés, baranes, sòcols i xarxa de protecció de poliamida col·locada en tota la cara exterior. Els ancoratges de les bastides a la paret es realitzaran en juntes pròpies.

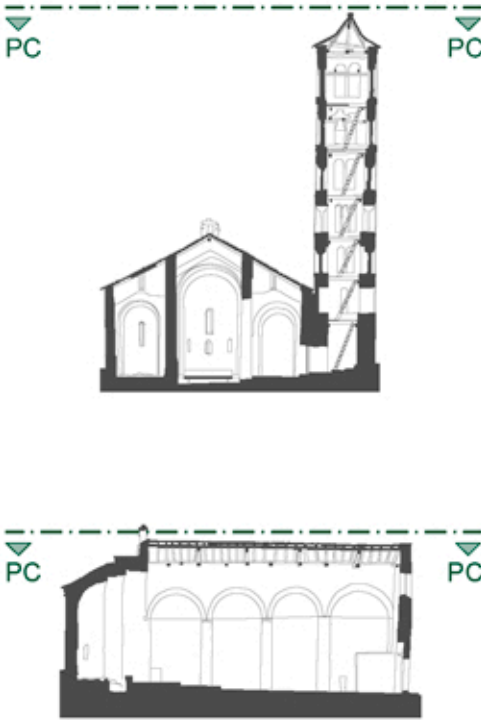
Es proposa col·locar bastides a les façanes nord i sud i puntualment a la façana est per la intervenció entre el cos principal i el campanar.

Per tal de mantenir la visitabilitat del conjunt, es proposa la col·locació d'un pont de 2,50m a davant de l'entrada i una xarxa anti caiguda com a reforç i protecció de pas pels visitants.

Es preveu també la col·locació d'una xarxa de protecció anti caiguda a l'interior de la nau en els moments que sigui necessària la substitució de taulons de l'empostissat que estiguin en mal estat o la fixació de la nova línia de vida.



Exemple disseny de bastida i coberta provisional



PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU
PER LA CONSERVACIÓ DE LA
COBERTA DE SANT CLIMENT
DE TAÜLL

municipi	Taüll (Vall de Boí)
comarca	Alta Ribagorça

plànol núm. **E03**

E Plànols estudi de Seguretat i Salut

MITJANS AUXILIARS EXTERIORS

PLANTA COBERTA

escala 1/100



data Març de 2026

autors del projecte:

Eva Tarrida i Sugranyes
Cap de la Secció de Restauració

Marc Manzano Saló
Arquitecte

Joan Eusebi Garcia Biosca
Arqueòleg

col·laboradora:

Júlia Duran Vilalta
Arquitecta

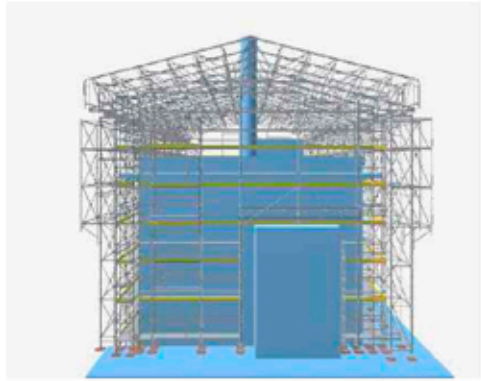
Clàudia Órpez Sánchez
Arquitecta

revisat:

Maria Mercè Costa Martorell
Cap de Servei de Patrimoni Arquitectònic

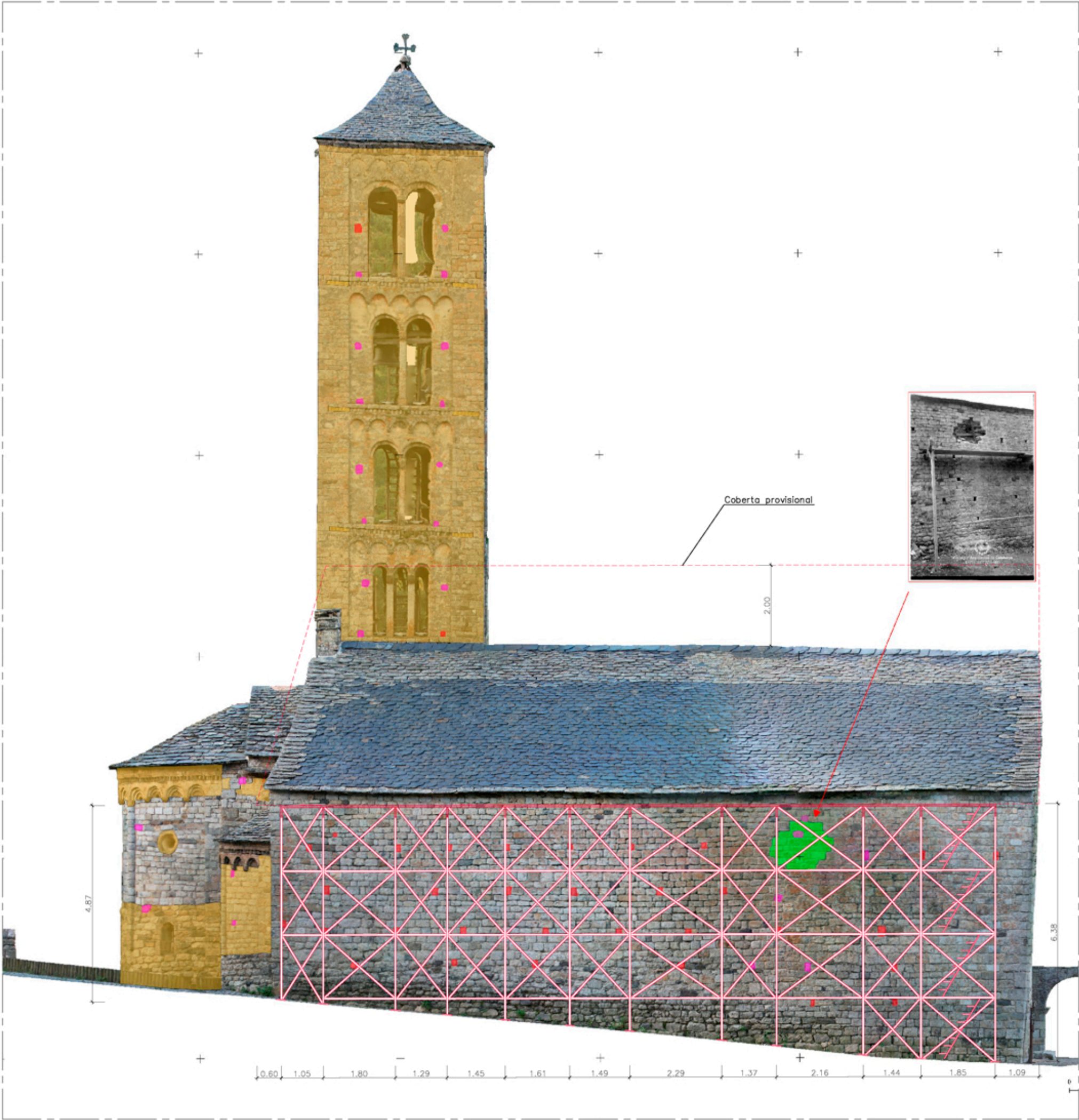
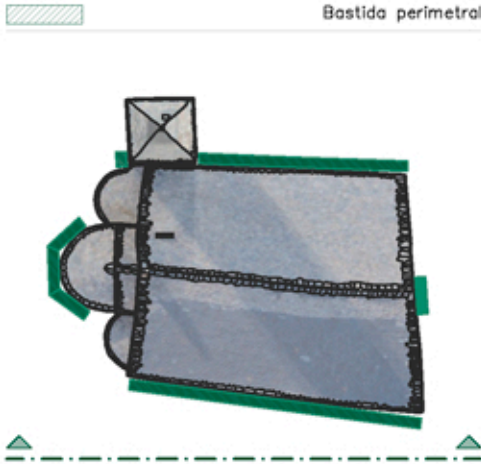
LLEGENDA BASTIDES

FORATS DE BASTIDA	
	Segurs
	A verificar
	Fixacions prohibides
	Taplat ancoratges de tirants i tensors



Exemple disseny de bastida i coberta provisional

SISTEMA DE BASTIDES



PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU
PER LA CONSERVACIÓ DE LA
COBERTA DE SANT CLIMENT
DE TAÜLL

municipi Taüll (Vall de Boí)
comarca Alta Ribagorça

plànol núm. E04

E Plànols estudi de Seguretat i Salut

MITJANS AUXILIARS EXTERIORS

BASTIDA

FAÇANA NORD

escala 1/100

0 100 200 m

data Març de 2026

autors del projecte:

Eva Tarrida i Sugranyes
Cap de la Secció de Restauració

Marc Manzano Saló
Arquitecte

Joan Eusebi Garcia Biosca
Arqueòleg

col·laboradora:

Júlia Duran Vilalta
Arquitecta

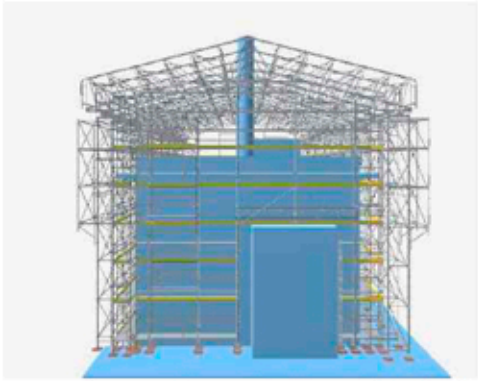
Clàudia Órpez Sánchez
Arquitecta

revisat:

Maria Mercè Costa Martorell
Cap de Servei de Patrimoni Arquitectònic

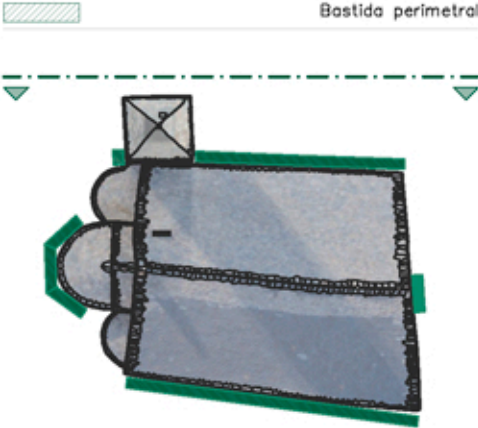
LLEGENDA BASTIDES

FORATS DE BASTIDA	
	Segurs
	A verificar
	Fixacions prohibides
	Tapiat ancoratges de tirants i tensors



Exemple disseny de bastida i coberta provisional

SISTEMA DE BASTIDES



PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU
PER LA CONSERVACIÓ DE LA
COBERTA DE SANT CLIMENT
DE TAÜLL

municipi Taüll (Vall de Boí)
comarca Alta Ribagorça

plànol núm. E05

E Plànols estudi de Seguretat i Salut

MITJANS AUXILIARS EXTERIORS

BASTIDA

FAÇANA SUD

escala 1/100

0 100 200 m

data Març de 2026

autors del projecte:

Eva Tarrida i Sugranyes
Cap de la Secció de Restauració

Marc Manzano Saló
Arquitecte

Joan Eusebi Garcia Biosca
Arqueòleg

col·laboradora:

Júlia Duran Vilalta
Arquitecta

Clàudia Órpez Sánchez
Arquitecta

revisat:

Maria Mercè Costa Martorell
Cap de Servei de Patrimoni Arquitectònic