

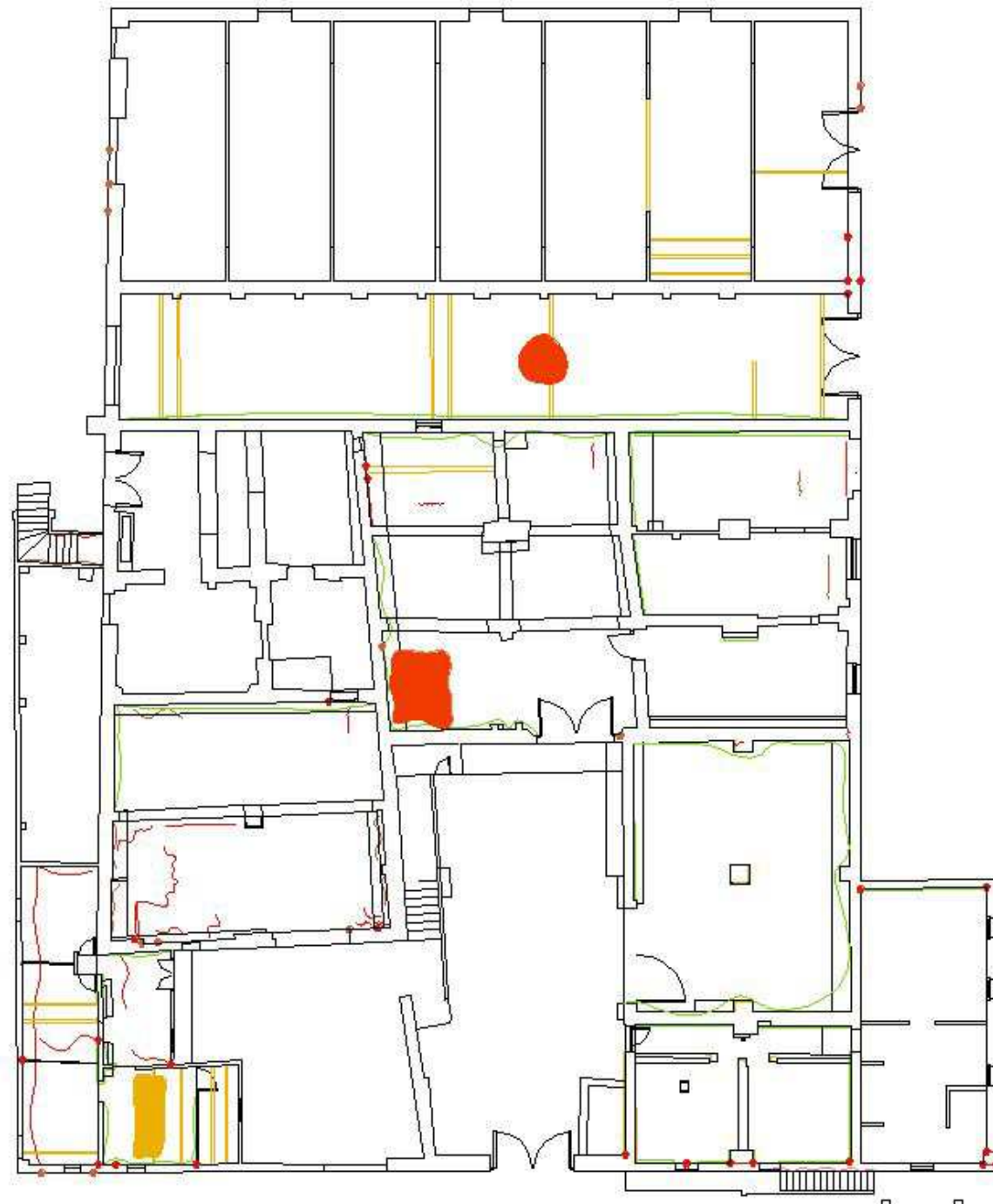
ANNEXES

ANNEX I:
DESCRIPCIÓ DE LES LESIONS

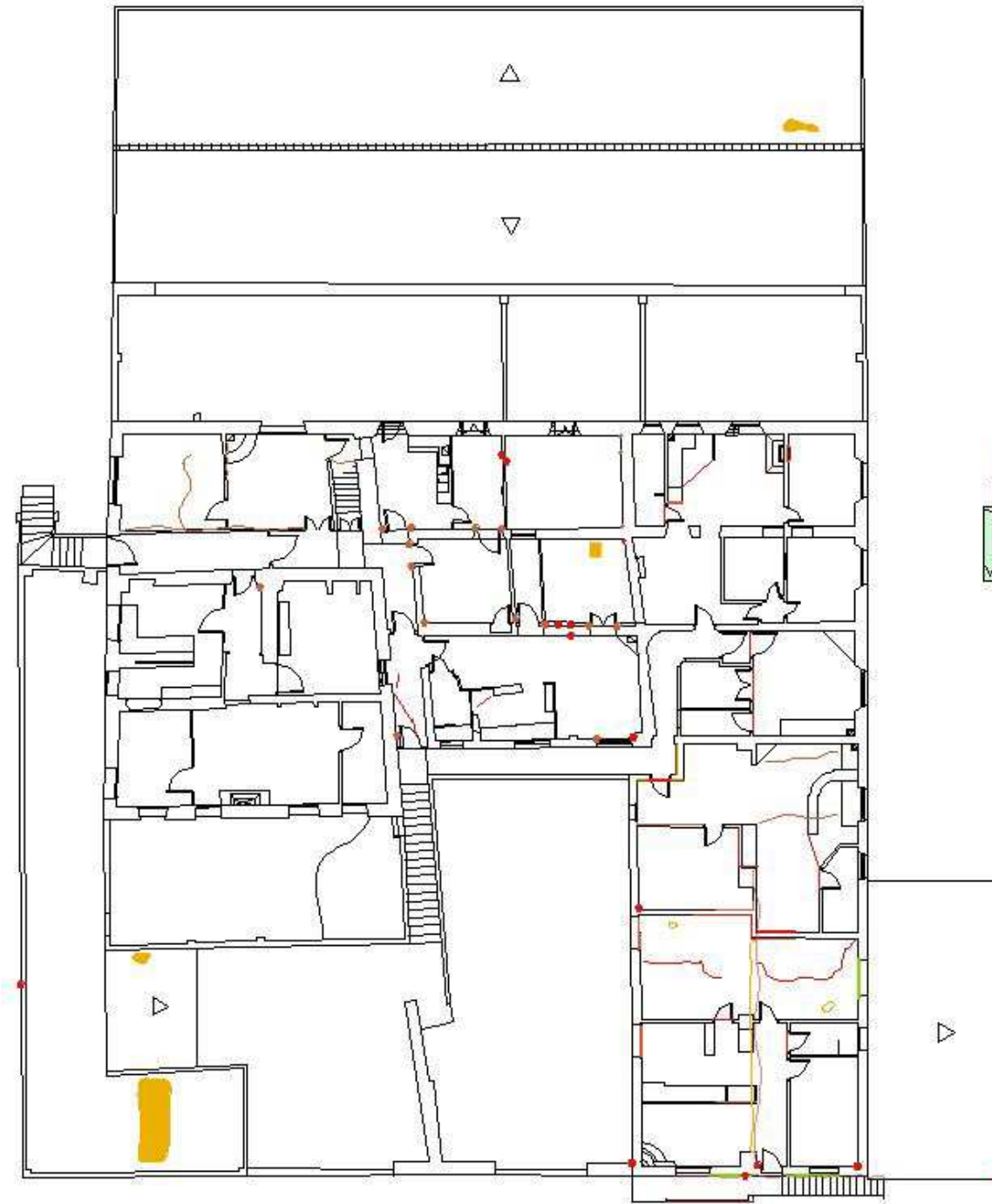
ANNEX I: DESCRIPCIÓ I ANÀLISI DE LES LESIONS

MASIA

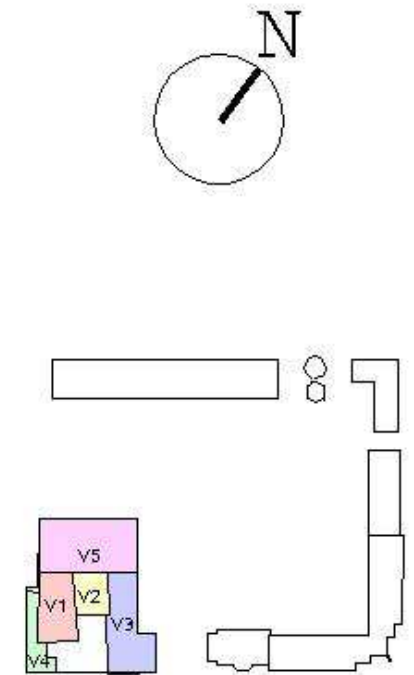
LESIONS MECÀNIQUES



PLANTA BAIXA



PLANTA PIS



LLEGENDA

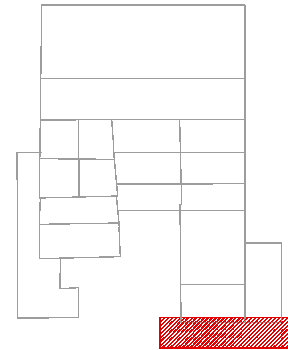
LESIONS MECANIQVES

- | | |
|---------------------|--------------------------|
| ESQUERDA HORIZONTAL | ENFONSAMENT PAVIMENT |
| FISURA HORIZONTAL | TRENCAMENT/MANCA ELEMENT |
| ESQUERDA VERTICAL | DESPRENIMENT ACABAT |
| FISURA VERTICAL | |

A. ESQUERDES PER BOLCAMENT DE MURS

- Esquerdes per bolcament de façana

S'observen esquerdes verticals en les trobades entre els murs laterals i la façana Sud del tercer volum, així com una esquerda vertical que divideix el volum en dos. La direccionalitat d'aquestes esquerdes indiquen un bolcament de les façanes vers l'exterior. Les causes que provoquen el procés patològic són la **falta de trava** entre les façanes i els murs, **l'empenta del forjat de la coberta** sobre el cap dels murs laterals, juntament amb un lleuger assentament diferencial de la base del mur degut a la insuficiència dels fonaments i/o a la pèrdua de capacitat portant del terreny.



En la mateixa façana trobem una esquerda en la trobada entre les escales que donen accés a la planta pis i el mur de façana. Es provoca pels moviments diferencials i sobretot, a la falta de trava entre els dos elements. Els esglaons presenten vegetació i fissures superficials en les trobades entre diferents materials. Pel que fa al replà les biguetes de ferro que el suporten tenen un grau d'oxidació considerable, degut a la humitat que s'hi acumula, mentre que la barana de formigó presenta esquerdes verticals i despreniments parcials del revestiment de morter.



Foto 7: Escales amb vegetació, esquerdes en la unió amb el murs i fissures superficials.



Foto 8: Esquerda obliqua en la trobada entre les escales i el mur.

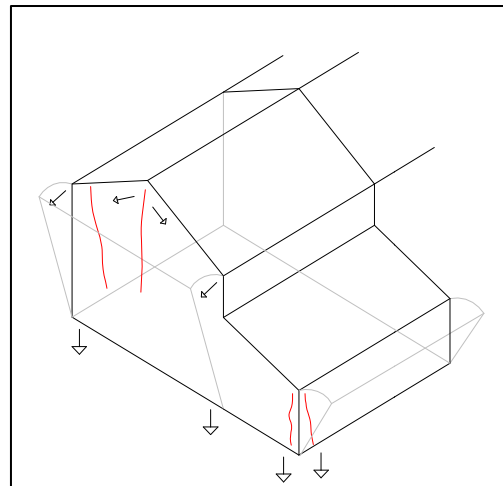


Figura 1: Esquema de les esquerdes i bolcament de la façana.



Foto 4: Esquerdes per assentaments diferencials, en la façana sud del tercer volum.



Foto 5: Esquerda vertical en la trobada entre la façana Sud i la façana Est.

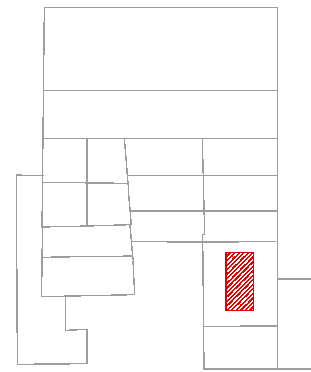


Foto 6: Esquerda vertical en la façana oest del tercer volum.



Foto 9: Bigues de ferro amb oxidació, en la part inferior del replà

En la planta pis del mateix volum, hi ha uns arcs interiors que actualment esta tapiats. Trobem algunes esquerdes en la trobada d'un d'aquests arcs amb una divisòria perpendicular. Aquest fet ens indica que el forjat pateix un cert assentament. Per la part inferior, hi trobem un forjat de taulons de fusta que recolzen en un perfil IPE 200. Es pot observar com els taulons de fusta només recolzen uns 2cm en la jàssera metàl·lica. Les jàsseres metàl·liques tenen òxid superficial però no s'hi aprecia corrosió ni pèrdua de secció.



Cap d'aquestes lesions, per si sola, fa perillar l'estabilitat del conjunt. Però si tenim en compte que, davant una mínima inclinació dels murs, les biguetes de fusta podrien obrir-se, existeix la possibilitat de que deixessin de recolzar en la jàssera.

- Esquerda vertical per bolcament de façana.

S'ha detectat una esquerda vertical en la trobada entre la façana i el mur lateral, a l'alçada de planta pis, en el segon volum. També s'observa podridió en el cap de biga i moviments diferencials respecte la coberta. L'empenta horitzontal de les bigues de la coberta, juntament amb la falta de trava, provoquen un lleuger bolcament de la façana i l'aparició de la esquerda vertical en la cantonada. El procés patològic es veu agreujat per l'entrada d'humitats per filtració provinents de la coberta. Com a conseqüència, apareixen **atacs biològics** en forma de plantes, que fan créixer el gruix de l'esquerda. En la planta baixa, aquest moviment es tradueix en l'aparició d'esquerdes en la trobada entre la façana i el mur lateral. L'arc ceràmic que forma la porta d'entrada presenta fissures per moviments diferencials entre el maons i els acabats.

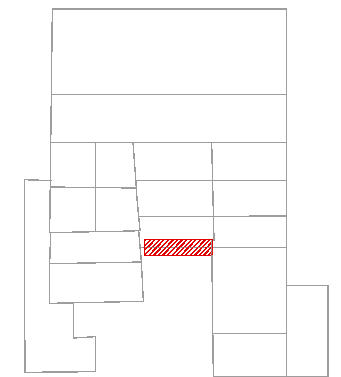


Foto 10: Esquerda horitzontal en la trobada entre l'arc i la divisòria interior.



Foto 11: Esquerda horitzontal en la trobada entre l'arc i la divisòria interior.



Foto 12: Separació entre l'arc i la paret interior, causada pel descens del forjat.



Foto 13: Bigues de fusta que recolzen uns 2cm en el perfil metàl·lic central.



Foto 14: Podridió en la biga de fusta i moviments diferencials respecte la coberta que suporten.



Foto 15: Esquerda vertical en la trobada entre façana i mur lateral.

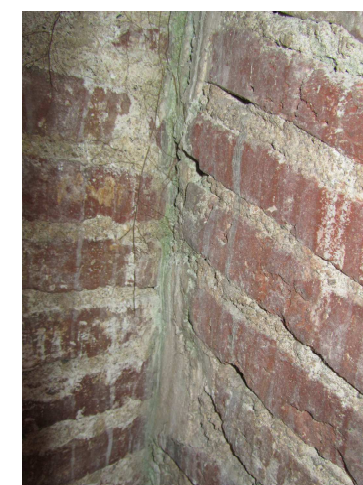


Foto 16: Les humitats per filtració provoquen l'aparició de vegetació.



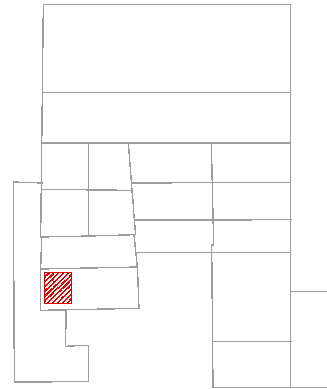
Foto 17: En PB, els moviments diferencials provoquen esquerdes i fissures entre el diferents elements.

B. ENFONSAMENT DEL FORJAT

- Esquerdes horitzontals per enfonsament del forjat.

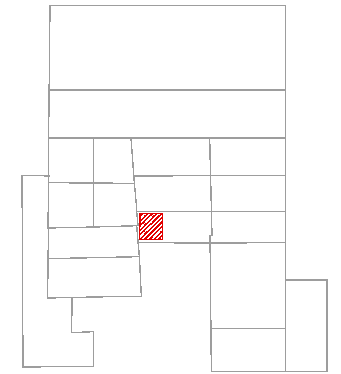
El tercer procés patològic consisteix en l'enfonsament del forjat del primer volum, concretament en la tercera i quarta cruixia. Alguns caps de bigues presenten **estats de podridió avançats**, causats per humitats de filtració de la coberta plana i al mal estat de les instal·lacions, segons el cas. En la part inferior del forjat de la coberta plana, trobem una **esquerda paral·lela a les bigues** i provocada per la fletxa excessiva d'aquestes. La causa d'aquesta fletxa és la pèrdua de capacitat portant de les bigues, la falta d'un element impermeabilitzant i l'acumulació d'aigua en la part superior per manca d'inclinació de la coberta plana.

La pèrdua de capacitat portant s'ha anat solucionant amb diferents reforços, com capitells de fàbrica ceràmica, reforços metàl·lics, i un trencallums de forjat format per bigues de formigó i un perfil IPN 220.



- Enfonsament del forjat

Degut a la presència d'humitats pel trencament de les instal·lacions, trobem **podridió** en les trobades d'algunes bigues amb els murs. També s'han detectat, en la majoria de bigues d'aquesta cruixia, **fletxes excessives, deformacions d'origen, pèrdues de secció i atacs de insectes xilòfags i corcs**. Per la part superior del forjat, aquesta lesió ha provocat l'enfonsament del paviment i els descens de les parets interiors, que s'han separat de la coberta.



El forjat ha estat reforçat per la part inferior amb un tauló suportat per puntals, i alguns caps de bigues amb capitells de maó massís.



Foto 18: Enfonsament de la coberta plana transitable causada per l'acumulació d'aigua.

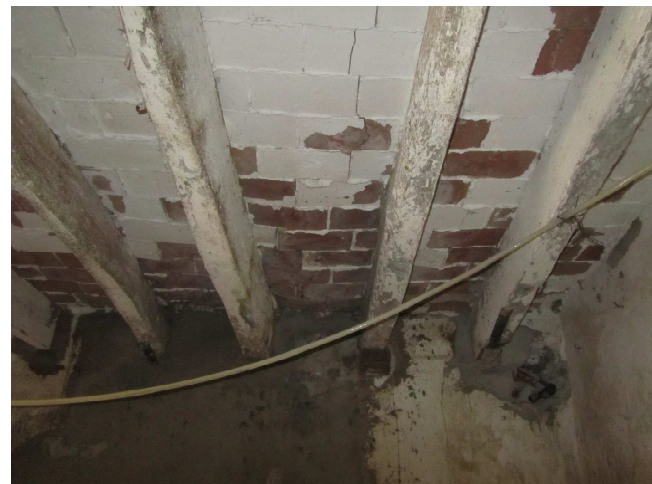


Foto 19: Esquerda horitzontal paral·lela a les bigues, en la part inferior de la coberta plana. Fletxa excessiva de les bigues i enfonsament del forjat.



Foto 22: Enfonsament del forjat per la pèrdua de capacitat portant de les bigues.



Foto 23: Reforç realitzat amb un tauló de fusta i puntals.



Foto 20: Podridió en els caps de les bigues causat per la presència d'humitats.



Foto 21: Trencallums per a contrarestar la pèrdua de capacitat portant del forjat.



Foto 24: Bigues amb afectacions per podridió, corcs i clivelles.

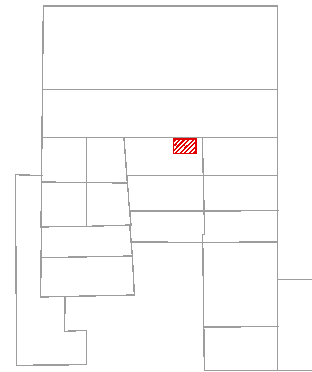


Foto 25: Vista general de la part inferior del forjat afectat.

C. ESQUERDA EN LA VOLTA CERÀMICA

- Manca element i esquerdes en voltes.

La volta de canó havia esta reforçada amb dues bigues de fusta, una de les quals, actualment, ha desaparegut. La pèrdua d'aquest reforç pot suposar una sobrecàrrega en la resta de la volta. Per altra banda, s'aprecia una esquerda horitzontal en la lluneta de la primera volta ceràmica. Aquesta esquerda és paral·lela al sentit de la volta, fet que ens fa pensar que la volta s'està obrint, empenyent el mur i l'arc que la suporta, tot i que també podria tractar-se d'un problema de moviments diferencials entre les peces ceràmiques que formen la volta.



D. TRENCAMENT DE BIGUES DE FUSTA EN COBERTES PLANES

- Col·lapse de l'estructura de coberta plana

Aquesta coberta plana presenta problemes en quant a la evacuació d'aigües per la part superior: els desaigües estan 1cm per sobre el nivell de terra i la inclinació és insuficient. D'altra banda, la solució constructiva no ofereix garanties de suportar les càrregues ja que està resolta amb una sola capa de maó perforat de 4cm de gruix. A causa de **l'acumulació d'aigua**, s'ha produït una sobrecàrrega de pes, i les filtracions han provocat el deteriorament, pèrdua de capacitat mecànica i **col·lapse d'algunes bigues de fusta**. Les bigues que no han col·lapsat no treballen correctament deguts als moviments i presenten avançats estats de podriment en els caps.

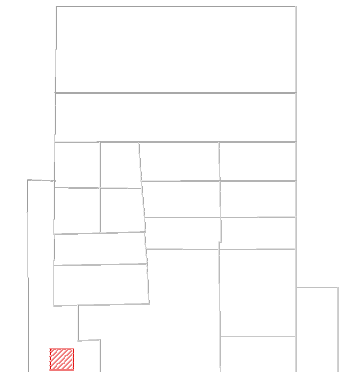


Foto 26: Voltes ceràmiques reforçades amb bigues de fusta embegudes en els arcs.



Foto 27: Manca de una de les bigues de reforç.



Foto 30: Col·lapse del forjat per acumulació d'aigua en la coberta plana.



Foto 31: Trencament de les bigues de fusta que suporten la coberta plana.



Foto 28: Vista general de la biga desapareguda i de l'esquerda horitzontal.



Foto 29: Detall de l'esquerda horitzontal en la lluneta de la volta ceràmica.



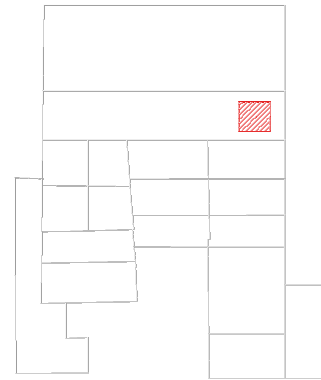
Foto 32: Manca de dues bigues de fusta i humitats per filtració.



Foto 33: Composició del forjat que suporta la coberta plana, amb una sola capa de maó perforat.

- Trencament de biga en estructura de coberta plana

La coberta plana presenta problemes d'estanqueïtat: l'inclinació de la coberta fa que les aigües s'acumulin en la cantonada, però no hi ha suficient pendent en l'eix perpendicular per a evacuar-les. **L'acumulació d'aigua** ha permès filtracions, que han provocat **podrició** bruna en la majoria dels caps de les bigues. A la vegada, la majoria de bigues tenen una fletxa excessiva, provocada per la sobrecàrrega de l'aigua i la pèrdua de capacitat portant. Trobem dues bigues trencades que provoquen deformacions, esquerdes i més filtracions que augmenten el risc de col·lapse de tot el forjat.



Per la part superior, la coberta ha estat reforçada amb una làmina asfàltica per evitar les filtracions. Desconeixem si, amb aquesta actuació, el procés ha estat controlat. En el recolzament en el mur que comparteixen les dues naus, les bigues han estat reforçades per una jàssera de formigó armat suportada per pilars de fàbrica.



Foto 34: Trencament d'una biga de fusta causat per la sobrecàrrega i les humitats.



Foto 35: Col·lapse i trencament de bigues de fusta que suporten la coberta plana.



Foto 36: Coberta plana transitable amb làmina asfàltica col·locada posteriorment.



Foto 37: Vista general de la coberta plana transitable, on s'hi observa la falta de planeïtat i d'inclinació longitudinal.

E. TRENCAMENT DE TEULES CERÀMIQUES/ DISCONTINUÏTAT EN LA COBERTA:

En el volum 2 s'observa una discontinuïtat en la coberta, d'uns 40x50cm, deguda a la pèrdua o trencament de les teules. Les causes són diverses: les condicions atmosfèriques, sobretot per l'acció tramuntana i les tempestes, la falta de manteniment i els defectes en l'execució. Provoca la entrada d'aigua, agreujant altres processos patològics. Recentment, ha estat reparada amb la col·locació d'una peça de plàstic transparent.



Foto 38: Discontinuitat en al coberta, causada pel trencament o desaparició d'algunes teules.

F. FISSURES:

Troblem fissures de poca importància estructural en els punts d'unió entre diferents materials i en els acabats, de forma generalitzada en tota la masia. Aquestes fissures es poden atribuir als diferents coeficients de dilatació i retracció tèrmica dels materials, així com tensions mecàniques provocades per moviments diferencials i les humitats. Les trobem en la unió dels premarcs de les portes i finestres, en trobades entre parets interiors, en trobades de la paret amb el fals sostre i, a nivell superficial, en els diferents acabats ceràmics i revestiments de morter de calç, guix i ciment.



Foto 39: Fissures i trencament dels acabats interiors, en la trobada amb el marc de la porta.

G. DESPRENIMENT DELS ACABATS:

Pel que fa als acabats, trobem desprendiments dels enguixats i arrebossats dels paraments verticals en tota la masia. Són deguts a la seva antiguitat, a les humitats accidentals, la falta de manteniment i als moviments diferencials dels diferents materials.



Foto 40: Exemple de desprendiment de l'arrebossat interior.

LESIONS FÍSQUES QUÍMIQUES I BIOLÒGIQUES






PLANTA BAIXA






PLANTA PIS

LLEGENDA

LESIONS FÍSQUES

-  HUMITAT PER CAPILLARITAT
-  HUMITAT PER FILTRACIO
-  HUMITAT ACCIDENTAL

LESIONS QUÍMIQUES

-  EFLORESCENCIES
-  DISGREGACIO DEL MORTER
-  CORROSIÓ/ OXIDACIÓ

LESIONS BIOLÒGIQUES

-  FONGS DE PODRICIÓ
-  INSECTES XILOFAGS
-  VEGETACIÓ
-  ANIMALS

LESIONS FÍSQUES

A. HUMITATS PER CAPIL-LARITAT

Apareixen de forma puntual en alguns dels murs de PB, i són especialment importants en el primer i quart volum, pujant fins a 1m d'alçada respecte el sòl i provocant desprendiments en els acabats. Són degudes a la **humitat del terreny**, la falta de ventilació i a la manca d'una capa impermeabilitzant que talli l'ascensió per capil·laritat. En la PB del primer volum s'ha col·locat una làmina impermeabilitzant, tot i que no talla murs i per tant no evitat la capil·laritat.



Foto 41: Lâmina impermeabilitzant en la PB del primer volum, tot i que no talla els murs.

B. HUMITATS PER FILTRACIÓ

Com ja hem explicat en cada procés patològic, les cobertes, tant planes com inclinades, presenten discontinuïtats que permeten la entrada de l'aigua de pluja. Aquestes humitats contribueixen a l'aparició o agreujament d'altres processos patològics.

C. HUMITATS ACCIDENTALS

Troblem humitats accidentals en diferents punts de la masia, essent destacable la humitat en la volta de creueria en la part més antiga. Estan causades pel trencament de les instal·lacions, ja sigui accidental, durant alguna reforma o per la gran quantitat de robatoris que s'han produït en les instal·lacions d'aigua.



Foto 42: Volta ceràmica afectada per humitats accidentals, causades pel trencament de les instal·lacions



Foto 43: Robatori de les canonades d'aigua, que provoca humitats i trencaments dels acabats.

LESIONS QUÍMIQUES

A. EFLORESCÈNCIES :

En alguns murs de planta baixa han aparegut eflorescències, provocades per l'**alt grau d'humitat i de salinitat del terreny** i dels materials utilitzats (pedra, morter, sorra, aigua i maó ceràmic). Els cristalls es desplacen cap a la superfície, provocant l'aparició d'aquestes taques en les zones poc ventilades.



Foto 44: Aparició d'eflorescències a causa de la salinitat dels materials, l'aigua i l'ambient.

B. DISGREGACIÓ DEL MORTER :

Una altra lesió a tenir en compte és la pèrdua o desprendiment del morter que es produeix en alguns murs de PB. Les causes són la baixa qualitat del morter utilitzat, l'antiguitat del mateix, l'alt grau d'humitat, la manca de ventilació i la falta d'un arrebossat exterior que protegeixi el mur. L'acumulació d'aquestes causes provoquen el desprendiment del morter, deixant la pedra al descobert i una pèrdua mínima de capacitat portant.

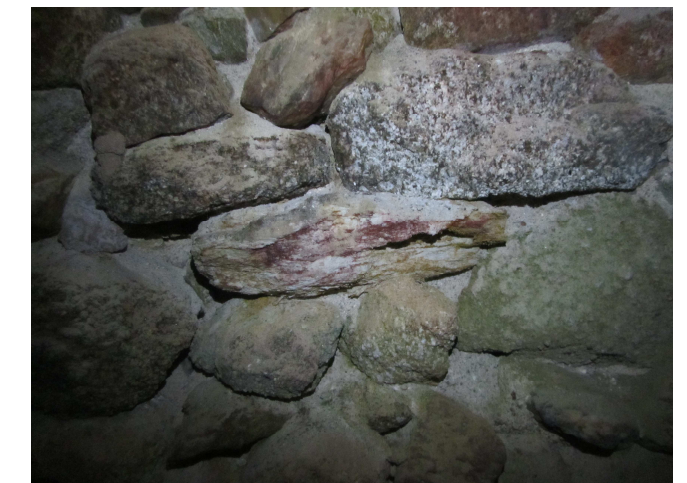


Foto 45: Mur afectat per la pèrdua o disgregació del morter, en la planta baixa.

C. OXIDACIÓ- CORROSIÓ:

La majoria d'element fèrrics de la masia presenten oxidació superficial, sense que això afecti la seva capacitat estructural.

Cal destacar la corrosió, més profunda, de les biguetes que suporten el replà d'escala en el tercer volum (veure Esquerdes per bolcament de façana). Estan causades per l'elevat grau d'humitat de l'ambient i la falta d'algun tipus de protecció antioxidant.



Foto 46: Oxidació de les biguetes que suporten el replà d'escala, en el tercer volum.

LESIONS BIOLÒGIQUES

A. FONGS DE PODRICIÓ:

Les bigues que s'indiquen en els plànols tenen afectacions per fongs i podrició, sobretot en les trobades amb els murs i en les zones més humides. En la majoria del casos, es tracta de **podrició parda (o bruna)**, que ataca la cel·lulosa i que pot arribar a fer disminuir en un 70% el pes de la fusta i actua amb rapidesa. També trobem **podrició blanca** en alguns casos, que és més lenta però més destructiva (pèrdues de pes de fins al 97%). Ambdues estan causades per un grau d'humitat elevat, l'antiguitat de la fusta, la manca de ventilació, manteniment i productes fungicides per evitar l'aparició de podrició.



Foto 47: Fons de podrició blanca, en les bigues que fan de dintell, en la PB del primer volum.



Foto 48: Podrició bruna i pèrdua de secció del cap de biga degut a la humitat accidental produïda pel pas del tub de PVC.

B. INSECTES XILOFAGS:

La majoria de les bigues de la masia tenen afectacions per **insectes xilòfags**, en diferents graus de gravetat. El més comú és el corc petit (**anòbids**, amb un Φ 1-3mm), tot i que també s'han detectat atacs de corc gran (*Hylotrupes Bajulus*, de Φ 3-8mm), bastant més perillós. No s'han trobat atacs per tèrmits. La falta de tractament de la fusta i l'elevat grau d'humitat facilita l'atac d'aquests insectes.



Foto 49: Biga afectada per corc petit, tot i que no sembla tenir pèrdua de secció important.



Foto 50: Afectació generalitzada per corcs, en la planta baixa del segon volum.

C. VEGETACIÓ:

La presència de vegetació es converteix en una lesió quan aquesta resulta invasiva, pujant a través dels murs fins a entrar en les edificacions, sobretot en el pati interior i l'escala principal. Provoca **esquerdes i fissures** que permeten l'entrada d'aigua, accelerant altres processos patològics. La planta més estesa és l'heura, encara que també hi trobem esbarzers i diferents arbres. La vegetació apareix del propi entorn natural, ajudada per la humitat del terreny i la falta de manteniment.



Foto 51: Vegetació invasiva en el pati interior de la masia, que afecta l'escala exterior.



Foto 52: La vegetació (heura) envaeix els murs fins a ocultar algunes obertures.

D. ANIMALS:

A causa de les discontinuïtats en les obertures, alguns **ocells** han construït alguns nius en l'interior d'algunes estances de la masia. Encara que no suposen un perill estructural, la seva presència podria agreujar altres processos patològics, sobretot degut als seus excrements. També trobem altres tipus d'animals, com per exemple abelles, **insectes** en general i sargantanes.



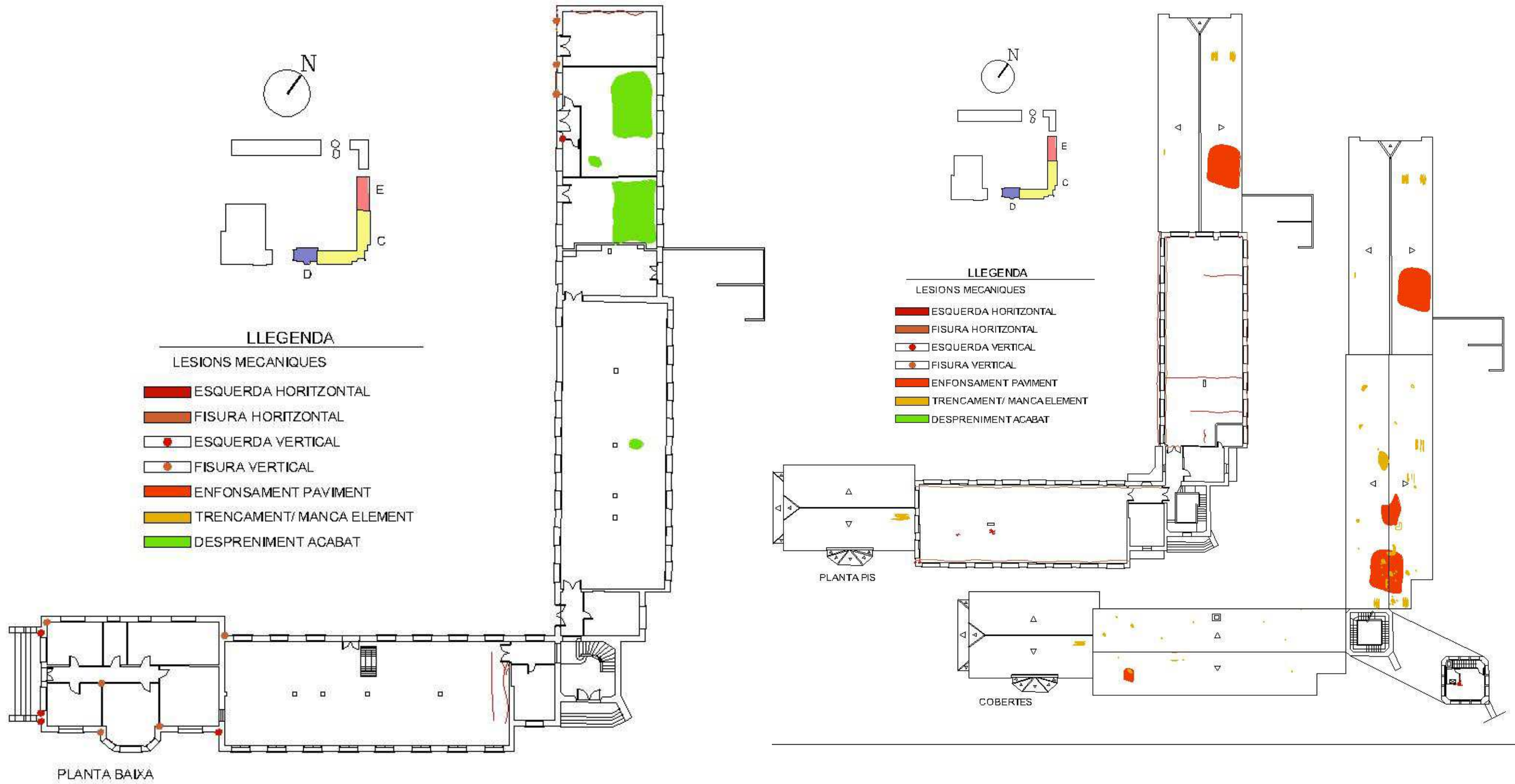
Foto 53: Niu d'ocells en una cantonada interior, en el segon volum de la masia.



Foto 54: Afectació per nius d'ocells, en el tercer volum de la masia.

EDIFICIS MILITARS C, D i E

LESIONS MECÀNIQUES



A. DISCONTINUITATS I ENFONSAMENT DE LA COBERTA

- Discontinuitats i enfonsament de la coberta (edifici C).

En les dues ales de l'edifici principal (C) trobem discontinuïtat en la coberta, que permeten la entrada d'aigua. La pèrdua, trencament o moviment de les teules estan causades per les condicions atmosfèriques, sobretot per l'acció de la tramuntana i les tempestes, la falta de manteniment i els defectes de la pròpia solució constructiva, ja que les teules recolzen directament sobre un enllatat discontinu de fusta, agafades amb morter pobre i sense cap tipus d'impermeabilització.



Foto 3: Vista exterior de la coberta, on s'hi observen teules trencades o desplaçades.



Foto 4: Discontinuitats en la coberta i trencament del carener de fusta.

La presència d'humitat en la estructura de fusta de la coberta, tant de les encavallades com les bigues facilita l'aparició de fongs de podridió, tant bruna com blanca, i atacs xilòfags de forma generalitzada. Les discontinuïtats permeten l'entrada d'ocells, la presència dels quals agreuja el procés degut a l'afectació química dels seus excrements.



Foto 5: Podridió bruna en l'enllatat de fusta, provocada per filtracions d'aigua.

En alguns punts, l'estructura pateix una pèrdua de capacitat portant que es tradueix en el trencament d'algunes bigues i encavallades. Com a conseqüència, es produeix l'enfonsament de les parts de la estructura de coberta indicades en els plànols.



Foto 6: Trencament de l'encavallada de fusta, que ha estat reforçada amb perfil metàl·lic sobre pilar ceràmic.



Foto 7: Detall del trencament de l'encavallada de fusta, s'observa l'atac d'insectes xilòfags.

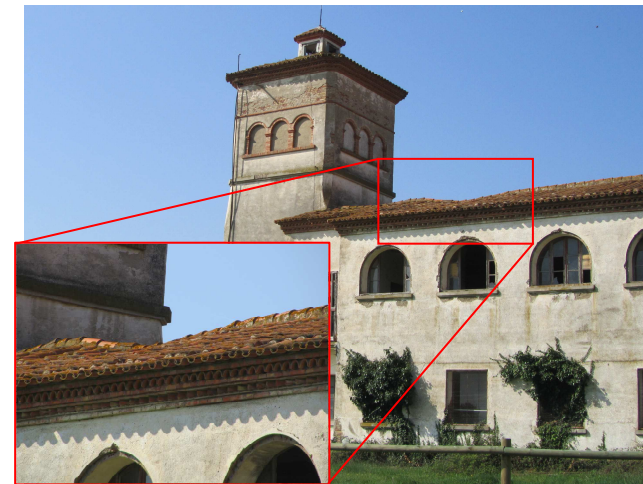


Foto 8: Enfonsament de la coberta inclinada causada pel trencament de l'estructura de fusta que la suporta.



Foto 9: Discontinuitats i trencament de l'estructura de fusta que suporta la coberta.



Foto 10: Interior de la planta pis, on s'hi observa el mal estat de les obertures.

Aquest procés patològic és la causa de la majoria de problemes que pateix aquest edifici. A la entrada d'aigua des de la coberta cal afegir-hi l'aigua que entra per les obertures, ja que les finestres presenten discontinuïtats, tant en els vidres com en les fusteries. Això provoca humitats i desprendiments dels acabats, i corrosions en el ferro de les biguetes indicades.

- Discontinuitats i enfonsament de la coberta (annex E).

L'annex E pateix un procés patològic molt semblant a l'edifici principal. Les discontinuitats de les teules permeten l'entrada d'aigua, que perjudica l'estructura de fusta de la coberta. En aquest cas, al tractar-se d'un edifici de planta baixa, les afectacions es limiten a la coberta, que pateix un enfonsament considerable, i al trencament de l'encanyissat del fals sostre.



Foto 11: Vista general de la coberta de l'annex E.



Foto 12: Detall de l'enfonsament parcial de la coberta.



Foto 13: Interior de l'annex E, on s'hi observa el col·lapse del fals sostre.



Foto 14: Detall del col·lapse del fals sostre i discontinuitats en la coberta.

- Discontinuitats i podriments de carener (annex D).

L'annex D pateix un procés patològic molt similar als dels altres. Les discontinuitats en la coberta han permès l'entrada d'aigua, que a la vegada ha provocat l'aparició de podricions en un extrem del carener. També trobem atacs d'insectes xilòfags, de forma generalitzada, en tota l'estructura de coberta.



Foto 15: Podrició en l'extrem del carener, en l'annex D.
Font: Grup 2, DAC-Rehabilitació, EPSEB 2012

B. ESQUERDES

L'enfonsament de la coberta provoca empentes horitzontals en els murs de façana, com es pot observar en la figura 2. D'altra banda, el centre de gravetat del ràfec està desplaçat respecte la vertical del mur (figura 3). Per acabar, es van practicar unes obertures (armaris) en els murs de planta pis, que en redueixen el gruix i la seva capacitat portant. La suma d'aquests factors provoca tensions que es tradueixen en l'aparició d'esquerdes horitzontals sota el ràfec.

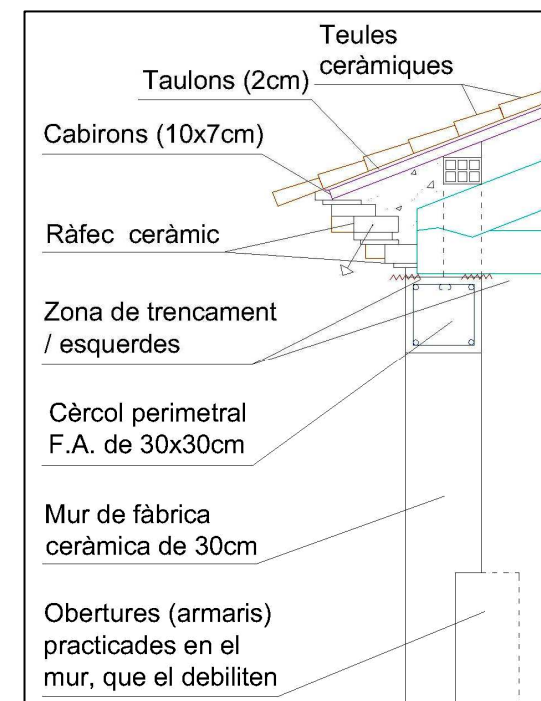


Figura 2: Detall de la trobada entre les encavallades i el mur perimetral de l'edifici L.



Foto 16: Esquerdes horitzontals en la trobada entre la coberta i la façana.

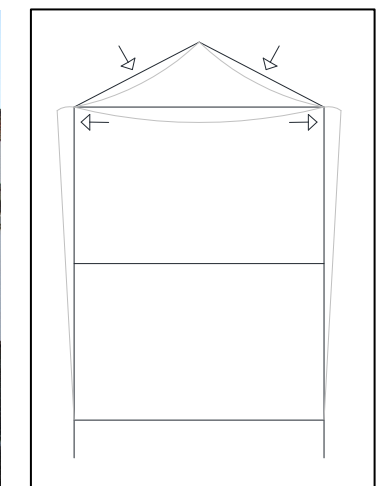


Figura 1: L'enfonsament de la coberta provoca empentes horitzontals en els murs.

De la mateixa manera, aquestes tensions provoquen l'aparició d'esquerdes obliqües en la cantonada sud-oest de l'edifici C. Les esquerdes i les discontinuïtats faciliten l'entrada d'aigua de filtració, accelerant el procés patològic.



Foto 17: Esquerda obliqua en la cantonada sud-oest de l'edifici C.



Foto 18: Vista interior de l'esquerda obliqua.

En la torre de l'edifici C trobem una esquerda vertical en la trobada entre dos envans interiors. Esta causada per l'escala de fusta que està penjada del forjat, a través de la qual s'accedeix a la llanterna. El moviment pendular d'aquesta escala, causat pel vent o l'home, provoca uns impactes successius en l'envà, que han acabat per esquerdar-lo.



Foto 19: Esquerda vertical en la trobada entre dos envans.



Foto 20: Escala de fusta que provoca els impactes.

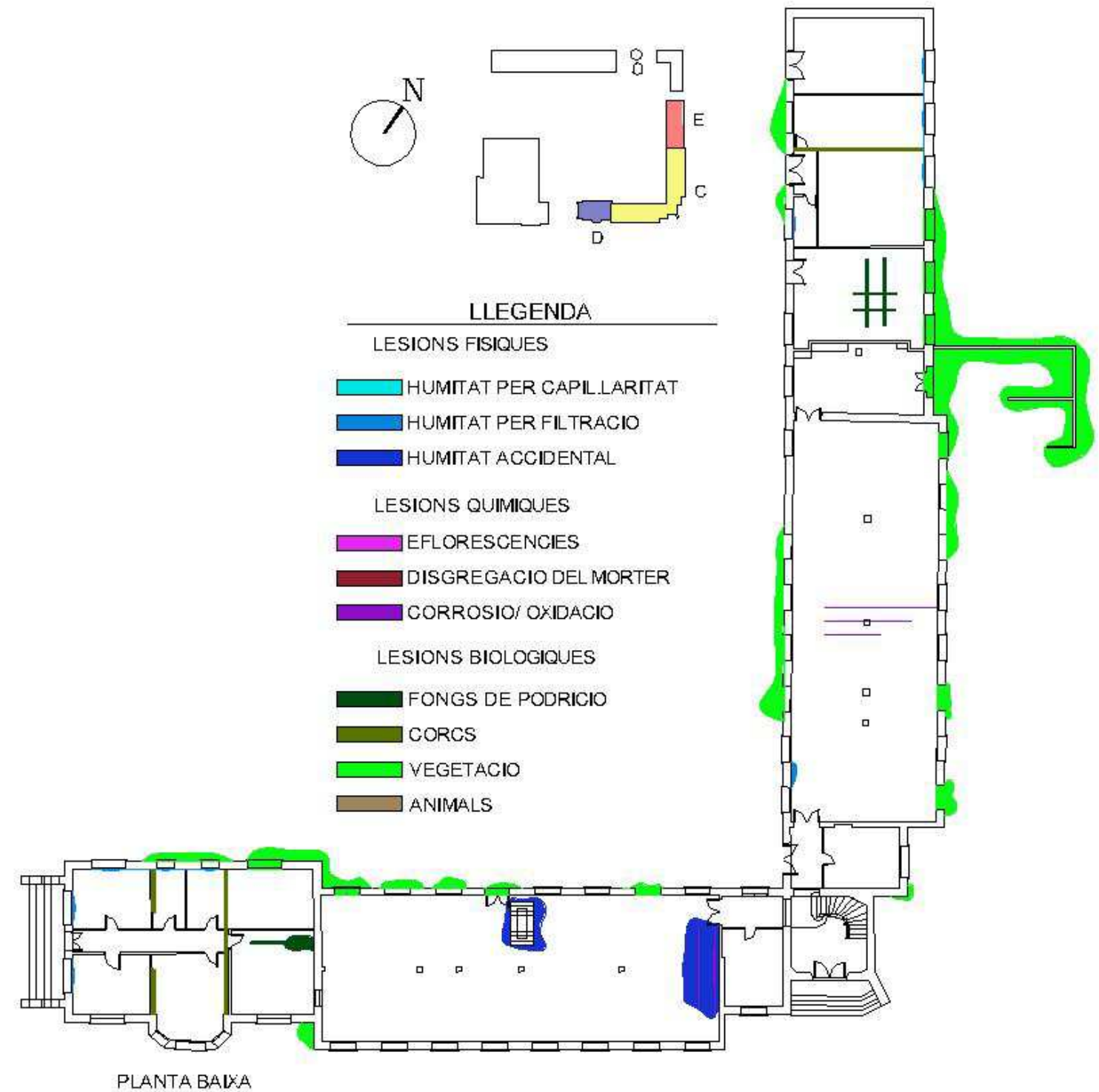
C. FISSURES

Troblem fissures de poca importància estructural en els punts d'unió entre diferents materials i en els acabats, de forma generalitzada en tot l'edifici.

D. DESPRENIMENT DELS ACABATS

Pel que fa als acabats, trobem desprendiments dels enguixats i arrebossats dels paraments verticals en els tres edificis. Estan causats per les humitats accidentals, la seva antiguitat i els moviments diferencials dels diferents materials.

LESIONS FÍSQUES QUÍMIQUES I BIOLÒGIQUES



LESIONS FÍSQUES

A. HUMITATS PER FILTRACIÓ

Les discontinuïtats en les cobertes permeten la entrada de l'aigua de pluja i afavoreixen l'aparició o agreujament d'altres processos patològics. De forma generalitzada, es produeix un despreniment dels acabats per l'expansió dels materials al rebre humitat.

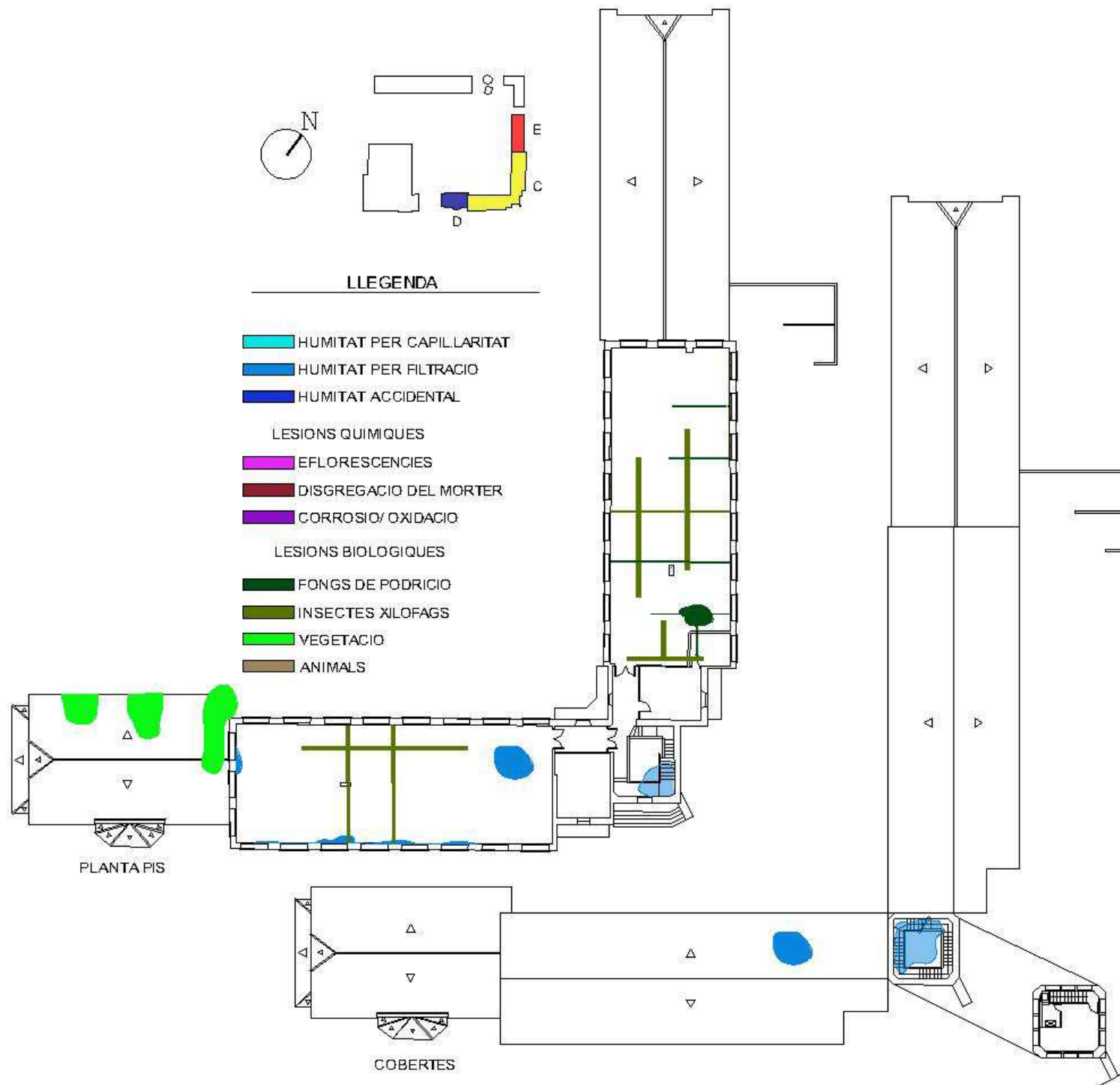


Foto 21: Humitats per filtració a través de la coberta i les fusteries, en la planta pis de l'edifici C.



Foto 22: Les humitats provoquen el despreniment dels acabats, en la part de la torre de l'edifici C.

LESIONS QUÍMIQUES

A. OXIDACIÓ- CORROSIÓ:

Troblem oxidacions en les biguetes de formigó armat que s'indiquen en el plànol. La humitat que les provoca procedeix de les filtracions de la coberta, i en alguns casos, del trencament de les instal·lacions d'aigua.



Foto 23: Corrosió dels nervis d'acer que provoca esquerdes en la part inferior del forjat, en la planta pis de l'edifici C.



Foto 24: Les humitats provoquen despreniment de l'acabat del sostre i ataquen les biguetes de formigó armat, provocant fissures superficials.

LESIONS BIOLÒGIQUES

A. FONGS DE PODRICIÓ:

Trobem afectacions per fongs de podrició bruna i blanca en les bigues i encavallades que s'indiquen en els plànols. En alguns casos, es produeix una pèrdua de secció i de capacitat portant, causada per un grau d'humitat elevat, la falta de manteniment i l'antiguitat de la fusta.

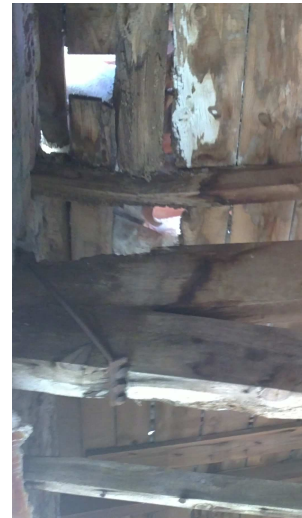


Foto 25: Podrició blanca en l'enlatat de fusta, causada per humitats de filtració.

B. CORCS:

La majoria dels elements de fusta que formen les cobertes presenten afectacions per corcs petits (anòbids, de $\Phi 1-3\text{mm}$). La falta de tractament de la fusta facilita l'atac d'aquests insectes. Per garantir l'estabilitat del conjunt, caldria avaluar la pèrdua de secció i de capacitat portant dels elements afectats, així com les possibles afectacions per tèrmit.



Foto 26: Afectació per corcs anòbids en un travesserer de l'estructura de fusta.

C. VEGETACIÓ:

De la mateixa forma que en la masia, trobem vegetació invasiva en forma de heura en algunes obertures de la planta baixa, amb la diferència que, en els edificis militars, la vegetació ha entrat en les edificacions. Provoca esquerdes i fissures que permeten l'entrada d'aigua, accelerant altres processos patològics. La vegetació apareix del propi entorn natural, ajudada per la humitat del terreny i per la falta de manteniment.



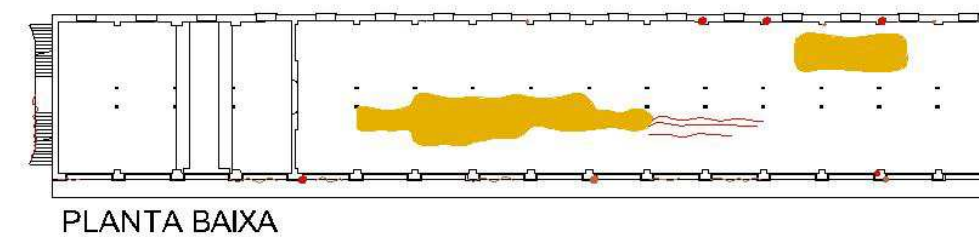
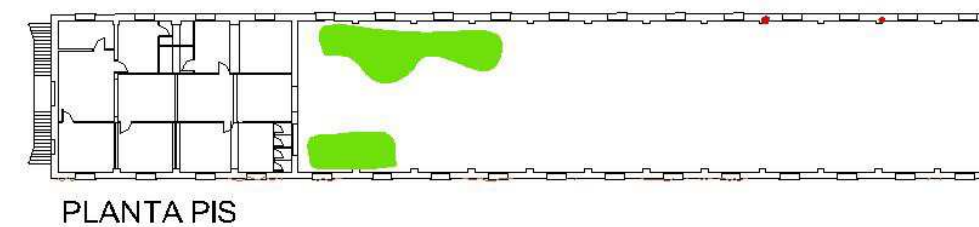
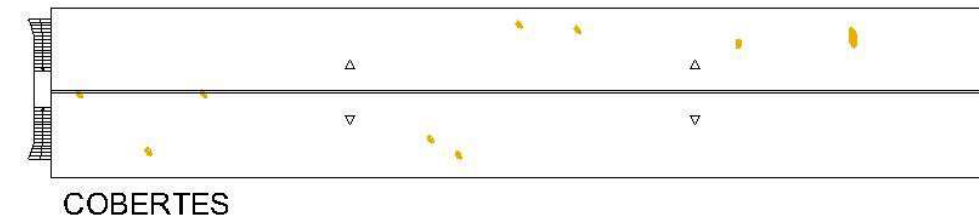
Foto 27: Vegetació invasiva en les obertures de la planta baixa de l'edifici C.



Foto 28: La vegetació (heura) ha penetrat, en alguns casos, en les finestres i forats de persiana.

EDIFICI MILITARS B, F i G

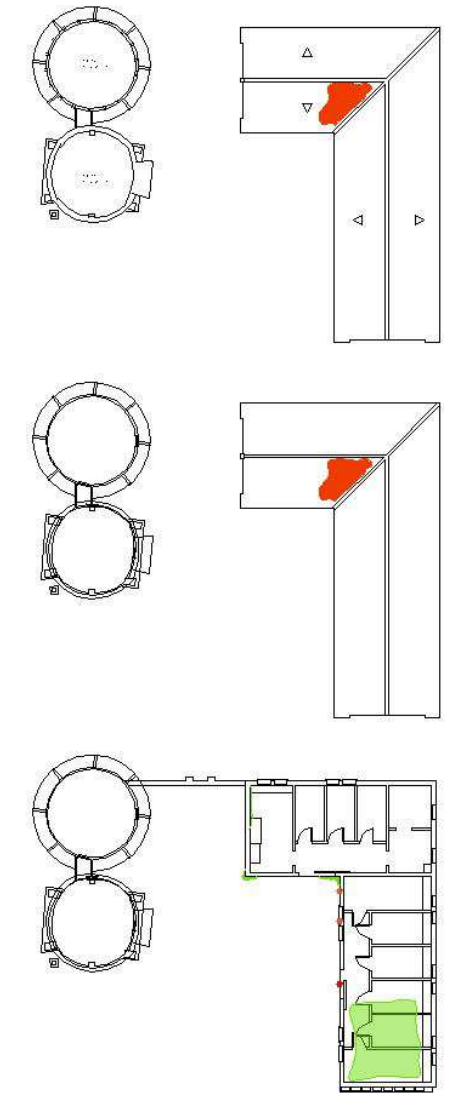
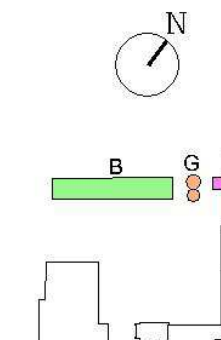
LESIONS MECÀNIQUES



LLEGENDA

LESIONS MECANIQVES

- ESQUERDA HORIZONTAL
- FISURA HORIZONTAL
- ESQUERDA VERTICAL
- FISURA VERTICAL
- ENFONSAMENT PAVIMENT
- TRENCAMENT/ MANCA ELEMENT
- DESPRENIMENT ACABAT



A. COL-LAPSE PARCIAL DEL FORJAT DE PLANTA PIS (EDIFICI B).

El procés patològic més greu que pateix l'edifici B és el col·lapse parcial del forjat de planta pis. La majoria dels perfils metàl·lics que el suporten estan afectats per oxidació i corrosió, en diferents nivells de gravetat. Aquesta planta es va utilitzar com a galliner quan els militars van abandonar el recinte. Els excrements de d'aquests animals han agreujat l'oxidació que ja patien les biguetes, provocant la seva corrosió, expansió, i pèrdua de capacitat portant. Com a conseqüència, han aparegut tensions entre els elements metàl·lics i les voltes ceràmiques que completen el forjat, provocant esquerdes longitudinals i, en alguns casos, els col·lapse de les pròpies voltes.



Foto 2: Forjat col·lapsat parcialment en l'edifici B.



Foto 3: Detall del forjat, on s'observen la bigueta oxidada, la volta ceràmica, el reblert de morter i la rajola.



Foto 6: Trencament de la volta ceràmica i col·lapse parcial d'aquesta.



Foto 7: Trencament previ al col·lapse de la volta ceràmica i oxidació superficial dels elements verticals.



Foto 4: Trencament de les voltes ceràmiques causat per l'expansió de les biguetes.



Foto 5: Esquerdes longitudinals en la part inferior del forjat, provocades per la dilatació de les biguetes.



Foto 8: Planta pis de l'edifici B, on s'hi observa part del forjat afectat.
 Font: Grup 1 DAC – Rehabilitació 2012



Foto 9: Esquerda en la trobada entre el mur i la pilastra.
 Font: Grup 1 DAC – Rehabilitació 2012

B. ESQUERDES

Per altra banda, s'observen esquerdes a 45° en els caps de les pilastres de maó massís que suporten la estructura metàl·lica del forjat de planta pis de l'edifici B. L'origen de les esquerdes prové dels moviments provocats per corrosió de les bigues i la falta de trava amb el mur. Aquest moviments provoquen tensions entre els diferents elements que formen el forjat, així com una pèrdua de capacitat portant del mateix. Les pilastres de maó que el suporten també pateixen aquestes tensions, que es tradueixen en l'aparició d'esquerdes obliqües.



Foto 10: Esquerda obliqua en una de les pilastres de maó.



Foto 11: Esquerda obliqua provocada pels moviments del forjat metàl·lic.
Font: Grup 1 DAC - Rehabilitació

En la façana Est de l'edifici B trobem esquerdes obliqües en ambdues cantonades. En la cantonada posterior, aquestes esquerdes han estat reparades superficialment amb morter. La causa més provable és un assentament del terreny que va provocar moviments diferencials en els murs. Es provable que les tensions que transmet el col·lapse del forjat i les empentes de la coberta col·laborin a agreujar el procés.



Foto 12: Exterior de la façana Est, on s'hi observa l'esquerda obliqua.



Foto 13: Interior de la façana Est, on s'hi observa la mateixa esquerda.



Foto 14: Esquerda reparada en la trobada entre la façana Est i el mur posterior.
Font: Grup 1 DAC – Rehabilitació.

C. DISCONTINUITAT EN LA COBERTA (EDIFICI B I F)

Les cobertes dels edificis B i F presenten discontinuïtats puntuals, en un procés patològic similar al dels volums C, D i E. Els elements atmosfèrics (vent i tempestes), juntament amb la falta de manteniment i els defectes en l'execució, provoquen el trencament, moviment o pèrdua d'algunes teules. Aquest fet permet l'entrada d'aigua de pluja, amb les conseqüents afectacions, tant a la pròpia coberta, en forma de podridions a l'estructura de fusta (edifici F), com en l'agreujament d'altres processos per l'aportació d'humitats (edifici B).



Foto 15: Trencament del fals sostre per acció de les humitats, en l'edifici B.



Foto 16: Discontinuitats en la coberta de l'edifici B.
Font: Grup 1 DAC - Rehabilitació.



Foto 17: Enfonsament parcial de la coberta, en l'edifici F.



Foto 18: Podridió de la fusta en el carener de l'edifici F.
Font: Grup 2 DAC - Rehabilitació.

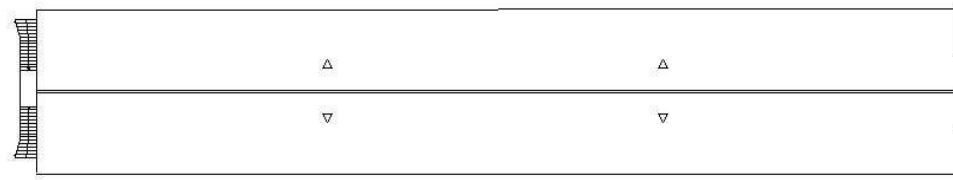
D. FISSURES

Troblem fissures de poca importància estructural en els punts d'unió entre diferents materials i en els acabats, de forma generalitzada en tot l'edifici.

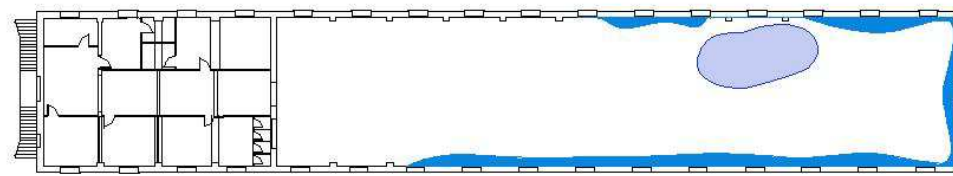
E. DESPRENIMENT DELS ACABATS

Pel que fa als acabats, trobem desprendiments dels enguixats i arrebossats dels paraments verticals en els tres edificis. Estan causats per les humitats accidentals, la seva antiguitat, l'acció dels animals, i els moviments diferencials dels diferents materials.

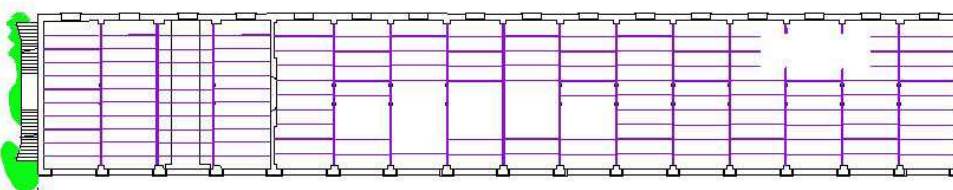
LESIONS FÍSQUES QUÍMIQUES I BIOLÒGIQUES



COBERTES



PLANTA PIS



PLANTA BAIXA

LLEGENDA

LESIONS FÍSQUES

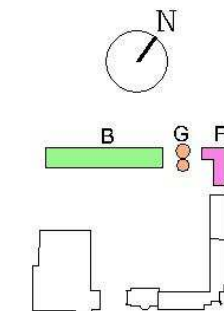
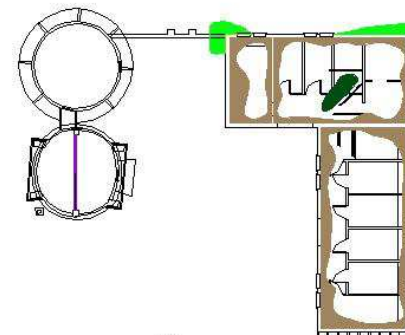
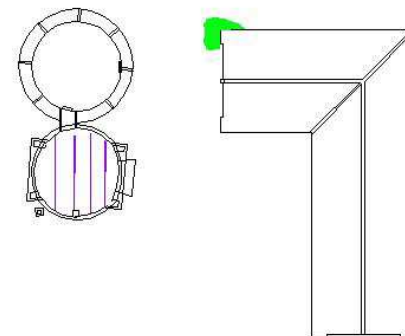
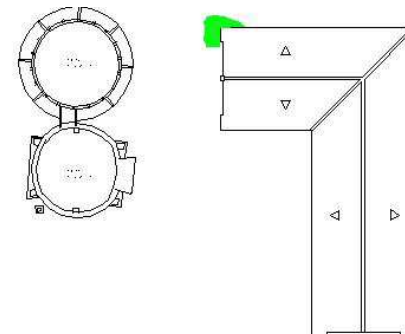
- HUMITAT PER CAPIL·LARITAT
- HUMITAT PER FILTRACIO
- HUMITAT ACCIDENTAL

LESIONS QUÍMIQUES

- EFLORESCENCIES
- DISGREGACIO DEL MORTER
- CORROSIÓ/ OXIDACIO

LESIONS BIOLÒGIQUES

- FONGS
- CORCS
- VEGETACIO
- ANIMALS



LESIONS QUÍMIQUES

A. OXIDACIÓ- CORROSIÓ:

El procés d'oxidació de l'estructura metàl·lica es veu agreujat per la utilització de guix en els acabats, ja que és fortament expansiu en contacte amb l'aigua i esdevé altament corrosiu per als materials fèrrics sense protegir.

A part de les afectacions per corrosió del forjat, també trobem oxidacions superficials en els pilars i en les portes metàl·liques tipus persiana de l'edifici B, així com en les bigues que formen la coberta de les sitges.



Foto 19: Oxidació superficial de les bigues en l'interior de la sitja.



Foto 20: Porta metàl·lica tipus persiana amb oxidació i deformacions.

LESIONS BIOLÒGIQUES

A. VEGETACIÓ:

Les afectacions per vegetació es limiten a la façana Oest, on l'heura ha envaït part de les escales d'accés a la planta pis.



Foto 21: Vegetació invasiva en les escales de la façana Oest de l'edifici B.

ANNEX II:

CÀLCUL DE RESISTÈNCIES ESTRUCTURALS

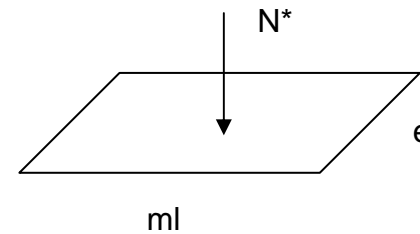
ANNEX II: CÀLCUL DE RESISTÈNCIES ESTRUCTURALS

Càlcul dels murs tipus (paredat i maó massís):

Per a realitzar els càlculs dels murs, calcularem les càrregues que hauran de suportar, per a, posteriorment, realitzar la comprovació amb la resistència a compressió de cada mur. Obviarem el càlcul dels murs de fàbrica mixta ja que considerem que els seus valors es troben entre els dos calculats.

$$\sigma_{adm} = \frac{N^*}{A}$$

$$N^* = \text{Pes Coberta} + \text{Pes Forjats} + \text{Pes propi}; A = e \times ml$$



Pes de la coberta

Pes propi: Pes solera+Pes teula+Pes bigues = $40+50+(\frac{0,07 \times 0,2 \times 1 \times 400}{0,6}) = 99,33 \text{ kg/m}^2$	
Sobrecàrrega d'ús: Manteniment = 50 kg/m^2	$\times 1,5 = 75 \text{ kg/m}^2$
Sobrecàrrega de neu/vent (la més desfavorable): 50 kg/m^2	$\times 1,5 = 75 \text{ kg/m}^2$
	$284,1 \text{ kg/m}^2$

Calculem la repercussió del pes de la coberta per metre lineal de mur, utilitzant una llum de 4m.

$$284,1 \text{ kg/m}^2 \times \frac{4}{2} = 568,2 \text{ kg}$$

Pes dels forjats

Pes propi: Rajola + Capa de compressió + Morter + Solera ceràmica + Bigues de fusta:	
$= 40+120+40+120+(\frac{0,07 \times 0,02 \times 1 \times 400}{0,6}) = 329,3 \text{ kg/m}^2$	$\times 1,35 = 444,6 \text{ kg/m}^2$
Carregues permanents: Envans = 10 kg/m^2	$\times 1,35 = 13,5 \text{ kg/m}^2$
Sobrecàrrega d'ús (segons CTE, categoria C3): 500 kg/m^2	$\times 1,5 = 750 \text{ kg/m}^2$
	$1.208,1 \text{ kg/m}^2$

Calculem la repercussió del pes dels forjats per metre lineal de mur, utilitzant una llum de 4m.

$$1.208,1 \text{ kg/m}^2 \times \frac{4}{2} = 2.416,2 \text{ kg}$$

Pes del mur

$$\text{Pes propi (paredat)} = e \times ml \times h \times \text{densitat} = 0,3 \times 1 \times 6 \times 2600 = 4.680 \text{ kg}$$

$$\text{Pes propi (fàbrica maó ceràmic massís)} = e \times ml \times h \times \text{densitat} = 0,3 \times 1 \times 6 \times 1800 = 3.240 \text{ kg}$$

Per acabar, comprovem la resistència a compressió dels dos tipus de murs:

$$N^* \text{ paredat} = \text{Pes Coberta} + \text{Pes Forjats} + \text{Pes propi} = 568,2 + 2.416,2 + 4.680 = 7.664,4 \text{ kg}$$

$$\sigma_{adm} = \frac{N^*}{A} = \frac{7.664,4}{0,3 \times 1} = 25.548 \text{ kg/m}^2 \ll 100.000 \text{ kg/m}^2$$

$$N^* \text{ maó} = \text{Pes Coberta} + \text{Pes Forjats} + \text{Pes propi} = 568,2 + 2.416,2 + 3.240 = 6.224,4 \text{ kg}$$

$$\sigma_{adm} = \frac{N^*}{A} = \frac{6.224,4}{0,3 \times 1} = 20.748 \text{ kg/m}^2 \ll 80.000 \text{ kg/m}^2$$

Els dos tipus de murs tenen una resistència a compressió suficient per suportar les càrregues a les que estan sotmesos, amb uns factors de seguretat de 4.

La possibilitat de vinclament dels murs no representa un factor de risc, donada la relació entre el gruix (entre 30 i 60cm) i l'alçada dels murs (entre 4 i 6m d'alçada).

Per altra banda, s'ha de tenir en compte el **bolcament o inclinació d'alguns murs**. A simple vista es pot apreciar com, a causa de les empentes dels forjats i cobertes, juntament amb els assentaments diferencials de les bases dels murs, aquests pateixen moviments en les parts superiors, sense que suposi un problema estructural immediat.

No obstant, en el tercer volum, i segons els càlculs realitzats pel grup 6 del DAC - Rehabilitació 2012, podem afirmar que les tres façanes superen el límit de inclinació de murs³.

¹: "PIET 70, Obras de fábrica" - Prescripciones del Instituto Eduardo Torroja, Madrid, 1971

² Segons Norma Básica de la Edificación, "NBE-FL-90" Muros Resistentes de Fábrica de Ladrillo, R. D. 1723/1990.

³ *Projecte de rehabilitació de la Torre Mornau*, Grup 6, DAC- Rehabilitació Q1-2012

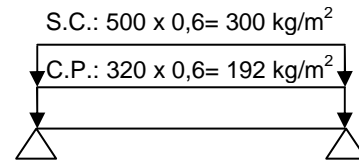
Càlcul del forjat de fusta tipus:

Per a realitzar els càlculs del forjat de fusta tipus, s'han utilitzat els següents paràmetres:

Càrregues permanents:	Sobrecàrregues:	FUSTA
Pes propi	Sobrecàrrega d'ús	Fusta de pi silvestre
Rajola: 40 kg/m ²	500 kg/m ² :	Classes resistent: C18 - ME2
Morter: 40 kg/m ²	Categoría C3: Zonas de accesos público, sin obstáculos que impidan movimiento: vestíbulos de edificios públicos, hoteles, ed. administrativos, salas de exposiciones, museos.	Mòdul elasticitat: 80.000 kg/cm ²
Solera ceràmica doble: 120 kg/m ²		Llum: 4m
Capa de compressió*: 120 kg/m ²		Intereix: 60cm
TOTAL = 320 kg/m ²		Secció: 7x14cm

Inèrcia: $I = \frac{B \times H^3}{12} = \frac{7 \times 20^3}{12} = 4666,67 \text{ cm}^4$

Mòdul resistent $W_x = \frac{B \times H^2}{6} = 466,67 \text{ cm}^3$



En primer lloc, comprovem que les bigues de fusta suportaran els esforços a flexió:

Calculem els moments per cada esforç:

$M_{cp} = \frac{q \times l^2}{8} = \frac{192 \times 4^2}{8} = 384 \text{ kg} \cdot \text{m} \times 1,35 = 518 \text{ kg} \cdot \text{m} = 51.800 \text{ kg} \cdot \text{cm}$

$M_{sc} = \frac{q \times l^2}{8} = \frac{300 \times 4^2}{8} = 600 \text{ kg} \cdot \text{m} \times 1,50 = 900 \text{ kg} \cdot \text{m} = 90.000 \text{ kg} \cdot \text{cm}$

Calculem la tensió admissible de la fusta:

Tensió admissible cp = $\frac{180}{1,3} \times 0,6 = 83,1 \text{ kg/cm}^2$

Tensió admissible sc = $\frac{180}{1,3} \times 0,9 = 124,6 \text{ kg/cm}^2$

Calculem la tensió a la que treballa la fusta:

$\sigma_{cp} = \frac{M^*}{W} = \frac{51800}{466,67} = 111 \text{ kg/cm}^2$

$\sigma_{sc} = \frac{M^*}{W} = \frac{90000}{466,67} = 192,86 \text{ kg/cm}^2$

Índex de flexió:

$\frac{\sigma_{cp}}{\text{Tensió adm.CP}} + \frac{\sigma_{sc}}{\text{Tensió adm.SC}} < 1$

$\frac{111}{83,1} + \frac{192,86}{124,6} = 1,34 + 1,55 =$

$2,89 \gg 1: \text{NO COMPLEIX}$

Càlcul del nou forjat de fusta:

Proposem la substitució dels forjats de fusta de la masia per un solució constructiva realitzada amb forjats de panells de fusta contralaminada tipus KLH, com el descrit el l'apartat 8. 2.1. B. Consolidació de les construccions: Masia. El càlcul s'hauria de realitzar seguint el mètode Steiner, ja que ens trobem davant d'un forjat bidireccional.

Tanmateix, la casa comercial garanteix les característiques mecàniques dels panells mitjançant un càlcul que té en compte la deformació a tallant de les capes transversals. Aquest mètode resulta bastant exacte i està normalitzat per DIN 1052 i Eurocode5. Utilitzant els següents paràmetres d'entrada, les taules en proporcionen les capes del panell i el gruix necessari per complir els requeriments en quant a flexió, deformació i resistència al foc. .

Càrregues permanents:	Sobrecàrregues:	FUSTA
Pes propi	Sobrecàrrega d'ús	Fusta contralaminada
E=202mm: Pp =1,02 kN/m ²	500 kg/m ² :	Classes resistent: C18 - ME2
E=248mm: Pp =1,24 kN/m ²	Categoría C3: Zonas de accesos público, sin obstáculos que impidan movimiento: vestíbulos de edificios públicos, hoteles, ed. administrativos, salas de exposiciones, museos.	Mòdul elasticitat: 80.000 kg/cm ²
(segons el catàleg de KLH)		Llum: 4,5m
		Secció: 14 x25 cm
TOTAL = 124 kg/m ²		

Segons les taules, el panell necessari per complir amb les sol·licitacions requerides és el **7cc 248 DL**, amb un cantell de 248mm i un total de 7 capes distribuïda en 74+30+40+30+74mm.

La resistència al foc per a forjats de fusta massissa ve donada per la norma DB SI. Per a una utilització com a espai residencial público, ha de complir EI60, que vol dir que la fusta ha de suportar el 100% de les carregues permanents i un 20% de les sobrecarregues durant 60 minuts, temps que es considera suficient per evacuar l'edifici. Tanmateix, per a una utilització de pública concurrència, aquest valor és EI90. Segons les dades de KHL, la resistència al foc del panells es situa entre el dos valors.

Càlcul del forjat metàl·lic de l'edifici B:

Per a realitzar els càlculs del forjat metàl·lic tipus, s'han utilitzat els següents paràmetres:

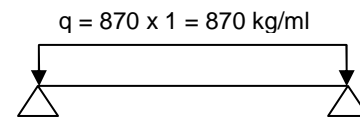
CÀRREGUES PERMANENTS:	SOBRECÀRREGUES:	ACER
Pes propi	Sobrecàrrega d'ús	A4-2B
Rajola: 40 kg/m ²	500 kg/m ² :	Límit elàstic (Le): 2.600 kg/cm ²
Reblert: 150 kg/m ²	Categoría C3: Zonas de accesos público, sin obstáculos que impidan movimiento: vestíbulos de edificios públicos, hoteles, ed. administrativos, salas de exposiciones, museos.	Bigueta IPN 200
Volta ceràmica simple: 60 kg/m ²		Llum: 4m
Capa de compressió*: 120 kg/m ²		Intereix: 100cm
TOTAL = 370 kg/m ²		

* Afegim una capa de formigó de 5cm de gruix amb malla electrosoldada de 15x15x8, per a millorar el repartiment de les càrregues, segons DB-SE Seguridad Estructural.

Comprovació a flexió:

Calculem el moment:

$$M = \frac{p \cdot l^2}{8} = \frac{870 \cdot 4^2}{8} = 1740 \text{ kg} \cdot \text{m} = 174.000 \text{ kg} \cdot \text{cm}$$



Calculem la tensió admissible de l'acer:

$$\sigma = \frac{Le}{\gamma} = \frac{2.600}{1,5} = 1.735 \text{ kg/cm}^2$$

Calculem el mòdul resistent:

$$W_x = \frac{M}{\sigma} = \frac{174.000}{1735} = 100,29 \text{ cm}^3 < 117 \text{ cm}^3 \text{ (} W_x \text{ de un IPN160, segons les taules)}$$

La tensió de treball de un IPN 200 és de:

$$\sigma = \frac{M}{W_x} = \frac{174.000}{214} = 813 \text{ kg/cm}^2 \ll 1735 \text{ kg/cm}^2 ; \text{ COMPLEIX}$$

Tot i el factor de seguretat de >2 que obtenim en els càlculs, s'ha de tenir en compte els **processos d'oxidació i corrosió** que pateixen algunes biguetes metàl·liques. La corrosió ha provocat l'expansió i la pèrdua de capacitat portant en algunes biguetes, i aquest fet no queda reflectit en els càlculs. En qualsevol cas, es substituiran les bigues afectades per corrosió i un cop s'hagi construït la nova estructura, es tindrà en compte la protecció dels elements metàl·lics enfront aquests processos patològics.

Comprovació de la fletxa:

$$E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ kg/cm}^2; I_{IPN200} = 2.140 \text{ cm}^4$$

$$F = \frac{5 \cdot q \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot I} = \frac{5 \cdot 870 \cdot 4^4}{384 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 2.140} = 0,65 \text{ cm} < \frac{l}{500} = 0,80; \text{ COMPLEIX}$$

Resistència al foc:

Per la protecció dels elements metàl·lics contra el foc proposem la utilització d'una **barrera intumescent** contra el foc tipus Firesy® de la casa SYLPYL. Aquest tipus de pintures protegeixen les estructures metàl·liques de les altes temperatures que s'assoleixen durant un incendi (fins a 1000° C) evitant la fragilització de l'acer, i per tant, la seva deformació. Es basen en dos principis bàsics:

- **Intumescent** : Augmenten de volum i de gruix amb la calor, formant una barrera tèrmica i creant una capa superficial de carbó que actua com un aïllant addicional.
- **Sublimants** : Els seus components pateixen canvis químics al absorbir calor, passant d'un estat sòlid a gasós. Aquesta transformació fa disminuir la temperatura i refreda la superfície del metall.

Aquesta barrera ens proporciona una protecció contra el foc de RI 90.

Càlcul del forjat de formigó armat de l'edifici C:

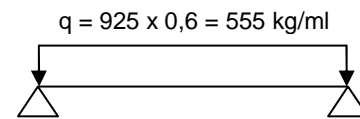
Per a realitzar els càlculs del forjat de formigó armat tipus, s'han utilitzat els següents paràmetres:

CÀRREGUES PERMANENTS:	SOBRECÀRREGUES:	FORMIGO ARMAT
Pes propi	Sobrecàrrega d'ús	HA-20/B/15/I
Rajola: 40 kg/m ²	500 kg/m ² :	F _{ck} = 20 N/mm ²
Reblert: 25 kg/m ²	Categoría C3: Zonas de accesos público, sin obstáculos que impidan movimiento: vestíbulos de edificios públicos, hoteles, ed. administrativos, salas de exposiciones, museos.	Armat: 3 x Ø12
Revoltó de formigó: 60 kg/m ²		Cantell útil = 25-3 = 22cm
Bigueta de f. armat: 200 kg/m ²		A _{fyd} = 15,05 Tm
Capa de compressió*: 120 kg/m ²		Llum: 4'5m
TOTAL = 425 kg/m ²		Intereix: 60cm

* Afegim una capa de formigó de 5cm de gruix amb malla electrosoldada de 15x15x8, per a millorar el repartiment de les càrregues, segons DB-SE Seguridad Estructural.

Calculem el moment:

$$M = \frac{p \times l^2}{8} = \frac{555 \times 4,5^2}{8} = 140.484 \text{ kg} \cdot \text{cm}$$



Calculem l'esforç tallant:

$$V = \frac{p \times l}{2} = \frac{555 \times 4,5}{2} = 1.248 \text{ kg}$$

Seguretat enfront esforç tallant:

Calculem la secció resistent a tallant:

$$A = 20 \cdot 22 \cdot 5,5 = 2.420 \text{ kg}$$

$$S = \frac{V}{A} = \frac{2420}{1248} = 1,93 > 1,6; \text{ COMPLEIX}$$

Comprovació a flexió:

$$A_{fyd} = \frac{M^*}{0,85 \cdot d} \rightarrow 15,05 = \frac{M^*}{0,85 \cdot 0,22} \rightarrow M^* = 2,81 \text{ Tm} \cdot \text{m}$$

Seguretat a flexió:

$$M_d = \frac{555 \times 4,5^2}{8} = 140.484 \text{ kg} \cdot \text{cm} = 1,4 \text{ Tm} \cdot \text{m}$$

$$\frac{M^*}{M_d} = \frac{2,81}{1,4} = 2 > 1,6; \text{ COMPLEIX}$$

Protecció contra el foc:

Per a una protecció EI 90 del forjat de formigó armat necessitem un espessor mínim de recobriment de 100mm (segons CTE DB SI). El recobriment actual és d'uns 3cm, pel que serà necessària l'aplicació de capes protectores contra el foc segons UNE ENV 13381-3: 2004.

Càlcul de les cobertes de fusta

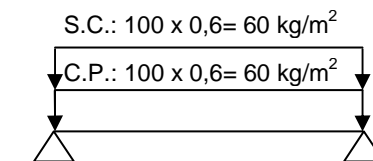
Cobertes de fusta

Per al càlcul de les cobertes de fusta de la masia tindrem en compte la inclinació de les bigues de fusta i utilitzarem els següent paràmetres:

Càrregues permanents:	Sobrecàrregues:	FUSTA
Pes propi de la coberta	Sobrecàrrega d'ús: manteniment	Fusta de pi silvestre
Teula ceràmica: 50 kg/m ²	50 kg/m ²	Classes resistent: C18 - ME2
Solera ceràmica: 40 kg/m ²	Sobrecàrrega per neu i vent:	Mòdul elasticitat: 80.000 kg/cm ²
Bigues de fusta: 10 kg/m ²	50 kg/m ²	Llum: 4,5m
		Intereix: 60cm
TOTAL = 100 kg/m ²	TOTAL = 100 kg/m ²	Secció: 7x20cm

Inèrcia: $I = \frac{B \times H^3}{12} = \frac{7 \times 20^3}{12} = 4666,67 \text{ cm}^4$

Mòdul resistent $W_x = \frac{B \times H^2}{6} = 466,67 \text{ cm}^3$



En primer lloc, comprovem que les bigues de fusta suportaran els esforços a **flexió**:

Calculem els moments per cada esforç:

$$M_{cp} = \frac{q \times l^2}{8} = \frac{60 \times 4,5^2}{8} = 152 \text{ kg} \cdot \text{m} \times 1,35 = 205,2 \text{ kg} \cdot \text{m} = 20.500 \text{ kg} \cdot \text{cm}$$

$$M_{sc} = \frac{q \times l^2}{8} = \frac{60 \times 4,5^2}{8} = 152 \text{ kg} \cdot \text{m} \times 1,50 = 228 \text{ kg} \cdot \text{m} = 22.800 \text{ kg} \cdot \text{cm}$$

Calculem la tensió admissible de la fusta:

$$\text{Tensió admissible cp} = \frac{180}{1,3} \times 0,6 = 83,1 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{Tensió admissible sc} = \frac{180}{1,3} \times 0,9 = 124,6 \text{ kg/cm}^2$$

Índex de flexió:

$$\frac{\sigma_{cp}}{\text{Tensió adm.CP}} + \frac{\sigma_{sc}}{\text{Tensió adm.SC}} < 1$$

Calculem la tensió a la que treballa la fusta:

$$\sigma_{cp} = \frac{M^*}{W} = \frac{20500}{466,67} = 43,93 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_{sc} = \frac{M^*}{W} = \frac{22800}{466,67} = 48,86 \text{ kg/cm}^2$$

$$\frac{43,93}{83,1} + \frac{48,86}{124,6} = 0,52 + 0,39 =$$

$$0,91 < 1: \text{ COMPLEIX}$$

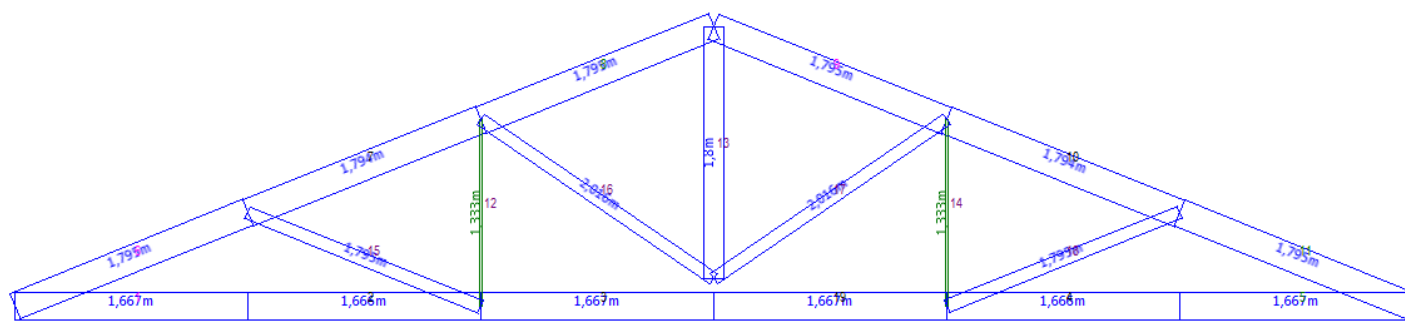
Càlcul de les encavallades de fusta

Per al càlcul de les encavallades de fusta de les cobertes dels edificis militars utilitzarem el programa Wineva® i els paràmetres següents:

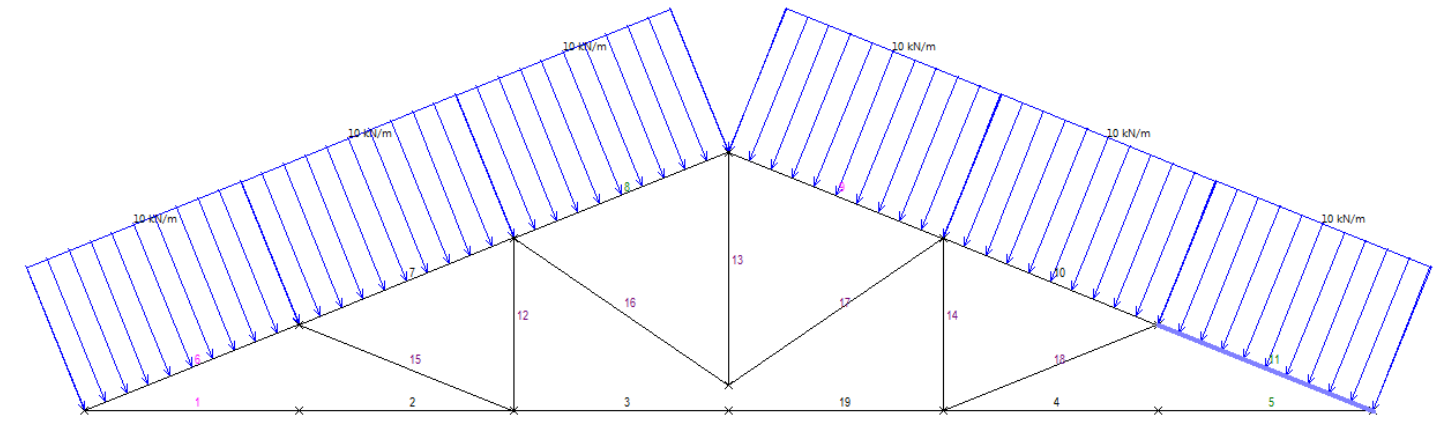
Càrregues permanents:	Sobrecàrregues:	FUSTA
<i>Pes propi de la coberta</i>	<i>Sobrecàrrega d'ús: manteniment</i>	<i>Fusta de pi silvestre</i>
<i>Teula ceràmica: 50 kg/m²</i>	<i>50 kg/m²</i>	<i>Classes resistent: C18 - ME2</i>
<i>Coberta lleugera</i>	<i>Sobrecàrrega per neu i vent:</i>	<i>Mòdul elasticitat: 80.000 kg/cm²</i>
<i>Fusta, AT, BV, Imp: 100 kg/m²</i>	<i>50 kg/m²</i>	<i>Llum: 4,5m</i>
<i>Encavallades de fusta: 10 kg/m²</i>		<i>Intereix: 4m</i>
TOTAL = 160 kg/m²	TOTAL = 100 kg/m²	Secció: 7x20cm

TOTAL = 160 + 100 = 260 kg/m²

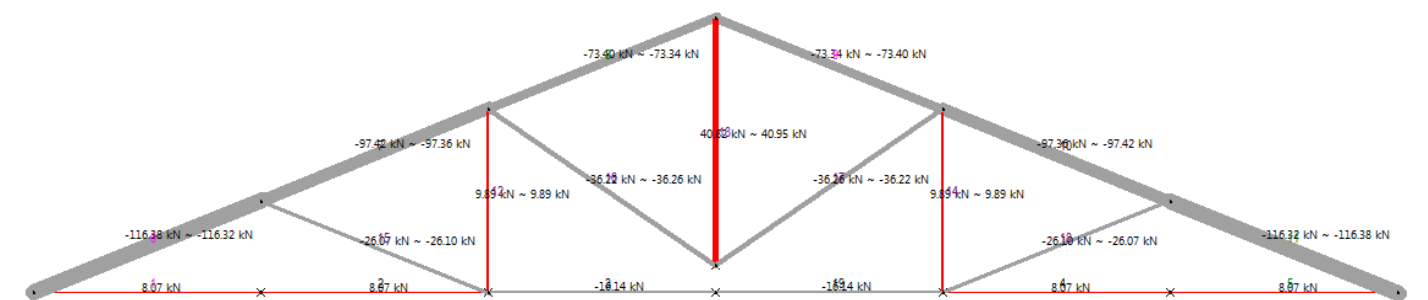
Accions en cada encavallada 260 kg/m² x 4m = 1040 kg/ml = 10400 N/ml = 10,4 kN/ml



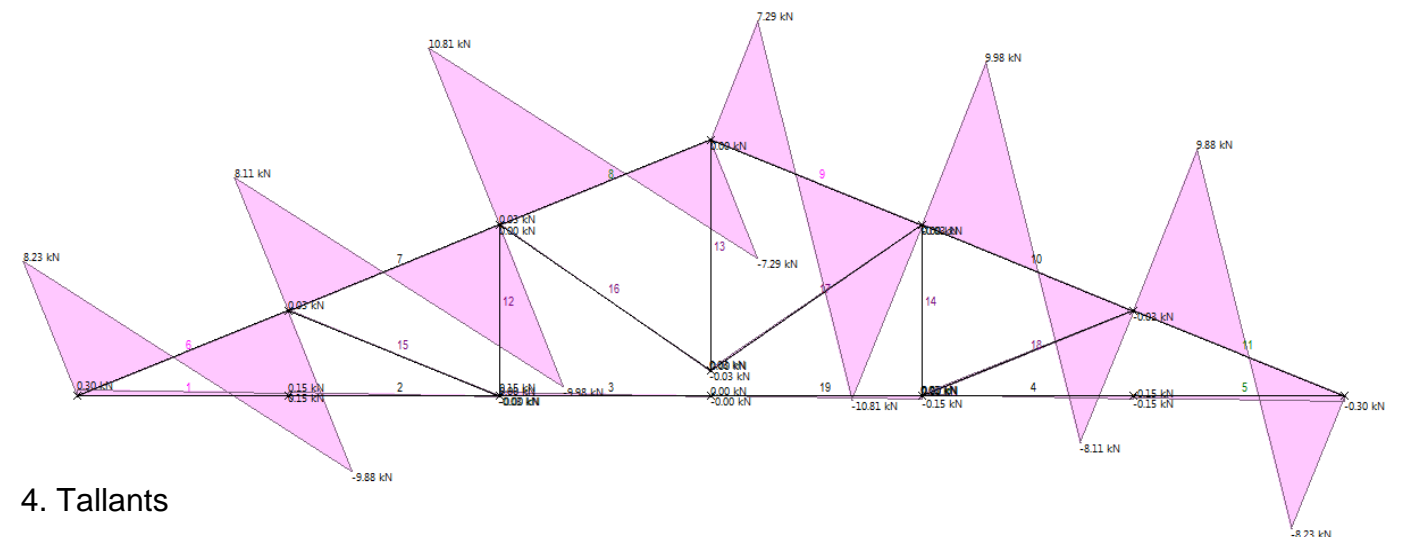
1. Dimensions



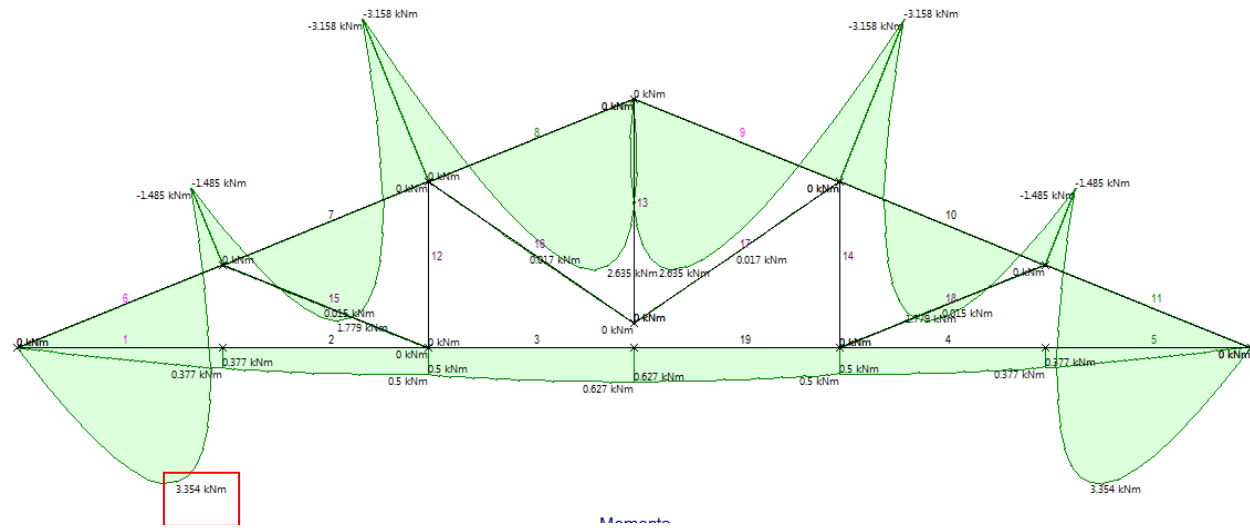
2. Accions



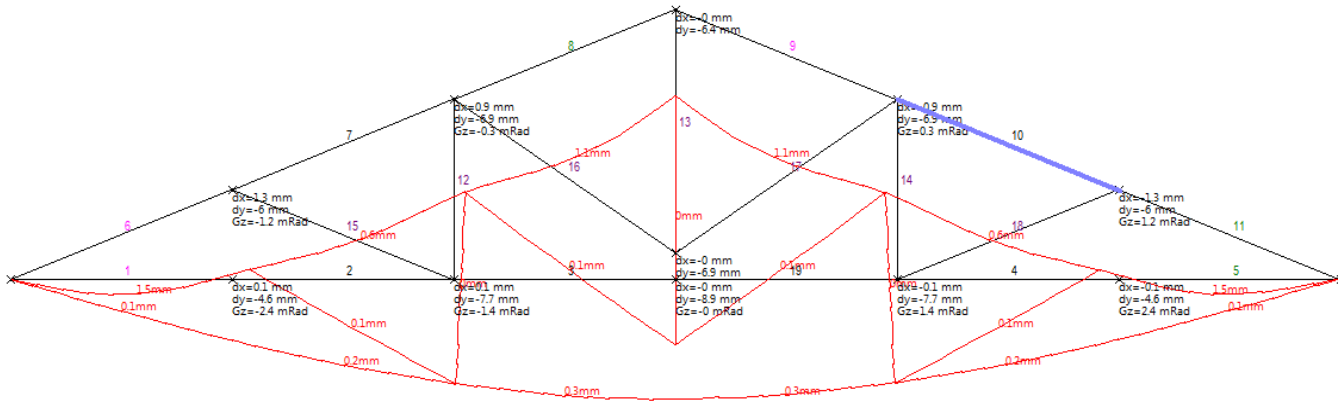
3. Axials



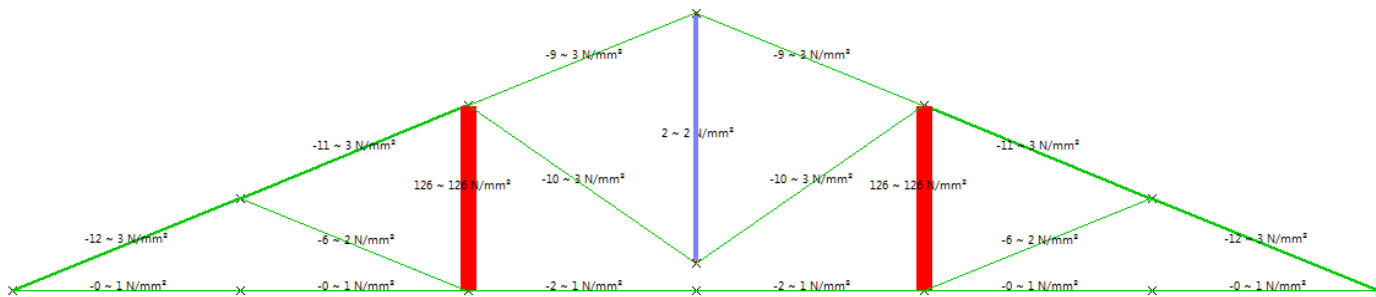
4. Tallants



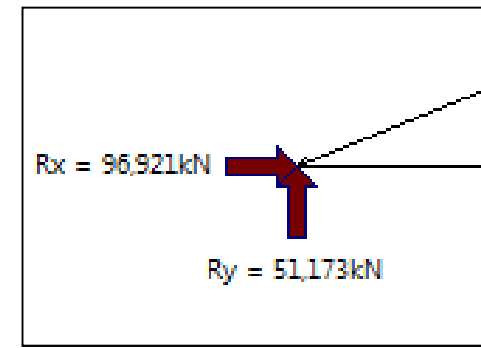
5. Moments



6. Deformacions



7. Tensions



8. Reaccions

RESULTATS NUMÈRICS

Hipòtesi: Hipòtesi - 1

N, kN (1 kg = 10 N)

Moments	Tallants	Desplaçaments / Reaccions	Axials	Fletxes	Tensions								
FLETXES													
Num	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	L	fletxa	EI/Long
1	0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0	0.11	15783
2	0	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0	0.22	7423
3	0	0.1	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.1	0	0.29	5848
4	0	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0	0.22	7423
5	0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0	0.11	15783
6	0	0.5	0.9	1.3	1.5	1.5	1.4	1.2	0.8	0.4	0	1.54	1169
7	0	0.2	0.4	0.5	0.6	0.6	0.6	0.4	0.3	0.1	0	0.65	2765
8	0	0.2	0.5	0.7	1.0	1.1	1.1	0.9	0.7	0.4	0	1.07	1681
9	0	0.4	0.7	0.9	1.1	1.1	1.0	0.7	0.5	0.2	0	1.07	1681
10	0	0.1	0.3	0.4	0.6	0.6	0.6	0.5	0.4	0.2	0	0.65	2765
11	0	0.4	0.8	1.2	1.4	1.5	1.5	1.3	0.9	0.5	0	1.54	1169
12	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0.00	0
13	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0.00	0
14	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0.00	0
15	0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0	0.08	22747
16	0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0	0.11	18043
17	0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0	0.11	18043
18	0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0	0.08	22747
19	0	0.1	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.1	0	0.29	5848

9. Fletxes

Comprovacions:

- Fletxa admissible = $L/300 = 10.000/300 = 33,3\text{mm} \gg$ Fletxa màxima = 1,54mm: COMPLEIX
- Moment desf.: 3354 kNm: $\sigma_{treball} = M \cdot W = 4527,9/800 = 5,65 \ll \sigma_{adm} = 83,1 \text{ kg/m}^2$: COMPLEIX
- Deformació màxima = 3mm $\ll L/250 = 40\text{mm}$: COMPLEIX
- Resistència al foc: les cobertes lleugeres han de complir amb EI30: COMPLEIX

Segons les comprovacions realitzades, les encavallades suporten les càrregues a les que estan sotmeses. No obstant, les lesions que pateixen (humitats, fongs de podridió, insectes xilòfags i trencaments dels elements) en redueixen la seva secció efectiva i capacitat portant. Per aquest motiu, proposem substituir les encavallades existents per unes de noves, de característiques similars, amb una secció igual o superior (14x27cm en cavalls, tirants i pendeló, 14x14cm en la resta), eliminar les causes de les lesions (bàsicament humitat de filtració) i protegir la fusta amb els tractaments fungicides i insecticides descrits.

ANNEX III:

CÀLCUL DELS CABALS D'AIGUA

ANNEX III: CABALS D'AIGUA

CÀLCUL CABAL INSTANTANI MÍNIM AIGUA FREDA					
	MASIA	MILITARS	C.I mínim Aigua Freda	FREDA MASIA	FREDA MILITARS
Rentamans	10	25	0,05	0,5	1,25
Lavabo	10	25	0,1	1	2,5
Dutxa	2	25	0,2	0,4	5
Inodor amb cisterna	10	25	0,1	1	2,5
Inodor amb fluxor	0	0	1,25	0	0
Orinaris amb aixeta temporitzada	10	25	0,15	1,5	3,75
Aigüera no domèstica	2	4	0,3	0,6	1,2
Rentaplats domèstic	1	0	0,15	0,15	0
Rentaplats industrial (20 serveis)	0	4	0,25	0	1
Safareig	1	2	0,2	0,2	0,4
Rentadora domèstica	1	0	0,2	0,2	0
Rentadora industrial (8 kg)	0	3	0,6	0	1,8
Aixeta aïllada	10	25	0,15	1,5	3,75
Aixeta aparcament	5	13	0,2	1	2,6
	SUBTOTAL			8,05	25,75
TOTAL CABAL INSTANTANI MÍNIM AIGUA FREDA				33,8	[dm3/s]
CÀLCUL CABAL INSTANTANI MÍNIM AIGUA CALENTA SANITÀRIA					
	MASIA	MILITARS	C.I mínim ACS	ACS MASIA	ACS MILITARS
Rentamans	10	25	0,03	0,3	0,75
Lavabo	10	25	0,065	0,65	1,625
Dutxa	2	25	0,1	0,2	2,5
Aigüera no domèstica	2	4	0,2	0,4	0,8
Rentaplats domèstic	1	0	0,1	0,1	0
Rentaplats industrial (20 serveis)	0	4	0,2	0	0,8
Safareig	1	2	0,1	0,1	0,2
Rentadora domèstica	1	0	0,15	0,15	0
Rentadora industrial (8 kg)	0	3	0,4	0	1,2
Aixeta aïllada	10	25	0,1	1	2,5
	SUBTOTAL			2,9	10,375
TOTAL CABAL INSTANTANI MÍNIM ACS				13,275	[dm3/s]

Dimensionado de la red de evacuación de aguas residuales		
Tabla 4.1 UDs correspondientes a los distintos aparatos sanitarios	UDs Masia	UDs Militars
2	20	50
2	20	50
3	6	75
5	50	125
10	0	0
3	30	75
6	12	24
3	3	0
6	0	24
3	3	6
3	3	0
6	0	18
2	20	50
2	10	26
TOTAL UDs	177	523

UD: Unidad de desagüe
1 UD para 0,03 dm3/s de caudal estimado
CTE DB HS Salubridad

ANNEX IV:

CÀLCUL DE LA TRANSMITÀNCIA TÈRMICA

ANNEX IV: CÀLCUL DE TRANSMITÀNCIA TÈRMICA

Segons DB HE Ahorro de energia; HE 1 Limitación de demanda energética:

Resistència a la transmissió tèrmica: $R = \frac{e}{\lambda}$

Transmitància tèrmica: $U = \frac{1}{Rt}$

- Girona: Zona climàtica C2, Zona pluviomètrica III, Altura <200m
- Opció simplificada, edificis de >1000 m²
- Límit de transmitància tèrmica façanes: $U_{lim} = 0,73 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ (0,12)
- Límit de transmitància tèrmica cobertes $U_{clim} = 0,41 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ (0,10)

Els murs que trobem a Torre Mornau no disposen de cap tipus d'aïllament llevat d'un arrebossat exterior amb discontinuïtats. Calculem la transmitància tèrmica dels murs:

Mur de pedra granítica de 40-60cm de gruix: $K = 2 \text{ Kcal/h} \cdot \text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$

$R_{m1} = 0,4/2 = 0,2$; $R_{m2} = 0,6/2 = 0,3$;

$U_m = \frac{1}{0,2} = 5 > 0,73$ No compleix

Mur mixt de pedra i maó ceràmic de 30-50cm de gruix: $K = 0,8 \text{ Kcal/h} \cdot \text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$

$R_{m1} = 0,5/0,8 = 0,625$; $R_{m2} = 0,3/0,8 = 0,375$;

$U_m = \frac{1}{0,375} = 2,67 > 0,73$ No compleix

Mur de maó ceràmic de 30cm de gruix: $K = 0,78 \text{ Kcal/h} \cdot \text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$

$R_m = 0,3/0,78 = 0,38$;

$U_m = \frac{1}{0,38} = 2,63 > 0,73$ No compleix

Per a complir amb aquest límits, proposem la utilització d'una capa d'aïllament tèrmic a base de projectat de fibres de fusta de 5cm de gruix, i un acabat interior amb Pladur® de 1,3cm de gruix i RI90.

Mur de pedra granítica de 40-60cm de gruix: $K = 2 \text{ Kcal/h} \cdot \text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$

$R_{m1} = 0,4/2 = 0,2$; $R_{m2} = 0,6/2 = 0,3$;

Amb projectat de fusta de 5cm $\rightarrow K=0,04$; $R = 1,25$

Amb extradossat de Pladur® (1,3cm) $\rightarrow K=0,28$; $R = 0,046$

$R_T = 1,50$;
 $U = \frac{1}{0,2+1,25+0,046} =$

$0,67 < 0,73 \text{ OK}$

Mur mixt de pedra i maó ceràmic de 30-50cm de gruix: $K = 0,8 \text{ Kcal/h} \cdot \text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$

$R_{m1} = 0,5/0,8 = 0,625$; $R_{m2} = 0,3/0,8 = 0,375$;

Amb projectat de fusta de 5cm $\rightarrow K=0,04$; $R = 1,25$

Amb extradossat de Pladur® (1,3cm) $\rightarrow K=0,28$; $R = 0,046$

$R_T = 1,59$;
 $U = \frac{1}{0,375+1,25+0,046} =$

$0,63 < 0,73 \text{ OK}$

Mur de maó ceràmic de 30cm de gruix: $K = 0,78 \text{ Kcal/h} \cdot \text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$

$R_m = 0,3/0,78 = 0,38$;

Amb projectat de fusta de 5cm $\rightarrow K=0,04$; $R = 1,25$

Amb extradossat de Pladur® (1,3cm) $\rightarrow K=0,28$; $R = 0,046$

$R_T = 1,68$;
 $U = \frac{1}{0,38+1,25+0,046} =$

$0,60 < 0,73 \text{ OK}$

Tanmateix, els resultats obtinguts són molt ajustats als mínims establerts. Utilitzant una cambra d'aire de 2cm, situada entre el projectat de fusta i el Pladur®, aconseguiríem millorar de forma considerable l'aïllament tèrmic dels murs.

Mur de pedra granítica de 40-60cm de gruix: $K = 2 \text{ Kcal/h} \cdot \text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$

$R_{m1} = 0,4/2 = 0,2$; $R_{m2} = 0,6/2 = 0,3$;

Amb cambra d'aire de 2cm de gruix $\rightarrow K=0,02$; $R = 0,91$

Amb projectat de fusta de 5cm $\rightarrow K=0,04$; $R = 1,25$

Amb extradossat de Pladur® (1,3cm) $\rightarrow K=0,28$; $R = 0,046$

$R_T = 2,40$;
 $U = \frac{1}{0,2+0,91+1,25+0,046} =$

$0,42 \ll 0,73 \text{ OK}$

Mur mixt de pedra i maó ceràmic de 30-50cm de gruix: $K = 0,8 \text{ Kcal/h} \cdot \text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$

$R_{m1} = 0,5/0,8 = 0,625$; $R_{m2} = 0,3/0,8 = 0,375$;

Amb cambra d'aire de 2cm de gruix $\rightarrow K=0,02$; $R = 0,91$

Amb projectat de fusta de 5cm $\rightarrow K=0,04$; $R = 1,25$

Amb extradossat de Pladur® (1,3cm) $\rightarrow K=0,28$; $R = 0,046$

$R_T = 2,58$;
 $U = \frac{1}{0,375+0,91+1,25+0,046} =$

$0,39 < 0,73 \text{ OK}$

Mur de maó ceràmic de 30cm de gruix: $K = 0,78 \text{ Kcal/h} \cdot \text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$

$R_m = 0,3/0,78 = 0,38$;

Amb cambra d'aire de 2cm de gruix $\rightarrow K=0,02$; $R = 0,91$

Amb projectat de fusta de 5cm $\rightarrow K=0,04$; $R = 1,25$

Amb extradossat de Pladur® (1,3cm) $\rightarrow K=0,28$; $R = 0,046$

$R_T = 2,59$;
 $U = \frac{1}{0,38+0,91+1,25+0,046} =$

$0,39 < 0,73 \text{ OK}$

Pel que fa a les cobertes, ens trobem amb una situació anàloga, donat que no compleixen amb la transmitància mínima establerta:

Coberta de teula sobre solera ceràmica:

Teula ceràmica (8cm): $K=0,65$; $R= 0,8/0,65 = 0,12$
Solera ceràmica (5cm): $K=0,7$; $R= 0,05/0,7 = 0,71$

$$U = \frac{1}{0,12+0,71} = 1,2 > 0,41 \text{ No compleix}$$

Coberta de teula sobre solera de fusta:

Teula ceràmica (8cm): $K=0,65$; $R= 0,8/0,65 = 0,12$
Solera de fusta (3cm): $K=0,2$; $R= 0,03/0,2 = 0,15$

$$U = \frac{1}{0,12+0,15} = 3,7 > 0,41 \text{ No compleix}$$

Calculem la transmitància tèrmica afegint els valors de la coberta lleugera:

Manteniment de les cobertes amb solera ceràmica: afegim_barrera de vapor VAPOR-140, Panells de fibres de fusta BD de 60mm i conductivitat tèrmica de 0,06 W/m°C, capa d'aïllament tèrmic d'alta densitat realitzada amb panells de fibres de fusta de 20mm i conductivitat tèrmica de 0,04 W/m°C, làmina impermeable de polipropilè transpirable, tipus Transpire-150, rastrells per formació de cambra d'aire, enllatat de fusta de 27mm i les teules ceràmiques recuperades.

Teula ceràmica (8cm): $K=0,65$; $R= 0,8/0,65 = 0,12$
Làmina impermeable Transpire-150: $R = 0,005/0,18 = 0,03$
Cambra d'aire de 2cm de gruix $\rightarrow K=0,02$; $R = 0,91$
Panells de fibres de fusta AD de 2cm: $R = 0,02/0,04= 0,5$
Panells de fibres de fusta BD de 6cm: $R = 0,06/0,06= 1$
Barrera vapor VAPOR 140 : $R = 0,005/0,18 = 0,03$
Solera ceràmica (5cm): $K=0,7$; $R= 0,05/0,7 = 0,71$

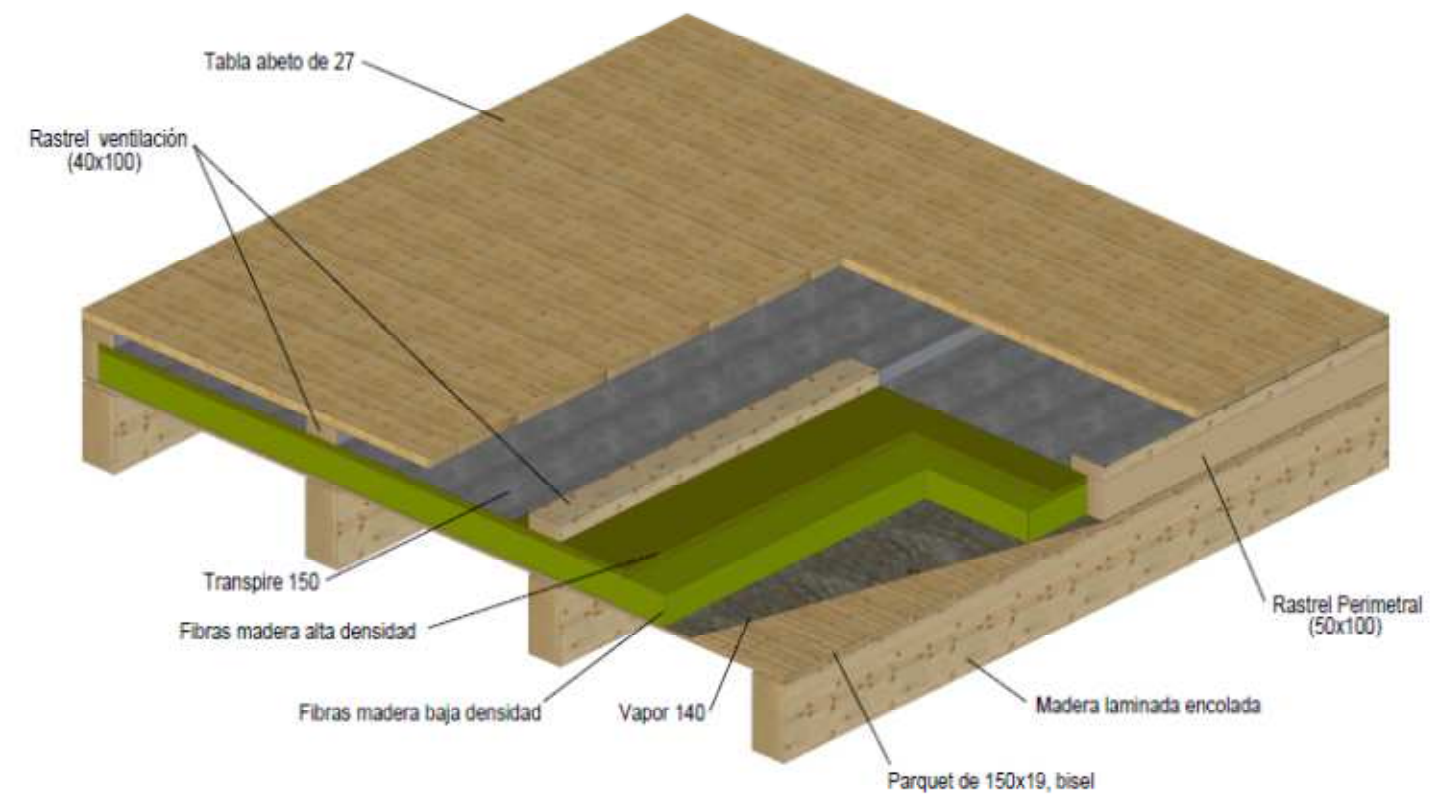
$$U = \frac{1}{0,12+0,03+0,91+0,5+1+0,03+0,71} = 0,33 < 0,41 \text{ OK}$$

Desmuntatge i substitució: Afegim panells de fusta de 4+4cm i barrera de vapor impermeable:

Teula ceràmica (8cm): $K=0,65$; $R= 0,8/0,65 = 0,12$
Làmina impermeable Transpire-150: $R = 0,005/0,18 = 0,03$
Cambra d'aire de 2cm de gruix $\rightarrow K=0,02$; $R = 0,91$
Panells de fibres de fusta AD de 2cm: $R = 0,02/0,04= 0,5$
Panells de fibres de fusta BD de 6cm: $R = 0,06/0,06= 1$
Barrera vapor VAPOR 140 : $R = 0,005/0,18 = 0,03$
Solera de fusta (3cm): $K=0,2$; $R= 0,03/0,2 = 0,15$

$$U = \frac{1}{0,12+0,03+0,91+0,5+1+0,03+0,15} = 0,36 < 0,41 \text{ OK}$$

Coberta lleugera



ANNEX V:

CÀLCUL DE L'ENERGIA SOLAR TÈRMICA

ANNEX V: CÀLCUL ENERGIA SOLAR TÈRMICA

CHEQ4 Herramienta para la validación del cumplimiento del HE4 en instalaciones solares térmicas

Provincia: Girona Municipio: Pau Zona climática: Zona III Latitud: 42° 18'

Mapa provincia

	Rad(MJ/m2)	T.Red (°C)	T.Amb (°C)
Enero	7,2	8,3	7,3
Febrero	9,4	9,3	8,4
Marzo	12,7	10,3	10,3
Abril	16,2	11,3	12,1
Mayo	18,8	14,3	15,9
Junio	20,7	16,3	19,9
Julio	22,6	19,3	23,3
Agosto	19,7	18,3	22,9
Septiembre	15,0	17,3	20,4
Octubre	10,9	14,3	15,7
Noviembre	7,8	10,3	10,7
Diciembre	6,3	9,3	8,2
Promedio	13,9	13,2	14,6

Altura municipio seleccionado (m): 27
Altura de la instalación (m): 27

Localización, Configuración, Demanda, Solar/Apoyo, Otros parámetros, Resultados

Datos proyecto, Nuevo proyecto, Abrir proyecto, Guardar proyecto, Ayuda, Acerca de..., Salir

CONSUMO ÚNICO CONSUMO MÚLTIPLE

Instalación con sistema prefabricado Instalación con todo centralizado

Instalación con interacumulador Instalación con apoyo distribuido

Instalación con intercambiador independiente Instalación con acumulación distribuida

Instalación con intercambiador y piscina cubierta Instalación con intercambio distribuido

INSTALACIÓN CON ACUMULACIÓN DISTRIBUIDA

Sistema solar térmico para producción de agua caliente sanitaria (ACS) en instalaciones de consumo múltiple con acumuladores individuales, intercambiador de calor interno y válvulas termostáticas.

Localización, Configuración, Demanda, Solar/Apoyo, Otros parámetros, Resultados

CONSUMO ÚNICO

Aplicación: []

Número de...: []

Demanda calculada (l/día a 60 °C): []

CONSUMO MÚLTIPLE

	Viviendas	Dormitorios	Personas	Litros/día
Tipo A	5	4	30,0	660,0
Tipo B	5	3	20,0	440,0
Tipo C	5	3	20,0	440,0
Tipo D	5	4	30,0	660,0

Demanda calculada (l/día a 60 °C): 2.200

CONSUMO TOTAL

Otras demandas (l/día a 60°C): 0

Demanda total (l/día a 60°C): 2.200

CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA EXIGIDA

Caso general FS 50% Caso efecto Joule FS 70% Caso piscina FS 50%

Solar/Apoyo, Otros parámetros, Resultados

CAPTADORES

Empresa: Schüco Marca/Modelo: CTE 215 CH

Datos de ensayo:

Área (m2)	1,88
n0 (-)	0,82
a1 (W/m2K)	4,068
a2 (W/m2K2)	0,012
Otest(l/hm2)	72
k50	0,94
Laboratorio	IWY (Solar Keymark)
Certificación	NPS-32910

CAMPO DE CAPTADORES

Núm. captadores: 66 Captadores en serie: 2

Orientación (°): 15 Inclinación (°): 30

CIRCUITO PRIMARIO / SECUNDARIO

Caudal prim.(l/h): 4.467 Anticongelante (%): 15 Long. circuito (m): 400

Diám. tubería (mm): 34 Esp. aislante (mm): 50 Aislante: lana mineral

SISTEMA DE APOYO

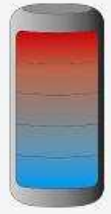
Tipo de sistema: Caldera de baja temperatura

Tipo de combustible: Gas natural

Localización, Configuración, Demanda, Otros parámetros, Resultados

VOLUMEN DE ACUMULACIÓN

Volumen total (l)



VOLUMEN ACUMULACIÓN SUBESTACIONES

Volumen total (l)

Esp. aislante (mm)

Aislante

DISTRIBUCIÓN

Long. circuito (m)

Diám.tubería (mm)

Esp. aislante (mm)

Aislante

DISTRIBUCIÓN SUBESTACIONES

Long. total (m)

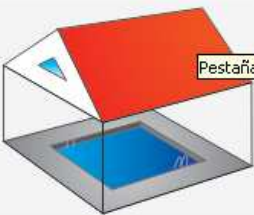
Diám. tubería (mm)

Esp. aislante (mm)

Aislante

PISCINA CUBIERTA

Altura (m)	<input type="text"/>	Temp. ambiente (°C)	<input type="text"/>
Apertura diaria (h)	<input type="text"/>	Temp. piscina (°C)	<input type="text"/>
Superficie lámina (m2)	<input type="text"/>	Renov. volumen día (%)	<input type="text"/>
Humedad relativa (%)	<input type="text"/>	Ocupación (pers/m2)	<input type="text"/>



Pestaña para la definición de los parámetros

Localización

Configuración

Demanda

Solar/Apoyo

Otros parámetros

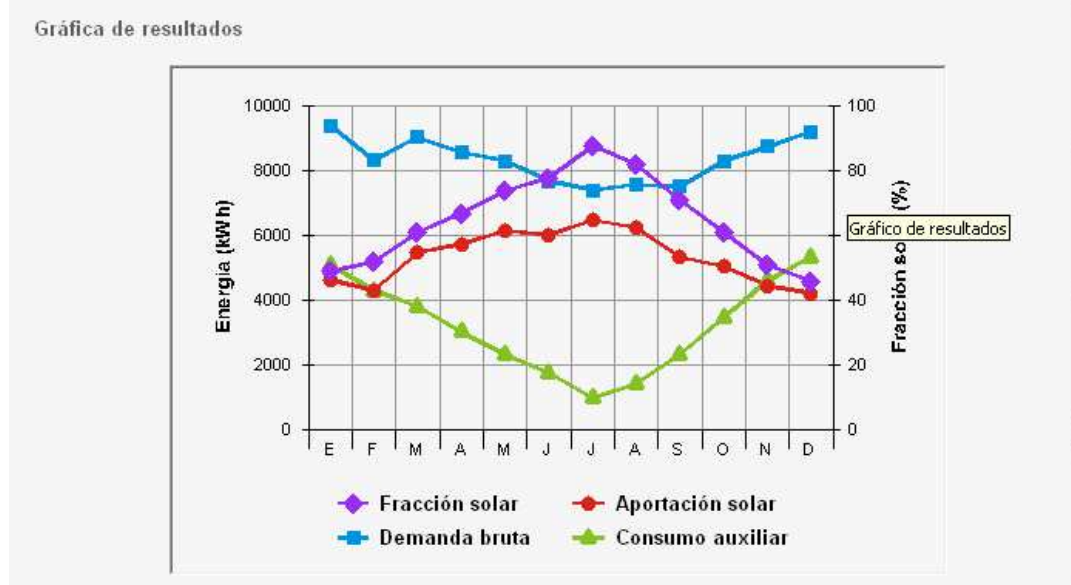
Resultados

RESULTADO:

 La instalación solar térmica especificada CUMPLE los requerimientos de contribución solar mínima exigida por la HE4 Certificado

Tabla de resultados

Fracción Solar (%)	Demanda neta (kWh)	Demanda bruta (kWh)	Aporte solar (kWh)	Cons. auxiliar (kWh)	Reducción CO2 (kg)
64	100.269	100.269	64.187	38.609	13.855



Localización

Configuración

Demanda

Solar/Apoyo

Otros parámetro

Resultados

ANNEX VI:

ESTIMACIÓ ECONÒMICA DE LES ACTUACIONS PROJECTADES

ANNEX VI:

ESTIMACIÓ ECONÒMICA			Proposta d'intervenció sostenible a la Torre Mornau			
Nº	EDIFICI		UT.	QUANTITAT	PREU	TOTAL
		TREBALLS CONSOLIDACIÓ MASIA DESMUNTATGES I ENDERROCS				
		DESMUNTATGES I ENDERROCS				
1	4 i 5	Desmuntatge de cobertes planes, amb mitjans mecànics i manuals i càrrega manual de runa sobre camió o contenidor, amb grau de dificultat mitjà.	m3	81,43	110	8.957,30
2	5	Desmuntatge complet amb mitjans manuals de coberta inclinada: teules ceràmiques, enllatat i bigues de fusta. La partida inclou triatge i aplec de les teules aprofitables en palets de fusta i/o estocats a l'obra i càrrega de runes sobre camió o contenidor.	m3	39,68	145	5.753,60
3	4 i 5	Enderroc de murs de fàbrica mixta estructural, divisòries interiors i arcs tot ceràmic, amb mitjans mecànics i manuals i càrrega manual de runa sobre camió o contenidor, amb grau de dificultat mitjà.	m3	205,17	135	27.697,95
4	tot	Desmuntatge i tria de totes les fusteries existents en la masia (portes i finestres) inclou càrrega manual sobre camió o contenidor.	ut	61	45	2.745,00
5	1, 2 i 3	Enderroc de paret divisòria interior de totxana de 7 cm de gruix, a mà i amb martell trencador manual. Inclou instal·lació de tub de desenrunament, separació de residus i càrrega manual de runa sobre camió o contenidor.	m3	66	135	8.910,00
6	1, 2 i 3	Desmuntatge dels forjats de la masia. Inclou l'estintolament dels mateixos, desmuntatge amb mitjans manuals de les instal·lacions, enderroc dels forjats començant pel paviment superior, continuant per la capa de compressió i la solera ceràmica i acabant pels reforços, les bigues de fusta i formigó armat. Inclou l'acopi de cada tipus de residu en el contenidor corresponent.	m3	186,58	165	30.785,70
7	1, 2 i 3	Desmuntatge amb mitjans manuals de coberta inclinada que es conserva: teules ceràmiques i morter de col·locació fins arribar a la solera ceràmica. La partida inclou triatge i aplec de les teules aprofitables en palets de fusta i/o estocats a l'obra i càrrega de runes sobre camió o contenidor.	m2	546	110	60.060,00
		ESTRUCTURA VERTICAL				
8	tot	Treballs per a la col·locació de flexímetres en esquerdes. Inclou el control i la comprovació de l'inactivitat d'aquesta.	ut	25	100	2.500,00
9	3	Treballs per a reparació de les esquerdes obliqües en murs de fàbrica mixta. Inclou la col·locació de grapes realitzades amb perfils laminars metàl·lics d'una secció d'uns 70x8mm i un longitud total de 4m, unides al mur amb tacs químics, a més de la col·locació d'un tirant metàl·lic resolt amb barra d'acer B500S de 16mm de diàmetre, embeguda al mur i amb pletines perpendiculars als extrems.	pf	1	5700	5.700,00
10	3	Enderroc amb mitjans mecànics i manuals d'escala exterior. Inclou càrrega manual de runa sobre camió o contenidor, amb grau de dificultat baix, i la posterior reconstrucció amb les mateixes característiques que l'existent.	pf	1	4500	4.500,00
11	2	Treballs per a la reparació d'esquerda vertical, que inclouen la substitució de la biga de fusta afectada per podrició i reparació de l'esquerda, neteja de la pols, humitejat de la base i replè amb morter similar a l'existent d'àrid molt fi sense retracció.	pf	1	2700	2.700,00
12	1	Treballs per a la reparació de les humitats per capil·laritat existents en certs murs de la masia. Inclou la utilització de el mètode d'injecció química, consistent en l'aplicació d'una barrera de resines, obertura de forats als murs per a la ventil·lació de les estances i aplicació d'una capa de 2cm de morter de calç CL-90.	m2	14	275	3.850,00
13	1	Treballs necessaris per a l'eliminació de les efflorescències i consolidació dels murs que presenten disgregació del morter. Inclou el raspallat superficial dels murs i l'obertura de ventilacions dinàmiques de 3 cm de diàmetre segons UNE EN 12207:2000 en la part superior dels murs d'aquelles zones més humides de la masia. Un cop assecades les estances és realitzarà una capa d'arrebossat de morter de calç CL-90 de 2cm de gruix.	pf	1	3000	3.000,00

ESTRUCTURA HORIZONTAL						
14	1 i 2	Treballs d'estudi de les voltes ceràmiques que inclouen la realització de cates i càlcul de les voltes segons les sobrecàrregues indicades al CTE per a espais públics. Es tindrà especial atenció en la volta afectada per una esquerda horitzontal on s'hi col·locarà un flexímetre per a la comprovació de l'inactivitat d'aquesta. (superfície forjat volta ceràmica 145m²)	pf	1	3500	3.500,00
15	1, 2 i 3	Treballs de construcció de forjats de fusta contralaminada marca KLH. Inclou la fixació mecànica en tot el perímetre interior del mur d'un perfil angular metàl·lic tipus L de 150x90x10 d'acer galvanitzat, col·locació d'aïllament tèrmic format per panells de fusta de 40mm en tot el perímetre, col·locació panells de fusta contralaminada 400x120x25cm, amb frua mòbil i a través de les obertures, fixats al perfil angular amb passadors autotaladrants SFS Ø 7/60cm. Protecció inferior mitjançant vernís intumescent C-s3,dD,EI 90. Acabat superior amb paviment de parquet de fusta de 10mm sobre taulell de partícules de fusta de 12mm. Protecció dels elements metàl·lics amb 2 capes de pladur de 13mm.	m2	475	350	166.250,00
		COBERTES				
16	1, 2 i 3	Muntatge i desmuntatge en tot el perímetre de bastida tubular metàl·lica fixa formada per marcs de 70cm d'ample i altura <= 200cm, amb bases regulables, travessers de tub, tubs de trava, plataformes de treballs d'ample mínim de 60cm, escales d'accés interiors, baranes laterals, sòcols i xarxa de protecció de poliamida, col·locada en tota la cara exterior i fixada cada 20m2 de façana, inclosos tots els elements de senyalització normalitzats, el transport en un recorregut màxim de 20 km i el muntatge i desmuntatge d'estructura per a estintolament de ràfec, amb puntals metàl·lics, calzes de fusta i tirants metàl·lics.	m2	1190	25	29.750,00
17	1, 2 i 3	Treballs reconstrucció de la coberta inclinada sobre solera ceràmica existent. Inclou col·locació barrera de vapor tipus VAPOR-140, capa d'aïllament tèrmic de baixa densitat realitzada amb panells de fibres de fusta de 60mm i conductivitat tèrmica de 0,04 W/m²C, capa d'aïllament tèrmic d'alta densitat realitzada amb panells de fibres de fusta de 20mm i conductivitat tèrmica de 0,06 W/m²C, làmina impermeable de polipropilè transpirable, tipus Transpire-150, rastrells per formació de cambra d'aire, enllatat de fusta de 27mm i recol·locació de les teules agafades amb morter prèviament retirades i estocades a l'obra.	m2	567	150	85.050,00
18	1	Treballs de construcció de cobertes planes mitjançant forjats de fusta contralaminada marca KLH. Inclou l'apuntalament del forjat, retirada de reforços i capitells existents, la substitució progressiva i intercalada de les bigues existents per la nova solució estructural formada per un conjunt de 3 bigues reaprofitades procedents del desmuntatge del volums 4 i 5 prèviament tractades. A més inclou la col·locació de barrera de vapor tipus Vapor-140, aïllament tèrmic format per panells de fusta 4+4cm, làmina impermeabilitzant Transpire-150, capa de formació de pendents de 5cm morter alleugerit i acabat amb rajola ceràmica.	m2	110	450	49.500,00
		SUBTOTAL TREBALLS CONSOLIDACIÓ MASIA				501.209,55

19	B	Treballs d'enderroc de les voltes entrebigades i retirada de les bigues afectades per corrosió amb tall oxiacetilènic si s'escau, inclou l'estintolament del forjat metàl·lic i neteja dels excrescents. (medició sobre 1/3 del global)	m3	80	150	12.000,00
20	B C D E i F	Desmuntatge complet amb mitjans manuals de coberta inclinada: teules ceràmiques, enllat i encavallades de fusta. La partida inclou triatge, marcatge elements importants a conservar i aplec dels materials aprofitables en palets de fusta i/o estocats a l'obra i càrrega de runes sobre camió o contenidor.	m3	265,79	150	39.868,50
21	B C D E i F	Desmuntatge i tria de totes les fusteries existents en els edificis militars (portes i finestres) inclou càrrega manual sobre camió o contenidor i transport a l'abocador gestionat per SAICA-NATUR.	uts	201	45	9.045,00
ESTRUCTURA VERTICAL						
22	C	Treballs de substitució de l'escala de fusta gat existent per una de nova fixada directament als forjats. Inclou la reparació de l'esquerda: sanejat la zona afectada, retirada de les parts caigudes, neteja de la pols i humitejat de la base abans del replé de morter d'àrid molt fi sense retracció, i acabat final amb guix similar a l'existent.	pf	1	4000	4.000,00
23	B	Treballs de reforç de pilastra. Es realitzarà un doblat amb maó ceràmic perforat de 290x140x60 mm, cares vistes, categoria I, segons norma UNE-EN 771-1, col·locat amb morter de ciment CEM I, de dosificació 1:4 (10 N/mm ²) i amb una resistència a compressió del reforç de 6 N/mm ² , travat correctament al mur.	m3	32,83	520	17.071,60
ESTRUCTURA HORIZONTAL						
24	B	Treballs de reconstrucció de les zones afectades de l'estructura metàl·lica de l'edifici B amb biguetes reutilitzades, procedents del propi desmuntatge o d'altres deconstruccions, prèviament tractades contra l'òxid. També es preveu la reconstrucció de les voltes ceràmiques entrebigades i l'acabat amb un paviment similar a l'existent.	m2	250	150	37.500,00
25	B	Treballs per al tractament, reparació i protecció de l'estructura metàl·lica de l'edifici B, que inclouen l'eliminació de l'òxid amb el mètode de projecció abrasiva de partícules de silicat d'alumini d'un diàmetre entre 0,8 i 1,6mm; el raspallat manual de les zones menys afectades amb raspall mínim grau St-2 i l'aplicació d'una capa de pintura antioxidant d'òxid de ferro d'un gruix de 35µ i de 2 mans d'esmalt sintètic.	m2	750	70	52.500,00
26	C	Treballs per a la reparació de la zona afectada per l'oxidació i corrosió dels nervis d'acer de les biguetes del forjat de Planta Pis de l'edifici C. Inclou l'estintolament de la zona de forjat afectada, repicat del formigó fins a deixar vistos els elements fèrrics, retirada i substitució d'aquests per uns de característiques similars.	m2	20	75	1.500,00
COBERTES						
27	B C D E i F	Muntatge i desmuntatge en tot el perímetre de bastida tubular metàl·lica fixa formada per marcs de 70cm d'ample i altura <= 200cm, amb bases regulables, travessers de tub, tubs de trava, plataformes de treballs d'ample mínim de 60cm, escales d'accés interiors, baranes laterals, sòcols i xarxa de protecció de poliamida, col·locada en tota la cara exterior i fixada cada 20m2 de façana, inclosos tots els elements de senyalització normalitzats, el transport en un recorregut màxim de 20 km i el muntatge i desmuntatge d'estructura per a estintolament de ràfec, amb puntals metàl·lics, calzes de fusta i tirants metàl·lics.	m2	3000	40	120.000,00
28	C	Treballs necessaris per a la fixació del ràfec i de l'encavallada al cercol perimetral. Inclou perforacions en el cercol cada 50cm, col·locació d'esperes metàl·liques Φ 10 en forma de L de 40x20cm de forma que l'ala quedi embeguda en el ràfec i massissat amb formigó alleugerit. També s'inclou, per a la fixació de cada cap d'encavallada, una barra Φ 16 de 40cm de longitud (20+20) fixada al cercol existent, i l'arranjament de l'esquerda horitzontal present sota el ràfec ceràmic.	ml	258	110	28.380,00
29	B C D E i F	Treballs reconstrucció de la coberta, col·locació de les noves encavallades, formació d'enllat continu de fusta, barrera de vapor tipus Vapor-140, capa d'aïllament tèrmic de baixa densitat realitzada amb panells de fibres de fusta de 60mm i conductivitat tèrmica de 0,04 W/m°C, capa d'aïllament tèrmic d'alta densitat realitzada amb panells de fibres de fusta de 20mm i conductivitat tèrmica de 0,06 W/m°C, làmina impermeable de polipropilè transpirable, tipus Transpire-150, rastrells per formació de cambra d'aire, enllat de fusta de 27mm i recol·locació de les teules agafades amb morter prèviament retirades i estocades a l'obra.	m2	2100	150	315.000,00
SUBTOTAL TREBALLS CONSOLIDACIÓ EDIFICIS MILITARS						636.865,10

ACTUACIONS PER ADEQUACIÓ A LA NORMATIVA: HS-SALUBRIDAD						
PROTECCIÓ DAVANT LES HUMITATS						
30	tot	Arrebossat a bona vista sobre parament vertical exterior que en garanteixi la seva continuïtat, a més de 3,00 m d'alçària, amb morter de ciment M-10, acabat remolinat i lliscat. Inclou el repicat de les zones més degradades de l'arrebossat que existeix actualment.	m2	4190	40	167.600,00
31	tot	Formació de trasdossat interior amb plaques de guix laminat format per estructura senzilla normal amb perfil·leria de planxa d'acer galvanitzat, amb un gruix total de l'envà de 73 mm, muntants cada 400 mm de 48 mm d'amplària i canals de 48 mm d'amplària, 1 placa estàndard (A) EI90 de 12,5 mm de gruix en cada cara, fixades mecànicament.	m2	4190	52	217.880,00
32	A,B,D,E i F	Formació de solera de 15 cm de guix de formigó d'ús no estructural de resistència a compressió 15 N/mm ² , consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm, HNE-15/B/20. Inclou subbase capa drenant de 10cm de grava de reaprofitament, làmina separadora de polietilè, i un acabat superficial amb líquid colmatador de la casa LSM.	m2	1600	65	104.000,00
33	C	Treballs necessaris per a l'obertura de forats 35x50cm per a ventilacions en el forjat sanitari dels edificis militars de segons UNE EN 12207:2000 en la part superior dels murs d'aquelles zones més humides de la masia. Inclou la col·locació d'un marc i una reixa metàl·lica a cada obertura.	ut	24	60	1.440,00
34		Treballs per al desmuntatge de les instal·lacions obsoletes d'aigua potable i sanejament de tot el conjunt amb mitjans manuals. Inclou el repicat necessari de parets per a la correcta extracció dels diferents elements que conformen la instal·lació.	pf	1	9000	9.000,00
REPARACIÓ DE LES LESIONS EN ELS ACABATS						
35		Treballs per a la reparació de fissures existents en paraments verticals. Inclou el repicat de les zones properes i un rejuntat amb morter de calç aèria en pasta tipus CL-90.	m2	290	25	7.250,00
36		Treballs per a la refecció dels acabats dels murs interiors. Inclou el repicat de les zones afectades, neteja, humitejat de la base i arrebossat amb morter d'àrid molt fi i sense retracció similar a l'existent en el suport. (Ciment tipus M6 i Calç CL-90)	m2	4190	60	251.400,00
37		Treballs manuals per a la retirada de la vegetació invasiva present i retirada dels nius d'ocells presents en l'interior.	pf	1	3500	3.500,00
QUALITAT DE L'AIRE I VENTILACIÓ NATURAL						
38		Subministrament i col·locació de fusteries exteriors oscil·lobatents, de fusta tipus Flandes de la casa Roi, amb perfils de marc i vidre doble de 25mm. Disposaran de ferratges d'alumini tipus Winkhaus Fenstertechnik amb obertures dotades de dispositius de microventilació segons UNE 12207-2000.	ut	262	850	222.700,00
39		Subministre i col·locació d'aspiradors híbrids tipus Sibervent per al sistema d'extracció de l'aire interior, en les cobertes de tots els edificis, fixades a l'estructura portant..	ut	15	1300	19.500,00
40		Subministrament i col·locació de finestres tipus Velux de 120x80cm, abatibles en les cobertes que incloguin un sistema regulador energètic d'obertura i tancament automàtics.	ut	60	800	48.000,00
41		Treballs per a la formació d'un sistema de ventilació natural forçada, que inclou la realització d'obertures de 2cm de diàmetre, en la base i els caps dels murs, amb filtre antiinsectes i vàlvules de 3 vies aïllades.	pf	1	6000	6.000,00

GESTIÓ DEL CICLE DE L'AIGUA					
SUBMINISTRE D'AIGUA					
42	Treballs per a la realització d'una nova xarxa d'aigua potable. Inclou l'estudi previ de la instal·lació existent i la refacció d'aquesta si s'escau, així com la realització de l'escomesa, l'instal·lació general i les derivacions col·lectives pertinents. Inclou la realització d'arquetes, rases per al pas de les noves canalitzacions, instal·lació de claus de pas, vàlvules antiretorn, limitadors de pressió, així com tots els elements necessaris per a la correcta execució de la instal·lació.	pf	1	25000	25.000,00
43	Realització d'un estudi hidrològic per conèixer la quantitat i qualitat de l'aigua de l'aquífer. Treballs necessaris per a la instal·lació d'un equip de bombeig, xarxa de distribució d'aigües i instal·lació d'un equip compacte de desinfecció de l'aigua mitjançant radiació ultravioleta de la marca Wedeco Model BX-1800, consum de 6,7 kW i làmpada de baixa pressió Spektrotherm.	pf	1	25000	25.000,00
REUTILITZACIÓ D'AIGÜES					
44	Treballs necessari per a la recollida de les aigües pluvials de totes les cobertes del conjunt. Inclou la realització de canals ceràmiques amb un pendent mínim del 2%, baixants de polietilè Ø 90mm, col·lectors Ø 250mm amb un pendent mínim del 2%, construcció d'un dipòsit de formigó armat de 60m³ d'emmagatzematge de les aigües pluvials, instal·lació d'un equip de bombeig de 20m³/h i canalització fins a les sitges.	pf	1	150000	150.000,00
45	Treballs necessaris per a la recollida de les aigües grises. Inclou la instal·lació de baixants i col·lectors de polietilè de Ø 110mm en la masia i Ø 125mm en els edificis militars amb un pendent mínim del 2% i la instal·lació d'una estació de sanejament autònoma de 6m³ formada per: filtre mecànic, tractaments previs (separació de greixos, àcids i sorres) decantador i filtres biològics.	pf	1	280000	280.000,00
46	Treballs necessaris per a la recollida de les aigües negres. Inclou la instal·lació de baixants i col·lectors de polietilè de Ø 110mm en la masia amb un pendent mínim del 2% i Ø 160mm en els edificis militars amb un pendent mínim del 2% i la instal·lació d'un digester anaeròbic per a la producció de biogàs, format per: cambra de càrrega i anivellació, dispositiu de captació de la gas, cambra de hidropressió i postractament.	pf	1	250000	250.000,00
47	Treballs necessaris per a la recollida de les aigües contaminades. Inclou la instal·lació d'un col·lector d'aigües contaminades de polietilè Ø 160mm i un dipòsit de 3m³ perfectament estanc.	pf	1	25000	25.000,00
SUBTOTAL ACTUACIONS PER ADEQUACIÓ A LA NORMATIVA SALUBRITAT					
					1.813.270,00
ACTUACIÓ EN LA GESTIÓ DE MATERIALS RECUPERATS					
Gestió dels elements ceràmics					
48	Treballs per a la recuperació de les teules ceràmiques reaprofitables segons UNE EN 1304. Inclou el desmuntatge amb cura i mitjans manuals, i l'acopi sobre palets de fusta.	m3	157,00	80	12.560,00
49	Treballs necessaris per a la separació i classificació de les runes procedents dels desmuntages i enderroc. Inclou càrrega a camió i transport a la Planta de reciclatge de Peralada, situada a menys de 5Km.	m3	708,00	100	70.800,00
Gestió de la fusta					
50	Treballs per al tractament en obra de les bigues de fusta de les cobertes de la masia. Inclou l'aplicació d'un tractament fungicida a base de gel de Borax d'absorció profunda i un projectat a pressió d'un producte insecticida tipus Serpogel.	m3	40,00	90	3.600,00
51	Treballs per a la recuperació de les bigues de fusta no aprofitables estructuralment. Inclou l'eliminació de pintures i dels elements metàl·lics que continguin, així com acopi, càrrega sobre contenidor i transport fins a l'Empres SAICA-NATUR centre autoritzat per al triturat i posterior reutilització com a encenalls de fusta.	m3	160,00	105	16.800,00
52	Treballs necessaris per a la recuperació de les bigues afectades amb creosota. Inclou el desmuntatge, acopi, càrrega sobre camió i transport a un Centre de Residus Especial T13, com per exemple Atlas Gestió Mediambiental (Castellolí, Girona)	m3	6,00	200	1.200,00
Gestió dels elements metàl·lics					
53	Treballs necessaris per a la recuperació dels elements metàl·lics amb graus de corrosió avançats. Inclou acopi, càrrega sobre camió i transport fins a l'empresa Saica-Natur, empresa de gestió de residus metàl·lics més pròxima.	kg	42.000,00	2	84.000,00
Gestió del vidre					
54	Treballs necessaris per a la recuperació del vidre procedent de les fusteries extretes en els desmuntages i enderroc realitzats. Inclou acopi, càrrega sobre i transport fins a l'empresa Saica-Natur.	m3	1,30	1000	1.300,00
SUBTOTAL ACTUACIÓ EN LA GESTIÓ DE MATERIALS RECUPERATS					
					190.260,00

OPTIMITZACIÓ DE L'ÚS DE L'ENERGIA					
CRITERIS REFERENTS A L'ORIENTACIÓ I L'INSOLACIÓ					
55	Subministre i col·locació de porticons de fusta amb lames orientables per la part exterior de totes les obertures del conjunt.	ut	262	350	91.700,00
56	Subministre i plantació d'arbres de fulla caduca tipus roures, oms o arbres fuiters.	ut	50	140	7.000,00
CRITERIS D'IL·LUMINACIÓ NATURAL I ARTIFICIAL					
57	Subministre i col·locació de ampis reflectants formats per rajola vitrificada de color clar en tots els ampis de totes les obertures del conjunt.	ut	262	60	15.720,00
58	Realització projecte elèctric del conjunt, instal·lació elèctrica interior i enllumenat dels edificis. Inclou l'ús de làmpades de baix consum, leds i fluorescents; sistemes de control i regulació automàtica de la il·luminació. (estimació al m2)	pa	1	250000	250.000,00
AÏLLANT TÈRMIC					
59	Formació d'aïllament tèrmic per la cara interior de les façanes a base del projectat d'una barreja d'encenalls de fusta i resines naturals, fins a l'obtenció d'un gruix mínim de 5cm., autoextingible i amb una densitat de 45 kg/m3, i coeficient de conductivitat tèrmica 0,06 W/(m·K).	m2	4190	45	188.550,00
60	Subministrament i col·locació de panells de fibres de fusta compactada de baixa densitat per a l'aïllament de cobertes, tipus NITA o similar, amb unes dimensions de 120*60*6cm, coeficient de conductivitat tèrmica 0,06 W/(m·K) i una densitat de 120kg/m3.	m2	3381	30	101.430,00
61	Subministrament i col·locació de panells de fibres de fusta compactada d'alta densitat per a l'aïllament de cobertes, tipus NITA o similar, amb unes dimensions de 120*60*2cm, coeficient de conductivitat tèrmica 0,04 W/(m·K) i una densitat de 150kg/m3.	m2	3381	35	118.335,00
62	ENERGIA SOLAR TÈRMICA	pa	1	125000	125.000,00
Subministrament, instal·lació, cablejat, xarxa distribució i posta en marxa de sistema solar tèrmic format per: 66 captadors solars CTE 215 CH de la marca SCHUCO de dimensions 125*70cm 1 Regulador de càrrega Xantrex C60 12/24v 60A 3 Acumuladors tèrmics Kompakt®, marca Shucko. Capacitat 2500 litres cadascun, amb aïllament d'escuma rígida de poliuretà amb revestiment SKAI i sonda de temperatura. Inclou tots els elements de canalització i maniobra, mà d'obra i accessoris necessaris per al seu correcte muntatge, funcionament i connexió a la xarxa d'ACS i terra radiant.					
63	Subministre i col·locació de caldera de gas estanca de condensació tipus Ferrolli model Superlative 35 EN amb una capacitat de 34,8Kw.	uts	3	5500	16.500,00
64	ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA	pa	1	250000	250.000,00
Subministrament, instal·lació, cablejat i posta en marxa de sistema fotovoltaic format per: 50 mòduls fotovoltaics Mitsubishi Electric 185W 24v PV-TD185MF5 1 Regulador de càrrega Xantrex C60 12/24v 60A 50 Estructures d'alumini anoditzat de 1 mòdul 16 Bateria en sèrie tipus HOPPECKE 2V 24-OPZS-3000 4464Ah 1 inversor de corrent Victron Phoenix 24v 5000Va Inclou tots els elements de seguretat i maniobra, mà d'obra, cables, proteccions i accessoris necessaris per al seu correcte muntatge, funcionament i connexió a la xarxa elèctrica.					
SUBTOTAL OPTIMITZACIÓ DE L'ÚS DE L'ENERGIA					
					1.164.235,00
TOTAL PROPOSTA REHABILITACIÓ TORRE MORNAU					
					4.353.641,65
SUBTOTAL TREBALLS CONSOLIDACIÓ MASIA					
					501.209,55
SUBTOTAL TREBALLS CONSOLIDACIÓ EDIFICIS MILITARS					
					636.865,10
SUBTOTAL ACTUACIONS PER ADEQUACIÓ A LA NORMATIVA SALUBRITAT					
					1.813.270,00
SUBTOTAL ACTUACIÓ EN LA GESTIÓ DE MATERIALS RECUPERATS					
					190.260,00
SUBTOTAL OPTIMITZACIÓ DE L'ÚS DE L'ENERGIA					
					1.213.207,00
TOTAL PROPOSTA REHABILITACIÓ TORRE MORNAU					
					4.354.811,65

ESTAT D'AMIDAMENTS

Núm.	Descripció	Ut.	Parts iguals	Long.	Ampl.	Alt.	Subtotal	TOTAL
TREBALLS CONSOLIDACIÓ MASIA								
DESMUNTATGES I ENDERROCS								
1	Desmuntatge de cobertes planes, amb mitjans mecànics i manuals i càrrega manual de runa sobre camió o contenidor, amb grau de dificultat mitjà.	m3						
	volum 4 (runes)		1		110	0,3	33,00	
	volum 4 (fusta)		46	4	0,07	0,2	2,58	
	volum 5 (runes)		1		145	0,3	43,50	
	volum 5 (fusta)		42	4	0,07	0,2	2,35	
								81,43
2	Desmuntatge complet amb mitjans manuals de coberta inclinada: teules ceràmiques, enllat i bigues de fusta. La partida inclou triatge i aplec de les teules aprofitables en palets de fusta i/o estocats a l'obra i càrrega de runes sobre camió o contenidor.	m3						
	volum 5 (runes)		1		315	0,2	63,00	
	volum 5 (teules)		1		315	-0,1	-31,50	
	volum 5 (fusta)		146	4	0,07	0,2	8,18	
								39,68
3	Enderroc de murs de fàbrica mixta estructural, divisòries interiors i arcs tot ceràmic, amb mitjans mecànics i manuals i càrrega manual de runa sobre camió o contenidor, amb grau de dificultat mitjà.	m3						
	volum 4 (exteriors)		1	32	3,5	0,3	33,60	
	volum 4 (interiors)		9	3,3	3	0,2	17,82	
	volum 5 (exteriors, h)		2	29	5	0,3	87,00	
	volum 4 (exteriors, v)		2	16	5	0,3	48,00	
	volum 5 (arcs)		10	5	2,5	0,15	18,75	
								205,17
4	Desmuntatge i tria de totes les fusteries existents en la masia (portes i finestres) inclou càrrega manual sobre camió o contenidor.	uts					61,00	61,00
5	Enderroc de paret divisòria interior de totxana de 7 cm de gruix, a mà i amb martell trencador manual. Inclou instal·lació de tub de desenrunament, separació de residus i càrrega manual de runa sobre camió o contenidor.	m3		110	4	0,15	66,00	66,00
6	Desmuntatge dels forjats de la masia. Inclou l'estintolament dels mateixos, desmuntatge amb mitjans manuals de les instal·lacions, enderroc dels forjats començant pel paviment superior, continuant per la capa de compressió i la solera ceràmica i acabant pels reforços, les bigues de fusta i formigó armat. Inclou l'acopi de cada tipus de residu en el contenidor corresponent.	m3						
	volum 1 (runes)				305	0,3	91,50	
	volum 1 (fusta)		78	4	0,07	0,2	4,37	
	volum 2 (runes)				45	0,3	13,50	
	volum 2 (fusta)		17	4	0,07	0,2	0,95	
	volum 3 (runes)				210	0,3	63,00	
	volum 3 (fusta)		76	4	0,07	0,2	4,26	
	volum 3 (formigó armat)				45	0,2	9,00	
								186,58
7	Desmuntatge amb mitjans manuals de coberta inclinada que es conserva: teules ceràmiques i morter de col·locació fins arribar a la solera ceràmica. La partida inclou triatge i aplec de les teules aprofitables en palets de fusta i/o estocats a l'obra i càrrega de runes sobre camió o contenidor.	m2						
	volum 1				1,05	90,00	94,5	
	volum 2				1,05	120,00	126	
	volum 3				1,05	310,00	325,5	
								546,00
ESTRUCTURA VERTICAL								
8	Treballs per a la col·locació de flexímetres en esquerdes. Inclou el control i la comprovació de l'inactivitat d'aquesta.	uts					25,00	25,00
9	Treballs per a reparació de les esquerdes obliqües en murs de fàbrica mixta. Inclou la col·locació de grapes realitzades amb perfils laminars metàl·lics d'una secció d'uns 70x8mm i un longitud total de 4m, unides al mur amb tacs químics, a més de la col·locació d'un tirant metàl·lic resolt amb barra d'acer B500S de 16mm de diàmetre, embeguda al mur i amb pletines perpendiculars als extrems.	pf						1,00
10	Enderroc amb mitjans mecànics i manuals d'escala exterior. Inclou càrrega manual de runa sobre camió o contenidor, amb grau de dificultat baix, i la posterior reconstrucció amb les mateixes característiques que l'existent.	pf						1,00
11	Treballs per a la reparació d'esquerda vertical, que inclouen la substitució de la biga de fusta afectada per podrició i reparació de l'esquerda, neteja de la pols, humitejat de la base i replè amb morter similar a l'existent d'àrid molt fi sense retracció.	pf						1,00

12	Treballs per a la reparació de les humitats per capil·laritat existents en certs murs de la masia. Inclou la utilització de el mètode d'injecció química, consistent en l'aplicació d'una barrera de resines, obertura de forats als murs per a la ventil·lació de les estances i aplicació d'una capa de 2cm de morter de calç CL-90.	m2		7	2		14,00	14,00
13	Treballs necessaris per a l'eliminació de les eflorescències i consolidació dels murs que presenten disgregació del morter. Inclou el raspallat superficial dels murs i l'obertura de ventilacions dinàmiques de 3 cm de diàmetre segons UNE EN 12207:2000 en la part superior dels murs d'aquelles zones més humides de la masia. Un cop assecades les estances és realitzarà una capa d'arrebossat de morter de calç CL-90 de 2cm de gruix.	pf						1,00
ESTRUCTURA HORIZONTAL								
14	Treballs d'estudi de les voltes ceràmiques que inclouen la realització de cates i càlcul de les voltes segons les sobrecàrregues indicades al CTE per a espais públics. Es tindrà especial atenció en la volta afectada per una esquerda horitzontal on s'hi col·locarà un flexímetre per a la comprovació de l'inactivitat d'aquesta. (superfície forjat volta ceràmica 145m²)	pf						1,00
15	Treballs de construcció de forjats de fusta contralaminada marca KLH. Inclou la fixació mecànica en tot el perímetre interior del mur d'un perfil angular metàl·lic tipus L de 150x90x10 d'acer galvanitzat, col·locació d'aïllament tèrmic format per panells de fusta de 40mm en tot el perímetre, col·locació panells de fusta contralaminada 400x120x25cm, amb frua mòbil i a través de les obertures, fixats al perfil angular amb passadors autotaladrants SFS Ø 7/60cm. Protecció inferior mitjançant vernís intumescent C-s3,dD,El 90. Acabat superior amb paviment de parquet de fusta de 10mm sobre taulell de partícules de fusta de 12mm. Protecció dels elements metàl·lics amb 2 capes de pladur de 13mm.	m2						
	volum 1						175	
	volum 2						45	
	volum 3						255	
								475,00
COBERTES								
16	Muntatge i desmuntatge en tot el perímetre de bastida tubular metàl·lica fixa formada per marcs de 70cm d'ample i altura <= 200cm, amb bases regulables, travessers de tub, tubs de trava, plataformes de treballs d'ample mínim de 60cm, escales d'accés interiors, baranes laterals, sòcols i xarxa de protecció de poliamida, col·locada en tota la cara exterior i fixada cada 20m2 de façana, inclosos tots els elements de senyalització normalitzats, el transport en un recorregut màxim de 20 km i el muntatge i desmuntatge d'estructura per a estintolament de ràfec, amb puntals metàl·lics, calzes de fusta i tirants metàl·lics.	m2						
	façana sud						275,00	
	façana nord						275,00	
	façana oest						320,00	
	façana est						320,00	
								1.190,00
17	Treballs reconstrucció de la coberta inclinada sobre solera ceràmica existent. Inclou col·locació barrera de vapor tipus VAPOR-140, capa d'aïllament tèrmic de baixa densitat realitzada amb panells de fibres de fusta de 60mm i conductivitat tèrmica de 0,04 W/m²C, capa d'aïllament tèrmic d'alta densitat realitzada amb panells de fibres de fusta de 20mm i conductivitat tèrmica de 0,06 W/m²C, làmina impermeable de polipropilè transpirable, tipus Transpire-150, rastrells per formació de cambra d'aire, enllat de fusta de 27mm i recol·locació de les teules agafades amb morter prèviament retirades i estocades a l'obra.	m2						
	volum 1				1,05	110,00	115,5	
	volum 2				1,05	120,00	126	
	volum 3				1,05	310,00	325,5	
								567,00
18	Treballs de construcció de cobertes planes mitjançant forjats de fusta contralaminada marca KLH. Inclou l'apuntament del forjat, retirada de reforços i capitells existents, la substitució progressiva i intercalada de les bigues existents per la nova solució estructural formada per un conjunt de 3 bigues reaprofitades procedents del desmuntatge del volums 4 i 5 prèviament tractades. A més inclou la col·locació de barrera de vapor tipus Vapor-140, aïllament tèrmic format per panells de fusta 4+4cm, làmina impermeabilitzant Transpire-150, capa de formació de pendents de 5cm morter alleugerit i acabat amb rajola ceràmica.	m2						
	volum 1						110,00	110,00

TREBALLS CONSOLIDACIÓ EDIFICIS MILITARS									
DESMUNTATGES I ENDERROCS									
19	Treballs d'enderroc de les voltes entrebigades i retirada de les bigues afectades per corrosió amb tall oxiacetilènic si s'escau, inclou l'estintolament del forjat metàl·lic i neteja dels excrements. (medició sobre 1/3 del global)	m3							
	edifici B (runes)		250	0,3		75,00			
	edifici B (bigues metàl·liques)		250	0,02		5,00			
									80,00
20	Desmuntatge complet amb mitjans manuals de coberta inclinada : teules ceràmiques, enllatat i encavallades de fusta. La partida inclou triatge, marcatge elements importants a conservar i aplec dels materials aprofitables en palets de fusta i/o estocats a l'obra i càrrega de runes sobre camió o contenidor.	m3							
	edifici B (runes)		745,00	1,05	0,15		117,3375		
	edifici B (teules)		745,00	1,05	-0,1		-78,225		
	edifici B (fusta, encavallades)		15,00		0,63		9,45		
	edifici B (fusta, enllatat)		745,00		0,07		52,15		
	edifici CDE (runes)		1.040,00	1,05	0,15		163,8		
	edifici CDE (teules)		1.040,00	1,05	-0,1		-109,2		
	edifici CDE (fusta, encavallades)		14,00		0,63		8,82		
	edifici CDE (fusta, enllatat)		1.040,00		0,07		72,8		
	edifici F (runes)		215,00	1,05	0,15		33,8625		
	edifici F (teules)		215,00	1,05	-0,1		-22,575		
	edifici F (fusta, encavallades)		4		0,63		2,52		
	edifici F (fusta, enllatat)		215		0,07		15,05		
									265,79
21	Desmuntatge i tria de totes les fusteries existents en els edificis militars (portes i finestres) inclou càrrega manual sobre camió o contenidor i transport a l'abocador gestionat per SAICA-NATUR.	uts							
	edifici B						75,00		
	edifici CDE						115,00		
	edifici F						11,00		
									201,00
ESTRUCTURA VERTICAL									
22	Treballs de substitució de l'escala de gat de fusta existent per una de nova fixada directament als forjats. Inclou la reparació de l'esquerda : sanejat la zona afectada, retirada de les parts caigudes, neteja de la pols i humitejat de la base abans del replè de morter d'àrid molt fi sense retracció, i acabat final amb guix similar a l'existent.	pf							1,00
23	Treballs de reforç de pilastra. Es realitzarà un doblat amb maó ceràmic perforat de 290x140x60 mm, cares vistes, categoria I, segons norma UNE-EN 771-1, col·locat amb morter de ciment CEM I, de dosificació 1:4 (10 N/mm2) i amb una resistència a compressió del reforç de 6 N/mm2, travat correctament al mur.	m3	30	0,76	6	0,24	32,83		32,83
ESTRUCTURA HORITZONTAL									
24	Treballs de reconstrucció de les zones afectades de l'estructura metàl·lica de l'edifici B amb biguetes reutilitzades, procedents del propi desmuntatge o d'altres deconstruccions, prèviament tractades contra l'òxid. També es preveu la reconstrucció de les voltes ceràmiques entrebigades i l'acabat amb un paviment similar a l'existent.	m2					250,00		250,00
25	Treballs per al tractament, reparació i protecció de l'estructura metàl·lica de l'edifici B, que inclouen l'eliminació de l'òxid amb el mètode de projecció abrasiva de partícules de silicat de alumini d'un diàmetre entre 0,8 i 1,6mm; el raspallat manual de les zones menys afectades amb raspall mínim grau St-2 i l'aplicació d'una capa de pintura antioxidant d'òxid de ferro d'un gruix de 35µ i de 2 mans d'esmail sintètic.	m2					750,00		750,00
26	Treballs per a la reparació de la zona afectada per l'oxidació i corrosió dels nervis d'acer de les biguetes del forjat de Planta Pis de l'edifici C. Inclou l'estintolament de la zona de forjat afectada, repicat del formigó fins a deixar vistos els elements fèrrics, retirada i substitució d'aquests per uns de característiques similars.	m2					20,00		20,00

COBERTES									
27	Muntatge i desmuntatge en tot el perímetre de bastida tubular metàl·lica fixa formada per marcs de 70cm d'ample i altura <= 200cm, amb bases regulables, travessers de tub, tubs de travesa, plataformes de treballs d'ample mínim de 60cm, escales d'accés interiors, baranes laterals, sòcols i xarxa de protecció de poliamida, col·locada en tota la cara exterior i fixada cada 20m2 de façana, inclosos tots els elements de senyalització normalitzats, el transport en un recorregut màxim de 20 km i el muntatge i desmuntatge d'estructura per a estintolament de ràfec, amb puntals metàl·lics, calzes de fusta i tirants metàl·lics.	m2							
	façana sud B								400,00
	façana nord B								400,00
	façana oest B								85,00
	façana est B								85,00
	façana sud CDE								435,00
	façana nord CDE								435,00
	façana oest CDE								460,00
	façana est CDE								460,00
	façana sud F								50,00
	façana nord F								50,00
	façana oest F								70,00
	façana est F								70,00
									3.000,00
28	Treballs necessaris per a la fixació del ràfec i de l'encavallada al cercol perimetral. Inclou perforacions en el cercol cada 50cm, col·locació d'esperes metàl·liques Φ 10 en forma de L de 40x20cm de forma que l'ala quedi embeguda en el ràfec i massissat amb formigó alleugerit. També s'inclou, per a la fixació de cada cap d'encavallada, una barra Φ 16 de 40cm de longitud (20+20) fixada al cercol existent, i l'arranjament de l'esquerda horitzontal present sota el ràfec ceràmic.	ml							
	edifici CDE								230,00
	edifici F								28,00
									258,00
29	Treballs reconstrucció de la coberta, col·locació de les noves encavallades, formació d'enllatat continu de fusta, barrera de vapor tipus Vapor-140, capa d'aïllament tèrmic de baixa densitat realitzada amb panells de fibres de fusta de 60mm i conductivitat tèrmica de 0,04 W/m²C, capa d'aïllament tèrmic d'alta densitat realitzada amb panells de fibres de fusta de 20mm i conductivitat tèrmica de 0,06 W/m²C, làmina impermeable de polipropilè transpirable, tipus Transpire-150, rastrells per formació de cambra d'aire, enllat de fusta de 27mm i recol·locació de les teules agafades amb morter prèviament retirades i estocades a l'obra.	m2							
	edifici B						745	1,05	782,25
	edifici CDE						1040	1,05	1.092,00
	edifici F						215	1,05	225,75
									2.100,00
ACTUACIONS PER ADEQUACIÓ A LA NORMATIVA: HS-SALUBRIDAD									
PROTECCIÓ DAVANT LES HUMITATS									
30	Arrebossat a bona vista sobre parament vertical exterior que en garanteixi la seva continuïtat, a més de 3,00 m d'alçària, amb morter de ciment M-10, acabat remolinat i lliscat. Inclou el repicat de les zones més degradades de l'arrebossat que existeix actualment.								
	masia sud								275,00
	masia nord								275,00
	masia est								320,00
	masia oest								320,00
	edifici B sud								400,00
	edifici B nord								400,00
	edifici B oest								85,00
	edifici B est								85,00
	edifici CDE sud								435,00
	edifici CDE nord								435,00
	edifici CDE est								460,00
	edifici CDE oest								460,00
	edifici F sud								50,00
	edifici F nord								50,00
	edifici F est								70,00
	edifici F oest								70,00
									4.190,00
31	Formació de trasdossat interior amb plaques de guix laminat format per estructura senzilla normal amb perfil·leria de planxa d'acer galvanitzat, amb un gruix total de l'envà de 73 mm, muntants cada 400 mm de 48 mm d'amplària i canals de 48 mm d'amplària, 1 placa estàndard (A) EI90 de 12,5 mm de gruix en cada cara, fixades mecànicament.	m2							4.190,00
									4.190,00

32	Formació de solera de 15 cm de gruix de formigó d'ús no estructural de resistència a compressió 15 N/mm ² , consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm, HNE-15/B/20. Inclou subbase capa drenant de 10cm de grava de reaprofitament, làmina separadora de polietilè, i un acabat superficial amb líquid colmatador de la casa LSM.	m2								
	masia volum 1							220,00		
	masia volum 2							120,00		
	masia volum 3							310,00		
	edifici B							745,00		
	edifici F							205,00		
									1.600,00	
33	Treballs necessaris per a l'obertura de forats 35x50cm per a ventilacions en el forjat sanitari dels edificis militars CDE segons UNE EN 12207:2000 en la part superior dels murs d'aquelles zones més humides de la masia. Inclou la col·locació d'un marc i una reixa metàl·lica a cada obertura.	ut							24,00	
34	Treballs per al desmuntatge de les instal·lacions obsoletes d'aigua potable i sanejament de tot el conjunt amb mitjans manuals. Inclou el repicat necessari de parets per a la correcta extracció dels diferents elements que conformen la instal·lació.	pf							1,00	
REPARACIÓ DE LES LESIONS EN ELS ACABATS										
35	Treballs per a la reparació de fissures superficials existents en paraments verticals. Inclou el repicat de les zones properes i un rejuntat amb morter de calç aèria en pasta tipus CL-90.	m2								
	masia	65		2				130,00		
	edifici B	25		2				50,00		
	edifici CDE	45		2				90,00		
	edifici F	10		2				20,00		
									290,00	
36	Treballs per a la refecció dels acabats dels murs interiors. Inclou el repicat de les zones afectades, neteja, humitejat de la base i arrebossat amb morter d'arid molt fi i sense retracció similar a l'existent en el suport. (Ciment tipus M6 i Calç CL-90)									
	masia sud							275,00		
	masia nord							275,00		
	masia est							320,00		
	masia oest							320,00		
	edifici B sud							400,00		
	edifici B nord							400,00		
	edifici B oest							85,00		
	edifici B est							85,00		
	edifici CDE sud							435,00		
	edifici CDE nord							435,00		
	edifici CDE est							460,00		
	edifici CDE oest							460,00		
	edifici F sud							50,00		
	edifici F nord							50,00		
	edifici F est							70,00		
	edifici F oest							70,00		
									4.190,00	
37	Treballs manuals per a la retirada de la vegetació invasiva present i retirada dels nius d'ocells presents en l'interior.	pf							1	
QUALITAT DE L'AIRE I VENTILACIÓ NATURAL										
38	Subministrament i col·locació de fusteries exteriors oscil·lobatents, de fusta tipus Flandes de la casa Roi, amb perfils de marc i vidre doble de 25mm. Disposaran de ferratges d'alumini tipus Winkhaus Fenstertechnik amb obertures dotades de dispositius de microventilació segons UNE 12207-2000.	ut								
	masia							61,00		
	edifici B							75,00		
	edifici CDE							115,00		
	edifici F							11,00		
									262,00	
39	Subministre i col·locació d'aspiradors híbrids tipus Sibervent per al sistema d'extracció de l'aire interior, en les cobertes de tots els edificis, fixades a l'estructura portant..	ut							15,00	
40	Subministrament i col·locació de finestres tipus Velux de 120x80cm, abatibles en les cobertes que incloguin un sistema regulador energètic d'obertura i tancament automàtics.	ut								
	masia							15,00		
	edifici B							20,00		
	edifici CDE							20,00		
	edifici F							5,00		
									60,00	
41	Treballs per a la formació d'un sistema de ventilació natural forçada, que inclou la realització d'obertures de 2cm de diàmetre, en la base i els caps dels murs, amb filtre antiinsectes i vàlvules de 3 vies aïllades.	pf							1,00	

GESTIÓ DEL CICLE DE L'AIGUA										
SUBMINISTRE D'AIGUA										
42	Treballs per a la realització d'una nova xarxa d'aigua potable. Inclou l'estudi previ de la instal·lació existent i la refecció d'aquesta si s'escau, així com la realització de l'escomesa, l'instal·lació general i les derivacions col·lectives pertinents. Inclou la realització d'arquetes, rases per al pas de les noves canalitzacions, instal·lació de claus de pas, vàlvules antiretorn, limitadors de pressió, així com tots els elements necessaris per a la correcta execució de la instal·lació.	pf								1,00
43	Realització d'un estudi hidrològic per conèixer la quantitat i qualitat de l'aigua de l'aquífer. Treballs necessaris per a la instal·lació d'un equip de bombeig, xarxa de distribució d'aigües i instal·lació d'un equip compacte de desinfecció de l'aigua mitjançant radiació ultraviolada de la marca Wedeco Model BX-1800, consum de 6,7 kW i làmpada de baixa pressió Spekrotherm.	pf								1,00
REUTILITZACIÓ D'AIGÜES										
44	Treballs necessaris per a la recollida de les aigües pluvials de totes les cobertes del conjunt. Inclou la realització de canals ceràmiques amb un pendent mínim del 2%, baixants de polietilè Ø 90mm, col·lectors Ø 250mm amb un pendent mínim del 2%, construcció d'un dipòsit de formigó armat de 60m ³ d'emmagatzematge de les aigües pluvials, instal·lació d'un equip de bombeig de 20m ³ /h i canalització fins a les sitges.	pf								1,00
45	Treballs necessaris per a la recollida de les aigües grises. Inclou la instal·lació de baixants i col·lectors de polietilè de Ø 110mm en la masia i Ø 125mm en els edificis militars amb un pendent mínim del 2% i la instal·lació d'una estació de sanejament autònoma de 6m ³ formada per: filtre mecànic, tractaments previs (separació de greixos, àcids i sorres) decantador i filtres biològics.	pf								1,00
46	Treballs necessaris per a la recollida de les aigües negres. Inclou la instal·lació de baixants i col·lectors de polietilè de Ø 110mm en la masia amb un pendent mínim del 2% i Ø 160mm en els edificis militars amb un pendent mínim del 2% i la instal·lació d'un digester anaeròbic per a la producció de biogas, format per: cambra de càrrega i anivellació, dispositiu de captació de la gas, cambra de hidropressió i postractament.	pf								1,00
47	Treballs necessaris per a la recollida de les aigües contaminades. Inclou la instal·lació d'un col·lector d'aigües contaminades de polietilè Ø 160mm i un dipòsit de 3m ³ perfectament estanc.	pf								1,00
ACTUACIÓ EN LA GESTIÓ DE MATERIALS RECUPERATS										
Gestió dels elements ceràmics										
48	Treballs per a la recuperació de les teules ceràmiques reaprofitables segons UNE EN 1304. Inclou el desmuntatge amb cura i mitjans manuals, i l'acopi sobre palets de fusta.	m3								157,00
49	Treballs necessaris per a la separació i classificació del les runes procedents dels desmuntatges i enderrocs. Inclou càrrega a camió i transport a la Planta de reciclatge de Peralada, situada a menys de 5Km.	m3								708,00
Gestió de la fusta										
50	Treballs per al tractament en obra de les bigues de fusta de les cobertes de la masia. Inclou l'aplicació d'un tractament fungicida a base de gel de Borax d'absorció profunda i un projectat a pressió d'un producte insecticida tipus Serpogel.	m3								40,00
51	Treballs per a la recuperació de la fusta no aprofitables estructuralment. Inclou l'eliminació de pintures i dels elements metàl·lics que continguin, així com acopi, càrrega sobre contenidor i transport fins a l'Empres SAICA-NATUR centre autoritzat per al triturat i posterior reutilització com a encenalls de fusta.	m3								
	masia (bigues)							400	0,06	24,00
	edifici B (encavallades)							15	0,63	9,45
	edifici CDE (encavallades)							14	0,63	8,82
	edifici F (encavallades)							5	0,63	3,15
	enllat de fusta							3750	0,03	112,50
										160,00
52	Treballs necessaris per a la recuperació de les bigues afectades amb creosota. Inclou el desmuntatge, acopi, càrrega sobre camió i transport a un Centre de Residus Especial T13, com per exemple Atlas Gestió Mediambiental (Castellolí, Girona)	m3								6,00
Gestió dels elements metàl·lics										
53	Treballs necessaris per a la recuperació dels elements metàl·lics amb graus de corrosió avançats. Inclou acopi, càrrega sobre camió i anspport fins a l'empresa Saica-Natur, empresa de gestió de residus metàl·lics més pròxima.	kg								42.000,00
Gestió del vidre										
54	Treballs necessaris per a la recuperació del vidre procedent de les fusteries extretes en els desmuntatges i enderrocs realitzats. Inclou acopi, càrrega sobre i transport fins a l'empresa Saica-Natur.	m3								1,30

CRITERIS REFERENTS A L'ORIENTACIÓ I L'INSOLACIÓ							
55	Subministre i col·locació de porticons de fusta amb lames orientables per la part exterior de totes les obertures del conjunt.	uts					
	masia					61,00	
	edifici B					75,00	
	edifici CDE					115,00	
	edifici F					11,00	
							262,00
56	Subministre i plantació d'arbres de fulla caduca tipus roures, oms o arbres fusters.	uts				50,00	50,00
CRITERIS D'IL·LUMINACIÓ NATURAL I ARTIFICIAL							
57	Subministre i col·locació de ampits reflectants formats per rajola vitrificada de color clar en tots els ampits de totes les obertures del conjunt.						
	masia					61,00	
	edifici B					75,00	
	edifici CDE					115,00	
	edifici F					11,00	
							262,00
58	Realització projecte elèctric del conjunt, instal·lació elèctrica interior i enllumenat dels edificis. Inclou l'ús de làmpades de baix consum, leds i fluorescents; sistemes de control i regulació automàtica de la il·luminació	pa					1,00
AÏLLANT TÈRMIC							
59	Formació d'aïllament tèrmic per la cara interior de les façanes a base del projectat d'una barreja d'encenalls de fusta i resines naturals, fins a l'obtenció d'un gruix mínim de 5cm., autoextingible i amb una densitat de 45 kg/m3, i coeficient de conductivitat tèrmica 0,06 W/(m·K).	m2				4.190,00	4.190,00
60	Subministrament i col·locació de panells de fibres de fusta compactada de baixa densitat per a l'aïllament de cobertes, tipus NITA o similar, amb unes dimensions de 120*60*6cm, coeficient de conductivitat tèrmica 0,06 W/(m·K) i una densitat de 120kg/m3.	m2		3220	1,05	3.381,00	3.381,00
61	Subministrament i col·locació de panells de fibres de fusta compactada d'alta densitat per a l'aïllament de cobertes, tipus NITA o similar, amb unes dimensions de 120*60*2cm, coeficient de conductivitat tèrmica 0,04 W/(m·K) i una densitat de 150kg/m3.	m2		3220	1,05	3.381,00	3.381,00
62	ENERGIA SOLAR TÈRMICA	pa					1,00
	Subministrament, instal·lació, cablejat, xarxa distribució i posta en marxa de sistema solar tèrmic format per :						
	66 captadors solars CTE 215 CH de la marca SCHUCO de dimensions 125*70cm						
	1 Regulador de càrrega Xantrex C60 12/24v 60A						
	3 Acumuladors tèrmics Kompakt®, marca Shucko. Capacitat 2500 litres cadascun, amb aïllament d'escuma rígida de poliuretà amb revestiment SKAI i sonda de temperatura						
	Inclou tots els elements de canalització i maniobra, mà d'obra i accessoris necessaris per al seu correcte muntatge, funcionament i connexió a la xarxa d'ACS i terra radiant.						
63	Subministre i col·locació de caldera de gas estanca de condensació tipus Ferrolli model Superlative 35 EN amb una capacitat de 34,8Kw.	ut					3,00
64	ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA	pa					1,00
	Subministrament, instal·lació, cablejat i posta en marxa de sistema fotovoltaic format per :						
	50 mòduls fotovoltaics Mitsubishi Electric 185W 24v PV-TD185MF5						
	1 Regulador de càrrega Xantrex C60 12/24v 60A						
	50 Estructures d'alumini anoditzat de 1 mòdul						
	16 Bateries en sèrie tipus HOPPECKE 2V 24-OPZS-3000 4464Ah						
	1 inversor de corrent Victron Phoenix 24v 5000Va						
	Inclou tots els elements de seguretat i maniobra, mà d'obra, cables, proteccions i accessoris necessaris per al seu correcte muntatge, funcionament i connexió a la xarxa elèctrica.						

SUPERFÍCIES CONSTRUÏDES	PLANTA	P0	P1	P2	P3	P4			TOTAL
MASIA	Volum 1	220	220	160	90	20			710
	Volum 2	120	120	120					360
	Volum 3	310	310	255					875
	Volum 4	110	110						220
	Volum 5	460	460						920
	SUBTOTALS	1220	1220	535	90	20			
EDIFICI B		745	745	745					2.235
EDIFICI PRINCIPAL	C	610	610	610	30	30			1.890
	D	170	170						340
	E	230	230						460
EDIFICI F		205	205						410
SUBTOTALS	1960	1960	1355	30	30				5.335
TOTAL SUPERFÍCIE CONSTRUÏDA TORRE MORNAU (m²)									8.420
SUPERFÍCIES FORJATS		SOLERA	VOLTES	FORJATS FUSTA	FORJATS FORMIGÓ ARMAT	FORJATS METÀL·LICS	COBERTES PLANES	COBERTES INCLINADES	TOTAL
MASIA	VOLUM 1	P0	220						220
		P1		95	85			40	220
		P2			105			55	160
		P3			20				70
		P4							20
								710	SUBTOTAL V1
VOLUM 2	P0	120							120
	P1		75	45					120
	P2						120		120
								360	SUBTOTAL V2
VOLUM 3	P0	310							310
	P1			210	45			55	310
	P2						255		255
								875	SUBTOTAL V3
VOLUM 4	P0	110							110
	P1						100	10	110
								220	SUBTOTAL V4
VOLUM 5	P0	460							460
	P1						145	315	460
								920	SUBTOTAL V5
SUBTOTAL		1220	170	465	45	0	340	845	3.085
EDIFICI MILITARS									
EDIFICI B	P0	745							745
	P1						745		745
							745		2.235
									2.235
EDIFICI C	P0	610							610
	P1					610			610
	P2					30		580	610
	P3					30			30
	P4							30	30
							30		1.890
									1.890
EDIFICI D	P0	170							170
	P1						170		170
									340
									340
EDIFICI E	P0	230							230
	P1						230		230
									460
									460
EDIFICI F	P0	205							205
	P1						205		205
									410
									410
SUBTOTAL		1960	0	0	670	745	0	1960	5.335
TOTAL CONJUNT TORRE MORNAU(m²)									8.420