

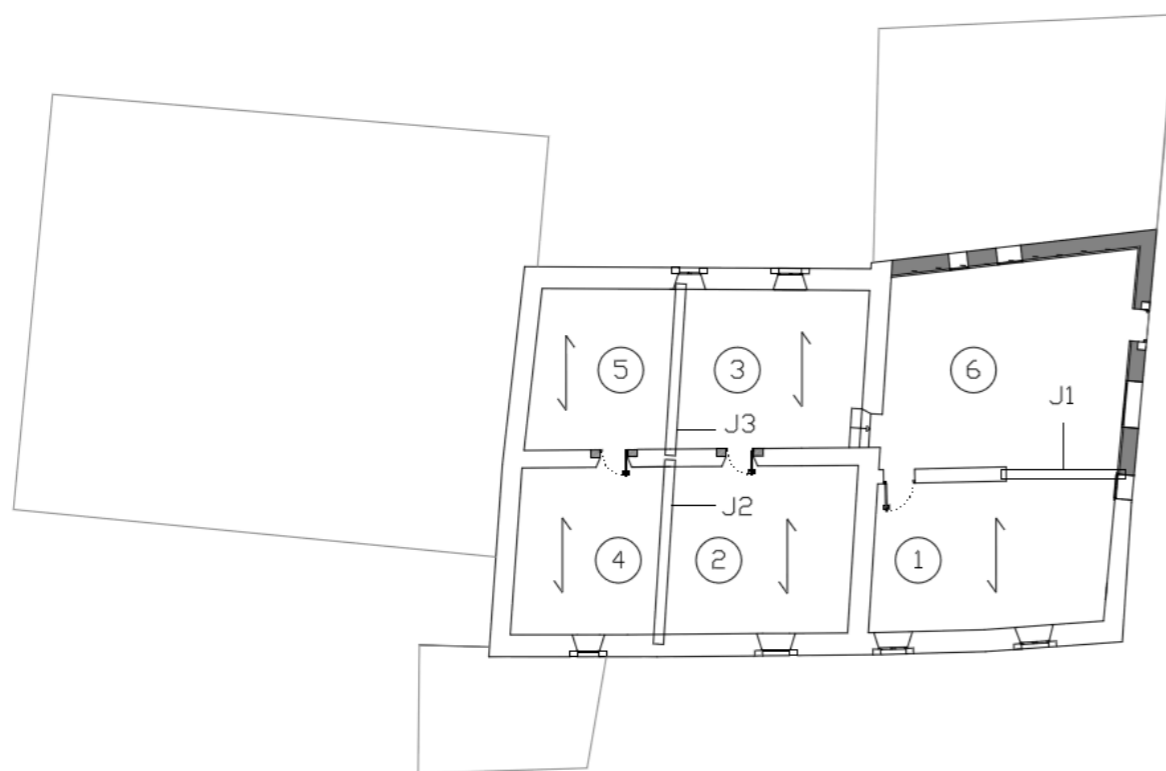
5. COMPROVACIÓ DE L'ESTRUCTURA EXISTENT: PERITATGE

5.1. OBJECTIU

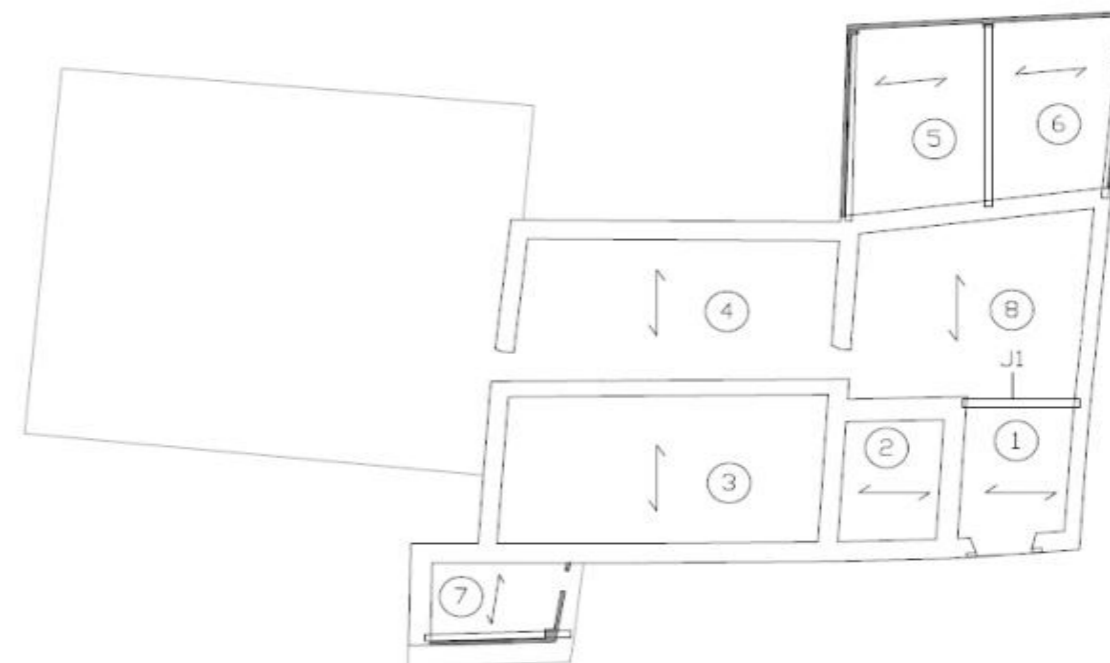
L'objecte d'estudi d'aquest apartat són els diferents elements estructurals de la masia i el seu redimensionat per a que compleixin amb les exigències actuals del CTE. En algun dels casos he hagut d'optar per la substitució física dels elements estructurals degut a la seva absoluta ineficàcia i sobretot degut al seu mal estat de conservació. En altres casos hem pogut optar per la substitució funcional dels elements que no compleixen, són aquests els que dimensionarem en aquest apartat. Per tal de dur-ho a terme s'ha fet ús de programes de càlcul estructural com són el *Wineva* o un programa d'ajut al càlcul proporcionat per la empresa "*Tecnaria*".

5.2 DIVISIÓ I EXPLICACIÓ DE L'INTERVENCIÓ

En els plànols següents (planta pis i planta baixa) podem observar la subdivisió numerada dels diferents forjats i jàsseres per a poder-los identificar posteriorment en les fitxes.



Planta Pis



Planta Baixa

A continuació s'explica detalladament les diferents intervencions que es realitzaran en els elements estructurals.

Reforç tram de sostre 4 i 5 (planta pis)

Després d'haver realitzat el peritatge de l'estat actual, hem determinat que aquests forjats no compleixen amb les exigències mínimes per poder suportar les sol·licitacions requerides. La solució triada per reforçar aquesta tipologia de forjats de fusta ha estat la que ens proporciona la casa *Tecnaria* mitjançant la formació d'una capa de compressió de formigó armat al damunt de l'estructura de fusta solidaritzada amb aquesta mitjançant uns connectors d'acer inoxidable, d'aquesta manera aconseguim que la bigueta i la capa de compressió treballin conjuntament per poder admetre les càrregues previstes en el projecte. Mitjançant el programa de càlcul hem determinat, per a cada un dels trams, el gruix de la capa de formigó, així com el nombre i la separació entre connectors.

Substitució funcional de la jàssera número 1 (planta pis).

És la jàssera que suporta els dos faldons de la coberta inclinada (cumbra), serà substituïda per 2 perfils UPN de 200mm, un a cada lateral de la jàssera, units mitjançant perns roscats i femelles. Aquestes noves jàsseres aniran encastades en la paret de càrrega recolzades sobre dos daus de formigó.

Substitució funcional de la jàssera número 2 i 3 (planta pis).

És la jàssera que suporta la paret de tancament exterior de la zona nord de la masia, com en els dos trams tenim unes càrregues i una llum molt similars, serà substituïda per 2 perfils UPN de 180mm, un a cada lateral de la jàssera, units mitjançant perns roscats i femelles. Aquestes noves jàsseres aniran encastades en la paret de càrrega recolzades sobre dos daus de formigó.

Substitució física de la coberta plana de formigó armat (planta pis)

Degut a que la coberta no compleix amb les exigències de alçada mínima establertes pel CTE i a part després de comentar-ho amb el propietari aquest vol la substitució del forjat per retornar a la coberta inclinada tradicional. S'ha decidit realitzar una nova coberta inclinada amb biguetes de fusta de dimensions 15 x 25 amb un intereix de 70 cm, hem realitzat els càlculs considerant la llargària més desfavorable.

Reforç tram de sostre 1 i 3 (planta baixa)

Després d'haver realitzat el peritatge de l'estat actual, hem determinat que aquest forjats no compleix amb les exigències mínimes per poder suportar les sol·licitacions requerides. La solució triada per reforçar aquest forjat de fusta ha estat la que ens proporciona la casa *Tecnaria* mitjançant la formació d'una capa de compressió de formigó armat al damunt de l'estructura de fusta solidaritzada amb aquesta mitjançant uns connectors d'acer inoxidable, d'aquesta manera aconseguim que la bigueta i la capa de compressió treballin conjuntament per poder admetre les càrregues previstes en el projecte. Mitjançant el programa de càlcul hem determinat, per a cada un dels trams, el gruix de la capa de formigó, així com el nombre i la separació entre connectors.

Substitució funcional de la jàssera número 1 (planta baixa)

És la jàssera que suporta la càrrega que li transmet el forjat 6, serà substituïda per 2 perfils UPN de 140mm, un a cada lateral de la jàssera, units mitjançant perns roscats i femelles. Aquestes noves jàsseres aniran encastades en la paret de càrrega recolzades sobre dos daus de formigó.

Substitució física del forjat número 8 (planta baixa)

Degut a l'estat de conservació dels seus elements i a l'existència de múltiples intervencions de caràcter estructural que dificulten l'aprofitament òptim de l'espai, en aquest forjat hem optat per la substitució física del forjat per a la construcció de un de nou. S'ha realitzat un forjat amb biguetes de fusta de 15 x 25 cm. amb un intereix de 70 cm. Hem realitzat els càlculs considerant la llargària més desfavorable. En aquest forjat també he optat per incloure una capa de compressió de formigó, unida als elements resistents mitjançant connectors d'acer.

5.3 CRITERIS DE CàLCUL:

Per a realitzar el càlcul estructural he tingut en compte principalment les exigències que ens marca el CTE, concretament he consultat els documents bàsics de DB_SE de seguretat estructural, DB-SE-AE d'accions a l'edificació i DB-SE-M de seguretat estructural- fusta. També he consultat la normativa de forjats unidireccionals EFHE.

En el territori català és necessària la utilització de la norma NRE-AEOR-93, no obstant com en el nostre cas és menys restrictiva que el CTE, aplicarem el CTE ja que d'aquesta manera ja complim amb les exigències de la NRE-AEOR-93.

En la comprovació estructural del nostre edifici cal realitzar:el següent:

- Determinar les situacions de dimensionat que esdevinguin necessàries.
- Establir les accions que han de tenir-se en compte i els models adequats per a l'estructura.
- Realitzar l'anàlisi estructural, adoptant mètodes de càlcul adequats a cada problema.
- Verificar que, per a les situacions de dimensionat corresponents, no es sobrepassen els estats límit.

Classificació de la fusta

La gran majoria de forjats de la masia estan compostos per bigues de pi, arbre que com he pogut constatar, és abundant en la zona. Per poder dur a terme, segons el CTE, la classificació de la fusta existent a l'edifici, he hagut de consultar la norma UNE 56.544 (Clasificación de la madera aserrada para uso estructural de coníferas). Seguint les pautes que marca la norma, determinem que la classe de fusta és la ME-1 i com que desconeixem el tipus de pi, que podria ser de classe resistent C30, C27 o C24, escollirem la més restrictiva que en aquest cas és la C24, per estar del costat de la seguretat.

Tabla C.1. Asignación de clase resistente para diferentes especies arbóreas y procedencias según normas de clasificación.

Norma	Especie (Procedencia)	Clase resistente									
		C14	C16	C18	C22	C24	C27	C30	C35	D35	D40
UNE 56.544	Pino silvestre (España)	-	-	ME-2	-	-	ME-1	-	-	-	-
	Pino pinaster (España)	-	-	ME-2	-	ME-1	-	-	-	-	-
	Pino insignis (España)	-	-	ME-2	-	ME-1	-	-	-	-	-
	Pino laricio (España)	-	-	ME-2	-	-	-	ME-1	-	-	-
NF B 52.001-4	Abeto (Francia)	-	-	-	ST-III	ST-II	-	ST-I	-	-	-
	Falso abeto (Francia)	-	-	-	ST-III	ST-II	-	ST-I	-	-	-
	Pino oregón (Francia)	-	-	-	ST-III	ST-II	-	-	-	-	-
	Pino pinaster (Francia)	-	-	ST-III	-	ST-II	-	-	-	-	-
DIN 4074	Abeto (Europa: Central, N y E)	-	S7	-	-	S10	-	S13	-	-	-
	Falso abeto (Europa: Central, N y E)	-	S7	-	-	S10	-	S13	-	-	-
	Pino silvestre (Europa: Central, N y E)	-	S7	-	-	S10	-	S13	-	-	-
INSTA 142	Abeto (Europa: N y NE)	T0	-	T1	-	T2	-	T3	-	-	-
	Falso abeto (Europa: N y NE)	T0	-	T1	-	T2	-	T3	-	-	-
	Pino silvestre (Europa: N y NE)	T0	-	T1	-	T2	-	T3	-	-	-
BS 4978	Abeto (Reino Unido)	-	GS	-	-	SS	-	-	-	-	-
	Pino silvestre (Reino Unido).	-	GS	-	-	SS	-	-	-	-	-
BS 5756	Iroko (África)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	HS
	Jarrah (Australia)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	HS
	Teca (África y Asia SE)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	HS

Tabla E.1 Madera aserrada. Especies de coníferas y chopo. Valores de las propiedades asociadas a cada Clase Resistente

Propiedades	Clase resistente											
	C14	C16	C18	C20	C22	C24	C27	C30	C35	C40	C45	C50
Resistencia (característica) en N/mm²												
- Flexión $f_{m,k}$	14	16	18	20	22	24	27	30	35	40	45	50
- Tracción paralela $f_{t,0,k}$	8	10	11	12	13	14	16	18	21	24	27	30
- Tracción perpendicular $f_{t,90,k}$	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
- Compresión paralela $f_{c,0,k}$	16	17	18	19	20	21	22	23	25	26	27	29
- Compresión perpendicular $f_{c,90,k}$	2,0	2,2	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,1	3,2
- Cortante $f_{v,k}$	1,7	1,8	2,0	2,2	2,4	2,5	2,8	3,0	3,4	3,8	3,8	3,8
Rigidez, en kN/mm²												
- Módulo de elasticidad paralelo medio $E_{0,medio}$	7	8	9	9,5	10	11	12	12	13	14	15	16
- Módulo de elasticidad paralelo 5 ^o -percentil $E_{0,k}$	4,7	5,4	6,0	6,4	6,7	7,4	8,0	8,0	8,7	9,4	10,0	10,7
- Módulo de elasticidad perpendicular medio $E_{90,medio}$	0,23	0,27	0,30	0,32	0,33	0,37	0,40	0,40	0,43	0,47	0,50	0,53
- Módulo transversal medio G_{medio}	0,44	0,50	0,56	0,59	0,63	0,69	0,75	0,75	0,81	0,88	0,94	1,00
Densidad, en kg/m³												
- Densidad característica ρ_k	290	310	320	330	340	350	370	380	400	420	440	460
- Densidad media ρ_{medio}	350	370	380	390	410	420	450	460	480	500	520	550

Càlcul de les accions:

Segons CTE tenim tres tipus d'accions que es classifiquen segons la seva variació en el temps en, permanents variables i accidentals.

-Accions permanents (G): Són aquelles que actuen en tot moment sobre l'edifici amb posició constant i durant tota la vida de l'edifici. La seva magnitud pot ser constant (com el pes propi dels elements constructius o les accions i empentes del terreny) o no (com les accions reològiques o el pretelat), però amb una variació menyspreable o tendint monòtonament fins un valor límit.

-Accions variables (Q): Són aquelles que poden actuar o no sobre l'edifici, com les degudes a l'ús o les accions climàtiques.

-Acciones accidentals (A): Són aquelles en que la probabilitat de que actuïn es petita però de gran importància, com sisme, incendi, impacte o explosió.

* Aquesta acció s'ha d'extreure del NSCE ("Norma de Construcción sismo resistente"), allà observem que Argentona s'inclou dins de zona sísmica però amb l'acceleració mínima que és 0,04 per tant considerarem que l'estructura és suficientment isostàtica i per tant no contemplarem aquest tipus d'acció.

Càrregues permanents (G):

-Pes propi: Els extraurem de l'annex C del DB SE-AE, amb els pesos específics mitjans, obtenint el valor de càrrega dels elements corresponents.

Tabla C.1 Peso específico aparente de materiales de construcción

Materiales y elementos	Peso específico aparente kN/m ³	Materiales y elementos	Peso específico aparente kN/m ³
Materiales de albañilería		Madera	
Arenisca	21,0 a 27,0	Aserrada, tipos C14 a C40	3,5 a 5,0
Basalto	27,0 a 31,0	Laminada encolada	3,7 a 4,4
Calizas compactas, mármoles	28,0	Tablero contrachapado	5,0
Diorita, gneis	30,0	Tablero cartón gris	8,0
Granito	27,0 a 30,0	Aglomerado con cemento	12,0
Sienita, diorita, pórfido	28,0	Tablero de fibras	8,0 a 10,0
Terracota compacta	21,0 a 27,0	Tablero ligero	4,0
Fábricas		Metales	
Bloque hueco de cemento	13,0 a 16,0	Acero	77,0 a 78,5
Bloque hueco de yeso	10,0	Aluminio	27,0
Ladrillo cerámico macizo	18,0	Bronce	83,0 a 85,0
Ladrillo cerámico perforado	15,0	Cobre	87,0 a 89,0
Ladrillo cerámico hueco	12,0	Estaño	74,0
Ladrillo silicocalcáreo	20,0	Hierro colado	71,0 a 72,5
Mampostería con mortero		Hierro forjado	76,0
de arenisca	24,0	Latón	83,0 a 85,0
de basalto	27,0	Plomo	112,0 a 114,0
de caliza compacta	26,0	Zinc	71,0 a 72,0
de granito	26,0	Plásticos y orgánicos	
Sillería		Caucho en plancha	17,0
de arenisca	26,0	Lámina acrílica	12,0
de arenisca o caliza porosas	24,0	Linóleo en plancha	12,0
de basalto	30,0	Mástico en plancha	21,0
de caliza compacta o mármol	28,0	Poliestireno expandido	0,3
de granito	28,0	Otros	
Hormigones y morteros		Adobe	16,0
Hormigón ligero	9,0 a 20,0	Asfalto	24,0
Hormigón normal ⁽¹⁾	24,0	Baldosa cerámica	18,0
Hormigón pesado	> 28,0	Baldosa de gres	19,0
Mortero de cemento	19,0 a 23,0	Papel	11,0
Mortero de yeso	12,0 a 28,0	Pizarra	29,0
Mortero de cemento y cal	18,0 a 20,0	Vidrio	25,0
Mortero de cal	12,0 a 18,0		

Tabla C.2 Peso por unidad de superficie de elementos de cobertura

Materiales y elementos	Peso kN/m ²	Materiales y elementos	Peso kN/m ²
Aislante (lana de vidrio o roca)		Tablero de madera, 25 mm espesor	0,15
por cada 10 mm de espesor	0,02	Tablero de rasilla, una hoja	
Chapas grecadas, canto 80 mm,		una hoja sin revestir	0,40
Acero 0,8 mm espesor	0,12	una hoja más tendido de yeso	0,50
Aluminio, 0 8 mm espesor	0,04	Tejas planas (sin enlistonado)	
Plomo, 1,5 mm espesor	0,18	ligeras (24 kg/pieza)	0,30
Zinc, 1,2 mm espesor	0,10	corrientes (3,0 kg/pieza)	0,40
Cartón embreado, por capa	0,05	pesadas (3,6 kg/pieza)	0,50
Enlistonado	0,05	Tejas curvas (sin enlistonado)	
Hoja de plástico armada, 1,2 mm	0,02	ligeras (1,6 kg/pieza)	0,40
Pizarra, sin enlistonado		corrientes (2,0 kg/pieza)	0,50
solape simple	0,20	pesadas (2,4 kg/pieza)	0,60
solape doble	0,30	Vidriera (incluida la carpintería)	
Placas de fibrocemento, 6 mm espesor	0,18	vidrio normal, 5 mm espesor	0,25
		vidrio armado, 6 mm espesor	0,35

Tabla C.3 Peso por unidad de superficie de elementos de pavimentación

Materiales y elementos	Peso kN/m ²	Materiales y elementos	Peso kN/m ²
Baldosa hidráulica o cerámica (incluyendo material de agarre)		Linóleo o loseta de goma y mortero	
0,03 m de espesor total	0,50	20 mm de espesor total	0,50
0,05 m de espesor total	0,80	Parque y tarima de 20 mm de espesor sobre rastreles	0,40
0,07 m de espesor total	1,10	Tarima de 20 mm de espesor rastreles recibidos con yeso	0,30
Corcho aglomerado		Terrazo sobre mortero, 50 mm espesor	0,80
tarima de 20 mm y rastrel	0,40		

Tabla C.4 Peso por unidad de superficie de tabiques

Tabiques (sin revestir)	Peso kN/m ²	Revestimientos (por cara)	Peso kN/m ²
Rasilla, 30 mm de espesor	0,40	Enfoscado o revoco de cemento	0,20
Ladrillo hueco, 45 mm de espesor	0,60	Revoco de cal, estuco	0,15
de 90 mm de espesor	1,00	Guarnecido y enlucido de yeso	0,15

Tabla C.5 Peso propio de elementos constructivos

Elemento	Peso kN / m ²
Forjados	
Chapa grecada con capa de hormigón; grueso total < 0,12 m	2
Forjado unidireccional, luces de hasta 5 m; grueso total < 0,28 m	3
Forjado uni o bidireccional; grueso total < 0,30 m	4
Forjado bidireccional, grueso total < 0,35 m	5
Losa maciza de hormigón, grueso total 0,20 m	5
Cerramientos y particiones (para una altura libre del orden de 3,0 m) incluso enlucido	kN / m
Tablero o tabique simple; grueso total < 0,09 m	3
Tabicón u hoja simple de albañilería; grueso total < 0,14 m	5
Hoja de albañilería exterior y tabique interior; grueso total < 0,25 m	7
Solados (incluyendo material de agarre)	kN / m ²
Lámina pegada o moqueta; grueso total < 0,03 m	0,5
Pavimento de madera, cerámico o hidráulico sobre plastón; grueso total < 0,08 m	1,0
Placas de piedra, o peldañoado; grueso total < 0,15 m	1,5
Cubierta, sobre forjado (peso en proyección horizontal)	kN / m ²
Faldones de chapa, tablero o paneles ligeros	1,0
Faldones de placas, teja o pizarra	2,0
Faldones de teja sobre tableros y tabiques palomeros	3,0
Cubierta plana, recocado, con impermeabilización vista protegida	1,5
Cubierta plana, a la catalana o invertida con acabado de grava	2,5
Rellenos	kN / m ³
Agua en aljibes o piscinas	10
Terreno, como en jardinerías, incluyendo material de drenaje ⁽¹⁾	20

⁽¹⁾ El peso total debe tener en cuenta la posible desviación de grueso respecto a lo indicado en planos.**Altres càrregues permanents:**

-Envans: En el meu cas on tinc envans ordinaris amb un pes per m² no superior a 1,2kn/m2 on el seu gruix no excedeix de 0,08m i com la seva distribució en planta és sensiblement homogènia, el seu pes propi podrà assimilar-se a una càrrega equivalent uniformement repartida. Com a valor d'aquesta càrrega equivalent es podrà adoptar el valor 0,8kn/m2 multiplicat per la raó mitja entre la superfície d'envans i la de la planta considerada.

Càrregues variables (Q):

-Sobrecàrregues d'ús: Per regla general, els efectes de la sobrecàrrega d'ús es transformen en una càrrega uniformement distribuïda. D'acord amb l'ús que sigui fonamental per a cada zona, com a valors característics s'adoptaran els de la taula 3.1. Aquests valors inclouen tant els efectes derivats d'un ús normal, persones, mobiliari, estris, mercaderies habituals, contingut dels conductes, maquinària i en el seu cas vehicles, així com les derivades de l' utilització poc habitual, com acumulació de persones o de mobiliari en el cas d'un trasllat. En les zones d'accés i evacuació dels edificis de les zones de categories A i B, tals com portals, replans i escales, s'incrementarà el valor corresponent a la zona servida en 1Kn/m².

Tabla 3.1 Valores característicos de las sobrecargas de uso

Categoría de uso		Subcategorías de uso		Carga uniforme [kN/m ²]	Carga concentrada [kN]
A	Zonas residenciales	A1	Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles	2	2
		A2	Trasteros	3	2
B	Zonas administrativas			2	2
C	Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D)	C1	Zonas con mesas y sillas	3	4
		C2	Zonas con asientos fijos	4	4
		C3	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.	5	4
		C4	Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7
		C5	Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)	5	4
D	Zonas comerciales	D1	Locales comerciales	5	4
		D2	Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)			2	20 ⁽¹⁾
F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente ⁽²⁾			1	2
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación ⁽³⁾	G1	Cubiertas con inclinación inferior a 20°	1 ⁽⁴⁾	2
		G2	Cubiertas con inclinación superior a 40°	0	2

-Sobrecàrrega de neu: En el nostre cas com ens trobem en una alçada inferior a 1000m, hem considerat una càrrega permanent de 1 Kn /m².

-Sobrecàrrega de vent: Es calcularà segons la formula: $q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$

q_b: la pressió dinàmica del vent. De forma simplificada, com a valor en qualsevol punt del territori espanyol, es pot agafar 0,5 kN/m².

c_e: el coeficient de exposició, variable amb l' altura del punt considerat, en funció del grau de aspresa del entorn on es troba ubicada la construcció. Es determina d' acord amb lo establert en la taula 3.4

Tabla 3.4. Valores del coeficiente de exposición c_e

Grado de aspereza del entorno		Altura del punto considerado (m)							
		3	6	9	12	15	18	24	30
I	Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud	2,4	2,7	3,0	3,1	3,3	3,4	3,5	3,7
II	Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	2,1	2,5	2,7	2,9	3,0	3,1	3,3	3,5
III	Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas	1,6	2,0	2,3	2,5	2,6	2,7	2,9	3,1
IV	Zona urbana en general, industrial o forestal	1,3	1,4	1,7	1,9	2,1	2,2	2,4	2,6
V	Centro de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura	1,2	1,2	1,2	1,4	1,5	1,6	1,9	2,0

c_p el coeficient eòlic o de pressió, depenent de la forma i l'orientació de la superfície respecte al vent. El seu valor s'estableix en 3.3.4 y 3.3.5. segons la taula 3.5.---- Ens dona un valor C_p de 0,7.

Tabla 3.5. Coeficiente eólico en edificios de pisos

	Esbeltez en el plano paralelo al viento					
	< 0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	≥ 5,00
Coeficiente eólico de presión, c_p	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8
Coeficiente eólico de succión, c_s	-0,3	-0,4	-0,4	-0,5	-0,6	-0,7

Deformaciones máximas admisibles en el cálculo.

Per a poder admetre que l'estructura horitzontal d'un terra o coberta és suficientment rígida, en qualsevol de les seves peces, en front a qualsevol combinació d'accions característica, considerant només les deformacions que es produeixen després de la posta en obra de l'element, la fletxa relativa ha de ser menor que:

- a/ **1/500** en bases amb envans fràgils (com els de gran format, taulells ceràmics o plaques) amb paviments rígids, sense juntes.
- b/ **1/400** en bases amb envans ordinaris o paviments rígids amb juntes.
- c/ **1/300** en la resta de casos.

Factores a tenir en compte:

-**Kmod**: Factor de modificació, els seus valors figuren en la taula 2.4 tenint en compte, prèviament, la classe de duració de la càrrega i la classe de servei.

Tabla 2.4 Valores del factor k_{mod} .

Material	Norma	Clase de servicio	Clase de duración de la carga				
			Permanente	Larga	Media	Corta	Instantánea
Madera maciza		1	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
Madera laminada encolada		2	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
Madera microlaminada		3	0,50	0,55	0,65	0,70	0,90

-**Kdef**: factor de fluència que té en compte l'existència de càrregues permanents i el contingut d'humitat de la fusta.

Tabla 5.1 Valores de k_{def} para madera y productos derivados de la madera para acciones cuasi-permanentes (en el resto no se considera)

Material	Tipo de producto	Clase de servicio		
		1	2	3
Madera maciza		0,60	0,80	2,00
Madera laminada encolada		0,60	0,80	2,00
Madera microlaminada (LVL)		0,60	0,80	2,00

-**Ym**: Coeficient de seguretat per als materials:

Tabla 2.3 Coeficientes parciales de seguridad para el material, γ_m .

Situaciones persistentes y transitorias:	
- Madera maciza	1,30
- Madera laminada encolada	1,25
- Madera microlaminada, tablero contrachapado, tablero de virutas orientadas	1,20
- Tablero de partículas y tableros de fibras (duros, medios, densidad media, blandos)	1,30
- Uniones	1,30
- Placas clavo	1,25
Situaciones extraordinarias:	
	1,0

-Y: Coeficient de seguretat per a les accions.

Tabla 4.1 Coeficientes parciales de seguridad (γ) para las acciones			
Tipo de verificación ⁽¹⁾	Tipo de acción	Situación persistente o transitoria	
		desfavorable	favorable
Resistencia	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,35	0,80
	Empuje del terreno	1,35	0,70
	Presión del agua	1,20	0,90
	Variable	1,50	0
Estabilidad		desestabilizadora	estabilizadora
	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,10	0,90
	Empuje del terreno	1,35	0,80
	Presión del agua	1,05	0,95
	Variable	1,50	0

⁽¹⁾ Los coeficientes correspondientes a la verificación de la resistencia del terreno se establecen en el DB-SE-C

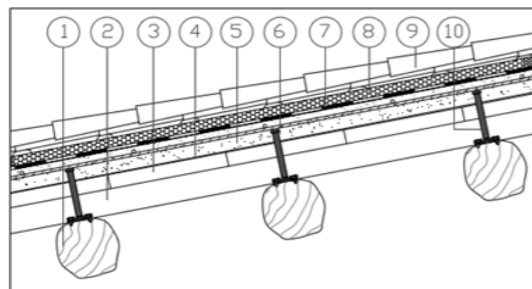
5.4 CONCLUSIONS DE L'ESTUDI.

Després dels càlculs realitzats podem observar les diferents intervencions que realitzarem per complir amb les exigències establertes pel CTE, pel que fa referència a seguretat estructural. Cal dir que amb les solucions triades he intentat mantenir el màxim de elements estructurals existents que eren aprofitables, sense comprometre ni la seguretat ni la estabilitat d'aquesta.

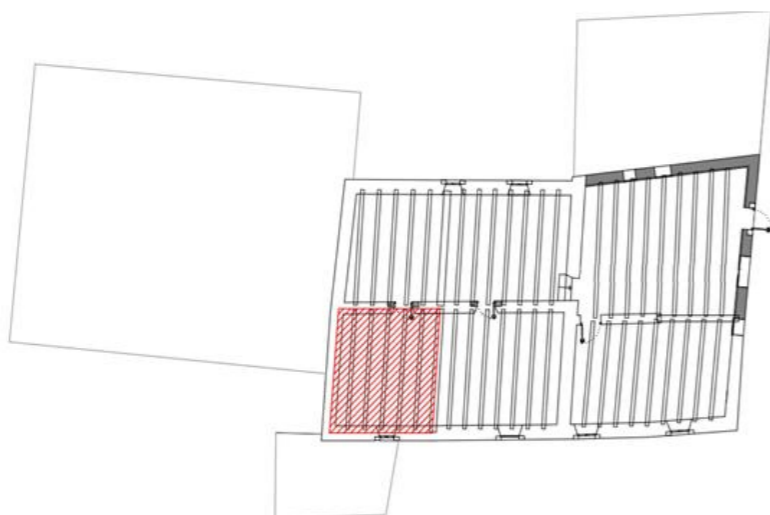
5.5 ANNEXOS DE CàLCUL.

En aquest apartat en forma de fitxa exposarem els càlculs realitzats per a la comprovació dels reforços en cada un dels trams de forjat i en cada una de les jàsseres i bigues existents que hem indicat i explicat en els punts exteriors.
En les fitxes apareixen totes les dades necessàries per a la seva fàcil ubicació i comprensió.

TRAM DE SOSTRE 4 PLANTA PIS.



1. Bigam de fusta de pí de 17 x 17 cm. disposats cada 70 cm.
2. Rastrell de fusta de 5 x 8 cm. disposats cada 40 cm. .
3. Peces entrevigat de taulons de fusta de 3 cm. de gruix.
4. Llàmina transpirable (costat formigó) i impermeable (costat enllistonat).
5. Capa de compressió.
6. Malla electrosoldada.
7. Tractament impermeabilitzant aplicat in situ.
8. Aïllamnet tèrmic
9. Teula corba ceràmica fixada amb morter de fixació M15-b.
10. Connetcor d'acer inoxidable (Tecnaria).



GEOMETRIA DEL FORJAT:

SECCIÓ DE FUSTA: Base : 17 cm.
Alçada : 17 cm.

SECCIÓ DE FORMIGÓ: Base : 70 cm.
Alçada : 5 cm.

INTEREIX: 70 cm.

LLARGARIA MÉS DESFAVORABLE: 4,90 m.

FLETXA: L/400 : 1,23 cm.

DADES PER A CàLCUL DE LA FUSTA:

RESISTÈNCIA CARACTERÍSTICA A FLEXIÓ: 24,00 N/mm²

RESISTÈNCIA CARACTERÍSTICA A TRACCIÓ: 14,00 N/mm²

RESISTÈNCIA A TALL: 2,5 N/mm².

K mod: 0,6

K def: 0,6

Ym: 1,30

Y : 1,35

E: 11 N /mm² x 10³ ----- 110000 kg/cm²

DADES PER AL CàLCUL DEL FORMIGÓ:

RESISTÈNCIA CARACTERÍSTICA: 25,00 N/mm²

E: 29000,00 N/mm²

PES ESPECÍFIC: 25,00 kN/m³

Kdef : 3,00

Ym: 1,60

ALTRES PARÀMETRES

Y càrrega permanent: 1,40

Y càrrega variable: 1,50

Y combinació càrrega quasi permanent: 0,30

ESTAT DE CÀRREGUES:

PES PROPÍ (qp) :

- BIGUES DE FUSTA DE PI: 5 kN/m³ x 0,15m x 0,25m=..... 0,19 kN/m
- LLISTONS DE FUSTA DE PI: 5 kN / m³ x 0,08m x 0,05m= 0,02 kN/m
- ENTREVIGAT DE FUSTA (3 cm. de gruix)= 5 kN/m³ x 0,03 x 0,7= 0,11 kN/m
- CAPA DE COMPRESSIÓ (5 cm.)= 24 kN/ m³ x 0,05m x 0,7m=0,84 kN/m
- AÏLLAMENT (4 cm.)= 0,08 kN/ m² x 0,7m=0,06 kN/m
- IMPERMEABILITZACIÓ= 0,04kN/m³ x 0,7m=.....0,03kN/m
- TEULA CORBA CERÀMICA= 0,6 kN/m² x 0,7m =0,42 kN/m

TOTAL: 1,67 kN /m

VARIABLES (qv) :

- SOBRECÀRREGA D'ÚS (MANT.)= 1 kN/ m² x 0,7m=0,7 kN/m
- SOBRECÀRREGA DE NEU= 1 kN /m² x 0,7 m=0,7 kN/m
- SOBRECÀRREGA DE VENT--- qe = 0,5 kN /m² 2 x 0,7= 0,7 kN /m² x 0,7m=0,49 kN/m

TOTAL: 1,89 kN /m

qd= qp + qv= 1,67 x 1,35 + 1,89 x 1,35= **4,81 kN/m**

COMPROVACIÓ DE LES DEFORMACIONS

FORMIGÓ:.....tensió màxima= 14,17 N/mm²..... 4,04 kN/mm²

FUSTA:.....flexo -tensió..... 42%

FUSTA:.....Tallant màxim= 1,54 N/mm².....0,25 kN/mm²

CONNECTOR:.....Tallant màxim 11,877 kN.....11,874 kN

DEFORMABILITAT:.....Fletxa màxima = 12,23 mm.....8,10 mm

COMPLEX !!

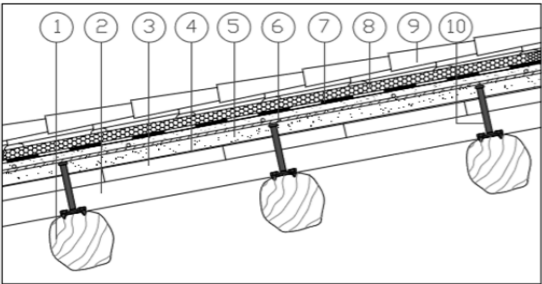
CONNECTORS:

Nº CONNECTORS PER VIGA: **17 CONNECTORS** TIPUS CTL MAXI 12/150

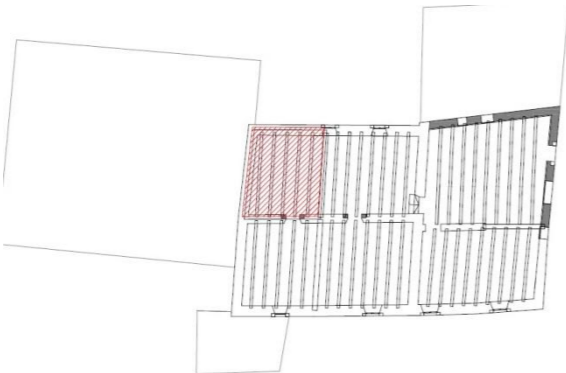
DISTÀNCIA CONSTANT ENTRE CONNECTORS: **32,4 cm.**

*Els càlculs han estat realitzats amb el programa TECNARIA ES 3.03

TRAM DE SOSTRE 5 PLANTA PIS.



- 1. Bigam de fusta de pi de 17 x 17 cm. disposats cada 70 cm.
- 2. Rastrell de fusta de 5 x 8 cm. disposats cada 40 cm. .
- 3. Peces entrevigat de taulons de fusta de 3 cm. de gruix.
- 4. Llàmina transpirable (costat formigó) i impermeable (costat enllistonat).
- 5. Capa de compressió.
- 6. Malla electrosoldada.
- 7. Tractament impermeabilitzant aplicat in situ.
- 8. Aïllament tèrmic
- 9. Teula corba ceràmica fixada amb morter de fixació M15-b.
- 10. Connetcor d'acer inoxidable (Tecnaria).



GEOMETRIA DEL FORJAT:

SECCIÓ DE FUSTA: Base : 17 cm.
Alçada :17 cm.
SECCIÓ DE FORMIGÓ: Base : 70 cm.
Alçada : 5 cm.
INTEREIX: 70 cm.
LLARGARIA MÉS DESFAVORABLE: 4,70 m.
FLETXA: L/400 : 1,18 cm.

DADES PER A CàLCUL DE LA FUSTA:

RESISTÈNCIA CARACTERÍSTICA A FLEXIÓ: 24,00 n/mm²
CRESISTÈNCIA CARACTERÍSTICA A TRACCIÓ: 14,00 N/mm²
RESISTÈNCIA A TALL: 2,5 N/mm².
K mod: 0,6
K def: 0,6
Ym: 1,30
Y : 1,35
E: 11 N /mm² x 10³ ----- 110000 kg/cm²

DADES PER AL CàLCUL DEL FORMIGÓ:

RESISTÈNCIA CARACTERÍSTICA: 25,00 N/mm²
E: 29000,00 N/mm²
PES ESPECÍFIC: 25,00 kN/m³
Kdef : 3,00
Ym: 1,60

ALTRES PARÀMETRES

Y càrrega permanent: 1,40
Y càrrega variable: 1,50
Y combinació càrrega quasi permanent: 0,30

ESTAT DE CàRREGUES:

PES PROPI (qp) :

- BIGUES DE FUSTA DE PI: 5 KN/m³ x 0,15m x 0,25m=..... 0,19 KN/m
- LLISTONS DE FUSTA DE PI: 5 KN / m³ x 0,08m x 0,05m= 0,02 KN/m
- ENTREVIGAT DE FUSTA (3 cm. de gruix)= 5 KN/m³ x 0,03 x 0,7= 0,11 KN/m
- CAPA DE COMPRESSIÓ (5 cm.)= 24 KN/ m³ x 0,05m x 0,7m=0,84 KN/m
- AÏLLAMENT (4 cm.)= 0,08 KN/ m² x 0,7m=0,06 KN/m
- IMPERMEABILITZACIÓ= 0,04KN/m³ x 0,7m=.....0,03KN/m
- TEULA CORBA CERÀMICA= 0,6 KN/m² x 0,7m =0,42 KN/m

TOTAL: 1,67 KN /m

VARIABLES (qv) :

- SOBRECÀRREGA D'ÚS (MANT.)= 1 KN/ m² x 0,7m=0,7 KN/m
- SOBRECÀRREGA DE NEU= 1 KN /m² x 0,7 m=0,7 KN/m
- SOBRECÀRREGA DE VENT--- qe = 0,5 KN /m² 2 x 0,7= 0,7 KN /m² x 0,7m=0,49 KN/m

TOTAL: 1,89 KN /m

qd= qp + qv= 1,67 x 1,35 + 1,89 x 1,35= **4,81 KN/m**

COMPROVACIÓ DE LES DEFORMACIONS

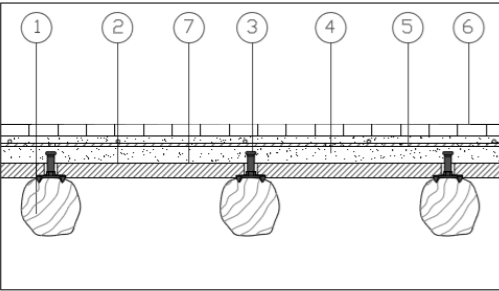
FORMIGÓ:.....tensió màxima= 14,17 N/mm²..... 3,89 KN/mm²
FUSTA:.....flexo –tensió..... 39%
FUSTA:.....Tallant màxim= 1,54 N/mm².....0,24 KN/mm²
CONNECTOR:.....Tallant màxim 11,877 KN.....11,872 KN
DEFORMABILITAT:.....Fletxa màxima = 11,80 mm.....7,42 mm
COMPLEX !!

CONNECTORS:

Nº CONNECTORS PER VIGA: **14 CONNECTORS** TIPUS CTL MAXI 12/150
DISTÀNCIA CONSTANT ENTRE CONNECTORS: **36,8 cm.**

*Els càlculs han estat realitzats amb el programa TECNARIA ES 3.03

TRAM DE SOSTRE 3 PLANTA BAIXA.



1. Bigam de fusta de pí de 15 x 25 cm. disposats cada 75 cm..
2. Taulons entrevigat de fusta de 4 cm. de gruix.
3. Connector d'acer inoxidable (Tecnaria)
4. Capa de compressió.
5. Malla electrosoldada
6. Paviment de rajol ceràmic d'acavat.
7. Llàmina transpirable (costat formigó) i impermeable (costat enllistonat).



GEOMETRIA DEL FORJAT:

- SECCIÓ DE FUSTA: Base : 18 cm.
 Alçada :18 cm.
- SECCIÓ DE FORMIGÓ: Base : 75 cm.
 Alçada : 6 cm.
- INTEREIX: 75 cm.
- LLARGARIA MÉS DESFAVORABLE: 4,88 m.
- FLETXA: L/400 : 1,22 cm.

DADES PER A CÀLCUL DE LA FUSTA:

RESISTÈNCIA CARACTERÍSTICA A FLEXIÓ: 24,00 n/mm²
CRESISTÈNCIA CARACTERÍSTICA A TRACCIÓ: 14,00 N/mm²
RESISTÈNCIA A TALL: 2,5 N/mm².
K mod: 0,6
K def: 0,6
Ym: 1,30
Y : 1,35
E: 11 N /mm² x 10³ ----- 110000 kg/cm²

DADES PER AL CÀLCUL DEL FORMIGÓ:

RESISTÈNCIA CARACTERÍSTICA: 25,00 N/mm²
E: 29000,00 N/mm²
PES ESPECÍFIC: 25,00 kN/m³
Kdef : 3,00
Ym: 1,60

ALTRES PARÀMETRES

Y càrrega permanent: 1,40
Y càrrega variable: 1,50
Y combinació càrrega quasi permanent: 0,30

ESTAT DE CÀRREGUES:

PES PROPI (qp) :

- BIGUES DE FUSTA DE PI: 5 KN/m³ x 0,18m x 0,18m=..... 0,16 kN/m
- TAULONS ENTREVIGAT DE FUSTA: 5 KN / m³ x 0,04m x 0,75m= 0,16 kN/m
- CAPA DE COMPRESSIÓ (6 cm.)= 24 KN/ m³ x 0,06m x 0,75m= 1,08 kN/m
- PAVIMENT= 0,5 KN/m² x 0,75m = 0,38 kN/m

ENVANS (qp)= 0,8 KN/m² x 0,75 m..... 0,6kN/m

TOTAL: 2,38 KN /m

VARIABLES (qv) :

- SOBRECÀRREGA D'ÚS = 2 KN/ m² x 0,75m=1,5 kN/m

TOTAL: 1,5 KN /m

qd= qp + qv= 2,38 x 1,35 + 1,5 x 1,35= **5,24 KN/m**

COMPROVACIÓ DE LES DEFORMACIONS

FORMIGÓ:.....tensió màxima= 14,17 N/mm²..... 5,48 KN/mm²
FUSTA:.....flexo –tensió..... 73%
FUSTA:.....Tallant màxim= 1,54 N/mm²..... 0,48 KN/mm²
CONNECTOR:.....Tallant màxim 10,59 KN..... 10,40 KN
DEFORMABILITAT:.....Fletxa màxima = 12,22 mm.....12,20 mm

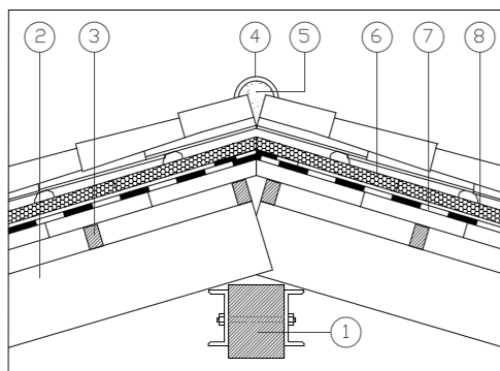
COMPLEIX !!

CONNECTORS:

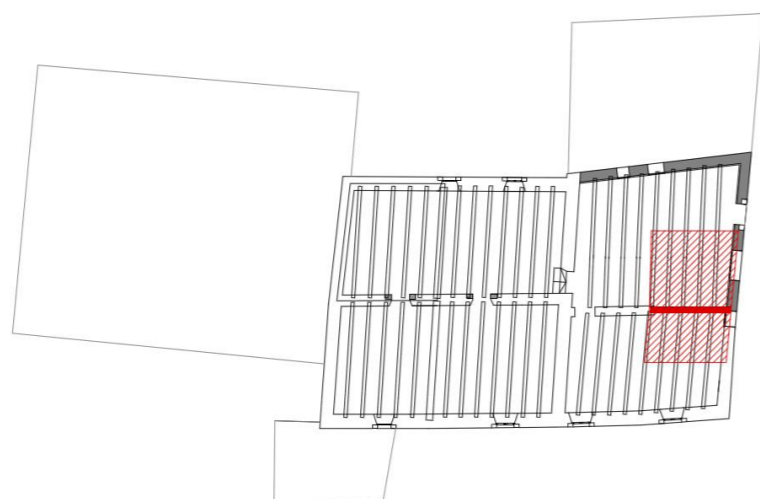
Nº CONNECTORS PER VIGA: **38 CONNECTORS** TIPUS CTL MAXI 12/150
DISTÀNCIA CONSTANT ENTRE CONNECTORS: **13,5 cm.**

*Els càlculs han estat realitzats amb el programa TECNARIA ES 3.03

SUBSTITUCIÓ FUNCIONAL JÀSSERA Nº1 PLANTA COBERTA.



1. Jàssera de fusta de 20 x 26 cm. .
2. Bigam de fusta de pí de 15 x 25 cm. disposats cada 70 cm. .
3. Rastrell de fusta de 5 x 8 cm. disposats cada 40 cm. .
4. Cumbra de teula corba ceràmica.
5. Morter de ciment M15-b .
6. Peces entrevigat de fusta de 4 cm de gruix.
7. Llàmina impermeabilitzant autoadesiva.
8. Aïllamnet tèrmic mitjançant plantxes rígides de poliestiré extruït.
9. Teula corba ceràmica fixada amb morter de fixació M15-b.



DADES DE CàLCUL:

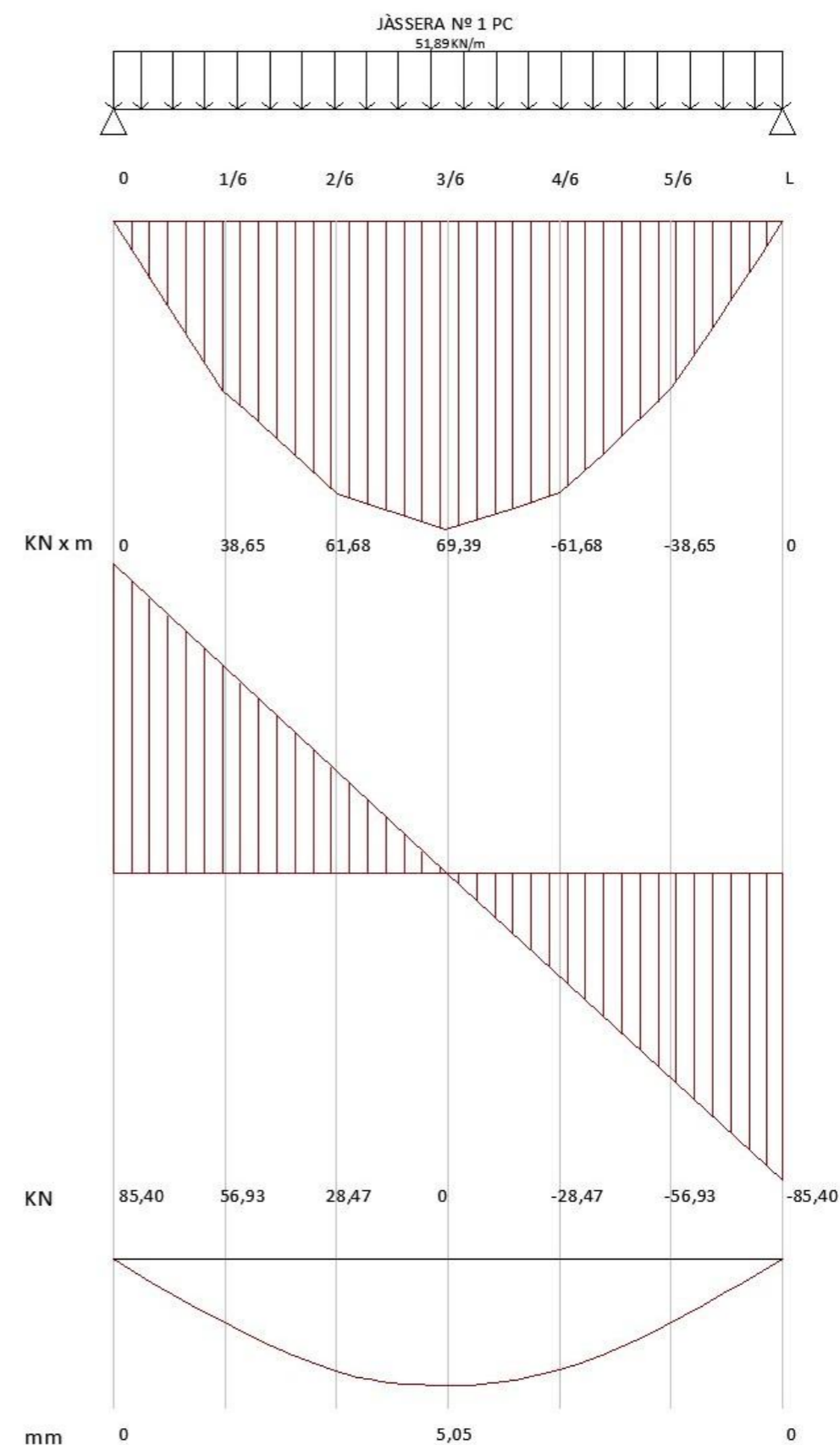
MATERIAL: ACER S275
SECCIÓ DE CàLCUL: 2 UPN 240
LLUM: 3,25 m.
TIPUS DE NUS: Biarticulat
INÈRCIA: 7200 cm⁴
MÒDUL RESISTENT: 600 cm³
ÀREA : 84,60 cm²

ESTAT DE CàRREGUES:

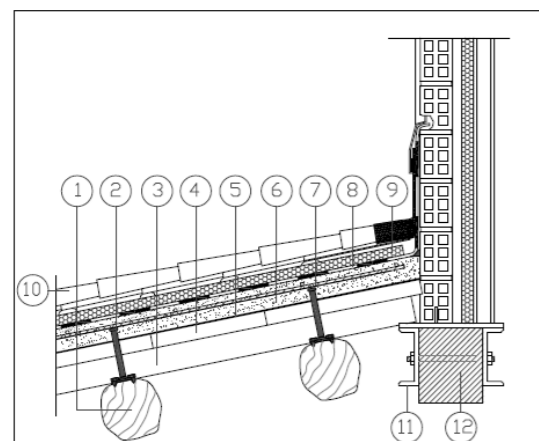
PES PROPI JÀSSERA: 2,12 KN
CàRREGA UNIFORME TOTAL: 51,89 KN/m

RESULTATS:

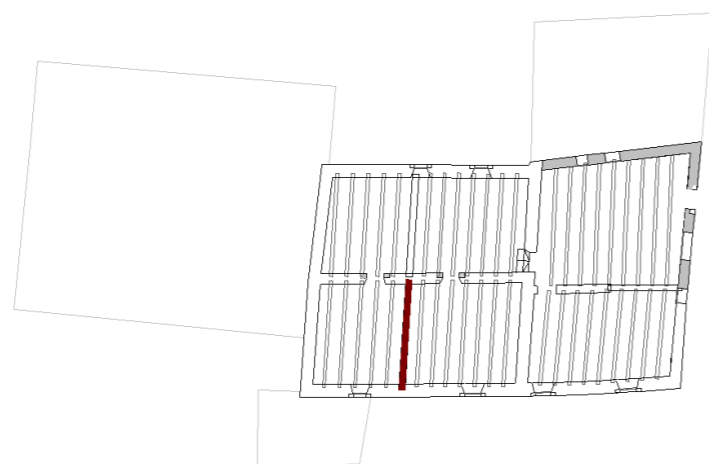
FLETXA CENTRAL: 5,05 mm
FLETXA MÀXIMA: $L / 500 \rightarrow 325 / 500 = 0,65 \text{ cm} \rightarrow 5,05 \text{ mm} = 0,505 \text{ cm} < 0,65 \text{ cm}$ **COMPLEX !**
FLETXA/LONGITUD: $L / 644$
TENSIONS: 101,7 N/mm²



SUBSTITUCIÓ FUNCIONAL JÀSSERA Nº2 PLANTA COBERTA.



1. Bigam de fusta de pi de 17 x 17 cm. disposats cada 70 cm.
2. Connetcor d'acer inoxidable (Tecnaria).
3. Rastrell de fusta de 5 x 8 cm. disposats cada 40 cm. .
4. Peces entrevigat de taulons de fusta de 3 cm. de gruix.
5. Llàmina transpirable (costat formigó) i impermeable (costat enllistonat).
6. Capa de compressió.
7. Malla electrosoldada.
8. Tractament impermeabilitzant aplicat in situ.
9. Aïllamnet tèrmic a base de poliuretà projectat.
10. Teula corba ceràmica fixada amb morter de fixació M15-b.
11. 2 perfils UPN de reforç.
12. Jàssera de fusta de pi de 15 x 25 cm.



DADES DE CàLCUL:

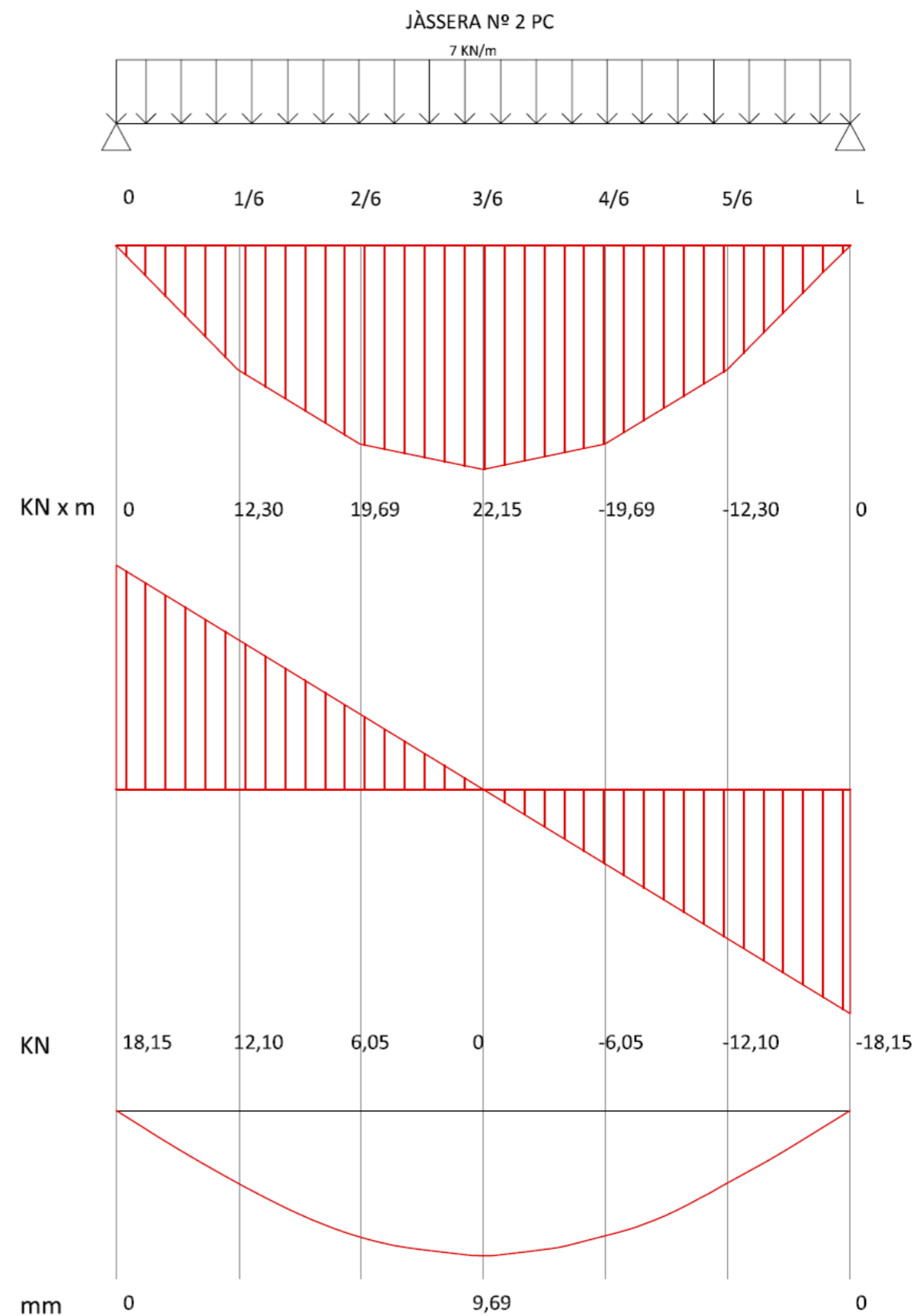
MATERIAL: ACER S275
SECCIÓ DE CàLCUL: 2 UPN 180
LLUM: 4,88 m.
TIPUS DE NUS: Biarticulat
INÈRCIA: 2700 cm⁴
MÒDUL RESISTENT: 300 cm³
ÀREA : 56 cm²

ESTAT DE CàRREGUES:

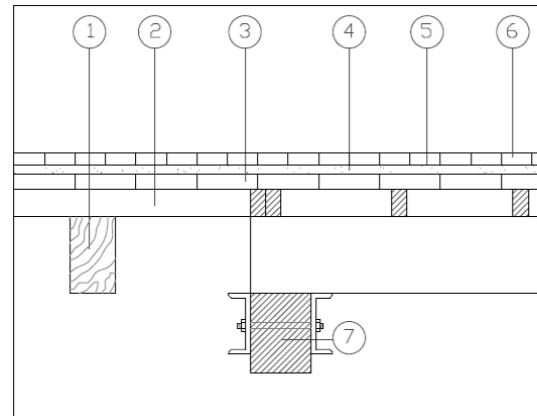
PES PROPI JÀSSERA: 2,14 kN
CàRREGA UNIFORME TOTAL: 7 kN/m

RESULTATS:

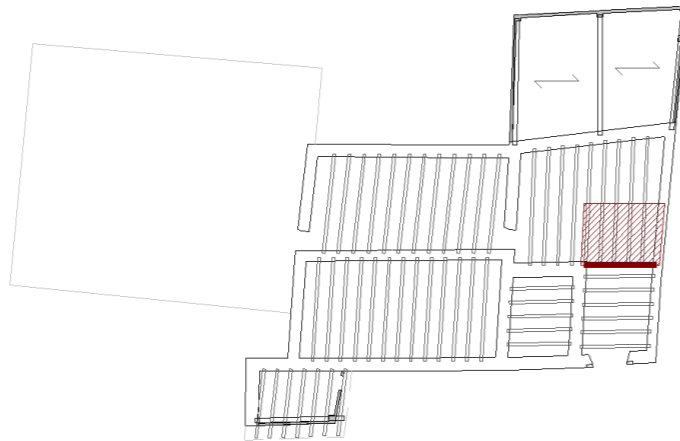
FLETXA CENTRAL: 9,7 mm
FLETXA MÀXIMA: $L/500 \rightarrow 488/500 = 0,976 \text{ cm} \rightarrow 9,7 \text{ mm} = 0,97 \text{ cm} < 0,976 \text{ cm}$ **COMPLEX !**
FLETXA/LONGITUD: $L/504$
TENSIONS: 73,8 N/mm²



SUBSTITUCIÓ FUNCIONAL JÀSSERA Nº1 PLANTA BAIXA.



1. Bigam de fusta de pí de 15 x 25 cm. disposats cada 75 cm. .
2. Rastrell de fusta de 5 x 8 cm. disposats cada 40 cm. .
3. Peces entrevigat de rajol ceràmic de 3 cm. de gruix.
4. Base de llit de sorra de 2 cm. de gruix.
5. Morter de calç.
6. Paviment de rajol ceràmic fixat amb morter de calç.
7. Jàssera de fusta de 20 x 26 cm..



DADES DE CàLCUL:

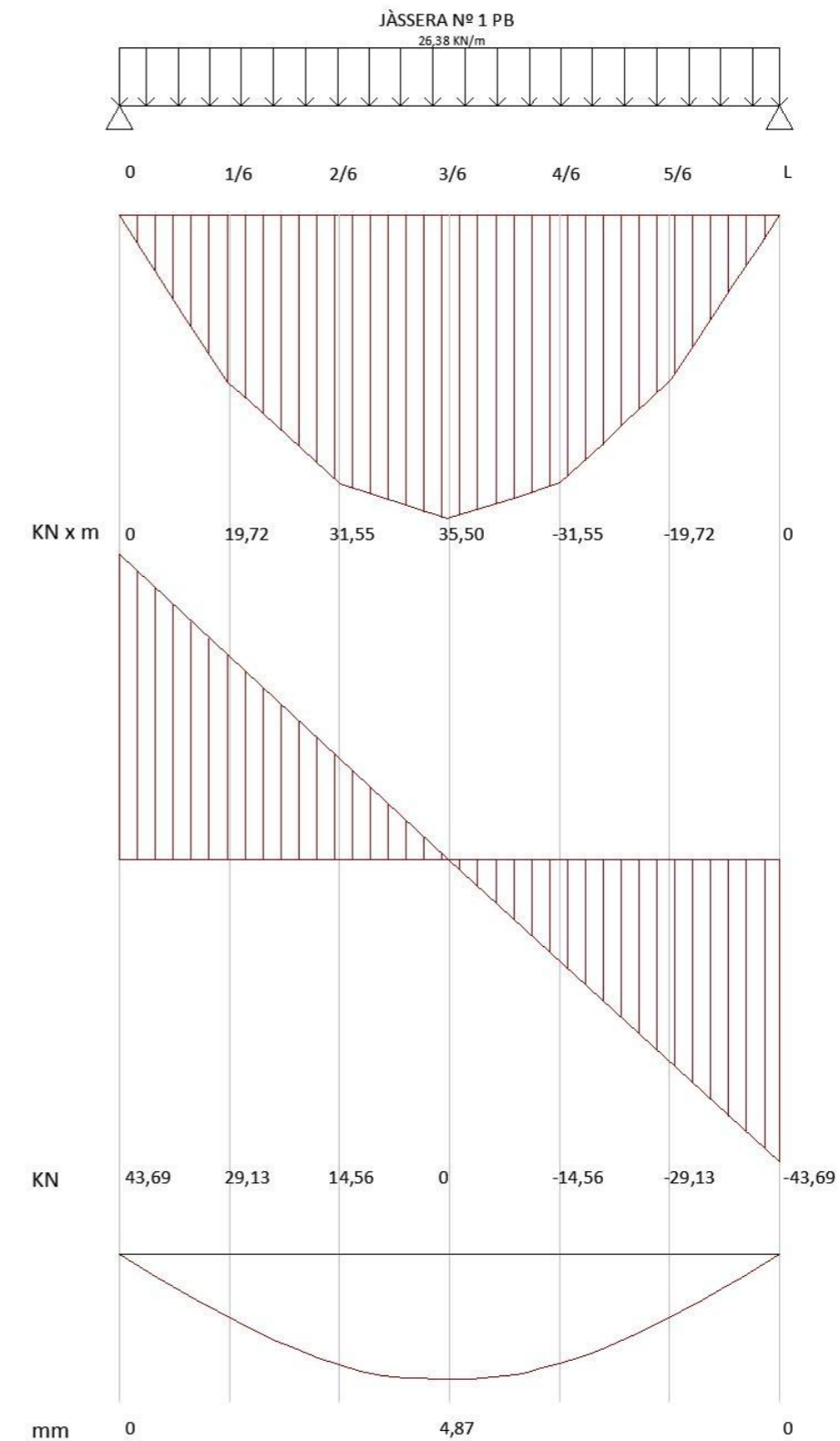
MATERIAL: ACER S275
SECCIÓ DE CàLCUL: 2 UPN 200
LLUM: 3,25 m.
TIPUS DE NUS: Biarticulat
INÈRCIA: 3820 cm⁴
MÒDUL RESISTENT: 382 cm³
ÀREA : 64,4 cm²

ESTAT DE CàRREGUES:

PES PROPI JÀSSERA: 1,62 KN
CàRREGA UNIFORME TOTAL: 26,38 KN/m

RESULTATS:

FLETXA CENTRAL: 4,87 mm
FLETXA MÀXIMA: $L/500 \rightarrow 325/500 = 0,65 \text{ cm} \rightarrow 4,87 \text{ mm} = 0,487 \text{ cm} < 0,65 \text{ cm}$ **COMPLEX !**
FLETXA/LONGITUD: $L/668$
TENSIONS: 92,9 N/mm²



COMPROVACIÓ FONAMENTACIÓ EXISTENT:

En aquest apartat realitzaré una comprovació analítica de la fonamentació de la masia. De totes les parets de càrrega de la masia comprovarem la fonamentació de la paret de càrrega central de la zona nord, que a priori és la paret estructural que rep les càrregues més importants, en el següent plànol queda indicada:



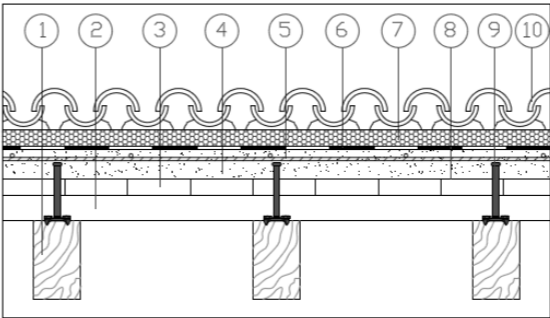
Com no tenim dades sobre les dimensions reals de les sabates, utilitzarem una aproximació extreta del llibre “La masia catalana” per a poder realitzar el descens de càrregues i la posterior comprovació de la fonamentació. Segons l'època de construcció de la masia i la tipologia constructiva de la paret de maçoneria, que és a base de maçoneria de l'entorn, col·locada sense aparellar i amb el forats reomplerts amb morter de calç, considerarem que la sabata té unes dimensions de 1 metre de profunditat i una amplada compresa entre 1,5 i el doble de l'amplada del mur. Per tal de considerar el cas més desfavorable considerem que té una amplada de:

Ample de la paret de càrrega= 45 cm.

Ample de la sabata de fonamentació= 45 cm. x 1,5 = 67,5 cm.

A continuació procedirem a realitzar el càlcul de l' estat de càrregues. He de dir que per a realitzar aquesta comprovació he considerat les càrregues i els pesos propis dels materials del estat modificat , ja que seran aquests els que haurà de suportar finalment la fonamentació estudiada. No obstant aquest primer càlcul, abans de començar les obres es procedirà a efectuar les cales que indiqui la Direcció Facultativa per tal de poder comprovar l'estat i suficiència dels fonaments en el punts indicats. Un cop efectuades les cales, si la Direcció Facultativa ho estima oportú s'haurà de procedir al recalçat dels fonaments existents, prèvia excavació manual feta per trams. A continuació s'exposen les càrregues dels diferents forjats que descarreguen sobre la paret de càrrega:

ESTAT DE CÀRREGUES COBERTES PLANTA PIS:



- 1. Bigam de fusta de pí de 15 x 25 cm. disposats cada 75 cm..
- 2. Rastrell de fusta de 5 x 8 cm. disposats cada 40 cm. .
- 3. Peces entrevigat de rajol ceràmic de 3 cm. de gruix.
- 4. Capa de compressió.
- 5. Malla electrosoldada.
- 6. Làmina impermeabilitzable.
- 7. Aïllament tèrmic
- 8. Làmina transpirable (costat formigó) i impermeable (costat enllistonat).
- 9. Connector d'acer inoxidable (Tecnaria)
- 10. Teula corba ceràmica fixada amb morter de fixació M15-b.

PES PROPI (qp) :

- BIGUES DE FUSTA DE PI: $5\text{ KN/m}^3 \times 0,25\text{m} = \dots\dots\dots 1,25\text{ KN/m}^2$
- LLISTONS DE FUSTA DE PI: $5\text{ KN} / \text{m}^3 \times 0,08\text{m} = \dots\dots\dots 0,4\text{ KN/m}^2$
- ENTREVIGAT CERÀMIC (3 cm. de gruix)= $0,8\text{ KN/m}^2 = \dots\dots\dots 0,8\text{ KN/m}^2$
- CAPA DE COMPRESSIÓ (5 cm.)= $24\text{ KN/ m}^3 \times 0,05\text{m} = \dots\dots\dots 1,2\text{ KN/m}^2$
- AÏLLAMENT (4 cm.)= $0,08\text{ KN/ m}^2 = \dots\dots\dots 0,08\text{ KN/m}^2$
- IMPERMEABILITZACIÓ= $0,04\text{KN/m}^2 = \dots\dots\dots 0,04\text{KN/m}^2$
- TEULA CORBA CERÀMICA= $0,6\text{ KN/m}^2 = \dots\dots\dots 0,6\text{ KN/m}^2$

TOTAL: 4,37 KN /m

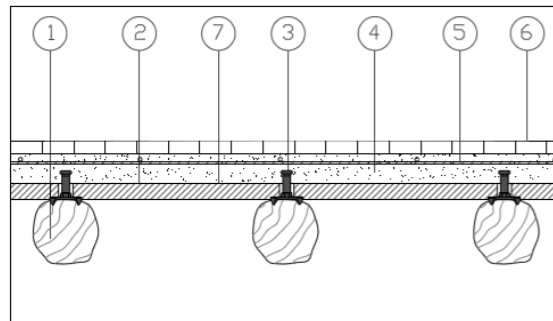
VARIABLES (qv) :

- SOBRECÀRREGA D'ÚS (MANT.)= $1\text{ KN/ m}^2 = \dots\dots\dots 1\text{ KN/m}^2$
- SOBRECÀRREGA DE NEU= $1\text{ KN /m}^2 = \dots\dots\dots 1\text{ KN/m}^2$
- SOBRECÀRREGA DE VENT--- $q_e = 0,5\text{ KN /m}^2 \times 0,7 = 0,7\text{ KN /m}^2 = \dots\dots\dots 0,7\text{ KN/m}^2$

TOTAL: 1,89 KN /m²

qd= qp + qv= $4,37 \times 1,35 + 2,7 \times 1,35 = \underline{9,54\text{ KN/m}^2}$

ESTAT DE CÀRREGUES FORJAT FUSTA PLANTA PIS:



1. Bigam de fusta de pí de 15 x 25 cm. disposats cada 75 cm..
2. Taulons entrevigat de fusta de 4 cm. de gruix.
3. Connector d'acer inoxidable (Tecnaria)
4. Capa de compressió.
5. Malla electrosoldada
6. Paviment de rajol ceràmic d'acavat.
7. Làmina transpirable (costat formigó) i impermeable (costat enllistonat).

PES PROPI (qp) :

- BIGUES DE FUSTA DE PI: $5 \text{ KN/m}^3 \times 0,18\text{m} = \dots\dots\dots 0,9 \text{ KN/m}^2$
- LLISTONS DE FUSTA DE PI: $5 \text{ KN} / \text{m}^3 \times 0,04\text{m} = \dots\dots\dots 0,2 \text{ KN/m}^2$
- CAPA DE COMPRESSIÓ= $24 \text{ KN/m}^3 \times 0,06\text{m} = \dots\dots\dots 1,44 \text{ KN/m}^2$
- CAPA DE COMPRESSIÓ (5 cm.)= $24 \text{ KN/ m}^3 \times 0,05\text{m} = \dots\dots\dots 1,2 \text{ KN/m}^2$
- PAVIMENT = $0,5 \text{ KN/ m}^2 = \dots\dots\dots 0,5 \text{ KN/m}^2$

ALTRES CÀRREGUES PERMANENTS:

- ENVANS= $0,8 \text{ KN/m}^2 = \dots\dots\dots 0,8 \text{ KN/m}^2$

TOTAL: 3,84 KN /m²

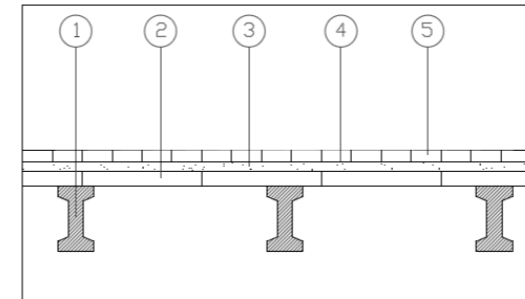
VARIABLES (qv) :

- SOBRECÀRREGA D'ÚS (MANT.)= $1 \text{ KN/ m}^2 = \dots\dots\dots 2 \text{ KN/m}^2$

TOTAL: 2 KN /m²

$q_d = q_p + q_v = 3,84 \times 1,35 + 2 \times 1,35 = \underline{\underline{7,88 \text{ KN/m}^2}}$

ESTAT DE CÀRREGUES FORJAT FORMIGÓ:



1. Bigueta de formigó armat autoportant de 12 cm. de base i un cantell d'uns 22 cm. disposades cada 70 cm. .
2. Peces entrevigat de machiembrat ceràmic de 4 cm. de gruix.
3. Base de llit de sorra de 3 cm. de gruix.
4. Morter de calç.
5. Paviment de rajol ceràmic fixat amb morter de calç.

PES PROPI (qp) :

- BIGUES DE FORMIGÓ: $24 \text{ KN/m}^3 \times 0,22\text{m} = \dots\dots\dots 5,3 \text{ KN/m}^2$
- MAXIEMBRAT CERÀMIC= $0,8 \text{ KN/m}^2 \dots\dots\dots 0,8 \text{ KN/m}^2$
- MORTER DE CIMENT= $20 \text{ KN/m}^3 \times 0,03\text{m} = \dots\dots\dots 0,6 \text{ KN/m}^2$
- PAVIMENT = $0,5 \text{ KN/ m}^2 = \dots\dots\dots 0,5 \text{ KN/m}^2$

ALTRES CÀRREGUES PERMANENTS:

- ENVANS= $0,8 \text{ KN/m}^2 = \dots\dots\dots 0,8 \text{ KN/m}^2$

TOTAL: 7,98 KN /m²

VARIABLES (qv) :

- SOBRECÀRREGA D'ÚS = $2 \text{ KN/ m}^2 = \dots\dots\dots 2 \text{ KN/m}^2$

TOTAL: 2 KN /m²

$q_d = q_p + q_v = 7,98 \times 1,35 + 2 \times 1,35 = \underline{\underline{13,47 \text{ KN/m}^2}}$

CÀLCUL DE LA CÀRREGA TOTAL:

Per realitzar el càlcul de la càrrega total que li arriba a la sabata i que haurà de suportar tindrem en compte la meitat de la llum de les biguetes. Les dues llums dels forjats són de 4,90 m i 4,70 m.



Càrrega total sabata correguda= **PP + PB** = (9,54 kN/m² x 2,35 m + 9,54 kN/m² x 2,45 m) + (7,88 kN/m² x 2,45 m + 13,47 kN/m² x 2,35m) → Qd= 45,79 kN/m + 50,96 kN/m = **96,39 kN/m**

A les càrregues que li transmet el forjat li hem d'afegir la càrrega deguda al pes propi de la paret de càrrega:

PP paret= (Pe paret=24 kN/m³) 24kN /m³ x 0,45m x 5,7m= **61,57 kN/m**

Qd TOTAL= 96,39 kN/m + 61,57 kN/m = **157,96 kN/m**

Una vegada he obtingut el valor que transmet el mur a la sabata contínua, s'afegeix el 10% de la càrrega total que correspon al pes propi de la sabata.

Càrrega total aproximada = 15796 kg + 10% = **17573,6 kg** → N axil que rep la sabata.

La tensió admissible del terreny la desconeixem exactament. No obstant, he observat que la tipologia del terreny en la zona és un terreny coherent d'argila semi dura i segons la següent taula de tensions admissibles he extret que la tensió en kg/cm² per una profunditat d'1 m és de **2kg/cm²**.

PRESIONES ADMISIBLES EN EL TERRENO DE CIMENTACIÓN				
Naturaleza del terreno	Presión admisible en Kg/cm ² , para profundidad de cimentación en m de:			
	0	0,5	1	2
I. Rocas ⁽¹⁾				
No estratificadas	30	40	50	60
Estratificadas	10	12	16	20
2. Terrenos sin cohesión ⁽²⁾				
Graveras	--	4	5	6,3
Arenosos gruesos	--	2,5	3,2	4
Arenosos finos	--	1,6	2	2,5
3. Terrenos coherentes				
Arcillosos duros	--	--	4	4
Arcillosos semiduros	--	--	2	2
Arcillosos blandos	--	--	1	1
Arcillosos fluidos	--	--	0,5	0,5
4. Terrenos deficientes				
Fangos	En general resistencia nula, salvo que se determine experimentalmente el valor admisible			
Terrenos orgánicos				
Rellenos sin consolidar				

A continuació calcularé l'àrea que haurà de tenir la sabata per a suportar les càrregues que rep de la paret de càrrega tenint en compte la tensió admissible del terreny.

Àrea sabata = càrrega total / tensió admissible = 17573,6 kg / 2 kg/cm² = 8786,8 cm² = **0,88m²**

Com estem analitzant 1 ml. de la sabata contínua això vol dir que hauria de fer una amplada mínima de 88 cm. per a poder suportar els esforços que li transmet la paret de càrrega a la sabata. Per tant en aquest cas la dimensió de la sabata correguda (que és de 67,5 cm.) no és suficient i per tant s'hauria de fer un reforç estructural, aquest l'explicaré detalladament en l'apartat corresponent de l'estat modificat.