

RECONSTRUCCIÓN DE  
EDIFICACIÓN PREEXISTENTE DEL  
CONJUNTO CASA VALL DE  
MONTGARRI.

FASE 1: ESTRUCTURA Y CERRAMIENTOS

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

PROPIEDAD:  
CASA VALL DE MONTGARRI S.L.

JESÚS FILLOY MÍGUEZ. ARQTO.  
J. FILLOY ARQUITECTO, S.L.P.



## INDICE

### MEMORIA

1. Objeto: .....	1
2. Situación del edificio:.....	1
3. Normativa urbanística aplicable: .....	1
4. Cumplimiento del Código Técnico de la Edificación: .....	1
5. Descripción del Proyecto:.....	2
6. Seguridad estructural: .....	2
7. Seguridad en caso de incendio: .....	2
8. Salubridad: .....	2
9. Ahorro de energía:.....	3
10. Superficies construidas: .....	3
11. Presupuesto: .....	3

### ANEXOS

Anexo 1: Fotografías Estado Actual.

Anexo 2: Fichas Justificativas y normativa.

Anexo 3: Memoria cálculo estructura.

ESTADO DE MEDICIONES

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

PLIEGO DE CONDICIONES

USO Y MANTENIMIENTO

PLANOS



# MEMORIA



## **1. Objeto:**

Es objeto del presente proyecto la reconstrucción de una edificación preexistente del conjunto de Casa Vall en Montgarri.

El presente proyecto comprende la fase 1 de esta reconstrucción: estructura y cerramientos.

El proyecto ha sido encargado por CASA VALL DE MONTGARRI, S.L.

## **2. Situación del edificio:**

El edificio forma parte de un conjunto de edificaciones pertenecientes a Casa Vall, en la zona de Montgarri.

Actualmente es un cobertizo que se construyó sobre una antigua borda, anexa a otra borda y una vivienda, todo de la misma propiedad. El edificio objeto de la reconstrucción es el situado en el límite Oeste del conjunto.

## **3. Normativa urbanística aplicable:**

- Normativa Aplicable: Normas Subsidiarias y Complementarias de Planeamiento del Valle de Arán. Revisión Naut Aran año 2002.
- Plan Especial Urbanístico del conjunto de edificaciones de Casa Vall de Montgarri, aprobado en fecha 16-06-2022.
- Calificación de la parcela: Suelo no urbanizable de protección especial. Clave 8.
- Estado y uso actual: restos de borda preexistente. Sin uso en la zona de actuación.

## **4. Cumplimiento del Código Técnico de la Edificación:**

Las soluciones adoptadas en el proyecto tienen como objetivo que el edificio disponga de las prestaciones adecuadas garantizando los requisitos básicos de calidad que establece la Ley 38/99 de Ordenación de la Edificación. En cumplimiento del artículo 1 del Decreto 462/71 del Ministerio de la Vivienda "Normas sobre redacción de proyectos y dirección de obras de edificación" y en cumplimiento del apartado 1.3 del anexo del CTE, se hace constar que en el proyecto se han observado las normas sobre la construcción vigentes, relacionadas en el apartado de Normativa aplicable de esta memoria.

## **5. Descripción del Proyecto:**

Como se ha indicado, este proyecto engloba una primera fase de actuación, de estructura y cerramientos.

La construcción propuesta es la tradicional de este tipo de edificios, con acabados de paredes de mampostería, cubierta de pizarra y carpintería exterior de madera. Todo ello con el objeto de que la imagen sea en continuidad de los edificios existentes.

Para la reconstrucción se utilizará la piedra preexistente y la madera que se pueda recuperar.

El edificio se compone de planta baja, primera y bajocubierta. Su volumetría se ajusta a lo previsto en la propuesta del P.E.U. aprobado.

## **6. Seguridad estructural:**

Se adjunta anexo con memoria de cálculo estructural.

## **7. Seguridad en caso de incendio:**

Se aplica el Decret 241/1994 sobre condicionamientos urbanísticos y de protección contra incendios en los edificios y los parámetros objetivos y procedimientos del DB-SI para todas las exigencias básicas para esta fase del proyecto:

SI 1: Propagación interior, para limitar el riesgo de propagación del incendio en su interior.

SI 2: Propagación exterior, para limitar el riesgo de propagación del incendio en su exterior.

SI 3: Evacuación de los ocupantes, para disponer de los medios de evacuación adecuados.

SI 5: Intervención de bomberos, para facilitar la misma a los equipos de rescate y extinción.

SI 6: Resistencia estructural al fuego, garantizando la resistencia de la estructura durante el tiempo necesario para posibilitar el control, evacuación y extinción.

## **8. Salubridad:**

Se aplican los parámetros del DB-HS para todas las exigencias básicas para esta fase del proyecto:

HS 1: Protección de la humedad: el riesgo previsible de agua o humedad en el interior de los edificios y sus cerramientos se limita cumpliendo del DB-HS 1.

HS 4: Suministro de agua: el edificio dispone de los medios adecuados para el suministro de agua y equipamiento higiénico de acuerdo con el DB-HS4.

HS 5: Evacuación de aguas: las instalaciones de evacuación de aguas residuales y pluviales cumplen las condiciones de diseño, dimensionado, ejecución y materiales previstos en el DB-HS 5 y los parámetros del Decret 21/2006 de ecoeficiencia.

## 9. Ahorro de energía:

Se aplican los parámetros del DB-HE para todas las exigencias básicas. Se prevén los aislamientos térmicos necesarios en paredes y cubierta.

## 10. Superficies construidas:

Planta baja:	69,83 m2.
Planta 1:	69,83 m2.
Planta bajocub:	34,87 m2.
TOTAL:	174,53 m2.

## 11. Presupuesto:

00	CONDICIONES Y TRABAJOS PREVIOS	2.600,00
01	DEMOLICIONES Y MOVIMIENTO DE TIERRAS	6.950,00
02	SANEAMIENTO	3.420,00
03	HORMIGONES Y ESTRUCTURA	28.600,00
04	ALBAÑILERIA	17.900,00
05	CARPINTERIA DE ARMAR	17.300,00
06	CARPINTERIA EXTERIOR	6.700,00
07	AYUDAS	3.100,00
08	GESTIÓN DE RESIDUOS	2.400,00
09	CONTROL DE CALIDAD	2.100,00
10	SEGURIDAD Y SALUD	3.500,00
	TOTAL .....	94.570,00

El presupuesto de ejecución material de la obra asciende a la cantidad de 94.570 €.

Vielha, Julio de 2022.

Jesús Filloy Míguez. Arqto.  
J. FILLOY ARQUITECTO, S.L.P.

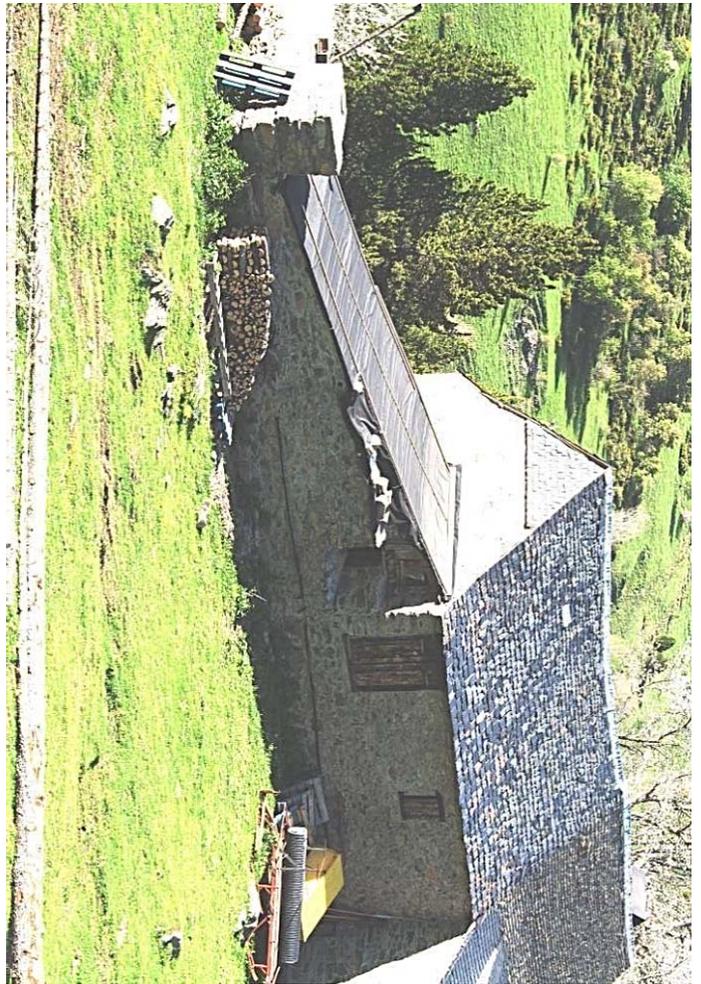
	Projecte Bàsic I D'Execució Reconstrucció de edificació preexistent del conjunt de Casa Vall de Montgarri Emplaçament: Naut Aran - 25598 Casa Vall De Montgarri 25233A01000860 Municipi: Naut Aran - 25598 Casa Vall De Montgarri 25233A01000860 Arquitectes: FILLOY ARQUITECTO SLP, FILLOY I MIGUEZ, JESÚS
	Clients: CASA VALL DE MONTGARRI SL
Hash: 6MAv0nSMNBVjzbsd0LgOQ/8tTU4= Hash COAC: 80cV4nnKQMnexzIFVinV58/USOI= Ref: COAC-2022500628-86851-01	Visat: 2022500628
	Data: 09-08-2022



# ANEXO 1

## FOTOGRAFÍAS ESTADO ACTUAL







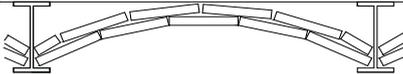
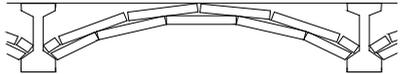
# ANEXO 2

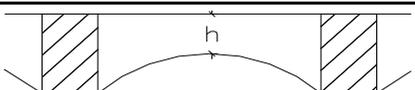
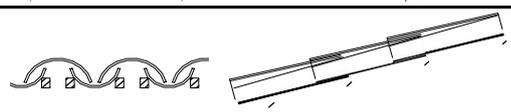
## **FICHAS JUSTIFICATIVAS Y NORMATIVA**

- RESIDUOS DE OBRA
- CONTROL DE CALIDAD
- HS: PROTECCION FRENTE A HUMEDAD
- SI: JUSTIFICACION CUMPLIMIENTO EN FASE 1 DE PROYECTO
- HE-1: JUSTIFICACION CUMPLIMIENTO EN FASE 1 DE PROYECTO
- NORMATIVA



Residus d'enderroc en rehabilitació: enderroc parcial (partides d'obra mesurades en m <sup>3</sup> )					
	Volum medició (m <sup>3</sup> )	Densitat (tones/m <sup>3</sup> )	Pes residus (tones)	Volum aparent (m <sup>3</sup> )	
obra de fàbrica massissa	0,00	1,8	0,00	0,00	
obra de fàbrica perforada	0,00	1,5	0,00	0,00	
obra de fàbrica buida	0,00	1,2	0,00	0,00	
formigó armat	0,00	2,5	0,00	0,00	
paret de mamposteria	36,00	2,6	93,60	36,00	
metalls ( acer )	0,00	7,85	0,00	0,00	
fustes	0,00	0,8	0,00	0,00	
definir altres:	0,00	0,0	0,00	0,00	

Residus d'enderroc en rehabilitació: enderroc parcial (medició en m <sup>2</sup> )					
	Superfície de medició (m <sup>2</sup> )	Volum (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> )	Pes (tones/m <sup>2</sup> )	Pes residus (tones)	Volum aparent (m <sup>3</sup> )
<b>parets i murs</b>					
obra de fàbrica massissa :	0,00	0,065	0,105	0,00	0,00
envà de 4-5 cm enguixat dues cares					
obra de fàbrica massissa :	0,00	0,17	0,294	0,00	0,00
paret de 15 cm enguixada dues cares					
obra de fàbrica massissa :	0,00	0,32	0,564	0,00	0,00
paret de 30 cm enguixada dues cares					
obra de fàbrica buida:	0,00	0,065	0,078	0,00	0,00
envà de 4-5 cm enguixat dues cares					
obra de fàbrica buida:	0,00	0,016	0,192	0,00	0,00
paret de 14 cm enguixada dues cares					
paret de mamposteria	0,00	0,5	1,3	0,00	0,00
de pedra calcària o granítica. 50 cm gruix					
<b>sostre amb biguetes metàl·liques</b>					
Amb revoltó de rajola, intereix 70cm, sense capa de compressió . Alçada de perfil h=variable. El resultat corresponent al perfil s'incorpora a acer reutilitzable.					
					
sostre amb biguetes	0,00	0,07948	0,11726	0,00	0,00
IPN-IPE 100					
sostre amb biguetes	0,00	0,103	0,14571	0,00	0,00
IPN-IPE 160					
sostre amb biguetes	0,00	0,112	0,17157	0,00	0,00
IPN-IPE 200					
sostre amb biguetes	0,00	0,1232	0,198	0,00	0,00
IPN-IPE 240					
<b>sostre amb bigues de formigó</b>					
Amb revoltó de maó, intereix 70 cm, sense capa de compressió. Alçada de biga h= variable.					
					
cantell 16 cm	0,00	0,11	0,18	0,00	0,00
cantell 20 cm	0,00	0,12	0,22	0,00	0,00
cantell 24 cm	0,00	0,13	0,28	0,00	0,00
<b>sostre amb bigues de formigó</b>					
Amb revoltó ceràmic ( bovedilla), intereix 70 cm, sense capa de compressió .Alçada de biga h= variable.					
					
cantell 16 cm	0,00	0,16	0,1	0,00	0,00
cantell 20 cm	0,00	0,2	0,13	0,00	0,00
cantell 24 cm	0,00	0,24	0,16	0,00	0,00
<b>sostre amb bigues de formigó</b>					
Amb revoltó de formigó, intereix 70 cm, sense capa de compressió. Alçada de biga h= variable.					
					
biga i revoltó formigó h=16	0,00	0,16	0,12	0,00	0,00
biga i revoltó formigó h=20	0,00	0,2	0,15	0,00	0,00
biga i revoltó formigó h=24	0,00	0,24	0,18	0,00	0,00
<b>llosa de ceràmica armada , intereix 50-60 cm (sostre ceràmic)</b>					
					
cantell 12 cm	0,00	0,12	0,15	0,00	0,00
cantell 15 cm	0,00	0,15	0,18	0,00	0,00
cantell 20 cm	0,00	0,2	0,24	0,00	0,00

	Superfície de medició (m <sup>2</sup> )	Volum (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> )	Pes (tones/m <sup>2</sup> )	Pes residus (tones)	Volum aparent (m <sup>3</sup> )
<b>llosa de formigó armat</b>					
cantell 8 cm	0,00	0,08	0,19	0,00	0,00
cantell 10 cm	0,00	0,1	0,24	0,00	0,00
cantell 12 cm	0,00	0,12	0,29	0,00	0,00
cantell 15 cm	0,00	0,15	0,36	0,00	0,00
cantell 20 cm	0,00	0,2	0,48	0,00	0,00
<b>sostres amb bigues de fusta i tarima de fusta, intereix 50 cm</b>					
El resultat corresponent de les bigues i les tarimes s'afegeix a fustes reutilitzables					
biga 16x10, tarima 2,5cm	0,00	0,041	0,0246	0,00	0,00
biga 15x15, tarima 2,5cm	0,00	0,0475	0,0285	0,00	0,00
biga 20x12, tarima 2,5cm	0,00	0,049	0,0294	0,00	0,00
biga 24x14, tarima 2,5cm	0,00	0,061	0,0366	0,00	0,00
<b>sostres amb bigues de fusta i revoltó de guix o maó, intereix 50 cm</b>					
El resultat corresponent de les bigues s'afegeix a fustes reutilitzables					
biga 16x10, revoltó h=8 cm	0,00	0,0854	0,075	0,00	0,00
biga 15x15, revoltó h=8 cm	0,00	0,0732	0,066	0,00	0,00
biga 20x12, revoltó h=10 cm	0,00	0,097	0,09	0,00	0,00
biga 24x14, revoltó h=12 cm	0,00	0,1122	0,105	0,00	0,00
<b>capes de compressió de sostres i forjats amb</b>					
2 cm de gruix	0,00	0,02	0,05	0,00	0,00
3 cm de gruix	0,00	0,03	0,075	0,00	0,00
4 cm de gruix	0,00	0,04	0,1	0,00	0,00
5 cm de gruix	0,00	0,05	0,125	0,00	0,00
<b>cobertes (acabat)</b>					
amidament per superfície de coberta, <b>no</b> de la projecció en planta els resultats dels elements que tenen fusta, es passen a fustes reutilitzables					
teules àrabs velles, preses amb 3 cm de morter. pes teula 2,4 kg / peça	0,00	0,0634	0,12	0,00	0,00
teules àrabs noves preses amb 3 cm de morter. pes teula 2 kg /peça	0,00	0,0577	0,11	0,00	0,00
teules àrabs velles col.locades a llata per canal o salt de garsa, pes teula 2,4 kg /peça	0,00	0,04173	0,065	0,00	0,00
pissarra vella sobre empostissat de fusta de 2-2,5 cm de gruix	0,00	0,0125	0,02	0,00	0,00
doblat de rasilla col.locat amb 3 cm de morter	0,00	0,025	0,1	0,00	0,00
<b>cobertes (base i pendent)</b>					
encadellat ceràmic de 3,5 cm de gruix	0,00	0,035	0,042	0,00	0,00
maó massís 4 cm gruix	0,00	0,04	0,072	0,00	0,00
sorra o morter de pendents (gruix unitari 1 cm)	0,00	0,1	0,18	0,00	0,00
envans de sostremort de maó massís de 4 cm i 20% de forats	0,00	0,032	0,0576	0,00	0,00
envans de sostremort de maó buit de 4,5cm i 20% de forats	0,00	0,036	0,0432	0,00	0,00
envans de sostremort de totxana de 9 cm i 20% de forats	0,00	0,072	0,0864	0,00	0,00

<b>cel rasos</b>					
cel-ras de placa d'escaiola enguixada per sota	0,00	0,023	0,02875	0,00	0,00
cel ras de canyís enguixat	0,00	0,017	0,016	0,00	0,00
cel ras de cartró guix de 15 mm de gruix	0,00	0,015	0,0117	0,00	0,00
<b>paviments</b>					
els resultats dels elements que tenen fusta, es passen a fustes reutilitzables					
rajola hidràulica o ceràmica gruix total 3 cm	0,00	0,03	0,05	0,00	0,00
rajola hidràulica o ceràmica gruix total 5 cm	0,00	0,05	0,08	0,00	0,00
rajola hidràulica o ceràmica gruix total 7 cm	0,00	0,07	0,11	0,00	0,00
terrazzo sobre morter gruix total 5 cm	0,00	0,05	0,08	0,00	0,00
tarima de fusta de 2cm sobre llates cada 35 cm.	0,00	0,0234285	0,03	0,00	0,00
parquet, tarima 2 cm sobre llates cada 35 cm	0,00	0,0334285	0,04	0,00	0,00
parquet encolat o flotant, (gruix unitari 1 cm )	0,00	0,01	0,075	0,00	0,00
<b>revestiments</b>					
enguixat	0,00	0,01	0,012	0,00	0,00
arrebossat de ciment	0,00	0,02	0,02	0,00	0,00
arrebossat de calç, estuc	0,00	0,01	0,016	0,00	0,00
enrajolat de paret, inclòs arrebossat	0,00	0,03	0,034	0,00	0,00
enrajolat de paret, sense arrebossat	0,00	0,007	0,014	0,00	0,00
<b>altres</b>					
vidres. vidre senzill, gruix nominal 1 cm	0,00	0,001	0,025	0,00	0,00
fibrociment en plaques, amb o sense amiant, gruix placa ondulada 6 mm. Per a conductes: diàmetre x 3,14 x longitud	0,00	0,01	0,018	0,00	0,00
altre material 1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
altre material 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**Resum de residus d'enderroc parcial durant la construcció**

	pes T	volum m <sup>3</sup>
parets i murs de fàbrica	0,000	0,00
murs de mamposteria, pedra	93,600	36,00
sostres amb bigues metàl·liques	0,000	0,00
sostres amb bigues de formigó	0,000	0,00
llosa de ceràmica armada	0,000	0,00
formigó armat	0,000	0,00
sostre amb bigues de fusta i tarima de fusta	0,000	0,00
sostre amb bigues de fusta i revoltó de guix o maó	0,000	0,00
capa de compressió de sostres i forjats amb armat	0,000	0,00
cobertes (acabat)	0,000	0,00
cobertes (base i pendents)	0,000	0,00
cel rasos	0,000	0,00
paviments	0,000	0,00
revestiments	0,000	0,00
vidres	0,000	0,00
fibrociment en plaques	0,000	0,00
altre material 1	0,000	0,00
altre material 2	0,000	0,00
<b>Residus d'enderroc en rehabilitació i reforma d'edifici</b>	<b>93,600 T</b>	<b>36,00 m<sup>3</sup></b>

**Resum de residus d'enderroc reutilitzables**

			Tones	m <sup>3</sup>	
fusta , bigues reutilitzables	bigues 16x10 cm	0,032	0,025	0,000	0,00
	bigues 15x15 cm	0,045	0,036	0,000	0,00
	bigues 20x12 cm	0,048	0,04	0,000	0,00
	bigues 24x14 cm	0,0672	0,055	0,000	0,00
	empostissats, tarimes, llates	2-2,5 cm gruix	0,025	0,015	0,000
fusta sense format			0,000	0,00	
acer , perfils reutilitzables	IPN h=10	0,0015142	0,01274	0,000	0,00
	IPN h=16	0,0032857	0,0242857	0,000	0,00
	IPN h=20	0,0047837	0,0384285	0,000	0,00
	IPN h=24	0,0065857	0,0517	0,000	0,00
	varis			0,000	0,00
altres elements susceptibles de ser reutilitzats: Pedra murs			48,00	30,00	

Residus d'excavació			
Tipus de terres d'excavació	Volum (m <sup>3</sup> )	Densitat residu real (tones/m <sup>3</sup> )	Pes residu (tones)
grava i sorra compacta	45,00	2	90,00
grava i sorra solta	0,00	1,7	0,00
argiles	0,00	2,1	0,00
terra vegetal	0,00	1,7	0,00
pedraplè	68,00	1,8	122,40
terres contaminades	0,00	1,8	0,00
altres	0,00	1,9	0,00
<b>Total residu excavació</b>	<b>113,00 m<sup>3</sup></b>		<b>212,40 t</b>
			<b>113,00 m<sup>3</sup></b>

**Residus de rehabilitació (construcció)** (superfície d'obra nova equivalent, per al càlcul de residus)

superfície de reforma o rehabilitació 174,53 m<sup>2</sup>

Tipus de rehabilitació	
Rehabilitació integral	0,9
Reforma afectant elements estructurals	0,7
Reforma no afectant elements estructurals	0,5
Reforma poca entitat	0,3
	<b>0,9</b>

Percentatge aproximat del pressupost corresponent a l'enderroc de la rehabilitació respecte el pressupost d'execució de la rehabilitació en % (20% màxim)

10,00 %

superfície d'obra nova equivalent 139,62 m<sup>2</sup>

**Residus de rehabilitació (construcció)**

Superfície equivalent 139,62 m<sup>2</sup>

	Pes (tones/m <sup>2</sup> )	Pes residus (tones)	Volum aparent (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> )	Volum aparent (m <sup>3</sup> )
sobrants d'execució	0,0859	11,9916	0,0896	12,5061
obra de fàbrica	0,0366	5,1150	0,0407	5,6827
formigó	0,0365	5,0912	0,0261	3,6372
petris	0,0079	1,0974	0,0118	1,6476
guixos	0,0039	0,5483	0,0097	1,3571
altres	0,0010	0,1396	0,0013	0,1815
embalatges	0,0043	0,5958	0,0285	3,9835
fustes	0,0012	0,1685	0,0045	0,6283
plàstics	0,0016	0,2206	0,0104	1,4451
paper i cartró	0,0008	0,1159	0,0119	1,6587
metalls	0,0007	0,0908	0,0018	0,2513
<b>Residu de rehabilitació (construcció)</b>	0,090152	<b>12,59 t</b>	0,1181	<b>16,49 m<sup>3</sup></b>

**ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS**

**Enderroc, Rehabilitació, Ampliació**

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

tipus  
 quantitats  
 codificació

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

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

**IDENTIFICACIÓ DE L'EDIFICI**

<b>Obra:</b>	Reconstrucció edificació existent		
<b>Situació:</b>	Casa Vall de Montgari		
<b>Municipi:</b>	Naut Aran	<b>Comarca:</b>	Val d'Aran

**AVALUACIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS RESIDUS**

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

Codificació residus LER	Pes	Volum
Ordre MAM/304/2002		
grava i sorra compacta	90,00	45,00
grava i sorra solta	0,00	0,00
argiles	0,00	0,00
terra vegetal	0,00	0,00
pedraplè	122,40	68,00
terres contaminades 170503	0,00	0,00
altres	0,00	0,00
<b>totals d'excavació</b>	<b>212,40 t</b>	<b>113,00 m<sup>3</sup></b>

Destí de les terres i materials d'excavació						
Els materials d'excavació que es reutilitzen a la mateixa obra o en una altra d'autoritzada, no es consideren residu sempre que el seu nou ús pugui ser acreditat. En una mateixa obra poden coexistir terres reutilitzades i terres portades a abocador	no es considera residu:			és residu:		
	reutilització			a l'abocador		
	mateixa obra		altra obra			
	SI		NO		NO	

**Residus d'enderroc**

Codificació residus LER	Pes/m <sup>2</sup>	Pes	Volum aparent/m <sup>2</sup>	Volum aparent
Ordre MAM/304/2002	(tones/m <sup>2</sup> )	(tones)	(m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> )	(m <sup>3</sup> )
obra de fàbrica 170102	0,542	0,000	0,512	0,000
formigó 170101	0,084	0,000	0,062	0,000
petris 170107	0,052	93,600	0,082	36,000
metalls 170407	0,004	0,000	0,001	0,000
fustes 170201	0,023	0,000	0,066	0,000
vidre 170202	0,001	0,000	0,004	0,000
plàstics 170203	0,004	0,000	0,004	0,000
guixos 170802	0,027	0,000	0,004	0,000
betums 170302	0,009	0,000	0,001	0,000
fibrociment 170605	0,010	0,000	0,018	0,000
definir altres:	-	0,000	-	0,000
altre material 1	0,000	0,000	0,000	0,000
altre material 2	0,000	0,000	0,000	0,000
<b>totals d'enderroc</b>	<b>0,7556</b>	<b>93,60 t</b>	<b>0,7544</b>	<b>36,00 m<sup>3</sup></b>

**Residus de construcció**

Codificació re:	Pes/m <sup>2</sup>	Pes	Volum aparent/m <sup>2</sup>	Volum aparent
Ordre MAM/304/2	(tones/m <sup>2</sup> )	(tones)	(m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> )	(m <sup>3</sup> )
sobrants d'execució				
obra de fàbrica 170102	0,0150	5,1150	0,0407	5,6827
formigó 170101	0,0320	5,0912	0,0261	3,6372
petris 170107	0,0020	1,0974	0,0118	1,6476
guixos 170802	0,0039	0,5483	0,0097	1,3571
altres	0,0010	0,1396	0,0013	0,1815
<b>embalatges</b>	<b>0,0380</b>	<b>0,5958</b>	<b>0,0285</b>	<b>3,9835</b>
fustes 170201	0,0285	0,1685	0,0045	0,6283
plàstics 170203	0,0061	0,2206	0,0104	1,4451
paper i cartró 170904	0,0030	0,1159	0,0119	1,6587
metalls 170407	0,0004	0,0908	0,0018	0,2513
<b>totals de construcció</b>		<b>12,59 t</b>		<b>16,49 m<sup>3</sup></b>

**INVENTARI DE RESIDUS PERILLOSOS.**

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

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

ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS

Enderroc, Rehabilitació,  
Ampliació

minimització  
gestió dins obra

MINIMITZACIÓ

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

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

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

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

ELEMENTS DE CONSTRUCCIÓ REUTILITZABLES

fusta en bigues reutilitzables	0,00 t	0,00 m <sup>3</sup>
fusta en llatges, tarimes, parquetes reutilitzables o reciclables	0,00 t	0,00 m <sup>3</sup>
acer en perfils reutilitzables	0,00 t	0,00 m <sup>3</sup>
altres :	48,00 t	30,00 m <sup>3</sup>
<b>Total d'elements reutilitzables</b>	<b>48,00 t</b>	<b>30,00 m<sup>3</sup></b>

GESTIÓ (obra)

Terres

Excavació / Mov. terres	Volum m <sup>3</sup> (+20%)	Reutilització (m <sup>3</sup> )		Terres per a l'abocador volum aparent (m <sup>3</sup> )
		a la mateixa obra	a altra autoritzada	
grava i sorra compacta	54,0	54,00	0,00	0,00
grava i sorra solta	0,0	0,00	0,00	0,00
argiles	0,0	0,00	0,00	0,00
terra vegetal	0,0	0,00	0,00	0,00
pedraplè	81,6	81,60	0,00	0,00
altres	0,0	0,00	0,00	0,00
terres contaminades	0,0			0,00
<b>Total</b>	<b>135,6</b>	<b>135,60</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

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

R.D. 105/2008	tones	Projecte	cal separar	tipus de residu
Formigó	80	5,09	no	inert
Maons, teules i ceràmics	40	5,11	no	inert
Metalls	2	0,09	no	no especial
Fusta	1	0,17	no	no especial
Vidres	1	0,00	no	no especial
Plàstics	0,50	0,12	no	no especial
Paper i cartró	0,50	0,12	no	no especial
Especials*	inapreciable	inapreciable	si	especial

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

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

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

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

ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS

Enderroc, Rehabilitació,  
Ampliació

gestió fora obra  
pressupost

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

Degut a la manca d'espai, les operacions de separació de residus les realitzarà fora de l'obra un gestor autoritzat			
<input type="checkbox"/> -			
Instal·lacions de reciclatge i/o valorització			
<input type="checkbox"/> si			
Dipòsit autoritzat de terres, enderroc i runes de la construcció			
<input type="checkbox"/> si			
Tipus de residu i Nom, adreça i codi de gestor del residu			
tipus de residu	gestor	adreça	codi del gestor
General	GERVAL	Tarter de Margalida. Cledes	768.02

PRESSUPOST

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

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

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

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

RESIDU	Volum m³ (+20%)	Classificació 12,00 €/m³	Transport 5,00 €/m³	Valoritzador / Abocador	
Excavació				5,00 €/m³	70,00 €/m³
Terres	0,00	-	-	0,00	
Terres contaminades	0,00	-	-		0,00
				runa neta	runa bruta
				4,00 €/m³	15,00 €/m³
Formigó	4,91	58,92	24,55	19,64	-
Maons i ceràmics	7,67	92,06	38,36	30,69	-
Petris barrejats	50,82	-	254,12	-	762,36
Metalls	0,34	-	1,70	-	5,09
Fusta	0,85	-	4,24	-	12,72
Vidres	0,00	-	-	-	0,00
Plàstics	1,95	-	9,75	-	29,26
Paper i cartró	2,24	-	11,20	-	33,59
Guixos i no especials	2,08	-	10,39	-	31,16
Altres	0,00	0,00	-	-	-
Perillous Especials	0,00	0,00			0,00
	70,86	150,98	354,30	50,33	874,19

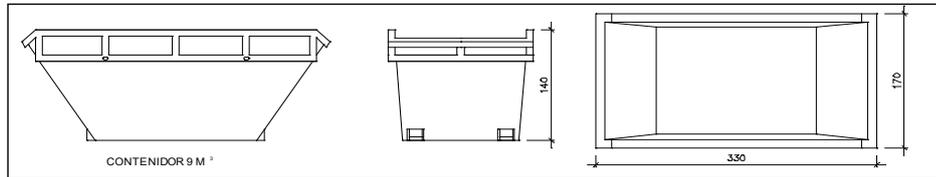
Elements Auxiliars	
Casetes d'emmagatzematge	0,00
Compactadores	0,00
Matxucadora de petris	0,00
Altres tipus de contenidors (per contenir líquids, beurades de formigó, etc.)	0,00
	0,00
	0,00

El pressupost estimatiu de la gestió de residus és de : 1.429,80 €

El volum dels residus és de : 70,86 m³

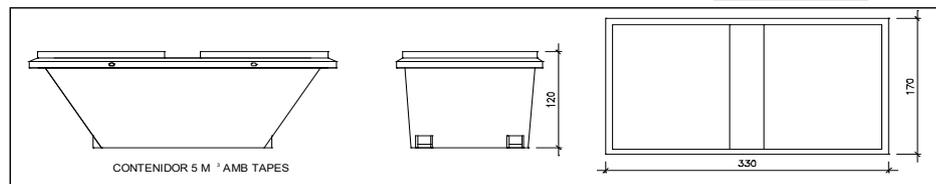
El pressupost de la gestió de residus és de : 2.400,00 euros

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



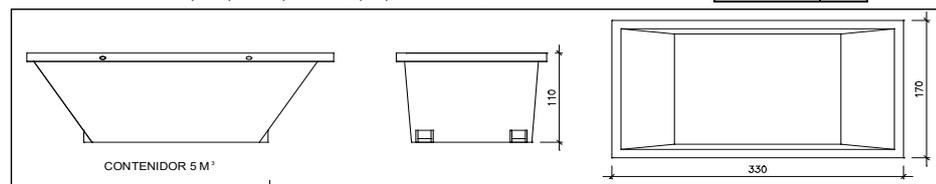
Contenidor 9 m<sup>3</sup>. Apte per a formigó, ceràmics, petris i fusta

unitats	2
---------	---



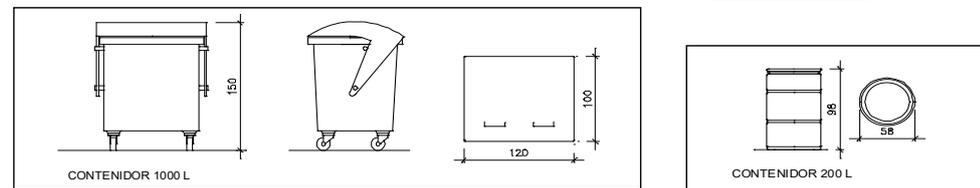
Contenidor 5 m<sup>3</sup>. Apte per a plàstics, paper i cartró, metalls i fusta

unitats	-
---------	---



Contenidor 5 m<sup>3</sup>. Apte per a formigó, ceràmics, petris, fusta i metalls

unitats	-
---------	---



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

unitats	-
---------	---

Bidó 200 L. Apte per a residus especials

unitats	1
---------	---

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

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

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

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

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

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

## ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS

## Enderroc, Rehabilitació, Ampliació

plec de condicions  
tècniques

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

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

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

**ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS**

**Enderroc, Rehabilitació,  
Ampliació**  
dipòsit

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

**DIPOÏT SEGONS REAL DECRET 210/2018**

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

	Previsió inicial de l'Estudi	% de reducció per minimització	Previsió final de l'Estudi
Total excavació (tones)	212,40 T		0,00 T
Total construcció i enderroc (tones)	58,19 T	60,00 %	23,27 T

<b>Càlcul del dipòsit</b>			
Residus d'excavació */ **	0 T	11 euros/T	0,00 euros
Residus de construcció i enderroc **	23,27 T	11 euros/T	255,97 euros
<b>PES TOTAL DELS RESIDUS</b>			<b>23,3 Tones</b>
<b>Total dipòsit ***</b>			<b>255,97 euros</b>

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

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

\*\*\*Dipòsit mínim 150€

# CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN.

## DOCUMENTACIÓN DE CONTROL DE MATERIALES.

### CONTENIDO DEL PLAN DE CONTROL. TIPO DE CONTROL.

El contenido del Plan de Control según el CTE es el siguiente:

#### 1.- Prescripciones sobre los materiales. (CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA)

- Características técnicas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se utilicen en las obras, así como los condicionantes de su suministro, recepción y conservación, almacenamiento y manipulación, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse incluyendo el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo, y las acciones a adoptar y los criterios de uso, conservación y mantenimiento.

#### 2.- Prescripciones en cuanto la ejecución por unidades de obra. (CONTROL DE EJECUCIÓN)

- Características técnicas de cada unidad de obra indicando su proceso de ejecución, normas de aplicación, condiciones que deben cumplirse antes de su realización, tolerancias admisibles, condiciones de acabado, conservación y mantenimiento, control de ejecución, ensayos y pruebas, garantías de calidad, criterios de aceptación y rechazo.

#### 3.- Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado. (CONTROL DE LA OBRA ACABADA)

- Se indicarán las verificaciones y pruebas de servicio que deban realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio.

Así pues, podemos decir que el Plan de Control de Materiales y Ejecución de obra debe generar diversos tipos de controles, que son los siguientes:

##### A. Por los materiales.

A1.- INSPECCIONES: Controles de recepción en obra de productos, equipos y sistemas.

Tienen por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en proyecto. Se realizarán a partir de:

- El control de la documentación de los suministros, que como mínimo contendrá los siguientes documentos:

Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.

Certificado de garantía del fabricante.

Documentos de conformidad o autorizaciones administrativas, incluido el marcado CE.

- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.

A2.- ENSAYOS: Comprobación de características de materiales según lo que establece la reglamentación vigente. Se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la DF.

##### B. Unidades de obra.

B1.- VERIFICACIONES. Operaciones de control de ejecución de unidades de obra. Se comprobará la adecuación y conformidad con el proyecto.

B2.- PRUEBAS DE SERVICIO. Ensayos de funcionamiento de sistemas completos de obra, una vez finalizada ésta. Serán las previstas en proyecto o las ordenadas por la DF y exigidas por la legislación aplicable.

### LISTADO MÍNIMO DE PRUEBAS Y CONTROLES A REALIZAR.

#### 1. Subsistema MOVIMIENTO DE TIERRAS.

##### - Excavación:

- Control de movimientos de la excavación.

- Control del material de relleno y del grado de compactado.

##### - Gestión del agua:

- Control del nivel freático.

- Análisis de las inestabilidades de las estructuras enterradas debido a roturas hidráulicas.

##### - Mejora o refuerzo del terreno:

- Control de las propiedades del terreno posteriormente a la mejora.

##### - Anclajes al terreno:

- Según norma UNE EN 1537:2001.

## 2. Subsistema BAJORASANTE. CIMENTACIONES.

### 2.1 .- DATOS PREVIOS Y DE MATERIALES.

- Estudio geotécnico.
- Análisis de las aguas, siempre que haya indicio de que éstas puedan ser ácidas, salinas a de agresividad potencial.
- Control geométrico del replanteo y nivel de la fundamentación. Fijación de las tolerancias según DB SE C "Seguridad Estructural cimientos".
- Control del hormigón armado según CÓDIGO ESTRUCTURAL y DB SE C Seguridad Estructural cimientos". (Ver apartado 3)
- Control de fabricación y transporte del hormigón armado. (Ver apartado 3)

## 3. Subsistema ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO. CÓDIGO ESTRUCTURAL.

### 3.1. CONTROL DE MATERIALES

#### **Control de los componentes del hormigón según CÓDIGO ESTRUCTURAL, la Instrucción para la Recepción de Cementos, los Sellos de Control o Marcas de Calidad y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares:**

- Cemento (Decreto 375/88 de la Generalitat)
- Agua para amasar (Decreto 375/88 de la Generalitat)
- Áridos (Decreto 375/88 de la Generalitat)
- Otros componentes (antes del inicio de la obra)
  - Aditivos para hormigón (Decreto 375/88 de la Generalitat)
  - Adiciones para elaborar hormigón: Cenizas volantes (Decreto 375/88 de la Generalitat)
  - Adiciones para elaborar hormigón: Humo de sílice (Decreto 375/88 de la Generalitat)
- Para el hormigón hecho en obra (Decreto 375/88 de la Generalitat)

#### **Control de calidad del hormigón según CÓDIGO ESTRUCTURAL y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares:**

- Resistencia (Decreto 375/88 de la Generalitat)
- Consistencia (Decreto 375/88 de la Generalitat)
- Durabilidad (Decreto 375/88 de la Generalitat)
- Para el hormigón hecho en obra (Decreto 375/88 de la Generalitat)

#### **Ensayos de control del hormigón:** (Decreto 375/88 de la Generalitat)

- Modalidad 1: Control estadístico
- Modalidad 3: Control indirecto
- Ensayos de información complementaria (en los casos contemplados por el CÓDIGO ESTRUCTURAL, o cuando así se indique en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares).
- Para el hormigón hecho en obra (Decreto 375/88 de la Generalitat)

#### **Control de calidad del acero:** (Decreto 375/88 de la Generalitat)

- Control a nivel reducido:
  - Sólo para armaduras pasivas.
- Control a nivel normal:
  - Debe realizarse tanto para armaduras activas como pasivas.
  - Es el único válido para hormigón pretensado.
  - Tanto para productos certificados como los que no lo sean, los resultados de control del acero deben ser conocidos antes de hormigonar.
- Comprobación de soldabilidad:
  - En el caso de existir empalmes por soldadura

### 3.2. CONTROL DE LA EJECUCIÓN

#### **Niveles del control de ejecución:** (CÓDIGO ESTRUCTURAL)

- Control de recepción a **nivel estadístico:**
  - Existencia de control externo.
  - Dos inspecciones por cada lote en que se ha dividido la obra.
- Control de ejecución a **nivel indirecto:**
  - Una inspección por cada lote en que se ha dividido la obra.

## 4. Subsistema de TECHOS PREFABRICADOS (Decreto 375/88 de la Generalitat)

#### **Control de la calidad de la documentación del proyecto:**

El proyecto define y justifica la solución estructural adoptada.

#### **Control de calidad de los materiales:** (Decreto 375/88 de la Generalitat)

- Certificado de calidad de viguetas, entrevigado y del conjunto del sistema.

**Recepción de materiales:** (Decreto 375/88 de la Generalitat)

- Control de la correspondencia entre el pedido y el suministro mediante la comprobación del albarán.
- Comprobación de la autorización de uso para cada sistema de techo.
- Se solicitará, para cada sistema de techo, la justificación documental del fabricante que justifique la autorización de uso. No será necesario realizar esta comprobación si el sistema de techo tiene un distintivo de calidad oficialmente reconocido.
- Control del grabado del código de identificación de cada vigueta.
- Control del buen estado aparente de las piezas de entrevigado.
- Verificaciones de las características geométricas reflejadas en la autorización de uso.
- Comprobación de la compatibilidad entre viguetas y piezas de entrevigado.

**Control de calidad de montaje y ejecución:** (Decreto 375/88 de la Generalitat)

- Control del apuntalamiento
- Control de colocación de las viguetas y bovedillas
- Control de la colocación de las armaduras
- Control del vertido, compactación y curado del hormigón
- Control del desapuntalamiento.

**Control de calidad de obra acabada.** (Decreto 375/88 de la Generalitat)

- Control de niveles y replanteo
- Control de flechas, contraflechas y tolerancias.

**5. Subsistema ESTRUCTURAS DE ACERO. DB SE A.**

**Control de la calidad de la documentación del proyecto:**

- El proyecto define y justifica la solución estructural aportada.

**Control de calidad de los materiales:** (Decreto 375/88 de la Generalitat)

- Certificado de calidad del material.
- Procedimiento de control mediante ensayos para materiales que presenten características no avaladas por el certificado de calidad.
- Procedimiento de control mediante la aplicación de normas o recomendaciones de prestigio reconocido por materiales singulares.

**Control de calidad de la fabricación:** (Decreto 375/88 de la Generalitat)

- Control de la documentación de taller según la documentación del proyecto, que debe incluir:
  - Memoria de fabricación
  - Planos de taller
  - Plan de puntos de inspección
- Control de calidad de la fabricación:
  - Orden de las operaciones y utilización de herramientas adecuadas
  - Cualificación del personal
  - Sistema de trazado adecuado

**Control de calidad de montaje:**

- Control de calidad de la documentación de montaje:
  - Memoria de montaje
  - Planos de montaje
  - Plan de puntos de inspección
- Control de calidad del montaje

**6. Subsistema ESTRUCTURAS DE OBRA DE FÁBRICA**

**Recepción de materiales:** (Decreto 375/88 de la Generalitat)

- Piezas:
  - Declaración del fabricante sobre la resistencia y la categoría (categoría I o categoría II) de las piezas.
- Arenas
- Cementos y cal
- Morteros secos preparados y hormigones preparados
- Comprobación de dosificación y resistencia

**Control de fábrica:** (Decreto 375/88 de la Generalitat)

- Tres categorías de ejecución:
  - Categoría A: piezas y mortero con certificación de especificaciones, fábrica con ensayos previos y control diario de ejecución.
  - Categoría B: piezas (salvo succión, retracción y expansión por humedad) y mortero con certificación de especificaciones y control diario de ejecución.
  - Categoría C: no cumple ninguno de los requisitos de B.

**Morteros y hormigones de relleno:** (Decreto 375/88 de la Generalitat)

- Control de dosificación, mezcla y puesta en obra

**Armadura:** (Decreto 375/88 de la Generalitat)

- Control de recepción y puesta en obra

**Protección de fábricas en ejecución:** (Decreto 375/88 de la Generalitat)

- Protección contra daños físicos
- Protección de la coronación
- Mantenimiento de la humedad
- Protección contra heladas
- Traba temporal
- Limitación de la altura de ejecución por día

## 7. Subsistema ESTRUCTURAS DE MADERA

La madera estructural que se utilizará en la ejecución de la obra tendrá las características que se especifican en la memoria, pliego de condiciones, presupuesto y planos.

La cubierta de estructura de madera llevará lámina de PVC de 0,8 mm, aislamiento acústico con lámina polimérica viscoelástica tipo Tecsound 70 de 3,5 mm y aislamiento térmico con poliestireno extrusionado de 100 mm y densidad 32 Kg/m<sup>3</sup>.

Tipo de material: madera estructural.

Espesor: El que figura en el proyecto.

Clase: resistencia GL-18h.

Sello o Marca de Calidad: A determinar por el Director de Ejecución de la obra.

Otras características: aplicación de protección fungicida y antiparásitos con garantía mínima de 10 años.

En caso de que no quede expresamente indicado, el aparejador o arquitecto técnico responsable de la obra establecerá el número, forma y frecuencia necesarios para realizar los controles.

**Suministro y recepción de los productos:**

- Identificación del suministro con carácter general:
  - Nombre y dirección de la empresa suministradora y del taller de aserrado o fábrica.
  - Fecha y cantidad del suministro
  - Certificado de origen y distintivo de calidad del producto
- Identificación del suministro con carácter específico:
  - Madera aserrada:
    - a. Especie botánica y clase resistente.
    - b. Dimensiones nominales
    - c. Contenido de humedad
  - Tablero:
    - a. Tipo de tablero estructural.
    - b. Dimensiones nominales
  - Elemento estructural de madera encolada:
    - a. Tipo de elemento estructural y clase resistente
    - b. Dimensiones nominales
    - c. Marcado
  - Elementos realizados en taller:
    - a. Tipo de elemento estructural y declaración de capacidad portante, indicando condiciones de apoyo
    - b. Dimensiones nominales
  - Madera y productos de madera tratados con elementos protectores:
    - a. Certificado del tratamiento aplicado, especie de la madera, protector utilizado y núm. de registro, método de aplicación, categoría del riesgo cubierto, fecha del tratamiento, precauciones frente a mecanizaciones posteriores e informaciones complementarias.
  - Elementos mecánicos de fijación:
    - a. Tipo de fijación
    - b. Resistencia a tracción del acero
    - c. Protección frente a la corrosión
    - d. Dimensiones nominales
    - e. Declaración de valores característicos de resistencia al aplastamiento y momento plástico para uniones madera-madera, madera-tablero y madera-acero.

**Control de recepción en obra:**

- Comprobaciones con carácter general:
  - Aspecto general del suministro
  - Identificación del producto
- Comprobaciones con carácter específico:
  - Madera aserrada
    - a. Especie botánica
  - Clase resistente

Tolerancias en las dimensiones

Contenido de humedad

Tableros:

a. Propiedades de resistencia, rigidez y densidad

b. Tolerancias en las dimensiones

Elementos estructurales de madera laminada encolada:

a. Clase resistente

b. Tolerancias en las dimensiones

Otros elementos estructurales realizados en taller:

a. Tipo

b. Propiedades

c. Tolerancias dimensionales

d. Planeidad

e. Contraflechas

Madera y productos derivados de la madera tratados con productos protectores:

a. Certificación del tratamiento

Elementos mecánicos de fijación:

a. Certificación del material

b. Tratamiento de protección

- Criterio de no aceptación del producto

## 8. CERRAMIENTOS

**Control de calidad de la documentación del proyecto:**

- El proyecto define y justifica la solución del aislamiento aportada.

**Suministro y recepción de productos:**

- Se comprobará la existencia de marcado CE.

**Control de ejecución en obra:**

- Ejecución de acuerdo con las especificaciones de proyecto.
- Se tendrá cuidado en los encuentros de los diferentes elementos y, especialmente, a la ejecución de los posibles puentes térmicos integrados en los cierres.
- Puesta en obra de aislamientos térmicos (posición, dimensiones y tratamiento de puntos singulares)
- Posición y garantía de continuidad en la colocación de la barrera de vapor.
- Fijación de elementos de carpintería para garantizar la estanqueidad al paso de aire y el agua.

## 9. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN Y AISLAMIENTOS CONTRA INCENDIOS

**Control de calidad de la documentación del proyecto:** (Decreto 375/88 de la Generalitat)

- El proyecto define y justifica la solución de protección contra incendios aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del "Documento Básico DB SI Seguridad en Caso de Incendio".

**Suministro y recepción de productos:** (Decreto 375/88 de la Generalitat)

- Se comprobará la existencia de marcado CE.
- Los productos se ajustarán a las especificaciones del proyecto que aplicará el que se recoge en el "REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de las sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.

**Control de ejecución en obra:** (Decreto 375/88 de la Generalitat)

- Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
- Verificación de los datos de la central de detección de incendios.
- Comprobar características de los detectores, pulsadores y elementos de la instalación, así como su ubicación y montaje.
- Comprobar instalación y trazado de líneas eléctricas, comprobando su alineación y sujeción.
- Verificar la red de tuberías de alimentación a los equipos de manguera y sprinklers: características y montaje.
- Comprobar equipos de mangueras y sprinklers: características, ubicación y montaje.
- Prueba hidráulica de la red de mangueras y sprinklers.
- Prueba de funcionamiento de los detectores y de la central.
- Comprobar funcionamiento del bus de comunicación con el servidor central.

## 10. Subsistema de AISLAMIENTOS TÉRMICOS Y ACÚSTICOS: (Decreto 375/88 de la Generalitat)

**Suministro y recepción de productos:**

- Etiqueta identificativa indicando la clase de producto, el tipo y los espesores.
- Los materiales que vengan avalados por Sellos o Marcas de Calidad deberán tener la garantía por parte del fabricante del cumplimiento de los requisitos y características mínimas exigidas por el CTE.
- Las fibras minerales llevarán el sello INCE y ASTM-C-167 indicando sus características dimensionales y su densidad aparente.

**Control de ejecución en obra:**

- Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
- Todos los elementos se ajustarán al descrito en el DB HE 1.
- El elemento deberá ir protegido.
- Habrá que evitar el puente térmico / acústico.
- Control de la ventilación de la cámara si la hubiera.

**11. Subsistema DE PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD****Control de calidad de la documentación del proyecto:**

- El proyecto define y justifica la solución de aislamiento aportada.

**Suministro y recepción de productos:**

- Se comprobará la existencia de marcado CE.

**Control de ejecución en obra:**

- Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
- Todos los elementos se ajustarán al descrito en el DB HS "Salubridad", en la sección HS 1 "Protección frente a la Humedad".
- Se realizarán pruebas de estanqueidad en la cubierta.

**12. PIZARRA DE CUBIERTA**

Provista de marcado y etiquetado CE según la norma UNE EN 12326-1. Cumpliendo con los siguientes resultados según los métodos de ensayo descritos en la norma UNE EN 12326-: Absorción de agua < 0,4%, Ciclo térmico: T1, Contenido en carbonatos < 1,5%, Exposición al dióxido de azufre: S1, Contenido en carbono no carbonatado < 0,2%, Desviación de la longitud y anchura < ± 3 mm. Además deberá tener una densidad de 2,6 gr/cm<sup>3</sup> y no presentar defectos como fisuras abiertas o cerradas, empalmes o piritas en forma de granos o bandas. El productor de la pizarra deberá aportar la declaración CE de conformidad y el informe del ensayo de tipo inicial. Sujeta con gancho de acero inoxidable de presión y colocada con un recubrimiento de 97 mm en cubiertas del 100% de pendiente (gancho de 100 mm). Los remates de cumbreras, limas, laterales, lucanas, ventanas de cubierta y otros encuentros singulares se realizarán con piezas preformadas de chapa galvanizada y lacada negra de 0,6 mm de espesor, fijadas con puntas de acero inoxidable o cobre provistas de arandelas de estanqueidad.

Para garantizar los recubrimientos normativos de la pizarra según la UNE 22190-3 EX, la longitud de los ganchos, definida en función de las pendientes, deberá ser: para pendientes del 100%: 100 mm; para pendientes del 110% o superior: 90 mm; para pendientes del 70%: 120 mm.

Otras características: garantía antioxidación de 10 años y exenta de piritas mayores de 1 mm.

En caso de que no quede expresamente indicado, el aparejador o arquitecto técnico responsable de la obra establecerá el número, forma y frecuencia necesarios para realizar los controles siguientes:

**CONTROLES EN EL MOMENTO DE LA RECEPCIÓN****Documentales:**

- Se controlará la correspondencia entre el pedido, el suministro y lo especificado en el proyecto mediante la comprobación del albarán.
- Se controlará que el fabricante o importador garantiza las características requeridas, mediante documentos que recojan los resultados de los ensayos necesarios.
- Se comprobará que el material recibido la obra coincide con el producto del que se han hecho los ensayos.

**Operativos:**

- Se realizará la toma de muestras necesaria para posibles comprobaciones posteriores.

**13. PERFILES DE CARPINTERIA EXTERIOR**

El material que se utilizará en la ejecución de la obra tendrá las características que se especifican en la memoria, pliego de condiciones, presupuesto y planos:

Tipo de material: Madera. Ver especificaciones del estado de mediciones.

Espesor: El que figura en el proyecto

Sello o Marca de Calidad: Marcaje 89/106/CEE. Marca AENOR Medio ambiente o similar.

Otras características: permeabilidad al aire clase 4, estanqueidad al agua clase 9-A, resistencia al viento clase C-5. La forma cumplirá la normativa CTE-DB-SU. Doble hendidura con junta perimetral de neopreno.

En caso de que no quede expresamente indicado, el aparejador o arquitecto técnico responsable de la obra establecerá el número, forma y frecuencia necesarios para realizar los controles siguientes:

**CONTROLES EN EL MOMENTO DE LA RECEPCIÓN****Documentales:**

- Se controlará la correspondencia entre el pedido, el suministro y lo especificado en el proyecto mediante la comprobación del albarán.
- Se controlará que el fabricante o importador garantiza las características requeridas, mediante documentos que recojan los resultados de los ensayos necesarios.
- Se comprobará que el material recibido la obra coincide con el producto del que se han hecho los ensayos.

Ref. del projecte: **Reconstruc. Casa Vall****HS 1 PROTECCIÓ ENFRONT A LA HUMITAT****Exigències bàsiques HS 1: Protecció enfront la humitat (art. 13.1 Part I CTE)**

"Es limitarà el risc previsible de presència inadequada d'aigua o humitat en l'interior dels edificis i en els seus tancaments com a conseqüència de l'aigua provinent de precipitacions atmosfèriques, d'escorrentius, del terreny o de condensacions, disposant de mitjans que impedeixin la seva penetració o, si s'escau, permetin la seva evacuació sense la producció de danys."

**MURS**

Coeficient de permeabilitat del terreny <sup>(1)</sup> $K_s$ (cm/s)	$\geq 10^{-2}$	$10^{-5} < K_s < 10^{-2}$	✓	$\leq 10^{-5}$		<b>Grau d'impermeabilitat</b> <sup>(3)</sup>	1
Presència d'aigua <sup>(2)</sup> Taula 2	Alta	Mitja		Baixa	✓		

**TERRES**

Coeficient de permeabilitat del terreny <sup>(1)</sup> $K_s$ (cm/s)	$> 10$	$\leq 10^{-5}$	✓		<b>Grau d'impermeabilitat</b> <sup>(4)</sup>	1
Presència d'aigua <sup>(2)</sup> Taula 2	Alta	Mitja		Baixa		

**FAÇANES**

Zona Pluviomètrica <sup>(5)</sup> Taula 5		II	✓	III		IV		V		<b>Grau d'impermeabilitat</b> <sup>(7)</sup>	4
Zona eòlica	Tot Catalunya és zona eòlica C										
Altura de coronació de la façana sobre el terreny (m)	$\leq 15$	✓		16-40				41-100			
Classe d'entorn <sup>(6)</sup> Taula 6				E0	✓			E1			

**COBERTES**

Les condicions de les solucions constructives disposaran dels elements relacionats a l'apartat 2.4.2 del DB HS 1	✓
--	---

Els punts singulars dels murs, terres, façanes i cobertes es resoldran d'acord a les condicions dels apartats 2.1.3, 2.2.3, 2.3.3, 2.4.4 del DB HS 1 respectivament.

✓

Ref. del projecte: **Reconstruc. Casa Vall****HS 5 EVACUACIÓ D'AIGÜES****Exigències bàsiques HS 5 Evacuació d'aigües (art.13.5 Part I CTE)**

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

PROPIETATS DE LA INSTAL·LACIÓ	Objecte		
		→ La instal·lació evacuarà únicament les aigües residuals i pluvials, no podent-se utilitzar per a l'evacuació d'altre tipus de residus. → S'evitarà el pas d'aires mefítics als locals ocupats mitjançant la utilització de tancaments hidràulics.	✓
	Ventilació	→ Es disposarà de sistema de ventilació que permeti l'evacuació dels gasos mefítics i garanteixi el correcte funcionament dels tancaments hidràulics.	✓
	Traçat	→ El traçat de les canonades serà el més senzill possible, amb distàncies i pendents que facilitin l'evacuació dels residus i seran autonetejables. S'evitarà la retenció d'aigües en el seu interior.	✓
	Dimensionat	→ Els diàmetres de les canonades seran els adients per a transportar els cabals previsibles en condicions segures.	✓
	Manteniment	→ Les xarxes de canonades es dissenyaran de forma que siguin accessibles per al seu manteniment i reparació, per a la qual cosa han de disposar-se a la vista o allotjades en forats o "patinets" registrables, o bé disposaran arquetes o registres.	✓

Justificación de cumplimiento del Decret 241/1994 sobre condicionamientos urbanísticos y de protección contra incendios en los edificios y los parámetros objetivos y procedimientos del DB-SI para todas las exigencias básicas para la fase 1 del proyecto (estructura y cerramientos), teniendo en cuenta que al finalizar esta fase el edificio no quedará terminado y por tanto no podrá ser ocupado:

SI 1: Propagación interior, para limitar el riesgo de propagación del incendio en su interior.

Este apartado se justificará una vez se hayan hecho todas las divisorias interiores y definido el uso de cada uno de los espacios en la siguiente fase de ejecución.

SI 2: Propagación exterior, para limitar el riesgo de propagación del incendio en su exterior.

La envolvente exterior está formada por un revestimiento de mampostería de granito en su mayor parte y pizarra cortafuegos en la parte inferior del alero de cubierta, cumpliendo los requisitos de este apartado.

SI 3: Evacuación de los ocupantes, para disponer de los medios de evacuación adecuados.

Se definirá el sistema de evacuación una vez se hayan hecho todas las divisorias interiores y definido el uso de cada uno de los espacios en la siguiente fase de ejecución, momento en el que se definirán los recorridos y características necesarias para la evacuación conjuntamente con los edificios existentes a los que está vinculada esta reconstrucción.

SI 5: Intervención de bomberos, para facilitar la misma a los equipos de rescate y extinción.

Los accesos y espacios definidos en este apartado están garantizados.

SI 6: Resistencia estructural al fuego, garantizando la resistencia de la estructura durante el tiempo necesario para posibilitar el control, evacuación y extinción.

La estructura se ha calculado para una resistencia R-60.

Referència de projecte: [Reconstrucció edifici preexistent. Fase 1](#)

**DADES**

Tipus d'intervenció:  Obra nova  
 Ampliació

Ús de l'edifici: En esta fase (estructura y cerramientos) no se ha definido uso

Zona climàtica hivern:  A  B  C  D  E

**EXIGÈNCIES**

**Condicions de l'envolupant tèrmica**

**Transmitància tèrmica dels elements (U)**

Es limitarà la transmitància tèrmica de cada element de l'envolupant de l'ampliació:

Transmitància tèrmica màxima, $U_{lim}$ W/m <sup>2</sup> K	Zona climàtica d'hivern				
	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D	<input checked="" type="checkbox"/> E
- Murs i terres en contacte amb l'aire exterior ( $U_M, U_S$ )	0,70	0,56	0,49	0,41	0,37
- Cobertes en contacte amb l'aire exterior ( $U_C$ )	0,50	0,44	0,40	0,35	0,33
- Murs, terres i cobertes en contacte amb espais no habitables o amb el terreny ( $U_T$ ) Mitgeres o particions interiors que pertanyin a l'envolupant tèrmica ( $U_{MD}$ )	0,80	0,75	0,70	0,65	0,59
- Obertures ( $U_H$ )* (conjunt de marc, vidre i, si escau, caixa de persiana)	2,70	2,30	2,10	1,80	1,80
- Portes amb superfície semitransparent $\leq 50\%$			5,70		

\* Els buits amb ús d'aparador en activitats comercials poden incrementar el valor d' $U_H$  en un 50%.

**Coefficient global de transmissió de calor de l'envolupant (K) <sup>(1) (2)</sup>**

Es limitarà el coeficient global de transmissió a través de l'envolupant de l'ampliació:

Coef. global de transmissió de calor màxim, $K_{lim}$ W/m <sup>2</sup> K	Compacitat (V/A) <sup>(3)</sup>	Zona climàtica d'hivern				
		<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D	<input checked="" type="checkbox"/> E
- Envolupant tèrmica	$\leq 1$	0,81	0,76	0,65	0,54	0,43
	$\geq 4$	0,98	0,92	0,82	0,70	0,59

\* Els valors límit per compacitats intermèdies ( $1 < V/A < 4$ ) s'obtenen per interpolació.

**Control solar de l'envolupant ( $q_{sol;jul}$ ) <sup>(4)</sup>**

El paràmetre de **control solar** de l'ampliació no superarà el valor límit  $q_{sol;jul,lim}$ : **4 kWh/m<sup>2</sup>-mes.**

CTE RD 314/2006 i posteriors modificacions (inclou RD 732/2019)  
© Col·legi d'Arquitectes de Catalunya 2020. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d'acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

**EXIGÈNCIES**

**Permeabilitat a l'aire de les obertures de l'envolupant ( $Q_{100}$ )**

Es limitarà la permeabilitat a l'aire de les obertures de l'envolupant de l'ampliació:

Permeabilitat a l'aire màxima, $Q_{100,lim}$ m <sup>3</sup> /h·m <sup>2</sup>	Zona climàtica d'hivern				
	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D	<input checked="" type="checkbox"/> E
- Obertures de l'envolupant	27	27	9	9	9

La permeabilitat del buit s'obindrà tenint en compte, si escau, el calaix de persiana.

**Limitació de descompensacions**

Es limitarà la transmitància tèrmica (U) de les particions interiors de l'ampliació, en funció de les unitats d'ús que delimitin:

Transmitància tèrmica màxima, $U_{lim}$ W/m <sup>2</sup> K		Zona climàtica d'hivern				
		<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D	<input checked="" type="checkbox"/> E
- Particions entre unitats del mateix ús	horizontals	1,80	1,55	1,35	1,20	1,00
	verticals	1,40	1,20	1,20	1,20	1,00
- Particions entre unitats de diferent ús, i entre unitats d'ús i zones comunes	horizontals i verticals	1,25	1,10	0,95	0,85	0,70

**Limitació de condensacions**

En el cas que es produeixin condensacions intersticials en l'envolupant tèrmica, aquestes seran tals que no produeixin una reducció significativa en les seves prestacions tèrmiques o suposin un risc de degradació o pèrdua de la seva vida útil. A més, la màxima condensació acumulada en cada període anual no serà superior a la quantitat d'evaporació possible en el mateix període.

- (1) *Coefficient global de transmissió de calor de l'envolupant ( $K$ )*, en W/m<sup>2</sup>·K: valor mitjà del coeficient de transmissió de calor per a la superfície d'intercanvi tèrmic de l'envolupant. Té en consideració els elements en contacte amb el terreny i amb l'ambient exterior, inclosos el seus ponts tèrmics. (veure Annex A: Terminologia DB HE)
- (2) En el cas d'ampliacions, només s'aplicarà el valor límit  $K_{lim}$  si la superfície o el volum construït s'incrementa > 10%.
- (3) *Compacitat (V/A)*, en m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>: relació entre el volum tancat per l'envolupant tèrmica i la suma de les superfícies d'intercanvi tèrmic amb l'aire exterior o el terreny. (veure Annex A: Terminologia DB HE)
- (4) *Control solar de l'envolupant ( $q_{sol,jul}$ )*, en kWh/m<sup>2</sup>·mes: relació entre els guanys solars durant el mes de juliol a través de les obertures de l'envolupant amb les proteccions solars mòbils activades, i la superfície útil habitable dels espais inclosos dins l'envolupant tèrmica. Per a edificis d'ús diferent al d'habitatge el valor límit  $q_{sol,jul,lim} = 4$  kWh/m<sup>2</sup>·mes. (veure Annex A: Terminologia DB HE)

El Decret 462/1971 del *Ministerio de la Vivienda* (BOE: 24/3/71): "*Normas sobre redacción de proyectos y dirección de obras de edificación*", estableix que en la memòria i en el plec de prescripcions tècniques particulars de qualsevol projecte d'edificació es faci constar expressament l'observança de les *normas de la presidencia del gobierno* i les del *ministerio de la vivienda* sobre la construcció vigents.

És per això convenient que en la memòria figuri un paràgraf que faci al·lusió a l'esmentat decret i especifiqui que en el projecte s'han observat les normes vigents aplicables sobre construcció.

Així mateix, en el plec de prescripcions tècniques particulars s'inclourà una relació de les normes vigents aplicables sobre construcció i es remarcarà que en l'execució de l'obra s'observaran les mateixes.

El marc normatiu actual de l'edificació es basa en la Llei d'Ordenació de l'Edificació, que es desplega amb el Codi tècnic de l'Edificació, CTE, i es complementa amb la resta de reglaments i disposicions d'àmbit estatal, autonòmic i local. També, cal tenir present que, en molts casos, el text legal remet a altres normes, com UNE-EN, UNE, CEI, CEN.

Paral·lelament, per garantir les exigències de qualitat de l'edificació, les característiques tècniques dels productes, equips i sistemes que s'incorporin amb caràcter permanent als edificis, hauran de dur el marcatge CE, de conformitat amb el Reglament (UE) 305/2011 pel qual s'estableixen condicions harmonitzades per a la comercialització de productes de construcció, i els Reglaments que el complementen.

En aquest document d'ajuda la normativa tècnica s'ha estructurat en relació als capítols del projecte per facilitar la seva aplicació. S'ordena en aspectes generals, requisits generals de l'edifici, sistemes constructius i, finalment, documentació complementària del projecte com la certificació energètica o el control de qualitat. S'identifica en color negre la normativa d'àmbit estatal, en color vermell la normativa de l'àmbit català i en color blau es preveuen les possibles ordenances i disposicions municipals.

Aquesta relació de normativa tècnica té caràcter genèric i caldrà adequar-la i completar-la en cada projecte en funció del seu abast i dels usos previstos.

#### Nota:

*Color negre: legislació d'àmbit estatal*

*Color granate: legislació d'àmbit autonòmic*

*Color blau: legislació d'àmbit municipal*

## Normativa tècnica general d'Edificació

### Aspectes generals

#### Ley de Ordenación de la Edificación, LOE

Ley 38/1999 (BOE: 06/11/99), modificació: Ley 52/2002, (BOE 31/12/02). Modificada pels Pressupostos generals de l'estat per a l'any 2003. art. 105 i la Ley 8/2013 (BOE 27/6/2013)

#### Código Técnico de la Edificación, CTE

RD 314/2006, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006), modificat per RD 1371/2007 (BOE 23/10/2007) i per RD 1675/2008 (BOE 18/10/2008), i les seves correccions d'errades (BOE 20/12/2007 i 25/01/2008)  
Orden VIV 984/2009 (BOE 23/4/2009), i la seva correcció d'errades (BOE 23/09/2009)  
RD 173/2010 pel qual es modifica el Codi Tècnic de l'Edificació, en matèria d'accessibilitat i no discriminació a persones amb discapacitat (BOE 11/03/2010)  
Ley 8/2013 (BOE 27/6/2013)  
Orden FOM/ 1635/2013, d'actualització del DB HE (BOE 12/09/2013) amb correcció d'errades (BOE 08/11/2013)  
Orden FOM/588/2017, pel la qual es modifica el DB HE i el DB HS (BOE 23/06/2017)  
RD 732/2019, de 20 de desembre de 2019, pel que es modifica el Codi Tècnic de l'Edificació (BOE 27/12/2019).

#### Reglamento Europeo de Productos de Construcción (marcatge CE dels productes, equips i sistemes)

Reglamento (UE) 305/2011, modificat pel Reglamento (UE) 2019/1020, i els Reglaments Delegats que el complementen

#### Normas para la redacción de proyectos y dirección de obras de edificación

D 462/1971 (BOE: 24/3/71) modificat pel RD 129/85 (BOE: 7/2/85)

#### Normas sobre el libro de Ordenes y asistencias en obras de edificación

O 9/6/1971 (BOE: 17/6/71) correcció d'errors (BOE: 6/7/71) modificada per l'O. 14/6/71 (BOE: 24/7/91)

#### Certificado final de dirección de obras

D 462/1971 (BOE: 24/3/71)

## REQUISITS BÀSICS DE QUALITAT DE L'EDIFICACIÓ

### Accessibilitat

#### Condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones

RD 505/2007 (BOE 113 de l'11/5/2007). Desarrollo de la LIONDAU, Ley de Igualdad de oportunidades y no discriminación y acceso universal.

#### CTE Part I Exigències bàsiques de seguretat d'utilització i accessibilitat, SUA

#### CTE DB Document Bàsic SUA Seguretat d'utilització i accessibilitat

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions

#### Llei d'accessibilitat

Llei 13/2014 (DOGC 4/11/2014)

#### Codi d'accessibilitat de Catalunya, de desplegament de la Llei 20/91

D 135/95 (DOGC 24/3/95)

### Seguretat estructural

#### CTE Part I Exigències bàsiques de Seguretat Estructural, SE

#### CTE DB SE Document Bàsic Seguretat Estructural, Bases de càlcul

#### CTE DB SE AE Document Bàsic Accions a l'edificació

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions

### Seguretat en cas d'incendi

#### CTE Part I Exigències bàsiques de seguretat en cas d'incendi, SI

#### CTE DB SI Document Bàsic Seguretat en cas d'Incendi

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions

**CTE DB SI Document Bàsic Seguretat en cas d'Incendi**

**Prevenció i seguretat en matèria d'incendis en establiments, activitats, infraestructures i edificis.**

Llei 3/2010 del 18 de febrer (DOGC: 10.03.10)

**Instruccions tècniques complementàries, SPs (DOGC 26/10/2012)**

## Seguretat d'utilització i accessibilitat

**CTE Part I Exigències bàsiques de seguretat d'utilització i accessibilitat, SUA**

**CTE DB SUA Document Bàsic Seguretat d'Utilització i Accessibilitat**

**SUA-1 Seguretat enfront al risc de caigudes**

**SUA-2 Seguretat enfront al risc d'impacte o enganxades**

**SUA-3 Seguretat enfront al risc "d'aprisionament"**

**SUA-8 Seguretat enfront al risc causat pel llamp**

**SUA-9 Accessibilitat**

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions

## Salubritat

**CTE Part I Exigències bàsiques d'Habitabilitat Salubritat, HS**

**CTE DB HS Document Bàsic Salubritat**

**HS 1 Protecció enfront de la humitat**

**HS 2 Recollida i evacuació de residus**

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions

**Es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis**

D 21/2006 (DOGC: 16/02/2006) i D 111/2009 (DOGC:16/7/2009)

## Protecció enfront del soroll

**CTE Part I Exigències bàsiques d'Habitabilitat Protecció davant del soroll, HR**

**CTE DB HR Document Bàsic Protecció davant del soroll**

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions

**Ley del ruido**

Ley 37/2003 (BOE 276, 18.11.2003)

**Zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas**

RD 1367/2007 (BOE 23/10/2007)

**Llei de protecció contra la contaminació acústica**

Llei 16/2002 (DOGC 3675, 11.07.2002)

**Reglament de la Llei 16/2002 de protecció contra la contaminació acústica**

Decret 176/2009 (DOGC 5506, 16.11.2009)

**Es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis**

D 21/2006 (DOGC: 16/02/2006) i D 111/2009 (DOGC:16/7/2009)

## NORMATIVA DELS SISTEMES CONSTRUCTIUS DE L'EDIFICI

### Sistemes estructurals

**CTE DB SE Document Bàsic Seguretat Estructural, Bases de càlcul**

CTE DB SE AE Document Bàsic Accions a l'edificació

CTE DB SE C Document Bàsic Fonaments

CTE DB SE A Document Bàsic Acer

CTE DB SE M Document Bàsic Fusta

CTE DB SE F Document Bàsic Fàbrica

CTE DB SI 6 Resistència al foc de l'estructura i Annexes C, D, E, F

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions.

**NCSE-02 Norma de Construcción Sismorresistente. Parte general y edificación**

RD 997/2002, de 27 de setembre (BOE: 11/10/02)

**CE Codi Estructural**

RD 470/2021, de 29 de juny, pel qual s'aprova el Codi Estructural

**NRE-AEOR-93 Norma reglamentària d'edificació sobre accions en l'edificació en les obres de rehabilitació estructural dels sostres d'edificis d'habitatges**

O 18/1/94 (DOGC: 28/1/94)

### Sistemes constructius

**CTE DB HS 1 Protecció enfront de la humitat**

**CTE DB HS 6 Protecció contra l'exposició al radó**

**CTE DB HR Protecció davant del soroll**

**CTE DB HE 1 Condicions per al control de la demanda energètica**

**CTE DB SE AE Accions en l'edificació**

**CTE DB SE F Fàbrica i altres**

**CTE DB SI Seguretat en cas d'incendi, SI 1 i SI 2, Annex F**

**CTE DB SUA Seguretat d'Utilització i Accessibilitat, SUA 1 i SUA 2**

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions.

**Codi d'accessibilitat de Catalunya, de desplegament de la Llei 20/91**

D 135/95 (DOGC: 24/3/95)

**Es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis**

D 21/2006 (DOGC: 16/02/2006) i D 111/2009 (DOGC:16/7/2009)

### Certificació energètica dels edificis

**Procedimiento Básico para la certificación energética de los edificios**

Real Decreto 390/2021 (BOE 02/06/2021)

### Control de qualitat

#### Marc general

**Código Técnico de la Edificación, CTE**

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions.

**CE Código Estructural. Capítulo 5. Bases generales para la gestión de la calidad de las estructuras**

RD 470/2021, de 29 de juny (BOE 10/08/2021)

**Control de qualitat en l'edificació d'habitatges**

D 375/1988 (DOGC: 28/12/88) correcció d'errades (DOGC: 24/2/89) desplegament (DOGC: 24/2/89, 11/10/89, 22/6/92 i 12/9/94)

## **Normatives de productes, equips i sistemes (no exhaustiu)**

### **Disposiciones para la libre circulación de los productos de construcción**

Reglamento (UE) 305/2011 (DOUE: 04/04/2011), modificat pel Reglamento (UE) 2019/1020 i els Reglaments Delegats que el complementen.

### **Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego**

RD 842/2013 (BOE: 23/11/2013)

### **UC-85 recomanacions sobre l'ús de cendres volants en el formigó**

O 12/4/1985 (DOGC: 3/5/85)

### **RC-16 Instrucción para la recepción de cementos**

RD 256/2016 (BOE: 25/6/2016)

### **Criteris d'utilització en l'obra pública de determinats productes utilitzats en l'edificació**

R 22/6/1998 (DOGC 3/8/98)

## **Gestió de residus de construcció i enderroc**

### **Text refós de la Llei reguladora dels residus**

Decret Legislatiu 1/2009, de 21 de juliol (DOGC 28/7/2009)

### **Regulador de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición**

RD 105/2008, d'1 de febrer (BOE 13/02/2008)

### **Programa de gestió de residus de la construcció de Catalunya (PROGROC), es regula la producció i gestió de residus de la construcció i demolició, i el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció.**

D 89/2010, 26 juliol, (DOGC 6/07/2010)

### **Programa de Prevención y Gestión de Residuos y Recursos de Catalunya (PRECAT 20)**

RD 2010/2018, del 6 d'abril (BOE 16/4/2018)

### **Operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos**

O MAM/304/2002, de 8 febrer (BOE 16/3/2002)

### **Residuos y suelos contaminados**

Llei 22/2011, de 28 de juliol (BOE 29/7/2011)

## **Llibre de l'edifici**

### **Ley de Ordenación de la Edificación, LOE**

Llei 38/1999 (BOE 06/11/99); Modificació: Llei 52/2002.(BOE 31/12/02); Modificació pels Pressupostos generals de l'estat per a l'any 2003. art. 105

### **Código Técnico de la Edificación, CTE**

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions

### **Llibre de l'edifici per edificis d'habitatge**

D 67/2015 (DOGC 7/8/2015)

EN ESTE ANEXO SE INCLUYE UNA RELACIÓN DE LA NORMATIVA QUE SE CONSIDERA MÁS IMPORTANTE. EN CASO DE ACTUALIZACIÓN O MODIFICACIÓN DE ALGUNA DE ELLAS SERÁ LA DE APLICACIÓN LA CORRESPONDIENTE A LA FECHA DE VISADO O LICENCIA SEGÚN CORRESPONDA.



ANEXO 3  
MEMORIA CÁLCULO ESTRUCTURA



## ÍNDICE

<b>1. LISTADO DE DATOS DE LA OBRA</b>	2
<b>1.1. Versión del programa y número de licencia</b>	2
<b>1.2. Datos generales de la estructura</b>	2
<b>1.3. Normas consideradas</b>	2
<b>1.4. Acciones consideradas</b>	2
1.4.1. Gravitatorias	2
1.4.2. Hipótesis de carga	2
1.4.3. Leyes de presiones sobre muros	2
1.4.4. Listado de cargas	2
<b>1.5. Estados límite</b>	3
<b>1.6. Situaciones de proyecto</b>	3
1.6.1. Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ ) y coeficientes de combinación ( $\psi$ )	3
1.6.2. Combinaciones	4
<b>1.7. Datos geométricos de grupos y plantas</b>	5
<b>1.8. Datos geométricos de pilares, pantallas y muros</b>	5
1.8.1. Muros	5
<b>1.9. Listado de paños</b>	6
<b>1.10. Interacción terreno-estructura (zapatas y encepados)</b>	6
<b>1.11. Losas y elementos de cimentación</b>	7
1.11.1. Zapatas	7
<b>1.12. Materiales utilizados</b>	7
1.12.1. Hormigones	7
1.12.2. Aceros por elemento y posición	7
1.12.3. Muros de fábrica	8
<b>2. LISTADOS DE CIMENTACIÓN</b>	8
<b>2.1. Listado de zapatas corridas</b>	8
2.1.1. Descripción	8
2.1.2. Medición	8
<b>3. ESFUERZOS Y ARMADOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS</b>	10
<b>3.1. Materiales</b>	11
3.1.1. Hormigones	11
3.1.2. Aceros por elemento y posición	11
<b>3.2. Esfuerzos de pilares, pantallas y muros por hipótesis</b>	11
<b>3.3. Arranques de pilares, pantallas y muros por hipótesis</b>	12
<b>3.4. Pésimos de pilares, pantallas y muros</b>	12
3.4.1. Muros	12
<b>3.5. Listado de armaduras de muros de hormigón</b>	13
<b>3.6. Sumatorio de esfuerzos de pilares, pantallas y muros por hipótesis y planta</b>	14
3.6.1. Resumido	14



# Memoria de cálculo de estructura

Reconstrucción edificación preexistente - Casa Vall de Montgarri.

Fecha: 29/07/22

## 1. LISTADO DE DATOS DE LA OBRA

### 1.1. Versión del programa y número de licencia

Versión: 2022

Número de licencia: 163508

### 1.2. Datos generales de la estructura

Proyecto: Reconstrucción edificación preexistente - Casa Vall de Montgarri.

### 1.3. Normas consideradas

Hormigón: Código Estructural

Aceros conformados: Eurocódigos 3 y 4

Aceros laminados y armados: Código Estructural

Categoría de uso: A. Zonas residenciales

### 1.4. Acciones consideradas

#### 1.4.1. Gravitatorias

Planta	S.C.U (kN/m <sup>2</sup> )	Cargas muertas (kN/m <sup>2</sup> )
Forjado 1	2.0	2.0
Cimentación	0.0	0.0

#### 1.4.2. Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga de uso		
Adicionales	Referencia	Descripción	Naturaleza
	N 1	nieve a 1660 m	Nieve

#### 1.4.3. Leyes de presiones sobre muros

Empujes del terreno			
Referencia	Hipótesis	Descripción	Muro
Empuje de Defecto	Cargas muertas	Con relleno: Cota 1.50 m Ángulo de talud 0.00 Grados Densidad aparente 18.00 kN/m <sup>3</sup> Densidad sumergida 11.00 kN/m <sup>3</sup> Ángulo rozamiento interno 30.00 Grados Evacuación por drenaje 70.00 %	M1, M2, M3

#### 1.4.4. Listado de cargas

Cargas especiales introducidas (en kN, kN/m y kN/m<sup>2</sup>)

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
Forjado 1	Cargas muertas	Lineal	8.00	(0.38,0.30) (9.70,0.30)
	Cargas muertas	Lineal	8.00	(-0.28,6.89) (9.02,6.91)
	Cargas muertas	Lineal trapecial	1.00 - 10.00	(-0.40,6.84) (-0.11,3.87)



# Memoria de cálculo de estructura

Reconstrucción edificación preexistente - Casa Vall de Montgarri.

Fecha: 29/07/22

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
	Cargas muertas	Lineal trapecial	1.00 - 10.00	(0.27,0.32) (-0.08,3.71)
	N 1	Lineal	12.20	(-0.28,6.89) (9.02,6.91)
	N 1	Lineal	12.20	(0.38,0.30) (9.70,0.30)

## 1.5. Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	Cota de nieve: Altitud superior a 1000 m
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	

## 1.6. Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

### - Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

### - Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

$G_k$  Acción permanente

$P_k$  Acción de pretensado

$Q_k$  Acción variable

$\gamma_G$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

$\gamma_P$  Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

$\gamma_{Q,1}$  Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

$\Psi_{p,1}$  Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\Psi_{a,i}$  Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

### 1.6.1. Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ ) y coeficientes de combinación ( $\psi$ )

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

#### E.L.U. de rotura. Hormigón: Código Estructural

	Persistente o transitoria			
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700

#### E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: Código Estructural / CTE DB-SE C



# Memoria de cálculo de estructura

Reconstrucción edificación preexistente - Casa Vall de Montgarri.

Fecha: 29/07/22

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700

## Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

## Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

## 1.6.2. Combinaciones

### ■ Nombres de las hipótesis

PP Peso propio

CM Cargas muertas

Qa Sobrecarga de uso

N 1 nieve a 1660 m

### ■ E.L.U. de rotura. Hormigón

Comb.	PP	CM	Qa	N 1
1	1.000	1.000		
2	1.350	1.350		
3	1.000	1.000	1.500	
4	1.350	1.350	1.500	
5	1.000	1.000		1.500
6	1.350	1.350		1.500
7	1.000	1.000	1.050	1.500
8	1.350	1.350	1.050	1.500
9	1.000	1.000	1.500	1.050
10	1.350	1.350	1.500	1.050



# Memoria de cálculo de estructura

Reconstrucción edificación preexistente - Casa Vall de Montgarri.

Fecha: 29/07/22

## ■ E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

Comb.	PP	CM	Qa	N 1
1	1.000	1.000		
2	1.600	1.600		
3	1.000	1.000	1.600	
4	1.600	1.600	1.600	
5	1.000	1.000		1.600
6	1.600	1.600		1.600
7	1.000	1.000	1.120	1.600
8	1.600	1.600	1.120	1.600
9	1.000	1.000	1.600	1.120
10	1.600	1.600	1.600	1.120

## ■ Tensiones sobre el terreno

## ■ Desplazamientos

Comb.	PP	CM	Qa	N 1
1	1.000	1.000		
2	1.000	1.000	1.000	
3	1.000	1.000		1.000
4	1.000	1.000	1.000	1.000

## 1.7. Datos geométricos de grupos y plantas

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
1	Forjado 1	1	Forjado 1	2.69	2.58
0	Cimentación				-0.11

## 1.8. Datos geométricos de pilares, pantallas y muros

### 1.8.1. Muros

- Las coordenadas de los vértices inicial y final son absolutas.
- Las dimensiones están expresadas en metros.

Datos geométricos del muro

Referencia	Tipo muro	GI- GF	Vértices		Planta	Dimensiones Izquierda+Derecha=Total
			Inicial	Final		
M1	Muro de hormigón armado	0-1	( 0.38, 0.20)	( 9.70, 0.20)	1	0.2+0=0.2
M2	Muro de hormigón armado	0-1	( -0.28, 6.79)	( 0.38, 0.20)	1	0+0.2=0.2
M3	Muro de hormigón armado	0-1	( -0.28, 6.79)	( 9.02, 6.81)	1	0.2+0=0.2
M5	Muro de fábrica	0-1	( 9.02, 6.81)	( 9.30, 4.12)	1	0.3+0=0.3
M6	Muro de fábrica	0-1	( 9.30, 4.12)	( 9.70, 0.20)	1	0.3+0=0.3
M4	Muro de fábrica	0-1	( -0.01, 4.12)	( 9.30, 4.12)	1	0+0.3=0.3

Zapata del muro

Referencia	Zapata del muro
M1	Zapata corrida: 0.700 x 0.400 Vuelos: izq.:0.20 der.:0.30 canto:0.40
M2	Zapata corrida: 0.700 x 0.400 Vuelos: izq.:0.20 der.:0.30 canto:0.40



# Memoria de cálculo de estructura

Reconstrucción edificación preexistente - Casa Vall de Montgarri.

Fecha: 29/07/22

Referencia	Zapata del muro
M3	Zapata corrida: 0.700 x 0.400 Vuelos: izq.:0.20 der.:0.30 canto:0.40
M5	Zapata corrida: 0.800 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30
M6	Zapata corrida: 0.800 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30
M4	Zapata corrida: 0.600 x 0.400 Vuelos: izq.:0.15 der.:0.15 canto:0.40

## 1.9. Listado de paños

Tipos de forjados considerados

Nombre	Descripción
VP11 13+5 ie70	FORJADO DE VIGUETAS DE HORMIGÓN Canto de bovedilla: 13 cm Espesor capa compresión: 5 cm Intereje: 70 cm Bovedilla: Cerámica Ancho del nervio: 8 cm Volumen de hormigón: 0.09 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> Peso propio: 2.13 kN/m <sup>2</sup> (Simple), 2.36 kN/m <sup>2</sup> (Doble) Incremento del ancho del nervio: 3 cm Comprobación de flecha: Como vigueta pretensada Rigidez fisurada: 50 % rigidez bruta

## 1.10. Interacción terreno-estructura (zapatas y encepados)

Referencias	Datos de cálculo
M1	Zapata corrida Longitud: 982.19 cm Ancho total: 70 cm Vuelo a la izquierda: 20 cm Vuelo a la derecha: 30 cm No se considera la interacción
M2	Zapata corrida Longitud: 682.16 cm Ancho total: 70 cm Vuelo a la izquierda: 20 cm Vuelo a la derecha: 30 cm No se considera la interacción
M3	Zapata corrida Longitud: 979.69 cm Ancho total: 70 cm Vuelo a la izquierda: 20 cm Vuelo a la derecha: 30 cm No se considera la interacción
M4	Zapata corrida Longitud: 980.86 cm Ancho total: 60 cm Vuelo a la izquierda: 15 cm Vuelo a la derecha: 15 cm No se considera la interacción



# Memoria de cálculo de estructura

Reconstrucción edificación preexistente - Casa Vall de Montgarri.

Fecha: 29/07/22

Referencias	Datos de cálculo
M5	Zapata corrida Longitud: 320.95 cm Ancho total: 80 cm Vuelo a la izquierda: 25 cm Vuelo a la derecha: 25 cm No se considera la interacción
M6	Zapata corrida Longitud: 394.07 cm Ancho total: 80 cm Vuelo a la izquierda: 25 cm Vuelo a la derecha: 25 cm No se considera la interacción

## 1.11. Losas y elementos de cimentación

### 1.11.1. Zapatas

-Tensión admisible en situaciones persistentes: 0.200 MPa

-Tensión admisible en situaciones accidentales: 0.300 MPa

## 1.12. Materiales utilizados

### 1.12.1. Hormigones

Elemento	Hormigón	$f_{ck}$ (MPa)	$\gamma_c$	Naturaleza	Árido Tamaño máximo (mm)	$E_c$ (MPa)
Todos	HA-25	25	1.50	Cuarcita	20	31476

### 1.12.2. Aceros por elemento y posición

#### 1.12.2.1. Aceros en barras

Elemento	Acero	$f_{yk}$ (MPa)	$\gamma_s$
Todos	B 500 S	500	1.15

#### 1.12.2.2. Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Acero conformado	S 235	235	210
Acero laminado	S275 (UNE-EN 10025-2)	275	210



# Memoria de cálculo de estructura

Reconstrucción edificación preexistente - Casa Vall de Montgarri.

Fecha: 29/07/22

## 1.12.3. Muros de fábrica

Módulo de cortadura (G): 400 MPa

Módulo de elasticidad (E): 1000 MPa

Peso específico: 15.0 kN/m<sup>3</sup>

Tensión de cálculo en compresión: 1.50 MPa

Tensión de cálculo en tracción: 0.20 MPa

## 2. LISTADOS DE CIMENTACIÓN

### 2.1. Listado de zapatas corridas

#### 2.1.1. Descripción

Referencias	GEOMETRÍA	ARMADO
M1	Longitud: 982.19 cm Ancho total: 70 cm Vuelo a la izquierda: 20 cm Vuelo a la derecha: 30 cm Canto: 40 cm No se considera la interacción terreno-estructura	Inferior Longitudinal: Ø12c/16 Inferior Transversal: Ø12c/20 Superior Longitudinal: Ø12c/16 Superior Transversal: Ø12c/20
M2	Longitud: 682.16 cm Ancho total: 70 cm Vuelo a la izquierda: 20 cm Vuelo a la derecha: 30 cm Canto: 40 cm No se considera la interacción terreno-estructura	Inferior Longitudinal: Ø12c/16 Inferior Transversal: Ø12c/20 Superior Longitudinal: Ø12c/16 Superior Transversal: Ø12c/20
M3	Longitud: 979.69 cm Ancho total: 70 cm Vuelo a la izquierda: 20 cm Vuelo a la derecha: 30 cm Canto: 40 cm No se considera la interacción terreno-estructura	Inferior Longitudinal: Ø12c/16 Inferior Transversal: Ø12c/20 Superior Longitudinal: Ø12c/16 Superior Transversal: Ø12c/20
M5	Longitud: 320.95 cm Ancho total: 80 cm Vuelo a la izquierda: 25 cm Vuelo a la derecha: 25 cm Canto: 30 cm No se considera la interacción terreno-estructura	Inferior Longitudinal: Ø12c/30 Inferior Transversal: Ø12c/30
M6	Longitud: 394.07 cm Ancho total: 80 cm Vuelo a la izquierda: 25 cm Vuelo a la derecha: 25 cm Canto: 30 cm No se considera la interacción terreno-estructura	Inferior Longitudinal: Ø12c/30 Inferior Transversal: Ø12c/30
M4	Longitud: 980.86 cm Ancho total: 60 cm Vuelo a la izquierda: 15 cm Vuelo a la derecha: 15 cm Canto: 40 cm No se considera la interacción terreno-estructura	Inferior Longitudinal: Ø12c/16 Inferior Transversal: Ø12c/20 Superior Longitudinal: Ø12c/16 Superior Transversal: Ø12c/20



# Memoria de cálculo de estructura

Reconstrucción edificación preexistente - Casa Vall de Montgarri.

Fecha: 29/07/22

## 2.1.2. Medición

Referencia: M1		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)		49x0.83	40.67
	Peso (kg)		49x0.74	36.11
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)		4x9.66	38.64
	Peso (kg)		4x8.58	34.31
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		49x0.83	40.67
	Peso (kg)		49x0.74	36.11
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		4x9.66	38.64
	Peso (kg)		4x8.58	34.31
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	34x0.87		29.58
	Peso (kg)	34x0.54		18.24
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)	34x0.87		29.58
	Peso (kg)	34x0.54		18.24
Totales	Longitud (m)	59.16	158.62	
	Peso (kg)	36.48	140.84	177.32
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	65.08	174.48	
	Peso (kg)	40.13	154.92	195.05
Referencia: M2		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)		34x0.83	28.22
	Peso (kg)		34x0.74	25.05
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)		4x6.66	26.64
	Peso (kg)		4x5.91	23.65
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		34x0.83	28.22
	Peso (kg)		34x0.74	25.05
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		4x6.66	26.64
	Peso (kg)		4x5.91	23.65
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	24x0.87		20.88
	Peso (kg)	24x0.54		12.87
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)	24x0.87		20.88
	Peso (kg)	24x0.54		12.87
Totales	Longitud (m)	41.76	109.72	
	Peso (kg)	25.74	97.40	123.14
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	45.94	120.69	
	Peso (kg)	28.31	107.14	135.45
Referencia: M3		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)		49x0.83	40.67
	Peso (kg)		49x0.74	36.11
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)		4x9.64	38.56
	Peso (kg)		4x8.56	34.23
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		49x0.83	40.67
	Peso (kg)		49x0.74	36.11
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		4x9.64	38.56
	Peso (kg)		4x8.56	34.23
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	34x0.87		29.58
	Peso (kg)	34x0.54		18.24
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)	34x0.87		29.58
	Peso (kg)	34x0.54		18.24
Totales	Longitud (m)	59.16	158.46	
	Peso (kg)	36.48	140.68	177.16
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	65.08	174.31	
	Peso (kg)	40.13	154.75	194.88



# Memoria de cálculo de estructura

Reconstrucción edificación preexistente - Casa Vall de Montgarri.

Fecha: 29/07/22

Referencia: M5		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)	11x0.93	10.23
	Peso (kg)	11x0.83	9.08
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)	3x3.05	9.15
	Peso (kg)	3x2.71	8.12
Totales	Longitud (m)	19.38	
	Peso (kg)	17.20	17.20
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	21.32	
	Peso (kg)	18.92	18.92
Referencia: M6		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)	13x0.93	12.09
	Peso (kg)	13x0.83	10.73
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)	3x3.78	11.34
	Peso (kg)	3x3.36	10.07
Totales	Longitud (m)	23.43	
	Peso (kg)	20.80	20.80
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	25.77	
	Peso (kg)	22.88	22.88
Referencia: M4		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)	49x0.73	35.77
	Peso (kg)	49x0.65	31.76
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)	3x9.65	28.95
	Peso (kg)	3x8.57	25.70
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)	49x0.73	35.77
	Peso (kg)	49x0.65	31.76
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)	3x9.65	28.95
	Peso (kg)	3x8.57	25.70
Totales	Longitud (m)	129.44	
	Peso (kg)	114.92	114.92
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	142.38	
	Peso (kg)	126.41	126.41

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)		Encofrado (m²)
	Ø10	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza	
Referencia: M1	40.13	154.92	195.05	2.75	0.69	7.86
Referencia: M2	28.31	107.14	135.45	1.91	0.48	5.46
Referencia: M3	40.13	154.75	194.88	2.74	0.69	7.84
Referencia: M5		18.92	18.92	0.77	0.26	1.93
Referencia: M6		22.88	22.88	0.95	0.32	2.36
Referencia: M4		126.41	126.41	2.35	0.59	7.85
Totales	108.57	585.02	693.59	11.47	3.01	33.29



# Memoria de cálculo de estructura

Reconstrucción edificación preexistente - Casa Vall de Montgarri.

Fecha: 29/07/22

## 3. ESFUERZOS Y ARMADOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

### 3.1. Materiales

#### 3.1.1. Hormigones

Elemento	Hormigón	$f_{ck}$ (MPa)	$\gamma_c$	Árido		$E_c$ (MPa)
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	
Todos	HA-25	25	1.50	Cuarcita	20	31476

#### 3.1.2. Aceros por elemento y posición

##### 3.1.2.1. Aceros en barras

Elemento	Acero	$f_{yk}$ (MPa)	$\gamma_s$
Todos	B 500 S	500	1.15

##### 3.1.2.2. Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Acero conformado	S 235	235	210
Acero laminado	S275 (UNE-EN 10025-2)	275	210

## 3.2. Esfuerzos de pilares, pantallas y muros por hipótesis

■ Tramo: Nivel inicial / nivel final del tramo entre plantas.

■ Nota:

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
M1	Forjado 1	20.0	-0.11/2.58	Peso propio	163.2	2.3	-0.6	0.6	-1.1	-3.9	55.5	11.7	0.2	0.4	-0.2	-1.1
				Cargas muertas	110.6	25.9	39.7	14.7	112.3	13.9	111.1	-0.2	0.5	4.4	-9.2	-3.0
				Sobrecarga de uso	36.2	5.8	-0.1	0.3	-0.1	-0.3	37.2	0.3	-0.0	0.3	0.0	0.2
				N 1	107.7	21.3	-0.0	0.3	-0.1	0.3	111.7	1.5	0.2	0.3	-0.4	2.2
M2	Forjado 1	20.0	-0.11/2.58	Peso propio	101.5	-0.3	-7.9	-1.9	0.0	0.4	18.2	2.3	0.1	-1.8	-0.2	1.0
				Cargas muertas	48.7	21.5	10.0	69.2	8.4	7.6	46.8	2.0	1.4	-5.4	0.9	-0.5
				Sobrecarga de uso	11.0	-0.4	-0.2	-0.7	0.1	0.2	8.9	1.1	-0.7	-0.7	-0.0	0.5
				N 1	11.4	-0.1	-0.5	-0.5	0.3	-0.2	3.9	0.1	1.2	-0.5	0.5	0.0
M3	Forjado 1	20.0	-0.11/2.58	Peso propio	153.6	-3.4	0.6	0.7	1.6	7.5	45.5	11.1	-0.6	1.0	0.6	1.8
				Cargas muertas	102.2	19.3	-37.1	9.4	-107.9	-7.5	103.6	0.6	-0.1	1.1	8.2	2.7
				Sobrecarga de uso	28.8	7.4	0.0	0.3	0.0	0.8	29.9	1.1	-0.0	0.4	-0.0	-0.4
				N 1	107.4	19.2	0.0	0.1	-0.2	0.7	110.8	2.8	0.1	0.2	-0.2	-0.2
M5	Forjado 1	30.0	-0.11/2.58	Peso propio	34.6	0.2	-1.9	0.1	-0.9	0.0	4.2	0.3	-3.4	0.0	-0.4	-0.0



# Memoria de cálculo de estructura

Reconstrucción edificación preexistente - Casa Vall de Montgarri.

Fecha: 29/07/22

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
				Cargas muertas	2.1	0.1	-0.5	0.0	-0.4	0.0	2.1	0.1	-0.6	-0.0	0.4	-0.0
				Sobrecarga de uso	2.1	0.1	-0.7	0.0	-0.0	0.0	2.1	0.1	-0.7	-0.0	0.0	0.0
				N 1	0.4	-0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.4	-0.0	0.5	-0.0	0.1	0.0
M6	Forjado 1	30.0	-0.11/2.58	Peso propio	49.0	-0.7	7.0	-0.0	0.4	-0.0	4.8	-0.7	6.9	-0.0	0.2	0.0
				Cargas muertas	2.9	-0.1	1.4	0.0	-0.1	-0.0	2.9	-0.1	1.4	0.0	-0.4	0.0
				Sobrecarga de uso	2.9	-0.2	1.7	-0.0	0.0	-0.0	2.9	-0.2	1.7	0.0	-0.0	0.0
				N 1	0.2	0.0	-0.4	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	-0.4	0.0	-0.0	0.0
M4	Forjado 1	30.0	-0.11/2.58	Peso propio	188.8	14.0	0.0	0.5	0.0	-0.0	84.5	19.1	0.0	0.4	0.0	0.0
				Cargas muertas	60.7	10.7	0.0	-0.1	0.0	0.0	60.7	10.7	0.0	-0.1	0.0	0.0
				Sobrecarga de uso	62.2	5.0	0.0	0.1	0.0	0.0	62.2	5.0	0.0	-0.0	0.0	0.0
				N 1	0.0	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.0

## 3.3. Arranques de pilares, pantallas y muros por hipótesis

■ Nota:

Los esfuerzos de pantallas y muros son en ejes generales y referidos al centro de gravedad de la pantalla o muro en la planta.

Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
M1	Peso propio	163.2	2.3	-0.6	0.6	-1.1	-3.9
	Cargas muertas	110.6	25.9	39.7	14.7	112.3	13.9
	Sobrecarga de uso	36.2	5.8	-0.1	0.3	-0.1	-0.3
	N 1	107.7	21.3	-0.0	0.3	-0.1	0.3
M2	Peso propio	101.5	-0.3	-7.9	-1.9	0.0	0.4
	Cargas muertas	48.7	21.5	10.0	69.2	8.4	7.6
	Sobrecarga de uso	11.0	-0.4	-0.2	-0.7	0.1	0.2
	N 1	11.4	-0.1	-0.5	-0.5	0.3	-0.2
M3	Peso propio	153.6	-3.4	0.6	0.7	1.6	7.5
	Cargas muertas	102.2	19.3	-37.1	9.4	-107.9	-7.5
	Sobrecarga de uso	28.8	7.4	0.0	0.3	0.0	0.8
	N 1	107.4	19.2	0.0	0.1	-0.2	0.7
M5	Peso propio	34.6	0.2	-1.9	0.1	-0.9	0.0
	Cargas muertas	2.1	0.1	-0.5	0.0	-0.4	0.0
	Sobrecarga de uso	2.1	0.1	-0.7	0.0	-0.0	0.0
	N 1	0.4	-0.0	0.5	0.0	0.0	0.0
M6	Peso propio	49.0	-0.7	7.0	-0.0	0.4	-0.0
	Cargas muertas	2.9	-0.1	1.4	0.0	-0.1	-0.0
	Sobrecarga de uso	2.9	-0.2	1.7	-0.0	0.0	-0.0
	N 1	0.2	0.0	-0.4	0.0	0.0	0.0
M4	Peso propio	188.8	14.0	0.0	0.5	0.0	-0.0
	Cargas muertas	60.7	10.7	0.0	-0.1	0.0	0.0
	Sobrecarga de uso	62.2	5.0	0.0	0.1	0.0	0.0
	N 1	0.0	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.0

## 3.4. Pésimos de pilares, pantallas y muros

### 3.4.1. Muros

Referencias:

Aprovechamiento: Nivel de tensiones (relación entre la tensión máxima y la admisible). Equivale al inverso del coeficiente de seguridad.

Nx : Axil vertical.



# Memoria de cálculo de estructura

Reconstrucción edificación preexistente - Casa Vall de Montgarri.

Fecha: 29/07/22

Ny : Axil horizontal.

Nxy: Axil tangencial.

Mx : Momento vertical (alrededor del eje horizontal).

My : Momento horizontal (alrededor del eje vertical).

Mxy: Momento torsor.

Qx : Cortante transversal vertical.

Qy : Cortante transversal horizontal.

Muro M1: Longitud: 931.936 cm [Nudo inicial: 0.38;0.20 -> Nudo final: 9.70;0.20]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Cimentación - Forjado 1 (e=20.0 cm)	Arm. vert. der.	1.62	-115.42	-22.69	-0.27	-2.71	-0.12	0.18	---	---
	Arm. horz. der.	0.48	-62.22	-47.50	-7.96	-1.24	-0.17	-0.55	---	---
	Arm. vert. izq.	1.73	-66.13	-7.82	-2.70	5.92	1.35	0.21	---	---
	Arm. horz. izq.	0.43	-62.22	-47.50	-7.96	1.24	-0.17	-0.55	---	---
	Hormigón	5.65	-66.13	-7.82	-2.70	5.92	1.35	0.21	---	---
	Arm. transve.	1.71	-94.20	-20.61	-33.69	---	---	---	4.61	11.30

Muro M2: Longitud: 662.063 cm [Nudo inicial: -0.28;6.79 -> Nudo final: 0.38;0.20]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Cimentación - Forjado 1 (e=20.0 cm)	Arm. vert. der.	1.03	-76.98	-15.19	10.69	-1.54	1.20	0.05	---	---
	Arm. horz. der.	0.32	-24.94	-8.45	-0.07	-1.29	-1.58	0.08	---	---
	Arm. vert. izq.	2.49	-76.96	-15.43	10.61	9.50	1.20	0.04	---	---
	Arm. horz. izq.	0.53	-23.02	-10.53	4.33	0.74	2.85	-0.07	---	---
	Hormigón	8.38	-76.98	-15.19	10.69	9.49	1.20	0.05	---	---
	Arm. transve.	0.90	-38.82	-7.58	-0.30	---	---	---	6.34	-1.03

Muro M3: Longitud: 929.449 cm [Nudo inicial: -0.28;6.79 -> Nudo final: 9.02;6.81]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Cimentación - Forjado 1 (e=20.0 cm)	Arm. vert. der.	1.69	-56.44	-7.14	-1.11	-6.24	-1.33	-0.44	---	---
	Arm. horz. der.	0.49	-12.75	-8.14	1.39	0.25	-2.76	0.16	---	---
	Arm. vert. izq.	1.10	-52.43	-9.45	-3.37	3.23	1.36	0.39	---	---
	Arm. horz. izq.	0.31	-9.26	-7.77	11.93	-0.19	1.10	-1.27	---	---
	Hormigón	5.56	-56.44	-7.14	-1.11	-6.24	-1.33	-0.44	---	---
	Arm. transve.	1.96	-30.83	-13.68	1.09	---	---	---	12.71	-5.84

## 3.5. Listado de armaduras de muros de hormigón

Muro M1: Longitud: 931.936 cm [Nudo inicial: 0.38;0.20 -> Nudo final: 9.70;0.20]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Cimentación - Forjado 1	20.0	Ø10c/30 cm	Ø10c/30 cm	Ø12c/30 cm	Ø12c/30 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M2: Longitud: 662.063 cm [Nudo inicial: -0.28;6.79 -> Nudo final: 0.38;0.20]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Cimentación - Forjado 1	20.0	Ø10c/30 cm	Ø10c/30 cm	Ø12c/30 cm	Ø12c/30 cm	---	---	---	---	100.0	---



# Memoria de cálculo de estructura

Reconstrucción edificación preexistente - Casa Vall de Montgarri.

Fecha: 29/07/22

Muro M3: Longitud: 929.449 cm [Nudo inicial: -0.28;6.79 -> Nudo final: 9.02;6.81]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Cimentación - Forjado 1	20.0	Ø10c/30 cm	Ø10c/30 cm	Ø12c/30 cm	Ø12c/30 cm	---	---	---	---	100.0	---

F.C. = El factor de cumplimiento indica el porcentaje de área en el cual el armado y espesor de hormigón son suficientes.

## 3.6. Sumatorio de esfuerzos de pilares, pantallas y muros por hipótesis y planta

- Sólo se tienen en cuenta los esfuerzos de pilares, muros y pantallas, por lo que si la obra tiene vigas con vinculación exterior, vigas inclinadas, diagonales o estructuras 3D integradas, los esfuerzos de dichos elementos no se muestran en el siguiente listado.
- Este listado es de utilidad para conocer las cargas actuantes por encima de la cota de la base de los soportes sobre una planta, por lo que para casos tales como pilares apeados traccionados, los esfuerzos de dichos pilares tendrán la influencia no sólo de las cargas por encima sino también la de las cargas que recibe de plantas inferiores.

### 3.6.1. Resumido

Valores referidos al origen (X=0.00, Y=0.00)								
Planta	Cota (m)	Hipótesis	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
Cimentación	-0.11	Peso propio	690.7	3197.0	2513.7	0.0	0.0	0.0
		Cargas muertas	327.2	1421.8	1185.1	93.3	12.3	-214.0
		Sobrecarga de uso	143.1	667.7	513.9	0.0	0.0	0.0
		N 1	227.1	1068.8	816.6	0.0	0.0	0.0

# ESTADO DE MEDICIONES



## CAPÍTULO 00 TRABAJOS PREVIOS

1. La obra deberá organizarse de modo que con su desarrollo puedan obtenerse las máximas garantías de seguridad para los que trabajen en la misma y de calidad para las diferentes unidades que la conforman. La definición de esta organización deberá ser ejecutada por la empresa constructora adecuándola a sus medios, y deberá contar con la aceptación por parte de la Dirección de Ejecución de la obra.

2. La supervisión de la obra por parte de la DF será continua y el constructor deberá avisar como mínimo para las siguientes fases:

- Revisión del fondo de excavación, antes del inicio de los trabajos de cimentación.
- Revisión de cada una de las fases de estructura, antes del hormigonado: Cimentaciones, forjados.
- Revisión de la fase de cerramientos antes de la colocación de los aislantes térmicos y acústicos, asegurando que estén totalmente terminados los trabajos que permiten que los aislamientos puedan hacerse en continuo y de una sola vez, para que sean continuos y estancos. Para ello deben estar acabadas las paredes de cerramiento, colocados marcos y premarcos, dinteles de huecos, anclajes de todos los elementos de obra para hacer posteriormente y los diferentes pasamuros para instalaciones. Todo ello para evitar cualquier rotura posterior del aislamiento y en base a las características definidas en los planos y mediciones.
- Revisión previa de las superficies horizontales y verticales a impermeabilizar, para garantizar que estén totalmente preparadas las diferentes soluciones de encuentros, conexiones y desagües, etc.

## 0.01 Ud Vallado de obra

Suministro y colocación de valla de obra perimetral compuesta por malla metálica galvanizada de 200 cm de altura y piezas de 300 cm de longitud, rematadas con perfil vertical tubular apoyadas sobre bases de hormigón y unidas entre si mediante pletinas y tornillos. Incluso formación de puertas para acceso de mercancías y personas.

12,00

## CAPÍTULO 01 DEMOLICIONES Y MOVIMIENTO DE TIERRAS

Se tendrá especialmente en cuenta la normativa de Seguridad e Higiene en los trabajos de demoliciones, movimientos de tierras, etc, en cumplimiento del RD 1627/1997, siguiendo en todo momento la normativa vigente y previendo los apuntalamientos y apeos necesarios.

Las excavaciones anexas a las edificaciones existentes deberán realizarse manualmente previendo la necesidad de apuntalamiento o refuerzo de dichas edificaciones.

Los escombros deberán llevarse a vertedero controlado y se deberán conservar los documentos de entrega, albaranes, facturas, etc. de esta entrega.

01.01	Ud	Demolición cobertizo zona actuación	Demolición de cobertizo en interior de ruinas de antigua bòrda, carga y transporte de escombros a vertedero controlado.	1,00
01.02	M3	Demolición muros mampostería	Demolición de muros de mampostería por medios manuales y/o mecánicos. Se acopiará la piedra en la parcela para su posterior recolocación como revestimiento de muros.	23,69
01.03	M3	Excavación mecánica a cielo abierto	Excavación mecánica a cielo abierto por medios mecánicos en cualquier tipo de terreno. Incluso carga y transporte de tierras vertedero controlado. Se dejarán en el entorno las necesarias para los rellenos de tierras.	144,72
01.04	M3	Excavación de zanja saneamiento	Excavación de zanja para cimentaciones hasta una profundidad de 1,5 m, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos. Acopio de tierras en el mismo solar para ejecución de rellenos.	20,02
01.05	MI	Zanja drenante en perímetro de muros	Zanja drenante en perímetro de muro en contacto con el terreno, con una pendiente mínima del 0,50%, para captación de las aguas que se filtran a través de la superficie del terreno, en cuyo fondo se dispone un tubo flexible de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE) ranurado corrugado, circular, de doble pared, para drenaje, enterrado, de 160 mm de diámetro nominal interior, según UNE 53994, colocado sobre cama de hormigón en masa HM-20/B/20/X0, de 10 cm de espesor, en forma de cuna para recibir el tubo y formar las pendientes, con relleno lateral y superior hasta 25 cm por encima de la generatriz superior del tubo con grava filtrante sin clasificar, todo ello envuelto en un geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, masa superficial de 200 g/m <sup>2</sup> . Incluso p/p de juntas, piezas complementarias y conexión a red de saneamiento.	27,40
01.06	M3	Relleno zahorras en trasdós muros	Relleno en trasdós de muro de hormigón, con zahorra natural, y compactación en tongadas sucesivas de 30 cm de espesor máximo con pisón vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% PM.	58,30

## ESTADO DE MEDICIONES

### Reconstrucción edificio preexistente Casa Vall de Montgarri

---

			CANTIDAD
01.07	M3	Relleno de zanja saneamiento	
Relleno en trasdós de muro de hormigón, con tierras procedentes de la propia excavación, y compactación en tongadas sucesivas de 30 cm de espesor máximo con pisón vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% PM.			
			20,02
01.08	M3	Relleno grava bajo solera	
Relleno de grava filtrante sin clasificar, bajo solera, para facilitar el drenaje del agua ascendente del nivel freático.			
			4,58

## CAPÍTULO 02 SANEAMIENTO Y VENTILACIÓN

La red de saneamiento deberá realizarse según el CTE DB HS y SI. Todos los productos que se incorporen a la obra de forma permanente dispondrán del marcaje CE según directiva 89/106/CEE. Las redes de aguas limpias y sucias deberán ser separativas.

02.01	MI	Colector enterrado PVC ø160 mm serie SN-4	Colector enterrado en terreno no agresivo, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 160 mm de diámetro exterior. Incluso p/p lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior, líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada.	7,00
02.02	MI	Red interior enterrada PVC ø110 mm serie B	Red de evacuación de aguas residuales bajo solera, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro. Incluso p/p lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior, líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada.	4,45
02.03	MI	Red interior enterrada PVC ø50 mm serie B	Red de evacuación de aguas residuales bajo solera, formada por tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro. Incluso p/p lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior, líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada.	5,30
02.04	MI	Tubo acero 30x30 mm - ventilación cocina	Suministro y colocación de tubo liso de chapa de acero galvanizado 30x30 mm. Incluso p/p de codos, abrazaderas, sombrerete de terminación y piezas especiales necesarias. Totalmente montado y conexionado.	8,00
02.05	MI	Tubo doble pared aislado Ø200/260mm inoxidable	Conducto para evacuación de los productos de combustión de estufa/hogar de leña, Dinak DP leña o similar, formado por tubo de doble pared, de Ø 200mm int. / 260mm ext. de acero inoxidable AISI 316L int. / AISI 314 ext., aislado interiormente 3cm de lana de roca. Incluso p/p de codos, abrazaderas, pieza de terminación y piezas especiales necesarias de montaje y soporte. Totalmente montado y conexionado.	8,00
02.06	MI	Tubo doble pared aislado Ø250/310mm inoxidable	Conducto para evacuación de los productos de combustión de estufa/hogar de leña, Dinak DP leña o similar, formado por tubo de doble pared, de Ø 200mm int. / 260mm ext. de acero inoxidable AISI 316L int. / AISI 314 ext., aislado interiormente 3cm de lana de roca. Incluso p/p de codos, abrazaderas, pieza de terminación y piezas especiales necesarias de montaje y soporte. Totalmente montado y conexionado.	

ESTADO DE MEDICIONES

Reconstrucción edificio preexistente Casa Vall de Montgarri

---

CANTIDAD

7,60

## CAPÍTULO 03 HORMIGONES Y ESTRUCTURA

El sistema estructural deberá realizarse según el Código Estructural y los DB-SE del CTE aplicables: AE, C, A, F y M. Todos los productos que se incorporen a la obra de forma permanente dispondrán del marcaje CE según directiva 89/106/CEE.

## 03.01 M2 Hormigón limpieza

Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.

31,30

## 03.02 M3 Zapatas corridas y vigas de cimentación

Zapara corrida de hormigón armado, realizadas con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión o bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía según planos. Incluso armaduras de espera de muros, alambre de atar, y separadores. El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, encofrado y desencofrado. Incluso p/p de pasatubos para paso de instalaciones de sanemaiento.

9,33

## 03.03 M2 Solera hormigón 12cm

Solera de hormigón armado de 12 cm de espesor medio, para, realizada con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión o bomba, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual, con acabado superficial para recibir pavimento rígido. Incluso p/p film impermeabilizante de polietileno de baja densidad (LDPE) de 0,2 mm de espesor y 200 g/m<sup>2</sup> de masa superficial, bajo solera.

45,80

## 03.04 M3 Muros de sótano

Muro de sótano de hormigón armado, realizado con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión o bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía según planos. Incluso armaduras de espera de muros, refuerzos, alambre de atar, y separadores. El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, encofrado y desencofrado a dos caras, así como la previsión y p/p de pasatubos para paso de instalaciones y ventilaciones.

13,96

## 03.05 M3 Vigas de hormigón armado

Vigas de hormigón armado, realizadas con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía según planos; montaje y desmontaje del sistema de encofrado, con acabado tipo industrial para revestir, en planta de hasta 3 m de altura libre. Incluso alambre de atar, separadores y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado. El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra.

3,19

## ESTADO DE MEDICIONES

### Reconstrucción edificio preexistente Casa Vall de Montgarri

CANTIDAD

03.06 M2 Forjado unidireccional semiviguetas pretensadas (semiresistentes) 17+5

Forjado unidireccional de hormigón armado, horizontal, con altura libre de planta de hasta 3 m, canto 22 = 17+5 cm, realizado con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido con bomba con un volumen aproximado de hormigón de 0,10 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>, y acero UNE-EN 10080 B 500 S en zona de refuerzo de negativos y conectores de viguetas, montaje y desmontaje de: sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje y estructura soporte vertical de puntales metálicos; semivigueta pretensada (semi resistente), colocadas a intereje de 70cm; bovedilla cerámica curva de 60x22x14 cm; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, formación de huecos para paso de instalaciones, vibrado y curado del hormigón. El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye pilares ni las vigas.

56,80

03.07 M2 Trasdoso bloques hormigón en seco 15 cm

Trasdoso de 20cm de espesor, en muros enterrados como protección de la impermeabilización, formado por fábrica de bloque de hormigón, para revestir, color gris, 40x20x15 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm<sup>2</sup>), colocados en seco.

27,40

03.08 MI Zuncho 15x15 remate trasdosados bloque en muros

Zuncho de remate de trasdosado de bloque en muros y apoyo de revestimiento de mampostería, de 15x15cm, de hormigón armado, realizado con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, 4ø10 y estribos ø8 cada 15cm; montaje y desmontaje de encofrado lateral con los medios necesarios. Incluso alambre de atar y separadores. El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra.

25,85

## CAPÍTULO 04 ALBAÑILERIA

Los sistemas de cerramientos, compartimentación y acabados se realizarán según los DB aplicables de SE, SI, SU, HS y HE. Todos los productos que se incorporen a la obra de forma permanente dispondrán del marcaje CE según directiva 89/106/CEE.

## 04.01 M2 Muro de gero, para revestir e:28cm

Muro de carga, de 28cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico perforado (gero), para revestir, 28x13x9 cm, recibida con mortero de cemento M-7,5. Incluso p/p de replanteo, nivelación y aplomado, mermas, roturas y ejecución de encuentros con huecos y elementos estructurales.

23,31

## 04.02 M2 Muro de gero, para revestir e:13cm

Muro de carga, de 13cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico perforado (gero), para revestir, 28x13x9 cm, recibida con mortero de cemento M-7,5. Incluso p/p de replanteo, nivelación y aplomado, mermas, roturas y ejecución de encuentros con huecos y elementos estructurales, y p/p de anclajes metálicos para arriostamiento del revestimiento de mampostería.

55,30

## 04.03 M2 Trasdoso machetón, para revestir e:7cm

Trasdoso, de 7cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico doble hueco (machetón), para revestir, 49x18x7 cm, recibida con mortero de cemento M-5. Incluso p/p de mermas, roturas y ejecución de encuentros con huecos y elementos estructurales.

115,38

## 04.04 M2 Chimenea de tochana e:9cm

Formación de cajón de conducto de chimenea de 9cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico hueco doble, para revestir, 24x13x9 cm, recibida con mortero de cemento industrial, M-5.

35,68

## 04.05 M2 Impermeabilización de muros

Impermeabilización de muro de hormigón en contacto con el terreno, por su cara exterior, con lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP, con armadura de fieltro de poliéster no tejido de 160 g/m<sup>2</sup>, de superficie no protegida, previa imprimación con emulsión asfáltica aniónica con cargas tipo EB (rendimiento: 0,35 kg/m<sup>2</sup>), totalmente adherida al soporte con soplete, colocada con solapes; y banda de refuerzo de lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-30-FP, de 33 cm de anchura, acabada con film plástico termofusible en ambas caras, para refuerzo de la entrega al pie del muro en su encuentro con la cimentación. El precio no incluye la capa antipunzonante.

84,48

## 04.06 M2 Lamina antipunzonante impermeabilización

Capa separadora en cubierta plana: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, GEOFIM 200 "CHOVA", con una resistencia a la tracción longitudinal de 1,63 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 2,08 kN/m, una apertura de cono al ensayo de perforación dinámica según UNE-EN ISO 13433 inferior a 27 mm, resistencia CBR a punzonamiento 0,4 kN y una masa superficial de 200 g/m<sup>2</sup>. Colocación en obra: con solapes, directamente sobre la impermeabilización.

## ESTADO DE MEDICIONES

### Reconstrucción edificio preexistente Casa Vall de Montgarri

		CANTIDAD
		84,48
04.07	M2 Aislamiento térmico XPS fachadas e:6 cm	
	Suministro y colocación de aislamiento térmico vertical, formado por panel rígido de poliestireno extruido tipo URSA XPS N-III L, de 60 mm de espesor, resistencia a compresión $\geq 300$ kPa, resistencia térmica $2,00 \text{ m}^2\text{K/W}$ , conductividad térmica $0,033 \text{ W/(mK)}$ , colocado sobre impermeabilización de muro de hormigón.	
		169,38
04.08	M2 Aislamiento térmico XPS bajo pavimento e:6 cm	
	Suministro y colocación de aislamiento térmico horizontal, formado por panel rígido de poliestireno extruido tipo URSA XPS F N-III I, de 60 mm de espesor, resistencia a compresión $\geq 300$ kPa, resistencia térmica $2,25 \text{ m}^2\text{K/W}$ , conductividad térmica $0,035 \text{ W/(mK)}$ , colocado sobre forjado terminado.	
		56,80
04.09	M2 Base de mortero autonivelante de cemento	
	Base para pavimento interior, de 50 mm de espesor, de mortero ligero autonivelante, CT - C16 - F3 según UNE-EN 13813, vertido con mezcladora-bombeadora, sobre lámina de aislamiento para formación de suelo flotante o rígido; Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación. Incluso p/p de lámina separadora sobre aislamiento.	
		58,60
04.10	M2 Mampostería piedra 19 cm	
	Formación de mampostería ordinaria de 19 cm de espesor en revestimiento de fachadas. Incluso p/p de mermas, ejecución de encuentros con huecos y esquinas y anclajes.	
		97,19
04.11	M2 Mampostería piedra 19 cm	
	Formación de mampostería ordinaria de 19 cm de espesor en revestimiento de fachadas. Incluso p/p de mermas, ejecución de encuentros con huecos y esquinas y anclajes.	
		97,19
04.12	M2 Pizarra cortafuegos bajo alero	
	Pizarra natural de 2cm de espesor, colocada en parte inferior de alero bajo el zuncho de zapatera.	
		27,90

## CAPÍTULO 05 CARPINTERIA DE ARMAR

Toda la madera estructural deberá entregarse con certificado de prestaciones, características, ambientes de uso, especie de madera, clase de resistencia GL-24h y con el certificado PEFC y FSC de gestión forestal sostenible.

Se aplicará en DB-SE-M en la madera estructural.

Todos los productos que se incorporen a la obra de forma permanente dispondrán de marcaje CE y darán cumplimiento al Reglamento UE 305/201.

## 05.01 M2 Cubierta pizarra

Cubierta tipo país con estructura de madera de abeto clase C-24, cepillada, de calidad vista, a 3 aguas.

Estructura formada por: zapatera de 20x16 cm de apoyo de cabios, anclada a zuncho de hormigón con espárrago metálico M14, arandela ncha y tuerca, cada 60 cm; cabios de sección redonda de 18cm de diámetro con corte a una cara para apoyo de tabla exterior, encajados a cumbrera a media madera unidos con dos espárragos M14 y arandela ancha y tuerca de cabeza redonda, en ambos lados, y atornillados a zapatera con tornillo zincado HSB 8x260; tirantes de sección 16x8 cm unidos con dos espárragos M14 y arandela ancha y tuerca de cabeza redonda, en ambos lados. Rastrel de cambio de pendiente en alero, sobre cabio, 12x10cm.

Cerramiento entre cabios con parquet de pino flandes machihembrado de 19 mm clavado; panel rígido de poliestireno extruido tipo URSA XPS N-III L, de 70 mm de espesor sellando perímetralemnte con espuma de poliuretano; Sobre cabios, tabla de abeto de 25 mm de anchos variables y junta discontinua, lámina impermeable y transpirable Tyvek Pro o similar; tabla de abeto de 25 mm de anchos variables y junta discontinua; acabado exterior con pizarra gallega de primera calidad sujeta con gancho de acero inox de presión de 9 cm de longitud. Incluso p/p de piezas de chapa lacada negra necesarias en limas, cumbreras, laterales, encuentros con paramentos verticales, tornillería, etc., resolución de encuentros y puntos singulares.

## CARACTERÍSTICAS DE LA PIZARRA:

Pizarra gallega para tejados Cupa 5, color gris, textura rugosa, de dimensiones 300x200x5 mm (longitud x anchura x espesor nominal). Provista de marcado y etiquetado CE según la norma UNE EN 12326-1. Cumpliendo con los siguientes resultados según los métodos de ensayo descritos en la norma UNE EN 12326-2: Absorción de agua W1(< 0,4%), Ciclo térmico: T1, Contenido en carbonatos < 1,5%, Exposición al dióxido de azufre: S1, contenido en carbono no carbonatado < 1,5%, Desviación de la longitud y anchura  $\pm 3$  mm. Además deberá tener una densidad de 2,6 gr/cm<sup>3</sup> y no presentar defectos como fisuras abiertas o cerradas, empalmes o piritas en forma de granos o bandas. El productor de la pizarra deberá aportar la declaración CE de conformidad y el informe del ensayo de tipo inicial. Sujeta con gancho de acero inoxidable de presión y colocada con un recubrimiento de 92 mm en cubiertas del 100% de pendiente. Incluso remates de cumbreras y limas con piezas preformadas de chapa galvanizada y lacada de 0,6 mm de espesor fijadas con puntas de acero inoxidable o cobre provistas de arandelas de estanqueidad.

119,91

## 05.02 Ud Lucanas

Construcción de lucana de medidas exteriores totales 95x110 cms (bxh), con cubierta 3 aguas, según planos.

2,00

## 05.03 M2 Revestimiento chimenea

Revestimiento de chimeneas de humos y ventilación con tabla de abeto de 25 mm clavada sobre rastreles de 30x40 mm, fijados a obra de fábrica mediante tornillos tirafondo y taco. Incluso colocación de pizarra gallega de 1ª calidad sujeta con gancho de acero inox. Incluso colocación de piezas especiales de esquina y remate superior con chapa de zinc lacado negro. Deberá asegurarse el sellado y estanqueidad entre el remate superior y los conductos para evitar las filtraciones ocasionadas por la ventisca y la nieve.

## ESTADO DE MEDICIONES

### Reconstrucción edificio preexistente Casa Vall de Montgarri

---

			CANTIDAD
			9,47
05.04	MI	Premarcos madera laminada de 20x8cm con galce para carpinterías exteriores	
		<p>Premarcos con perfil de madera laminada de 20x8cm, con galce de 70x15mm para recibir carpintería, con solera formando vierteaguas. Fabricados en taller, con una mano de Xilamon fondo, para colocar en obra con garras a revestimiento de mampostería.</p>	
			32,95
05.05	M2	Solera de madera sobre tirantes	
		<p>Solera de madera sobre tirantes de cubierta, formada por entablado de parquet machihembrado de pino flandes de 19mm, lámina acústica MAD4 de Danosa o similar, rastrel de 6x6cm colocado transversalmente a los tirantes, cada 65cm, aislamiento térmico acústico entre rastreles de panel de lana de roca semirrígida de 60x120x6cm y densidad 90 kg/m<sup>3</sup>, tablero aglomerado de 3cm de espesor clavado sobre rastreles.</p>	
			53,25

## CAPÍTULO 06 CARPINTERIA EXTERIOR

La carpintería debe estar homologada y tener las siguientes prestaciones:

- Clase 4 de permeabilidad al aire según UNE-EN 12207.
- Clase 9A de estanqueidad al agua según UNE-EN 12208.
- Clase C5 de resistencia al viento según UNE-EN 12210.

Cumplirá la normativa CTE DB SUA, HS y HE.

Todos los productos que se incorporen a la obra de forma permanente dispondrán del marcaje CE según directiva 89/106/CEE.

La carpintería utilizada deberá tener la marca AENOR Medioambiente o equivalente.

DESCRIPCIÓN - FINSTRAL Classic Line 90 o similar, triple vidrio.

MARCOS PVC-PVC de perfil de 90mm de profundidad, ancho visual exterior 31mm, herrajes ocultos, bisagras y 4 puntos de cierre regulables, manilla, triple junta de estanqueidad, vierteaguas en perfil de solera de marco con junta estanca. Sistemas de apertura practicable u oscilobatiente indicado en cada modelo.

VIDRIOS triples con cámara intermedia rellena de gas argón. Vidrio triple Max-Valor (Ug 0,6 W/m2K, g 0,60, LT 0,77)

ACABADO Texturizado imitación madera, color a definir por la propiedad.

Se incluyen, los premarcos, las tapetas, así como los sellados en ambas caras y remates precisos para dejar totalmente acabadas las unidades y garantizar la estanqueidad general de las mismas.

PORTICONES tradicionales de madera con elementos de cuelgue y cierre metálicos lacados negro. En color igual al de los marcos de madera.

ANTES DE LA FABRICACIÓN: Se comprobarán medidas en obra sobre premarcos colocados. También se comprobarán los sistemas de apertura, manos de apertura y situación de las hojas activas y pasivas, de todas las unidades. Se incluye el sellado y remates precisos.

## 06.01 Ud Puerta seccional motorizada 250x237cm

Puerta seccional de acceso de vehículos para hueco de luz libre 250x237cm (ancho x alto), formada por paneles sándwich de acero con núcleo aislante de espuma de poliuretano (PU) de 42mm de espesor, lacada y con acabado exterior decorativo plastificado resistente a los rayos UVA, a elegir por la propiedad. Apertura automática con equipo de motorización. Montada sobre premarco metálico (no incluido en este precio). Incluso motorización, material de conexionado eléctrico, muelles, poleas, guías, accesorios necesarios, sistema de seguridad según normativa, mandos de accionamiento a distancia (2 uds.), conexionado a interruptor de apertura desde el interior. Totalmente montada, conexionada y probada.

3,00

## 06.02 Ud Puerta seccional motorizada 275x237cm

Puerta seccional de acceso de vehículos para hueco de luz libre 275x237cm (ancho x alto), formada por paneles sándwich de acero con núcleo aislante de espuma de poliuretano (PU) de 42mm de espesor, lacada y con acabado exterior decorativo plastificado resistente a los rayos UVA, a elegir por la propiedad. Apertura automática con equipo de motorización. Montada sobre premarco metálico (no incluido en este precio). Incluso motorización, material de conexionado eléctrico, muelles, poleas, guías, accesorios necesarios, sistema de seguridad según normativa, mandos de accionamiento a distancia (2 uds.), conexionado a interruptor de apertura desde el interior. Totalmente montada, conexionada y probada.

1,00

## 06.03 Ud Puerta comunitaria acceso calle 220x96cm

Puerta de entrada comunitaria de acceso al edificio, entarimada de acceso de 220x96 cm. Incluso herrajes de colgar, cerradura conectada a interfono, manivela interior sobre escudo y pomo tirador exterior, cierrapuertas, ajuste de la hoja, fijación de los herrajes y ajuste final. Totalmente montada y probada.

3,00

## ESTADO DE MEDICIONES

### Reconstrucción edificio preexistente Casa Vall de Montgarri

			CANTIDAD
06.04	Ud	Conjunto fijos entrada 218x91 1F  Conjunto de entrada con fijos acristalados, formado por una unidad de 130x114cm y otra unidad de 130x62cm.	1,00
06.05	Ud	Balconera 220x110 1H-OB + 2 porticones  Balconera de medidas totales 220x110cm (alto x ancho), formada por 1 hoja oscilobatiente. Incluso porticones de madera.	6,00
06.06	Ud	Balconera 220x200 2H-B  Balconera de medidas totales 220x200cm (alto x ancho), formada por 2 hojas practicable, del mismo ancho.	6,00
06.07	Ud	Balconera 220x80 1H-OB  Balconera de medidas totales 220x80cm (alto x ancho), formada por 1 hoja oscilobatiente.	3,00
06.08	Ud	Ventana 130x80 1H-OB + 1 porticón  Ventana de medidas totales 130x80cm (alto x ancho), formada por 1 hoja oscilobatiente. Incluso porticón de madera.	5,00
06.09	Ud	Ventana 130x100 1H-OB + 1 porticón  Ventana de medidas totales 130x100cm (alto x ancho), formada por 1 hoja oscilobatiente. Incluso porticón de madera.	3,00
06.10	Ud	Balconera 220x180 2H-B  Balconera de medidas totales 220x180cm (alto x ancho), formada por 2 hojas practicable, del mismo ancho.	1,00
06.11	Ud	Fijo 220x220 1F  Fijo de medidas totales 220x220cm (alto x ancho).	2,00
06.12	Ud	Fijo 130x105 1F  Fijo de medidas totales 130x105cm (alto x ancho).	4,00

## ESTADO DE MEDICIONES

### Reconstrucción edificio preexistente Casa Vall de Montgarri

---

			CANTIDAD
05.04	MI	Premarcos madera laminada de 20x8cm con galce para carpinterías exteriores	
		<p>Premarcos con perfil de madera laminada de 20x8cm, con galce de 70x15mm para recibir carpintería, con solera formando vierteaguas. Fabricados en taller, con una mano de Xilamon fondo, para colocar en obra con garras a revestimiento de mampostería.</p>	
			182,88
06.13	MI	Pasamanos barandillas exteriores	
		<p>Pasamano de madera de abeto, calidad vista, atornillada sobre pletina metálica de barandilla, de 8x10cm, con cara superior redondeada y galce inferior para ocultar pletina. Incluso p/p de tornillería y mano de Xilamon fondo.</p>	
			29,13

## ESTADO DE MEDICIONES

### Reconstrucción edificio preexistente Casa Vall de Montgarri

---

CANTIDAD

#### CAPÍTULO 07 CERRAJERÍA

07.01 Ud Caperuza chimenea 95x95cm

Caperuza de medidas en planta, 95x95cm, a dos aguas simétricas, de chapa de 2mm, con patas de apoyo sobre chimenea de obra. Incluso mano de imprimación antioxidante y mano de acabado negra.

1,00

07.02 Ud Caperuza chimenea 90x122cm

Caperuza de medidas en planta, 90x122cm, a dos aguas simétricas al eje longitudinal, de chapa de 2mm, con patas de apoyo sobre chimenea de obra. Incluso mano de imprimación antioxidante y mano de acabado negra.

1,00

## CAPÍTULO 08 GESTIÓN DE RESIDUOS

El contratista deberá documentar las entregas y aportar la documentación a la DF.

08.01	M3	Clasificación de residuos de demoliciones	
		Clasificación en obra del escombros, para su reciclaje o vertido controlado.	
			22,50
08.02	Ud	Alquiler y transporte contenedor residuos inertes 9m3	
		Recogida a pie de obra, carga y transporte de residuos inertes, producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 9 m <sup>3</sup> , a vertedero específico o instalación de tratamiento de residuos autorizado.	
			2,00
08.03	Ud	Alquiler y transporte contenedor residuos peligrosos 250L.	
		Recogida a pie de obra, carga y transporte de residuos peligrosos, producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 250L, a vertedero específico o instalación de tratamiento de residuos autorizado.	
			1,00
08.04	Ud	Canon de vertido contenedor de 9m3 de residuos inertes	
		Canon de vertido por entrega de contenedor de 9 m <sup>3</sup> con residuos inertes, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico o instalación de tratamiento de residuos autorizado.	
			1,00
08.05	Ud	Canon de vertido contenedor de 250L de residuos peligrosos	
		Canon de vertido por entrega de contenedor de 250L, con residuos peligrosos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico o instalación de tratamiento de residuos autorizado.	
			1,00

## CAPÍTULO 09 CONTROL DE CALIDAD

Extracción y elaboración de ensayos de materiales.

Se indican algunas partidas de previsión de costes, que podrán ser modificadas, según el programa de Control de Calidad en obra.

09.01 Ud Ensayo de consistencia y resistencia de hormigón

Ensayo a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra de hormigón fresco, tomada en obra según UNE-EN 12350-1, para la determinación de las siguientes características: consistencia del hormigón fresco mediante el método de asentamiento del cono de Abrams según UNE-EN 12350-2 y resistencia característica a compresión del hormigón endurecido con fabricación y curado de probetas probetas cilíndricas de 15x30 cm según UNE-EN 12390-2, refrentado y rotura a compresión de las mismas según UNE-EN 12390-3. Incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.

3,00

CAPÍTULO 10 SEGURIDAD Y SALUD

10.01 Ud Seguridad y Salud

Disposición en obra de medidas de Seguridad y Salud en el Trabajo según reglamentación vigente. R.D. 1627/1997. Incluso desarrollo del Plan de Seguridad.

1,00

Vielha, Julio de 2022.

Jesús Filloy Míguez. Arqto.

J. FILLOY ARQUITECTO, S.L.P.

	<p>Projecte Bàsic I D'Execució Reconstrucción de edificación preexistente del conjunto de Casa Vall de Montgarri Emplaçament: , Municipi: Naut Aran - 25598 Casa Vall De Montgarri 25233A01000860 Arquitectes: FILLOY ARQUITECTO SLP, FILLOY I MIGUEZ, JESÚS</p> <p>Clients: CASA VALL DE MONTGARRI SL</p>
 <p>Col·legi d'Arquitectes de Catalunya</p>	<p>Hash: 6MAv0nSMNBVjzbsd0LgOQ/8tTU4= Hash COAC: 80cV4nnKQMnexziFVinV58/USOI= Ref: COAC-2022500628-86851-01</p> <p><b>Visat: 2022500628</b></p> <p>Data: 09-08-2022</p>

# ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD



## 1. DATOS DE LA OBRA

- 1.1. **Tipo de obra:** Reconstrucción de edificación preexistente.
- 1.2. **Emplazamiento:** Casa Vall de Montgarri.
- 1.3. **Superficie reformada:** 174,53 m<sup>2</sup>.
- 1.4. **Promotor:** Casa Vall de Montgarri, S.L.
- 1.5. **Arquitecto autor del proyecto de ejecución:** Jesús Filloy Míguez.
- 1.6. **Técnico redactor del Estudio Básico de Seguridad y Salud:** Jesús Filloy Míguez.

## 2. DATOS TÉCNICOS DEL EMPLAZAMIENTO

- 2.1. **Topografía y características del terreno:** al tratarse de intervención en una edificación preexistente no afectan al desarrollo de las obras.
- 2.2. **Condiciones físicas y de uso de los edificios del entorno:** Conjunto de edificación aislado en suelo rústico, perteneciente al mismo propietario.
- 2.3. **Instalaciones de servicios públicos, tanto vistas como enterradas:** no existe ninguna instalación de servicio público.
- 2.4. **Ubicación de viales (anchura, número, densidad de circulación).** Se accede por un camino de unos 3 m de anchura. La densidad de circulación es muy baja.

## 3. CUMPLIMIENTO DEL R.D. 1627/97 DE 24 DE OCTUBRE SOBRE DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN

### 3.1. Introducción

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud establece, durante la ejecución de esta obra, las previsiones respecto a la prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como información útil para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores de mantenimiento.

Servirá para proporcionar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el terreno de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, conforme al Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

En base al artículo 7º, y en aplicación de este Estudio Básico de Seguridad y Salud, el contratista deberá elaborar un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el presente documento.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado antes del inicio de la obra por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o, cuando no exista Coordinador, por la Dirección Facultativa. En el caso de obras de las Administraciones Públicas deberá someterse a la aprobación de dicha Administración.

Se recuerda la obligatoriedad de que en cada centro de trabajo exista un Libro de Incidencias para el seguimiento del Plan. Cualquier anotación que se realice en el Libro de Incidencias deberá ponerse en conocimiento de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de 24 horas.

Así mismo se recuerda que, según el artículo 15º del Real Decreto, los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban la información adecuada de todas las medidas de seguridad y salud en la obra.

Antes del inicio de los trabajos el promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente, según modelo incluido en el anexo III del Real Decreto.

La comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente deberá ir acompañada del Plan de Seguridad y Salud.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o cualquier integrante de la Dirección Facultativa, caso de apreciar un riesgo grave inminente para la seguridad de los trabajadores, podrá detener la obra parcial o totalmente, comunicándolo a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, al contratista, al subcontratista y a los representantes de los trabajadores.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la Dirección Facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y subcontratistas (artículo 11º).

En anexo a esta memoria se incluye relación de la legislación vigente en Seguridad y Salud.

### **3.2. Principios generales aplicables durante la ejecución de la obra**

El artículo 10 del R.D. 1627/1997 establece que se aplicarán los principios de acción preventiva contenidos en el artículo 15º de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995, de 8 de noviembre y Ley 54/2003 de 12 de septiembre de modificación de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales) durante la ejecución de la obra y, en particular, en las siguientes actividades:

- a) El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- b) La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
- c) La manipulación de los distintos materiales y la utilización de los medios auxiliares.
- d) El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- e) La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas.
- f) La recogida de los materiales peligrosos utilizados.
- g) El almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.
- h) La adaptación, en función de la evolución de la obra, del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- i) La cooperación entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- j) Las interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.

Los principios de acción preventiva establecidos en el artículo 15º de la Ley 31/95 son los siguientes:

- a) El empresario aplicará las medidas que integran el deber general de prevención, con arreglo a los siguientes principios generales:
  - Evitar los riesgos.
  - Evaluar los riesgos que no se puedan evitar.
  - Combatir los riesgos en su origen.
  - Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y los métodos de trabajo y de producción, con miras, en particular, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud.
  - Tener en cuenta la evolución de la técnica.
  - Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro.
  - Planificar la prevención, buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización del trabajo y las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
  - Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
  - Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.
- b) El empresario tomará en consideración las capacidades profesionales de los trabajadores en materia de seguridad y de salud en el momento de encomendarles las tareas.

- c) El empresario adoptará las medidas necesarias a fin de garantizar que sólo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico.
- d) La efectividad de las medidas preventivas deberá prever las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador. Para su adopción se tendrán en cuenta los riesgos adicionales que pudieran implicar determinadas medidas preventivas, las cuales sólo podrán adoptarse cuando la magnitud de dichos riesgos sea sustancialmente inferior a la de los que se pretende controlar y no existan alternativas más seguras.
- e) Podrán concertar operaciones de seguro que tengan como fin garantizar como ámbito de cobertura la previsión de riesgos derivados del trabajo, la empresa respecto de sus trabajadores, los trabajadores autónomos respecto a ellos mismos y las sociedades cooperativas respecto a los socios, cuya actividad consista en la prestación de su trabajo personal.

### **3.3. Identificación de los riesgos**

Sin perjuicio de las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud aplicables a la obra establecidas en el anexo IV del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, se enumeran a continuación los riesgos particulares de distintos trabajos de obra, considerando que algunos de ellos pueden darse durante todo el proceso de ejecución de la obra o bien ser aplicables a otros trabajos.

Deberá prestarse especial atención a los riesgos más usuales en las obras, como por ejemplo caídas, cortes, quemaduras, erosiones y golpes, debiéndose adoptar en cada momento la postura más idónea según el trabajo que se realice.

Además, habrá que tener en cuenta las posibles repercusiones en las estructuras de edificación vecinas y procurar minimizar en todo momento el riesgo de incendio.

Así mismo, los riesgos relacionados deberán tenerse en cuenta en los previsibles trabajos posteriores (reparación, mantenimiento...).

#### **3.3.1. Medios y maquinaria**

- Atropellos, choques con otros vehículos, cogidas.
- Interferencias con instalaciones de suministro público (agua, luz, gas...).
- Desplome y/o caída de maquinaria de obra (silos, grúas...).
- Riesgos derivados del funcionamiento de grúas.
- Caída de la carga transportada.
- Generación excesiva de polvo o emanación de gases tóxicos.
- Caídas desde puntos altos y/o desde elementos provisionales de acceso (escaleras, plataformas).
- Golpes y tropiezos.

- Caída de materiales, rebotes.
- Ambiente excesivamente ruidoso.
- Contactos eléctricos directos o indirectos.
- Accidentes derivados de condiciones atmosféricas.

### **3.3.2. Trabajos previos**

- Interferencias con instalaciones de suministro público (agua, luz, gas...).
- Caídas desde puntos altos y/o desde elementos provisionales de acceso (escaleras, plataformas...).
- Golpes y tropiezos.
- Caída de materiales, rebotes.
- Sobreesfuerzos por posturas incorrectas.
- Vuelco de pilas de material.
- Riesgos derivados del almacenaje de materiales (temperatura, humedad, reacciones químicas).

### **3.3.3. Derribos**

- Interferencias con instalaciones de suministro público (agua, luz, gas...).
- Generación excesiva de polvo o emanación de gases tóxicos.
- Proyección de partículas durante los trabajos.
- Caídas desde puntos altos y/o desde elementos provisionales de acceso (escaleras, plataformas).
- Contactos con materiales agresivos.
- Cortes y pinchazos.
- Golpes y tropiezos.
- Caída de materiales, rebotes.
- Ambiente excesivamente ruidoso.
- Fallos de la estructura.
- Sobreesfuerzos por posturas incorrectas.
- Acumulación y bajada de escombros.

### **3.3.4. Movimientos de tierras y excavaciones**

- Interferencias con instalaciones de suministro público (agua, luz, gas...).
- Generación excesiva de polvo o emanación de gases tóxicos.
- Caídas desde puntos altos y/o desde elementos provisionales de acceso (escaleras, plataformas).
- Golpes y tropiezos.
- Desprendimiento y/o corrimiento de tierras y/o rocas.
- Caída de materiales, rebotes.
- Ambiente excesivamente ruidoso.

- Desplome y/o caída de las paredes de contención, pozos y zanjas.
- Desplome y/o caída de las edificaciones vecinas.
- Accidentes derivados de condiciones atmosféricas.
- Sobreesfuerzos por posturas incorrectas.

### **3.3.5. Cimientos**

- Interferencias con instalaciones de suministro público (agua, luz, gas...).
- Proyección de partículas durante los trabajos.
- Caídas desde puntos altos y/o desde elementos provisionales de acceso (escaleras, plataformas).
- Contactos con materiales agresivos.
- Cortes y pinchazos.
- Golpes y tropiezos.
- Caída de materiales, rebotes.
- Ambiente excesivamente ruidoso.
- Desplome y/o caída de las paredes de contención, pozos y zanjas.
- Desplome y/o caída de las edificaciones vecinas.
- Desprendimiento y/o corrimiento de tierras y/o rocas.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Sobreesfuerzos por posturas incorrectas.
- Fallos de encofrados.
- Generación excesiva de polvo o emanación de gases tóxicos.
- Vuelco de pilas de material.
- Riesgos derivados del almacenaje de materiales (temperatura, humedad, reacciones químicas).

### **3.3.6. Estructura**

- Interferencias con instalaciones de suministro público (agua, luz, gas...).
- Proyección de partículas durante los trabajos.
- Caídas desde puntos altos y/o desde elementos provisionales de acceso (escaleras, plataformas).
- Contactos con materiales agresivos.
- Cortes y pinchazos.
- Golpes y tropiezos.
- Caída de materiales, rebotes.
- -Ambiente excesivamente ruidoso.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Sobreesfuerzos por posturas incorrectas.
- Fallos de encofrados.
- Generación excesiva de polvo o emanación de gases tóxicos.
- Vuelco de pilas de material.

- Riesgos derivados del almacenaje de materiales (temperatura, humedad, reacciones químicas).
- Riesgos derivados del acceso a las plantas.
- Riesgos derivados de la subida y recepción de materiales.

### **3.3.7. Albañilería**

- Generación excesiva de polvo o emanación de gases tóxicos.
- Proyección de partículas durante los trabajos.
- Caídas desde puntos altos y/o desde elementos provisionales de acceso (escaleras, plataformas).
- Contactos con materiales agresivos.
- Cortes y pinchazos.
- Golpes y tropiezos.
- Caída de materiales, rebotes.
- Ambiente excesivamente ruidoso.
- Sobreesfuerzos por posturas incorrectas.
- Vuelco de pilas de material.
- Riesgos derivados del almacenaje de materiales (temperatura, humedad, reacciones químicas).

### **3.3.8. Cubierta**

- Interferencias con instalaciones de suministro público (agua, luz, gas...).
- Proyección de partículas durante los trabajos.
- Caídas desde puntos altos y/o desde elementos provisionales de acceso (escaleras, plataformas).
- Contactos con materiales agresivos.
- Cortes y pinchazos.
- Golpes y tropiezos.
- Caída de materiales, rebotes.
- Ambiente excesivamente ruidoso.
- Sobreesfuerzos por posturas incorrectas.
- Generación excesiva de polvo o emanación de gases tóxicos.
- Caídas de mástiles y antenas.
- Vuelco de pilas de material.
- Riesgos derivados del almacenaje de materiales (temperatura, humedad, reacciones químicas).

### **3.3.9. Revestimientos y acabados**

- Generación excesiva de polvo o emanación de gases tóxicos.
- Proyección de partículas durante los trabajos.

- Caídas desde puntos altos y/o desde elementos provisionales de acceso (escaleras, plataformas).
- Contactos con materiales agresivos.
- Cortes y pinchazos.
- Golpes y tropiezos.
- Caída de materiales, rebotes.
- Sobreesfuerzos por posturas incorrectas.
- Vuelco de pilas de material.
- Riesgos derivados del almacenaje de materiales (temperatura, humedad, reacciones químicas).

### **3.4. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN**

Como criterio general primarán las protecciones colectivas frente a las individuales. Además, tendrán que mantenerse en buen estado de conservación los medios auxiliares, la maquinaria y las herramientas de trabajo. Por otro lado, los medios de protección deberán estar homologados según la normativa vigente.

Particularmente deberá asegurarse que los andamios necesarios para protección y para los trabajos se monten según la normativa vigente y por personal especializado.

Las medidas relacionadas también deberán tenerse en cuenta para los previsibles trabajos posteriores (reparación, mantenimiento...).

En las excavaciones próximas a edificios o viales existentes deberán extremarse las precauciones. Estas excavaciones deberán ser realizadas con los medios técnicos necesarios para garantizar la estabilidad de dichos edificios y viales. Por ello deberá preverse la realización de la excavación por bataches o bien con alguna protección previa (micropilotajes o similar).

#### **3.4.1. Medidas de protección colectiva**

- Organización y planificación de los trabajos para evitar interferencias entre los distintos trabajos y circulaciones dentro de la obra.
- Señalización de las zonas de peligro.
- Prever el sistema de circulación de vehículos y su señalización, tanto en el interior de la obra como en relación a los viales exteriores.
- Dejar una zona libre alrededor de la zona excavada para el paso de maquinaria.
- Inmovilización de camiones mediante cuñas y/o topes durante las tareas de carga y descarga.
- Respetar las distancias de seguridad con las instalaciones existentes.
- Los elementos de las instalaciones deben estar con sus protecciones aislantes.
- Cimentación correcta de la maquinaria de obra.
- Montaje de grúas realizado por una empresa especializada, con revisiones periódicas, control de la carga máxima, delimitación del radio de acción, frenos, bloqueo, etc.

- -Revisión periódica y mantenimiento de maquinaria y equipos de obra.
- -Sistema de riego que impida la emisión de polvo en gran cantidad.
- -Comprobación de la adecuación de las soluciones de ejecución al estado real de los elementos (subsuelo, edificaciones vecinas).
- -Comprobación de apuntalamientos, condiciones de entibado y pantallas de protección de zanjas.
- -Utilización de pavimentos antideslizantes.
- -Colocación de barandillas de protección en lugares con peligro de caída.
- -Colocación de mallazos en agujeros horizontales.
- -Protección de agujeros y fachadas para evitar la caída de objetos (redes, lonas).
- -Uso de canalizaciones para la evacuación de escombros, correctamente instaladas.
- -Uso de escaleras de mano, plataformas de trabajo y andamios.
- -Colocación de plataformas de recepción de materiales en las plantas altas.

### **3.4.2. Andamios y plataformas de trabajo**

Cuando se coloquen los andamios deberán arriostrarse debidamente y montarse sobre tablones de madera. Las plataformas de trabajo tendrán como mínimo 60 cm de ancho. Las plataformas situadas a más de dos metros de altura dispondrán de barandillas de 90 cm de altura, teniéndose la precaución de no dejar herramientas en el suelo que puedan caer, ni depositar escombros. La separación máxima entre del andamio a la superficie de trabajo será de 30 cm. Los elementos que denoten algún fallo técnico se desmontarán de inmediato para proceder a su reparación o desecho. La seguridad será tal que permita sujetar el fiador del cinturón de seguridad. Las barras o módulos tubulares se izarán con cuerda. La plataforma mínima tendrá 60 cm de ancho. Los módulos de fundamento estarán dotados de bases nivelables sobre tornillos sin fin para garantizar mayor estabilidad al conjunto. La comunicación vertical del andamio tubular quedará resuelta con escaleras prefabricadas metálicas. Se colocará un punto fuerte cada tres metros en vertical y tres metros en horizontal. Se prohíbe montar andamios aprisionando cables eléctricos que puedan ocasionar cizalladuras de la manguera y provocar contactos eléctricos en la estructura metálica. La iluminación eléctrica mediante portátiles en los andamios estará montada en sobre una manguera antihumedad con portalámparas estanco de seguridad y mango aislante y rejilla protectora. Se prohíbe trabajar en plataformas situadas debajo de otras en las que se esté trabajando. Se prohíbe en esta obra utilizar andamios sobre ruedas apoyados en soleras poco firmes en prevención de vuelco. Los andamios montados sobre ruedas dispondrán de dispositivo de seguridad de freno e inmovilización en cada una de las ruedas. Los riesgos detectables más comunes en trabajos realizados sobre andamios son: caídas a distinto nivel, al entrar o salir, caídas al vacío, caídas en el mismo nivel, desplome del andamio, contacto con energía eléctrica, desplome o caída de objetos materiales o herramientas de trabajo, golpes, atrapamientos, vértigos, etc. Los andamios antes de ser utilizados deberán

ser revisados por el responsable encargado de la seguridad de la obra. Las trócolas o carracas de elevación de los andamios tipo plataforma se servirán correctamente enrollados y revisados antes de su primera aplicación. Los andamios deberán soportar hasta cuatro veces la carga máxima prevista. Los andamios colgados en fase de parada temporal deberán ser descendidos hasta el suelo. Las prendas de trabajo más usuales a utilizar por personal situado en un andamio son: casco de polietileno, botas de seguridad, calzado antideslizante, cinturón de seguridad clase A o C, ropa de trabajo y trajes de agua para tiempo lluvioso.

Con el decreto 2177/2004 hay que tener en cuenta lo siguiente:

Hay que efectuar un cálculo de resistencia y estabilidad. En función de su complejidad habrá que elaborar un plan de montaje, utilización y desmontaje, elaborado por técnico competente. Este plan es obligatorio en los siguientes tipos de andamio:

- Plataformas suspendidas de nivel variable y plataformas elevadoras sobre soporte guía.
- Andamios formados por elementos prefabricados apoyados sobre terreno natural, soleras, techos, voladizos, donde la altura del andamio sea superior a 6 m o dispongan de elementos horizontales con vuelos o distancias entre apoyos superiores a 8 m.
- Andamios instalados al exterior, sobre terrazas, cúpulas, tejados, etc, si la distancia entre el nivel de apoyo y del suelo es superior a 24 m.
- Torres de acceso y torres de trabajo móviles en las que los trabajos se efectúen a más de 6 m del suelo.

Si los andamios disponen de la marca "CE" el plan podrá sustituirse por las instrucciones específicas del fabricante, proveedor o suministrador, excepto cuando se realicen las operaciones de montaje, utilización y desmontaje en condiciones, forma o circunstancias no previstas en las citadas instrucciones (normalmente en andamios modulares de fachada).

Los elementos de apoyo de andamios deben estar protegidos contra el riesgo de deslizamiento, son sujeción a la superficie o con dispositivos antideslizamientos.

Las dimensiones, forma y disposición de las plataformas de un andamio deberán ser apropiadas para los trabajos que hay que efectuar. No tiene que haber ningún vacío peligroso entre los componentes de las plataformas y los dispositivos de protección colectiva.

Cuando algunas partes de un andamio no puedan ser utilizadas (por ejemplo durante el montaje) éstas deberán tener señales de advertencia de peligro general, según el decreto 486/97 y habrá que limitar convenientemente el acceso a la zona de peligro con barreras físicas.

Los andamios sólo pueden ser montados, desmontados o modificados bajo la dirección de técnico con la formación universitaria adecuada o por trabajadores que hayan recibido formación específica.

Tendrán que ser inspeccionados por profesional técnico competente: antes de la puesta en servicios, periódicamente y después de cualquier modificación, período de no utilización, exposición prolongada a intemperie, movimientos sísmicos o cualquier circunstancia que haya podido afectar a su estabilidad.

### **3.4.3. Medidas de protección individual**

- Utilización de mascarillas y gafas homologadas contra el polvo y/o proyección de partículas.
- Utilización de calzado de seguridad.
- Utilización de casco homologado.
- En todas las zonas elevadas en las que no existan sistemas fijos de protección deberán establecerse puntos de anclaje seguros para poder sujetar el cinturón de seguridad homologado, cuya utilización será obligatoria.
- Utilización de guantes homologados para evitar el contacto directo con materiales agresivos y minimizar el riesgo de cortes y pinchazos.
- Utilización de protectores auditivos homologados en ambientes excesivamente ruidosos.
- Utilización de mandiles.
- Sistemas de sujeción permanente y de vigilancia por más de un operario, en los trabajos con peligro de intoxicación. Utilización de equipos de suministro de aire.

### **3.4.4. Medidas de protección a terceros**

- Vallado, señalización y alumbrado de la obra. En el caso de que el vallado invada la calzada debe preverse un paso protegido para la circulación de peatones. El vallado ha de impedir que personas ajenas a la obra puedan entrar en ella.
- Prever el sistema de circulación de vehículos tanto en el interior de la obra como en relación a los viales exteriores.
- Inmovilización de camiones mediante cuñas y/o topes durante las tareas de carga y descarga.
- Comprobación de la adecuación de las soluciones de ejecución al estado real de los elementos (subsuelo, edificaciones vecinas).
- Protección de huecos y fachadas para evitar la caída de objetos (redes, lonas).

### **3.5. PRIMEROS AUXILIOS**

Se dispondrá de un botiquín cuyo contenido será el especificado en la normativa vigente. Se informará, al inicio de la obra, de la situación de los distintos centros médicos a los que se deberá trasladar los accidentados. Es conveniente disponer en la obra, y en un lugar bien visible, de una lista con los teléfonos y direcciones de los centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc. para garantizar el rápido traslado de los posibles accidentados.

### **3.6. ESTUDIO DE GESTION DE RESIDUOS**

Las operaciones destinadas a la selección, clasificación, transporte y disposición de los residuos generados en obra se ajustarán al Plan de Gestión de Residuos que deberá elaborar el contratista, ser aprobado por la Dirección Facultativa y aceptado por la Propiedad. Este Plan se hará en base al presente Estudio de Gestión de Residuos.

#### **3.6.1. Minimización y prevención**

Las acciones de minimización serán las expresadas en la ficha adjunta a la memoria. Estas acciones que se describen a continuación se tendrán en cuenta previamente al inicio de las obras, para mejorar la gestión de los residuos i minimizarlos al máximo, reduciendo su producción y teniendo en cuenta los materiales que pueden ser objeto de reutilización.

Tierras de excavación: se utilizarán en rellenos del propio terreno siempre que sea posible.

Sistema constructivo: se hará en lo posible con productos industrializados y prefabricados que generen el mínimo de residuos en obra.

El proyecto ha optimizado las secciones resistentes, reduciendo en lo posible el peso de la construcción y por tanto la cantidad de material utilizado. Así mismo los sistemas de encofrado son reutilizables.

Los pasos de instalaciones se hacen en general a través de falsos techos, reduciendo en lo posible la ejecución de regatas.

Los acabados, pavimentos, alicatados, etc, se modulan de forma que se generen el mínimo de recortes no utilizables.

El diseño del edificio engloba criterios de “deconstrucción” o “desmontabilidad” de forma que buena parte de los materiales pueden ser reutilizados o reciclados una vez finalizada la vida útil del edificio.

Caso de rehabilitación o reforma, se conservarán los materiales que puedan ser reutilizables: piedra, madera, pizarra, etc.

### **3.6.2. Estimación y tipología de los residuos**

Se seguirá lo indicado en la ficha anexa a la memoria del proyecto, en que figuran el tipo de residuos, volumen estimado y peso, según el tipo de construcción empleado.

Los residuos especiales serán separados del resto. En especial los residuos peligrosos serán tratados conforme a la normativa específica para cada uno de ellos (amianto y fibrocemento principalmente). No se prevé en esta obra generar ninguno de estos residuos.

### **3.6.3. Operaciones de gestión de residuos**

Gestión en la propia obra: si se dispone de espacio para hacer la separación selectiva de los residuos, se hará en la misma obra, previamente al transporte de éstos al centro de gestión o vertedero controlado. Así mismo se verá la posibilidad de su reutilización en la misma obra. Se debe considerar el vertido a depósito controlado como la última opción en gestión de residuos.

La clasificación en origen de los propios residuos es un factor que influye mucho en su destino final, ya que un contenedor con residuos homogéneos puede ser transportado directamente a una central de reciclaje sin necesidad de otras operaciones de separación.

Cuando no sea posible hacer esta separación en la misma obra hay que derivar la mezcla de residuos (inertes y no especiales) a instalaciones donde se haga un tratamiento previo y desde las que el residuo pueda ser enviado a un gestor autorizado para su valorización o en caso que no sea posible esta valorización, a un vertedero controlado.

Las siguientes fracciones deben separarse en obra cuando se supere la cantidad prevista de generación:

- Hormigón: 80 Tm.
- Ladrillo, cerámica, teja: 40 Tm.
- Metal: 2 Tm.
- Madera: 1 Tm.
- Vidrio: 1 Tm.
- Plástico: 0.5 Tm.
- Papel y cartón: 0.5 Tm.

Los residuos especiales se almacenarán en bidones, tantos como sea necesario. Estos bidones no deben mantenerse en la obra por un período superior a 6 meses. Se situarán en una zona plana y fuera del tráfico habitual de la maquinaria de la obra, para evitar vertidos accidentales. Serán señalizados convenientemente según el material y etiquetados con los símbolos de peligrosidad necesarios. Se deben mantener tapados

y protegidos de la lluvia, nieve, etc. Los bidones que contengan líquidos deben almacenarse en posición vertical y sobre cubetas de retención de líquidos para evitar fugas al terreno. El terreno donde se encuentren debe estar impermeabilizado por los mismos motivos.

Los residuos inertes se pueden colocar según el material en contenedores para inertes mezclados, o individuales para cerámica, hormigón o tierras a vertedero.

Los residuos no especiales son: metales, plásticos, madera, papel y cartón, etc. Puede haber contenedores comunes.

Cuando no haya posibilidad de hacer la gestión por separado, los residuos inertes y no especiales pueden almacenarse mezclados en un contenedor, aunque habrá que derivarlos obligatoriamente a un gestor que haga el tratamiento previo.

#### **3.6.4. Documentación gráfica de las instalaciones de gestión en obra**

En la ficha de gestión de residuos se indica la cantidad y clase de contenedores a utilizar. En los planos del proyecto se incluye la situación y las zonas de operación de gestión de residuos en obra.

#### **3.6.5. Presupuesto**

El presupuesto del coste de la gestión de residuos se ha calculado en base a la ficha incluida en la documentación anexa a la memoria del proyecto y asciende a la cantidad de: 2.400 €.

#### **3.6.6. Legislación**

La normativa aplicable es la siguiente:

- R.D. 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- R.D. 21/2006 por el que se regula la adopción de criterios ambientales y de ecoeficiencia en los edificios.
- R.D. 396/2006 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajadores con riesgo de exposición a amianto.
- Orden MAM/304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Orden 201/1994 reguladora de demoliciones y residuos de la construcción.
- R.D. 833/1988 que aprueba el Reglamento para la ejecución de la ley 20/1986 de residuos tóxicos y peligrosos.
- Decret 89/2010 de la Generalitat de Catalunya por el que se aprueba el Programa de Gestión de residuos, se regula la producción, gestión y canon de los mismos. El resto

de normativa puede consultarse en la misma agencia de residuos ([www.arc-cat.net](http://www.arc-cat.net)) en el apartado legislación.

Vielha, Julio de 2022.

Jesús Filloy Míguez. Arqto.  
J. FILLOY ARQUITECTO, SLP

	<b>Projecte Bàsic I D'Execució</b> Reconstrucción de edificación preexistente del conjunto de Casa Vall de Montgarri Emplaçament: , Municipi: Naut Aran - 25598 Casa Vall De Montgarri 25233A01000860 Arquitectes: FILLOY ARQUITECTO SLP, FILLOY I MIGUEZ, JESÚS
	Clients: CASA VALL DE MONTGARRI SL
 Col·legi d'Arquitectes de Catalunya	Hash: 6MAv0nSMNBVjzbsd0LgOQ/8tTU4= Hash COAC: 80cV4nnKQMnexziFVinV58/USOI= Ref: COAC-2022500628-86851-01
<b>Visat: 2022500628</b>	
Data: 09-08-2022	



ANEXO: NORMATIVA DE SEGURIDAD Y SALUD



## NORMATIVA DE SEGURIDAD Y SALUD

Se establece un certificado sobre cumplimiento de las distancias reglamentarias de obras y construcciones a líneas eléctricas.

Resolución, de 11.4.1988; Departamento de Industria y Energía (DOGC Num. 1075, 30/11/1988)

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

Real Decreto 1.407, de 11.20.1992; Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno (BOE Num. 311, 28/12/1992)

(Corrección erratas: BOE 42 / 02.24.1993)

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

\* Ampliación. Orden, de 16 de mayo de 1994; Ministerio de Industria y Energía (BOE 130, 01/06/1994). Amplía el periodo transitorio establecido en el Real Decreto.

\* Modificación. Real Decreto 159, de 03 de febrero de 1995; Ministerio de Política (BOE 57, 08/03/1995)

\* Corrección erratas: BOE 69 / 03.22.1995)

Resolución, de 25 de abril de 1996; Ministerio de Industria y Energía (BOE 129, 28/05/1996) Información complementaria del Real Decreto.

\* Modificación. Orden, de 20 de febrero de 1997; Ministerio de Industria y Energía (BOE 56, 06/03/1997)

Prevención de Riesgos Laborales.

Ley 31, de 08.11.1995; Jefatura del Estado (BOE Num. 269, 10/11/1995)

Ley 54, de 12 de diciembre de 2003; Jefatura del Estado (BOE 298, 13/12/2003) De reforma del marco normativo de la Prevención de Riesgos

Laborales. Modifica los artículos 9, 14, 23, 24, 31, se añade el artículo 32bis, 39, 43, se añaden nuevas disposiciones adicionales.

Ley 50, de 30 de diciembre de 1998; Jefatura del Estado (BOE 313, 31/12/1998) (Corrección de errores: BOE 109 / 07/05/1999) Medidas

Fiscales, Administrativas y del Orden Social. Modifica los artículos 45, 47, 48 y 49 de la Ley.

\* Modificación Ley 25, de 22 de diciembre de 2009; de la Jefatura del Estado (BOE núm. 308, 23/12/2009)

Se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

Real Decreto 39, de 01.17.1997; Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales (BOE Num. 27,31 / 01/1997)

\* Modificación. Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales (BOE núm. 104, 01/05/1998)

\* Modificación. Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales (BOE núm. 127, 29/05/2006)

\* Añade un párrafo segundo al artículo 22. Real Decreto 688, de 10 de junio de 2005; Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales (BOE 139, 11/06/2005)

\* Modificación. Real Decreto 298, de 6 de marzo, de 2009; del Ministerio de Política (BOE núm. 57, 07/03/2009)

\* Modificación. Real Decreto 337, de 19 de marzo, de 2010; del Ministerio de Trabajo e Inmigración (BOE núm. 71, 23/03/2010)

\* Modificación de los anexos. Real Decreto 598, de 3 de julio de 2015; del Ministerio de Política (BOE núm. 159, 07/04/2015)

\* Modificación. Real Decreto 899, de 9 de octubre de 2015; del Ministerio de Empleo y Seguridad Social (BOE núm. 243, 10/10/2015)

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

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

\* Modificación. Real Decreto 598, de 3 de julio de 2015; del Ministerio de Política (BOE núm. 159, 07/04/2015)

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

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

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

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

\* Modificación. Anexo I. letra A) 9. Real Decreto 2177, de 12 de noviembre, del Ministerio de Política (BOE 274, 13/11/2004)

\* Complementa. Orden TAS 2947, de 8 de octubre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales (BOE núm. 244, 11/10/2007)

Protección de los Trabajadores contra los Riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

Real Decreto 665, de 05.12.1997; Ministerio de Política (BOE Num. 124, 05/24/1997)

\* Modificación. Real Decreto 1124/2000, de 16 de junio, del Ministerio de Política (BOE núm. 145, 17/06/2000)

\* Modificación. Real decreto 349/2003, de 21 de marzo, del Ministerio de Política (BOE num. 82, (05/04/2003)

\* Modificación. Real Decreto 598, de 3 de julio de 2015; del Ministerio de Política (BOE núm. 159, 07/04/2015)

Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los Trabajadores de equipos de protección individual.

Real Decreto 773, de 30/05/1997; Ministerio de Política (BOE Num. 140, 12/06/1997)

(Corrección erratas: BOE 171 / 07.18.1997)

Se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los Trabajadores de los equipos de trabajo.

Real Decreto 1215, de 07.18.1997; Ministerio de Política (BOE Num. 188, 07/08/1997)

\* Modificación. Real Decreto 2177, de 12 de noviembre, del Ministerio de Política (BOE 274, 13/11/2004)

Se aprueban las disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los Trabajadores en las actividades mineras.

Real Decreto 1389, de 05.09.1997; Ministerio de Industria y Energía (BOE Num. 240,07 / 10/1997)

Se aprueba el modelo de Libro de incidencias en obras de construcción

Orden de 12/01/1998; Departamento de Trabajo (DOGC Num. 2565, 27/01/1998)

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en los ámbitos de las empresas de trabajo temporal.

Real Decreto 216, de 05/02/1999; Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales (BOE Num. 47,24 / 02/1999)

Protección de la salud y seguridad de los Trabajadores contra los Riesgos relacionados con la exposición a agentes químicos durante el trabajo.

Real Decreto 374, de 06/04/2001; Ministerio de Política (BOE Num. 104, 05/01/2001)

(Corrección erratas: BOE 129 / 30/05/2001)

\* Modificación. Real Decreto 598, de 3 de julio de 2015; del Ministerio de Política (BOE núm. 159, 07/04/2015)

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los Trabajadores frente al Riesgo eléctrico.

Real Decreto 614, de 21/06/2001; Ministerio de Política (BOE Num. 148, 21/06/2001)

Emissiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

Real Decreto 212, de 02.22.2002; Ministerio de Política (BOE Num. 52, 01/03/2002)

\* Modificación. Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, del Ministerio de Política (BOE núm. 106, 04/05/2006)

Se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

Real Decreto 1627, de 24/10/1997; Ministerio de Política (BOE Num. 256, 25/10/1997)

\* Modifica el apartado C.5 del anexo IV. Real Decreto 2177, de 12 de noviembre de 2004; del Ministerio de Política (BOE núm. 274, 13/11/2004)

\* Modificación. Real Decreto 604, de 19 de mayo de 2006; del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales (BOE núm. 127, 29/05/2006)

\* Modificación del apartado 4 del artículo 13 y del apartado 2 del artículo 18. Real Decreto 1109, de 24 de agosto de 2007; del Ministerio de

Trabajo y Asuntos Sociales (BOE núm. 204, 25/08/2007)

\* Modificación. Real Decreto 337, de 19 de marzo, de 2010; del Ministerio de Trabajo e Inmigración (BOE núm. 71, 23/03/2010)

Se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de

actividades empresariales.

Real Decreto 171, de 30/01/2004; Jefatura del Estado (BOE Num. 27, 01/31/2004)

Se aprueba la Instrucción técnica complementaria MIE APQ-8 «Almacenamiento de fertilizantes a base de nitrato amónico con alto contenido en nitrógeno».

Real Decreto 2016, de 11/10/2004; Ministerio de Industria Turismo y Comercio (BOE Num. 256, 23/10/2004)

Sobre la protección de la salud y la seguridad de los Trabajadores frente a los Riesgos Derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

Real Decreto 1311, de 04/11/2005; Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales (BOE Num. 265,05 / 11/2005)

\* Modificación. Real Decreto 330, de 13 de marzo de 2009; del Ministerio de Política (BOE núm. 73, 26/03/2009)

Protección de la salud y la seguridad de los Trabajadores contra los Riesgos relacionados con la exposición al ruido.

Real Decreto 286, de 10/03/2006; Ministerio de Política (BOE Num. 60, 11/03/2006)

(Corrección erratas: BOE 62, BOE 71 / 14/03/2006)

Código Técnico de la Edificación

Real Decreto 314, de 17/03/2006; Ministerio de Vivienda (BOE Num. 74, 28/03/2006)

(Corrección erratas: BOE núm. 22 / 25/01/2008). Modificación RD 732/2019..

\* Modificación. Real Decreto 1371 de 19 de octubre de 2007; del Ministerio de Política (BOE núm. 254, 23/10/2007)

\* Modificación. Orden VIV 984, de 15 de abril de 2009; del Ministerio de Vivienda (BOE núm. 99, 23/04/2009)

\* Modificación. Real Decreto 173, de 19 de febrero de 2010; del Ministerio de Vivienda (BOE núm. 61, 11/03/2010)

\* Modificación apartado 4 del artículo 4. Real Decreto 410, de 31 de marzo de 2010; del Ministerio de Vivienda (BOE núm. 97, 22/04/2010)

\* Sentencia de 4 de mayo de 2010, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo, por la que se declara la nulidad del artículo 2.7 del Real Decreto

314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación , así como la definición del párrafo segundo de uso

administrativo y la definición completa de uso pública concurrencia, contenidas en el documento SI del mencionadas Código; (BOE núm. 184,

30/07/2010)

\* Modificación artículos 1 y 2 y el Anejo III de la parte I. Ley 8 de 26 de junio de 2013; de la Jefatura del Estado (BOE núm. 153, 06/27/2013).

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los Trabajos con Riesgo de exposición al amianto.

Real Decreto 396, de 31/03/2006; Ministerio de Política (BOE Num. 86, 11/04/2006)

Se da publicidad a la versión catalana y castellana del Libro de Visitas de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

Resolución TRI 1627, de 18/05/2006; Departamento de Trabajo e Industria (DOGC Num. 4.641, 25/05/2006)

(Corrección erratas: DOGC 4644 / 30/05/2006)

Reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

Ley 32, de 18/10/2006; Jefatura de Estado (BOE Num. 250, 19/10/2006)

\* Complementa. Real Decreto 1109, de 24 de agosto de 2007; del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales (BOE núm. 204, 25/08/2007)

\* Complementa. Real Decreto 327, de 13 de marzo de 2009; del Ministerio de Trabajo e Inmigración (BOE núm. 63, 14/03/2009)

\* Modificación. Ley 25, de 22 de diciembre de 2009; de la Jefatura del Estado (BOE núm. 308, 23/12/2009)

\* Modificación. Real Decreto 337, de 19 de marzo, de 2010; del Ministerio de Trabajo e Inmigración (BOE núm. 71, 23/03/2010)

Se modifican determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y

el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre.

Orden VIV 984, de 15/04/2009; Ministerio de Vivienda (BOE Num. 99, 23/04/2009)

(Corrección erratas: BOE núm. 230 / 23/09/2009)

Se aprueba la Instrucción técnica complementaria 02.2.01 «Puesta en Servicio, mantenimiento, reparaciones e inspección de equipos de trabajo»

del Reglamento general de normas básicas de seguridad minera.

Orden ITC 1607, de 09/06/2009; Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (BOE Num. 146,17 / 06/2009)

\* Modificación. Orden ITC 2060, de 21 de julio de 2010; del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (BOE núm. 183, 29/07/2010)

Gestión del registro de empresas con riesgo de amianto (RERA) y de los planes de trabajo con amianto

Instrucción 2; Dirección General de Relaciones Laborales (Num., 26/11/2006)

Se aprueba el texto refundido de la Ley reguladora de los residuos.

Decreto Legislativo 1, de 21/07/2009; Departamento de la Presidencia (DOGC Num. 5.430,28 / 07/2009)

\* Modifica el artículo 21, 24, 28, 60, 62, 65,74, 75, 81, 91, 94, 103 y se añade una disposición final. Ley 9, de 29 de diciembre de 2011; del

Departamento de la Presidencia (DOGC núm. 6035, 30/12/2011)

\* Modifica los artículos 8, 19, 21, 24, 26, 74, 75, 76, 87, 120. Ley 2, de 27 de enero de 2014; del Departamento de la Presidencia (DOGC núm.

6511, 01.30.2014)

\* Modifica los artículos 3, 5, 22, 23, 24, 28, 29, 72, 74, 75, 76, 77, 80, 81, 82, 86, 91, 96, 103, 124. Ley 3, del 11 de marzo de 2015; del

Departamento de la Presidencia (DOGC núm. 6830, 03.13.2015)

Protección de la salud y la seguridad de los Trabajadores contra los Riesgos relacionados con la exposición a radiaciones ópticas artificiales.

Real Decreto 486, de 23/04/2010; Ministerio de Trabajo e Inmigración (BOE Num. 99,24 / 04/2010)

(Corrección erratas: BOE núm. 110 / 06/05/2010)

Se aprueba el Programa de gestión de residuos de la construcción de Cataluña (PROGROC), se regula la producción y gestión de los residuos

de la construcción y demolición, y el canon sobre la deposición controlada de los residuos de la construcción.

Decreto 89, de 29/06/2010; Departamento de Medio Ambiente y Vivienda (DOGC Num. 5.664,06 / 07/2010)

Registro de delegados y delegadas de prevención

Decreto 171, de 16/11/2010; Departamento de Trabajo (DOGC Num. 5764, 26/11/2010)

(Corrección erratas: DOGC. Núm. 5771 / 09/12/2010)

Aplicación del Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

Instrucción 1; Dirección General de Relaciones Laborales (Num., 15/07/2009)

Aplicación del Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, sobre el amianto, cubiertas de fibrocemento, la ejecución de planes de trabajo genéricos,

la toma de muestras, a la posibilidad de remitirse a planes aprobados anteriormente y los trabajadores autónomos

Instrucción 4; Dirección General de Relaciones Laborales (Num., 15/07/2010)

Criterio de la Dirección General de relaciones laborales sobre los planes de trabajo con riesgo por amianto en las operaciones en cubiertas de fibrocemento

Circular núm. 2; Dirección General de Relaciones Laborales (Num., 23/11/2010)

Residuos y suelos contaminados.

Ley 22, de 28/07/2011; Jefatura del Estado (BOE Num. 181, 29/07/2011)

\* Modificación. Real Decreto Ley 17, de 4 de mayo de 2012; de la Jefatura del Estado (BOE núm. 108, 05/05/2012)

\* Modificación. Ley 11, de 19 de diciembre de 2012; de la Jefatura del Estado (BOE núm. 305, 20/12/2012)

\* Modificación. Ley 5, de 11 de junio de 2013; de la Jefatura del Estado (BOE núm. 140, 06/12/2013)

Se registra y publica el V Convenio colectivo del sector de la construcción

Resolución, de 28/02/2012; Ministerio de Empleo y Seguridad Social (BOE Num. 64, 15/03/2012)

Se registra y publica el acta de constitución formal de la Comisión Paritaria del Convenio general del sector de la construcción, así como la cuota empresarial a la Fundación Laboral de la Construcción.

Resolución, de 12/03/2012; Ministerio de Empleo y Seguridad Social (BOE Num. 65, 15/03/2012)

Se registra y publica el Acta de modificación del V Convenio colectivo general del sector de la Construcción.

Resolución, de 04/02/2013; Ministerio de Empleo y Seguridad Social (BOE Num. 41, 02/16/2013)

201307-002 C; Se registra y publica el Acta sobre clasificación profesional del V Convenio colectivo general del sector de la construcción.

Se registra y publica el Acta sobre clasificación profesional del V Convenio colectivo general del sector de la construcción.

Resolución, de 25.6.2013; Ministerio de Empleo y Seguridad Social (BOE Num. 164, 07/10/2013)

Se registra y publica el Acta de los Acuerdos sobre el procedimiento para la homologación de actividades formativas en materia de Prevención de Riesgos Laborales, así como sobre el Reglamento de condiciones para el mantenimiento de la homologación de actividades formativas en materia de Prevención de Riesgos Laborales de ACUERDO con el establecido en el V Convenio colectivo del sector de la construcción.

Resolución, de 11.8.2013; Ministerio de Empleo y Seguridad Social (BOE Num. 280, 22/11/2013)  
(Corrección erratas: BOE núm. 28 / 01.02.2014)

Se dispone la publicación del Marco Estratégico Catalán de Seguridad y Salud Laboral 2015-2020  
Resolución EMO 600, de 03.25.2015; Departament d'Empresa i Treball (DOGC Num. 6.844,02 / 04/2015)

Se registra y publica el Acta de aprobación de incremento salarial y la tabla salarial definitiva para el 2016 del V Convenio colectivo general del sector de la construcción

Resolución, de 18.4.2016; Ministerio de Empleo y Seguridad Social (BOE Num. 103, 04/29/2016)

Se registra y publica el Acta sobre aclaración del V Convenio colectivo general del sector de la construcción.

Resolución, de 28.6.2015; Ministerio de Empleo y Seguridad Social (BOE Num. 146, 06/19/2015)

Protección de la salud y la seguridad de los Trabajadores contra los Riesgos relacionados con la exposición a campos electromagnéticos.

Real Decreto 299, de 07.22.2016; Ministerio de Política (BOE Num. 182, 07/29/2016)

Se regula el Traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.

Real Decreto 180, de 03.13.2015; Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (BOE Num. 83, 07/04/2015)



# PLIEGO DE CONDICIONES



## **PLIEGO DE CONDICIONES**

### **PLIEGO GENERAL DE CLAUSULAS ADMINISTRATIVAS**

CAPITULO I  
DISPOSICIONES GENERALES

CAPITULO II  
DISPOSICIONES FACULTATIVAS

CAPITULO III  
DISPOSICIONES ECONÓMICAS

### **PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

CAPITULO IV  
PRESCRIPCIONES SOBRE MATERIALES

CAPITULO V  
PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA  
PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO  
COMPROBACIÓN DE LAS PRESTACIONES FINALES DEL EDIFICIO

CAPITULO VI  
ANEXOS



## CAPITULO I

### DISPOSICIONES GENERALES

#### PLIEGO GENERAL DE CLAUSULAS ADMINISTRATIVAS

##### NATURALEZA Y OBJETO DEL PLIEGO GENERAL.

*Artículo 1.-* El presente Pliego General de Condiciones, como parte del proyecto arquitectónico tiene por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al Promotor o dueño de la obra, al Contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, al Arquitecto y al Aparejador o Arquitecto Técnico y a los laboratorios y entidades de Control de Calidad, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

##### DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA.

Forman parte del contrato, el presupuesto de la obra firmado por ambas partes y el proyecto integro.

Dada la posibilidad de que existan contradicciones en el proyecto. En este la prelación es:

- 1.º Mediciones y Presupuestos.
- 2.º Planos
- 3.º La memoria.
- 4.º Pliego de Condiciones

*Artículo 2-* Integran el contrato los siguientes documentos relacio-

nados

por orden de prelación en cuanto al valor de :sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

- 1.º Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiera.
- 2.º El Pliego de Condiciones particulares.
- 3.º El presente Pliego General de Condiciones.
- 4.º El resto de la documentación de Proyecto (memoria, planos, mediciones y presupuesto).

En las obras que lo requieran, también formarán parte el Estudio de Seguridad y Salud y el Proyecto de Control de Calidad de la Edificación.

Deberá incluir las condiciones y delimitación de los campos de actuación de laboratorios y entidades de Control de Calidad, si la obra lo requiriese.

Las órdenes e instrucciones de la Dirección Facultativa de la obras se incorporan al Proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.

En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.



## CAPITULO II

### DISPOSICIONES FACULTATIVAS

## PLIEGO GENERAL DE CLAUSULAS ADMINISTRATIVAS

#### EPIGRAFE 1.º DELIMITACION GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS

##### DELIMITACIÓN DE FUNCIONES DE LOS AGENTES INTERVINIENTES

Recogido en la Ley 38/1999, Ley de Ordenación de la Edificación, en adelante LOE y en el Real Decreto 1627/1997, en adelante RD1627/97, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, así como las reflejadas en el Decreto 67/2015 y la Ley 18/2007, de la Generalitat de Catalunya, por las que se regulan las formalidades y contenidos del Libro del Edificio

Como tal, vienen reguladas las funciones de:

- El Promotor.
- El Proyectista.
- El Director de Obra.
- El Director de Ejecución de la Obra.
- El Coordinador de Seguridad y Salud.
- Las Entidades y Los laboratorios de control de Calidad de la Edificación.

#### EPIGRAFE 2.º DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA

Obligaciones y Derechos, aparecen como tal recogidas en la LOE y en el Real Decreto 1627/1997, en adelante RD1627/97, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, así como las reflejadas en el Decreto 67/2015 y la Ley 18/2007, de la Generalitat de Catalunya, por las que se regulan las formalidades y contenidos del Libro del Edificio.

##### VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

*Artículo 9.-* Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

##### PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE

*Artículo 10.-* El Constructor, a la vista del Proyecto de Ejecución conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad e Higiene, presentará el Plan de Seguridad e Higiene de la obra a la aprobación del Director de Ejecución de la Obra.

##### PROYECTO DE CONTROL DE CALIDAD

*Artículo 11.-* El Constructor tendrá a su disposición el Proyecto de Control de Calidad, si para la obra fuera necesario, en el que se especificarán las características y requisitos que deberán cumplir los materiales y unidades de obra, y los criterios para la recepción de los materiales, según estén avalados o no por sellos marcas e calidad; ensayos, análisis y pruebas a realizar, determinación de lotes y otros parámetros definidos en el Proyecto por el Arquitecto o Director de Ejecución de la Obra.

##### OFICINA EN LA OBRA

*Artículo 12.-* El Constructor habilitará en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina tendrá siempre el Contratista a disposición de la Dirección Facultativa:

- El Proyecto de Ejecución completo, incluidos los complementos que en su caso redacte el Arquitecto.
- La Licencia de Obras.
- El Libro de Ordenes y Asistencia.
- El Plan de Seguridad y Salud y su Libro de Incidencias, si hay para la obra.
- El Proyecto de Control de Calidad y su Libro de registro, si hay para la obra.
- El Reglamento y Ordenanza de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- La documentación de los seguros suscritos por el Constructor.

Dispondrá además el Constructor una oficina para la Dirección facultativa, convenientemente acondicionada para que en ella se pueda trabajar con normalidad a cualquier hora de la jornada.

##### REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA. JEFE DE OBRA

*Artículo 13.-* El Constructor viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de Jefe de Obra de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata.

Serán sus funciones las del Constructor según se especifica en el artículo 5.

Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el Pliego de "Condiciones particulares de índole facultativa", el

Delegado del Contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos.

El Pliego de Condiciones particulares determinará el personal facultativo o especialista que el Constructor se obligue a mantener en la obra como mínimo, y el tiempo de dedicación comprometido.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Arquitecto para ordenar la paralización de las obras sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

##### PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR EN LA OBRA

*Artículo 14.-* El Jefe de Obra, por si o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Arquitecto o al Aparejador o Arquitecto Técnico, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

##### TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE

*Artículo 15.-* Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los Documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Arquitecto dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

En defecto de especificación en el Pliego de Condiciones Particulares, se entenderá que requiere reformado de proyecto con consentimiento expreso de la propiedad, Promotor, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20 por 100 ó del total del presupuesto en más de un 10 por 100.

##### INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

*Artículo 16.-* El Constructor podrá requerir del Arquitecto o del Aparejador o Arquitecto Técnico, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Constructor, estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba tanto del Aparejador o Arquitecto Técnico como del Arquitecto.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quién la hubiere dictado, el cual

dará al Constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

#### RECLAMACIONES CONTRA LAS ORDENES DE LA DIRECCION FACULTATIVA

*Artículo 17.-* Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas, a través del Arquitecto, ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes.

Contra disposiciones de orden técnico del Director de Obra o Director de Ejecución de la Obra, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Arquitecto Director de la Obra, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

#### RECUSACIÓN POR EL CONTRATISTA DEL PERSONAL NOMBRADO POR EL ARQUITECTO

*Artículo 18.-* El Constructor no podrá recusar a los Arquitectos, Aparejadores o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

#### FALTAS DEL PERSONAL

*Artículo 19.-* El Arquitecto, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

#### SUBCONTRATAS

*Artículo 20.-* El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones Particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

### EPIGRAFE 3.º

Responsabilidad Civil de los agentes que intervienen en el proceso de la edificación, aparecen como tal recogidas en la LOE.

#### DAÑOS MATERIALES

*Artículo 21.-* Las personas físicas o jurídicas que intervienen en el proceso de la edificación responderán frente a los propietarios y los terceros adquirentes de los edificios o partes de los mismos, en el caso de que sean objeto de división, de los siguientes daños materiales ocasionados en el edificio dentro de los plazos indicados, contados desde la fecha de recepción de la obra, sin reservas o desde la subsanación de éstas:

- Durante diez años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos que afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.
- Durante tres años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad del art. 3 de la LOE.

El constructor también responderá de los daños materiales por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras dentro del plazo de un año.

#### RESPONSABILIDAD CIVIL

*Artículo 22.-* La responsabilidad civil será exigible en forma **personal e individualizada**, tanto por actos u omisiones de propios, como por actos u omisiones de personas por las que se deba responder.

No obstante, cuando pudiera individualizarse la causa de los daños materiales o quedase debidamente probada la concurrencia de culpas sin que pudiera precisarse el grado de intervención de cada agente en el daño producido, la responsabilidad se exigirá solidariamente. En todo caso, el promotor responderá solidariamente con los demás agentes intervinientes ante los posibles adquirentes de los daños materiales en el edificio ocasionados por vicios o defectos de construcción.

Sin perjuicio de las medidas de intervención administrativas que en cada caso procedan, la responsabilidad del promotor que se establece en la Ley de Ordenación de la Edificación se extenderá a las personas físicas o jurídicas que, a tenor del contrato o de su intervención decisoria en la promoción, actúen como tales promotores bajo la forma de promotor o gestor de cooperativas o de comunidades de propietarios u otras figuras análogas.

### EPIGRAFE 4.º

#### PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES

#### CAMINOS Y ACCESOS

*Artículo 23.-* El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra, el cerramiento o vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra. El Director de la Ejecución de las Obras podrá exigir su modificación o mejora.

#### REPLANTEO

*Artículo 24.-* El Constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerará a cargo del Contratista e incluidos en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Director de las Obras y una vez esto haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Arquitecto, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite y los defectos de la falta de supervisión del replanteo se deriven.

#### INICIO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

*Artículo 25.-* El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo

Cuando el proyecto haya sido contratado conjuntamente con más de un proyectista, los mismos responderán solidariamente.

**Los proyectistas** que contraten los cálculos, estudios, dictámenes o informes de otros profesionales, serán directamente responsables de los daños que puedan derivarse de su insuficiencia, incorrección o inexactitud, sin perjuicio de la repetición que pudieran ejercer contra sus autores.

**El constructor** responderá directamente de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos derivados de la impericia, falta de capacidad profesional o técnica, negligencia o incumplimiento de las obligaciones atribuidas al jefe de obra y demás personas físicas o jurídicas que de él dependan.

Cuando el constructor subcontrate con otras personas físicas o jurídicas la ejecución de determinadas partes o instalaciones de la obra, será directamente responsable de los daños materiales por vicios o defectos de su ejecución, sin perjuicio de la repetición a que hubiere lugar.

**El director de obra y el director de la ejecución** de la obra que suscriban el certificado final de obra serán responsables de la veracidad y exactitud de dicho documento.

Quien acepte la dirección de una obra cuyo proyecto no haya elaborado él mismo, asumirá las responsabilidades derivadas de las omisiones, deficiencias o imperfecciones del proyecto, sin perjuicio de la repetición que pudiere corresponderle frente al proyectista.

Cuando la dirección de obra se contrate de manera conjunta a más de un técnico, los mismos responderán solidariamente sin perjuicio de la distribución que entre ellos corresponda.

Las responsabilidades por daños no serán exigibles a los agentes que intervengan en el proceso de la edificación, si se prueba que aquellos fueron ocasionados por caso fortuito, fuerza mayor, acto de tercero o por el propio perjudicado por el daño.

Las responsabilidades a que se refiere este artículo se entienden sin perjuicio de las que alcanzan al vendedor de los edificios o partes edificadas frente al comprador conforme al contrato de compraventa suscrito entre ellos, a los artículos 1.484 y siguientes del Código Civil y demás legislación aplicable a la compraventa.

acordado entre el Contratista y el Promotor , quedado este último obligado a comunicar fehacientemente a la dirección facultativa, el comienzo de las obras con una antelación mínima de quince días.

Obligatoria y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta a la dirección facultativa del comienzo de los trabajos al menos con quince días de antelación.

#### ORDEN DE LOS TRABAJOS

*Artículo 26.-* En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación por la Dirección Facultativa.

#### FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS

*Artículo 27.-* De acuerdo con lo que requiera el director de la ejecución de las obras, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar

entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva el director de la ejecución de las obras.

#### AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR

*Artículo 28.-* Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Arquitecto en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

#### PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR

*Artículo 29.-* Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Arquitecto. Para ello, el Constructor expondrá, en escrito dirigido al Arquitecto, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

#### RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA

*Artículo 30.-* El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

#### CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

*Artículo 31.-* Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entreguen el Arquitecto o el Aparejador o Arquitecto Técnico al Constructor, en función de las atribuciones que les confiere a cada técnico la LOE, y dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el artículo 15.

#### TRABAJOS DEFECTUOSOS

*Artículo 32.-* El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones generales y particulares de índole Técnica" del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete a la dirección facultativa, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el director de la ejecución de las obras advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Arquitecto de la obra, quien resolverá.

#### VICIOS OCULTOS

*Artículo 33.-* Si el director de la ejecución de las obras tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de cons-

trucción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Arquitecto.

Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del Constructor, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario serán a cargo de la Propiedad.

#### DE LOS MATERIALES Y DE LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA

*Artículo 34.-* El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Pliego Particular de Condiciones Técnicas preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá presentar al director de la ejecución de las obras una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

#### PRESENTACIÓN DE MUESTRAS

*Artículo 35.-* A petición del director de las obras o, el Constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el Calendario de la Obra.

#### MATERIALES NO UTILIZABLES

*Artículo 36.-* El Constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Pliego de Condiciones Particulares vigente en la obra.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el director de ejecución de las obras o, pero acordando previamente con el Constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

#### MATERIALES Y APARATOS DEFECTUOSOS

*Artículo 37.-* Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquél, se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el director de la ejecución de las obras dará orden al Constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinan.

Si a los quince (15) días de recibir el Constructor orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo la Propiedad cargando los gastos a la contrata.

#### GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS

*Artículo 38.-* Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta de la contrata.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

#### LIMPIEZA DE LAS OBRAS

*Artículo 39.-* Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

#### OBRAS SIN PRESCRIPCIONES

*Artículo 40.-* En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del Proyecto, el Constructor se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las reglas y prácticas de la buena construcción.

### EPÍGRAFE 5.º DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS

#### ACTA DE RECEPCIÓN

*Artículo 41.-* La recepción de la obra es el acto por el cual el constructor una vez concluida ésta, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el constructor, y en la misma se hará constar:

- Las partes que intervienen.
- La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- El coste final de la ejecución material de la obra.

- La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- Las garantías que, en su caso, se exijan al constructor para asegurar sus responsabilidades.
- Se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra y el director de la ejecución de la obra y la documentación justificativa del control de calidad realizado.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecua a las condiciones

contractuales. En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

#### DE LAS RECEPCIONES PROVISIONALES

**Artículo 42.-** Esta se realizará con la intervención de la Propiedad, del Constructor, del Arquitecto y del Aparejador o Arquitecto Técnico. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección Facultativa extenderán el correspondiente Certificado de final de obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se darán al Constructor las oportunas instrucciones para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el Constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza.

#### DOCUMENTACIÓN FINAL

**Artículo 43.-** El Arquitecto, asistido por el Contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactarán la documentación final de las obras, cada uno con las competencias que les sean de aplicación, que se facilitará a la Propiedad.

Esta documentación, junto con la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación, constituirá el Libro del Edificio, ha ser encargada por el promotor, y será entregada a los usuarios finales del edificio.

#### a.- DOCUMENTACIÓN DE SEGUIMIENTO DE OBRA

Dicha documentación según el Código Técnico de la Edificación se compone, al menos, de:

- Libro de órdenes y asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971 de 11 de marzo.
- Libro de incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre.
- Proyecto con sus anejos y modificaciones debidamente autorizadas por el director de la obra.
- Licencia de obras, de apertura del centro de trabajo y, en su caso, de otras autorizaciones administrativas.
- Certificado Final de Obras, de acuerdo con el Decreto 462/1971 del Ministerio de la Vivienda

La documentación del seguimiento de obra será depositada por el director de ejecución de la obra en el Colegio Profesional correspondiente.

#### b.- DOCUMENTACIÓN DE CONTROL DE OBRA

Su contenido cuya recopilación es responsabilidad del director de ejecución de obra, se compone de:

- Documentación de control, que debe corresponder a lo establecido en el proyecto, mas sus anejos y modificaciones.
- Documentación, instrucciones de uso y mantenimiento, así como garantías de los materiales y suministros que debe ser proporcionada por el constructor, siendo conveniente recordárselo fehacientemente.
- En su caso, documentación de calidad de las unidades de obra, preparada por el constructor y autorizada por el director de ejecución en su colegio profesional, o en su caso en la Administración Pública competente.

#### c.- CERTIFICADO FINAL DE OBRA.

Este se ajustará al modelo publicado en el Decreto 462/1971 de 11 de marzo, del Ministerio de Vivienda, en donde el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica

que lo desarrolla y las normas de buena construcción.

El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de la licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.

Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:

- Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia y la documentación técnica que lo complementa.
- Relación de los controles realizados, y sus resultados.

#### MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS Y LIQUIDACIÓN PROVISIONAL DE LA OBRA

**Artículo 44.-** Las mediciones llevadas a cabo durante la construcción de las obras adjuntas a las certificaciones parciales se entienden valoraciones a buena cuenta y por tanto pendientes de la llevada a cabo como medición definitiva.

**Artículo 45.-** Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el director de la ejecución de las obras a su medición definitiva, con precisa asistencia del Constructor o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Arquitecto con su firma, servirá para el abono por la Propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza (según lo estipulado en el Art. 6 de la LOE)

#### PLAZO DE GARANTÍA

**Artículo 46.-** El plazo de garantía deberá estipularse en el Pliego de Condiciones Particulares y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a nueve meses (un año con Contratos de las Administraciones Públicas).

#### CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE

**Artículo 47.-** Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del Contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones causadas por el uso correrán a cargo del propietario y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo de la contrata.

#### DE LA RECEPCIÓN DEFINITIVA

**Artículo 48.-** La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del Constructor de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarse por vicios de la construcción.

#### PRORROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA

**Artículo 49.-** Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Arquitecto-Director marcará al Constructor los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

#### DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA

**Artículo 50.-** En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos en este Pliego de Condiciones. Transcurrido el plazo de garantía se recibirán definitivamente según lo dispuesto en este Pliego.

Para las obras y trabajos no determinados pero aceptables a juicio del Arquitecto Director, se efectuará una sola y definitiva recepción.

## CAPITULO III DISPOSICIONES ECONÓMICAS PLIEGO GENERAL DE CLAUSULAS ADMINISTRATIVAS

### EPIGRAFE 1.º PRINCIPIO GENERAL

En el contrato de obra debe hacerse declaración expresa de si las obras son por administración, por contrata o a tanto alzado. En el segundo caso se pueden suprimir los precios básicos en los cuadros de precios en el primero en ningún caso y para el último no haría falta precisión en las mediciones.

*Artículo 51.-* Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

La propiedad, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

### EPIGRAFE 2.º FIANZAS

*Artículo 52.-* El contratista prestará fianza con arreglo a alguno de los siguientes procedimientos según se estipule:

- a) Depósito previo, en metálico, valores, o aval bancario, por importe entre el 4 por 100 y el 10 por 100 del precio total de contrata.
- b) Mediante retención en las certificaciones parciales o pagos a cuenta en igual proporción.

El porcentaje de aplicación para el depósito o la retención se fijará en el Pliego de Condiciones Particulares.

*Artículo 53.-* En el caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma y su cuantía será de ordinario, y salvo estipulación distinta en el Pliego de Condiciones particulares vigente en la obra, de un cuatro por ciento (4 por 100) como mínimo, del total del Presupuesto de contrata.

El Contratista a quien se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta o el que se determine en el Pliego de Condiciones Particulares del Proyecto, la fianza definitiva que se señale y, en su defecto, su importe será el diez por cien (10 por 100) de la cantidad por la que se haga la adjudicación de las formas especificadas en el apartado anterior.

El plazo señalado en el párrafo anterior, y salvo condición expresa establecida en el Pliego de Condiciones particulares, no excederá de treinta días naturales a partir de la fecha en que se le comunique la adjudicación, y dentro de él deberá presentar el adjudicatario la carta de pago o recibo que acredite la constitución de la fianza a que se

refiere el mismo párrafo.

La falta de cumplimiento de este requisito dará lugar a que se declare nula la adjudicación, y el adjudicatario perderá el depósito provisional que hubiese hecho para tomar parte en la subasta.

#### EJECUCIÓN DE TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA

*Artículo 54.-* Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Arquitecto Director, en nombre y representación del propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Propietario, en el caso de que el importe de la fianza no bastare para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

#### DEVOLUCIÓN DE FIANZAS

*Artículo 55.-* La fianza retenida será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de treinta (30) días una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. La propiedad podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos...

#### DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA EN EL CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES

*Artículo 56.-* Si la propiedad, con la conformidad del Arquitecto Director, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

### EPIGRAFE 3.º DE LOS PRECIOS

#### COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS

*Artículo 57.-* El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos.

##### Se considerarán costes directos:

Todos los costos de ejecución de unidades de obra correspondientes a materiales, mano de obra y maquinaria que son imputables a una unidad de obra en concreto. (suprimir desde aquí lo rojo)

- a) La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- b) Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- c) Los equipos y sistemas técnicos de seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- d) Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- e) Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

##### Se considerarán costes indirectos:

Los costos de ejecución de unidades de obra no imputables a unidades de obra en concreto, sino al conjunto o parte de la obra. Tendremos por este concepto, medios auxiliares, mano de obra indirecta instalaciones y Construcciones provisionales a pie de obra, personal técnico, administrativo y varios.

Estos costos se evaluarán globalmente y se repartirán porcentualmente a todos los costos directos de las respectivas unidades de obra.

*Artículo 58.-* El total de la medición de los precios unitarios multiplicados por su medición constituirán los gastos endógenos, siendo los

exógenos los correspondientes a los gastos derivados del contrato y a los gastos generales de la empresa. A estos efectos se consideran que dentro de estos figuran los descritos para los mismos en la estructura de costos empleada en la base de precios.

A la totalidad de los gastos se le añadirá el Beneficio Industrial y a la suma de lo anterior el I.V.A. correspondiente al tipo de obra de acuerdo con el Reglamento del I.V.A.

#### PRECIOS CONTRADICTORIOS

*Artículo 59.-* Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad por medio del Arquitecto decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Arquitecto y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el Pliego de Condiciones Particulares. Si subsiste la diferencia se acudiría, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

#### RECLAMACIÓN DE AUMENTO DE PRECIOS

*Artículo 60.-* Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

#### FORMAS TRADICIONALES DE MEDIR O DE APLICAR LOS PRECIOS

*Artículo 61.-* En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obras ejecutadas, se estará a lo previs-

to en primer lugar, al Pliego General de Condiciones Técnicas y en segundo lugar, al Pliego de Condiciones Particulares Técnicas.

#### DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS

*Artículo 62.-* No habrá revisión de precios salvo pacto en contra, y se reflejará en el contrato de obra en cuyo caso la fórmula de revisión igualmente aparecerá especificada.

*Artículo 63.-* Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance, en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el calendario, un montante superior al tres por 100 (3 por 100) del importe total del presupuesto de Contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcen-

taje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el Pliego de Condiciones Particulares, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3 por 100.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

#### ACOPIO DE MATERIALES

*Artículo 64.-* El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la Propiedad ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el Propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista.

### EPÍGRAFE 4.º OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

No se harán obras por administración bajo nuestra dirección, salvo aceptación expresa por escrito de la DF, previo acuerdo con el promotor y el contratista, del que también se dejará constancia por escrito. En caso de llevarse a cabo, se regirán por la siguientes condiciones.

Las obras, serán por Contrata.

Caso de ser por Administración, el promotor nombrará a técnico, perfectamente conocedor de los trabajos, normativas y leyes que sean de aplicación en la construcción, al efecto de organizar los métodos, trabajos, materiales y maquinarias para la perfecta ejecución de las obras. (En este caso, añadir lo siguiente).

#### ADMINISTRACIÓN

*Artículo 65.-* Se denominan Obras por Administración aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el propietario, bien por sí o por un representante suyo o bien por mediación de un constructor.

Las obras por administración se clasifican en las dos modalidades siguientes:

- Obras por administración directa
- Obras por administración delegada o indirecta

#### A) OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA

*Artículo 66.-* Se denominan "Obras por Administración directa" aquellas en las que el Propietario por sí o por mediación de un representante suyo, que puede ser el propio Arquitecto-Director, expresamente autorizado a estos efectos, lleve directamente las gestiones precisas para la ejecución de la obra, adquiriendo los materiales, contratando su transporte a la obra y, en suma interviniendo directamente en todas las operaciones precisas para que el personal y los obreros contratados por él puedan realizarla; en estas obras el constructor, si lo hubiese, o el encargado de su realización, es un mero dependiente del propietario, ya sea como empleado suyo o como autónomo contratado por él, que es quien reúne en sí, por tanto, la doble personalidad de propietario y Contratista.

#### OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DELEGADA O INDIRECTA

*Artículo 67.-* Se entiende por "Obra por Administración delegada o indirecta" la que convienen un Propietario y un Constructor para que éste, por cuenta de aquél y como delegado suyo, realice las gestiones y los trabajos que se precisen y se convengan.

Son por tanto, características peculiares de las "Obras por Administración delegada o indirecta las siguientes:

- Por parte del Propietario, la obligación de abonar directamente o por mediación del Constructor todos los gastos inherentes a la realización de los trabajos convenidos, reservándose el Propietario la facultad de poder ordenar, bien por sí o por medio del Arquitecto-Director en su representación, el orden y la marcha de los trabajos, la elección de los materiales y aparatos que en los trabajos han de emplearse y, en suma, todos los elementos que crea preciso para regular la realización de los trabajos convenidos.
- Por parte del Constructor, la obligación de llevar la gestión práctica de los trabajos, aportando sus conocimientos constructivos, los medios auxiliares precisos y, en suma, todo lo que, en armonía con su cometido, se requiera para la ejecución de los trabajos, percibiendo por ello del Propietario un tanto por ciento (%) prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el Constructor, en concepto de beneficio.

#### LIQUIDACIÓN DE OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

*Artículo 68.-* Para la liquidación de los trabajos que se ejecuten por administración delegada o indirecta, regirán las normas que a tales fines se establezcan en las "Condiciones particulares de índole económica" vigentes en la obra; a falta de ellas, las cuentas de administración las presentará el Constructor al Propietario, en relación valorada a la que deberá acompañarse y agrupadas en el orden que se expresan los documentos siguientes todos ellos conformados por el Aparejador o Arquitecto Técnico:

- Las facturas originales de los materiales adquiridos para los trabajos y el documento adecuado que justifique el depósito o el empleo de dichos materiales en la obra.
- Las nóminas de los jornales abonados, ajustadas a lo estable-

cido en la legislación vigente, especificando el número de horas trabajadas en la obra por los operarios de cada oficio y su categoría, acompañando a dichas nóminas una relación numérica de los encargados, capataces, jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio, peones especializados y sueltos, listeros, guardas, etc., que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que correspondan las nóminas que se presentan.

- Las facturas originales de los transportes de materiales puestos en la obra o de retirada de escombros.
- Los recibos de licencias, impuestos y demás cargas inherentes a la obra que haya pagado o en cuya gestión haya intervenido el Constructor, ya que su abono es siempre de cuenta del Propietario.

A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra en cuya gestión o pago haya intervenido el Constructor se le aplicará, a falta de convenio especial, se incrementará en un tanto por ciento, entendiéndose que en este porcentaje están incluidos los medios auxiliares y los de seguridad preventivos de accidentes, los Gastos Generales que al Constructor originen los trabajos por administración que realiza y el Beneficio Industrial del mismo.

#### ABONO AL CONSTRUCTOR DE LAS CUENTAS DE ADMINISTRACIÓN DELEGADA

*Artículo 69.-* Salvo pacto distinto, los abonos al Constructor de las cuentas de Administración delegada los realizará el Propietario mensualmente según las partes de trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante.

Independientemente, el Aparejador o Arquitecto Técnico redactará, con igual periodicidad, la medición de la obra realizada, valorándola con arreglo al presupuesto aprobado. Estas valoraciones no tendrán efectos para los abonos al Constructor salvo que se hubiese pactado lo contrario contractualmente.

#### NORMAS PARA LA ADQUISICIÓN DE LOS MATERIALES Y APARATOS

*Artículo 70.-* No obstante las facultades que en estos trabajos por Administración delegada se reserva el Propietario para la adquisición de los materiales y aparatos, si al Constructor se le autoriza para gestionarlos y adquirirlos, deberá presentar al Propietario, o en su representación al Arquitecto-Director, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

#### DEL CONSTRUCTOR EN EL BAJO RENDIMIENTO DE LOS OBREROS

*Artículo 71.-* Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor al Arquitecto-Director, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al Constructor, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Arquitecto-Director.

Si hecha esta notificación al Constructor, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Propietario queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del quince por ciento (15 por 100) que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuarse. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de

obra, se someterá el caso a arbitraje.

#### RESPONSABILIDADES DEL CONSTRUCTOR

*Artículo 72.-* En los trabajos de "Obras por Administración delegada", el Constructor solo será responsable de los efectos constructivos que pudieran tener los trabajos o unidades por él ejecutadas y también de los accidentes o perjuicios que pudieran sobrevenir a los obreros o a terceras personas por no haber tomado las medidas precisas que en

las disposiciones legales vigentes se establecen. En cambio, y salvo lo expresado en el artículo 70 precedente, no será responsable del mal resultado que pudiesen dar los materiales y aparatos elegidos con arreglo a las normas establecidas en dicho artículo.

En virtud de lo anteriormente consignado, el Constructor está obligado a reparar por su cuenta los trabajos defectuosos y a responder también de los accidentes o perjuicios expresados en el párrafo anterior.

### EPÍGRAFE 5.º VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS

#### FORMAS DE ABONO DE LAS OBRAS.

El promotor, facilitará al Director de Ejecución de la Obras, copia del Contrato, al objeto de proceder con el control económico de la obra.

### EPÍGRAFE 7.º VARIOS

#### MEJORAS, AUMENTOS Y/O REDUCCIONES DE OBRA.

*Artículo 73.-* No se admitirán **mejoras de obra**, más que en el caso en que el Arquitecto-Director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto a menos que el Arquitecto-Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Arquitecto-Director introduzca innovaciones que supongan un **reducción** apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

#### UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS, PERO ACEPTABLES

*Artículo 74.-* Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Arquitecto-Director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

#### SEGURO DE LAS OBRAS

*Artículo 75.-* El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados.

El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya, y a medida que ésta se vaya realizando.

El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada.

La infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se le hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Arquitecto-Director.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos, en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa

conformidad o reparos.

Además se han de establecer garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción, según se describe en el Art. 81, en base al Art. 19 de la L.O.E.

#### CONSERVACIÓN DE LA OBRA

*Artículo 76.-* Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario antes de la recepción definitiva, el Arquitecto-Director, en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta de la Contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Arquitecto Director fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el Contratista a revisar y reparar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

#### USO POR EL CONTRATISTA DE EDIFICIO O BIENES DEL PROPIETARIO

*Artículo 77.-* Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Propietario, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación, reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material, propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Propietario a costa de aquél y con cargo a la fianza.

#### PAGO DE ARBITRIOS

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, ocupación de vía pública, acometidas provisionales vallas publicitarias etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo de la contrata, siempre que en las condiciones particulares del Proyecto no se estipule lo contrario.

#### GARANTÍAS POR DAÑOS MATERIALES OCASIONADOS POR VICIOS Y DEFECTOS DE LA CONSTRUCCIÓN

##### *Artículo 78.-*

El régimen de garantías exigibles para las obras de edificación se hará efectivo de acuerdo con la obligatoriedad que se establece en la LOE.



## CAPITULO IV PRESCRIPCIONES SOBRE MATERIALES PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

### EPÍGRAFE 1.º CONDICIONES GENERALES

**Artículo 1.- Calidad de los materiales.**

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

**Artículo 2.- Pruebas y ensayos de materiales.**

Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección de las obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

**Artículo 3.- Materiales no consignados en proyecto.**

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a pre-

cios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

**Artículo 4.- Condiciones generales de ejecución.**

Condiciones generales de ejecución. Todos los trabajos, incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las condiciones establecidas en el Pliego de Condiciones de la Edificación de la Dirección General de Arquitectura de 1960, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo por tanto servir de pretexto al contratista la baja subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

### EPÍGRAFE 2.º CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES

Conforme a lo recogido en la Normativa de Obligado Cumplimiento que forma parte del Proyecto de Ejecución.



## CAPITULO V. PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA. PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO. COMPROBACIÓN DE LAS PRESTACIONES FINALES DEL EDIFICIO. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Las unidades de obra se ejecutarán conforme se describe en el estado de mediciones midiéndose de acuerdo con los criterios allí empleados.

### Artículo 5.- Acondicionamiento y Cimentación.

#### 1. Movimiento de tierras.

##### 1.1. Explanación y préstamos.

###### Criterios de medición y valoración de unidades

- Metro cuadrado de limpieza y desbroce del terreno con medios manuales o mecánicos.
- Metro cúbico de retirada y apilado de capa tierra vegetal, con medios manuales o mecánicos.
- Metro cúbico de desmonte. Medido el volumen excavado sobre perfiles, incluyendo replanteo y afinado. Si se realizaran mayores excavaciones que las previstas en los perfiles del proyecto, el exceso de excavación se justificará para su abono.
- Metro cúbico de base de terraplén. Medido el volumen excavado sobre perfiles, incluyendo replanteo, desbroce y afinado.
- Metro cúbico de terraplén. Medido el volumen rellenado sobre perfiles, incluyendo la extensión, riego, compactación y refinado de taludes.
- Metro cuadrado de entibación. Totalmente terminada, incluyendo los clavos y cuñas necesarios, retirada, limpieza y apilado del material.

###### Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

- Tierras aportadas **o propias**.  
En la recepción de las tierras se comprobará que no sean expansivas, que no contengan restos vegetales y que no estén contaminadas.  
Aportaciones: el material inadecuado se desechará debiendo retirarse del recinto de obra.
- Entibaciones de madera aserrada:  
La madera aserrada se ajustará, como mínimo, a la clase I/80.  
El contenido mínimo de humedad en la madera no será mayor del 15%.  
Las entibaciones de madera no presentarán principio de pudrición, alteraciones ni defectos.
- Tensores circulares de acero protegido contra la corrosión.
- Entibaciones de elementos prefabricados:
- Sistemas prefabricados metálicos y de madera: tableros, placas, puntales, etc.
- Elementos complementarios: puntas, gatos, tacos, etc.
- Materiales auxiliares: bomba de agua, etc.  
La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Se abarca el control de la documentación de los suministros, el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.
- Aportaciones:  
Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican:
- Tierras de aportación: una vez eliminado el material inadecuado, se realizarán los oportunos ensayos para su aprobación, si procede, necesarios para determinar las características físicas y mecánicas del nuevo suelo: identificación granulométrica. Límite líquido. Contenido de humedad. Contenido de materia orgánica. Índice CBR e hinchamiento. Densificación de los suelos bajo una determinada energía de compactación (ensayos "Proctor Normal" y "Proctor Modificado").

###### Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra.

###### Condiciones previas

El terreno se irá excavando por franjas horizontales previamente a su entibación.

Se solicitará de las correspondientes compañías la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan verse afectadas, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Se solicitará la documentación complementaria acerca de los cursos naturales de aguas superficiales o profundas, cuya solución no figure

en la documentación técnica.

Antes del inicio de los trabajos, se presentarán a la aprobación de la dirección facultativa los cálculos justificativos de las entibaciones a realizar, que podrán ser modificados por la misma cuando lo considere necesario.

La elección del tipo de entibación dependerá del tipo de terreno, de las solicitudes por cimentación próxima o vial y de la profundidad del corte.

###### Ejecución

Se atenderá a lo prescrito en el CTE DB SE-C

Replanteo:

Se comprobarán los puntos de nivel marcados, y el espesor de tierra vegetal a excavar.

En general:

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia del terreno no excavado. En especial, se adoptarán las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos: inestabilidad de taludes en roca debida a voladuras inadecuadas, deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación, erosiones locales y encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras.

###### Sostenimiento y entibaciones:

Se deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes de todas las excavaciones que se realicen, y aplicar oportunamente los medios de sostenimiento, entibación, refuerzo y protección superficial del terreno apropiados, a fin de impedir desprendimientos y deslizamientos que pudieran causar daños a personas o a las obras, aunque tales medios no estuviesen definidos en el proyecto, ni hubieran sido ordenados por la dirección facultativa. Las uniones entre piezas de entibación garantizarán la rigidez y el monolitismo del conjunto. En general, con tierras cohesionadas, se sostendrán los taludes verticales antes de la entibación hasta una altura de 60 cm o de 80 cm, una vez alcanzada esta profundidad, se colocarán cinturones horizontales de entibación, formados por dos o tres tablas horizontales, sostenidas por tabloncillos verticales que a su vez estarán apuntalados con maderas o gatos metálicos. Cuando la entibación se ejecute con tablas verticales, se colocarán según la naturaleza, actuando por secciones sucesivas, de 1,80 m de profundidad como máximo, sosteniendo las paredes con tablas de 2 m, dispuestas verticalmente, quedando sujetas por marcos horizontales. Se recomienda sobrepasar la entibación en una altura de 20 cm sobre el borde de la zanja para que realice una función de rodapié y evite la caída de objetos y materiales a la zanja.

En terrenos dudosos se entibará verticalmente a medida que se proceda a la extracción de tierras.

La entibación permitirá desentibar una franja dejando las restantes entibadas. Los tableros y codales se dispondrán con su cara mayor en contacto con el terreno o el tablero. Los codales serán 2 cm más largos que la separación real entre cabeceros opuestos, llevándolos a su posición mediante golpeteo con maza en sus extremos y, una vez colocados, deberán vibrar al golpearlos. Se impedirá mediante taquetes clavados el deslizamiento de codales, cabeceros y tensores. Los empalmes de cabeceros se realizarán a tope, disponiendo codales a ambos lados de la junta.

En terrenos sueltos las tablas o tabloncillos estarán aguzados en un extremo para clavarlos antes de excavar cada franja, dejando empotrado en cada descenso no menos de 20 cm. Cuando se efectúe la excavación en una arcilla que se haga fluida en el momento del trabajo o en una capa acuifera de arena fina, se deberán emplear gruesas planchas de entibación y un sólido apuntalamiento, pues en caso contrario puede producirse el hundimiento de dicha capa.

Al finalizar la jornada no deberán quedar paños excavados sin entibar, que figuren con esta circunstancia en la documentación técnica. Diariamente y antes de comenzar los trabajos se revisará el estado de las entibaciones, reforzándolas si fuese necesario, tensando los codales que se hayan aflojado. Se extremarán estas prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día o por alteraciones atmosféricas, como lluvias o heladas.

Evacuación de las aguas y agotamientos:

Se adoptarán las medidas necesarias para mantener libre de agua la zona de las excavaciones. Las aguas superficiales serán desviadas y encauzadas antes de que alcancen las proximidades de los taludes o paredes de la excavación, para evitar que la estabilidad del terreno pueda quedar disminuida por un incremento de presión del agua intersticial y no se produzcan erosiones de los taludes. Será preceptivo disponer un adecuado sistema de protección de escorrentías superficiales que pudieran alcanzar al talud, y de drenaje interno que evite la acumulación de agua en el trasdós del talud.

**Desmontes:**

Se excavará el terreno con pala cargadora, entre los límites laterales, hasta la cota de base de la máquina. Una vez excavado un nivel descenderá la máquina hasta el siguiente nivel, ejecutando la misma operación hasta la cota de profundidad de la explanación. La diferencia de cota entre niveles sucesivos no será superior a 1,65 m. En bordes con estructura de contención, previamente realizada, la máquina trabajará en dirección no perpendicular a ella y dejará sin excavar una zona de protección de ancho no menor que 1 m, que se quitará a mano, antes de descender la máquina, en ese borde, a la franja inferior. En los bordes ataluzados se dejará el perfil previsto, redondeando las aristas de pie, quiebro y coronación a ambos lados, en una longitud igual o mayor que 1/4 de la altura de la franja ataluzada. Cuando las excavaciones se realicen a mano, la altura máxima de las franjas horizontales será de 1,50 m. Cuando el terreno natural tenga una pendiente superior a 1:5 se realizarán bermas de 50-80 cm de altura, 1,50 m de longitud y 4% de pendiente hacia adentro en terrenos permeables y hacia afuera en terrenos impermeables, para facilitar los diferentes niveles de actuación de la máquina.

**Empleo de los productos de excavación:**

Todos los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán, en su caso, atendiendo a la especificación de proyecto.

**Excavación en roca:**

Las excavaciones en roca se ejecutarán de forma que no se dañe, quebrante o desprenda la roca no excavada. Se pondrá especial cuidado en no dañar los taludes del desmonte y la cimentación de la futura explanada.

**Terraplenes:**

En el terraplenado se excavará previamente el terreno natural, hasta una profundidad no menor que la capa vegetal, y como mínimo de 15 cm, para preparar la base del terraplenado. A continuación, para conseguir la debida trabazón entre el relleno y el terreno, se escarificará éste. Si el terraplén hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcillas blandas, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación. Sobre la base preparada del terraplén, regada uniformemente y compactada, se extenderán tongadas sucesivas, de anchura y espesor uniforme, paralelas a la explanación y con un pequeño desnivel, de forma que saquen aguas afuera. Los materiales de cada tongada serán de características uniformes. Los terraplenes sobre zonas de escasa capacidad portante se iniciarán vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimiento y compactación de tierras. Salvo prescripción contraria, los equipos de transporte y extensión operarán sobre todo el ancho de cada capa.

Una vez extendida la tongada se procederá a su humectación, si es necesario, de forma que el humedecimiento sea uniforme. En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva, para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas para su desecación.

Conseguida la humectación más conveniente (según ensayos previos), se procederá a la compactación. Los bordes con estructuras de contención se compactarán con compactador de arrastre manual; los bordes ataluzados se redondearán todas las aristas en una longitud no menor que 1/4 de la altura de cada franja ataluzada. En la coronación del terraplén, en los últimos 50 cm, se extenderán y compactarán las tierras de igual forma, hasta alcanzar una densidad seca del 100 %. La última tongada se realizará con material seleccionado. Cuando se utilicen rodillos vibrantes para compactar, deberán darse al final unas pasadas sin aplicar vibración, para corregir las perturbaciones superficiales que hubiese podido causar la vibración, y sellar la superficie.

El relleno del trasdós de los muros, se realizará cuando éstos tengan la resistencia necesaria. El relleno que se coloque adyacente a estructuras debe disponerse en tongadas de espesor limitado y compactarse con medios de energía pequeña para evitar daño a estas construcciones. Sobre las capas en ejecución deberá prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no fuera factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.

**Taludes:**

La excavación de los taludes se realizará adecuadamente para no dañar su superficie final, evitar la descompresión prematura o excesiva de su pie e impedir cualquier otra causa que pueda comprometer la estabilidad de la excavación final. Si se tienen que ejecutar zanjas en el pie del talud, se excavarán de forma que el terreno afectado no pierda resistencia debido a la deformación de las paredes de la zanja o a un drenaje defectuoso de ésta. La zanja se mantendrá abierta el tiempo mínimo indispensable, y el material del relleno se compactará cuidadosamente.

Cuando sea preciso adoptar medidas especiales para la protección superficial del talud, tales como plantaciones superficiales, revestimiento, cunetas de guarda, etc., dichos trabajos se realizarán inmediatamente después de la excavación del talud. No se acumulará el terreno de excavación, ni otros materiales junto a bordes de coronación de taludes, salvo autorización expresa.

Cuando al excavar se encuentre cualquier anomalía no prevista como variación de estratos, oquedades, etc, se parará el tajo y se comunicará a la dirección facultativa.

**Tolerancias admisibles**

Desmonte: no se aceptaran franjas excavadas con altura mayor de 1,65 m con medios manuales.

**Condiciones de terminación**

La superficie de la explanada quedará limpia y los taludes estables.

**Control de ejecución, ensayos y pruebas****Control de ejecución**

Se remite al Plan de control de calidad anejo al Proyecto de ejecución.

**Conservación y mantenimiento durante la obra**

No se abandonará el tajo sin haber acodado o tensado la parte inferior de la última franja excavada. Se protegerá el conjunto de la entibación frente a filtraciones y acciones de erosión por parte de las aguas de escorrentía. Terraplenes: se mantendrán protegidos los bordes ataluzados contra la erosión, cuidando que la vegetación plantada no se seque, y en su coronación, contra la acumulación de agua, limpiando los desagües y canaletas cuando estén obstruidos; asimismo, se cortará el suministro de agua cuando se produzca una fuga en la red, junto a un talud. Las entibaciones o parte de éstas sólo se quitarán cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, comenzando por la parte inferior del corte. No se concentrarán cargas excesivas junto a la parte superior de bordes ataluzados ni se modificará la geometría del talud socavando en su pie o coronación. Cuando se observen grietas paralelas al borde del talud se consultará a la dirección facultativa, que dictaminará su importancia y, en su caso, la solución a adoptar. No se depositarán basuras, escombros o productos sobrantes de otros tajos, y se regará regularmente. Los taludes expuestos a erosión potencial deberán protegerse para garantizar la permanencia de su adecuado nivel de seguridad.

**1.2. Rellenos del Terreno.****Criterios de medición y valoración de unidades**

- Metro cúbico de relleno y extendido de material filtrante, compactado, incluso refino de taludes.
- Metro cúbico de relleno de zanjas o pozos, con tierras propias, tierras de préstamo y arena, compactadas por tongadas uniformes, con pisón manual o bandeja vibratoria.

**Prescripciones sobre los productos**

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

Se seguirán las prescripciones del CTE DB SE C

- Tierras o suelos procedentes de la propia excavación o de aportaciones.

Se incluyen la mayor parte de los suelos predominantemente granulares. Los productos manufacturados, como agregados ligeros, podrán utilizarse en algunos casos.

Se requerirá disponer de un material de características adecuadas al proceso de colocación y compactación y que permita obtener, después del mismo, las necesarias propiedades geotécnicas.

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos.

- Tierras o suelos procedentes de la propia excavación o de préstamos autorizados.

Previo a la extensión del material se comprobará que es homogéneo y que su humedad es la adecuada para evitar su segregación durante su puesta en obra y obtener el grado de compactación exigido.

Se se tomarán en consideración para la selección del material de relleno los siguientes aspectos: granulometría; resistencia a la trituration y desgaste; compactabilidad; permeabilidad; plasticidad; contenido en materia orgánica; agresividad química; efectos contaminantes; solubilidad; inestabilidad de volumen; susceptibilidad a las bajas temperaturas y a la helada; resistencia a la intemperie; posibles cambios de propiedades debidos a la excavación, transporte y colocación; posible cementación tras su colocación.

En caso de duda deberá ensayarse el material aportado. El tipo, número y frecuencia de los ensayos dependerá del tipo y heterogeneidad del material y de la naturaleza de la construcción en que vaya a utilizarse el relleno.

No se utilizarán los suelos expansivos o solubles

**Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)**

Los acopios de cada tipo de material se formarán y explotarán de forma que se evite su segregación y contaminación, evitándose una exposición prolongada del material a la intemperie, formando los acopios sobre superficies no contaminantes y evitando las mezclas de materiales de distintos tipos.

## Ejecución

Se atenderá a lo prescrito en el CTE DB SE C.

Antes de proceder al relleno, se ejecutará una buena limpieza del fondo y, si es necesario, se apisonará o compactará debidamente. Previamente a la colocación de rellenos bajo el agua debe dragarse cualquier suelo blando existente. Los procedimientos de colocación y compactación del relleno deben asegurar su estabilidad en todo momento, evitando además cualquier perturbación del subsuelo natural.

En general, se verterán las tierras en el orden inverso al de su extracción cuando el relleno se realice con tierras propias. Se rellenará por tongadas apisonadas de 20 cm, exentas las tierras de áridos o terrones mayores de 8 cm. Si las tierras de relleno son arenosas, se compactará con bandeja vibratoria. El relleno en el trasdós del muro se realizará cuando éste tenga la resistencia necesaria y no antes de 21 días si es de hormigón. El relleno que se coloque adyacente a estructuras debe disponerse en tongadas de espesor limitado y compactarse con medios de energía pequeña para evitar daño a estas construcciones.

### Tolerancias admisibles

El relleno se ajustará a lo especificado y no presentará asientos en su superficie. Si a pesar de las precauciones adoptadas, se produjese una contaminación en alguna zona del relleno, se eliminará el material afectado.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

### Control de ejecución

Se remite al Plan de control de calidad anejo al Proyecto de ejecución.

### Ensayos y pruebas

Se remite al Plan de control de calidad anejo al Proyecto de ejecución.

### Conservación y mantenimiento durante la obra

El relleno se ejecutará en el menor plazo posible, cubriéndose una vez terminado, para evitar en todo momento la contaminación del relleno por materiales extraños o por agua de lluvia que produzca encharcamientos superficiales.

## 1.3. Transportes de Tierras y Escombros.

### Criterios de medición y valoración de unidades:

Metro cúbico de tierras o escombros sobre camión, para una distancia determinada a la zona de vertido, considerando tiempos de ida, descarga y vuelta, con las prescripciones definidas en el proyecto.

### Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

#### - Condiciones previas

Se organizará el tráfico determinando zonas de trabajos y vías de circulación.

Cuando en las proximidades de la excavación existan tendidos eléctricos, con los hilos desnudos, se deberá tomar alguna de las siguientes medidas:

- Desvío de la línea.
- Corte de la corriente eléctrica.
- Protección de la zona mediante apantallados.

### Ejecución

En caso de que la operación de descarga sea para la formación de terraplenes, será necesario el auxilio de una persona experta para evitar que al acercarse el camión al borde del terraplén, éste falle o que el vehículo pueda volcar, siendo conveniente la instalación de topes, a una distancia igual a la altura del terraplén, y/o como mínimo de 2 m.

Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Cuando sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo. Se extremarán estas precauciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios.

En la operación de vertido de materiales con camiones, un auxiliar se encargará de dirigir la maniobra con objeto de evitar atropellos a personas y colisiones con otros vehículos.

Para transportes de tierras situadas por niveles inferiores a la cota 0 el ancho mínimo de la rampa será de 4,50 m, ensanchándose en las curvas, y sus pendientes no serán mayores del 12% o del 8%, según se trate de tramos rectos o curvos, respectivamente. En cualquier caso, se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos utilizados.

Los vehículos de carga, antes de salir a la vía pública, contarán con un tramo horizontal de terreno consistente, de longitud no menor de vez y media la separación entre ejes, ni inferior a 6 m.

Las rampas para el movimiento de camiones y/o máquinas con-

servarán el talud lateral que exija el terreno.

La carga, tanto manual como mecánica, se realizará por los laterales del camión o por la parte trasera. Si se carga el camión por medios mecánicos, la pala no pasará por encima de la cabina. Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga, durante o después del vaciado, se acerque al borde del mismo, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo.

### Control de ejecución, ensayos y prueba.

### Control de ejecución

Se remite al Plan de control de calidad anejo al Proyecto de ejecución.

## 1.4. Zanjas y Pozos.

### Criterios de medición y valoración de unidades:

- Metro cúbico de excavación a cielo abierto, medido sobre planos de perfiles transversales del terreno, tomados antes de iniciar este tipo de excavación, y aplicadas las secciones teóricas de la excavación, en terrenos deficientes, blandos, medios, duros y rocosos, con medios manuales o mecánicos.
- Metro cuadrado de refino, limpieza de paredes y/o fondos de la excavación y nivelación de tierras, en terrenos deficientes, blandos, medios y duros, con medios manuales o mecánicos, sin incluir carga sobre transporte.
- Metro cuadrado de entibación, totalmente terminada, incluyendo los clavos y cuñas necesarios, retirada, limpieza y apilado del material.

### Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en el DB correspondiente, así como a las especificaciones concretas del Plan de control de calidad.

### Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

#### - Condiciones previas

En todos los casos se deberá llevar a cabo un estudio previo del terreno con objeto de conocer la estabilidad del mismo.

Se solicitará de las correspondientes Compañías, la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan ser afectadas por la excavación, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Se protegerán los elementos de Servicio Público que puedan ser afectados por la excavación, como bocas de riego, tapas y sumideros de alcantarillado, farolas, árboles, etc.

Antes del inicio de los trabajos, se presentarán a la aprobación de la dirección facultativa los cálculos justificativos de las entibaciones a realizar, que podrán ser modificados por la misma cuando lo considere necesario. La elección del tipo de entibación dependerá del tipo de terreno, de las solicitaciones por cimentación próxima o vial y de la profundidad del corte.

Cuando las excavaciones afecten a construcciones existentes, se hará previamente un estudio en cuanto a la necesidad de apeos en todas las partes interesadas en los trabajos.

Antes de comenzar las excavaciones, estarán aprobados por la dirección facultativa el replanteo y las circulaciones que rodean al corte. Las camillas de replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones, y estarán separadas del borde del vaciado no menos de 1 m. Se dispondrán puntos fijos de referencia, en lugares que no puedan ser afectados por la excavación, a los que se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y/o verticales de los puntos del terreno y/o edificaciones próximas señalados en la documentación técnica. Se determinará el tipo, situación, profundidad y dimensiones de cimentaciones que estén a una distancia de la pared del corte igual o menor de dos veces la profundidad de la zanja.

El contratista notificará a la dirección facultativa, con la antelación suficiente el comienzo de cualquier excavación, a fin de que éste pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado.

### Ejecución

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, la dirección facultativa autorizará el inicio de la excavación. La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en los planos y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel o escalonada. El comienzo de la excavación de zanjas o pozos, cuando sea para cimientos, se acometerá cuando se disponga de todos los elementos necesarios para proceder a su construcción, y se excavarán los últimos 20 cm en el momento de hormigonar.

- Entibaciones (se tendrán en cuenta las prescripciones respecto a las mismas del capítulo 2.1.1 Explicaciones):

En general, se evitará la entrada de aguas superficiales a las excavaciones, achicándolas lo antes posible cuando se produzcan, y adoptando las soluciones previstas para el saneamiento de las profundas. Cuando los taludes de las excavaciones resulten inestables, se entibarán. En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de la excavación, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de las construcciones y/o terrenos adyacentes, así como de vallas y/o cerramientos. Una vez alcanzadas las cotas inferiores de los pozos o zanjas de cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras. Se excavará el terreno en zanjas o pozos de ancho y profundo según la documentación técnica. Se realizará la excavación por franjas horizontales de altura no mayor a la separación entre codales más 30 cm, que se entibará a medida que se excava. Los productos de excavación de la zanja, aprovechables para su relleno posterior, se podrán depositar en caballeros situados a un solo lado de la zanja, y a una separación del borde de la misma de un mínimo de 60 cm.

- **Pozos y zanjas:**

La excavación debe hacerse con sumo cuidado para que la alteración de las características mecánicas del suelo sea la mínima inevitable, atendiendo al CTE DB SE C, apartado 4.5.1.3. Las zanjas y pozos de cimentación tendrán las dimensiones fijadas en el proyecto. La cota de profundidad de estas excavaciones será la prefijada en los planos, o las que la dirección facultativa ordene por escrito o gráficamente a la vista de la naturaleza y condiciones del terreno excavado.

Los pozos, junto a cimentaciones próximas y de profundidad mayor que éstas, se excavarán con las siguientes prevenciones:

- reduciendo, cuando se pueda, la presión de la cimentación próxima sobre el terreno, mediante apeos;
- realizando los trabajos de excavación y consolidación en el menor tiempo posible;
- dejando como máximo media cara vista de zapata pero entibada;
- separando los ejes de pozos abiertos consecutivos no menos de la suma de las separaciones entre tres zapatas aisladas o mayor o igual a 4 m en zapatas corridas o losas.

No se considerarán pozos abiertos los que ya posean estructura definitiva y consolidada de contención o se hayan rellenado compactando el terreno.

Cuando la excavación de la zanja se realice por medios mecánicos, además, será necesario:

- que el terreno admita talud en corte vertical para esa profundidad;
- que la separación entre el tajo de la máquina y la entibación no sea mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.

En general, los bataches comenzarán por la parte superior cuando se realicen a mano y por la inferior cuando se realicen a máquina. Se acotará, en caso de realizarse a máquina, la zona de acción de cada máquina. Podrán vaciarse los bataches sin realizar previamente la estructura de contención, hasta una profundidad máxima, igual a la altura del plano de cimentación próximo más la mitad de la distancia horizontal, desde el borde de coronación del talud a la cimentación o vial más próximo. Cuando la anchura del batache sea igual o mayor de 3 m, se entibará. Una vez replanteados en el frente del talud, los bataches se iniciarán por uno de los extremos, en excavación alternada. No se acumulará el terreno de excavación, ni otros materiales, junto al borde del batache, debiendo separarse del mismo una distancia no menor de dos veces su profundidad.

Aunque el terreno firme se encuentre muy superficial, es conveniente profundizar de 0,5 m a 0,8 m por debajo de la rasante, atendiendo al CTE DB SE C, apartado 4.5.1.3.

- **Refino, limpieza y nivelación.**

Se retirarán los fragmentos de roca, lajas, bloques y materiales térricos, que hayan quedado en situación inestable en la superficie final de la excavación, con el fin de evitar posteriores desprendimientos. El refino de tierras se realizará siempre recortando y no recreciendo, si por alguna circunstancia se produce un sobreancho de excavación, inadmisibles bajo el punto de vista de estabilidad del talud, se rellenará con material compactado. En los terrenos meteorizables o erosionables por lluvias, las operaciones de refino se realizarán en un plazo comprendido entre 3 y 30 días, según la naturaleza del terreno y las condiciones climatológicas del sitio.

**Tolerancias admisibles**

Comprobación final:

El fondo y paredes de las zanjas y pozos terminados, tendrán las formas y dimensiones exigidas, con las modificaciones inevitables autorizadas, debiendo refinarse hasta conseguir unas diferencias de  $\pm 5$  cm, con las superficies teóricas.

Se comprobará que el grado de acabado en el refino de taludes, será el que se pueda conseguir utilizando los medios mecánicos, sin permitir desviaciones de línea y pendiente, superiores a 15 cm, comprobando con una regla de 4 m.

Las irregularidades localizadas, previa a su aceptación, se corregirán de acuerdo con las instrucciones de la dirección facultativa.

Se comprobarán las cotas y pendientes, verificándolo con las estacas colocadas en los bordes del perfil transversal de la base del firme y en los correspondientes bordes de la coronación de la trinchera.

**Condiciones de terminación**

Se conservarán las excavaciones en las condiciones de acabado, tras las operaciones de refino, limpieza y nivelación, libres de agua y con los medios necesarios para mantener la estabilidad.

Una vez hecha la excavación hasta la profundidad necesaria y antes de constituir la solera de asiento, se nivelará bien el fondo para que la superficie quede sensiblemente de acuerdo con el proyecto, y se limpiará y apisonará ligeramente, atendiendo al CTE DB SE C, apartado 4.5.1.3.

**Control de ejecución, ensayos y pruebas**

**Control de ejecución**

Se remite al Plan de control de calidad anejo al Proyecto de Ejecución, conforme al Código Estructural.

**Conservación y mantenimiento durante la obra**

En los casos de terrenos meteorizables o erosionables por las lluvias, la excavación no deberá permanecer abierta a su rasante final más de 8 días sin que sea protegida o finalizados los trabajos de colocación de la tubería, cimentación o conducción a instalar en ella. No se abandonará el tajo sin haber acodalado o tensado la parte inferior de la última franja excavada. Se protegerá el conjunto de la entibación frente a filtraciones y acciones de erosión por parte de las aguas de escorrentía. Las entibaciones o parte de éstas sólo se quitarán cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, comenzando por la parte inferior del corte.

**2. Contenciones del Terreno.**

**2.1. Muros Ejecutados con encofrados.**

Criterios de medición y valoración de unidades:

- **Muros:**

Metro cúbico de hormigón armado en muro, con una cuantía media de acero según DT, incluso elaboración, ferrallado, puesta en obra y vibrado, sin incluir encofrado.

Metro cúbico de hormigón armado en muros. Se especifica la resistencia, el tamaño máximo del árido en mm, la consistencia y el encofrado (sin encofrado, con encofrado a una o a dos caras).

Impermeabilización y drenaje: posibles elementos intervinientes.

Metro cuadrado de impermeabilización de muros y medianeras a base de emulsión bituminosa formada por betunes y resinas de densidad  $1 \text{ g/cm}^3$  aplicada en dos capas y en frío.

Metro cuadrado de lámina drenante para muros, especificando el espesor en mm, altura de nódulos en mm y tipo de armadura (sin armadura, geotextil de poliéster, geotextil de polipropileno, malla de fibra de vidrio), con o sin masilla bituminosa en solapes.

Metro cuadrado de barrera antihumedad en muros, con o sin lámina, especificando el tipo de lámina en su caso.

- **Bataches:**

Metro cúbico de excavación para formación de bataches, especificando el tipo de terreno (blando, medio o duro) y el medio de excavación (a mano, a máquina, martillo neumático, martillo rompedor).

**Prescripciones sobre los productos**

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en el DB correspondiente, así como a las especificaciones concretas del Plan de control de calidad.

- **Muros:**

Hormigón en masa (HM) u hormigón armado (HA), de resistencia o dosificación especificados en el proyecto.

Barras corrugadas de acero, de características físicas y mecánicas indicadas en el proyecto.

Mallas electrosoldadas y Armaduras Básicas en Celosía de acero de características físicas y mecánicas indicadas en el proyecto.

Junta: perfiles de estanquidad, separadores, selladores.

El hormigón para armar y las barras corrugadas y mallas electrosoldadas de acero deberán cumplir las especificaciones indicadas en el Código Estructural, para su aceptación.

- **Impermeabilización según tipo de impermeabilización requerido en el CTE DB HS 1:**

Láminas flexibles para la impermeabilización de muros.

Productos líquidos: polímeros acrílicos, caucho acrílico, resinas sintéticas o poliéster.

- **Capa protectora: geotextil, o mortero reforzado con una armadura.**

Pintura impermeabilizante.

Productos para el sellado de juntas.

- **Drenaje, según tipo de impermeabilización requerido en el CTE DB**

**HS 1:**

Capa drenante: lámina drenante, grava, fábrica de bloques de arcilla porosa u otro material que produzca el mismo efecto.

Capa filtrante: geotextiles y productos relacionados u otro material que produzca el mismo efecto.

Áridos de relleno: identificación. Tipo y granulometría. Ensayos (según normas UNE): friabilidad de la arena. Resistencia al desgaste de la grava. Absorción de agua. Estabilidad de áridos.

El árido natural o de machaqueo utilizado como capa de material filtrante estará exento de arcillas, margas y de cualquier otro tipo de materiales extraños. Los acopios de las gravas se formarán y explotarán, de forma que se evite la segregación y compactación de las mismas. Se eliminarán de las gravas acopiadas, las zonas segregadas o contaminadas por polvo, por contacto con la superficie de apoyo, o por inclusión de materiales extraños. Antes de proceder a extender cada tipo de material se comprobará que es homogéneo y que su humedad es la adecuada para evitar su segregación durante su puesta en obra y para conseguir el grado de compactación exigido. Si la humedad no es la adecuada, se adoptarán las medidas necesarias para corregirla sin alterar la homogeneidad del material.

Pozo drenante.

Tubo drenante ranurado: identificación. Diámetros nominales y superficie total mínima de orificios por metro lineal.

Canaleta de recogida de agua. Diámetros.

Cámara de bombeo con dos bombas de achique.

- **Arquetas de hormigón.**

Red de evacuación del agua de lluvia en las partes de la cubierta y del terreno que puedan afectar al muro.

Productos de sellado de juntas con banda de PVC o perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio.

Juntas de estanquidad de tuberías, de caucho vulcanizado, elastómeros termoplásticos, materiales celulares de caucho vulcanizado, elementos de estanquidad de poliuretano moldeado, etc.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

El almacenamiento de las armaduras se efectuará según las indicaciones del Código Estructural.

Se realizará en locales ventilados y al abrigo de la humedad del suelo y paredes.

Antes de almacenar las armaduras, se comprobará que están limpias para su buena conservación y posterior adherencia. Deben almacenarse cuidadosamente clasificadas según sus tipos, clases y los lotes de que procedan.

El estado de la superficie de todos los aceros será siempre objeto de examen antes de su uso, con el fin de asegurarse de que no presentan alteraciones perjudiciales.

### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

Características técnicas de cada unidad de obra

- **Condiciones previas: soporte**

Se comprobará el comportamiento del terreno sobre el que apoya el muro, realizándose controles de los estratos del terreno hasta una profundidad de vez y media la altura del muro.

El encofrado, que puede ser a una o dos caras, tendrá la rigidez y estabilidad necesarias para soportar las acciones de puesta en obra, sin experimentar movimientos o desplazamientos que puedan alterar la geometría del elemento por encima de las tolerancias admisibles:

Los elementos de encofrado se dispondrán de manera que se eviten daños en estructuras ya construidas.

Serán lo suficientemente estancos para impedir pérdidas apreciables de lechada o mortero y se consigan superficies cerradas del hormigón.

La superficie del encofrado estará limpia y el desencofrante presentará un aspecto continuo y fresco.

El fondo del encofrado estará limpio de restos de materiales, suciedad, etc.

### **Ejecución**

- **En caso de bataches:**

Éstos comenzarán por la parte superior cuando se realicen a mano y por la inferior cuando se realicen a máquina. Se acotará, en caso de realizarse a máquina, la zona de acción de cada máquina.

Podrán vaciarse los bataches sin realizar previamente la estructura de contención hasta una profundidad máxima  $h+D/2$ , siendo  $h$  la profundidad del plano de cimentación próximo y  $D$ , la distancia horizontal desde el borde de coronación a la cimentación o vial más próximo. Cuando la anchura del batache sea igual o mayor de 3 m, se entibará.

Una vez replanteados en el frente del talud, los bataches se iniciarán por uno de los extremos, en excavación alternada.

No se acumulará el terreno de excavación, ni otros materiales, junto al borde del batache, debiendo separarse del mismo una distancia no menor de dos veces su profundidad.

En el fondo de la excavación se dispondrá de una capa de hormigón de limpieza de 10 cm de espesor.

- **Ejecución de la ferralla:**

Se dispondrá la ferralla de la zapata del muro, apoyada sobre separadores, dejando las armaduras necesarias en espera; a continuación, la del fuste del muro y posteriormente el encofrado, marcando en el mismo la altura del hormigón; finalmente, la de zunchos y vigas de coronación y las armaduras de espera para los elementos estructurales que acometan en el muro.

- **Recubrimientos de las armaduras:**

Se cumplirán los recubrimientos mínimos indicados en el Código Estructural, de tal forma que los recubrimientos del alzado serán distintos según exista o no encofrado en el trasdós, siendo el recubrimiento mínimo igual a 7 cm, si el trasdós se hormigona contra el terreno.

Se dispondrán los calzos y separadores que garanticen los recubrimientos, según las indicaciones del Código Estructural.

- **Hormigonado:**

Se hormigonará la zapata del muro a excavación llena, no admitiéndose encofrados perdidos, salvo en aquellos casos en los que las paredes no presenten una consistencia suficiente, dejando su talud natural, encofrándolos provisionalmente, y rellenando y compactando el exceso de excavación, una vez quitado el encofrado.

Se realizará el vertido de hormigón desde una altura no superior a 1 m, vertiéndose y compactándose por tongadas de no más de 50 cm de espesor, ni mayores que la longitud del vibrador, de forma que se evite la segregación del hormigón y los desplazamientos de las armaduras.

En general, se realizará el hormigonado del muro, o el tramo del muro entre juntas verticales, en una jornada. De producirse juntas de hormigonado se dejarán adarajas, picando su superficie hasta dejar los áridos al descubierto, que se limpiarán y humedecerán, antes de proceder nuevamente al hormigonado.

- **Juntas:**

En los muros se dispondrán los siguientes tipos de juntas:

- Juntas de hormigonado entre cimiento y alzado: la superficie de hormigón se dejará en estado natural, sin cepillar. Antes de verter la primera tongada de hormigón del alzado, se limpiará y humedecerá la superficie de contacto y, una vez seca, se verterá el hormigón del alzado realizando una compactación energética del mismo.

- Juntas de retracción: son juntas verticales que se realizarán en los muros de contención para disminuir los movimientos reológicos y de origen térmico del hormigón mientras no se construyan los forjados. Estas juntas estarán distanciadas de 8 a 12 m, y se ejecutarán disponiendo materiales selladores adecuados que se embeberán en el hormigón y se fijarán con alambres a las armaduras.

- Juntas de dilatación: son juntas verticales que cortan tanto al alzado como al cimiento y se prolongan en su caso en el resto del edificio. La separación, salvo justificación, no será superior a 30 m, recomendándose que no sea superior a 3 veces la altura del muro. Se dispondrán además cuando exista un cambio de la altura del muro, de la profundidad del cimiento o de la dirección en planta del muro. La abertura de la junta será de 2 a 4 cm de espesor, según las variaciones de temperatura previsible, pudiendo contener perfiles de estanquidad, sujetos al encofrado antes de hormigonar, separadores y material sellador, antes de disponer el relleno del trasdós.

- **Curado.**

- **Desencofrado.**

- **Impermeabilización:**

La impermeabilización se ejecutará sobre la superficie del muro limpia y seca.

Se seguirán las prescripciones del CTE DB HS 1

El tipo de impermeabilización a aplicar viene definido según el grado de impermeabilidad requerido y la solución constructiva de muro.

- **Drenaje:**

El tipo de drenaje a aplicar viene definido junto con el tipo de impermeabilización y ventilación, según el grado de impermeabilidad requerido y la solución constructiva de muro y las condiciones de ejecución.

- **Terraplenado:**

Se seguirán las especificaciones de los capítulos 2.1.1. Explanaciones y 2.1.2. Rellenos.

- **Tolerancias admisibles**

Según Anejo 14 Código Estructural, así como resto de documentación reflejada en Código Estructural.

### **Condiciones de terminación**

La realización de un correcto curado del hormigón es de gran importancia, dada la gran superficie que presenta el alzado. Se realizará manteniendo húmedas las superficies del muro mediante riego directo que no produzca deslavado o a través de un material que retenga la humedad, según el Código Estructural.

## **Control de ejecución, ensayos y pruebas**

### **Control de ejecución**

Se remite al Plan de control de calidad anejo al Proyecto de ejecución, según las indicaciones del Código Estructural.

### **Conservación y mantenimiento durante la obra**

No se colocarán cargas, ni circularán vehículos en las proximidades del trasdós del muro.

Se evitará en la explanada inferior y junto al muro abrir zanjas paralelas al mismo.

No se adosará al fuste del muro elementos estructurales y acopios, que puedan variar la forma de trabajo del mismo.

Se evitará en la proximidad del muro la instalación de conducciones de agua a presión y las aguas superficiales se llevarán, realizando superficies estancas, a la red de alcantarillado o drenajes de viales, con el fin de mantener la capacidad de drenaje del trasdós del muro para emergencias.

Cuando se observe alguna anomalía, se consultará a la dirección facultativa, que dictaminará su importancia y en su caso la solución a adoptar.

Se reparará cualquier fuga observada en las canalizaciones de suministro o evacuación de agua.

## **3. Cimentaciones Directas.**

### **3.1. Zapatas (aisladas, corridas y elementos de atado)**

#### **Criterios de medición y valoración de unidades:**

- **Unidad de zapata aislada o metro lineal de zapata corrida de hormigón.**  
Completamente terminada, de las dimensiones especificadas, de hormigón de resistencia o dosificación especificadas, de la cuantía de acero especificada, para un recubrimiento de la armadura principal y una tensión admisible del terreno determinadas, incluyendo elaboración, ferrallado, separadores de hormigón, puesta en obra y vibrado, según el Código Estructural. No se incluye la excavación ni el encofrado, su colocación y retirada.
- **Metro cúbico de hormigón en masa o para armar en zapatas, vigas de atado y centradoras.**  
Hormigón de resistencia o dosificación especificados con una cuantía media del tipo de acero especificada, incluso recortes, separadores, alambre de atado, puesta en obra, vibrado y curado del hormigón, según el Código Estructural, incluyendo o no encofrado.
- **Kilogramo de acero montado en zapatas, vigas de atado y centradoras.**  
Acero del tipo y diámetro especificados, incluyendo corte, colocación y despuntes, según el Código Estructural.
- **Kilogramo de acero de malla electrosoldada en cimentación.**  
Medido en peso nominal previa elaboración, para malla fabricada con alambre corrugado del tipo especificado, incluyendo corte, colocación y solapes, puesta en obra, según el Código Estructural.
- **Metro cuadrado de capa de hormigón de limpieza.**  
De hormigón de resistencia, consistencia y tamaño máximo del árido, especificados, del espesor determinado, en la base de la cimentación, transportado y puesto en obra, según el Código Estructural.
- **Unidad de viga centradora o de atado.**  
Completamente terminada, incluyendo volumen de hormigón y su puesta en obra, vibrado y curado; y peso de acero en barras corrugadas, ferrallado y colocado.

#### **Prescripciones sobre los productos**

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en el DB correspondiente, así como a las especificaciones concretas del Plan de control de calidad.

- Hormigón en masa (HM) o para armar (HA), de resistencia o dosificación especificados en proyecto.
- Barras corrugadas de acero, de características físicas y mecánicas indicadas en proyecto.
- Mallas electrosoldadas de acero, de características físicas y mecánicas indicadas en proyecto.
- Si el hormigón se fabrica en obra: cemento, agua, áridos y aditivos.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

El almacenamiento de los cementos, áridos, aditivos y armaduras se efectuará según las indicaciones del Código Estructural.

#### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

Características técnicas de cada unidad de obra:

- Condiciones previas: soporte

El plano de apoyo (el terreno, tras la excavación) presentará una

superficie limpia y plana, será horizontal, fijándose su profundidad en el proyecto. Para determinarlo, se considerará la estabilidad del suelo frente a los agentes atmosféricos, teniendo en cuenta las posibles alteraciones debidas a los agentes climáticos, como escorrentías y heladas, así como las oscilaciones del nivel freático, siendo recomendable que el plano quede siempre por debajo de la cota más baja previsible de éste, con el fin de evitar que el terreno por debajo del cimiento se vea afectado por posibles corrientes, lavados, variaciones de pesos específicos, etc. Aunque el terreno firme se encuentre muy superficial, es conveniente profundizar de 0,5 a 0,8 m por debajo de la rasante.

No es aconsejable apoyar directamente las vigas sobre terrenos expansivos o colapsables.

- Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Se tomarán las precauciones necesarias en terrenos agresivos o con presencia de agua que pueda contener sustancias potencialmente agresivas en disolución, respecto a la durabilidad del hormigón y de las armaduras, de acuerdo con el Código Estructural. Estas medidas incluyen la adecuada elección del tipo de cemento a emplear (según Pliego de Recepción de Cementos), de la dosificación y permeabilidad del hormigón, del espesor de recubrimiento de las armaduras, etc.

Las incompatibilidades en cuanto a los componentes del hormigón, cementos, agua, áridos y aditivos son las especificadas según el Código Estructural.

### **Ejecución**

- **Información previa:**

Localización y trazado de las instalaciones de los servicios que existan y las previstas para el edificio en la zona de terreno donde se va a actuar. Se estudiarán las soleras, arquetas de pie del pilar, saneamiento en general, etc., para que no se alteren las condiciones de trabajo o se generen, por posibles fugas, vías de agua que produzcan lavados del terreno con el posible descalce del cimiento.

Se realizará la confirmación de las características del terreno establecidas en el proyecto, atendiendo al CTE DB SE C, apartado 4.6.2. El resultado de tal inspección, definiendo la profundidad de la cimentación de cada uno de los apoyos de la obra, su forma y dimensiones, y el tipo y consistencia del terreno se incorporará a la documentación final de obra. Si el suelo situado debajo de las zapatas difiere del encontrado durante el estudio geotécnico (contiene bolsadas blandas no detectadas) o se altera su estructura durante la excavación, debe revisarse el cálculo de las zapatas.

- **Excavación:**

Las zanjas y pozos de cimentación tendrán las dimensiones fijadas en el proyecto y se realizarán según las indicaciones establecidas en el capítulo 2.1.5. Zanjas y pozos.

La cota de profundidad de las excavaciones será la prefijada en los planos o las que la dirección facultativa ordene por escrito o gráficamente a la vista de la naturaleza y condiciones del terreno excavado.

Si los cimientos son muy largos es conveniente también disponer llaves o anclajes verticales más profundos, por lo menos cada 10 m.

Para la excavación se adoptarán las precauciones necesarias en función de las distancias a las edificaciones colindantes y del tipo de terreno para evitar al máximo la alteración de sus características mecánicas.

Se acondicionará el terreno para que las zapatas apoyen en condiciones homogéneas, eliminando rocas, restos de cimentaciones antiguas y lentejones de terreno más resistente, etc. Los elementos extraños de menor resistencia, serán excavados y sustituidos por un suelo de relleno compactado convenientemente, de una compresibilidad sensiblemente equivalente a la del conjunto, o por hormigón en masa.

Las excavaciones para zapatas a diferente nivel, se realizarán de modo que se evite el deslizamiento de las tierras entre los dos niveles distintos. La inclinación de los taludes de separación entre estas zapatas se ajustará a las características del terreno. A efectos indicativos y salvo orden en contra, la línea de unión de los bordes inferiores entre dos zapatas situadas a diferente nivel no superará una inclinación 1H:1V en el caso de rocas y suelos duros, ni 2H:1V en suelos flojos a medios.

Para excavar en presencia de agua en suelos permeables, se precisará el agotamiento de ésta durante toda la ejecución de los trabajos de cimentación, sin comprometer la estabilidad de taludes o de las obras vecinas.

En las excavaciones ejecutadas sin agotamiento en suelos arcillosos y con un contenido de humedad próximo al límite líquido, se procederá a un saneamiento temporal del fondo de la zanja, por absorción capilar del agua del suelo con materiales secos permeables que permita la ejecución en seco del proceso de hormigonado.

En las excavaciones ejecutadas con agotamiento en los suelos cuyo fondo sea suficientemente impermeable como para que el contenido de humedad no disminuya sensiblemente con los agotamientos, se comprobará si es necesario proceder a un saneamiento previo de la capa inferior permeable, por agotamiento o por dre-

naje.

Si se estima necesario, se realizará un drenaje del terreno de cimentación. Éste se podrá realizar con drenes, con empedrados, con procedimientos mixtos de dren y empedrado o bien con otros materiales idóneos.

Los drenes se colocarán en el fondo de zanjas en perforaciones inclinadas con una pendiente mínima de 5 cm por metro. Los empedrados se rellenarán de cantos o grava gruesa, dispuestos en una zanja, cuyo fondo penetrará en la medida necesaria y tendrá una pendiente longitudinal mínima de 3 a 4 cm por metro. Con anterioridad a la colocación de la grava, en su caso se dispondrá un geotextil en la zanja que cumpla las condiciones de filtro necesarias para evitar la migración de materiales finos.

La terminación de la excavación en el fondo y paredes de la misma, debe tener lugar inmediatamente antes de ejecutar la capa de hormigón de limpieza, especialmente en terrenos arcillosos. Si no fuera posible, debe dejarse la excavación de 10 a 15 cm por encima de la cota definitiva de cimentación hasta el momento en que todo esté preparado para hormigonar.

El fondo de la excavación se nivelará bien para que la superficie quede sensiblemente de acuerdo con el proyecto, y se limpiará y apisonará ligeramente.

- **Hormigón de limpieza:**

Sobre la superficie de la excavación se dispondrá una capa de hormigón de regularización, de baja dosificación, con un espesor mínimo de 10 cm creando una superficie plana y horizontal de apoyo de la zapata y evitando, en el caso de suelos permeables, la penetración de la lechada de hormigón estructural en el terreno que dejaría mal recubiertos los áridos en la parte inferior. El nivel de enrase del hormigón de limpieza será el previsto en el proyecto para la base de las zapatas y las vigas riostras. El perfil superior tendrá una terminación adecuada a la continuación de la obra.

El hormigón de limpieza, en ningún caso servirá para nivelar cuando en el fondo de la excavación existan fuertes irregularidades.

- **Colocación de las armaduras y hormigonado.**

La puesta en obra, vertido, compactación y curado del hormigón, así como la colocación de las armaduras seguirán las indicaciones del Código Estructural.

Las armaduras verticales de pilares o muros deben enlazarse a la zapata como se indica en la norma NCSE-02.

Se cumplirán las especificaciones relativas a dimensiones mínimas de zapatas y disposición de armaduras según Código Estructural: el canto mínimo en el borde de las zapatas no será inferior a 35 cm, si son de hormigón en masa, ni a 25 cm, si son de hormigón armado. La armadura longitudinal dispuesta en la cara superior, inferior y laterales no distará más de 30 cm.

El recubrimiento mínimo se ajustará a las especificaciones del artículo 37 del Código Estructural: si se ha preparado el terreno y se ha dispuesto una capa de hormigón de limpieza tal y como se ha indicado en este apartado, los recubrimientos mínimos serán los de las tablas reflejadas en el artículo 37 en función de la resistencia característica del hormigón, del tipo de elemento y de la clase de exposición, de lo contrario, si se hormigona la zapata directamente contra el terreno el recubrimiento será de 7 cm. Para garantizar dichos recubrimientos los emparillados o armaduras que se coloquen en el fondo de las zapatas, se apoyarán sobre separadores de materiales resistentes a la alcalinidad del hormigón, según las indicaciones del Código Estructural. No se apoyarán sobre camillas metálicas que después del hormigonado queden en contacto con la superficie del terreno, por facilitar la oxidación de las armaduras. Las distancias máximas de los separadores serán de 50 diámetros ó 100 cm, para las armaduras del emparillado inferior y de 50 diámetros ó 50 cm, para las armaduras del emparillado superior. Es conveniente colocar también separadores en la parte vertical de ganchos o patillas para evitar el movimiento horizontal de la parrilla del fondo.

La puesta a tierra de las armaduras, se realizará antes del hormigonado.

El hormigón se verterá mediante conducciones apropiadas desde la profundidad del firme hasta la cota de la zapata, evitando su caída libre. La colocación directa no debe hacerse más que entre niveles de aprovisionamiento y de ejecución sensiblemente equivalentes. Si las paredes de la excavación no presentan una cohesión suficiente se encofrarán para evitar los desprendimientos.

Las zapatas aisladas se hormigonarán de una sola vez.

En zapatas continuas pueden realizarse juntas de hormigonado, en general en puntos alejados de zonas rígidas y muros de esquina, disponiéndolas en puntos situados en los tercios de la distancia entre pilares.

En muros con huecos de paso o perforaciones cuyas dimensiones sean menores que los valores límite establecidos, la zapata corrida será pasante, en caso contrario, se interrumpirá como si se tratara de dos muros independientes. Además las zapatas corridas se prolongarán, si es posible, una dimensión igual a su vuelo, en los extremos libres de los muros.

No se hormigonará cuando el fondo de la excavación esté inundado.

- **Precauciones:**

Se adoptarán las disposiciones necesarias para asegurar la protección de las cimentaciones contra los aterramientos, durante y

después de la ejecución de aquellas, así como para la evacuación de aguas caso de producirse inundaciones de las excavaciones durante la ejecución de la cimentación evitando así aterramientos, erosión, o puesta en carga imprevista de las obras, que puedan comprometer su estabilidad.

- **Tolerancias admisibles**

- Variación en planta del centro de gravedad de las zapatas aisladas:

Según Código Estructural.

- Niveles:

según Código Estructural

- Dimensiones en planta:

Según Código Estructural.

- Dimensiones de la sección transversal:

Según Código Estructural.

- Planeidad:

Según Código Estructural.

- **Condiciones de terminación**

Las superficies acabadas deberán quedar sin imperfecciones, de lo contrario se utilizarán materiales específicos para la reparación de defectos y limpieza de las mismas.

Si el hormigonado se ha efectuado en tiempo frío, será necesario proteger la cimentación para evitar que el hormigón fresco resulte dañado. Se cubrirá la superficie mediante placas de poliestireno expandido bien fijadas o mediante láminas calorifugadas. En casos extremos puede ser necesario utilizar técnicas para la calefacción del hormigón.

Si el hormigonado se ha efectuado en tiempo caluroso, debe iniciarse el curado lo antes posible. En casos extremos puede ser necesario proteger la cimentación del sol y limitar la acción del viento mediante pantallas, o incluso, hormigonar de noche.

**Control de ejecución, ensayos y pruebas**

**Control de ejecución**

Se remite al Plan de control de calidad anejo al Proyecto de ejecución, según las indicaciones del Código Estructural.

**Ensayos y pruebas**

Se remite al Plan de control de calidad anejo al Proyecto de ejecución, según las indicaciones del Código Estructural.

**Conservación y mantenimiento durante la obra**

Durante el período de ejecución deberán tomarse las precauciones oportunas para asegurar la conservación en buen estado de la cimentación. Para ello, entre otras cosas, se adoptarán las disposiciones necesarias para asegurar su protección contra los aterramientos y para garantizar la evacuación de aguas, caso de producirse inundaciones, ya que éstas podrían provocar la puesta en carga imprevista de las zapatas. Se impedirá la circulación sobre el hormigón fresco.

No se permitirá la presencia de sobrecargas cercanas a las cimentaciones, si no se han tenido en cuenta en el proyecto.

En todo momento se debe vigilar la presencia de vías de agua, por el posible descarnamiento que puedan ocasionar bajo las cimentaciones, así como la presencia de aguas ácidas, salinas, o de agresividad potencial.

Cuando se prevea alguna modificación que pueda alterar las propiedades del terreno, motivada por construcciones próximas, excavaciones, servicios o instalaciones, será necesario el dictamen de la dirección facultativa, con el fin de adoptar las medidas oportunas.

Asimismo, cuando se aprecie alguna anomalía, asientos excesivos, fisuras o cualquier otro tipo de lesión en el edificio, deberá procederse a la observación de la cimentación y del terreno circundante, de la parte enterrada de los elementos resistentes verticales y de las redes de agua potable y saneamiento, de forma que se pueda conocer la causa del fenómeno, su importancia y peligrosidad. En el caso de ser imputable a la cimentación, la dirección facultativa propondrá los refuerzos o recalces que deban realizarse.

No se harán obras nuevas sobre la cimentación que puedan poner en peligro su seguridad, tales como perforaciones que reduzcan su capacidad resistente; pilares u otro tipo de cargaderos que trasmitan cargas importantes y excavaciones importantes en sus proximidades u otras obras que pongan en peligro su estabilidad.

Las cargas que actúan sobre las zapatas no serán superiores a las especificadas en el proyecto. Para ello los sótanos no deben dedicarse a otro uso que para el que fueran proyectados, ni se almacenarán en ellos materiales que puedan ser dañinos para los hormigones. Cualquier modificación debe ser autorizada por la dirección facultativa e incluida en la documentación de obra.

**Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado**

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Antes de la puesta en servicio del edificio se comprobará que las

zapatas se comportan en la forma establecida en el proyecto, que no se aprecia que se estén superando las presiones admisibles y, en aquellos casos en que lo exija el proyecto o la dirección facultativa, si los asientos se ajustan a lo previsto. Se verificará, asimismo, que no se han plantado árboles cuyas raíces puedan originar cambios de humedad en el terreno de cimentación, o creado zonas verdes cuyo drenaje no esté previsto en el proyecto, sobre todo en terrenos expansivos, atendiendo al CTE DB SE C, apartado 4.6.5.

Aunque es recomendable que se efectúe un control de asientos para cualquier tipo de construcción, en edificios de tipo C-3 (construcciones entre 11 y 20 plantas) y C-4 (conjuntos monumentales o singulares y edificios de más de 20 plantas) será obligado el establecimiento de un sistema de nivelación para controlar el asiento de las zonas más características de la obra, de forma que el resultado final de las observaciones quede incorporado a la documentación de la obra. Este sistema se establecerá según las condiciones que marca dicho apartado.

## Artículo 6. Estructuras de Hormigón Armado y Pretensado.

### Criterios de medición y valoración de unidades

- Metro cuadrado de forjado unidireccional (hormigón armado): hormigón de resistencia o dosificación especificados, con una cuantía media del tipo de acero especificada, con semivigüeta armada o nervios in situ, del canto e intereje especificados, con bovedillas del material especificado, incluso encofrado, vibrado, curado y desencofrado, según Instrucción Código Estructural.
- Metro cuadrado de losa o forjado reticular: hormigón de resistencia o dosificación especificados, con una cuantía media del tipo de acero especificada, del canto e intereje especificados, con bovedillas del material especificado, incluso encofrado, vibrado, curado y desencofrado, según Instrucción Código Estructural.
- Metro cuadrado de forjado unidireccional con vigüeta, semivigüeta o losa pretensada, totalmente terminado, incluyendo las piezas de entrevigado para forjados con vigüetas o semivigüetas pretensadas, hormigón vertido en obra y armadura colocada en obra, incluso vibrado, curado, encofrado y desencofrado, según Instrucción Código Estructural.
- Metro cuadrado de núcleos y pantallas de hormigón armado: completamente terminado, de espesor y altura especificadas, de hormigón de resistencia o dosificación especificados, de la cuantía del tipo de acero especificada, incluyendo encofrado a una o dos caras del tipo especificado, elaboración, desencofrado y curado, según Instrucción Código Estructural.
- Metro lineal de soporte de hormigón armado: completamente terminado, de sección y altura especificadas, de hormigón de resistencia o dosificación especificados, de la cuantía del tipo de acero especificada, incluyendo encofrado, elaboración, desencofrado y curado, según Instrucción Código Estructural.
- Metro cúbico de hormigón armado para pilares, vigas y zunchos: hormigón de resistencia o dosificación especificados, con una cuantía media del tipo de acero especificada, en soportes de sección y altura determinadas y en vigas o zunchos de la sección determinada incluso recortes, separadores, alambre de atado, puesta en obra, vibrado y curado del hormigón según Instrucción Código Estructural, incluyendo encofrado y desencofrado
- Dedución de la superficie correspondiente a huecos:
  - Huecos  $\leq$  1 m<sup>2</sup>: No se deducen
  - Huecos entre 1 y 2 m<sup>2</sup>: Se deducen el 50%
  - Huecos  $>$  2 m: Se deducen el 100%

### Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra.

- Hormigón para armar:  
De acuerdo a la Instrucción Código Estructural.
- Cemento:  
De acuerdo a la Instrucción Código Estructural.
- Agua:  
De acuerdo a la Instrucción Código Estructural.
- Aridos:  
De acuerdo a la Instrucción Código Estructural.
- Otros componentes:  
Podrán utilizarse como componentes del hormigón los aditivos y adiciones, De acuerdo a la Instrucción Código Estructural.
- Armaduras pasivas:  
De acuerdo a la Instrucción Código Estructural.
- Vigüetas y losas alveolares pretensadas:  
De acuerdo a la Instrucción Código Estructural.
- Piezas prefabricadas para entrevigado:  
De acuerdo a la Instrucción Código Estructural.

### Recepción de los productos

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en el DB correspondiente, así como a las especificaciones concretas del Plan de control de calidad.

- Hormigón fabricado en central de obra u hormigón preparado:  
- Control documental:

En la recepción se controlará que cada carga de hormigón vaya acompañada de una hoja de suministro, firmada por persona física, a disposición de la dirección facultativa, y en la que figuren, los datos siguientes:

- Nombre de la central de fabricación de hormigón.
- Número de serie de la hoja de suministro.
- Fecha de entrega.
- Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.
- Especificación del hormigón:

En el caso de que el hormigón se designe por propiedades:

Designación de acuerdo a la Instrucción Código Estructural.  
Contenido de cemento en kilogramos por metro cúbico de hormigón, con una tolerancia de  $\pm$  15 kg.  
Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de  $\pm$  0,02.

En el caso de que el hormigón se designe por dosificación:

Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón.  
Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de  $\pm$  0,02.

Tipo de ambiente de acuerdo a la Instrucción Código Estructural.

Tipo, clase, y marca del cemento.

Consistencia.

Tamaño máximo del árido.

Tipo de aditivo, según UNE-EN 934-2:98, si lo hubiere, y en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.

Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice, según Código Estructural.) si la hubiere, y en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.

- Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).

- Cantidad del hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.

- Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga, según Código Estructural.

Hora límite de uso para el hormigón.

La dirección facultativa podrá eximir de la realización del ensayo de penetración de agua cuando, además, el suministrador presente una documentación que permita el control documental sobre los siguientes puntos:

- Composición de las dosificaciones de hormigón que se va a emplear.
- Identificación de las materias primas.
- Copia del informe con los resultados del ensayo de determinación de profundidad de penetración de agua bajo presión realizados por laboratorio oficial o acreditado, como máximo con 6 meses de antelación.
- Materias primas y dosificaciones empleadas en la fabricación de las probetas utilizadas en los anteriores ensayos, que deberán coincidir con las declaradas por el suministrador para el hormigón empleado en obra.

- Ensayos de control del hormigón:

El control de la calidad del hormigón comprenderá el de su resistencia, consistencia y durabilidad:

Control de la consistencia (según Código Estructural.). Se realizará siempre que se fabriquen probetas para controlar la resistencia. (o sea indicado por la Dirección Facultativa o el Control de Recepción sea Indirecto)

Control de la durabilidad (según Código Estructural.). Se realizará el control documental, a través de las hojas de suministro, de la relación a/c y del contenido de cemento. Si las clases de exposición son III o IV o cuando el ambiente presente cualquier clase de exposición específica, se realizará el control de la penetración de agua. Se realizará siempre que se fabriquen probetas para controlar la resistencia, en control indirecto o cuando lo ordene la dirección facultativa.

Control de la resistencia (de acuerdo a la Instrucción Código Estructural.).

Con independencia de los ensayos previos y característicos (preceptivos si no se dispone de experiencia previa en materiales, dosificación y proceso de ejecución previstos), y de los ensayos de información complementaria, será preceptivo el control de la resistencia a lo largo de la ejecución mediante los ensayos de control indicados según Código Estructural. y recogidos en el plan de control de calidad.

- Hormigón no fabricado en central.

El hormigón estructural requiere estar fabricado en centrales con instalaciones para:

- Almacenamiento de los materiales componentes.
- La dosificación de los mismos.
- El amasado.

El hormigón no fabricado en central sólo podrá utilizarse para el caso de usos no estructurales (artículos 52 y 71 del Código Estructural), de acuerdo a lo indicado en el Anejo 18 del Código Estructural, donde se definen claramente, definiéndose en este caso de empleo de hormigones que no tienen misión estructural alguna tal y como se definen en la propia Instrucción Código Estructural:

- **Hormigón de Limpieza (HL):** Es un hormigón que tiene como fin evitar la desecación del hormigón estructural durante su vertido así como una posible contaminación de éste durante las primeras horas de su hormigonado.
- **Hormigón no Estructural (HNE):** Hormigón que tiene como fin conformar volúmenes de material resistente.

- Control documental:

- Cemento (según Código Estructural, e Instrucción de Recepción de Cementos).
- Aqua (según Código Estructural).
- Áridos (según Código Estructural.).
- Aditivos (según Código Estructural.).
- Adiciones (según Código Estructural.).
- Acero en armaduras (según Código Estructural.).

Ensayos de control.

Según Código Estructural.

Elementos resistentes de los forjados:

Viguetas prefabricadas de hormigón, u hormigón y arcilla cocida.

Losas alveolares pretensadas.

Según la Instrucción Código Estructural, para elementos resistentes se comprobará que:

- las viguetas o losas alveolares pretensadas llevan marcas que permitan la identificación del fabricante, tipo de elemento, fecha de fabricación y longitud del elemento, y que dichas marcas coinciden con los datos que deben figurar en la hoja de suministro;

- las características geométricas y de armado del elemento resistente cumplen las condiciones reflejadas en la Autorización de Uso y coinciden con las establecidas en los planos de los forjados del proyecto de ejecución del edificio;

- los recubrimientos mínimos de los elementos resistentes cumplen las condiciones señaladas en la Instrucción Código Estructural, correspondiéndose con lo que consta en las autorizaciones de uso.

Piezas prefabricadas para entrevigado:

En cuanto al control y aceptación de este tipo de piezas, se cumplirá que toda pieza de entrevigado sea capaz de soportar una carga característica de 1 kN, repartida uniformemente en una placa de 200 x 75 x 25 mm, situada en la zona más desfavorable de la pieza.

En cada suministro que llegue a la obra de piezas de entrevigado se realizarán las comprobaciones siguientes:

que las piezas están legalmente fabricadas y comercializadas; que el sistema dispone de Autorización de uso en vigor, justificada documentalmente por el fabricante, de acuerdo con la Instrucción Código Estructural, y que las condiciones allí reflejadas coinciden con las características geométricas de la pieza de entrevigado. Esta comprobación no será necesaria en el caso de productos que posean un distintivo de calidad reconocido oficialmente.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

- Cemento:

Si el suministro se realiza en sacos, el almacenamiento será en lugares ventilados y no húmedos; si el suministro se realiza a granel, el almacenamiento se llevará a cabo en silos o recipientes que lo aislen de la humedad.

Aún en el caso de que las condiciones de conservación sean buenas, el almacenamiento del cemento no debe ser muy prolongado, ya que puede meteorizarse. El almacenamiento máximo aconsejable es de tres meses, dos meses y un mes, respectivamente, para las clases resistentes 32,5, 42,5 y 52,5. Si el período de almacenamiento es superior, se comprobará que las características del cemento continúan siendo adecuadas.

En cualquier conforme se refleja en la Instrucción Código Estructural.

- Áridos:

Los áridos deberán almacenarse de tal forma que queden protegidos de una posible contaminación por el ambiente, y especialmente, por el terreno, no debiendo mezclarse de forma incontrolada las distintas fracciones granulométricas.

Deberán también adoptarse las precauciones necesarias para eliminar en lo posible la segregación de los áridos, tanto durante el almacenamiento como durante el transporte.

En cualquier conforme se refleja en la Instrucción Código Estructural.

- Aditivos:

Los aditivos se transportarán y almacenarán de manera que se evite su contaminación y que sus propiedades no se vean afectadas por factores físicos o químicos (heladas, altas temperaturas, etc.).

Para las cenizas volantes o el humo de sílice suministrados a granel se emplearán equipos similares a los utilizados para el cemento, debiéndose almacenar en recipientes y silos impermeables que los protejan de la humedad y de la contaminación, los cuales estarán perfectamente identificados para evitar posibles errores de dosificación.

En cualquier conforme se refleja en la Instrucción Código Estructural.

- Armaduras pasivas:

Tanto durante el transporte como durante el almacenamiento, las armaduras pasivas se protegerán de la lluvia, la humedad del suelo y de posibles agentes agresivos. Hasta el momento de su empleo se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias.

En cualquier conforme se refleja en la Instrucción Código Estructural.

- Armaduras activas:

Las armaduras de pretensado se transportarán debidamente protegidas contra la humedad, deterioro contaminación, grasas, etc.

Para eliminar los riesgos de oxidación o corrosión, el almacenamiento se realizará en locales ventilados y al abrigo de la humedad del suelo y paredes. En el almacén se adoptarán las precauciones precisas para evitar que pueda ensuciarse el material o producirse cualquier deterioro de los aceros debido a ataque químico, operaciones de soldadura realizadas en las proximidades, etc.

Antes de almacenar las armaduras se comprobará que están limpias, sin manchas de grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otra materia perjudicial para su buena conservación y posterior adherencia.

Las armaduras deben almacenarse cuidadosamente clasificadas según sus tipos, clases y los lotes de que procedan.

En cualquier conforme se refleja en la Instrucción Código Estructural.

- Viguetas prefabricadas y losas alveolares pretensadas:

Tanto la manipulación, a mano o con medios mecánicos como el izado y acopio de las viguetas y losas alveolares pretensadas en obra se realizará siguiendo las instrucciones indicadas por cada fabricante, almacenándose en su posición normal de trabajo, sobre apoyos que eviten el contacto con el terreno o con cualquier producto que las pueda deteriorar. Si alguna resultase dañada afectando a su capacidad portante deberá desecharse.

Las viguetas y losas alveolares pretensadas se apilarán limpias sobre durmientes, que coincidirán en la misma vertical, con vuelos, en su caso, no mayores que 0,50 m, ni alturas de pilas superiores a 1,50 m, salvo que el fabricante indique otro valor.

En cualquier conforme se refleja en la Instrucción Código Estructural.

**Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

**Características técnicas de cada unidad de obra**

- Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

- Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
- Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
- Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

**Ejecución**

- Condiciones generales:

Se tomarán las precauciones necesarias, en función de la agresividad ambiental a la que se encuentre sometido cada elemento, para evitar su degradación pudiendo alcanzar la duración de la vida útil acordada, según lo indicado en proyecto.

Se cumplirán las prescripciones constructivas indicadas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02 que sean de aplicación, según lo indicado en proyecto, para cada uno de los elementos:

- Vigas de hormigón armado: disposiciones del armado superior, armado inferior, estribos, etc.
- Soportes de hormigón armado: armado longitudinal, cercos, armaduras de espera en nudos de arranque, armado de nudos intermedios y nudos superiores, etc.
- Forjados: disposiciones del armado superior, armado en nudos, armadura de reparto, etc.
- Pantallas de rigidización: disposiciones de la armadura base, cercos en la parte baja de los bor-

- des, etc.
- Elementos prefabricados: tratamiento de los nudos.
- **Replanteo:**  
Se comprobará el replanteo de soportes, con sus ejes marcados indicándose los que reducen a ejes, los que mantienen una cara o varias caras fijas entre diferentes plantas.
- **Ejecución de la ferralla:**  
La distancia libre, horizontal y vertical, entre dos barras aisladas consecutivas, salvo el caso de grupos de barras, será igual o superior al mayor de los tres valores siguientes 2 cm, el diámetro de la mayor ó 1,25 veces el tamaño máximo del árido.  
Corte: se llevará a cabo de acuerdo con las normas de buena práctica constructiva, utilizando cizallas, sierras, discos o máquinas de oxicorte y quedando prohibido el empleo del arco eléctrico.  
Doblado: las barras corrugadas se doblarán en frío.  
En el caso de mallas electrosoldadas rigen las mismas limitaciones anteriores siempre que el doblado se efectúe a una distancia igual a 4 diámetros contados a partir del nudo, o soldadura, más próximo. En caso contrario el diámetro mínimo de doblado no podrá ser inferior a 20 veces el diámetro de la armadura. No se admitirá el enderezamiento de codos, incluídos los de suministro, salvo cuando esta operación pueda realizarse sin daño, inmediato o futuro, para la barra correspondiente.  
Colocación de las armaduras: las jaulas o ferralla serán lo suficientemente rígidas y robustas para asegurar la inmovilidad de las barras durante su transporte y montaje y el hormigonado de la pieza, de manera que no varíe su posición especificada en proyecto y permitan al hormigón envolverlas sin dejar coqueas.  
Separadores: los calzos y apoyos provisionales en los encofrados y moldes deberán ser de hormigón, mortero o plástico o de otro material apropiado, quedando prohibidos los de madera y, si el hormigón ha de quedar visto, los metálicos. Se comprobarán en obra los espesores de recubrimiento indicados en proyecto. Los recubrimientos deberán garantizarse mediante la disposición de los correspondientes elementos separadores colocados en obra.  
Empalmes: en los empalmes por solapo, la separación entre las barras será de 4 diámetros como máximo. En las armaduras en tracción esta separación no será inferior a los valores indicados para la distancia libre entre barras aisladas.  
Las soldaduras a tope de barras de distinto diámetro podrán realizarse siempre que la diferencia entre diámetros sea inferior a 3 mm.  
Se prohíbe el enderezamiento en obra de las armaduras activas.  
Antes de autorizar el hormigonado, y una vez colocadas y, en su caso, tesas las armaduras, se comprobará si su posición, así como la de las vainas, anclajes y demás elementos, concuerdan con la indicada en los planos, y si las sujeciones son las adecuadas para garantizar su invariabilidad durante el hormigonado y vibrado. Si fuera preciso, se efectuarán las oportunas rectificaciones.
- **Fabricación y transporte a obra del hormigón:**  
Criterios generales: las materias primas se amasarán de forma que se consiga una mezcla íntima y uniforme, estando todo el árido recubierto de pasta de cemento. La dosificación del cemento, de los áridos y en su caso, de las adiciones, se realizará en peso. No se mezclarán masas frescas de hormigones fabricados con cementos no compatibles debiendo limpiarse las hormigoneras antes de comenzar la fabricación de una masa con un nuevo tipo de cemento no compatible con el de la masa anterior. El amasado se realizará con un período de batido, a la velocidad de régimen, no inferior a noventa segundos.  
Transporte del hormigón preparado: el transporte mediante amasadora móvil se efectuará siempre a velocidad de agitación y no de régimen. El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado y la colocación del hormigón no debe ser mayor a una hora y media. En tiempo caluroso, el tiempo límite debe ser inferior salvo que se hayan adoptado medidas especiales para aumentar el tiempo de fraguado.
- **Apuntalado:**  
Se dispondrán durmientes de reparto para el apoyo de los puntales. Si los durmientes de reparto descansan directamente sobre el terreno, habrá que cerciorarse de que no puedan asentar en él. Los tableros llevarán marcada la altura a hormigonar. Las juntas de los tableros serán estancas, en función de la consistencia del hormigón y forma de compactación. Se unirá el encofrado al apuntalamiento, impidiendo todo movimiento lateral o incluso hacia arriba (levantamiento), durante el hormigonado. Se fijarán las cuñas y, en su caso, se tensarán los tirantes. Los puntales se arriostrarán en las dos direcciones, para que el apuntalado sea capaz de resistir los esfuerzos horizontales que puedan producirse durante la ejecución de los forjados. En los forjados de viguetas armadas se colocarán los apuntalados nivelados con los apoyos y sobre ellos se colocarán las viguetas. En los forjados de viguetas pretensadas se colocarán las viguetas ajustando a continuación los apuntalados. Los puntales deberán poder transmitir la fuerza que reciban y, finalmente, permitir el desapuntalado con facilidad.
- **Cimbras, encofrados y moldes:**  
Serán lo suficientemente estancos para impedir una pérdida apreciable de pasta entre las juntas, indicándose claramente sobre el encofrado la altura a hormigonar y los elementos singulares. Los

encofrados pueden ser de madera, cartón, plástico o metálicos, evitándose el metálico en tiempos fríos y los de color negro en tiempo soleado. Se colocarán dando la forma requerida al soporte y cuidando la estanquidad de la junta. Los de madera se humedecerán ligeramente, para no deformarlos, antes de verter el hormigón.

Los productos desencofrantes o desmoldeantes aprobados se aplicarán en capas continuas y uniformes sobre la superficie interna del encofrado o molde, colocándose el hormigón durante el tiempo en que estos productos sean efectivos. Los encofrados y moldes de madera se humedecerán para evitar que absorban el agua contenida en el hormigón. Por otra parte, las piezas de madera se dispondrán de manera que se permita su libre entumecimiento, sin peligro de que se originen esfuerzos o deformaciones anormales.

En la colocación de las placas metálicas de encofrado y posterior vertido de hormigón, se evitará la disgregación del mismo, picándose o vibrándose sobre las paredes del encofrado. Tendrán fácil desencofrado, no utilizándose gasoil, grasas o similares. El encofrado (los fondos y laterales) estará limpio en el momento de hormigonar, quedando el interior pintado con desencofrante antes del montaje, sin que se produzcan goteos, de manera que el desencofrante no impida la ulterior aplicación de revestimiento ni la posible ejecución de juntas de hormigonado, especialmente cuando sean elementos que posteriormente se hayan de unir para trabajar solidariamente. La sección del elemento no quedará disminuida en ningún punto por la introducción de elementos del encofrado ni de otros. No se transmitirán al encofrado vibraciones de motores. El desencofrado se realizará sin golpes y sin sacudidas.

Además de lo aquí manifestado, se atenderá a lo reflejado en el apartado relativo y específico de encofrados indicado mas adelante dentro de este mismo Pliego.

- **Colocación de las viguetas y piezas de entrevigados:**

Se izarán las viguetas desde el lugar de almacenamiento hasta su lugar de ubicación, cogidas de dos o más puntos, siguiendo las instrucciones indicadas por cada fabricante para la manipulación, a mano o con grúa. Se colocarán las viguetas en obra apoyadas sobre muros y/o encofrado, colocándose posteriormente las piezas de entrevigado, paralelas, desde la planta inferior, utilizándose bovedillas ciegas y apeándose, si así se especifica en proyecto, procediéndose a continuación al vertido y compactación del hormigón. Si alguna resultara dañada afectando a su capacidad portante será desechada. En los forjados reticulares, se colocarán los casetones en los recuadros formados entre los ejes del replanteo. En los forjados no reticulares, la vigueta quedará empotrada en la viga, antes de hormigonar. Finalizada esta fase, se ajustarán los puntales y se procederá a la colocación de las bovedillas, las cuales no invadirán las zonas de macizado o del cuerpo de vigas o soportes. Se dispondrán los pasatubos y se encofrarán los huecos para instalaciones. En los voladizos se realizarán los oportunos resaltes, molduras y goterones, que se detallen en el proyecto; así mismo se dejarán los huecos precisos para chimeneas, conductos de ventilación, pasos de canalizaciones, etc. Se encofrarán las partes macizas junto a los apoyos.

- **Colocación de las armaduras:**

Se colocarán las armaduras sobre el encofrado, con sus correspondientes separadores. La armadura de negativos se colocará preferentemente bajo la armadura de reparto. Podrá colocarse por encima de ella siempre que ambas cumplan las condiciones requeridas para los recubrimientos y esté debidamente asegurado el anclaje de la armadura de negativos sin contar con la armadura de reparto. En los forjados de losas alveolares pretensadas, las armaduras de continuidad y las de la losa superior hormigonada en obra, se mantendrán en su posición mediante los separadores necesarios. En muros y pantallas se anclarán las armaduras sobre las esperas, tanto longitudinal como transversalmente, encofrándose tanto el trasdós como el intradós, aplomados y separadas sus armaduras. Se utilizarán calzos separadores y elementos de suspensión de las armaduras para obtener el recubrimiento adecuado y posición correcta de negativos en vigas.

Colocación y aplomado de la armadura del soporte; en caso de reducir su sección se grifará la parte correspondiente a la espera de la armadura, solapándose la siguiente y atándose ambas. Los cerros se sujetarán a las barras principales mediante simple atado u otro procedimiento idóneo, prohibiéndose expresamente la fijación mediante puntos de soldadura una vez situada la ferralla en los moldes o encofrados. Previo al hormigonado se realizará la disposición de las armaduras, su ubicación respecto al encofrado y sus características geométricas según prescripción del proyecto.

- **Puesta en obra del hormigón:**

No se colocarán en obra masas que acusen un principio de fraguado. Antes de hormigonar se comprobará que no existen elementos extraños, como barro, trozos de madera, etc. No se colocarán en obra tongadas de hormigón cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa. En general, se controlará que el hormigonado del elemento, se realice en una jornada. Se adoptarán las medias necesarias para que, durante el vertido y colocación de las masas de hormigón, no se produzca disgregación de la mezcla, evitándose los movimientos bruscos de la masa, o el impacto contra los encofrados verticales y las arma-

duras. Queda prohibido el vertido en caída libre para alturas superiores a un metro. En el caso de vigas planas el hormigonado se realizará tras la colocación de las armaduras de negativos, siendo necesario el montaje del forjado. En el caso de vigas de canto con forjados apoyados o empotrados, el hormigonado de la viga será anterior a la colocación del forjado, en el caso de forjados apoyados y tras la colocación del forjado, en el caso de forjados semi-empotrados. En el momento del hormigonado, las superficies de las piezas prefabricadas que van a quedar en contacto con el hormigón vertido en obra deben estar exentas de polvo y convenientemente humedecidas para garantizar la adherencia entre los dos hormigones.

El hormigonado de los nervios o juntas y la losa superior se realizará simultáneamente, compactando con medios adecuados a la consistencia del hormigón. En los forjados de losas alveolares pretensadas se asegurará que la junta quede totalmente rellena. En el caso de losas alveolares pretensadas, la compactación del hormigón de relleno de las juntas se realizará con un vibrador que pueda penetrar en el ancho de las juntas. Las juntas de hormigonado perpendiculares a las viguetas deberán disponerse a una distancia de apoyo no menor que 1/5 de la luz, más allá de la sección en que acaban las armaduras para momentos negativos. Las juntas de hormigonado paralelas a las mismas es aconsejable situarlas sobre el eje de las bovedillas y nunca sobre los nervios.

En losas/ forjados reticulares el hormigonado de los nervios y de la losa superior se realizará simultáneamente. Se hormigonará la zona maciza alrededor de los pilares. La placa apoyará sobre los pilares (ábaco).

#### - Compactación del hormigón:

Se realizará mediante los procedimientos adecuados a la consistencia de la mezcla, debiendo prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie. La compactación del hormigón se hará con vibrador, controlando la duración, distancia, profundidad y forma del vibrado. No se rastrillará en forjados. Como criterio general el hormigonado en obra se compactará por picado con barra (los hormigones de consistencia blanda o fluida, se picarán hasta la capa inferior ya compactada), vibrado enérgico, (los hormigones secos se compactarán, en tongadas no superiores a 20 cm) y vibrado normal en los hormigones plásticos o blandos.

#### - Juntas de hormigonado:

Se ejecutarán según las prescripciones del proyecto y/o las instrucciones de la Dirección facultativa.

Se situarán en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión, y allí donde su efecto sea menos perjudicial. Se les dará la forma apropiada que asegure una unión lo más íntima posible entre el antiguo y el nuevo hormigón. Cuando haya necesidad de disponer juntas de hormigonado no previstas en el proyecto se dispondrán en los lugares que apruebe la dirección facultativa, y preferentemente sobre los puntales de la cimbra. Se evitarán juntas horizontales. No se reanudarán el hormigonado de las mismas sin que hayan sido previamente examinadas y aprobadas, si procede. Antes de reanudar el hormigonado se limpiará la junta de toda suciedad o árido suelto y se retirará la capa superficial de mortero utilizando para ello chorro de arena o cepillo de alambre. Se prohíbe a tal fin el uso de productos corrosivos. Para asegurar una buena adherencia entre el hormigón nuevo y el antiguo se eliminará toda lechada existente en el hormigón endurecido, y en el caso de que esté seco, se humedecerá antes de proceder al vertido del nuevo hormigón.

La forma de la junta será la adecuada para permitir el paso de hormigón de relleno, con el fin de crear un núcleo capaz de transmitir el esfuerzo cortante entre losas colaterales y para, en el caso de situar en ella armaduras, facilitar su colocación y asegurar una buena adherencia. La sección transversal de las juntas deberá cumplir con los requisitos siguientes: el ancho de la junta en la parte superior de la misma no será menor que 30 mm; el ancho de la junta en la parte inferior de la misma no será menor que 5 mm, ni al diámetro nominal máximo de árido.

#### - Curado del hormigón:

Se deberán tomar las medidas oportunas para asegurar el mantenimiento de la humedad del hormigón durante el fraguado y primer período de endurecimiento, mediante un adecuado curado. Si el curado se realiza mediante riego directo, éste se hará sin que produzca deslavado de la superficie y utilizando agua sancionada como aceptable por la práctica.

#### - Descimbrado, desencofrado y desmoldeo:

Las operaciones de descimbrado, desencofrado y desmoldeo no se realizarán hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria. Los plazos de desapuntado serán los prescritos en la Instrucción Código Estructural. El orden de retirada de los puntales será desde el centro del vano hacia los extremos y en el caso de voladizos del vuelo hacia el arranque. No se entresacarán ni retirarán puntales sin la autorización previa de la dirección facultativa. No se desapuntará de forma súbita y se adoptarán precauciones para impedir el impacto de las sopandas y puntales sobre el forjado. Se desencofrará transcurrido el tiempo definido en el proyecto y se retirarán los apeos según se haya previsto. El desmontaje de los moldes se realizará manualmente, tras el desencofrado y limpieza de la zona a desmontar. Se cuidará de no romper los cantos inferiores de los nervios de hormigón, al apalancar con la herra-

mienta de desmoldeo. Terminado el desmontaje se procederá a la limpieza de los moldes y su almacenado.

#### **Tolerancias admisibles**

Se comprobará que las dimensiones de los elementos ejecutados presentan unas desviaciones admisibles para el funcionamiento adecuado de la construcción en consonancia con las prescripciones del proyecto y con el sistema de tolerancias de la Instrucción Código Estructural, Anejo 11, en el caso de ausencia de prescripción concreta en el proyecto.

#### **Condiciones de terminación**

Las superficies vistas, una vez desencofradas o desmoldeadas, no presentarán coqueas o irregularidades que perjudiquen al comportamiento de la obra o a su aspecto exterior.

Para los acabados especiales se especificarán los requisitos directamente o bien mediante patrones de superficie.

Para el recubrimiento o relleno de las cabezas de anclaje, orificios, entalladuras, cajetines, etc., que deba efectuarse una vez terminadas las piezas, en general se utilizarán morteros fabricados con masas análogas a las empleadas en el hormigonado de dichas piezas, pero retirando de ellas los áridos de tamaño superior a 4 mm.

El forjado acabado presentará una superficie uniforme, sin irregularidades, con las formas y texturas de acabado en función de la superficie encofrante. Si ha de quedar la losa vista tendrá además una coloración uniforme, sin goteos, manchas o elementos adheridos.

#### **Control de ejecución, ensayos y pruebas**

##### **Control de ejecución**

Se remite al Plan de control de calidad anejo al Proyecto de ejecución, conforme a la Instrucción Código Estructural.

##### **Ensayos y pruebas**

Se remite al Plan de control de calidad anejo al Proyecto de ejecución, conforme a la Instrucción Código Estructural.

#### **Conservación y mantenimiento durante la obra**

No es conveniente mantener más de tres plantas apeadas, ni tabicar sin haber desapuntado previamente.

Durante la ejecución se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños irreversibles en los elementos ya hormigonados.

#### **Artículo 7. Morteros.**

##### **7.1. Dosificación de morteros.**

Se fabricarán los tipos de morteros especificados en las unidades de obra, indicándose cual ha de emplearse en cada caso para la ejecución de las distintas unidades de obra.

Los mismos habrán de cumplir lo reflejado al respecto en el DB SE Fábricas.

##### **7.2. Fabricación de morteros.**

Los morteros se fabricarán en seco, continuándose el batido después de verter el agua en la forma y cantidad fijada, hasta obtener una plasta homogénea de color y consistencia uniforme sin palomillas ni grumos.

##### **7.3. Medición y abono.**

El mortero suele ser una unidad auxiliar y, por tanto, su medición va incluida en las unidades a las que sirve: fábrica de ladrillos, enfoscados, pavimentos, etc. En algún caso excepcional se medirá y abonará por metro cúbico, obteniéndose su precio del Cuadro de Precios si lo hay u obteniendo un nuevo precio contradictorio.

#### **Artículo 8. Encofrados.**

Todo lo aquí reflejado, se realizará conforme a lo indicado en el Código Estructural.

#### **Construcción y montaje.**

Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados, deberán poseer la resistencia y la rigidez necesarias para que con la marcha prevista de hormigonado y especialmente bajo los efectos dinámicos producidos por el sistema de compactación exigido o adoptado, no se originen esfuerzos anormales en el hormigón, ni durante su puesta en obra, ni durante su período de endurecimiento, así como tampoco movimientos locales en los encofrados superiores a los 5 mm.

Los enlaces de los distintos elementos o planos de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje se verifique con facilidad.

Los encofrados de los elementos rectos o planos de más de 6 m. de luz libre se dispondrán con la contra flecha necesaria para que, una vez encofrado y cargado el elemento, este conserve una ligera cavidad en el intrados.

Los moldes ya usados, y que vayan a servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificadas y limpiadas.

Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado, a fin de evitar la absorción del agua contenida en el hormigón, y se limpiarán especialmente los fondos dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor.

Las juntas entre las distintas tablas deberán permitir el entumecimiento de las mismas por la humedad del riego y del hormigón, sin que, sin embargo, dejen escapar la plasta durante el hormigonado, para lo cual se podrá realizar un sellado adecuado.

Planos de la estructura y de despiece de los encofrados

Confección de las diversas partes del encofrado

Montaje según un orden determinado según sea la pieza a hormigonar: si es un muro primero se coloca una cara, después la armadura y, por último la otra cara; si es en pilares, primero la armadura y después el encofrado, y si es en vigas primero el encofrado y a continuación la armadura.

No se dejarán elementos separadores o tirantes en el hormigón después de desencofrar, sobre todo en ambientes agresivos.

Se anotará la fecha de hormigonado de cada pieza, con el fin de controlar su desencofrado

El apoyo sobre el terreno se realizará mediante tablonos/durmientes

Si la altura es excesiva para los puntales, se realizarán planos intermedios con tablonos colocados perpendicularmente a estos; las líneas de puntales inferiores irán arriostrados.

Se vigilará la correcta colocación de todos los elementos antes de hormigonar, así como la limpieza y humedecido de las superficies

El vertido del hormigón se realizará a la menor altura posible

Se aplicarán los desencofrantes antes de colocar las armaduras

Los encofrados deberán resistir las acciones que se desarrollen durante la operación de vertido y vibrado, y tener la rigidez necesaria para evitar deformaciones, según las siguientes tolerancias:

Espesores en m.	Tolerancia en mm.
Hasta 0.10	2
De 0.11 a 0.20	3
De 0.21 a 0.40	4
De 0.41 a 0.60	6
De 0.61 a 1.00	8
Más de 1.00	10

- Dimensiones horizontales o verticales entre ejes	
Parciales	20
Totales	40
- Desplomes	
En una planta	10
En total	30

**Apeos y cimbras. Construcción y montaje.**

Las cimbras y apeos deberán ser capaces de resistir el peso total propio y el del elemento completo sustentado, así como otras sobrecargas accidentales que puedan actuar sobre ellas (operarios, maquinaria, viento, etc.).

Las cimbras y apeos tendrán la resistencia y disposición necesaria para que en ningún momento los movimientos locales, sumados en su caso a los del encofrado sobrepasen los 5 mm., ni los de conjunto la milésima de la luz (1/1.000).

**Desencofrado y descimbrado del hormigón.**

El desencofrado de costeros verticales de elementos de poco canto podrá efectuarse a un día de hormigonada la pieza, a menos que durante dicho intervalo se hayan producido bajas temperaturas y otras cosas capaces de alterar el proceso normal de endurecimiento del hormigón. Los costeros verticales de elementos de gran canto no deberán retirarse antes de los dos días con las mismas salvedades apuntadas anteriormente a menos que se emplee curado a vapor.

El descimbrado podrá realizarse cuando, a la vista de las circunstancias y temperatura del resultado; las pruebas de resistencia, elemento de construcción sustentado haya adquirido el doble de la resistencia necesaria para soportar los esfuerzos que aparezcan al descimbrar. El descimbrado se hará de modo suave y uniforme, recomendándose el empleo de cunas, gatos; cajas de arena y otros dispositivos, cuando el elemento a descimbrar sea de cierta importancia.

**Condiciones de desencofrado:**

No se procederá al desencofrado hasta transcurridos un mínimo de 7 días para los soportes y tres días para los demás casos, siempre con la aprobación de la D.F.

Los tableros de fondo y los planos de apeo se desencofrarán siguiendo las indicaciones del Código Estructural, con la previa aprobación de la D.F. Se procederá al aflojado de las cuñas, dejando el elemento separado unos tres cm. durante doce horas, realizando entonces la comprobación de la fecha para ver si es admisible

Cuando el desencofrado sea dificultoso se regará abundantemente, también se podrá aplicar desencofrante superficial.

Se apilarán los elementos de encofrado que se vayan a reutilizar, después de una cuidadosa limpieza

**Medición y abono.**

Los encofrados se medirán siempre por metros cuadrados de superficie en contacto con el hormigón, no siendo de abono las obras o excesos de encofrado, así como los elementos auxiliares de sujeción o apeos necesarios para mantener el encofrado en una posición correcta

y segura contra esfuerzos de viento, etc. En este precio se incluyen además, los desencofrantes y las operaciones de desencofrado y retirada del material. En el caso de que en el cuadro de precios esté incluido el encofrado la unidad de hormigón, se entiende que tanto el encofrado como los elementos auxiliares y el desencofrado van incluidos en la medición del hormigón.

**Artículo 9. Estructuras de acero.**

**Criterios de medición y valoración de unidades**

- Vigas, viguetas, correas, cerchas, dinteles, pilares, travas, elementos de anclaje, elementos auxiliares:

kg de peso calculado según las especificaciones de la DT, de acuerdo con los criterios siguientes:

El peso unitario para su cálculo será el teórico, según tablas. Para poder utilizar otro valor diferente del teórico, es necesaria la aceptación expresa de la DF.

Este criterio incluye las pérdidas de material correspondientes a recortes.

- Forjados y elementos superficiales asimilables: Metro cuadrado de superficie medida de acuerdo a las especificaciones de la DT.

Con deducción de la superficie correspondiente a huecos, de acuerdo con los criterios siguientes:

- Huecos <= 2 m2: No se deducen
- Huecos > 2 m2: Se deduce el 100%

Se especificarán las partidas, agrupando los elementos de características similares. En los precios unitarios de cada una, además de los conceptos expresados en cada caso, irá incluida la mano de obra directa e indirecta, obligaciones sociales y parte proporcional de medios auxiliares para acceso a la posición de trabajo y elevación del material, hasta su colocación completa en obra.

La valoración que así resulta corresponde a la ejecución material de la unidad completa terminada. En cualquier caso se seguirán los criterios establecidos en las mediciones.

**Prescripciones sobre los productos**

**Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en el DB correspondiente, así como a las especificaciones concretas del Plan de control de calidad.

- Aceros en chapas y perfiles

Los elementos estructurales pueden estar constituidos por los aceros establecidos por las normas UNE EN 10025:2006 (chapas y perfiles), UNE EN 10210-1:1994 (tubos acabados en caliente) y UNE EN 10219-1:1998 (tubos conformados en frío).

Se seguirán las prescripciones del CTE DB SE A.

Los tipos de acero podrán ser S235, S275 y S355; para los de UNE EN 10025:2006 y otras se admite también el tipo S450. Estos aceros podrán ser de los grados JR, J0 y J2; para el S355 se admite también el grado K2.

Si se emplean otros aceros en proyecto, para garantizar su ductilidad, deberá comprobarse:

la relación entre la tensión de rotura y la de límite elástico no será inferior a 1,20.

El alargamiento en rotura de una probeta de sección inicial S0 medido

sobre una longitud  $5,65 \sqrt{S_0}$  será superior al 15%,

La deformación correspondiente a la tensión de rotura debe superar al menos un 20% la correspondiente al límite elástico.

Para comprobar la ductilidad en cualquier otro caso no incluido en los anteriores, deberá demostrarse que la temperatura de transición (la mínima a la que la resistencia a rotura dúctil supera a la frágil) es menor que la mínima de aquellas a las que va a estar sometida la estructura.

Todos los aceros relacionados son soldables y únicamente se requiere la adopción de precauciones en el caso de uniones especiales (entre chapas de gran espesor, de espesores muy desiguales, en condiciones difíciles de ejecución, etc.).

Si el material va a sufrir durante la fabricación algún proceso capaz de modificar su estructura metalográfica (deformación con llama, tratamiento térmico específico, etc.) se deben definir los requisitos adicionales pertinentes.

- Tornillos, tuercas, arandelas. Estos aceros podrán ser de las calidades 4.6, 5.6, 6.8, 8.8 y 10.9 normalizadas por ISO. En los tornillos de alta resistencia utilizados como pretensados se controlará el apriete.

- Materiales de aportación. Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del metal base.

En aceros de resistencia mejorada a la corrosión atmosférica, la resistencia a la corrosión del material de aportación debe ser equivalente a la del material base; cuando se suelden este tipo de aceros el valor del carbono equivalente no debe exceder de 0,54.

Los productos especificados por UNE EN 10025:2006 deben suministrarse con inspección y ensayos, específicos (sobre los productos suministrados) o no específicos (no necesariamente sobre los productos suministrados), que garanticen su conformidad con el pedido y con

la norma. El comprador debe especificar al fabricante el tipo de documento de inspección requerido conforme a UNE EN 10204:2006 (tabla A.1). Los productos deben marcarse de manera legible utilizando métodos tales como la pintura, el troquelado, el marcado con láser, el código de barras o mediante etiquetas adhesivas permanentes o etiquetas fijas con los siguientes datos: el tipo, la calidad y, si fuera aplicable, la condición de suministro mediante su designación abreviada (N, conformado de normalización; M, conformado termomecánico); el tipo de marcado puede especificarse en el momento de efectuar el pedido.

Los productos especificados por UNE EN 10210 y UNE EN 10219 deben ser suministrados después de haber superado los ensayos e inspecciones no específicos recogidos en EN 10021:1994 con una testificación de inspección conforme a la norma UNE EN 10204, salvo exigencias contrarias del comprador en el momento de hacer el pedido. Cada perfil hueco debe ser marcado por un procedimiento adecuado y duradero, como la aplicación de pintura, punzonado o una etiqueta adhesiva en la que se indique la designación abreviada (tipo y grado de acero) y el nombre del fabricante; cuando los productos se suministran en paquetes, el marcado puede ser indicado en una etiqueta fijada sólidamente al paquete.

Para todos los productos se verificarán las siguientes condiciones técnicas generales de suministro, según UNE EN 10021:

Si se suministran a través de un transformador o intermediario, se deberá remitir al comprador, sin ningún cambio, la documentación del fabricante como se indica en UNE EN 10204, acompañada de los medios oportunos para identificar el producto, de forma que se pueda establecer la trazabilidad entre la documentación y los productos; si el transformador o intermediario ha modificado en cualquier forma las condiciones o las dimensiones del producto, debe facilitar un documento adicional de conformidad con las nuevas condiciones.

Al hacer el pedido, el comprador deberá establecer qué tipo de documento solicita, si es que requiere alguno y, en consecuencia, indicar el tipo de inspección: específica o no específica en base a una inspección no específica, el comprador puede solicitar al fabricante que le facilite una testificación de conformidad con el pedido o una testificación de inspección; si se solicita una testificación de inspección, deberá indicar las características del producto cuyos resultados de los ensayos deben recogerse en este tipo de documento, en el caso de que los detalles no estén recogidos en la norma del producto.

Si el comprador solicita que la conformidad de los productos se compruebe mediante una inspección específica, en el pedido se concretará cual es el tipo de documento requerido: un certificado de inspección tipo 3.1 ó 3.2 según la norma UNE EN 10204, y si no está definido en la norma del producto: la frecuencia de los ensayos, los requisitos para el muestreo y la preparación de las muestras y probetas, los métodos de ensayo y, si procede, la identificación de las unidades de inspección. El proceso de control de esta fase debe contemplar los siguientes aspectos:

- En los materiales cubiertos por marcas, sellos o certificaciones de conformidad reconocidos por las Administraciones Públicas competentes, este control puede limitarse a un certificado expedido por el fabricante que establezca de forma inequívoca la traza que permita relacionar cada elemento de la estructura con el certificado de origen que lo avala.
- Si no se incluye una declaración del suministrador de que los productos o materiales cumplen con la Parte I del presente Pliego, se tratarán como productos o materiales no conformes.
- Cuando en la documentación del proyecto se especifiquen características no avaladas por el certificado de origen del material (por ejemplo, el valor máximo del límite elástico en el caso de cálculo en capacidad), se establecerá un procedimiento de control mediante ensayos.
- Cuando se empleen materiales que por su carácter singular no queden cubiertos por una norma nacional específica a la que referir la certificación (arandelas deformables, tornillos sin cabeza, conectadores, etc.) se podrán utilizar normas o recomendaciones de prestigio reconocido.
- Cuando haya que verificar las tolerancias dimensionales de los perfiles comerciales se tendrán en cuenta las siguientes normas:
  - serie IPN: UNE EN 10024:1995
  - series IPE y HE: UNE EN 10034:1994
  - serie UPN: UNE 36522:2001
  - series L y LD: UNE EN 10056-1:1999 (medidas) y UNE EN 10056-2:1994 (tolerancias)
  - tubos: UNE EN 10219:1998 (parte 1: condiciones de suministro; parte 2: tolerancias)
  - chapas: EN 10029:1991

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

El almacenamiento y depósito de los elementos constitutivos de la obra se hará de forma sistemática y ordenada para facilitar su montaje. Se cuidará especialmente que las piezas no se vean afectadas por acumulaciones de agua, ni estén en contacto directo con el terreno, y se mantengan las condiciones de durabilidad; para el almacenamiento de los elementos auxiliares tales como tornillos, electrodos, pinturas, etc., se seguirán las instrucciones dadas por el fabricante de los mismos. Las manipulaciones necesarias para la carga, descarga, transporte, almacenamiento a pie de obra y montaje se realizarán con el cuidado suficiente para no provocar solicitaciones excesivas en ningún elemento de la estructura y para no dañar ni a las piezas ni a la pintura. Se

cuidarán especialmente, protegiéndolas si fuese necesario, las partes sobre las que hayan de fijarse las cadenas, cables o ganchos que vayan a utilizarse en la elevación o sujeción de las piezas de la estructura.

Se corregirá cuidadosamente, antes de proceder al montaje, cualquier abolladura, comba o torcedura que haya podido provocarse en las operaciones de transporte. Si el efecto no puede ser corregido, o se presume que después de corregido puede afectar a la resistencia o estabilidad de la estructura, la pieza en cuestión se rechazará, marcándola debidamente para dejar constancia de ello.

## **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

### **Características técnicas de cada unidad de obra**

#### **Condiciones previas: soporte**

Los elementos no metálicos de la construcción (hormigón, fábricas, etc.) que hayan de actuar como soporte de elementos estructurales metálicos, deben cumplir las "tolerancias en las partes adyacentes" indicadas posteriormente dentro de las tolerancias admisibles.

Las bases de los pilares que apoyen sobre elementos no metálicos se calzarán mediante cuñas de acero separadas entre 4 y 8 cm, después de acuñadas se procederá a la colocación del número conveniente de vigas de la planta superior y entonces se alinearán y aplomarán.

Los espacios entre las bases de los pilares y el elemento de apoyo si es de hormigón o fábrica, se limpiarán y rellenarán, retacando, con mortero u hormigón de cemento portland y árido, cuya máxima dimensión no sea mayor que 1/5 del espesor del espacio que debe rellenarse, y de dosificación no menor que 1:2. La consistencia del mortero u hormigón de relleno será la conveniente para asegurar el llenado completo; en general, será fluida hasta espesores de 5 cm y más seca para espesores mayores.

#### **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Las superficies que hayan de quedar en contacto en las uniones con tornillos pretensados de alta resistencia no se pintarán y recibirán una limpieza y el tratamiento especificado.

Las superficies que hayan de soldarse no estarán pintadas ni siquiera con la capa de imprimación en una zona de anchura mínima de 10 cm desde el borde de la soldadura; si se precisa una protección temporal se pintarán con pintura fácilmente eliminable, que se limpiará cuidadosamente antes del soldeo.

Para evitar posibles corrosiones es preciso que las bases de pilares y partes estructurales que puedan estar en contacto con el terreno queden embebidas en hormigón. No se pintarán estos elementos para evitar su oxidación; si han de permanecer algún tiempo a la intemperie se recomienda su protección con lechada de cemento.

Se evitará el contacto del acero con otros metales que tengan menos potencial electrovalente (por ejemplo, plomo, cobre) que le pueda originar corrosión electroquímica; también se evitará su contacto con materiales de albañilería que tengan comportamiento higroscópico, especialmente el yeso, que le pueda originar corrosión química.

#### **Ejecución**

Se seguirán las prescripciones del CTE DB SE-A

##### Operaciones previas:

**Corte:** se realizará por medio de sierra, cizalla, corte térmico (oxi-corte) automático y, solamente si este no es posible, oxicorte manual; se especificarán las zonas donde no es admisible material endurecido tras procesos de corte, como por ejemplo:

Quando el cálculo se base en métodos plásticos.

A ambos lados de cada rótula plástica en una distancia igual al canto de la pieza.

Quando predomine la fatiga, en chapas y llantas, perfiles laminados, y tubos sin costura.

Quando el diseño para esfuerzos sísmicos o accidentales se base en la ductilidad de la estructura.

**Conformado:** el acero se puede doblar, prensar o forjar hasta que adopte la forma requerida, utilizando procesos de conformado en caliente o en frío, siempre que las características del material no queden por debajo de los valores especificados; los radios de acuerdo mínimos para el conformado en frío serán los especificados en el DB SE A.

**Perforación:** los agujeros deben realizarse por taladrado u otro proceso que proporcione un acabado equivalente; se admite el punzonado en materiales de hasta 2,5 cm de espesor, siempre que su espesor nominal no sea mayor que el diámetro nominal del agujero (o su dimensión mínima si no es circular).

Ángulos entrantes y entallas: deben tener un acabado redondeado con un radio mínimo de 5 mm.

Superficies para apoyo de contacto: se deben especificar los requisitos de planeidad y grado de acabado; la planeidad antes del armado de una superficie simple contrastada con un borde recto, no superará los 0,5 mm, en caso contrario, para reducirla, podrán utilizarse cuñas y forros de acero inoxidable, no debiendo utilizarse más de tres en cualquier punto que podrán fijarse mediante soldaduras en ángulo o a tope de penetración parcial.

**Empalmes:** sólo se permitirán los establecidos en el proyecto o au-

torizados por la dirección facultativa, que se realizarán por el procedimiento establecido.

#### Soldeo:

Se debe proporcionar al personal encargado un plan de soldeo que figurará en los planos de taller, con todos los detalles de la unión, las dimensiones y tipo de soldadura, la secuencia de soldeo, las especificaciones sobre el proceso y las medidas necesarias para evitar el desgarro laminar.

Se consideran aceptables los procesos de soldadura recogidos por UNE EN ISO 4063:2000.

Los soldadores deben estar certificados por un organismo acreditado y cualificarse de acuerdo con la norma UNE EN 287-1:2004; cada tipo de soldadura requiere la cualificación específica del soldador que la realiza.

Las superficies y los bordes deben ser apropiados para el proceso de soldeo que se utilice; los componentes a soldar deben estar correctamente colocados y fijos mediante dispositivos adecuados o soldaduras de punteo, y ser accesibles para el soldador; los dispositivos provisionales para el montaje deben ser fáciles de retirar sin dañar la pieza; se debe considerar la utilización de precalentamiento cuando el tipo de acero y/o la velocidad de enfriamiento puedan producir enfriamiento en la zona térmicamente afectada por el calor.

Para cualquier tipo de soldadura que no figure entre los considerados como habituales (por puntos, en ángulo, a tope, en tapón y ojal) se indicarán los requisitos de ejecución para alcanzar un nivel de calidad análogo a ellos; durante la ejecución de los procedimientos habituales se cumplirán las especificaciones de dicho apartado especialmente en lo referente a limpieza y eliminación de defectos de cada pasada antes de la siguiente.

#### Uniones atornilladas:

Las características de tornillos, tuercas y arandelas se ajustarán a las especificaciones dichos apartados. En tornillos sin pretensar el "apretado a tope" es el que consigue un hombre con una llave normal sin brazo de prolongación; en uniones pretensadas el apriete se realizará progresivamente desde los tornillos centrales hasta los bordes; el control del pretensado se realizará por alguno de los siguientes procedimientos:

Método de control del par torsor.

Método del giro de tuerca.

Método del indicador directo de tensión.

Método combinado.

Podrán emplearse tornillos avellanados, calibrados, hexagonales de inyección, o pernos de articulación, si se cumplen las especificaciones de dicho apartado.

Montaje en blanco. La estructura será provisional y cuidadosamente montada en blanco en el taller para asegurar la perfecta coincidencia de los elementos que han de unirse y su exacta configuración geométrica.

Recepción de elementos estructurales. Una vez comprobado que los distintos elementos estructurales metálicos fabricados en taller satisfacen todos los requisitos anteriores, se recepcionarán autorizándose su envío a la obra.

Transporte a obra. Se procurará reducir al mínimo las uniones a efectuar en obra, estudiando cuidadosamente los planos de taller para resolver los problemas de transporte y montaje que esto pueda ocasionar.

#### Montaje en obra:

Si todos los elementos recibidos en obra han sido recepcionados previamente en taller como es aconsejable, los únicos problemas que se pueden plantear durante el montaje son los debidos a errores cometidos en la obra que debe sustentar la estructura metálica, como replanteo y nivelación en cimentaciones, que han de verificar los límites establecidos para las "tolerancias en las partes adyacentes" mencionados en el punto siguiente; las consecuencias de estos errores son evitables si se tiene la precaución de realizar los planos de taller sobre cotas de replanteo tomadas directamente de la obra.

Por tanto esta fase de control se reduce a verificar que se cumple el programa de montaje para asegurar que todas las partes de la estructura, en cualquiera de las etapas de construcción, tienen arriostamiento para garantizar su estabilidad, y controlar todas las uniones realizadas en obra visual y geoméricamente; además, en las uniones atornilladas se comprobará el apriete con los mismos criterios indicados para la ejecución en taller, y en las soldaduras, si se especifica, se efectuarán los controles no destructivos indicados posteriormente en el "control de calidad de la fabricación".

#### **Tolerancias admisibles**

Los valores máximos admisibles de las desviaciones geométricas, para situaciones normales, aplicables sin acuerdo especial y necesarias para:

La validez de las hipótesis de cálculo en estructuras con carga estática.

Se definen las tolerancias aceptables en el CTE DB SE A, para edificación en ausencia de otros requisitos y corresponden a:

Tolerancias de los elementos estructurales.

Tolerancias de la estructura montada.

Tolerancias de fabricación en taller.

Tolerancias en las partes adyacentes.

#### **Condiciones de terminación**

Previamente a la aplicación de los tratamientos de protección, se prepararán las superficies reparando todos los defectos detectados en ellas, tomando como referencia los principios generales de la norma UNE EN ISO 8504-1:2002, particularizados por UNE EN ISO 8504-2:2002 para limpieza con chorro abrasivo y por UNE EN ISO 8504-3:2002 para limpieza por herramientas motorizadas y manuales.

En superficies de rozamiento se debe extremar el cuidado en lo referente a ejecución y montaje en taller, y se protegerán con cubiertas impermeables tras la preparación hasta su armado.

Las superficies que vayan a estar en contacto con el hormigón sólo se limpiarán sin pintar, extendiendo este tratamiento al menos 30 cm de la zona correspondiente.

Para aplicar el recubrimiento se tendrá en cuenta:

**Galvanización.** Se realizará de acuerdo con UNE EN ISO 1460:1996 y UNE EN ISO 1461:1999, sellando las soldaduras antes de un decapado previo a la galvanización si se produce, y con agujeros de venteo o purga si hay espacios cerrados, donde indique la Parte I del presente Pliego; las superficies galvanizadas deben limpiarse y tratarse con pintura de imprimación anticorrosiva con diluyente ácido o chorreado barredor antes de ser pintadas.

**Pintura.** Se seguirán las instrucciones del fabricante en la preparación de superficies, aplicación del producto y protección posterior durante un tiempo; si se aplica más de una capa se usará en cada una sombra de color diferente.

**Tratamiento de los elementos de fijación.** Para el tratamiento de estos elementos se considerará su material y el de los elementos a unir, junto con el tratamiento que estos lleven previamente, el método de apretado y su clasificación contra la corrosión.

#### **Control de ejecución, ensayos y pruebas**

Se remite al Plan de control de calidad anejo al Proyecto de ejecución.

#### **Ensayos y pruebas**

Se remite al Plan de control de calidad anejo al Proyecto de ejecución.

#### **Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado**

##### **Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio**

Como última fase de todos los controles especificados anteriormente, se realizará una inspección visual del conjunto de la estructura y de cada elemento a medida que van entrando en carga, verificando que no se producen deformaciones o grietas inesperadas en alguna parte de ella.

En el caso de que se aprecie algún problema, o si especifica en la Parte I del presente Pliego, se pueden realizar pruebas de carga para evaluar la seguridad de la estructura, toda o parte de ella; en estos ensayos, salvo que se cuestione la seguridad de la estructura, no deben sobrepasarse las acciones de servicio, se realizarán de acuerdo con un Plan de Ensayos que evalúe la viabilidad de la prueba, por una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente, que debe recoger los siguientes aspectos (adaptados al Código Estructural):

Viabilidad y finalidad de la prueba.

Magnitudes que deben medirse y localización de los puntos de medida.

Procedimientos de medida.

Escalones de carga y descarga.

Medidas de seguridad.

Condiciones para las que el ensayo resulta satisfactorio.

Estos ensayos tienen su aplicación fundamental en elementos sometidos a flexión.

#### **Artículo 10. Estructura de madera.**

##### **Criterios de medición y valoración de unidades**

- Elementos estructurales con perfiles: metro cúbico de volumen medido según las especificaciones de la DT. El volumen de las piezas compuestas es la suma de los volúmenes de cada uno de sus perfiles, longitud x sección teórica, incluyendo la longitud de las ensambladuras y solapes

- Elementos estructurales con perfiles: metro lineal medido según las especificaciones de la DT, incluyendo la longitud de las ensambladuras y solapes

- Soleras, entarimados y asimilables: Metro cuadrado de superficie medida de acuerdo a las especificaciones de la DT.

Con deducción de la superficie correspondiente a huecos, de acuerdo con los criterios siguientes:

Huecos  $\leq$  2 m<sup>2</sup>: No se deducen

Huecos  $>$  2 m<sup>2</sup>: Se deduce el 100

Se considerarán incluidas en las mediciones las operaciones de nivelación, medios auxiliares empleados en el montaje, desperdicios por uniones, ensambladuras y diferentes pérdidas por acoples de los

elementos para el montaje de la estructura, incluidos los herrajes necesarios para realizar las ensambladuras y uniones, es decir, todos los conceptos que intervienen para ultimar perfectamente la unidad de obra.

### **Prescripciones sobre los productos**

#### **Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra.**

La recepción de los productos, equipos y sistemas comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Los materiales que se incorporan a las unidades de obra son las siguientes:

- Madera maciza:

Dentro de la madera maciza se incluye la madera aserrada y la madera de rollo. Según el CTE DB SE M, para la madera aserrada se realiza una asignación de clase resistente para diferentes clases arbóreas, permitiendo que especificada una clase resistente, se pueda utilizar, en el cálculo, los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad asociados a la misma, según el CTE DB SE M.

Las clases resistentes son:

Para coníferas y chopo: C14, C16, C18, C20, C22, C24, C27, C30, C35, C40, C45 y C50.

Para frondosas: D30, D35, D40, D50, D60 y D70.

Según el CTE DB SE M, se establece para la madera aserrada, con carácter informativo y no exhaustivo, la asignación de clase resistente, en función de la calidad según la norma de clasificación la especie arbórea y la procedencia considerada. Según el CTE DB SE M, se incluye, con carácter informativo y operativo, una selección del contenido de las normas UNE EN 1912:1999 y UNE 56.544:1997 relativas a la asignación de clase resistente a la madera aserrada, y según el CTE DB SE M, se incluye la relación de las especies arbóreas, indicando el nombre botánico, y su procedencia. Otras denominaciones posibles de las especies arbóreas, locales o comerciales, se identificarán por su nombre botánico.

La madera en rollo se suele utilizar para la formación de forjados en medios rurales, así como en la construcción de armaduras de correas o de pares, también en sistemas rústicos.

El contenido de humedad será el que corresponda a la humedad de utilización, siempre que el proceso de fabricación lo permita, a fin de reducir los movimientos del material a causa de la variación de humedad.

- Madera laminada encolada:

Los elementos de madera laminada encolada constituyen piezas estructurales formadas por encolado de láminas de madera con dirección de la fibra sensiblemente paralela. La madera laminada podrá estar fabricada con todas las maderas citadas en la norma UNE EN 386:1995 "Madera laminada encolada. Requisitos de fabricación. Especificaciones y requisitos mínimos de fabricación".

El contenido de humedad de cada lámina deberá estar comprendido entre el 8 y el 15%. La variación del contenido de humedad de las láminas de una misma pieza no excederá el 4%. La comprobación del contenido de humedad se hará mediante la norma EN 13183.

Según el CTE DB SE M, la madera laminada encolada, para su uso en estructuras, estará clasificada según una clase resistente, basándose en una de las dos opciones siguientes:

Experimentalmente, con ensayos normalizados, según el CTE DB SE M.

Deducida teóricamente a partir de las propiedades de las láminas de madera, que conforman el elemento estructural, según el CTE DB SE M, siendo que los valores de las propiedades de la madera laminada encolada así clasificada, son mayores o iguales a los que corresponden para la clase resistente asignada, permitiendo al proyectista que, especificada una Clase Resistente, pueda utilizar, en el cálculo, los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad asociados a la misma.

Las clases resistentes son las siguientes:

Para madera laminada encolada homogénea: GL24h, GL28h, GL32h y GL36h.

Para madera laminada encolada combinada: GL24c, GL28c, GL32c y GL36c.

Según el CTE DB SE M, se expresa la asignación de clases resistentes de la madera laminada encolada, y se incluyen las correspondencias conocidas entre las clases resistentes de madera laminada encolada y de madera aserrada empleada en las láminas.

La asignación de clase resistente a la madera laminada encolada se obtiene, en este caso, mediante ensayos de acuerdo con las normas UNE EN 408:1996 y UNE EN 1194. Los valores obtenidos de las propiedades, mediante ensayos, deben ser superiores, o iguales, a los correspondientes a la clase resistente a asignar.

La asignación de clase resistente a la madera laminada encolada mediante ensayos se obtiene mediante cálculo aplicando las expresiones matemáticas que figuran en la norma UNE EN 1194, para lo cual es preciso conocer, previamente, los valores característicos de las propiedades de la madera aserrada a emplear en las láminas, de acuerdo con lo establecido en el CTE DB SE M.

En madera laminada combinada las expresiones se aplican a las propiedades de las partes individuales de la sección transversal. El

análisis de las tensiones puede realizarse basándose en la hipótesis de la deformación plana de la sección. La comprobación de la resistencia debe realizarse en todos los puntos relevantes de la sección transversal. Los valores de las propiedades obtenidos mediante las expresiones que figuran en la norma UNE EN 1194 deben ser superiores o iguales a los correspondientes a la clase resistente a asignar.

La asignación de la clase resistente, con respecto a los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad asociadas se hará de acuerdo con las indicaciones del CTE DB SE M, para la madera laminada encolada homogénea y para la madera laminada encolada combinada.

Los requisitos mínimos de fabricación se indican en la norma UNE 386:1995 "Madera laminada encolada. Especificaciones y requisitos mínimos de fabricación", según la clase de servicio.

- Madera microlaminada:

Es un producto derivado de la madera para uso estructural fabricado con chapas de madera de pequeño espesor (del orden de 3 a 5 mm) encoladas con la misma dirección de la fibra, conocida con las siglas de su nombre en inglés, LVL. La madera microlaminada para uso estructural deberá suministrarse con una certificación de los valores de las propiedades mecánicas y del efecto del tamaño de acuerdo con los planteamientos generales del CTE DB SE M.

**Tablero estructural.**

El tablero es en general, una pieza en la que predominan la longitud y la anchura sobre el espesor, y en la que el elemento constitutivo principal es la madera. Se le conoce, también, como producto derivado de la madera.

Los tableros pueden ser:

Tablero contrachapado.

Tablero de fibras.

Tablero de partículas (tablero aglomerado y tablero de virutas).

El tablero contrachapado es el formado por capas de chapas de madera encoladas de modo que las direcciones de las fibras de dos capas consecutivas formen un cierto ángulo, generalmente de 90°. Los valores característicos de las propiedades mecánicas de los tableros contrachapados deben ser aportados por el fabricante de acuerdo con la normativa de ensayo UNE EN 789:1996 y la UNE EN 1058:1996.

El tablero de fibras es el formado por fibras lignocelulósicas mediante la aplicación de calor y/o presión. La cohesión se consigue por las propiedades adhesivas intrínsecas de las fibras o por adición de un aglomerante sintético. Podrán ser: tablero de fibras de densidad media (tablero DM o MDF); tablero de fibras duro (densidad mayor o igual a 900 kg/m<sup>3</sup>); tablero de fibras semiduro (densidad comprendida entre 400 y 900 kg/m<sup>3</sup>).

El tablero de partículas es aquél formado por partículas de madera o de otro material leñoso, aglomeradas entre sí mediante un adhesivo y presión, a la temperatura adecuada. También llamado tablero aglomerado. El tablero de virutas es un tablero de constitución similar al de partículas pero fabricado con virutas de mayores dimensiones. Sus propiedades mecánicas son mayores. Puede ser Tablero de virutas orientadas OSB (Oriented Strand Board), en cuyo caso las virutas de las capas externas están orientadas siguiendo la dirección longitudinal del tablero, por lo que las propiedades mecánicas del tablero se incrementan en esa dirección y disminuyen en la dirección perpendicular. Los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad de los tableros de fibras se incluyen el CTE DB SE M, y ambiente en el que se utilizan.

En las estructuras de madera, de los tableros anteriores, se utilizan solamente aquellos que, en las correspondientes normas UNE, se especifica para uso estructural o de alta prestación estructural. (Este último con propiedades de resistencia y de rigidez mayores que el análogo estructural).

El uso de los diferentes tipos de tableros debe limitarse a las clases de servicio contempladas para cada tipo en el CTE DB SE M. Figuran los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad asociados a cada tipo de tablero estructural de los que allí se especifican. Se establecen los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad asociados a los tipos de tableros y al ambiente en el que se utilizan.

En el CTE DB SE M, se indican los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad asociadas a cada tipo de tablero de partículas y ambiente en el que se utilizan.

**Adhesivos.**

La documentación técnica del adhesivo debe incluir las prescripciones de uso e incompatibilidades. El encolado de piezas de madera de especies diferentes o de productos derivados de la madera variados (sobre todo si los coeficientes de contracción son diferentes) requiere un conocimiento específico sobre su viabilidad.

En el CTE DB SE M, se describen los adhesivos utilizados en madera para uso estructural y su adecuación a la clase de servicio. Los adhesivos utilizados en la fabricación de elementos estructurales de madera se ajustarán a las normas UNE EN 301:1994 y UNE EN 12436:2002.

Los adhesivos que cumplan las especificaciones para el Tipo I, definidas en UNE EN 301:1994, pueden utilizarse en todas las clases de servicio, y los que cumplan las especificaciones para el Tipo II únicamente en la clase de servicio 1 ó 2 y nunca expuestos de forma prolongada a temperaturas superiores a los 50 °C. En el producto se indicará de forma visible que el adhesivo es apto para uso estructural, así como para qué clases de servicio es apto.

### Uniones.

Las uniones de piezas estructurales de madera se realizarán mediante:

Elementos mecánicos de fijación de tipo clavija (clavos, pernos, pasadores, tirafondos y grapas).

Elementos mecánicos de fijación de tipo conectores.

Uniones tradicionales.

Elementos mecánicos de fijación.

Los elementos mecánicos de fijación contemplados en el CTE DB SE M para la realización de las uniones son:

De tipo clavija: clavos de fuste liso o con resaltes, grapas, tirafondos (tornillos rosca madera), pernos o pasadores.

Conectores: de anillo, de placa o dentados.

En el proyecto se especificará, para su utilización en estructuras de madera, y para cada tipo de elemento mecánico:

Resistencia característica a tracción del acero fu,k.

Información geométrica que permita la correcta ejecución de los detalles.

Las uniones exteriores expuestas al agua deben diseñarse de forma que se evite la retención del agua. En las estructuras que no estén en Clase de Servicio 1 ó 2, además de la consideración del tratamiento de la madera y la protección de otros materiales, las uniones deben quedar ventiladas y con capacidad de evacuar el agua rápidamente y sin retenciones. Todos los elementos metálicos que se empleen tendrán la misma resistencia al fuego que la propia estructura construida en madera o producto derivado de este material.

Para las uniones con clavijas, se estará a lo dispuesto en el CTE DB SE M; uniones con clavos; En la tabla se establece la separación y distancias mínimas; uniones con grapas, del DB SE-M. En la tabla se establecen las separaciones y distancias mínimas en grapas; uniones con pernos, apartado del DB SE-M. En la tabla se establecen las separaciones y distancias mínimas para pasadores; uniones con tirafondos. En la tabla se establecen las separaciones y distancias mínimas al borde para tirafondos.

Para uniones con conectores se estará a lo dispuesto en el CTE DB SE M, estableciéndose en la tabla 8.8 las separaciones y distancias mínimas para conectores de anillo y de placa.

Uniones tradicionales.

Las uniones tradicionales, también denominadas carpinteras o uniones por contacto, transmiten las fuerzas mediante tensiones de compresión localizada y de cortante entre las mismas piezas de madera mediante el corte y mecanización adecuados. El material aportado (generalmente herrajes en forma de pletinas y otros elementos de fijación) es muy reducido y su función es la de mantener en posición las uniones. En algunos casos pueden servir para refuerzo de la unión o para resistir una inversión de la sollicitación.

El control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Se indicarán las condiciones particulares de control para la recepción de los productos, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características.

Debe comprobarse que los productos recibidos:

Corresponden a los especificados en el Pliego de condiciones del proyecto.

Disponen de la documentación exigida.

Están caracterizados por las propiedades exigidas.

Han sido ensayados, cuando así se establezca en el Pliego de condiciones o lo determine la dirección facultativa, con la frecuencia establecida.

Para la madera y los productos derivados de madera para uso estructural existe marcado CE, que se irán actualizando según las resoluciones oficiales que se publiquen. Según Resolución de 13 de noviembre de 2006, de la Dirección General de Desarrollo Industrial (BOE 20 diciembre de 2006), las normas de marcado CE vigentes hasta la fecha, referentes a estos productos son las siguientes:

- Tableros derivados de la madera para su utilización en la construcción.

- Estructura de madera. Madera laminada encolada .

- Estructuras de madera. Madera estructural con sección transversal rectangular .

- Estructuras de madera. Elementos estructurales prefabricados que utilizan conectores metálicos de placa dentada .

- Estructuras de madera. Madera microlaminada (LVL). Requisitos

- Elementos metálicos de unión:

Estos aceros podrán ser de las calidades 4.6, 5.6, 6.8, 8.8 y 10.9 normalizadas por ISO, cuyas características mecánicas se recogen en el CTE DB SE A.

A la llegada de los productos a la obra, la dirección facultativa comprobará:

Para la madera aserrada:

Especie botánica: la identificación anatómica se realizará en laboratorio especializado.

Clase Resistente: la propiedad o propiedades de resistencia, rigidez y densidad, se especificarán según notación y ensayos del CTE DB SE M.

Tolerancias en las dimensiones: se ajustarán a la norma EN 336:1995 para maderas de coníferas. Esta norma, en tanto no exista

norma propia, se aplicará también para maderas de frondosas con los coeficientes de hinchazón y merma de la especie de frondosa utilizada.

Contenido de humedad: salvo especificación en contra, debe ser ≤ 20%.

Para los tableros:

Propiedades de resistencia, rigidez y densidad: se determinarán según notación y ensayos del CTE DB SE M.

Tolerancias en las dimensiones: según UNE EN 312-1:1997 para tableros de partículas, UNE EN 300:1997 para tablero de virutas orientadas (OSB), UNE EN 622-1:2004 para tableros de fibras y UNE EN 315:1994 para tableros contrachapados.

Para los elementos estructurales de madera laminada encolada:

Clase Resistente: la propiedad o propiedades de resistencia, de rigidez y la densidad, se especificarán según notación del CTE DB SE M.

Tolerancias en las dimensiones: según UNE EN 390:1995.

Dimensiones de la muestra a ensayar: una rebanada de la sección transversal de la pieza con una anchura de 50 mm, tomada del extremo de la pieza.

Determinación de la resistencia característica de las uniones dentadas de empalme de láminas. Norma de ensayo UNE EN 408:1996 "Estructuras de madera. Métodos de ensayo. Madera maciza y laminada encolada". Determinación de algunas propiedades físico-mecánicas".

Para otros elementos estructurales realizados en taller.

Tipo, propiedades, tolerancias dimensionales, planeidad, contraflechas, (en su caso): comprobaciones según lo especificado en la documentación del proyecto.

Para madera y productos derivados de la madera, tratados con productos protectores: se comprobará la certificación del tratamiento.

Para los elementos mecánicos de fijación: se comprobará la certificación del tipo de material utilizado y del tratamiento de protección.

El incumplimiento de alguna de las especificaciones de un producto, salvo demostración de que no suponga riesgo apreciable, tanto de las resistencias mecánicas como de la durabilidad, será condición suficiente para la no-aceptación del producto y en su caso de la partida.

Se debe comprobar que todos los productos vienen acompañados por los documentos de identificación exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.

El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.

Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

En el albarán de suministro o, en su caso, en documentos aparte, el suministrador facilitará, al menos, la siguiente información para la identificación de los materiales y de los elementos estructurales:

Con carácter general: nombre y dirección de la empresa suministradora; nombre y dirección de la fábrica o del aserradero, según corresponda; fecha del suministro; cantidad suministrada; certificado de origen, y distintivo de calidad del producto, en su caso.

Con carácter específico:

Madera aserrada: especie botánica y clase resistente, dimensiones nominales; contenido de humedad o indicación de acuerdo con la norma de clasificación correspondiente.

Tablero: tipo de tablero estructural según norma UNE (con declaración de los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad asociadas al tipo de tablero estructural); dimensiones nominales.

Elemento estructural de madera laminada encolada: tipo de elemento estructural y clase resistente (de la madera laminada encolada empleada); dimensiones nominales; marcado según UNE EN 386:1995.

Otros elementos estructurales realizados en taller: tipo de elemento estructural y declaración de la capacidad portante del elemento con indicación de las condiciones de apoyo (o los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad de los materiales que lo conforman); dimensiones nominales.

Madera y productos derivados de la madera tratados con productos protectores.

Certificado del tratamiento en el que debe figurar: la identificación del aplicador.

La especie de madera tratada; el protector empleado y su número de registro (Ministerio de Sanidad y Consumo); el método de aplicación empleado; la categoría de riesgo que cubre; la fecha del tratamiento; precauciones a tomar ante mecanizaciones posteriores al tratamiento; informaciones complementarias, en su caso.

Elementos mecánicos de fijación: tipo (clavo sin o con resaltes, tirafondo, pasador, perno o grapa) y resistencia característica a tracción del acero y tipo de protección contra la corrosión; dimensiones nominales;

Declaración, cuando proceda, de los valores característicos de resistencia al aplastamiento y momento plástico para uniones maderamadera, madera-tablero y madera-acero.

Se deberá comprobar que los productos de construcción incorporados a la unidad de obra, llevan el marcado CE, de conformidad con la

Directiva 89/106/CEE de productos de construcción. El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo.

Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores.

En determinados casos puede ser necesario realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa. La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o los indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto.

La asignación de clase resistente a la madera laminada encolada se obtiene, en este caso, mediante ensayos de acuerdo con las normas UNE EN 408:1996 y UNE EN 1194.

Los valores obtenidos de las propiedades, mediante ensayos, deben ser superiores, o iguales, a los correspondientes a la clase resistente a asignar.

El criterio de aceptación en los casos en que no haya de realizar ensayos será:

Que la documentación de suministro aportada es suficiente y adecuada a la normativa y a las especificaciones del proyecto.

Que el producto está en posesión de un distintivo de calidad que exime de ensayos.

Que los resultados de los ensayos estén de acuerdo con los valores admisibles de la normativa, del proyecto o de la dirección facultativa.

Se verificará que la documentación anterior es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella. Si no es así, la dirección facultativa estimará si ha de rechazarse; o bien condicionará su aceptación a la realización de los oportunos ensayos o a la presentación de informes o actas de ensayos realizados por un laboratorio ajeno al fabricante.

#### **Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)**

Los elementos de madera para estructuras deberán almacenarse en condiciones favorables de contenido de humedad, no superiores a las de utilización final de los mismos incorporados a las obras. Se recomienda que estos productos no se almacenen a la intemperie para no modificar su contenido de humedad considerablemente, teniendo en cuenta que en los días de mayor temperatura y aire más seco se puede producir fendas y alabeos tras un secado brusco de la madera. También se tendrá en cuenta el efecto de la luz solar en la superficie, pudiendo ésta alterarse de manera desigual su color. Así mismo, se recomienda que la madera almacenada no esté asentada en contacto con el terreno o directamente sobre la superficie sobre la que se apoya, debiendo estar separada ésta, para permitir su aireación.

Se evitará, durante el almacenaje de los elementos de madera o productos derivados de este material, que estén sometidos a tensiones superiores a las previstas para las condiciones de servicio. Si se tratara de elementos de grandes dimensiones, especialmente en el caso de tratarse de piezas de madera laminada, se evitará que en su manipulación se produzcan distorsiones que dañen los de manera permanente.

En el caso de tratarse de madera laminada, ésta se mantendrá protegida de la acción de la humedad, atendiendo a las características de los adhesivos que unen las láminas.

#### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

##### **Características técnicas de cada unidad de obra**

Condiciones previas: soporte

Se realizarán tareas de replanteo teniendo en cuenta las tolerancias admisibles para las estructuras de madera, y las operaciones necesarias para su presentación en obra y montaje final.

Se recomienda que los soportes se fijen a las bases de hormigón o de fábrica de ladrillo previstas en proyecto, mediante elementos metálicos no envolventes, que permitan la aireación del extremo del mismo. Estas bases deberán estar perfectamente niveladas para permitir el fácil asiento de la estructura.

En el caso de tratarse de elementos horizontales que se incorporan a la estructura vertical pétreo, se preverá realizar un replanteo exacto de los mismos, más la holgura necesaria para su montaje y posterior aireación de las cabezas. Es conveniente nivelar perfectamente la zona de apoyo de los elementos horizontales mediante la preparación de una capa de mortero, sobre la que se podrá colocar previamente, una plancha metálica para garantizar un completo apoyo de los mismos.

Las uniones se replantearán con especial cuidado para que una vez unidas o ensambladas las distintas piezas, éstas encajen perfectamente.

#### **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

En todo caso se tendrá en cuenta la alteración que tanto la cal como el cemento producen en la madera, evitando así cualquier contacto entre estos materiales.

#### **Ejecución**

Antes de su utilización en la construcción, la madera debe secarse, en la medida que sea posible, hasta alcanzar contenidos de humedad adecuados a la obra acabada (humedad de equilibrio higroscópico).

Si los efectos de las contracciones o mermas no se consideran importantes, o si han sido reemplazadas las partes dañadas de la estructura, pueden aceptarse contenidos más elevados de humedad durante el montaje siempre que se asegure que la madera podrá secarse al contenido de humedad deseado.

Se evitará el contacto de la madera directamente con el terreno. Si el primer forjado sobre el terreno fuera de madera, éste se construirá elevado del mismo, debiendo quedar ventilada la cámara que se forme, con orificios protegidos con rejilla y situados a tal altura que evite la posible entrada de agua a la misma. La sección mínima de los mismos es de 1.500 cm<sup>3</sup>.

Los anclajes de los durmientes a la cimentación serán de barras o pletinas de acero con sección mínima de 5 mm<sup>2</sup> con una separación máxima de 1,80 m entre sí y de 60 cm a las esquinas de la construcción. La longitud del anclaje embebido en obra gruesa será de 10 cm como mínimo.

Las piezas de solera se anclarán al durmiente con la misma cuantía anterior, y separación no superior a 1 m. La solución del anclaje será capaz de resistir acciones de succión mediante pletinas de pequeño espesor que se clavan o atornillan a los montantes y se anclan en el hormigón de la cimentación.

Las viguetas tendrán una entrega sobre las vigas de al menos 5 cm de longitud.

Para la construcción de juntas entre elementos, y para elementos formados con madera de conífera, se considerarán las siguientes variaciones dimensionales de origen higrotérmico:

Para tableros contrachapados y de OSB, y en su plano, serán como máximo de valor 0,02% por cada 1% de variación de contenido de humedad del mismo.

Para madera aserrada, laminada o microlaminada se podrá tomar, por cada 1% de variación de contenido de humedad, un valor de 0,01% en dirección longitudinal y 0,2% en la transversal (esta última corresponde en realidad a la tangencial, y la radial se podrá tomar como 0,1%).

A continuación se enumeran una serie de buenas prácticas que mejoran notablemente la durabilidad de la estructura:

Evitar el contacto directo de la madera con el terreno, manteniendo una distancia mínima de 20 cm y disponiendo un material hidrófugo (barrera antihumedad).

Evitar que los arranques de soportes y arcos queden embebidos en el hormigón u otro material de fábrica. Para ello se protegerán de la humedad colocándolos a una distancia suficiente del suelo o sobre capas impermeables.

Ventilar los encuentros de vigas en muros, manteniendo una separación mínima de 15 mm entre la superficie de la madera y el material del muro. El apoyo en su base debe realizarse a través de un material intermedio, separador, que no transmita la posible humedad del muro (véase CTE DB SE M).

Evitar uniones en las que se pueda acumular el agua;

Proteger la cara superior de los elementos de madera que estén expuestos directamente a la intemperie y en los que pueda acumularse el agua. En el caso de utilizar una albardilla (normalmente de chapa metálica), esta albardilla debe permitir, además, la aireación de la madera que cubre (véase CTE DB SE M).

Evitar que las testas de los elementos estructurales de madera queden expuestas al agua de lluvia ocultándolas, cuando sea necesario, con una pieza de remate protector (véase CTE DB SE M).

Facilitar, en general, al conjunto de la cubierta la rápida evacuación de las aguas de lluvia y disponer sistemas de desagüe de las condensaciones en los lugares pertinentes.

Los posibles cambios de dimensiones, producidos por la hinchazón o merma de la madera, no deben quedar restringidos por los elementos de unión:

En general, en piezas de canto superior a 80 cm, no deben utilizarse empalmes ni nudos rígidos realizados con placas de acero que coarten el movimiento de la madera (véase CTE DB SE M).

Las soluciones con placas de acero y pernos quedan limitadas a situaciones en las que se esperan pequeños cambios de las condiciones higrotérmicas del ambiente y el canto de los elementos estructurales no supera los 80 cm. Igualmente acontece en uniones de tipo corona en los nudos de unión de pilar/dintel en pórticos de madera laminada, según el CTE DB SE M.

Para el atornillado de los elementos metálicos de unión se practicarán pre-taladros, con un diámetro no mayor del 70% del diámetro del tornillo o elemento de sujeción, y en todo caso atendiendo a las especificaciones del DB SE-M para evitar la rotura de la pieza por hienda.

#### **Tolerancias admisibles**

Las tolerancias dimensionales, o desviaciones admisibles respecto a las dimensiones nominales de la madera aserrada, se ajustarán a los límites de tolerancia de la clase 1 definidos en la norma UNE EN 336:1995 para coníferas y chopo. Esta norma se aplicará, también, para maderas de otras especies de frondosas con los coeficientes de hinchazón y merma correspondientes, en tanto no exista norma propia. Las tolerancias dimensionales, o desviaciones admisibles respecto a

las dimensiones nominales de la madera laminada encolada, se ajustarán a los límites de tolerancia definidos en la norma UNE EN 390:1995.

La combadura de columnas y vigas medida en el punto medio del vano, en aquellos casos en los que puedan presentarse problemas de inestabilidad lateral, o en barras de pórticos, debe limitarse a 1/500 de la longitud del vano en piezas de madera laminada y microlaminada o a 1/300 en piezas de madera maciza.

Montaje de madera laminada:

El fabricante o montador de la estructura de madera deberá comprobar el replanteo de la obra en los puntos de apoyo de las piezas. El constructor deberá observar las siguientes tolerancias no acumulables admitidas generalmente:

Sobre la luz:	± 2 cm
Transversalmente:	± 1 cm
De nivelación:	± 2 cm
En las esquinas de la construcción:	± 1 cm

Las tolerancias se reducirán a la mitad en el caso de colocar las placas de anclaje en el momento del vertido del hormigón.

Celosías con uniones de placas dentadas

Después del montaje, se admite una combadura máxima de 10 mm en cualquier pieza de la cercha siempre que se afiance de manera segura en la cubierta terminada de forma que se evite el momento provocado por dicha distorsión. La desviación máxima de una cercha respecto a la vertical no debe exceder el valor de  $10 + 5 \cdot (H - 1)$  mm, con un valor máximo de 2,5 cm; donde H es la altura (diferencia de cota entre apoyos y punto más alto), expresada en metros.

Consideraciones relativas a las uniones

Las uniones exteriores expuestas al agua deben diseñarse de forma que se evite la retención del agua.

En las estructuras que no estén en Clase de Servicio 1 ó 2, además de la consideración del tratamiento de la madera y la protección de otros materiales, las uniones deben quedar ventiladas y con capacidad de evacuar el agua rápidamente y sin retenciones.

#### Condiciones de terminación

Durabilidad de las estructuras de madera.

Debe garantizarse la durabilidad de las estructuras de madera tanto del material como de las fijaciones metálicas empleadas en las uniones. Se deberán tomar medidas, por lo tanto, para garantizar la durabilidad de la estructura al menos durante el tiempo que se considere periodo de servicio y en condiciones de uso adecuado. Se tendrá en cuenta tanto el diseño de la propia estructura así como la posibilidad de añadir un tratamiento

Tratamiento contra la humedad:

La madera ha de estar tratada contra la humedad, según la clase de riesgo. Las especificaciones del tratamiento deberá hacerse referencia a

Tipo de producto a utilizar.

Sistema de aplicación: pincelado, pulverizado, autoclave, inmersión.

Retención y penetración del producto.

Protección de la madera.

La protección de la madera ante los agentes bióticos y abióticos será preventiva. Se preverá la posibilidad de que la madera no sufra ataques debidos a este origen en un nivel aceptable. Los productos a aplicar deberán estar indicados por los fabricantes, quienes en el envase y en la documentación técnica del dicho producto, indicarán las instrucciones de uso y mantenimiento.

Protección preventiva frente a los agentes bióticos

Según el grado de exposición al aumento del grado de humedad de la madera durante el tiempo en el que estará en servicio, se establecen cuatro niveles de riesgo de los elementos estructurales (CTE DB SE M):

Tipos de protección frente a agentes bióticos y métodos de impregnación:

Protección superficial: es aquella en la que la penetración media alcanzada por el protector es de 3 mm, siendo como mínimo de 1 mm en cualquier parte de la superficie tratada. Se corresponde con la clase de penetración P2 de la norma UNE EN 351-1:1996.

Protección media: es aquella en la que la penetración media alcanzada por el protector es superior a 3 mm en cualquier zona tratada, sin llegar al 75% del volumen impregnable. Se corresponde con las clases de penetración P3 a P7 de la norma UNE EN 351-1:1996.

Protección profunda: es aquella en la que la penetración media alcanzada por el protector es igual o superior al 75% del volumen impregnable. Se corresponde con las clases de penetración P8 y P9 de la norma UNE EN 351-1:1996.

La elección del tipo de protección frente a agentes bióticos se recoge la tabla del DB SE-M, en la que se indica el tipo de protección exigido en función de la clase de riesgo.

En el caso de que el tratamiento empape la madera, en obra debe constatar que se entrega el producto conforme a los requisitos del proyecto.

El fabricante garantizará que la especie a tratar es compatible con el tratamiento en profundidad (y con las colas en el caso de usarse).

Para la protección de piezas de madera laminada encolada: será el último tratamiento a aplicar en las piezas de madera laminada, una vez realizadas todas las operaciones de acabado (cepillado, mecanizado de aristas y taladros etc.).

Para los tratamientos de protección media o de profundidad, se realizará sobre las láminas previamente a su encolado. El fabricante deberá comprobar que el producto protector es compatible con el encolado, especialmente cuando se trate de protectores orgánicos.

Protección preventiva frente a agentes meteorológicos.

Para la clase de riesgo igual o superior a 3, los elementos estructurales deben estar protegidos frente a los agentes meteorológicos, debiéndose emplear en el exterior productos de poro abierto, como los lasures, ya que no forman película, permitiendo el flujo de humedad entre el ambiente y la madera.

Protección contra la corrosión de los elementos metálicos:

Se estará a lo dispuesto en el CTE DB SE M, para los valores mínimos del espesor del revestimiento de protección frente a la corrosión o el tipo de acero necesario según las diferentes clases de servicio.

Protección preventiva frente a la acción del fuego:

Se tendrán en cuenta las indicaciones a este respecto indicados en el CTE DB SI vigente.

#### Control de ejecución, ensayos y pruebas

##### Control de ejecución

Para la realización del control de la ejecución de cualquier elemento será preceptiva la aceptación previa de todos los productos constituyentes o componentes de dicha unidad de inspección, cualquiera que haya sido el modo de control utilizado para la recepción del mismo.

El control de la ejecución de las obras se realizará en las diferentes fases, de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos y modificaciones autorizados por la dirección facultativa.

Se comprobará el replanteo de ejes, así como la verticalidad de los soportes, se comprobará las dimensiones y disposición de los elementos resistentes, así como las ensambladuras y uniones, tanto visualmente como de su geometría. Se atenderá especialmente a las condiciones de arriostramiento de la estructura y en el caso de uniones atornilladas, se comprobará el apriete de los tornillos.

En caso de disconformidad con la unidad de inspección la dirección facultativa dará la oportuna orden de reparación o demolición y nueva ejecución. Subsanada la deficiencia, se procederá de nuevo a la inspección hasta que este satisfactoriamente ejecutado; pudiéndose en su caso ordenar una prueba de servicio de esa unidad de inspección antes de su aceptación.

Aceptadas las diferentes unidades de inspección, solo se dará por aceptado el elemento caso de no estar programada la prueba de servicio.

##### Ensayos y pruebas

Los ensayos a realizar podrán ser, en caso de duda, de comprobación de las características mecánicas y de tratamientos de los elementos estructurales. Se procederá de acuerdo con la normativa de ensayos recogidas por las normas vigentes.

En caso de tener que efectuar pruebas de carga, conforme a la programación de control o bien por orden de la dirección facultativa, se procederá a su realización, y se comprobará si sus resultados están de acuerdo con los valores de la normativa, del proyecto o de las indicaciones de la dirección facultativa. En caso afirmativo se procederá a la aceptación final.

Si los resultados de la prueba de carga no son conformes, la dirección facultativa dará las órdenes oportunas de reparación o, en su caso, de demolición. Subsanada la deficiencia, se procederá de nuevo como en el caso general, hasta la aceptación final del elemento controlado.

##### Conservación y mantenimiento

Deberá cuidarse especialmente que los elementos estructurales contruidos en madera natural, o bien con productos derivados de este material puedan mojarse debido a las filtraciones de agua de lluvia durante los trabajos impermeabilización de la cubierta, o por no existir sistemas de cerramiento en los vanos, y también debido a las aportaciones de agua en aquellos oficios que conlleven su empleo.

También se tendrá especial cuidado con las manchas superficiales que se puedan producir en la superficie del material, que difícilmente se podrán retirar al penetrar en su estructura porosa.

#### Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

##### Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Se comprobará el aspecto final de la estructura y particularmente de las uniones y ensambladuras. La eficacia de la impermeabilidad de la cubierta, así como de los cerramientos verticales es de especial importancia debido a las alteraciones que un aumento en el contenido de humedad de la madera puede ocasionar.

Al entrar en carga la estructura se comprobará visualmente su eficaz comportamiento, no produciéndose deformaciones o grietas en los elementos estructurales. En el caso de percibirse algún problema, por estar indicado en proyecto, con carácter voluntario, o bien en caso que la dirección facultativa lo requiera, se podrán realizar pruebas de carga, o bien otras comprobaciones sobre el producto terminado si el resultado no fuera satisfactorio. Se realizarán de acuerdo con un Plan de

Ensayos que evalúe la viabilidad de la prueba, por una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente, que debe recoger los siguientes aspectos (adaptados del Código Estructural):

Viabilidad y finalidad de la prueba.

Magnitudes que deben medirse y localización de los puntos de medida.

Procedimientos de medida.

Escalones de carga y descarga.

Medidas de seguridad.

Condiciones para las que el ensayo resulta satisfactorio.

Estos ensayos tienen su aplicación fundamental en elementos sometidos a flexión.

Se comprobará, además, la efectividad de las uniones metálicas, así como la protección a fuego.

## Artículo 11. Cantería.

### Descripción.

Son elementos de piedra de distinto espesor, forma de colocación, utilidad,... etc, utilizados en la construcción de edificios, muros, remates, etc.

Por su uso se pueden dividir en: Chapados, mamposterías, sillерías, piezas especiales.

#### - Chapados

Son revestidos de otros elementos ya existentes con piedras de espesor medio, los cuales no tienen misión resistente sino solamente decorativa. Se pueden utilizar tanto al exterior como al interior, con junta o sin ella. El mortero utilizado puede ser variado.

La piedra puede ir labrada o no, ordinaria, careada,...etc

#### - Mampostería

Son muros realizados con piedras recibidas con morteros, que pueden tener misión resistente o decorativa, y que por su colocación se denominan ordinarias, concertadas y careadas. Las piedras tienen forma más o menos irregular y con espesores desiguales. El peso estará comprendido entre 15 y 25 Kg. Se denomina a hueso cuando se asientan sin interposición de mortero. Ordinaria cuando las piezas se asientan y reciben con mortero. Tosca es la que se obtiene cuando se emplean los mampuestos en bruto, presentando al frente la cara natural de cantera o la que resulta de la simple fractura del mampuesto con almahena. Rejuntada es aquella cuyas juntas han sido rellenas expresamente con mortero, bien conservando el plano de los mampuestos, o bien alterándolo. Esta denominación será independiente de que la mampostería sea ordinaria o en seco. Careada es la obtenida corrigiendo los salientes y desigualdades de los mampuestos. Concertada, es la que se obtiene cuando se labran los lechos de apoyo de los mampuestos; puede ser a la vez rejuntada, tosca, ordinaria o careada.

#### - Sillarejos

Son muros realizados con piedras recibidas con morteros, que pueden tener misión resistente o decorativa, que por su colocación se denominan ordinarias, concertadas y careadas. Las piedras tienen forma más o menos irregular y con espesores desiguales. El peso de las piezas permitirá la colocación a mano.

#### - Sillерías

Es la fábrica realizada con sillarejos, sillares o piezas de labra, recibidas con morteros, que pueden tener misión resistente o decorativa. Las piedras tienen forma regular y con espesores uniformes. Necesitan útiles para su desplazamiento, teniendo una o más caras labradas. El peso de las piezas es de 75 a 150 Kg.

#### - Piezas especiales

Son elementos de piedra de utilidad variada, como jambas, dinteles, barandillas, albardillas, cornisas, canecillos, impostas, columnas, arcos, bóvedas y otros. Normalmente tienen misión decorativa, si bien en otros casos además tienen misión resistentes.

### Componentes.

#### ▪ Chapados

- Mortero de cemento y arena de río 1:4
- Cemento CEM II/A-M 42,5 CEM II/B-V 32,5 R
- Anclajes de acero galvanizado con formas diferentes.

#### ▪ Mamposterías y sillarejos

- Forma irregular o lajas.
- Mortero de cemento y arena de río 1:4
- Cemento CEM II/A-M 42,5 CEM II/B-V 32,5 R
- Anclajes de acero galvanizado con formas diferentes.
- Posibilidad de encofrado por dentro de madera, metálico o ladrillo.

#### ▪ Sillерías

- Forma regular.
- Mortero de cemento y arena de río 1:4
- Cemento CEM II/A-M 42,5 CEM II/B-V 32,5 R
- Anclajes de acero galvanizado con formas diferentes.
- Posibilidad de encofrado por dentro de madera, metálico o ladrillo.

#### ▪ Piezas especiales

- Piedras de distinto grosor, medidas y formas.
- Forma regular o irregular.

- Mortero de cemento y arena de río 1:4 o morteros especiales.
- Cemento CEM II/A-M 42,5 CEM II/B-V 32,5 R
- Anclajes de acero galvanizado con formas diferentes.
- Posibilidad de encofrado por dentro de madera, metálico o ladrillo.

### Condiciones previas.

- Planos de proyecto donde se defina la situación, forma y detalles.
- Muros o elementos bases terminados.
- Forjados o elementos que puedan manchar las canterías terminados.
- Colocación de piedras a pie de tajo.
- Andamios instalados.
- Puentes térmicos terminados.

### Ejecución.

- Extracción de la piedra en cantera y apilado y/o cargado en camión.
- Volcado de la piedra en lugar idóneo.
- Replanteo general.
- Colocación y aplomado de miras de acuerdo a especificaciones de proyecto y dirección facultativa.
- Tendido de hilos entre miras.
- Limpieza y humectación del lecho de la primera hilada.
- Colocación de la piedra sobre la capa de mortero.
- Acuñado de los mampuestos (según el tipo de fábrica, procederá o no).
- Ejecución de las mamposterías o sillares tanteando con regla y plomada o nivel, rectificando su posición.
- Rejuntado de las piedras, si así se exigiese.
- Limpieza de las superficies.
- Protección de la fábrica recién ejecutada frente a la lluvia, heladas y temperaturas elevadas con plásticos u otros elementos.
- Regado al día siguiente.
- Retirada del material sobrante.
- Anclaje de piezas especiales.

### Control.

- Replanteo.
- Distancia entre ejes, a puntos críticos, huecos,...etc.
- Geometría de los ángulos, arcos, muros apilastrados.
- Distancias máximas de ejecución de juntas de dilatación.
- Planeidad.
- Aplomado.
- Horizontalidad de las hiladas.
- Tipo de rejuntado exigible.
- Limpieza.
- Uniformidad de las piedras.
- Ejecución de piezas especiales.
- Grueso de juntas.
- Aspecto de los mampuestos: grietas, pelos, adherencias, síntomas de descomposición, fisuración, disgregación.
- Morteros utilizados.

### Seguridad.

Se cumplirá estrictamente lo que para estos trabajos establezca la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo

Las escaleras o medios auxiliares estarán firmes, sin posibilidad de deslizamiento o caída

En operaciones donde sea preciso, el Oficial contará con la colaboración del Ayudante

Se utilizarán las herramientas adecuadas.

Se tendrá especial cuidado en no sobrecargar los andamios o plataformas.

Se utilizarán guantes y gafas de seguridad.

Se utilizará calzado apropiado.

Cuando se utilicen herramientas eléctricas, éstas estarán dotadas de grado de aislamiento II.

### Medición.

Los chapados se medirán por m<sup>2</sup> indicando espesores.

Las mamposterías y sillерías se medirán por m<sup>2</sup>.

Los solados se medirán por m<sup>2</sup>.

- Con deducción de la superficie correspondiente a huecos, de acuerdo con los criterios siguientes:

Huecos <= 2 m<sup>2</sup>: No se deducen

Huecos > 2 m<sup>2</sup> y <= 4 m<sup>2</sup>: Se deducen el 50%

Huecos > 4 m<sup>2</sup>: Se deducen el 100%

Se incluye la ejecución de retornos de mampostería de los huecos.

- Cuando los huecos estén enmarcados y no se deban ejecutar retornos de mampostería, se deducirá el 100% de la superficie de hueco los huecos > 1 m<sup>2</sup>.

- Las albardillas, cornisas, canecillos, impostas, arcos y bóvedas se medirán por metros lineales.

- Las columnas se medirán por unidad, así como otros elementos

especiales como: bolas, escudos, fustes, ...etc

#### Mantenimiento.

Se cuidará que los rejuntados estén en perfecto estado para evitar la penetración de agua.

Se vigilarán los anclajes de las piezas especiales.

Se evitará la caída de elementos desprendidos.

Se limpiarán los elementos decorativos con productos apropiados.

Se impermeabilizarán con productos idóneos las fábricas que estén en proceso de descomposición.

Se tratarán con resinas especiales los elementos deteriorados por el paso del tiempo.

## Artículo 12. Fachadas y Particiones.

### 1. Fachadas de fábrica

#### 1.1 Fachadas de piezas de arcilla cocida y de hormigón

##### Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de cerramiento de ladrillo de arcilla cocida o bloque de arcilla aligerada o de hormigón, tomado con mortero de cemento y/o cal, de una o varias hojas, con o sin cámara de aire, con o sin enfoscado de la cara interior de la hoja exterior con mortero de cemento, incluyendo o no aislamiento térmico, con o sin revestimiento interior y exterior, con o sin trasdosado interior, aparejada, incluso replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de los ladrillos o bloques y limpieza, incluso ejecución de encuentros y elementos especiales.

Con deducción de la superficie correspondiente a huecos, de acuerdo con los criterios siguientes:

Huecos  $\leq$  2 m<sup>2</sup>: No se deducen

Huecos  $>$  2 m<sup>2</sup> y  $\leq$  4 m<sup>2</sup>: Se deducen el 50%

Huecos  $>$  4 m<sup>2</sup>: Se deducen el 100%

Metro lineal de elemento de remate de alféizar o antepecho colocado, incluso rejuntado o sellado de juntas, eliminación de restos y limpieza.

##### Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- En general:

Según CTE DB HE 1, se comprobará que las propiedades higrométricas de los productos utilizados en los cerramientos se corresponden con las especificadas en proyecto: conductividad térmica  $\lambda$ , factor de resistencia a la difusión del vapor de agua  $\mu$ , y, en su caso, densidad  $\rho$  y calor específico  $c_p$ , cumpliendo con la transmitancia térmica máxima exigida a los cerramientos que componen la envolvente térmica.

- Revestimiento exterior:

Si el aislante se coloca en la parte exterior de la hoja principal de ladrillo, el revestimiento podrá ser de adhesivo cementoso mejorado armado con malla de fibra de vidrio acabado con revestimiento plástico delgado, etc.

Mortero para revoco y enlucido: según CTE DB SI 2, la clase de reacción al fuego de los materiales que ocupen más del 10% de la superficie del acabado exterior será B-s3 d2 en aquellas fachadas cuyo arranque sea accesible al público bien desde la rasante exterior o bien desde una cubierta, así como en toda fachada cuya altura exceda de 18. Según CTE DB SE F. Si se utiliza un acabado exterior impermeable al agua de lluvia, éste debe ser permeable al vapor, para evitar condensaciones en la masa del muro, en los términos establecidos en el DB HE.

- Hoja principal:

Podrá ser un cerramiento de ladrillo de arcilla cocida, silicocalcáreo o bloque de arcilla aligerada o de hormigón, tomado con mortero compuesto por cemento y/o cal, arena, agua y a veces aditivos.

Ladrillos de arcilla cocida. Según CTE DB HS 1, en caso de exigirse en proyecto que el ladrillo sea de baja higroscopicidad, se comprobará que la absorción es menor o igual que el 10 %, según el ensayo descrito en UNE 67027:1984.

Bloque de arcilla aligerada.

Piezas silicocalcáreas.

Bloque de hormigón.

Mortero de albañilería. Clases especificadas de morteros para albañilería para las siguientes propiedades: resistencia al hielo y contenido en sales solubles en las condiciones de servicio. Para elegir el tipo de mortero apropiado se debe considerar el grado de exposición, incluyendo la protección prevista contra la saturación de agua. Según CTE DB SE F. El mortero ordinario para fábricas convencionales no será inferior a M1. El mortero ordinario para fábrica armada o preten-

sada, los morteros de junta delgada y los morteros ligeros, no serán inferiores a M5. En cualquier caso, para evitar roturas frágiles de los muros, la resistencia a la compresión del mortero no debe ser superior al 0,75 de la resistencia normalizada de las piezas.

- Sellantes para juntas:

Según el CTE DB HS 1, los materiales de relleno y sellantes tendrán una elasticidad y una adherencia suficientes para absorber los movimientos de la hoja previstos y serán impermeables y resistentes a los agentes atmosféricos.

- Armaduras de tendel:

Según CTE DB SE F. En la clase de exposición I, pueden utilizarse armaduras de acero al carbono sin protección. En las clases IIa y IIb, se utilizarán armaduras de acero al carbono protegidas mediante galvanizado fuerte o protección equivalente, a menos que la fábrica esté terminada mediante un enfoscado de sus caras expuestas, el mortero de la fábrica sea superior a M5 y el recubrimiento lateral mínimo de la armadura sea superior a 30 mm, en cuyo caso podrán utilizarse armaduras de acero al carbono sin protección. Para las clases III, IV, H, F y Q, en todas las subclases las armaduras de tendel serán de acero inoxidable austenítico o equivalente.

- Revestimiento intermedio:

Podrá ser enfoscado de mortero mixto, mortero de cemento con aditivos hidrofugantes, etc. El revestimiento intermedio será siempre necesario cuando la hoja exterior sea cara vista.

Según CTE DB HS 1. En caso de exigirse en proyecto que sea de resistencia alta a la filtración, el mortero tendrá aditivos hidrofugantes.

- Cámara de aire:

En su caso, tendrá un espesor mínimo de 3 cm y contará con separadores de la longitud y material adecuados (plástico, acero galvanizado, etc.), siendo recomendable que dispongan de goterón. Podrá ser ventilada ( en grados muy ventilada o ligeramente ventilada) o sin ventilar. En caso de revestimiento con aplacado, la ventilación se producirá a través de los elementos del mismo. Según CTE DB SI 2.La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupen más del 10% de las superficies interiores de las cámaras ventiladas será B-s3 d2 en aquellas fachadas cuyo arranque sea accesible al público bien desde la rasante exterior o bien desde una cubierta, así como en toda fachada cuya altura exceda de 18 m.

- Aislante térmico:

Podrá ser paneles de lana mineral (MW), de poliestireno expandido (EPS), de poliestireno extruido (XPS), de poliuretano (PUR), etc.

Según CTE DB HS 1 Apéndice A, en caso de exigirse en proyecto que el aislante sea no hidrófilo, se comprobará que tiene una succión o absorción de agua a corto plazo por inmersión parcial menor que 1kg/m<sup>2</sup> según ensayo UNE-EN 1609:1997 o una absorción de agua a largo plazo por inmersión total menor que el 5% según ensayo UNE-EN 12087:1997.

- Hoja interior:

Podrá ser de hoja de ladrillo arcilla cocida, placa de yeso laminado sobre estructura portante de perfiles de acero galvanizado, panel de yeso laminado con aislamiento térmico incluido, fijado con mortero, etc.

Ladrillos de arcilla cocida.

Mortero de albañilería.

Placas de yeso laminado.

Perfiles de acero galvanizado.

- Revestimiento interior:

Podrá ser guarnecido y enlucido de yeso y cumplirá lo especificado en el capítulo Guarnecidos y enlucidos.

Yeso.

- Remates:

Podrán ser de material pétreo natural o artificial, arcilla cocida o de hormigón, o metálico, en cuyo caso estará protegido contra la corrosión. Las piezas no se presentarán piezas agrietadas, rotas, desportilladas ni manchadas, tendrán un color y una textura uniformes.

##### Características técnicas de cada unidad de obra

##### Condiciones previas: soporte

Hoja principal, fábrica de piezas de arcilla cocida o de hormigón:

Se exigirá la condición de limitación de flecha a los elementos estructurales flechados: vigas de borde o remates de forjado. Terminada la estructura, se comprobará que el soporte (forjado, losa, riostra, etc.) haya fraguado totalmente, esté seco, nivelado, y limpio de cualquier resto de obra. Comprobado el nivel del forjado terminado, si hay alguna irregularidad se rellenará con mortero. En caso de utilizar dinteles metálicos, serán resistentes a la corrosión o estarán protegidos contra ella antes de su colocación.

Revestimiento intermedio:

Aislante térmico:

En caso de colocar paneles rígidos se comprobará que la hoja principal no tenga desplomes ni falta de planeidad. Si existen defectos considerables en la superficie del revestimiento se corregirán, por ejemplo aplicando una capa de mortero de regularización, para facilitar la colocación y el ajuste de los paneles.

Hoja interior: fábrica de piezas arcilla cocidas o de hormigón: se comprobará la limpieza del soporte (forjado, losa, etc.), así como la correcta colocación del aislante.

Hoja interior: trasdosado autoportante de placas de yeso laminado con perfilera metálica.

Revestimiento exterior: enfoscado de mortero.

En caso de pilares, vigas y viguetas de acero, se forrarán previamente con piezas de arcilla cocida o de cemento.

Remate:

Previamente a la colocación de los remates, los antepechos estarán saneados, limpios y terminados al menos tres días antes de ejecutar el elemento de remate.

### Ejecución

Hoja principal:

Se replanteará la situación de la fachada, comprobando las desviaciones entre forjados. Será necesaria la verificación del replanteo por la dirección facultativa.

Se colocarán miras rectas y aplomadas en la cara interior de la fachada en todas las esquinas, huecos, quiebros, juntas de movimiento, y en tramos ciegos a distancias no mayores que 4 m. Se marcará un nivel general de planta en los pilares con un nivel de agua. Se realizará el replanteo horizontal de la fábrica señalando en el forjado la situación de los huecos, juntas de dilatación y otros puntos de inicio de la fábrica, según el plano de replanteo del proyecto, de forma que se evite colocar piezas menores de medio ladrillo.

Las juntas de dilatación de la fábrica sustentada se dispondrán de forma que cada junta estructural coincida con una de ellas.

Según CTE DB HS 1. Se cumplirán las distancias máximas entre juntas de dilatación, en función del material componente: 12 m en caso de piezas de arcilla cocida, y 6 m en caso de bloques de hormigón.

El replanteo vertical se realizará de forjado a forjado, marcando en las reglas las alturas de las hiladas, del alféizar y del dintel. Se ajustará el número de hiladas para no tener que cortar las piezas. En el caso de bloques, se calculará el espesor del tendel (1 cm + 2 mm, generalmente) para encajar un número entero de bloques. (considerando la dimensión nominal de altura del bloque), entre referencias de nivel sucesivas según las alturas libres entre forjados que se hayan establecido en proyecto es conveniente.

Se dispondrán los precercos en obra.

La primera hilada en cada planta se recibirá sobre capa de mortero de 1 cm de espesor, extendida en toda la superficie de asiento de la fábrica. Las hiladas se ejecutarán niveladas, guiándose de las lienzas que marcan su altura. Se comprobará que la hilada que se está ejecutando no se desploma sobre la anterior. Las fábricas se levantarán por hiladas horizontales enteras, salvo cuando dos partes tengan que levantarse en distintas épocas, en cuyo caso la primera se dejará escalonada. Si esto no fuera posible, se dispondrán enjarjes. Los encuentros de esquinas o con otras fábricas, se harán mediante enjarjes en todo su espesor y en todas las hiladas.

En el caso de fábrica armada, ver capítulo de Fábrica estructural.

En caso de ladrillos de arcilla cocida:

Los ladrillos se humedecerán antes de su colocación para que no absorban el agua del mortero. Los ladrillos se colocarán a restregón, utilizando suficiente mortero para que penetre en los huecos del ladrillo y las juntas queden rellenas. Se recogerán las rebabas de mortero sobrante en cada hilada. En el caso de fábricas cara vista, a medida que se vaya levantando la fábrica se irá limpiando y realizando las llagas (primero las llagas verticales para obtener las horizontales más limpias). Asimismo, se comprobará mediante el uso de plomadas la verticalidad de todo el muro y también el plomo de las juntas verticales correspondientes a hiladas alternas. Dichas juntas seguirán la ley de traba empleada según el tipo de aparejo.

En caso de bloques de arcilla aligerada:

Los bloques se humedecerán antes de su colocación. Las juntas de mortero de asiento se realizarán de 1 cm de espesor como mínimo en una banda única. Los bloques se colocarán sin mortero en la junta vertical. Se asentarán verticalmente, no a restregón, haciendo tope con el machihembrado, y golpeando con una maza de goma para que el mortero penetre en las perforaciones. Se recogerán las rebabas de mortero sobrante. Se comprobará que el espesor del tendel una vez asentados los bloques esté comprendido entre 1 y 1,5 cm. La separación entre juntas verticales de dos hiladas consecutivas deberá ser igual o mayor a 7 cm. Para ajustar la modulación vertical se podrán variar los espesores de las juntas de mortero (entre 1 y 1,5 cm), o se utilizarán piezas especiales de ajuste vertical o piezas cortadas en obra con cortadora de mesa.

En caso de bloques de hormigón:

Debido a la conicidad de los alvéolos de los bloques huecos, la cara que tiene más superficie de hormigón se colocará en la parte superior para ofrecer una superficie de apoyo mayor al mortero de la junta. Los bloques se colocarán secos, humedeciendo únicamente la superficie del bloque en contacto con el mortero, si el fabricante lo recomienda. Para la formación de la junta horizontal, en los bloques ciegos el mortero se extenderá sobre la cara superior de manera completa; en los bloques huecos, se colocará sobre las paredes y tabiquillos, salvo cuando se pretenda interrumpir el puente térmico y la transmisión de agua a través de la junta, en cuyo caso sólo se colocará sobre las paredes, quedando el mortero en dos bandas separadas. Para la formación de la junta vertical, se aplicará mortero sobre los salientes de la testa del bloque, presionándolo. Los bloques se llevarán a su posición mientras el mortero esté aún blando y plástico. Se quitará el mortero sobrante evitando caídas de mortero, tanto en el interior de los bloques como en la cámara de trasdosado, y sin ensuciar ni rayar el bloque. No se utilizarán piezas menores de medio bloque. Cuando se precise cortar los bloques se realizará el corte con maquinaria adecuada.

da. Mientras se ejecute la fábrica, se conservarán los plomos y niveles de forma que el paramento resulte con todas las llagas alineadas y los tendeles a nivel. Las hiladas intermedias se colocarán con sus juntas verticales alternadas. Si se realiza el llagueado de las juntas, previamente se rellenarán con mortero fresco los agujeros o pequeñas zonas que no hayan quedado completamente ocupadas, comprobando que el mortero esté todavía fresco y plástico. El llagueado no se realizará inmediatamente después de la colocación, sino después del inicio del fraguado del mortero, pero antes de su endurecimiento. Si hay que reparar una junta después de que el mortero haya endurecido se eliminará el mortero de la junta en una profundidad al menos de 15 mm y no mayor del 15% del espesor del mismo, se mojará con agua y se reparará con mortero fresco. No se realizarán juntas matadas inferiormente, porque favorecen la entrada de agua en la fábrica. Los enfoscados interiores o exteriores se realizarán transcurridos 45 días después de terminar la fábrica para evitar fisuración por retracción del mortero de las juntas.

En general:

Las fábricas se trabajarán siempre a una temperatura ambiente que oscile entre 5 y 40 ° C. Si se sobrepasan estos límites, 48 horas después, se revisará la obra ejecutada. Durante la ejecución de las fábricas, se adoptarán las siguientes protecciones:

Contra la lluvia: las partes recientemente ejecutadas se protegerán con plásticos para evitar el lavado de los morteros, la erosión de las juntas y la acumulación de agua en el interior del muro. Se procurará colocar lo antes posible elementos de protección, como alfeizares, albardillas, etc.

Contra el calor y los efectos de secado por el viento: se mantendrá húmeda la fábrica recientemente ejecutada, para evitar una evaporación del agua del mortero demasiado rápida, hasta que alcance la resistencia adecuada.

Contra heladas: si ha helado antes de iniciar el trabajo, se inspeccionarán las fábricas ejecutadas, debiendo demoler las zonas afectadas que no garanticen la resistencia y durabilidad establecidas. Si la helada se produce una vez iniciado el trabajo, se suspenderá, protegiendo lo construido con mantas de aislante térmico o plásticos.

Frente a posibles daños mecánicos debidos a otros trabajos a desarrollar en obra (vertido de hormigón, andamiajes, tráfico de obra, etc.), se protegerán los elementos vulnerables de las fábricas (aristas, huecos, zócalos, etc.). Las fábricas deberán ser estables durante su construcción, por lo que se elevarán a la vez que sus correspondientes arriostramientos. En los casos donde no se pueda garantizar su estabilidad frente a acciones horizontales, se arriostrarán a elementos suficientemente sólidos. Cuando el viento sea superior a 50 km/h, se suspenderán los trabajos y se asegurarán las fábricas realizadas.

Elementos singulares:

Juntas de dilatación:

Según CTE DB HS 1. Se colocará un sellante sobre un relleno introducido en la junta. La profundidad del sellante será mayor o igual que 1 cm y la relación entre su espesor y su anchura estará comprendida entre 0,5 y 2. En fachadas enfoscadas el sellante quedará enrasado con el paramento de la hoja principal sin enfoscar. Cuando se utilicen chapas metálicas en las juntas de dilatación, se dispondrán de forma que cubran a ambos lados de la junta una banda de muro de 5 cm como mínimo y cada chapa se fijará mecánicamente en dicha banda y se sellará su extremo correspondiente.

Arranque de la fábrica desde cimentación:

Según CTE DB HS 1. En el arranque de la fábrica desde cimentación se dispondrá una barrera impermeable a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior que cubra todo el espesor de la fachada. Cuando la fachada esté constituida por un material poroso o tenga un revestimiento poroso, se dispondrá un zócalo de un material cuyo coeficiente de succión sea menor que el 3%, u otra solución que proteja la fachada de salpicaduras hasta una altura mínima de 30 cm, y que cubra la barrera impermeable dispuesta entre el muro y la fachada. La unión del zócalo con la fachada en su parte superior deberá sellarse o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

Encuentros de la fachada con los forjados:

Según CTE DB HS 1. Cuando la hoja principal esté interrumpida por los forjados, se dispondrá de una junta de desolidarización entre la hoja principal y cada forjado por debajo de éstos, dejando una holgura de 2 cm, disponer refuerzos locales (ver CTE). Esta holgura se rellenará después de la retracción de la hoja principal, con un material cuya elasticidad sea compatible con la deformación prevista del forjado, y se protegerá de la filtración con un goterón. Cuando el paramento exterior de la hoja principal sobresalga del borde del forjado, el vuelo será menor que 1/3 del espesor de dicha hoja. Cuando el forjado sobresalga del plano exterior de la fachada tendrá una pendiente hacia el exterior para evacuar el agua del 10% como mínimo y se dispondrá un goterón en el borde del mismo.

Encuentros de la fachada con los pilares:

Según CTE DB HS 1. Cuando la hoja principal esté interrumpida por los pilares, si se colocan piezas de menor espesor que la hoja principal por la parte exterior de los pilares, para conseguir la estabilidad de estas piezas, se dispondrá una armadura o cualquier otra solución que produzca el mismo efecto.

Encuentros de la cámara de aire ventilada con los forjados y los dinteles, en su caso:

Según CTE DB HS 1. Cuando la cámara quede interrumpida por un forjado o un dintel, se dispondrá un sistema de recogida y evacua-

ción del agua filtrada o condensada en la misma. Como sistema de recogida de agua se utilizará un elemento continuo impermeable (lámina, perfil especial, etc.) dispuesto a lo largo del fondo de la cámara, con inclinación hacia el exterior, de tal forma que su borde superior esté situado como mínimo a 10 cm del fondo y al menos 3 cm por encima del punto más alto del sistema de evacuación. Cuando se disponga una lámina, ésta se introducirá en la hoja interior en todo su espesor. Para la evacuación se dispondrá el sistema indicado en proyecto: tubos de material estanco, llagas de la primera hilada desprovistas de mortero en caso de fábrica cara vista, etc., que, en cualquier caso, estarán separados 1,5 m como máximo. Para poder comprobar la limpieza del fondo de la cámara tras la construcción del paño completo, se dejarán sin colocar uno de cada 4 ladrillos de la primera hilada.

Encuentro de la fachada con la carpintería:

Según CTE DB HS 1. La junta entre el cerco y el muro se sellará con un cordón que se introducirá en un llagueado practicado en el muro de forma que quede encajado entre dos bordes paralelos. Cuando la carpintería esté retranqueada respecto del paramento exterior de la fachada, se rematará el alféizar con un vierteaguas para evacuar hacia el exterior el agua de lluvia y se dispondrá un goterón en el dintel para evitar que el agua de lluvia discurra por la parte inferior del dintel hacia la carpintería o se adoptarán soluciones que produzcan los mismos efectos. Cuando el grado de impermeabilidad exigido sea igual a 5, si las carpinterías están retranqueadas respecto del paramento exterior de la fachada, se dispondrá precerco y una barrera impermeable en las jambas entre la hoja principal y el precerco, o en su caso el cerco, prolongada 10 cm hacia el interior del muro. El vierteaguas tendrá una pendiente hacia el exterior, será impermeable o se dispondrá sobre una barrera impermeable fijada al cerco o al muro que se prolongue por la parte trasera y por ambos lados del vierteaguas. El vierteaguas dispondrá de un goterón en la cara inferior del saliente, separado del paramento exterior de la fachada al menos 2 cm, y su entrega lateral en la jamba será de 2 cm como mínimo. La junta de las piezas con goterón tendrá la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.

Antepedechos y remates superiores de las fachadas:

Según CTE DB HS 1. Los antepedechos se rematarán con la solución indicada en proyecto para evacuar el agua de lluvia. Las albardillas y vierteaguas tendrán una inclinación, dispondrán de goterones en la cara inferior de los salientes hacia los que discurre el agua, separados de los paramentos correspondientes del antepedecho al menos 2 cm y serán impermeables o se dispondrán sobre una barrera impermeable que tenga una pendiente. Se dispondrán juntas de dilatación cada dos piezas cuando sean de piedra o prefabricadas y cada 2 m cuando sean de arcilla cocida. Las juntas entre las piezas se realizarán de tal manera que sean impermeables con un sellado adecuado. Se replantearán las piezas de remate. Los paramentos de aplicación estarán saneados, limpios y húmedos. Si es preciso se repararán previamente. En caso de recibirse los vierteaguas o albardillas con mortero, se humedecerá la superficie del soporte para que no absorba el agua del mismo; no se apoyarán elementos sobre ellos, al menos hasta tres días después de su ejecución.

Anclajes a la fachada:

Según CTE DB HS 1. Cuando los anclajes de elementos tales como barandillas o mástiles se realicen en un plano horizontal de la fachada, la junta entre el anclaje y la fachada se realizará de tal forma que se impida la entrada de agua a través de ella, mediante el sistema indicado en proyecto: sellado, elemento de goma, pieza metálica, etc.

Aleros y cornisas:

Según CTE DB HS 1. Los aleros y las cornisas de constitución continua tendrán una pendiente hacia el exterior para evacuar el agua y los que sobresalgan más de 20 cm del plano de la fachada cumplirán las siguientes condiciones: serán impermeables o tendrán la cara superior protegida por una barrera impermeable; dispondrán en el encuentro con el paramento vertical de elementos de protección prefabricados o realizados in situ que se extiendan hacia arriba al menos 15 cm y cuyo remate superior se resuelva de forma que evite que el agua se filtre en el encuentro y en el remate; dispondrán de un goterón en el borde exterior de la cara inferior. La junta de las piezas con goterón tendrá la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.

Dinteles:

Se adoptará la solución de proyecto (armado de los tendeles, viguetas pretensadas, perfiles metálicos, cargadero de piezas de arcilla cocida / hormigón y hormigón armado, etc.). Se consultará a la dirección facultativa el correspondiente apoyo de los cargaderos, los anclajes de perfiles al forjado, etc.

Revestimiento intermedio:

Aislante térmico:

Según CTE DB HE 1. Se controlará que la puesta en obra de los aislantes térmicos se ajusta a lo indicado en el proyecto, en cuanto a su colocación, posición, dimensiones y tratamiento de puntos singulares. En caso de colocación de paneles por fijación mecánica, el número de fijaciones dependerá de la rigidez de los paneles, y deberá ser el recomendado por el fabricante, aumentándose el número en los puntos singulares. En caso de fijación por adhesión, se colocarán los paneles de abajo hacia arriba. Si la adherencia de los paneles a la hoja principal se realiza mediante un adhesivo interpuesto, no se sobrepasará el tiempo de utilización del adhesivo; si la adherencia se realiza mediante

el revestimiento intermedio, los paneles se colocarán recién aplicado el revestimiento, cuando esté todavía fresco. Los paneles deberán quedar estables en posición vertical, y continuos, evitando puentes térmicos. No se interrumpirá el aislante en la junta de dilatación de la fachada.

Barrera de vapor:

Si es necesaria ésta se colocará en la cara caliente del cerramiento y se controlará que durante su ejecución no se produzcan roturas o deterioros en la misma (CTE DB HE 1).

Hoja interior: fábrica de piezas de arcilla cocida o de hormigón: (ver capítulo particiones de piezas de arcilla cocida o de hormigón)

Hoja interior: trasdosado autoportante de placas de yeso laminado sobre perfilaría:

Revestimiento exterior.

## Control de ejecución, ensayos y pruebas

### Control de ejecución

Se remite al Plan de control de calidad anejo al Proyecto de ejecución.

### Ensayos y pruebas

Se remite al Plan de control de calidad anejo al Proyecto de ejecución.

### Conservación y mantenimiento durante la obra

No se permitirá la acumulación de cargas de uso superiores a las previstas ni alteraciones en la forma de trabajo de los cerramientos o en sus condiciones de arriostamiento.

Los muros de cerramiento no se someterán a humedad habitual y se denunciará cualquier fuga observada en las canalizaciones de suministro o evacuación de agua.

Se evitará el vertido sobre la fábrica de productos cáusticos o de cualquier agua contaminada.

Cualquier alteración apreciable será analizada por la dirección facultativa que dictaminará su importancia y peligrosidad y, en su caso, las reparaciones que deban realizarse.

En caso de fábrica cara vista para un correcto acabado se evitará ensuciarla durante su ejecución, protegiéndola si es necesario. Si fuese necesaria una limpieza final se realizará por profesional cualificado, mediante los procedimientos prescritos por la dirección facultativa, que serán adecuados según el tipo de pieza y la sustancia implicada.

## 2. Huecos

### 2.1 Carpinterías

#### Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de carpintería o superficie del hueco a cerrar, totalmente terminada, incluyendo herrajes de cierre y de colgar, y accesorios necesarios; así como colocación, sellado, pintura, lacado o barniz en caso de carpintería de madera, protección durante las obras y limpieza final. No se incluyen persianas o todos, ni acristalamientos.

#### Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de los productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Puertas y ventanas en general:

Ventanas y puertas peatonales exteriores sin características de resistencia al fuego y/o control de humo.

Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones. Productos sin características de resistencia al fuego o control de humos.

Herrajes para la edificación. Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un pulsador para salidas de socorro.

Herrajes para la edificación. Dispositivos antipánico para salidas de emergencia activados por una barra horizontal.

Herrajes para la edificación. Dispositivos de cierre controlado de puertas.

Herrajes para la edificación. Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes.

Herrajes para la edificación. Bisagras de un solo eje. Requisitos y métodos de ensayo.

Herrajes para edificación. Cerraduras y pestillos. Cerraduras, pestillos y cerraderos mecánicos. Requisitos y métodos de ensayo.

Según el CTE DB HE 1, los productos para huecos y lucernarios se caracterizan mediante los siguientes parámetros:

Parte semitransparente: transmitancia térmica  $U$  ( $W/m^2K$ ). Factor solar,  $g^{\perp}$  (adimensional).

Marcos: transmitancia térmica  $U_{H,m}$  ( $W/m^2K$ ). Absortividad  $\alpha$  en función de su color.

Según el CTE DB HE 1, las carpinterías de los huecos (ventanas y puertas), se caracterizan por su permeabilidad al aire (capacidad de paso del aire, expresada en  $m^3/h$ , en función de la diferencia de presiones), medida con una sobrepresión de 100 Pa. Tendrá unos valores

inferiores a los siguientes:

Para las zonas climáticas A y B: 50 m<sup>3</sup>/h m<sup>2</sup>;  
Para las zonas climáticas C, D y E: 27 m<sup>3</sup>/h m<sup>2</sup>.

Pre cerco, podrá ser de perfil tubular conformado en frío de acero galvanizado, o de madera.

Accesorios para el montaje de los perfiles: escuadras, tornillos, pa-tillas de fijación, etc.; burletes de goma, cepillos, además de todos accesorios y herrajes necesarios (de material inoxidable). Juntas perimetrales. Cepillos en caso de correderas.

- Puertas y ventanas de madera:

Tableros derivados de la madera para utilización en la construc-ción (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.7.1).

Juntas de estanqueidad.

Junquillos.

Perfiles de madera. Sin alabeos, ataques de hongos o insectos, fendas ni abolladuras. Ejes rectilíneos. Clase de madera. Defectos aparentes. Geometría de las secciones. Cámara de descompresión. Orificios para desagüe. Dimensiones y características de los nudos y los defectos aparentes de los perfiles. La madera utilizada en los perfiles será de peso específico no inferior a 450 kg/m<sup>3</sup> y un contenido de humedad no mayor del 15% ni menor del 12% y no mayor del 10% cuando sea maciza. Irá protegida exteriormente con pintura, lacado o barniz.

- Puertas y ventanas de acero:

Perfiles de acero laminado en caliente o conformado en frío (pro-tegidos con imprimación anticorrosiva de 15 micras de espesor o galvanizado) o de acero inoxidable: tolerancias dimensionales, sin alabeos, grietas ni deformaciones, ejes rectilíneos, uniones de perfiles soldados en toda su longitud. Dimensiones adecuadas de la cámara que recoge el agua de condensación, y orificio de desagüe.

Perfiles de chapa para marco: espesor de la chapa de perfiles ó 0,8 mm, inercia de los perfiles.

Junquillos de chapa. Espesor de la chapa de junquillos ó 0,5 mm.

Herrajes ajustados al sistema de perfiles.

- Puertas y ventanas de aluminio

Perfiles de marco: inercia de los perfiles, los ángulos de las juntas estarán soldados o vulcanizados, dimensiones adecuadas de la cáma-ra o canales que recogen el agua de condensación, orificios de desa-güe (3 por metro), espesor mínimo de pared de los perfiles 1,5 mm color uniforme, sin alabeos, fisuras, ni deformaciones, ejes rectilíneos.

Chapa de vierteaguas: espesor mínimo 0,5 mm.

Junquillos: espesor mínimo 1 mm.

Juntas perimetrales.

Cepillos en caso de correderas.

Protección orgánica: fundido de polvo de poliéster: espesor.

Protección anódica: espesor de 15 micras en exposición normal y buena limpieza; espesor de 20 micras, en interiores con rozamiento; espesor de 25 micras en atmósferas marina o industrial.

Ajuste de herrajes al sistema de perfiles. No interrumpirán las jun-tas perimetrales.

- Puertas y ventanas de materiales plásticos:

Perfiles para marcos. Perfiles de PVC. Espesor mínimo de pared en los perfiles 18 mm y peso específico 1,40 gr/cm<sup>3</sup> Modulo de elasti-cidad. Coeficiente redilatación. Inercia de los perfiles. Uniones de perfiles soldados. Dimensiones adecuadas de la cámara que recoge el agua de condensación. Orificios de desagüe. Color uniforme. Sin alabeos, fisuras, ni deformaciones. Ejes rectilíneos.

Burletes perimetrales.

Junquillos. Espesor 1 mm.

Herrajes especiales para este material.

Masillas para el sellado perimetral: masillas elásticas permanentes y no rígidas.

- Puertas de vidrio:

Vidrio de silicato sodocálcico de seguridad templado térmicamente.

Vidrio borosilicatado de seguridad templado térmicamente.

Vidrio de seguridad de silicato sodocálcico templado en caliente.

El almacenamiento en obra de los productos será en un lugar pro-tegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

## Características técnicas de cada unidad de obra

### Condiciones previas: soporte

La fábrica que reciba la carpintería de la puerta o ventana estará terminada, a falta de revestimientos. El cerco estará colocado y aplomado.

### Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas cons-tructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galváni-ca entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Puertas y ventanas de acero: el acero sin protección no entrará en

contacto con el yeso.

Puertas y ventanas de aleaciones ligeras: se evitará el contacto di-recto con el cemento o la cal, mediante pre cerco de madera, u otras protecciones. Se evitará la formación de puentes galvánicos por la unión de distintos materiales (soportes formados por paneles ligeros, montantes de muros cortina, etc.).

Según el CTE DB SE A. Durabilidad. Ha de prevenirse la corrosión del acero evitando el contacto directo con el aluminio de las carpinte-rías de cerramiento, muros cortina, etc.

Deberá tenerse especial precaución en la posible formación de puentes galvánicos por la unión de distintos materiales (soportes formados por paneles ligeros, montantes de muros cortina, etc.).

## Ejecución

En general:

Se comprobará el replanteo y dimensiones del hueco, o en su caso para el pre cerco.

Antes de su colocación se comprobará que la carpintería conserva su protección. Se reparará la carpintería en general: ajuste de herrajes, nivelación de hojas, etc. La cámara o canales que recogen el agua de condensación tendrán las dimensiones adecuadas; contará al menos con 3 orificios de desagüe por cada metro.

Se realizarán los ajustes necesarios para mantener las tolerancias del producto.

Se fijará la carpintería al pre cerco o a la fábrica. Se comprobará que los mecanismos de cierre y maniobra son de funcionamiento suave y continuo. Los herrajes no interrumpirán las juntas perimetrales de los perfiles.

Las uniones entre perfiles se realizarán del siguiente modo:

Puertas y ventanas de material plástico: a inglete mediante solda-dura térmica, a una temperatura de 180 °C, quedando unidos en todo su perímetro de contacto.

Puertas y ventanas de madera: con ensambles que aseguren su rigidez, quedando encolados en todo su perímetro de contacto.

Puertas y ventanas de acero: con soldadura que asegure su rigi-dez, quedando unidas en todo su perímetro de contacto.

Puertas y ventanas de aleaciones ligeras: con soldadura o vulcani-zado, o escuadras interiores, unidas a los perfiles por tornillos, rema-ches o ensamble a presión.

Según el CTE DB HS 1. Si el grado de impermeabilidad exigido es 5, las carpinterías se retranquearán del paramento exterior de la facha-da, disponiendo pre cerco y se colocará una barrera impermeable en las jambas entre la hoja principal y el pre cerco, o en su caso el cerco, prolongada 10 cm hacia el interior del muro (Véase la figura 2.11). Se sellará la junta entre el cerco y el muro con cordón en llagueado practi-cado en el muro para que quede encajado entre dos bordes paralelos. Si la carpintería está retranqueada del paramento exterior, se colocará vierteaguas, goterón en el dintel...etc. para que el agua de lluvia no llegue a la carpintería. El vierteaguas tendrá una pendiente hacia el exterior de 10° mínimo, será impermeable o colocarse sobre barrera impermeable, y tendrá goterón en la cara inferior del saliente según la figura 2.12. La junta de las piezas con goterón tendrá su misma forma para que no sea un puente hacia la fachada.

## Tolerancias admisibles

Según el CTE DB SU 2. Las superficies acristaladas que se pue-dan confundir con puertas o aberturas llevarán, en toda su longitud, señalización a una altura inferior entre 850 mm y 1100 mm y a una altura superior entre 1500 mm y 1700 mm.

## Condiciones de terminación

En general: la carpintería quedará aplomada. Se limpiará para recibir el acristalamiento, si lo hubiere. Una vez colocada, se sellarán las juntas carpintería-fachada en todo su perímetro exterior. La junta será continua y uniforme, y el sellado se aplicará sobre superficies limpias y secas. Así se asegura la estanquidad al aire y al agua.

Puertas y ventanas de aleaciones ligeras, de material plástico: se retirará la protección después de revestir la fábrica.

Según el CTE DB SE M, las puertas y ventanas de madera se pro-tegerán contra los daños que puedan causar agentes bióticos y abióti-cos.

## Control de ejecución, ensayos y pruebas

### Control de ejecución

Se remite al Plan de control de calidad anejo al Proyecto de ejecución.

### Ensayos y pruebas

Se remite al Plan de control de calidad anejo al Proyecto de ejecución.

## Conservación y mantenimiento durante la obra

Se conservará la protección de la carpintería hasta el revestimiento de la fábrica y la colocación del acristalamiento.

No se apoyarán pescantes de sujeción de andamios, poleas para elevar cargas, mecanismos para limpieza exterior u otros objetos que puedan dañarla.

## 2.2 Acristalamientos

### Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado, medida la superficie acristalada totalmente terminada, incluyendo sistema de fijación, protección y limpieza final.

### Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de Recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Vidrio, podrá ser:

Vidrio incoloro de silicato sodocálcico.

Vidrio de capa.

Unidades de vidrio aislante.

Vidrio borosilicatado.

Vidrio de silicato sodocálcico termoendurecido.

Vidrio de silicato sodocálcico de seguridad templado térmicamente.

Vidrio de silicato sodocálcico endurecido químicamente.

Vidrio borosilicatado de seguridad templado térmicamente.

Productos de vidrio de silicato básico alcalinotérrico.

Vidrio de seguridad de silicato sodocálcico templado en caliente.

Vidrio de seguridad de silicato alcalinotérrico endurecido en caliente.

Vidrio laminado y vidrio laminado de seguridad.

- Galces y junquillos: resistirán las tensiones transmitidas por el vidrio. Serán inoxidable o protegidos frente a la corrosión. Las caras verticales del galce y los junquillos encarados al vidrio, serán paralelas a las caras del acristalamiento, no pudiendo tener salientes superiores a 1 mm. Altura del galce, (teniendo en cuenta las tolerancias dimensionales de la carpintería y de los vidrios, holguras perimetrales y altura de empotramiento), y ancho útil del galce (respetando las tolerancias del espesor de los vidrios y las holguras laterales necesarias. Los junquillos serán desmontables para permitir la posible sustitución del vidrio.

- Calzos: podrán ser de madera dura tratada o de elastómero. Dimensiones según se trate de calzos de apoyo, perimetrales o laterales. Imputrescibles, inalterables a temperaturas entre -10°C y +80°C, compatibles con los productos de estanqueidad y el material del bastidor.

- Masillas para relleno de holguras entre vidrio y galce y juntas de estanqueidad:

Masillas que endurecen: masillas con aceite de linaza puro, con aceites diversos o de endurecimiento rápido.

Masillas plásticas: de breas de alquitrán modificadas o betunes, asfaltos de gomas, aceites de resinas, etc.

Masillas elásticas: "Thiokoles" o "Siliconas".

Masillas en bandas preformadas autoadhesivas: de productos de síntesis, cauchos sintéticos, gomas y resinas especiales.

Perfiles extrusionados elásticos: de PVC, neopreno en forma de U, etc.

En acristalamientos formados por vidrios sintéticos:

- Planchas de policarbonato, metacrilato (de colada o de extrusión), etc.: resistencia a impacto, aislamiento térmico, nivel de transmisión de luz, transparencia, resistencia al fuego, peso específico, protección contra radiación ultravioleta.

- Base de hierro troquelado, goma, clips de fijación.

- Elemento de cierre de aluminio: medidas y tolerancias. Inercia del perfil. Espesor del recubrimiento anódico. Calidad del sellado del recubrimiento anódico.

Los productos se conservarán al abrigo de la humedad, sol, polvo y salpicaduras de cemento y soldadura. Se almacenarán sobre una superficie plana y resistente, alejada de las zonas de paso. En caso de almacenamiento en el exterior, se cubrirán con un entoldado ventilado. Se repartirán los vidrios en los lugares en que se vayan a colocar: en pilas con una altura inferior a 25 cm, sujetas por barras de seguridad; apoyados sobre dos travesaños horizontales, protegidos por un material blando; protegidos del polvo por un plástico o un cartón.

### Características técnicas de cada unidad de obra

#### Condiciones previas: soporte

En general el acristalamiento irá sustentado por carpintería (de acero, de madera, de aluminio, de PVC, de perfiles laminados), o bien fijado directamente a la estructura portante mediante fijación mecánica o elástica. La carpintería estará montada y fijada al elemento soporte, imprimada o tratada en su caso, limpia de óxido y los herrajes de cuelgue y cierre instalados.

Los bastidores fijos o practicables soportarán sin deformaciones el peso de los vidrios que reciban; además no se deformarán por presiones de viento, limpieza, alteraciones por corrosión, etc. La flecha admisible de la carpintería no excederá de 1/200 del lado sometido a flexión, para vidrio simple y de 1/300 para vidrio doble.

En caso de vidrios sintéticos, éstos se montarán en carpinterías de aleaciones ligeras, madera, plástico o perfiles laminados.

#### Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas cons-

#### tructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Se evitará el contacto directo entre:

Masilla de aceite de linaza - hormigón no tratado.

Masilla de aceite de linaza - butiral de polivinilo.

Masillas resinosas - alcohol.

Masillas bituminosas - disolventes y todos los aceites.

Testas de las hojas de vidrio.

Vidrio con metal excepto metales blandos, como el plomo y el aluminio recocido.

Vidrios sintéticos con otros vidrios, metales u hormigón.

En caso de vidrios laminados adosados canto con canto, se utilizará como sellante silicona neutra, para que ésta no ataque al butiral de polivinilo y produzca su deterioro.

No se utilizarán calzos de apoyo de poliuretano para el montaje de acristalamientos dobles.

#### Proceso de ejecución

##### Ejecución

- Acristalamientos en general:

Galces:

Los bastidores estarán equipados con galces, colocando el acristalamiento con las debidas holguras perimetrales y laterales, que se rellenarán posteriormente con material elástico; así se evitará la transmisión de esfuerzos por dilataciones o contracciones del propio acristalamiento. Los galces pueden ser abiertos (para vidrios de poco espesor, menos de 4 mm, dimensiones reducidas o en vidrios impresos de espesor superior a 5 mm y vidrios armados), o cerrados para el resto de casos.

La forma de los galces podrá ser:

Galces con junquillos. El vidrio se fijará en el galce mediante un junquillo, que según el tipo de bastidor podrá ser:

Bastidores de madera: junquillos de madera o metálicos clavados o atornillados al cerco.

Bastidores metálicos: junquillos de madera atornillados al cerco o metálicos atornillados o clipados.

Bastidores de PVC: junquillos clipados, metálicos o de PVC.

Bastidores de hormigón: junquillos atornillados a tacos de madera previamente recibidos en el cerco o interponiendo cerco auxiliar de madera o metálico que permita la reposición eventual del vidrio.

- Galces portahojas. En carpinterías correderas, el galce cerrado puede estar formado por perfiles en U.

- Perfil estructural de elastómero, asegurará fijación mecánica y estanqueidad.

- Galces auto-drenados. Los fondos del galce se drenarán ara equilibrar la presión entre el aire exterior y el fondo del galce, limitando las posibilidades de penetración del agua y de condensación, favoreciendo la evacuación de posibles infiltraciones. Será obligatorio en acristalamientos aislantes.

Se extenderá la masilla en el galce de la carpintería o en el perimetro del hueco antes de colocar el vidrio.

Acuñaado:

Los vidrios se acunarán al bastidor para asegurar su posicionamiento, evitar el contacto vidrio-bastidor y repartir su peso. Podrá realizarse con perfil continuo o calzos de apoyo puntuales situados de la siguiente manera:

Calzos de apoyo: repartirán el peso del vidrio en el bastidor. En bastidores de eje de rotación vertical: un solo calzo de apoyo, situado en el lado próximo al pernio en el bastidor a la francesa o en el eje de giro para bastidor pivotante. En los demás casos: dos calzos a una distancia de las esquinas de L/10, siendo L la longitud del lado donde se emplazan.

Calzos perimetrales: se colocarán en el fondo del galce para evitar el deslizamiento del vidrio.

Calzos laterales: asegurarán un espesor constante a los selladores, contribuyendo a la estanqueidad y transmitiendo al bastidor los esfuerzos perpendiculares que inciden sobre el plano del vidrio. Se colocarán como mínimo dos parejas por cada lado del bastidor, situados en los extremos y a una distancia de 1/10 de su longitud y próximos a los calzos de apoyo y perimetrales, pero nunca coincidiendo con ellos.

Relleno de los galces, para asegurar la estanqueidad entre los vidrios y sus marcos. Podrá ser:

Con enmasillado total. Las masillas que endurecen y las plásticas se colocarán con espátula o pistola. Las masillas elásticas se colocarán con pistola en frío.

Con bandas preformadas, de neopreno, butil, etc. y sellado de silicona. Las masillas en bandas preformadas o perfiles extrusionados se colocarán a mano, presionando sobre el bastidor.

Con perfiles de PVC o neopreno. Se colocarán a mano, presio-

nando pegándolos.

Se suspenderán los trabajos cuando la colocación se efectúe desde el exterior y la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

- Acristalamiento formado por vidrios laminados:

Cuando esté formado por dos vidrios de diferente espesor, el de menor espesor se colocará al exterior. El número de hojas será al menos de dos en barandillas y antepechos, tres en acristalamiento antirrobo y cuatro en acristalamiento antibala.

- Acristalamiento formado por vidrios sintéticos:

En disposición horizontal, se fijarán correas al soporte, limpias de óxido e imprimadas o tratadas, en su caso.

En disposición vertical no será necesario disponer correas horizontales hasta una carga de 0,1 N/mm<sup>2</sup>.

Se dejará una holgura perimetral de 3 mm para que los vidrios no sufran esfuerzos por variaciones dimensionales.

El soporte no transmitirá al vidrio los esfuerzos producidos por sus contracciones, dilataciones o deformaciones.

Los vidrios se manipularán desde el interior del edificio, asegurándolos con medios auxiliares hasta su fijación.

Los vidrios se fijarán, mediante perfil continuo de ancho mínimo 60 mm, de acero galvanizado o aluminio.

Entre vidrio y perfil se interpondrá un material elástico que garantice la uniformidad de la presión de apriete.

La junta se cerrará con perfil tapajuntas de acero galvanizado o aluminio y la interposición de dos juntas de material elástico que uniformicen el apriete y proporcionen estanqueidad. El tapajuntas se fijará al perfil base con tornillos autorroscantes de acero inoxidable o galvanizado cada 35 cm como máximo. Los extremos abiertos del vidrio se cerrarán con perfil en U de aluminio.

- Acristalamiento formado por vidrios templados:

Las manufacturas (muescas, taladros, etc.) se realizarán antes de templar el vidrio.

Se colocarán de forma que no sufran esfuerzos debidos a: contracciones o dilataciones del propio vidrio, de los bastidores que puedan enmarcarlo o flechas de los elementos resistentes y asientos diferenciales. Asimismo se colocarán de modo que no pierdan su posición por esfuerzos habituales (peso propio, viento, vibraciones, etc.)

Se fijarán por presión de las piezas metálicas, con una lámina de material elástico sin adherir entre metal y vidrio.

Los vidrios empotrados, sin suspensión, pueden recibirse con cemento, independizándolos con cartón, bandas bituminosas, etc., dejando una holgura entre canto de vidrio y fondo de roza. Los vidrios suspendidos, se fijarán por presión sobre el elemento resistente o con patillas, previamente independizados, como en el caso anterior.

#### Tolerancias admisibles

Según el CTE DB SU 2. La señalización de los vidrios estará a una altura inferior entre 850 mm y 1100 mm y a una altura superior entre 1500 mm y 1700 mm.

#### Condiciones de terminación

En caso de vidrios simples, dobles o laminados, para conseguir la estanqueidad entre los vidrios y sus marcos se sellará la unión con masillas elásticas, bandas preformadas autoadhesivas o perfiles extrusionados elásticos.

#### Control de ejecución, ensayos y pruebas

##### Control de ejecución

Se remite al Plan de control de calidad anejo al Proyecto de ejecución.

#### Conservación y mantenimiento durante la obra

En general, los acristalamientos formados por vidrios simples, dobles, laminados y templados se protegerán con las condiciones adecuadas para evitar deterioros originados por causas químicas (impresiones producidas por la humedad, caída de agua o condensaciones) y mecánicas (golpes, ralladuras de superficie, etc.).

En caso de vidrios sintéticos, una vez colocados, se protegerán de proyecciones de mortero, pintura, etc.

### 2.3 Persianas

#### Criterios de medición y valoración de unidades

Unidad o metro cuadrado de hueco cerrado con persiana, totalmente montada, incluyendo todos los mecanismos y accesorios necesarios para su funcionamiento.

#### Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

- Persiana: podrá ser enrollable o de celosía. La persiana estará formada por lamas de madera, aluminio o PVC, siendo la lama inferior más rígida que las restantes.

Lamas de madera: altura máxima 6 cm, anchura mínima 1,10 cm. Humedad: inferior a 8% en zona interior y a 12% en zona litoral. Di-

mensiones. Inercia. Nudos. Fendas y acebolladuras. Peso específico. Dureza.

Lamas de aluminio: espesores y dimensiones: altura máxima 6 cm, anchura mínima 1,10 cm. Anodizado: 20 micras en exteriores, 25 micras en ambiente marino. Calidad del sellado del recubrimiento anódico.

Lamas de PVC: peso específico: mínimo 1,40 gr/cm<sup>3</sup>. Espesor del perfil: mínimo 1 mm.

- Guía: los perfiles en forma de U que conformen la guía, serán de acero galvanizado o aluminio anodizado y de espesor mínimo 1 mm.

- Sistema de accionamiento.

En caso de sistema de accionamiento manual:

El rodillo será resistente a la humedad y capaz de soportar el peso de la persiana.

La polea será de acero o aluminio, protegidos contra la corrosión, o de PVC.

La cinta será de material flexible con una resistencia a tracción cuatro veces superior al peso de la persiana.

En caso de sistema de accionamiento mecánico:

El rodillo será resistente a la humedad y capaz de soportar el peso de la persiana.

La polea será de acero galvanizado o protegido contra la corrosión.

El cable estará formado por hilos de acero galvanizado, e irá alojado en un tubo de PVC rígido.

El mecanismo del torno estará alojado en caja de acero galvanizado, aluminio anodizado o PVC rígido.

- Caja de persiana: en cualquier caso la caja de persiana estará cerrada por elementos resistentes a la humedad, de madera, chapa metálica u hormigón, siendo practicable desde el interior del local. Asimismo serán estancas al aire y al agua de lluvia y se dotarán de un sistema de bloqueo desde el interior, en puntos donde se precise tomar medidas contra el robo. No constituirá puente térmico.

#### Características técnicas de cada unidad de obra

##### Condiciones previas: soporte

La fachada estará terminada y el aislamiento colocado.

Los huecos de fachada estarán terminados, incluso el revestimiento interior, el aislamiento y la carpintería.

##### Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Se evitarán los siguientes contactos bimetalicos:

Cinc en contacto con: acero, cobre, plomo y acero inoxidable.

Aluminio con: plomo y cobre.

Acero dulce con: plomo, cobre y acero inoxidable.

Plomo con: cobre y acero inoxidable.

Cobre con: acero inoxidable. Proceso de ejecución.

#### Proceso de ejecución

##### Ejecución

En caso de persiana enrollable:

Se situarán y aplomarán las guías, fijándose al muro mediante atornillado o anclaje de sus patillas.

Estarán provistas, para su fijación, de perforaciones o patillas equidistantes. Las patillas tendrán un espesor mayor a 1 mm y una longitud de 10 cm como mínimo. Tendrán 3 puntos de fijación para alturas no mayores de 250 cm, 4 puntos para alturas no mayores de 350 cm y 5 para alturas mayores. Los puntos de fijación extremos distarán de éstos 25 cm como máximo. Las guías estarán separadas como mínimo 5 cm de la carpintería y penetrarán 5 cm en la caja de enrollamiento.

Se introducirán en las guías la persiana y entre éstas y las lamas habrá una holgura de 5 mm.

El rodillo se unirá a la polea y se fijará, mediante anclaje de sus soportes a las paredes de la caja de enrollamiento cuidando que quede horizontal.

El mecanismo de enrollamiento automático, se fijará al paramento en el mismo plano vertical que la polea y a 80 cm del suelo.

La cinta se unirá en sus extremos con el mecanismo de enrollamiento automático y la polea, quedando tres vueltas de reserva cuando la persiana esté cerrada.

La lama superior de la persiana, estará provista de cintas, para su fijación al rodillo. La lama inferior será más rígida que las restantes y estará provista de dos topes a 20 cm de los extremos para impedir que se introduzca totalmente en la caja de enrollamiento.

En caso de persiana de celosía:

Si es corredera, las guías se fijarán adosadas al muro y paralelas a

los lados del hueco, mediante tornillos o patillas. Los herrajes de colgar y los pivotes guía se fijarán a la persiana a 5 cm de los extremos.

Si es abatible, el marco se fijará al muro mediante tornillos o patillas, con dos puntos de fijación como mínimo cada lado del marco.

Si es plegada, las guías se colocarán adosadas o empotradas en el muro y paralelas entre sí, fijándose mediante tornillos o patillas. Se colocarán herrajes de colgar cada dos hojas de manera que ambos queden en la misma vertical.

#### Condiciones de terminación

La persiana quedará aplomada, ajustada y limpia.

#### Control de ejecución, ensayos y pruebas

##### Control de ejecución

Puntos de observación.

Se prestará especial cuidado en la ejecución de las cajas de persiana, debido a los puentes térmicos que se pueden crear, atendiendo a los detalles constructivos correspondientes.

- Disposición y fijación.
  - Situación y aplomado de las guías: penetración en la caja, 5 cm. Separación de la carpintería, 5 cm como mínimo.
  - Fijación de las guías.
  - Caja de persiana: fijación de sus elementos al muro. Estanquidad de las juntas de encuentro de la caja con el muro. Aislante térmico.
- Comprobación final.
  - Sistema de bloqueo desde el interior, en su caso.
  - Lama inferior más rígida con topes que impidan la penetración de la persiana en la caja.

##### Ensayos y pruebas

Accionamiento de la persiana. Subida, bajada y fijación a una altura.

##### Conservación y mantenimiento

Las persianas se protegerán adecuadamente. No se someterán a esfuerzos para los que no han sido diseñadas.

### 3 Defensas

#### 3.1 Barandillas

##### Criterios de medición y valoración de unidades

Metro lineal incluso pasamanos y piezas especiales, totalmente montado.

##### Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Bastidor:
  - Los perfiles que conforman el bastidor podrán ser de acero galvanizado, aleación de aluminio anodizado, etc.
  - Perfiles laminados en caliente de acero y chapas.
  - Perfiles huecos de acero.
  - Perfiles de aluminio anodizado.
  - Perfiles de madera.
- Pasamanos:
  - Reunirá las mismas condiciones exigidas a la barandillas; en caso de utilizar tornillos de fijación, por su posición, quedarán protegidos del contacto directo con el usuario.
- Entrepaños:
  - Los entrepaños para relleno de los huecos del bastidor podrán ser de polimetacrilato, poliéster reforzado con fibra de vidrio, PVC, fibrocemento, etc., con espesor mínimo de 5 mm; asimismo podrán ser de vidrio (armado, templado o laminado), etc.
- Anclajes:
  - Los anclajes podrán realizarse mediante:
    - Placa aislada, en barandillas de acero para fijación de las pilastras cuando sus ejes disten del borde del forjado no menos de 10 cm y para fijación de barandales a los muros laterales.
    - Pletina continua, en barandillas de acero para fijación de las pilastras cuando sus ejes disten del borde del forjado no menos de 10 cm, coincidiendo con algún elemento prefabricado del forjado.
    - Angular continuo, en barandillas de acero para fijación de las pilastras cuando sus ejes disten del borde del forjado no menos de 10 cm, o se sitúen en su cara exterior.
    - Pata de agarre, en barandillas de aluminio, para fijación de las pilastras cuando sus ejes disten del borde del forjado no menos de 10 cm.
  - Pieza especial, normalmente en barandillas de aluminio para fijación de pilastras, y de barandales con tornillos.
  - Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las

condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

##### Características técnicas de cada unidad de obra

##### Condiciones previas: soporte

Las barandillas se anclarán a elementos resistentes como forjados o soleras, y cuando estén ancladas sobre antepechos de fábrica su espesor será superior a 15 cm.

Siempre que sea posible se fijarán los barandales a los muros laterales mediante anclajes.

##### Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Se evitarán los siguientes contactos bimetálicos:

Cinc en contacto con: acero, cobre, plomo y acero inoxidable.

Aluminio con: plomo y cobre.

Acero dulce con: plomo, cobre y acero inoxidable.

Plomo con: cobre y acero inoxidable.

Cobre con: acero inoxidable. Proceso de ejecución

##### Ejecución

Replanteada en obra la barandilla, se marcará la situación de los anclajes.

Alineada sobre los puntos de replanteo, se presentará y aplomará con tornapuntas, fijándose provisionalmente a los anclajes mediante puntos de soldadura o atornillado suave.

Los anclajes podrán realizarse mediante placas, pletinas o angulares, según la elección del sistema y la distancia entre el eje de las pilastras y el borde de los elementos resistentes. Los anclajes garantizarán la protección contra empujes y golpes durante todo el proceso de instalación; asimismo mantendrán el aplomado de la barandilla hasta que quede definitivamente fijada al soporte.

Si los anclajes son continuos, se recibirán directamente al hormigonar el forjado. Si son aislados, se recibirán con mortero de cemento en los cajeados previstos al efecto en forjados y muros.

En forjados ya ejecutados los anclajes se fijarán mediante tacos de expansión con empotramiento no menor de 45 mm y tornillos. Cada fijación se realizará al menos con dos tacos separados entre sí 50 mm.

Siempre que sea posible se fijarán los barandales a los muros laterales mediante anclajes.

La unión del perfil de la pilastra con el anclaje se realizará por soldadura, respetando las juntas estructurales mediante juntas de dilatación de 40 mm de ancho entre barandillas.

Cuando los entrepaños y/o pasamanos sean desmontables, se fijarán con tornillos, junquillos, o piezas de ensamblaje, desmontables siempre desde el interior.

##### Tolerancias admisibles

##### Condiciones de terminación

El sistema de anclaje al muro será estanco al agua, mediante sellado y recebado con mortero del encuentro de la barandilla con el elemento al que se ancle.

Según el CTE DB SU 8. Cuando los anclajes de barandillas se realicen en un plano horizontal de la fachada, la junta entre el anclaje y la fachada debe realizarse de tal forma que se impida la entrada de agua a través de ella mediante el sellado, un elemento de goma, una pieza metálica u otro elemento que produzca el mismo efecto

##### Control de ejecución, ensayos y pruebas

##### Control de ejecución

Puntos de observación.

Disposición y fijación:

Aplomado y nivelado de la barandilla.

Comprobación de la altura y entrepaños (huecos).

Comprobación de la fijación (anclaje) según especificaciones del proyecto

##### Ensayos y pruebas

Según el CTE DB SE AE. Se comprobará que las barreras de protección tengan resistencia y rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal establecida en dicho apartado, en función de la zona en que se encuentren. La fuerza se aplicará a 1,2 m o sobre el borde superior del elemento, si éste está situado a menos altura.

Las barreras de protección situadas delante de asientos fijos, resistirán una fuerza horizontal en el borde superior de 3 kN/m y simultáneamente con ella, una fuerza vertical uniforme de 1,0 kN/m, como mínimo, aplicada en el borde exterior.

En las zonas de tráfico y aparcamiento, los parapetos, petos o barandillas y otros elementos que delimiten áreas accesibles para los vehículos resistirán una fuerza horizontal, uniformemente distribuida sobre una longitud de 1 m, aplicada a 1,2 m de altura sobre el nivel de la superficie de rodadura o sobre el borde superior del elemento si éste está situado a menos altura, cuyo valor característico se definirá en el proyecto en función del uso específico y de las características del edificio, no siendo inferior a  $q_k = 100 \text{ kN}$ .

#### Conservación y mantenimiento durante la obra

Las barreras de protección no se utilizarán como apoyo de andamios, tabloneros ni elementos destinados a la subida de cargas.

Se revisarán los anclajes hasta su entrega y se mantendrán limpias.

### 3.2 Rejas

#### Criterios de medición y valoración de unidades

Unidades de reja, totalmente terminadas y colocadas o en metros cuadrados.

#### Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Bastidor: elemento estructural formado por pilastras y barandales. Transmite los esfuerzos a los que es sometida la reja a los anclajes.
  - Perfiles laminados en caliente de acero y chapas.
  - Perfiles huecos de acero.
  - Perfiles de aluminio anodizado.
- Entrepañeo: conjunto de elementos lineales o superficiales de cierre entre barandales y pilastras.
- Sistema de anclaje:
  - Empotrada (patillas).
  - Tacos de expansión y tirafondos, etc.

#### Características técnicas de cada unidad de obra

##### Condiciones previas: soporte

Las rejas se anclarán a elementos resistentes (muro, forjado, etc.). Si son antepechos de fábrica el espesor mínimo será de 15 cm. Los huecos en la fábrica y sus revestimientos estarán acabados.

#### Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Se evitarán los siguientes contactos bimetálicos:

Cinc en contacto con: acero, cobre, plomo y acero inoxidable.

Aluminio con: plomo y cobre.

Acero dulce con: plomo, cobre y acero inoxidable.

Plomo con: cobre y acero inoxidable.

Cobre con: acero inoxidable.

#### Ejecución

Se replanteará y marcará la situación de los anclajes y cajeados.

Presentada sobre los puntos de replanteo con tornapuntas, se aplomará y fijará a los paramentos mediante el anclaje de sus elementos, cuidando que quede completamente aplomada.

El anclaje al muro será estable y resistente, no originando penetración de agua en el mismo.

#### Condiciones de terminación

La reja quedará aplomada y limpia.

Las rejas de acero deberán llevar una protección anticorrosión de 20 micras como mínimo en exteriores, y 25 en ambiente marino.

#### Control de ejecución, ensayos y pruebas

##### Control de ejecución

Puntos de observación:

Disposición y fijación:

Aplomado y nivelado de la barandilla.

Comprobación de la altura y entrepaños (huecos).

Comprobación de la fijación (anclaje) según especificaciones del proyecto

#### Conservación y mantenimiento durante la obra

Las rejas no se utilizarán en ningún caso como apoyo de andamios, tabloneros ni elementos destinados a la subida de muebles o cargas.

Las rejas se mantendrán limpias y se protegerán adecuadamente.

No se someterán a esfuerzos para los que no han sido diseñadas y puedan dañarlas.

### Artículo 12. Cubiertas Inclinadas.

#### Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de cubierta, totalmente terminada, medida sobre los planos inclinados y no referida a su proyección horizontal, incluyendo los solapos, parte proporcional de mermas y roturas, con todos los accesorios necesarios; así como colocación, sellado, protección durante las obras y limpieza final. No se incluyen canalones ni bajantes.

Superficie medida de acuerdo a las especificaciones de la DT.

Con deducción de la superficie correspondiente a huecos, de acuerdo con los criterios siguientes:

Huecos  $\leq 2 \text{ m}^2$ : No se deducen

Huecos  $> 2 \text{ m}^2$ : Se deduce el 100%

Incluyendo la preparación del contorno del hueco y la resolución del encuentro en todas las capas, para garantizar la impermeabilización y aislamiento.

#### Prescripciones sobre los productos

##### Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en el DB correspondiente, así como a las especificaciones concretas del Plan de control de calidad.

Los elementos integrantes de la cubierta inclinada responderán a las prescripciones del proyecto.

Durante el almacenamiento y transporte de los distintos componentes, se evitará su deformación por incidencia de los agentes atmosféricos, de esfuerzos violentos o golpes, para lo cual se interpondrán lonas o sacos.

Los acopios de cada tipo de material se formarán y explotarán de forma que se evite su segregación y contaminación, evitándose una exposición prolongada del material a la intemperie, formando los acopios sobre superficies no contaminantes y evitando las mezclas de materiales de distintos tipos.

#### Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

##### Características técnicas de cada unidad de obra

##### Condiciones previas: soporte

La superficie del soporte debe ser uniforme, plana, estar limpia y carecer de cuerpos extraños para la correcta recepción de la impermeabilización.

El soporte garantizará la estabilidad, con flecha mínima. Su sustitución permitirá el anclaje mecánico de los rastreles.

##### Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

No se utilizará el acero galvanizado en aquellas cubiertas en las que puedan existir contactos con productos ácidos y alcalinos; o con metales, excepto con el aluminio, que puedan formar pares galvánicos. Se evitará, por lo tanto, el contacto con el acero no protegido a corrosión, yeso fresco, cemento fresco, maderas de roble o castaño, aguas procedentes de contacto con cobre.

Podrá utilizarse en contacto con aluminio: plomo, estaño, cobre estañado, acero inoxidable, cemento fresco (sólo para el recibido de los remates de paramento); si el cobre se encuentra situado por debajo del acero galvanizado, podrá aislarse mediante una banda de plomo.

#### Ejecución

Se atenderán las prescripciones del CTE DB HS 1

Se suspenderán los trabajos cuando llueva o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h. En este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse. Cuando se interrumpan los trabajos deberán protegerse adecuadamente los materiales.

##### - Sistema de formación de pendientes:

Cuando la formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte de la impermeabilización, su superficie deberá ser uniforme y limpia. Además el material que lo constituye deberá ser compatible con el material impermeabilizante y con la forma de unión de dicho imper-

meabilizante a él. El sistema de formación de pendientes debe tener una cohesión y estabilidad suficientes frente a las solicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución debe ser adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes.

El sistema de formación de pendientes garantizará la estabilidad con flecha mínima. La superficie para apoyo de rastreles y paneles aislantes será plana y sin irregularidades que puedan dificultar la fijación de los mismos. Su constitución permitirá el anclaje mecánico de los rastreles.

- Aislante térmico:

Deberá colocarse de forma continua y estable.

- Cubierta sobre forjado inclinado, no ventilada:

En el caso de emplear rastreles, se colocarán en el sentido de la pendiente albergando el material aislante, conformando la capa de aireación. Cuando se utilicen paneles rígidos o paneles semirrígidos para el aislamiento térmico, estarán dispuestos entre rastreles de madera o metálicos y adheridos al soporte mediante adhesivo bituminoso PB-II u otros compatibles. Si los paneles rígidos son de superficie acanalada, estarán dispuestos con los canales paralelos a la dirección del alero y fijados mecánicamente al soporte resistente.

- Cubierta sobre forjado inclinado, ventilada:

En el caso de emplear rastreles, se colocarán en el sentido de la pendiente albergando el material aislante, conformando la capa de aireación. La altura de los rastreles estará condicionada por los espesores del aislante térmico y de la capa de aireación. La distancia entre rastreles estará en función del ancho de los paneles, siempre que el mismo no exceda de 60 cm; en caso contrario, los paneles se cortarán a la medida apropiada para su máximo aprovechamiento.

- Capa de impermeabilización:

Las láminas deberán aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación. Cuando se disponga una capa de impermeabilización, ésta debe aplicarse y fijarse de acuerdo con las condiciones para cada tipo de material constitutivo de la misma. La impermeabilización deberá colocarse en dirección perpendicular a la línea de máxima pendiente. Los solapes deben quedar a favor de la corriente de agua y no deben quedar alineados con los de las hilas contiguas.

Las láminas de impermeabilización se colocarán a cubrejuntas (con solapes superiores a 8 cm y paralelos o perpendiculares a la línea de máxima pendiente). Se evitarán bolsas de aire en las láminas adheridas. Las láminas impermeabilizantes no plantearán dificultades en su fijación al sistema de formación de pendientes, ni problemas de adherencia para las tejas.

Según el material del que se trate tendremos distintas prescripciones:

- Impermeabilización con materiales bituminosos, bituminosos modificados y policloruro de vinilo plastificado: cuando la pendiente de la cubierta esté comprendida entre el 5 y el 15%, deberán utilizarse sistemas adheridos. Cuando se quiera independizar el impermeabilizante del elemento que le sirve de soporte para mejorar la absorción de movimientos estructurales, deberán utilizarse sistemas no adheridos.

- Cámara de aire:

Durante la construcción de la cubierta deberá evitarse que caigan cascotes y suciedad en la cámara de aire. Cuando se disponga una cámara de aire, ésta debe situarse en el lado exterior del aislante térmico y ventilarse mediante un conjunto de aberturas.

- Tejado:

Deberá recibirse o fijarse al soporte una cantidad de piezas suficiente para garantizar la estabilidad y capacidad de adaptación del tejado a movimientos diferenciales, dependiendo de la pendiente de la cubierta, la altura máxima del faldón, el tipo de piezas y el solape de las mismas, así como de la ubicación del edificio. El solape de las piezas deberá establecerse de acuerdo con la pendiente del elemento que les sirve de soporte y de otros factores relacionados con la situación de la cubierta, tales como zona eólica, tormentas y altitud topográfica.

La pizarra se fijará pieza a pieza individualmente con gancho de acero inoxidable de presión de 100 mm y colocada con un recubrimiento de 97 mm en cubiertas del 100% de pendiente. Incluso remates de cumbreras y limas con piezas preformadas de chapa galvanizada y lacada de 0,6 mm de espesor fijadas con puntas de acero inoxidables o cobre provistas de arandelas de estanqueidad. Para garantizar los recubrimientos normativos de la pizarra según la UNE 22190-3 EX, la longitud de los ganchos, definida en función de las pendientes, deberá ser: para pendientes del 100%: 100 mm; para pendientes del 110% o superior: 90 mm; para pendientes del 70%: 120 mm.

Entablado sobre rastreles. Entablado, de espesor mínimo 2 cm, fijados sobre los rastreles, como protección del aislante o, en su caso, cierre de la cámara de aireación. Los rastreles contarán con un canto capaz para albergar la capa de aislante y en su caso la de aireación. Se dispondrán en el sentido de la máxima pendiente y a una distancia entre ejes tal que se acomode a la modulación de los tableros y de los paneles aislantes con el máximo aprovechamiento; la distancia entre ejes no deberá exceder de 68 cm para table-

ros de espesor 2 cm..

- Sistema de evacuación de aguas:

- Canalones:

Para la formación del canalón deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ.

Los canalones deben disponerse con una pendiente hacia el desagüe del 1 % como mínimo.

Las piezas del tejado que vierten sobre el canalón deben sobresalir 5 cm como mínimo sobre el mismo.

Cuando el canalón sea visto, debe disponerse el borde más cercano a la fachada de tal forma que quede por encima del borde exterior del mismo.

Los canalones, en función de su emplazamiento en el faldón, pueden ser: vistos, para la recogida de las aguas del faldón en el borde del alero; ocultos, para la recogida de las aguas del faldón en el interior de éste. En ambos casos los canalones se dispondrán con ligera pendiente hacia el exterior, favoreciendo el derrame hacia afuera, de manera que un eventual embalsamiento no revierta al interior. Para la construcción de canalones de zinc, se soldarán las piezas en todo su perímetro, las abrazaderas a las que se sujetará la chapa, se ajustarán a la forma de la misma y serán de pletina de acero galvanizado. Se colocarán a una distancia máxima de 50 cm y remetido al menos 1,5 cm de la línea de tejas del alero. Cuando se utilicen sistemas prefabricados, con acreditación de calidad o documento de idoneidad técnica, se seguirán las instrucciones del fabricante.

Cuando el canalón esté situado junto a un paramento vertical deben disponerse:

a. Cuando el encuentro sea en la parte inferior del faldón, los elementos de protección por debajo de las piezas del tejado de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo.

b. Cuando el encuentro sea en la parte superior del faldón, los elementos de protección por encima de las piezas del tejado de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo.

c. Elementos de protección prefabricados o realizados in situ de tal forma que cubran una banda del paramento vertical por encima del tejado de 25 cm como mínimo y su remate se realice de forma similar a la descrita para cubiertas planas.

Cuando el canalón esté situado en una zona intermedia del faldón debe disponerse de tal forma que el ala del canalón se extienda por debajo de las piezas del tejado 10 cm como mínimo y la separación entre las piezas del tejado a ambos lados del canalón sea de 20 cm como mínimo.

Cada bajante servirá a un máximo de 20 m de canalón.

- Canaletas de recogida:

El diámetro de los sumideros de las canaletas de recogida del agua en los muros parcialmente estancos debe ser 110 mm como mínimo. Las pendientes mínima y máxima de la canaleta y el número mínimo de sumideros en función del grado de impermeabilidad exigido al muro deben ser los que se indican en la tabla del CTE.

- Puntos singulares, atendiendo al CTE DB HS 1:

- Encuentro de la cubierta con un paramento vertical: deberán disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ. Los elementos de protección deben cubrir como mínimo una banda del paramento vertical de 25 cm de altura por encima del tejado y su remate debe realizarse de forma similar a la descrita en las cubiertas planas. Cuando el encuentro se produzca en la parte inferior del faldón, debe disponerse un canalón. Cuando el encuentro se produzca en la parte superior o lateral del faldón, los elementos de protección deben colocarse por encima de las piezas del tejado y prolongarse 10 cm como mínimo desde el encuentro.

- Alero: las piezas del tejado deben sobresalir 5 cm como mínimo y media pieza como máximo del soporte que conforma el alero. Cuando el tejado sea de pizarra o de teja, para evitar la filtración de agua a través de la unión de la primera hilada del tejado y el alero, debe realizarse en el borde un recalce de asiento de las piezas de la primera hilada de tal manera que tengan la misma pendiente que las de las siguientes, o debe adoptarse cualquier otra solución que produzca el mismo efecto.

- Borde lateral: en el borde lateral deben disponerse piezas especiales que vuelen lateralmente más de 5 cm o baberos protectores realizados in situ. En el último caso el borde puede rematarse con piezas especiales o con piezas normales que vuelen 5 cm.

- Limahoyas: deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ. Las piezas del tejado deben sobresalir 5 cm como mínimo sobre la limahoya. La separación entre las piezas del tejado de los dos faldones debe ser 20 cm como mínimo.

- Cumbreras y limatesas: deben disponerse piezas especiales, que deben solapar 5 cm como mínimo sobre las piezas del tejado de ambos faldones. Las piezas del tejado de la última hilada horizontal superior y las de la cumbrera y la limatesa deben fijarse. Cuando no sea posible el solape entre las piezas de una cumbrera en un cambio de dirección o en un encuentro de cumbreras este encuentro debe impermeabilizarse con piezas especiales o baberos protectores.

- Encuentro de la cubierta con elementos pasantes: los ele-

mentos pasantes no deben disponerse en las limahoyas. La parte superior del encuentro del faldón con el elemento pasante debe resolverse de tal manera que se desvíe el agua hacia los lados del mismo. En el perímetro del encuentro deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben cubrir una banda del elemento pasante por encima del tejado de 20 cm de altura como mínimo.

- Lucernarios (ver subsección 4.2. Lucernarios): deben impermeabilizarse las zonas del faldón que estén en contacto con el precerco o el cerco del lucernario mediante elementos de protección prefabricados o realizados in situ. En la parte inferior del lucernario, los elementos de protección deben colocarse por debajo de las piezas del tejado y prolongarse 10 cm como mínimo desde el encuentro y en la superior por encima y prolongarse 10 cm como mínimo.

- Anclaje de elementos: los anclajes no deben disponerse en las limahoyas. Deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben cubrir una banda del elemento anclado de una altura de 20 cm como mínimo por encima del tejado.

- Juntas de dilatación: en el caso de faldón continuo de más de 25 m, o cuando entre las juntas del edificio la distancia sea mayor de 15 m, se estudiará la oportunidad de formar juntas de cubierta, en función del subtipo de tejado y de las condiciones climáticas del lugar.

### Tolerancias admisibles

Los materiales o unidades de obra que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

Motivos para la no aceptación:

- Chapa conformada:  
Sentido de colocación de las chapas contrario al especificado.  
Falta de ajuste en la sujeción de las chapas.  
Rastres no paralelos a la línea de cumbrera con errores superiores a 1 cm/m, o más de 3 cm para toda la longitud.  
Vuelo del alero distinto al especificado con errores de 5 cm o no mayor de 35 cm.  
Solapes longitudinales de las chapas inferiores a lo especificado con errores superiores a 2 mm.
- Pizarra:  
Clavado de las piezas deficiente.  
Paralelismo entre las hiladas y la línea del alero con errores superiores a  $\pm 10$  mm/m comprobada con regla de 1 m y/o  $\pm 50$  mm/total.  
Colocación de las pizarras con solapes laterales inferiores a 10 cm; falta de paralelismo de hiladas respecto a la línea de alero con errores superiores a 10 mm/m o mayores que 50 mm/total.

### Condiciones de terminación

Para dar una mayor homogeneidad a la cubierta en todos los elementos singulares (caballetes, limatesas y limahoyas, aleros, remates laterales, encuentros con muros u otros elementos sobresalientes, ventilación, etc.), se utilizarán preferentemente piezas especialmente concebidas y fabricadas para este fin, o bien se detallarán soluciones constructivas de solapo y goterón, en el proyecto, evitando uniones rígidas o el empleo de productos elásticos sin garantía de la necesaria durabilidad.

### Control de ejecución, ensayos y pruebas

#### Control de ejecución

Se remite al Plan de control de calidad anejo al Proyecto de ejecución.

#### Ensayos y pruebas

Se remite al Plan de control de calidad anejo al Proyecto de ejecución.

### Conservación y mantenimiento durante la obra

Si una vez realizados los trabajos se dan condiciones climatológicas adversas (lluvia, nieve o velocidad del viento superior a 50 km/h), se revisarán y asegurarán las partes realizadas.

No se recibirán sobre la cobertura elementos que la perforen o dificulten su desagüe, como antenas y mástiles, que deberán ir sujetos a paramentos.

## Artículo 13. Otras Instalaciones.

### 1. Instalación de evacuación de residuos

#### 1.1 Residuos líquidos

Criterios de medición y valoración de unidades

Las canalizaciones se medirán por metro lineal, incluyendo solera y anillado de juntas, relleno y compactado, totalmente terminado.

Los conductos y guardacaños, tanto de la red horizontal como de la vertical, se medirán y valorarán por metro lineal, incluyendo uniones, accesorios y ayudas de albañilería. En el caso de colectores enterrados

se medirán y valorarán de la misma forma pero sin incluir excavación ni relleno de zanjas.

Los conductos de la instalación de ventilación se medirán y valorarán por metro lineal, a excepción de los formados por piezas prefabricadas que se medirán por unidad, incluida la parte proporcional de piezas especiales, rejillas, capa de aislamiento a nivel de forjado, medida la longitud desde el arranque del conducto hasta la parte inferior del aspirador estático.

Las canalizaciones y zanjas filtrantes de igual sección de la instalación de depuración se medirán por metro lineal, totalmente colocadas y ejecutadas, respectivamente.

Los filtros de arena se medirán por metro cuadrado con igual profundidad, totalmente terminados.

El resto de elementos de la instalación, como sumideros, desagües, arquetas, botes sifónicos, etc., se medirá por unidad, totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

### Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Los elementos que componen la instalación de la red de evacuación de agua son:

- Cierres hidráulicos, los cuales pueden ser: sifones individuales, botes sifónicos, sumideros sifónicos, arquetas sifónicas.
- Válvulas de desagüe. Las rejillas de todas las válvulas serán de latón cromado o de acero inoxidable, excepto en fregaderos en los que serán necesariamente de acero inoxidable.
- Redes de pequeña evacuación.
- Bajantes y canalones
- Calderetas o cazoletas y sumideros.
- Colectores, los cuales podrán ser colgados o enterrados.
- Elementos de conexión.
- Arquetas dispuestas sobre cimiento de hormigón, con tapa practicable. Los tipos de arquetas pueden ser: a pie de bajante, de paso, de registro y de trasdós.
- Separador de grasas.
- Elementos especiales.
- Sistema de bombeo y elevación.
- Válvulas antirretorno de seguridad.
- Subsistemas de ventilación.
  - Ventilación primaria.
  - Ventilación secundaria.
  - Ventilación terciaria.
  - Ventilación con válvulas de aireación-ventilación.
- Depuración.
  - Fosa séptica.
  - Fosa de decantación-digestión.

De forma general, las características de los materiales para la instalación de evacuación de aguas serán:

- Resistencia a la fuerte agresividad de las aguas a evacuar.
- Impermeabilidad total a líquidos y gases.
- Suficiente resistencia a las cargas externas.
- Flexibilidad para poder absorber sus movimientos.

Lisura interior.  
Resistencia a la abrasión.  
Resistencia a la corrosión.

Absorción de ruidos, producidos y transmitidos.

Las bombas deben ser de regulación automática, que no se obstruyan fácilmente, y siempre que sea posible se someterán las aguas negras a un tratamiento previo antes de bombearlas.

Las bombas tendrán un diseño que garantice una protección adecuada contra las materias sólidas en suspensión en el agua.

Estos sistemas deben estar dotados de una tubería de ventilación capaz de descargar adecuadamente el aire del depósito de recepción.

El material utilizado en la construcción de las fosas sépticas debe ser impermeable y resistente a la corrosión.

Productos con marcado CE, de conformidad con la Directiva 89/106/CEE de productos de la construcción.

Se realizará la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos, comprobando que coincide lo suministrado en obra con lo indicado en el proyecto.

Accesorios de desagüe: defectos superficiales. Diámetro del desagüe. Diámetro exterior de la brida. Tipo. Estanquidad. Marca del fabricante. Norma a la que se ajusta.

Desagües sin presión hidrostática: estanquidad al agua: sin fuga. Estanquidad al aire: sin fuga. Ciclo de temperatura elevada: sin fuga antes y después del ensayo. Marca del fabricante. Diámetro nominal. Espesor de pared mínimo. Material. Código del área de aplicación. Año de fabricación. Comportamiento funcional en clima frío.

Las piezas que no cumplan las especificaciones de proyecto, hayan sufrido daños durante el transporte o que presentaren defectos serán rechazadas.

### **Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)**

El almacenamiento en obra se hará dentro de los respectivos embalajes originales y de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

#### **Características técnicas de cada unidad de obra**

#### **Condiciones previas: soporte**

Se habrán dejado en los forjados los huecos necesarios para el paso de conducciones y bajantes, al igual que en los elementos estructurales los pasatubos previstos en proyecto.

Se procederá a una localización de las canalizaciones existentes y un replanteo de la canalización a realizar, con el trazado de los niveles de la misma.

Los soportes de la instalación de saneamiento según los diferentes tramos de la misma serán:

- Paramentos verticales (espesor mínimo ½ pie).
- Forjados.
- Zanjas realizadas en el terreno.

#### **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

En los tramos de las derivaciones interiores, los conductos no se fijarán a la obra con elementos rígidos (morteros, yesos).

Para realizar la unión de los distintos tramos de tubos dentro de las zanjas, se considerará la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión:

Con tuberías de hormigón, las uniones serán mediante corchetes de hormigón en masa;

Con tuberías de PVC, no se admitirán las uniones fabricadas mediante soldadura o pegamento de diversos elementos, las uniones entre tubos serán de enchufe o cordón con junta de goma, o pegado mediante adhesivos.

Según el CTE DB HS 4:

Para los tubos de acero galvanizado se considerarán agresivas las aguas no incrustantes con contenidos de ión cloruro superiores a 250 mg/l. Para los tubos de acero galvanizado las condiciones límites del agua a transportar, a partir de las cuales será necesario un tratamiento serán las de la tabla del CTE. Para las tuberías de acero inoxidable las calidades del mismo se seleccionarán en función del contenido de cloruros disueltos en el agua. Cuando éstos no sobrepasen los 200 mg/l se puede emplear el AISI- 304. Para concentraciones superiores es necesario utilizar el AISI-316.

Según el CTE DB HS 4:

Se evitará el acoplamiento de tuberías y elementos de metales con diferentes valores de potencial electroquímico excepto cuando según el sentido de circulación del agua se instale primero el de menor valor. Se podrán acoplar al acero galvanizado elementos de acero inoxidable. En las vainas pasamuros, se interpondrá un material plástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales. Para los tramos de las derivaciones interiores, los conductos no deberán quedar sujetos a la obra con elementos rígidos (morteros, yesos). En el caso de utilizar tubería de gres (debido a existencia de aguas residuales muy agresivas), la sujeción no será rígida, evitando los morteros y utilizando en su lugar un cordón embreado y el resto relleno de asfalto. La derivación o manguetón del inodoro que atraviese un paramento o forjado, no se sujetará con mortero, sino a través de pasatubos, o sellando el intersticio entre obra y conducto con material elástico. Cualquier paso de tramos de la red a través de elementos estructurales dejará una holgura a rellenar con material elástico. Válvulas de desagüe: en su montaje no se permitirá la manipulación de las mismas, quedando prohibida unión con enmasillado. Cuando el tubo sea de polipropileno, no se utilizará líquido soldador. Se deberán proteger las tuberías de fundición enterradas en terrenos particularmente agresivos. Se podrá evitar la acción de este tipo de terrenos mediante la aportación de tierras químicamente neutras o de reacción básica (por adición de cal), empleando tubos con revestimientos especiales y empleando protecciones exteriores mediante fundas de film de polietileno. En éste último caso, se utilizará tubo de PE de 0,2 mm de espesor y de diámetro superior al tubo de fundición. Como complemento, se utilizará alambre de acero con recubrimiento plastificado y tiras adhesivas de film de PE de unos 50 mm de ancho.

En redes de pequeña evacuación en el caso de tuberías empotradas se aislarán para evitar corrosiones, aplastamientos o fugas. Igualmente, no quedarán sujetas a la obra con elementos rígidos tales como yesos o morteros. En el caso de utilizar tuberías de gres, por la agresividad

de las aguas, la sujeción no será rígida, evitando los morteros y utilizando en su lugar un cordón embreado y el resto relleno de asfalto.

En el caso de colectores enterrados, para la unión de los distintos tramos de tubos dentro de las zanjas, se considerará la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión:

Para tuberías de hormigón, las uniones serán mediante corchetes de hormigón en masa;

Para tuberías de PVC, no se admitirán las uniones fabricadas mediante soldadura o pegamento de diversos elementos, las uniones entre tubos serán de enchufe o cordón con junta de goma, o pegado mediante adhesivos.

#### **Ejecución**

El ensamblaje de las válvulas de desagüe y su interconexión se efectuará mediante juntas mecánicas con tuerca y junta tórica, quedando prohibida la unión con enmasillado. Cuando el tubo sea de polipropileno, no se utilizará líquido soldador.

Tanto los sifones individuales como los botes sifónicos serán accesibles en todos los casos, y siempre desde el propio local en que estén instalados. Los sifones individuales se instalarán lo más cerca posible de la válvula de descarga del aparato sanitario o en el mismo aparato sanitario. Los cierres hidráulicos no quedarán tapados u ocluidos por tabiques, forjados, etc., que dificulten o imposibiliten su acceso y mantenimiento. Cuando el manguetón del inodoro sea de plástico, se acoplará al desagüe del aparato por medio de un sistema de junta de caucho de sellado hermético.

Los botes sifónicos quedarán enrasados con el pavimento y serán registrables mediante tapa de cierre hermético, estancia al aire y al agua. No se podrán conectar desagües procedentes de ningún otro tipo de aparato sanitario a botes sifónicos que recojan desagües de urinarios. La conexión de los ramales de desagüe al bote sifónico se realizará a una altura mínima de 2 cm y el tubo de salida como mínimo a 5 cm, formando así un cierre hidráulico. La conexión del tubo de salida a la bajante no se realizará a un nivel inferior al de la boca del bote para evitar la pérdida del sello hidráulico.

Tanto en las bajantes mixtas como en las bajantes de pluviales, la caldereta se instalará en paralelo con la bajante, a fin de poder garantizar el funcionamiento de la columna de ventilación. El sumidero sifónico se dispondrá a una distancia de la bajante inferior o igual a 5 m, y se garantizará que en ningún punto de la cubierta se supera una altura de 15 cm de hormigón de pendiente. Su diámetro será superior a 1,5 veces el diámetro de la bajante a la que desagua.

Los canalones, en general y salvo las siguientes especificaciones, se dispondrán con una pendiente mínima de 0,5%, hacia el exterior. Para la construcción de canalones de zinc, se soldarán las piezas en todo su perímetro, las abrazaderas a las que se sujetará la chapa, se ajustarán a la forma de la misma y serán de pletina de acero galvanizado. Se colocarán estos elementos de sujeción a una distancia máxima de 50 cm e irá remetido al menos 1,5 cm de la línea de tejas del alero. Con canalones de plástico, se puede establecer una pendiente mínima de 0,16%. En estos canalones se unirán los diferentes perfiles con manguito de unión con junta de goma. La separación máxima entre ganchos de sujeción no excederá de 1 m, dejando espacio para las bajantes y uniones, aunque en zonas de nieve dicha distancia se reducirá a 70 cm. Todos sus accesorios deben llevar una zona de dilatación de al menos 1 cm. La conexión de canalones al colector general de la red vertical aneja, en su caso, se hará a través de sumidero sifónico.

Las redes serán estancas y no presentarán exudaciones ni estarán expuestas a obstrucciones. Se evitarán los cambios bruscos de dirección y se utilizarán piezas especiales adecuadas. Se evitará el enfrentamiento de dos ramales sobre una misma tubería colectiva. Se sujetarán mediante bridas o ganchos dispuestos cada 70 cm para tubos de diámetro no superior a 5 cm y cada 50 cm para diámetros superiores. Cuando la sujeción se realice a paramentos verticales, estos tendrán un espesor mínimo de 9 cm. Las abrazaderas de cuelgue de los forjados llevarán forro interior elástico y serán regulables para darles la pendiente adecuada. En el caso de tuberías empotradas se aislarán para evitar corrosiones, aplastamientos o fugas. Igualmente, no quedarán sujetas a la obra con elementos rígidos tales como yesos o morteros. En el caso de utilizar tuberías de gres, por la agresividad de las aguas, la sujeción no será rígida, evitando los morteros y utilizando en su lugar un cordón embreado y el resto relleno de asfalto. Los pasos a través de forjados, o de cualquier elemento estructural, se harán con contratubo de material adecuado, con una holgura mínima de 1 cm, que se retacará con masilla asfáltica o material elástico.

Las bajantes se ejecutarán de manera que queden aplomadas y fijadas a la obra, cuyo espesor no deberá ser menor de 12 cm, con elementos de agarre mínimos entre forjados. La fijación se realizará con una abrazadera de fijación en la zona de la embocadura, para que cada tramo de tubo sea autoportante, y una abrazadera de guiado en las zonas intermedias. La distancia entre abrazaderas debe ser de 15 veces el diámetro. Las bajantes, en cualquier caso, se mantendrán separadas de los paramentos. En edificios de más de 10 plantas, se interrumpirá la verticalidad de la bajante con el fin de disminuir el posible impacto de caída. La desviación debe preverse con piezas especiales o escudos de protección de la bajante y el ángulo de la desviación con la vertical debe ser superior a 60°, a fin de evitar posibles atascos. El reforzamiento se realizará con elementos de poliéster aplicados "in situ".

Las ventilaciones primarias irán provistas del correspondiente accesorio estándar que garantice la estanqueidad permanente del remate entre impermeabilizante y tubería. En las bajantes mixtas o residuales, que vayan dotadas de columna de ventilación paralela, ésta se montará lo más próxima posible a la bajante; para la interconexión entre ambas se utilizarán accesorios estándar del mismo material de la bajante, que garanticen la absorción de las distintas dilataciones que se produzcan en las dos conducciones, bajante y ventilación. Dicha interconexión se realizará en cualquier caso, en el sentido inverso al del flujo de las aguas, a fin de impedir que éstas penetren en la columna de ventilación. Los pasos a través de forjados se harán en idénticas condiciones que para las bajantes. La ventilación terciaria se conectará a una distancia del cierre hidráulico entre 2 y 20 veces el diámetro de la tubería. Se realizará en sentido ascendente o en todo caso horizontal por una de las paredes del local húmedo. Las válvulas de aireación se montarán entre el último y el penúltimo aparato, y por encima, de 1 a 2 m, del nivel del flujo de los aparatos. Se colocarán en un lugar ventilado y accesible. La unión podrá ser por presión con junta de caucho o sellada con silicona. El entronque con la bajante se mantendrá libre de conexiones de desagüe a una distancia igual o mayor que 1m a ambos lados.

Se situará un tapón de registro en cada entronque y en tramos rectos cada 15 m, que se instalarán en la mitad superior de la tubería.

En los cambios de dirección se situarán codos de 45°, con registro roscado.

La separación entre abrazaderas será función de la flecha máxima admisible por el tipo de tubo, siendo:

En tubos de PVC y para todos los diámetros, 3 cm.

En tubos de fundición, y para todos los diámetros, 3 mm.

Aunque se deberá comprobar la flecha máxima citada, se incluirán abrazaderas cada 1,50 m, para todo tipo de tubos, y la red quedará separada de la cara inferior del forjado un mínimo de 5 cm. Estas abrazaderas, con las que se sujetarán al forjado, serán de hierro galvanizado y dispondrán de forro interior elástico, siendo regulables para darles la pendiente deseada. Se dispondrán sin apriete en las gargantas de cada accesorio, estableciéndose de ésta forma los puntos fijos; los restantes soportes serán deslizantes y soportarán únicamente la red. Cuando la generatriz superior del tubo quede a más de 25 cm del forjado que la sustenta, todos los puntos fijos de anclaje de la instalación se realizarán mediante silleas o trapecios de fijación, por medio de tirantes anclados al forjado en ambos sentidos, (aguas arriba y aguas abajo), del eje de la conducción, a fin de evitar el desplazamiento de dichos puntos por pandeo del soporte. En todos los casos se instalarán los absorbedores de dilatación necesarios. En tuberías encoladas se utilizarán manguitos de dilatación o uniones mixtas (encoladas con juntas de goma) cada 10 m. La tubería principal se prolongará 30 cm desde la primera toma para resolver posibles obturaciones. Los pasos a través de elementos de fábrica se harán con contra-tubo de algún material adecuado, con las holguras correspondientes, según se ha indicado para las bajantes.

La unión de la bajante a la arqueta se realizará mediante un manguito deslizante arenado previamente y recibido a la arqueta. Este arenado permitirá ser recibido con mortero de cemento en la arqueta, garantizando de esta forma una unión estanca. Si la distancia de la bajante a la arqueta de pie de bajante es larga, se colocará el tramo de tubo entre ambas sobre un soporte adecuado que no limite el movimiento de este, para impedir que funcione como ménsula.

Si las arquetas son fabricadas "in situ", podrán ser construidas con fábrica de ladrillo macizo de medio pie de espesor, enfoscada y bruñida interiormente, se apoyarán sobre una solera de hormigón de 10 cm de espesor y se cubrirán con una tapa de hormigón prefabricado de 5 cm de espesor. El espesor de las realizadas con hormigón será de 10 cm. La tapa será hermética con junta de goma para evitar el paso de olores y gases. Los encuentros de las paredes laterales se deben realizar a media caña, para evitar el depósito de materias sólidas en las esquinas. Igualmente, se conducirán las aguas entre la entrada y la salida mediante medias cañas realizadas sobre cama de hormigón formando pendiente.

Para la unión de los distintos tramos de tubos dentro de las zanjas, se considerará la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión:

Para tuberías de hormigón, las uniones serán mediante corchetes de hormigón en masa.

Para tuberías de PVC, no se admitirán las uniones fabricadas mediante soldadura o pegamento de diversos elementos, las uniones entre tubos serán de enchufe o cordón con junta de goma, o pegado mediante adhesivos.

Cuando exista la posibilidad de invasión de la red por raíces de las plantaciones inmediatas a ésta, se tomarán las medidas adecuadas para impedirlo, como disponer mallas de geotextil. Los tubos se apoyarán en toda su longitud sobre un lecho de material granular (arena/grava) o tierra exenta de piedras (grueso mínimo de 10 + diámetro exterior/ 10 cm). Esta base, cuando se trate de terrenos poco consistentes, será un lecho de hormigón en toda su longitud. El espesor de este lecho de hormigón será de 15 cm y sobre él irá el lecho descrito anteriormente. Se compactarán los laterales y se dejarán al descubierto las uniones hasta haberse realizado las pruebas de estanqueidad. El relleno se realizará por capas de 10 cm, compactando, hasta 30 cm del nivel superior en que se realizará un último vertido y la compactación final.

Con tuberías de materiales plásticos, el lecho de apoyo se inte-

rumirá reservando unos nichos en la zona donde irán situadas las juntas de unión. Una vez situada la tubería, se rellenarán los flancos para evitar que queden huecos y se compactarán los laterales hasta el nivel del plano horizontal que pasa por el eje del tubo. Se utilizará relleno que no contenga piedras o terrones de más de 3 cm de diámetro y tal que el material pulverulento, (diámetro inferior a 0,1 mm), no supere el 12 %. Se proseguirá el relleno de los laterales hasta 15 cm por encima del nivel de la clave del tubo y se compactará nuevamente. La compactación de las capas sucesivas se realizará por capas no superiores a 30 cm y se utilizará material exento de piedras de diámetro superior a 1 cm.

El depósito acumulador de aguas residuales será de construcción estanca para evitar la salida de malos olores y estará dotado de una tubería de ventilación con un diámetro igual a la mitad del de acometida y como mínimo de 8 cm. Tendrá, preferiblemente, en planta una superficie de sección circular, para evitar la

acumulación de depósitos sólidos. Debe quedar un mínimo de 10 cm entre el nivel máximo del agua en el depósito y la generatriz inferior de la tubería de acometida. Cuando se utilicen bombas de tipo sumergible, se alojarán en una fosa para reducir la cantidad de agua que queda por debajo de la boca de aspiración. El fondo del tanque deberá tener una pendiente mínima del 25 %.

Para controlar la marcha y parada de la bomba se utilizarán interruptores de nivel, instalados en los niveles alto y bajo respectivamente. Se instalará además un nivel de alarma por encima del nivel superior y otro de seguridad por debajo del nivel mínimo. Cuando exista riesgo de flotación de los equipos, éstos se fijarán a su alojamiento para evitar dicho riesgo.

En caso de existencia de fosa seca, ésta dispondrá de espacio suficiente para que haya, al menos, 60 cm alrededor y por encima de las partes o componentes que puedan necesitar mantenimiento. Igualmente, se le dotará de sumidero de al menos 10 cm de diámetro, ventilación adecuada e iluminación mínima de 200 lux.

Todas las conexiones de las tuberías del sistema de bombeo y elevación estarán dotadas de los elementos necesarios para la no transmisión de ruidos y vibraciones. El depósito de recepción que contenga residuos fecales no estará integrado en la estructura del edificio.

En la entrada del equipo se dispondrá una llave de corte, así como a la salida y después de la válvula de retención. No se realizará conexión alguna en la tubería de descarga del sistema. No se conectará la tubería de descarga a bajante de cualquier tipo. La conexión con el colector de desagüe se hará siempre por gravedad. En la tubería de descarga no se colocarán válvulas de aireación.

#### **Tolerancias admisibles**

No se admitirán desviaciones respecto a los valores de proyecto superiores al 10%.

#### **Condiciones de terminación**

Al término de la instalación, e informada la dirección facultativa, el instalador autorizado emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

#### **Control de ejecución, ensayos y pruebas**

##### **Control de ejecución**

- Red horizontal:
- Conducciones enterradas:
  - Zanjas de saneamiento. Profundidad. Lecho de apoyo de tubos. Pendientes. Relleno.
  - Tubos. Material y diámetro según especificaciones. Conexión de tubos y arquetas. Sellado.
  - Pozo de registro y arquetas: Disposición, material y dimensiones según especificaciones. Tapas de registro.
  - Acabado interior. Conexiones a los tubos. Sellado.
- Conducciones suspendidas:
  - Material y diámetro según especificaciones. Registros.
  - Sujeción con bridas o ganchos al forjado (cada 70 cm). Pendientes.
- Juntas estancas.
  - Pasatubos y sellado en el paso a través de muros.
- Red de desagües:
  - Desagüe de aparatos:
    - Sifones individuales en aparatos sanitarios y conexión a los aparatos.
  - Botes sifónicos (en su caso). Conexión y tapa.
  - Sifones registrables en desagües de aparatos de bombeo (lavadoras...)
  - Pendientes de la red horizontal. Conexión a bajantes.
  - Distancia máxima de inodoros a bajantes. Conexión del aparato a bajante.
- Sumideros:
  - Replanteo. Nº de unidades. Tipo.
  - Colocación. Impermeabilización, solapos.
  - Cierre hidráulico. Conexión. Rejilla.
- Bajantes:
  - Material y diámetro especificados.

Existencia de pasatubos y sellado a través de forjados.  
 Dos fijaciones mediante abrazaderas, por cada tubo.  
 Protección en zona de posible impacto.  
 Remate de ventilación. Se prolonga por encima de la cubierta la longitud especificada.  
 La ventilación de bajantes no esta asociada a otros conductos de ventilación de locales (tipo Shunt)  
 - Ventilación:  
 Conducciones verticales:  
 Disposición: tipos y secciones según especificaciones. Correcta colocación y unión entre piezas.  
 Aplomado: comprobación de la verticalidad.  
 Sustentación: correcta sustentación de cada nivel de forjado. Sistema de apoyo.  
 Aislamiento térmico: espesor especificado. Continuidad del aislamiento.  
 Aspirador estático: altura sobre cubierta. Distancia a otros elementos.  
 Fijación. Arriostamiento, en su caso.  
 Conexiones individuales:  
 Derivaciones: correcta conexión con pieza especial de derivación. Correcta colocación de la rejilla.  
 Revestimientos o falseado de la instalación: se pondrá especial cuidado en no interrumpirlos en todo su recorrido, desde el suelo hasta el forjado superior. No se admitirán falseos interrumpidos en los falsos techos o pasos de tuberías no selladas.

### Ensayos y pruebas

Según CTE DB HS 5, se realizarán pruebas de estanqueidad, además de las especificadas en el Plan de control de calidad anejo al Proyecto de ejecución.

### Conservación y mantenimiento

La instalación no se utilizará para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.  
 Se revisará que estén cerradas todas las conexiones de los desagües que vayan a conectarse a la red de alcantarillado y se tapanán todas las arquetas para evitar caídas de personas, materiales y objetos

### Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

### 1.2 Residuos sólidos

Criterios de medición y valoración de unidades

La medición y valoración de la instalación de residuos sólidos por bajantes, se realizará por metro lineal para las conducciones, sin descontar huecos ni forjados, con la parte proporcional juntas y anclajes colocados.

El resto de componentes de la instalación, así como los contenedores, cuando se trate de un almacén o bajantes, como compuertas de vertido y de limpieza, así como la tolva, etc. se medirán y valoraran por unidad completa e instalada, incluso ayudas de albañilería.

### Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Según el CTE DB HS 2, el revestimiento de las paredes y el suelo del almacén de contenedores de edificio debe ser impermeable y fácil de limpiar; los encuentros entre las paredes y el suelo deben ser redondeados.

En el caso de instalaciones de traslado por bajantes, según el CTE DB HS 2, las bajantes deben ser metálicas o de cualquier material de clase de reacción al fuego A1, impermeable, anticorrosivo, imputrescible y resistente a los golpes. Las superficies interiores deben ser lisas.

Y las compuertas, según el CTE DB HS 2, serán de tal forma que permitan:

El vertido de los residuos con facilidad.

Su limpieza interior con facilidad.

El acceso para eliminar los atascos que se produzcan en las bajantes.

Las compuertas deberán ir provistas de cierre hermético y silencioso.

Cuando las compuertas sean circulares deberán tener un diámetro comprendido entre 30 y 35 cm y, cuando sean rectangulares, deberán tener unas dimensiones comprendidas entre 30x30 cm y 35x35 cm.

### Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

### Características técnicas de cada unidad de obra

#### Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

#### Ejecución

Cuando se trate de una instalación por bajantes, se comenzará su ejecución por la planta inferior, anclándola a elementos estructurales o muros mediante las abrazaderas, una bajo cada unión y el resto a intervalos no superiores a 1,50 m. Los conductos, en las uniones, quedarán alineados sin producir discontinuidad en la sección y las juntas quedarán herméticas y selladas. La compuerta se unirá a la fábrica y a la bajante a través de una pieza especial.

Para que la unión de las compuertas con las bajantes sea estanca, deberá disponerse un cierre con burlete elástico o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

Según el CTE DB HS 2, en el caso de traslado de residuos por bajante

Si se dispone una tolva intermedia para almacenar los residuos hasta su paso a los contenedores, ésta deberá llevar una compuerta para su vaciado y limpieza, así como un punto de luz que proporcione 1.000 lúmenes situado en su interior sobre la compuerta, y cuyo interruptor esté situado fuera de la tolva.

El suelo deberá ser flotante y deberá tener una frecuencia de resonancia de 50 Hz como máximo calculada según el método descrito en el CTE DB HR Protección frente a ruido.

Las compuertas de vertido deberán situarse en zonas comunes y a una distancia de las viviendas menor que 30 m, medidos horizontalmente.

Las bajantes se separarán del resto de los recintos del edificio mediante muros que en función de las características de resistencia a fuego sean de clase EI-120.

Cuando se utilicen conductos prefabricados, deberán sujetarse éstos a los elementos estructurales o a los muros mediante bridas o abrazaderas de tal modo que la frecuencia de resonancia al conjunto sea 30 Hz como máximo calculada según el método descrito en el CTE DB HR Protección frente a ruido.

Las bajantes deberán disponerse verticalmente, aunque pueden realizarse cambios de dirección respecto a la vertical no mayores que 30°. Para evitar los ruidos producidos por una velocidad excesiva en la caída de los residuos, cada 10 m de conducto deberán disponerse cuatro codos de 15° cada uno como máximo, o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

Las bajantes deberán tener un diámetro de 45 cm como mínimo.

Las bajantes de los sistemas de traslado por gravedad deberán ventilarse por el extremo superior con un aspirador estático y, en dicho extremo, debe disponerse una toma de agua con racor para manguera y una compuerta para limpieza dotada de cierre hermético y cerradura.

Las bajantes de los sistemas neumáticos deben conectarse a un conducto de ventilación de una sección no menor que 350 cm<sup>2</sup>.

El extremo superior de la bajante en los sistemas de traslado por gravedad, y del conducto de ventilación en los sistemas neumáticos deben desembocar en un espacio exterior adecuado de tal manera que el tramo exterior sobre la cubierta tenga una altura de 1 m como mínimo y supere las alturas especificadas en función de su emplazamiento,

En el extremo inferior de la bajante en los sistemas de traslado por gravedad deberá disponerse una compuerta de cierre y un sistema que impida que, como consecuencia de la acumulación de los residuos en el tramo de la bajante inmediatamente superior a la compuerta de cierre, los residuos alcancen la compuerta de vertido más baja. Para evitar que cuando haya una compuerta abierta se pueda abrir otra, deberá disponerse un sistema de enclavamiento eléctrico o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

Según el CTE DB HS 2, la estación de carga deberá disponer de un tramo vertical de 2,50 m de bajante para el almacenamiento de los residuos, una válvula de residuos situada en el extremo inferior del tramo vertical y una válvula de aire situada a la misma altura que la válvula de residuos.

Las estaciones de carga deberán situarse en un recinto que tenga las siguientes características:

los cerramientos deben dimensionarse para una depresión de 2,95 KPa como mínimo;

deberá disponer de una iluminación artificial que proporcione 100 lux como mínimo a una altura respecto del suelo de 1 m y de una base de enchufe fija 16A 2p+T según UNE 20.315:1994;

deberá disponer de una puerta de acceso batiente hacia fuera;

el revestimiento de las paredes y el suelo deberá ser impermeable y fácil de limpiar y el de aquel último deberá ser además antideslizante; los encuentros entre las paredes y el suelo deberán ser redondeados;

deberá contar al menos con una toma de agua dotada de válvula

de cierre y un desagüe antimúridos.

En el caso de almacén de contenedores, este se realizará conforme a lo especificado en la subsección Fábricas.

#### Condiciones de terminación

Según el CTE DB HS 2, la zona situada alrededor de la compuerta y el suelo adyacente deberán revestirse con un acabado impermeable que sea fácilmente lavable:

El acabado de la superficie de cualquier elemento que esté situado a menos de 30 cm de los límites del espacio de almacenamiento deberá ser impermeable y fácilmente lavable.

#### Control de ejecución, ensayos y pruebas

##### Control de ejecución

Recorrido entre el almacén y el punto de recogida exterior:

Anchura libre. Sentido de las puertas de apertura. Pendiente. No disposición de escalones.

Extremo superior de la bajante: altura.

Espacio de almacenamiento de cada vivienda: superficie en planta.

Volumen. Altura del punto más alto.

##### Ensayos y pruebas

Instalación de traslado por bajantes:

Prueba de obstrucción y de estanquidad de las bajantes.

##### Conservación y mantenimiento

Según el CTE DB HS 2, en el almacén de contenedores, estos deberán señalarse correctamente, según la fracción correspondiente. En el interior del almacén de contenedores deberá disponerse en un soporte indeleble, junto con otras normas de uso y mantenimiento, instrucciones para que cada fracción se vierta en el contenedor correspondiente.

En las instalaciones de traslado por bajantes, las compuertas estarán correctamente señalizadas según la fracción correspondiente.

En los recintos en los que estén situadas las compuertas se dispondrán, en un soporte indeleble, junto a otras normas de uso y mantenimiento, las instrucciones siguientes:

Cada fracción debe verterse en la compuerta correspondiente.

No se deben verter por ninguna compuerta residuos líquidos, objetos cortantes o punzantes ni vidrio.

Los envases ligeros y la materia orgánica deben verterse introducidos en envases cerrados.

Los objetos de cartón que no quepan por la compuerta deben introducirse troceados y no deben plegarse.

Derivaciones: correcta conexión con pieza especial de derivación.

Correcta colocación de la rejilla.

- Aberturas y bocas de ventilación:

Ancho del retranqueo (en caso de estar colocadas en éste).

Aberturas de ventilación en contacto con el exterior: disposición para evitar la entrada de agua.

Bocas de expulsión. Situación respecto de cualquier elemento de entrada de aire de ventilación, del linde de la parcela y de cualquier punto donde pueda haber personas de forma habitual que se encuentren a menos de 10 m de distancia de la boca.

- Bocas de expulsión: disposición de malla antipájaros.

- Ventilación híbrida: altura de la boca de expulsión en la cubierta del edificio.

- Medios de ventilación híbrida y mecánica:

Conductos de admisión. Longitud.

Disposición de las aberturas de admisión y de extracción en las zonas comunes.

- Medios de ventilación natural:

Aberturas mixtas en la zona común de trasteros: disposición.

Número de aberturas de paso en la partición entre trastero y zona común.

Aberturas de admisión y extracción de trasteros: comunicación con el exterior y separación vertical entre ellas.

Aberturas mixtas en almacenes: disposición.

Aireadores: distancia del suelo.

Aberturas de extracción: conexión al conducto de extracción. Distancia a techo. Distancia a rincón o esquina.

##### Ensayos y pruebas

Prueba de funcionamiento: por conducto vertical, comprobación del caudal extraído en la primera y última conexión individual.

## CAPITULO VI ANEXOS

NOTA: En caso de actualización, sustitución o derogación de cualquiera de las siguientes normas de referencia, será de aplicación la norma vigente en la fecha de concesión de la licencia de obras, para el objetivo de comprobación requerido.

## HE 2-RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el *bienestar térmico* de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el *proyecto del edificio*.

## ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO-Según el Código Estructural

## CIMENTOS-Según DB SE C Seguridad estructural cimientos

## ANEJO G. NORMAS DE REFERENCIA

## Normativa UNE

UNE 22 381:1993 Control de vibraciones producidas por voladuras.
UNE 22 950-1:1990 Propiedades mecánicas de las rocas. Ensayos para la determinación de la resistencia. Parte 1: Resistencia a la compresión uniaxial.
UNE 22 950-2:1990 Propiedades mecánicas de las rocas. Ensayos para la determinación de la resistencia. Parte 2: Resistencia a tracción. Determinación indirecta (ensayo brasileño).
UNE 80 303-1:2001 Cementos con características adicionales. Parte 1: Cementos resistentes a los sulfatos.
UNE 80 303-2:2001 Cementos con características adicionales. Parte 2: Cementos resistentes al agua de mar.
UNE 80 303-3:2001 Cementos con características adicionales. Parte 3: Cementos de Bajo calor de hidratación.
UNE 103 101:1995 Análisis granulométrico de suelos por tamizado.
UNE 103 102:1995 Análisis granulométrico de suelos finos por sedimentación. Método del densímetro.
UNE 103 103:1994 Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de Casagrande.
UNE 103 104:1993 Determinación del límite plástico de un suelo.
UNE 103 108:1996 Determinación de las características de retracción de un suelo.
UNE 103 200:1993 Determinación del contenido de carbonatos en los suelos.
UNE 103 202:1995 Determinación cualitativa del contenido en sulfatos solubles de un suelo.
UNE 103 204:1993 Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico.
UNE 103 300:1993 Determinación de la humedad de un suelo mediante secado en estufa.
UNE 103 301:1994 Determinación de la densidad de un suelo. Método de la balanza hidrostática.
UNE 103 302:1994 Determinación de la densidad relativa de las partículas de un suelo.
UNE 103 400:1993 Ensayo de rotura a compresión simple en probetas de suelo.
UNE 103 401:1998 Determinación de los parámetros de resistentes al esfuerzo cortante de una muestra de suelo en la caja de corte directo.
UNE 103 402:1998 Determinación de los parámetros resistentes de una muestra de suelo en el equipo triaxial.
UNE 103 405:1994 Geotecnia. Ensayo de consolidación unidimensional de un suelo en edómetro.
UNE 103 500:1994 Geotecnia. Ensayo de compactación. Proctor normal.
UNE 103 501:1994 Geotecnia. Ensayo de compactación. Proctor modificado.
UNE 103 600:1996 Determinación de la expansividad de un suelo en el aparato Lambe.
UNE 103 601:1996 Ensayo del hinchamiento libre de un suelo en edómetro.
UNE 103 602:1996 Ensayo para calcular la presión de hinchamiento de un suelo en edómetro.
UNE 103 800:1992 Geotecnia. Ensayos in situ. Ensayo de penetración estándar (SPT).
UNE 103 801:1994 Prueba de penetración dinámica superpesada.
UNE 103 802:1998 Geotecnia. Prueba de penetración dinámica pesada.
UNE 103 804:1993 Geotecnia. Procedimiento internacional de referencia para el ensayo de penetración con el cono (CPT).
UNE EN 1 536:2000 Ejecución de trabajos especiales de geotecnia. Pilotes perforados.
UNE EN 1 537:2001 Ejecución de trabajos geotécnicos especiales. Anclajes.
UNE EN 1 538:2000 Ejecución de trabajos geotécnicos especiales. Muros-pantalla.

	UNE EN 12 699:2001 Realización de trabajos geotécnicos especiales. Pilotes de desplazamiento.
<b>Normativa ASTM</b>	ASTM : G57-78 (G57-95a) Standard Test Method for field measurement of soil resistivity using the Wenner Four-Electrode Method. ASTM : D 4428/D4428M-00 Standard Test Methods for Crosshole Seismic Testing.
<b>Normativa NLT</b>	NLT 225:1999 Estabilidad de los áridos y fragmentos de roca frente a la acción de desmoronamiento en agua. NLT 254:1999 Ensayo de colapso en suelos. NLT 251:1996 Determinación de la durabilidad al desmoronamiento de rocas blandas.

**ESTRUCTURAS DE ACERO-Según DB SE A Seguridad Estructural-Acero**  
**ANEJO D. NORMAS DE REFERENCIA**

<b>Normas UNE</b>	<p>UNE-ENV 1993-1-1:1996 Eurocódigo 3: Proyecto de estructuras de acero. Parte 1-1: Reglas Generales. Reglas generales y reglas para edificación.</p> <p>UNE-ENV 1090-1:1997 Ejecución de estructuras de acero. Parte 1: Reglas generales y reglas para edificación.</p> <p>UNE-ENV 1090-2:1999 Ejecución de estructuras de acero. Parte 2: Reglas suplementarias para chapas y piezas delgadas conformadas en frío.</p> <p>UNE-ENV 1090-3:1997 Ejecución de estructuras de acero. Parte 3: Reglas suplementarias para aceros de alto límite elástico.</p> <p>UNE-ENV 1090-4:1998 Ejecución de estructuras de acero. Parte 4: Reglas suplementarias para estructuras con celosía de sección hueca.</p> <p>UNE-EN 10025-2 Productos laminados en caliente, de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general. Parte 2: Condiciones técnicas de suministro de productos planos.</p> <p>UNE-EN 10210-1:1994 Perfiles huecos para construcción, acabados en caliente, de acero no aleado de grano fino. Parte 1: condiciones técnicas de suministro.</p> <p>UNE-EN 10219-1:1998 Perfiles huecos para construcción conformados en frío de acero no aleado y de grano fino. Parte 1: Condiciones técnicas de suministro.</p> <p>UNE-EN 1993-1-10 Eurocódigo 3: Proyecto de estructuras de acero. Parte 1-10: Selección de materiales con resistencia a fractura.</p> <p>UNE-EN ISO 14555:1999 Soldeo. Soldeo por arco de espárragos de materiales metálicos.</p> <p>UNE-EN 287-1:1992 Cualificación de soldadores. Soldeo por fusión. Parte 1: aceros.</p> <p>UNE-EN ISO 8504-1:2002 Preparación de sustratos de acero previa a la aplicación de pinturas y productos relacionados. Métodos de preparación de las superficies. Parte 1: Principios generales.</p> <p>UNE-EN ISO 8504-2:2002 Preparación de sustratos de acero previa a la aplicación de pinturas y productos relacionados. Métodos de preparación de las superficies. Parte 2: Limpieza por chorreado abrasivo.</p> <p>UNE-EN ISO 8504-3:2002 Preparación de sustratos de acero previa a la aplicación de pinturas y productos relacionados. Métodos de preparación de las superficies. Parte 3: Limpieza manual y con herramientas motorizadas.</p> <p>UNE-EN ISO 1460:1996 Recubrimientos metálicos. Recubrimientos de galvanización en caliente sobre materiales férricos. Determinación gravimétrica de la masa por unidad de área.</p> <p>UNE-EN ISO 1461:1999 Recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos acabados de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo.</p> <p>UNE-EN ISO 7976-1:1989 Tolerancias para el edificio -- métodos de medida de edificios y de productos del edificio -- parte 1: Métodos e instrumentos.</p> <p>UNE-EN ISO 7976-2:1989 Tolerancias para el edificio -- métodos de medida de edificios y de productos del edificio -- parte 2: Posición de puntos que miden.</p> <p>UNE-EN ISO 6507-1:1998 Materiales metálicos. Ensayo de dureza Vickers. Parte 1: Métodos de ensayo.</p> <p>UNE-EN ISO 2808:2000 Pinturas y barnices. Determinación del espesor de película.</p> <p>UNE-EN ISO 4014:2001 Pernos de cabeza hexagonal. Productos de clases A y B. (ISO 4014:1990).</p> <p>UNE EN ISO 4016:2001 Pernos de cabeza hexagonal. Productos de clase C. (ISO 4016:1999).</p> <p>UNE EN ISO 4017:2001 Tornillos de cabeza hexagonal. Productos de clases A y B. (ISO 4017:1999).</p> <p>UNE EN ISO 4018:2001 Tornillos de cabeza hexagonal. Productos de clase C. (ISO 4018:1999).</p> <p>UNE EN 24032:1992 Tuercas hexagonales, tipo 1. Producto de clases A y B. (ISO 4032:1986)</p> <p>UNE EN ISO 4034:2001. Tuercas hexagonales. Producto de clase C. (ISO 4034:1999).</p> <p>UNE-EN ISO 7089:2000 Arandelas planas. Serie normal. Producto de clase A. (ISO 7089:2000).</p> <p>UNE-EN ISO 7090:2000 Arandelas planas achaflanadas. Serie normal. Producto de clase A. (ISO 7090:2000).</p> <p>UNE-EN ISO 7091:2000. Arandelas planas. Serie normal. Producto de clase C. (ISO 7091:2000).</p>
-------------------	--

**ESTRUCTURA DE FÁBRICA-Según DB SE F Seguridad Estructural-Fábrica**  
**ANEJO H. NORMAS DE REFERENCIA**

<b>Normas UNE</b>	<p>UNE EN 771-1:2003 Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería. Parte 1: Piezas de arcilla cocida.</p> <p>UNE EN 771-2:2000 Especificación de piezas para fábrica de albañilería. Parte 2: Piezas silicocalcáreas.</p> <p>EN 771-3:2003 Specification for masonry units - Part 3: Aggregate concrete masonry units (Dense and light-weight aggregates)</p> <p>UNE EN 771-4:2000 Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería. Parte 4: Bloques de hormigón celular curado en autoclave.</p> <p>UNE EN 772-1:2002 Métodos de ensayo de piezas para fábrica de albañilería. Parte 1: Determinación de la resistencia a compresión.</p> <p>UNE EN 845-1:200 Especificación de componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 1: Llaves, amarres, colgadores, ménsulas y ángulos.</p> <p>UNE EN 845-3:2001 Especificación de componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 3: Armaduras de tendel prefabricadas de malla de acero.</p> <p>UNE EN 846-2:2001 Métodos de ensayo de componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 2: Determinación de la adhesión de las armaduras de tendel prefabricadas en juntas de mortero.</p> <p>UNE EN 846-5 :2001 Métodos de ensayo de componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 5: Determinación de la resistencia a tracción y a compresión y las características de carga-desplazamiento de las llaves (ensayo entre dos elementos).</p> <p>UNE EN 846-6:2001 Métodos de ensayo de componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 6: Determinación de la resistencia a tracción y a compresión y las características de carga-desplazamiento de las llaves (ensayo sobre un solo extremo).</p> <p>UNE EN 998-2:2002 Especificaciones de los morteros para albañilería. Parte 2: Morteros para albañilería</p>
-------------------	--

UNE EN 1015-11:2000 Métodos de ensayo de los morteros para albañilería. Parte 11: Determinación de la resistencia a flexión y a compresión del mortero endurecido.
UNE EN 1052-1:1999 Métodos de ensayo para fábricas de albañilería. Parte 1: Determinación de la resistencia a compresión.
UNE EN 1052-2:2000 Métodos de ensayo para fábricas de albañilería. Parte 2: Determinación de la resistencia a la flexión.
UNE EN 1052-3:2003 Métodos de ensayo para fábricas de albañilería. Parte 3: Determinación de la resistencia inicial a cortante.
UNE EN 1052-4:2001 Métodos de ensayo para fábrica de albañilería. Parte 4: Determinación de la resistencia al cizallamiento incluyendo la barrer al agua por capilaridad.
UNE EN 10088-1:1996 Aceros inoxidables. Parte 1: Relación de aceros inoxidables.
UNE EN 10088-2:1996 Aceros inoxidables. Parte 2: Condiciones técnicas de suministro de planchas y bandas para uso general.
UNE EN 10088-3:1996 Aceros inoxidables. Parte 3: Condiciones técnicas de suministro para semiproductos, barras, alambón y perfiles para aplicaciones en general.
UNE ENV 10080:1996 Acero para armaduras de hormigón armado. Acero corrugado soldable B500. Condiciones técnicas de suministro para barras, rollos y mallas electrosoldadas.
EN 10138-1 Aceros para pretensado - Parte 1: Requisitos generales.

**ESTRUCTURAS DE MADERA-Según DB M Seguridad Estructural-Madera**  
**ANEJO I. NORMAS DE REFERENCIA**

Normas de referencia

Normas UNE, UNE EN y UNE ENV	<p>UNE 36137: 1996 Bandas (chapas y bobinas), de acero de construcción, galvanizadas en continuo por inmersión en caliente. Condiciones técnicas de suministro.</p> <p>UNE 56544: 2003 Clasificación visual de la madera aserrada de conífera para uso estructural.</p> <p>UNE 56530: 1977 Características físico-mecánicas de la madera. Determinación del contenido de humedad mediante higrómetro de resistencia.</p> <p>UNE 56544: 1997 Clasificación visual de la madera aserrada para uso estructural.</p> <p>UNE 102023: 1983 Placas de cartón-yeso. Condiciones generales y especificaciones. (En tanto no se disponga de la prEN 520)</p> <p>UNE 112036: 1993 Recubrimientos metálicos. Depósitos electrolíticos de cinc sobre hierro o acero.</p> <p>UNE EN 300: 1997 Tableros de virutas orientadas.(OSB). Definiciones, clasificación y especificaciones.</p> <p>UNE EN 301: 1994 Adhesivos para estructuras de madera bajo carga. Adhesivos de policondensación de tipos fenólico y aminoplásticos. Clasificación y especificaciones de comportamiento.</p> <p>UNE EN 302-1: 1994 Adhesivos para estructuras de madera bajo carga. Métodos de ensayo. Parte 1: Determinación de la resistencia del pegado a la cizalladura por tracción longitudinal.</p> <p>UNE EN 302-2: 1994 Adhesivos para estructuras de madera bajo carga. Métodos de ensayo. Parte 2: Determinación de la resistencia a la delaminación. (Método de laboratorio).</p> <p>UNE EN 302-3: 1994 Adhesivos para estructuras de madera bajo carga. Métodos de ensayo. Parte 3: Determinación de la influencia de los tratamientos cíclicos de temperatura y humedad sobre la resistencia a la tracción transversal.</p> <p>UNE EN 302-4: 1994 Adhesivos para estructuras de madera bajo carga. Métodos de ensayo. Parte 4: Determinación de la influencia de la contracción sobre la resistencia a la cizalladura.</p> <p>UNE EN 309: 1994 Tableros de partículas. Definición y clasificación.</p> <p>UNE EN 312-1: 1997 Tableros de partículas. Especificaciones Parte 1. Especificaciones generales para todos los tipos de tableros. (+ERRATUM)</p> <p>UNE EN 312-4: 1997 Tableros de partículas. Especificaciones Parte 4. Especificaciones de los tableros estructurales para uso en ambiente seco</p> <p>UNE EN 312-5: 1997 Tableros de partículas. Especificaciones. Parte 5. Especificaciones de los tableros estructurales para uso en ambiente húmedo</p> <p>UNE EN 312-6: 1997 Tableros de partículas. Especificaciones. Parte 6. Especificaciones de los tableros estructurales de alta prestación para uso en ambiente seco</p> <p>UNE EN 312-7: 1997 Tableros de partículas. Especificaciones. Parte 7. Especificaciones de los tableros estructurales de alta prestación para uso en ambiente húmedo</p> <p>UNE EN 313-1: 1996 Tableros contrachapados. Clasificación y terminología. Parte 1: Clasificación.</p> <p>UNE EN 313-2: 1996 Tableros contrachapados. Clasificación y terminología. Parte 2: Terminología.</p> <p>UNE EN 315: 1994 Tableros contrachapados. Tolerancias dimensionales.</p> <p>UNE EN 316: 1994 Tableros de fibras. Definiciones, clasificación y símbolos.</p> <p>UNE EN 335-1: 1993 Durabilidad de la madera y de sus materiales derivados. Definición de las clases de riesgo de ataque biológico. Parte 1:Generalidades.</p> <p>UNE EN 335-2: 1994 Durabilidad de la madera y de sus productos derivados. Definición de las clases de riesgo de ataque biológico. Parte 2: Aplicación a madera maciza.</p> <p>UNE EN 335-3: 1996 Durabilidad de la madera y de sus productos derivados. Definición de las clases de riesgo de ataque biológico. Parte 3: Aplicación a los tableros derivados de la madera. (+ ERRATUM)</p> <p>UNE EN 336: 1995 Madera estructural. Coníferas y chopo. Dimensiones y tolerancias.</p> <p>UNE EN 338: 1995 Madera estructural. Clases resistentes.</p> <p>UNE EN 350-1: 1995 Durabilidad de la madera y de los materiales derivados de la madera. Durabilidad natural de la madera maciza. Parte 1.Guía para los principios de ensayo y clasificación de la durabilidad natural de la madera.</p> <p>UNE EN 350-2: 1995 Durabilidad de la madera y de los materiales derivados de la madera. Durabilidad natural de la madera maciza. Parte 2: Guía de la durabilidad natural y de la impregnabilidad de especies de madera seleccionada por su importancia en Europa</p> <p>UNE EN 351-1: 1996 Durabilidad de la madera y de los productos derivados de la madera.. Madera maciza tratada con productos protectores. Parte 1: Clasificación de las penetraciones y retenciones de los productos protectores. (+ ERRATUM)</p>
------------------------------	--

UNE EN 351-2: 1996 Durabilidad de la madera y de los productos derivados de la madera. Madera maciza tratada con productos protectores. Parte 2: Guía de muestreo de la madera tratada para su análisis.
UNE EN 383: 1998 Estructuras de madera. Métodos de ensayo. Determinación de la resistencia al aplastamiento y del módulo de aplastamiento para los elementos de fijación de tipo clavija.
UNE EN 384: 2004 Madera estructural. Determinación de los valores característicos de las propiedades mecánicas y la densidad.
UNE EN 386: 1995 Madera laminada encolada. Especificaciones y requisitos de fabricación.
UNE EN 390: 1995 Madera laminada encolada. Dimensiones y tolerancias.
UNE EN 408: 1996 Estructuras de madera. Madera aserrada y madera laminada encolada para uso estructural. Determinación de algunas propiedades físicas y mecánicas.
UNE EN 409: 1998 Estructuras de madera. Métodos de ensayo. Determinación del momento plástico de los elementos de fijación de tipo clavija. Clavos.
UNE EN 460: 1995 Durabilidad de la madera y de los materiales derivados de la madera. Durabilidad natural de la madera maciza. Guía de especificaciones de durabilidad natural de la madera para su utilización según las clases de riesgo (de ataque biológico)
UNE EN 594: 1996 Estructuras de madera. Métodos de ensayo. Método de ensayo para la determinación de la resistencia y rigidez al descuadre de los paneles de muro entramado.
UNE EN 595: 1996 Estructuras de madera. Métodos de ensayo. Ensayo para la determinación de la resistencia y rigidez de las cerchas.
UNE EN 599-1: 1997 Durabilidad de la madera y de los productos derivados de la madera. Prestaciones de los protectores de la madera determinadas mediante ensayos biológicos. Parte 1: Especificaciones para las distintas clases de riesgo.
UNE EN 599-2: 1996 Durabilidad de la madera y de los productos derivados de la madera. Características de los productos de protección de la madera establecidas mediante ensayos biológicos. Parte 2: Clasificación y etiquetado.
UNE EN 622-1: 2004 Tableros de fibras. Especificaciones. Parte 1: Especificaciones generales.
UNE EN 622-2: 1997 Tableros de fibras. Especificaciones. Parte 2: Especificaciones para los tableros de fibras duros.
UNE EN 622-3: 1997 Tableros de fibras. Especificaciones. Parte 3: Especificaciones para los tableros de fibras semiduros.
UNE EN 622-5: 1997 Tableros de fibras. Especificaciones. Parte 5: Especificaciones para los tableros de fibras fabricados por proceso seco (MDF).
UNE EN 636-1: 1997 Tableros contrachapados. Especificaciones. Parte 1: Especificaciones del tablero contrachapado para uso en ambiente seco.
UNE EN 636-2: 1997 Tableros contrachapados. Especificaciones. Parte 2: Especificaciones del tablero contrachapado para uso en ambiente húmedo.
UNE EN 636-3: 1997 Tableros contrachapados. Especificaciones. Parte 3: Especificaciones del tablero contrachapado para uso en exterior.
UNE EN 789: 1996 Estructuras de madera. Métodos de ensayo. Determinación de las propiedades mecánicas de los tableros derivados de la madera.
UNE EN 1058: 1996 Tableros derivados de la madera. Determinación de los valores característicos de las propiedades mecánicas y de la densidad.
UNE EN 1193: 1998 Estructuras de madera. Madera estructural y madera laminada encolada. Determinación de la resistencia a esfuerzo cortante y de las propiedades mecánicas en dirección perpendicular a la fibra.
UNE EN 26891: 1992 Estructuras de madera. Uniones realizadas con elementos de fijación mecánicos. Principios generales para la determinación de las características de resistencia y deslizamiento.
UNE EN 28970: 1992 Estructuras de madera. Ensayo de uniones realizadas con elementos de fijación mecánicos. Requisitos para la densidad de la madera.
UNE EN 1194 Estructuras de madera. Madera laminada encolada. Clases resistentes y determinación de los valores característicos.
UNE EN 1912: 1999 Madera estructural. Clases resistentes. Asignación de especies y calidad visuales.
UNE EN 1059: 2000 Estructuras de madera. Requisitos de las cerchas fabricadas con conectores de placas metálicas dentadas.
UNE EN 13183-1: 2002 Contenido de humedad de una pieza de madera aserrada. Parte 1: Determinación por el método de secado en estufa.
UNE EN 13183-2: 2003 Contenido de humedad de una pieza de madera aserrada. Parte 2: Estimación por el método de la resistencia eléctrica.
UNE EN 12369-1: 2003 Tableros derivados de la madera. Valores característicos para el cálculo estructural. Parte 1: OSB, tableros de partículas y de fibras. (+ Corrección 2003)
UNE EN 12369-2: 2004 Tableros derivados de la madera. Valores característicos para el cálculo estructural. Parte 2: Tablero contrachapado
UNE EN 14251: 2004 Madera en rollo estructural. Métodos de ensayo

En cualquier caso será deberán cumplirse todos los parámetros especificados en las normativas de obligado cumplimiento que sean de aplicación.

Vielha, Julio de 2022.

Jesús Filloy Míguez. Arqto.

J. FILLOY ARQUITECTO, SLP

	Projecte Bàsic I D'Execució Reconstrucció de edificació preexistent del conjunt de Casa Vall de M Emplaçament: , Municipi: Naut Aran - 25598 Casa Vall De Montgarri 25233A01000860 Arquitectes: FILLOY ARQUITECTO SLP, FILLOY I MIGUEZ, JESÚS
	Clients: CASA VALL DE MONTGARRI SL
Hash: 6MAv0nSMNBVjzbsd0LgOQ/8tTU4= Hash COAC: 80cV4nnKQMnexzIFVInV58/USOI= Ref: COAC-2022500628-86851-01	Visat: 2022500628
	Date: 09-08-2022



# INSTRUCCIONES DE USO Y MANTENIMIENTO

Proyecto: Reconstrucción de edificación preexistente del conjunto de Casa Vall de Montgarri

## Emplazamiento

Dirección: Casa Vall

Código Postal: 25598

Municipio: Montgarri (Naut Aran)

## Promotor

Nombre: CASA VALL DE MONTGARRI, S.L.

## Autor proyecto

Nombre: JESUS FILLOY MIGUEZ

Núm. col.: 11932

El arquitecto/s:

VIELHA

Julio

de

2022



Projecte Bàsic I D'Execució  
Reconstrucció de edificació preexistent del conjunt de Casa Vall de M  
Emplaçament: ,  
Municipi: Naut Aran - 25598 Casa Vall De Montgarri 25233A01000860  
Arquitectes: FILLOY ARQUITECTO SLP,  
FILLOY I MIGUEZ, JESÚS

Clients: CASA VALL DE MONTGARRI SL



Hash: 6MAv0nSMNBVjzbsd0LgOQ/8tTU4=  
Hash COAC: 80cV4nnKQMnexziFVinV58/USOI=  
Ref: COAC-2022500628-86851-01

Visat: 2022500628

Data: 09-08-2022



## INTRODUCCIÓN

Con la finalidad de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad y protección del medio ambiente, la edificación tiene que recibir un uso y mantenimiento adecuados para conservar y garantizar las condiciones iniciales de seguridad, habitabilidad y funcionamiento exigibles normativamente. Por tanto es preciso que los usuarios, sean o no propietarios, respeten las instrucciones de uso y mantenimiento que se especifican a continuación.

El uso incorrecto y/o la no realización de las operaciones de mantenimiento previstas para el edificio pueden comportar:

- La pérdida de las garantías y seguros otorgadas a la edificación.
- El envejecimiento prematuro del edificio, con la consiguiente depreciación de su valor patrimonial, funcional y estético.
- Aparición de deficiencias que pueden generar situaciones de riesgo para los propios usuarios del edificio o para terceros con la correspondiente responsabilidad civil.
- Mayores gastos en reparaciones, pues la intervención en una deficiencia detectada a tiempo mediante revisiones periódicas puede reducir estos gastos.
- Una reducción del rendimiento de las instalaciones con los consiguientes aumentos de consumo de energía y contaminación atmosférica.
- La pérdida de seguridad de las instalaciones, que puede comportar su interrupción o clausura.

La obligatoriedad de conservar y mantener los edificios se refleja en diversas normativas, entre las cuales destacan:

- Código civil.
- Código civil de Catalunya
- Ley de ordenación de la edificación, 38/1999 de 5 de noviembre.
- Código Técnico de la Edificación, R. D. 314/2006 de 17 de marzo.
- Legislaciones urbanísticas estatales i autonómicas.
- Legislaciones sobre el Régimen de propiedad.
- Ordenanzas municipales.
- Reglamentaciones técnicas.

### Sobre las instrucciones de uso y mantenimiento

Las instrucciones de uso y mantenimiento formarán parte de la documentación de la obra ejecutada que, junto con el proyecto (que incorporará las modificaciones debidamente aprobadas), el Plan de mantenimiento, acta de recepción de la obra y la relación de los agentes que han intervenido en el proceso edificatorio, conformarán el contenido básico del Libro del Edificio. Este libro se librará por parte del promotor a los propietarios/usuarios, que están obligados a recibirlo, conservarlo y transmitirlo.

#### Instrucciones de uso:

Las instrucciones de uso incluyen todas aquellas normas que deben seguir los usuarios, sean o no propietarios, para desarrollar en el edificio y sus diversas zonas, las actividades previstas para las que éste se proyectó y construyó. Los usos previstos para el edificio son los siguientes:

<b>Uso principal:</b>	
<b>Servicios para turismo rural. Fase 1: estructura y cerramientos</b>	

#### Instrucciones de mantenimiento:

Las instrucciones de mantenimiento contienen las actuaciones preventivas básicas y genéricas que deben realizarse en el edificio para que conserve sus prestaciones iniciales de seguridad, habitabilidad y funcionalidad.

La adaptación al edificio en concreto de las instrucciones de mantenimiento quedarán recogidas en el Plan de mantenimiento. Éste formará parte del Libro del Edificio e incorporará la correspondiente programación y concreción de las operaciones preventivas a ejecutar, su periodicidad y las personas que deben realizarlas, de acuerdo con las disposiciones legales aplicables y las prescripciones de los técnicos redactores del mismo. Los propietarios y usuarios del edificio deberán llevar a cabo el Plan de mantenimiento del edificio encargando a un técnico competente las operaciones programadas para su mantenimiento.

A lo largo de la vida útil del edificio se irá recogiendo toda la documentación relativa a las operaciones efectuadas para su mantenimiento así como las distintas intervenciones realizadas, ya sean reparaciones, reforma o rehabilitación. Toda esta documentación se irá consignando en el Libro del Edificio.

## 1. CIMIENTOS – ELEMENTOS DE CONTENCIÓN

### I.- Instrucciones de uso:

#### Condiciones de uso:

La cimentación del edificio puede transmitir al terreno una carga limitada. Para no alterar su seguridad estructural y su estanqueidad deben mantenerse las condiciones de carga y salubridad previstas para las que se ha construido el edificio.

#### Intervenciones durante la vida útil del edificio:

En el caso de intervenciones que impliquen la reforma, reparación o rehabilitación de los cimientos y/o de los elementos de contención de tierras, será necesario el consentimiento de la propiedad o su representante, de un técnico competente, el cumplimiento de las normativas vigentes y la correspondiente licencia municipal.

#### Incidencias extraordinarias:

- Las fugas de la red de agua o saneamiento deben repararse inmediatamente. La acción continuada del agua puede lesionar la cimentación y/o modificar las condiciones resistentes del subsuelo.
- Las alteraciones de los terrenos propios (plantación de árboles, movimiento de tierras, entre otros) o de los terrenos vecinos (nuevas construcciones, túneles y carreteras entre otros) pueden afectar a las condiciones de trabajo de la cimentación y de los elementos de contención de tierras.
- Si se detectan lesiones (oxidaciones, desprendimientos, humedades, grietas, etc.) en algún elemento visto de la cimentación, contención de tierras o elemento constructivo directamente relacionado, hay que avisar a los responsables del mantenimiento del edificio para que tomen las medidas oportunas.

### II.- Instrucciones de mantenimiento:

Los distintos componentes de la cimentación tendrán un mantenimiento periódico de acuerdo con al Plan de mantenimiento.

De forma general se tendrán en consideración las siguientes operaciones:

- Inspecciones técnicas de los cimientos y de los elementos de contención.
- Revisiones del correcto funcionamiento de los muros de contención enterrados de acuerdo con el grado de impermeabilización exigido.

## 2. ESTRUCTURA

### I.- Instrucciones de uso:

#### Condiciones de uso:

La estructura puede resistir una carga limitada de acuerdo con el uso previsto en el proyecto. Para no alterar su comportamiento y sus prestaciones de seguridad no deben realizarse modificaciones, cambios de uso y que se mantengan las condiciones previstas de carga y de protección contra el fuego para las que se ha construido el edificio.

Esta prescripción incluye evitar, entre otras, la realización de regatas o aperturas de huecos en muros de carga o en otros elementos estructurales, la sobreposición de pavimento pesados sobre los existentes (aumento de las cargas permanentes), la incorporación de elementos pesados (entre otros: cajas fuertes, jardineras, piscinas, depósitos, esculturas) y la creación de altillos o la apertura de huecos en techos para la intercomunicación entre plantas.

Las sobrecargas de uso de los techos se han calculado en función del uso previsto a las distintas zonas del edificio y no pueden superar los valores siguientes:

Categoría de uso		Subcategoría de uso		Carga uniforme kN/m <sup>2</sup> -(Kg/m <sup>2</sup> )	Carga concentrada kN - (Kg)	Carga lineal kN/m-(Kg/m)	
A	Zonas residenciales	A1	Viviendas y zonas de habitaciones en residencias y hoteles	2 – (200)	2 – (200)	–	
			Zonas de acceso y evacuación (escaleras, rellanos y portales)	3 – (300)	–	–	
			Barandillas, fuerza horizontal aplicada a 1.20 m de altura o sobre el borde superior del elemento si está a menos altura.	–	–	0,8 – (80)	
G	Cubiertas accesibles exclusivas para conservación	G1	Cubiertas con inclinación inferior a 20°				
		G2	Cubiertas con inclinación superior a 40°	0	2 – (200)	–	
			Barandillas, fuerza horizontal aplicada a 1.20m de altura o sobre el borde superior del elemento si está a menos altura.	–	–	0,8 – (80)	
¿Se han reducido las sobrecargas de acuerdo con los valores del Documento Básico SE-AE del CTE ?				SI		NO	X

Las acciones permanentes, las deformaciones admitidas – incluyendo, en su caso, las del terreno – así como los coeficientes de seguridad y las reducciones de sobrecargas adoptadas están contempladas en la memoria de estructuras del proyecto.

#### **Intervenciones durante la vida útil del edificio:**

En el caso de intervenciones que impliquen la reforma, reparación o rehabilitación de la estructura, será necesario el consentimiento de la propiedad o de su representante, el proyecto de un técnico competente, el cumplimiento de las normativas vigentes y la correspondiente licencia municipal.

Para las reposiciones de elementos que tengan una duración más corta que la propia estructura (apoyos, juntas, drenajes, pinturas, protecciones, etc.) y con la finalidad de no alterar las prestaciones iniciales, se usarán productos de iguales o similares características que los originales.

#### **Limpieza:**

En caso de desarrollar trabajos de limpieza o protección, se analizará el efecto que puedan tener los productos utilizados sobre los elementos estructurales afectados. En cualquier caso, se adoptarán las instrucciones de uso y mantenimiento facilitadas por el fabricante.

#### **Incidencias extraordinarias:**

- Las goteras de las cubiertas, las fugas de la red de aguas o de la red de saneamiento deben repararse inmediatamente. La acción continuada del agua puede lesionar la estructura.
- Se avisará a los responsables del mantenimiento del edificio si se detectan lesiones (oxidaciones, desprendimientos, humedades, grietas, etc.) en los elementos estructurales, en sus protecciones o en los componentes que soporta (tabiques, pavimentos, aperturas, entre otros) para que tomen las medidas oportunas.

## **II.- Instrucciones de mantenimiento:**

Los distintos componentes de la estructura tendrán un mantenimiento periódico de acuerdo con el Plan de mantenimiento. De forma general, se tendrán en consideración las siguientes operaciones:

- Inspecciones técnicas de la estructura.
- Revisiones y/o reposiciones de los elementos que tengan una duración inferior a la de la propia estructura (apoyos, juntas, drenajes, pinturas, protecciones, etc.).

## **3. CUBIERTAS**

### **I.- Instrucciones de uso:**

#### **Condiciones de uso:**

<b>Tipo de cubierta y uso :</b>	<b>Situación:</b>
<b>Cubierta tradicional de pizarra</b>	<b>Tejado</b>
<b>Acceso exclusivo para conservación</b>	

Las cubiertas se usarán exclusivamente para el uso previsto en el proyecto, manteniendo las prestaciones de seguridad y salubridad específicas para las cuales se ha construido el edificio. La cubierta solamente es transitable para mantenimiento. En las cubiertas en general no está permitida la colocación de elementos ajenos que puedan representar una alteración de su sistema de estanqueidad al agua y de su comportamiento térmico o acústico, o una disminución de su seguridad ante las caídas.

En tejados, terrazas o balcones – tanto comunes como privativos – no está permitida la creación de cubiertos, almacenaje de materiales, grandes jardineras, muebles, etc., que puedan representar una sobrecarga excesiva para la estructura. Las jardineras y macetas tendrán por debajo un espacio de ventilación que pueda facilitar la correcta evacuación de las aguas pluviales y evitar la acumulación de suciedad y humedades. No está permitido el vertido en desagües de productos químicos agresivos como aceites, disolventes, lejías, gasolinas, etc.

#### **Intervenciones durante la vida útil del edificio:**

Se realizará un seguimiento periódico y anual del estado de las pizarras y las sujeciones, para evitar humedades. Si hay pizarras deterioradas, rotas, etc, se deben sustituir lo antes posible para evitar este problema.

En el caso de intervenciones que impliquen la reforma, reparación o rehabilitación de las cubiertas, se precisará del consentimiento de la propiedad o de su representante, la supervisión de un técnico competente, el cumplimiento de las normativas vigentes y la correspondiente licencia municipal.

Si en la cubierta se instalan nuevas antenas, equipos de aire acondicionado, toldos, cierres o, en general, aparatos que requieran ser fijados, se deberá consultar a un técnico competente para que tal sujeción no afecte al sistema de impermeabilización, a las barandillas o las chimeneas. Si, además, estas nuevas instalaciones necesitan un mantenimiento periódico, se deberá prever, a su alrededor, los medios y las protecciones adecuadas para garantizar así la seguridad y evitar desperfectos durante las operaciones de mantenimiento.

Para las reposiciones de los elementos que tengan una duración inferior a la propia cubierta (juntas, protecciones, etc.), se usarán productos idénticos a los existentes o de equivalentes características que no alteren sus prestaciones iniciales.

**Limpieza:** Las cubiertas se deben mantener limpias y libres de hierbas.

**Incidencias extraordinarias:**

- Si se observen lesiones (goteras y humedades) en los techos situados en bajocubierta, se deberá avisar a los representantes del mantenimiento del edificio para que tomen rápidamente las medidas oportunas. Las goteras afectan a corto plazo a la habitabilidad de la zona afectada y a medio plazo pueden afectar a la seguridad de la estructura.
- Después de grandes tormentas, granizadas, nevadas, etc. Se deberá:
  - Comprobar que las ventilaciones de la cubierta no queden obstruidas y estén en buen estado.
  - Revisar y limpiar la cubierta y comprobar desagües y canales.
  - No arrojar la nieve de las cubiertas a la calle.
  - Comprobar las fijaciones de los elementos ubicados a las cubiertas (antena TV, toldos, chimeneas, etc.) y el estado de los elementos singulares de la cubierta (tragaluces, claraboyas, entre otros).

**II.- Instrucciones de mantenimiento:**

Los diferentes componentes de las cubiertas y sus elementos singulares (chimeneas, tragaluces, cajas de escaleras, etc.) tendrán un mantenimiento periódico de acuerdo con el Plan de mantenimiento.

De forma general, se tendrán en consideración las siguientes operaciones:

- Inspecciones técnicas de la cubierta. Sustitución de las piezas de pizarra deterioradas.
- Revisiones del estado de conservación del tejado o de la protección de la impermeabilización.
- Revisiones del estado de conservación de los puntos singulares (juntas de dilatación, encuentros con paramentos verticales, sumideros, canales, aleros, aliviaderos, anclajes de elementos, elementos pasantes, aperturas y accesos, caballetes, limahoyas, limatesas, claraboyas, etc.).

---

**4. FACHADAS**

**I.- Instrucciones de uso:**

**Condiciones de uso:**

Las fachadas se usarán exclusivamente para su uso previsto en el proyecto, manteniendo las prestaciones de seguridad y salubridad específicas para las cuales se ha construido el edificio. A tal efecto las medianeras y los cierres de los patios tendrán la misma consideración.

En las fachadas no está permitida realizar modificaciones o la colocación de elementos ajenos que puedan representar una alteración de su configuración arquitectónica, de su sistema de estanqueidad al agua, de su comportamiento térmico o acústico o una disminución de su seguridad ante las caídas.

De este modo no se pueden efectuar nuevas aperturas ni colocar elementos ajenos (cierres de terrazas y porches, toldos, aparatos de aire acondicionado, letreros o antenas, etc.) o sustituir elementos de características diferentes a los originales (carpinterías, rejas, toldos, etc.).

Las terrazas o balcones tendrán las mismas condiciones de uso que las cubiertas. Las plantas se deben regar vigilando no crear goteras de agua que caigan a la calle y evitando ensuciar los revestimientos de la fachada o bien estropear sus elementos metálicos. No se puede tender ropa en las fachadas exteriores a menos que exista un lugar específico para tal fin.

**Intervenciones durante la vida útil del edificio:**

En caso de intervenciones que impliquen la reforma, reparación o rehabilitación de fachadas, será necesario el consentimiento de la propiedad o de su representante, la supervisión de un técnico competente, el cumplimiento de las normativas vigentes y la correspondiente licencia municipal.

Para las reposiciones de elementos que tengan una duración inferior que la propia fachada (juntas, protecciones, etc.) o de los cierres de vidrio, se usarán productos idénticos a los existentes o de características equivalentes que no alteren sus prestaciones de seguridad, aspecto y habitabilidad iniciales.

**Limpieza:**

Las carpinterías, los cerramientos, revestimientos y los vidrios se deben limpiar con agua tibia o con productos específicos, excluyendo los abrasivos. En caso de desarrollar otros trabajos de limpieza y/o protección, se analizará el efecto que puedan tener los productos sobre los elementos de la fachada. En cualquier caso, siempre se adoptarán las instrucciones de uso y mantenimiento facilitadas por el fabricante.

**Incidencias extraordinarias:**

- Los desprendimientos de elementos de la fachada son un riesgo tanto para los usuarios como para los viandantes. Es responsabilidad del usuario que cuando haya síntomas de degradaciones, alabeado y/o elementos rotos en las fachadas, avisar urgentemente a los responsables del mantenimiento del edificio para que se tomen las medidas oportunas. En caso de peligro inminente se deberá avisar al Servicio de Bomberos.
- Antes de grandes tormentas, vendavales, pedriscos y/o nevadas, se deberá:

- Cerrar puertas y ventanas.
- Plegar y desmontar los toldos.
- Sacar de lugares expuestos las macetas y los objetos que puedan caer al vacío.
- En caso de haberlas, sujetar las persianas.
- Después de grandes tormentas, vendavales, pedriscos y/o nevadas, se deberá:
  - Inspeccionar y limpiar las terrazas y comprobar desagües y canales.
  - Comprobar fijaciones de los elementos de las terrazas o balcones (macetas, toldos, persianas entre otros).
  - No arrojar la nieve o el granizo de las terrazas o balcones a la calle.

## II.- Instrucciones de mantenimiento:

Los diferentes componentes de las fachadas tendrán un mantenimiento periódico de acuerdo con el Plan de mantenimiento. De forma general, se tendrán en consideración las siguientes operaciones:

- Inspecciones técnicas de las fachadas.
- Revisiones del estado de conservación de los revestimientos..
- Revisiones del estado de conservación de los puntos singulares (juntas de dilatación, encuentros con cimentaciones, forjados, pilares, cámaras ventiladas, carpinterías, antepechos, barandillas, remates, anclajes, aleros o cornisas, entre otros). Especialmente conservación y mantenimiento del sellado de vidrios y carpinterías.
- Si hay elementos de madera, cierres, balcones, trasdosados, etc., se deben repintar periódicamente para conservar la protección del barnizado inicial con producto tipo Xiladecor o similar.

## 5. ZONAS INTERIORES DE USO COMÚN

---

### I.- Instrucciones de uso:

#### Condiciones de uso:

En las zonas interiores de uso común se desarrollarán los usos definidos en el proyecto y en el apartado de introducción de las presentes instrucciones, manteniendo las prestaciones de funcionalidad, seguridad y salubridad específicas para las cuales se ha construido el edificio.

En las zonas de uso común no están permitidas las modificaciones o la colocación de elementos ajenos que puedan representar la alteración de su comportamiento térmico o acústico, de su seguridad en caso de incendios, o una disminución de su accesibilidad y seguridad de uso (caídas, impactos, atrapamientos, iluminación inadecuada, entre otras). Las zonas de uso común deben estar limpias, libres de objetos que puedan dificultar la correcta circulación y evacuación del edificio y, excepto las zonas previstas para tal fin, no deben utilizarse como almacén. Los almacenes, garajes, salas de máquinas, cuartos de contadores u otras zonas de acceso restringido, se deben mantener limpios y no puede haber o almacenarse ningún elemento ajeno.

#### Intervenciones durante la vida útil del edificio:

En el caso de intervenciones que impliquen la reforma, reparación o rehabilitación de las zonas comunes, será necesario el consentimiento de la propiedad o de su representante, la supervisión de un técnico competente, el cumplimiento de las normativas vigentes y la correspondiente licencia municipal.

Para las sustituciones de pavimentos, cierres de vidrio, iluminaciones y sus mecanismos, o pinturas de señalización horizontal, se usarán productos similares a los existentes que no alteren las prestaciones de seguridad y habitabilidad iniciales.

#### Limpieza:

Los elementos de las zonas de uso común (paredes, techos, pavimentos, carpinterías, etc.) se deben limpiar periódicamente para conservar su aspecto y asegurar sus condiciones de seguridad y salubridad. Siempre se observará que los productos de limpieza que ofrece el mercado sean especialmente indicados para el material que se quiere limpiar, siguiendo las instrucciones facilitadas por su fabricante.

#### Incidencias extraordinarias:

- Si se observan humedades, fisuras, oxidaciones, desprendimientos u otras lesiones que puedan afectar al edificio o provocar situaciones de riesgo se deberá avisar a los responsables del mantenimiento del edificio para que tomen las medidas correctoras oportunas.
- En caso de emergencia (incendio, inundación, explosiones, accidentes, etc.) se debe mantener la calma y actuar en función de las posibilidades personales, sin efectuar acciones que puedan poner en peligro la integridad física de propios y terceros, adoptando las medidas genéricas que se dan a continuación y, si es necesario, los protocolos recogidos en el Plan de emergencia del edificio.
- Acciones:
  - Si se detecta una emergencia en su zona avise al personal responsable del edificio y, si es posible, alerte a personas cercanas. En caso de considerarlo necesario avise al Servicio de Bomberos.
  - Si se intenta salir de un lugar, se deben palpar las puertas con la mano para comprobar si están calientes. En caso afirmativo no se deben abrir.
  - Si la salida está bloqueada, se deben cubrir las rendijas de las puertas con ropa mojada, abrir las ventanas y dar señales de presencia. Nunca se debe saltar por la ventana y descolgarse por las fachadas.

- Evacuación:
  - En caso de encontrarse en el lugar de la emergencia y ésta haya sido ya convenientemente avisada, no se entretenga y abandone la zona y, en caso necesario, el edificio siguiendo las instrucciones de los responsables de la evacuación, las de megafonía o, en su defecto, de la señalización de evacuación.
  - En caso de abandonar su lugar de trabajo desconecte los equipos, no se entretenga recogiendo efectos personales y evite dejar objetos que puedan dificultar la correcta evacuación. Si ha recibido una visita hágase cargo de la misma hasta que salga del edificio.
  - No use nunca los ascensores.
  - Si en el recorrido de evacuación hay humo se deberá agachar, gatear, retener la respiración y cerrar los ojos en la medida que le sea posible. Aplicar un trapo húmedo o similar a nariz y boca si es posible.

## II.- Instrucciones de mantenimiento:

Los diferentes componentes de las zonas comunes tendrán un mantenimiento periódico de acuerdo con el Plan de mantenimiento.

De forma general, se tendrán en consideración las siguientes operaciones:

- Inspecciones técnicas de los acabados de los distintos pavimentos, revestimientos y cierres interiores de las zonas de uso común.
- Los herrajes de las puertas, de las balconeras y de las ventanas deben engrasarse periódicamente para que funcionen con suavidad. Los canales y agujeros de recogida y salida de agua de los marcos de las ventanas y de las balconeras se deben limpiar.
- Las barandillas y otros elementos metálicos de acero se sanearán y repintarán cuando presenten signos de oxidación.

## 6. Instalación de saneamiento y desagüe

---

### I.- Instrucciones de uso:

#### Condiciones de uso:

La instalación de desagüe se utilizará exclusivamente para el uso proyectado, manteniendo las prestaciones de salubridad y funcionalidad específicas para las cuales se ha diseñado la instalación.

El inodoro no puede utilizarse como vertedero de basuras ni otros elementos (bolsas, plásticos, gomas, compresas, trapos, hojas de afeitar, bastoncillos...) ni líquidos como grasas, aceites, gasolinas, líquidos inflamables, pintura, etc. Que puedan generar obstrucciones y desperfectos en las tuberías de la red de desagües.

En general, para desobstruir inodoros y desagües, no pueden utilizarse ácidos o productos que los perjudiquen ni objetos puntiagudos que puedan perforarlos.

#### Intervenciones durante la vida útil del edificio:

En caso de intervenciones que impliquen reforma, reparación o rehabilitación de la red de desagües, deberá tenerse el consentimiento de la propiedad o de su representante, cumplir la normativa vigente y se ejecutará por una empresa especializada.

#### Limpieza:

Los sifones de los aparatos sanitarios o sumideros sifónicos de las terrazas, deben limpiarse periódicamente y para evitar malos olores hay que comprobar que no falta agua en los sifones.

#### Incidencias extraordinarias:

- Si se detentan malos olores (que no se han podido eliminar llenando de agua los sifones de los sanitarios o los sumideros de las terrazas), o pérdidas en la red de desagüe vertical u horizontal, hay que avisar a los responsables del mantenimiento del edificio para que tomen las medidas correctoras oportunas. Las fugas de la red de desagüe deben repararse inmediatamente por operarios competentes, ya que la acción continuada del agua puede perjudicar a la estructura, cimentación y/o modificar las condiciones de resistencia del terreno.
- Cuando se observen obstrucciones o una disminución apreciable del caudal de evacuación, se revisarán los sifones y las válvulas.
- Las alteraciones de terrenos propios (plantaciones de árboles, movimientos de tierras, etc) y/o vecinos (nuevas construcciones, túneles, carreteras, etc) pueden afectar a la escorrentía del terreno y por tanto al sistema de desagües.

## II.- Instrucciones de mantenimiento:

Los distintos componentes de la red de desagües tendrán un mantenimiento periódico de acuerdo con el plan de mantenimiento.

De forma general, se tendrán en consideración las siguientes operaciones:

- Revisión de la instalación.
- Limpieza de arquetas dos veces al año.
- Revisión y limpieza de elementos especiales: separadores de grasa, fangos y/o pozos de bombeo

## 7. INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN

---

### I.- Instrucciones de uso:

#### Condiciones de uso:

La instalación de ventilación se utilizará exclusivamente para el uso proyectado, manteniendo las prestaciones específicas de salubridad para las que se ha diseñado esta instalación.

Sistema o aparatos instalados:	Situación:
Chimeneas para hogar y caldera	Planta baja

No está permitido conectar a los conductos de admisión o extracción de ventilación las extracciones de humos de otros aparatos (calderas, cocinas, etc).

No pueden cubrirse las rejillas de ventilación de puertas y ventanas.

#### Intervenciones durante la vida útil del edificio:

En caso de intervención que implique reforma, reparación o rehabilitación de las instalaciones de ventilación, deberá tenerse el consentimiento de la propiedad o de su representante, cumplir la normativa vigente y se ejecutará por un instalador autorizado.

### II.- Instrucciones de mantenimiento:

Los distintos componentes de la instalación de ventilación tendrán un mantenimiento periódico de acuerdo con el plan de mantenimiento.

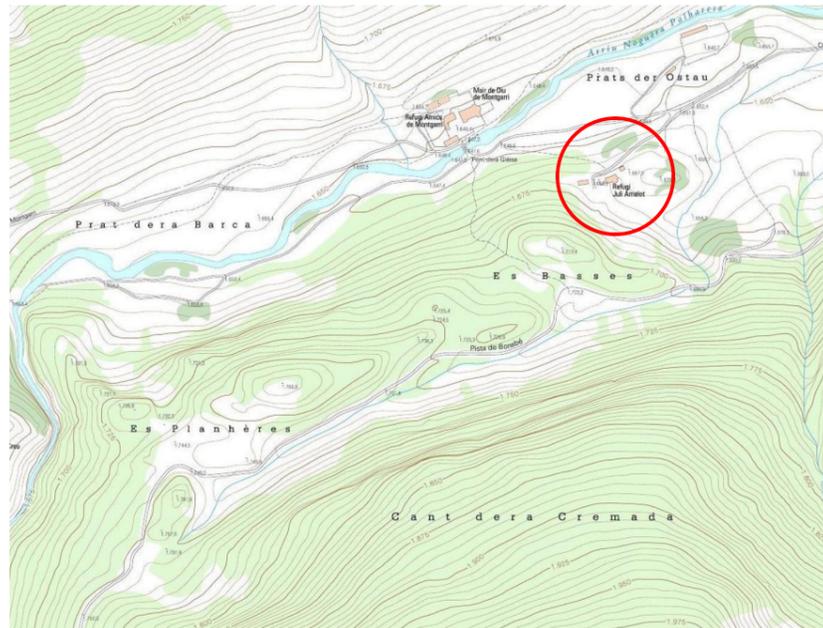
De forma general se tendrán en consideración las siguientes operaciones:

- Limpieza y revisiones de conductos, aspiradores, extractores y filtros.
- Revisión de los sistemas de mando y control.



# PLANOS





SITUACIÓN: ZONA DE MONTGARRI (NAUT ARAN) E: 1/10.000



EMPLAZAMIENTO: CONJUNTO CASA VALL DE MONTGARRI E: 1/5.000

### DATOS DE LA PARCELA:

#### Normativa aplicable:

- Normas Subsidiarias y Complementarias de Planeamiento de la
- Val d'Aran. Revisión Naut Aran 2002
- Plan Especial Urbanístico del conjunto de edificaciones de la Casa Vall de Montgarri (Val d'Aran).

#### Calificación de la parcela:

Suelo no urbanizable de protección especial.  
Clave 8

#### Ubicación:

Polígono 10 Parcela 860 PRATS DER OSTAU.  
NAUT ARAN (LLEIDA)

#### Datos cadastrales:

25233A01000860

#### Superficie de la parcela:

14.485 m<sup>2</sup> de suelo

### DATOS DEL PROYECTO:

#### Promotor:

Casa Vall de Montgarri, SL.

#### Proyecto:

Proyecto básico y de ejecución de reconstrucción de edificación preexistente del conjunto de Casa Vall de Montgarri  
Fase 1: estructura y cerramientos

#### Superficie existente:

**69.83 m<sup>2</sup>**

#### Superficie construida proyecto:

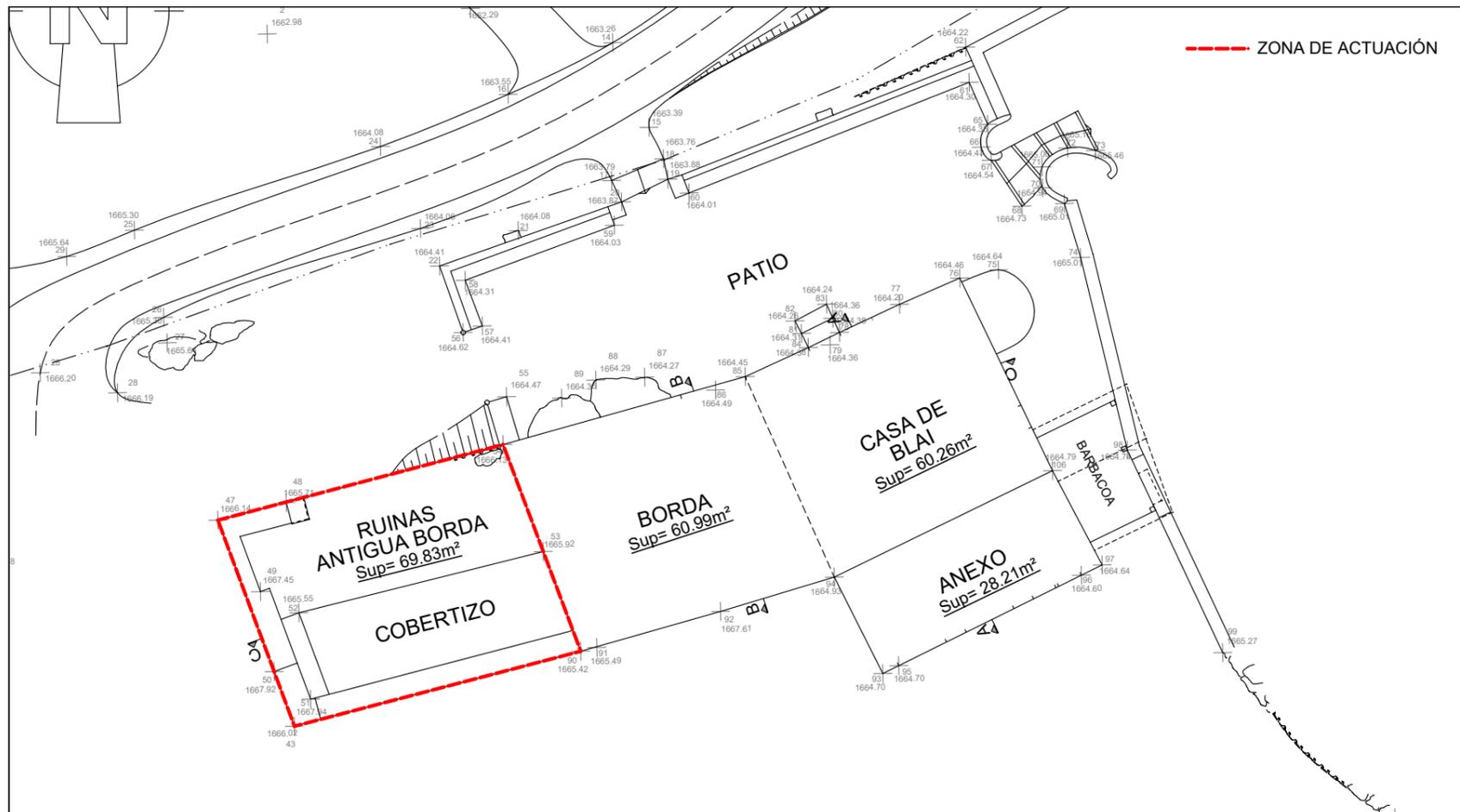
**174,53 m<sup>2</sup>**

Planta baja: 69,83 m<sup>2</sup>  
Planta primera : 69,83 m<sup>2</sup>  
Planta altillo 34,87 m<sup>2</sup>

#### Superficie computable:

**139,66 m<sup>2</sup>**

Planta baja: 69,83 m<sup>2</sup>  
Planta primera : 69,83 m<sup>2</sup>  
Planta altillo 0 m<sup>2</sup>



ESTADO ACTUAL: EXTRACTO PLANO Nº 2 - PEU CASA VALL DE MONTGARRI E: 1/200

Projecte Bàsic I D'Execució  
Reconstrucció de edificació preexistent del conjunt de Casa Vall de M  
Emplaçament:  
Municipi: Naut Aran - 25598 Casa Vall De Montgarri 25233A01000860  
Arquitectes: FILLOY ARQUITECTO SLP,  
FILLOY I MIGUEZ, JESÚS

Clients: CASA VALL DE MONTGARRI SL

Hash: 6MAv0n5MNBVjzbsd0Lg0Q/8TU4=  
Hash COAC: 80cV4nnKQMnexziFvV58/USOI=  
Ref: COAC-2022500628-86851-01

Visat: 2022500628

Data: 09-08-2022

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE RECONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIÓN PREEXISTENTE DEL CONJUNTO DE CASA VALL DE MONTGARRI. FASE 1: ESTRUCTURA Y CERRAMIENTOS

PROMOTOR: CASA VALL DE MONTGARRI S.L.

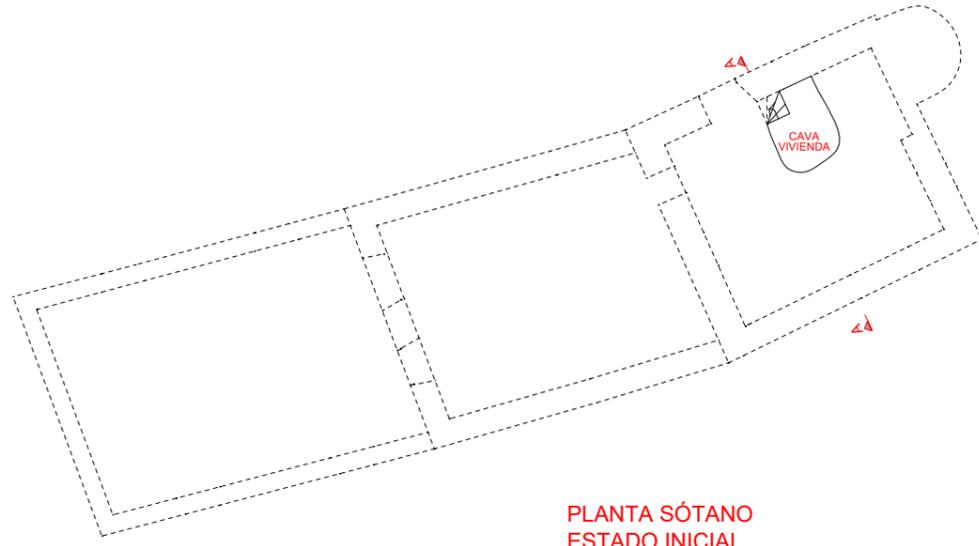
**SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO**  
FICHA URBANÍSTICA

01

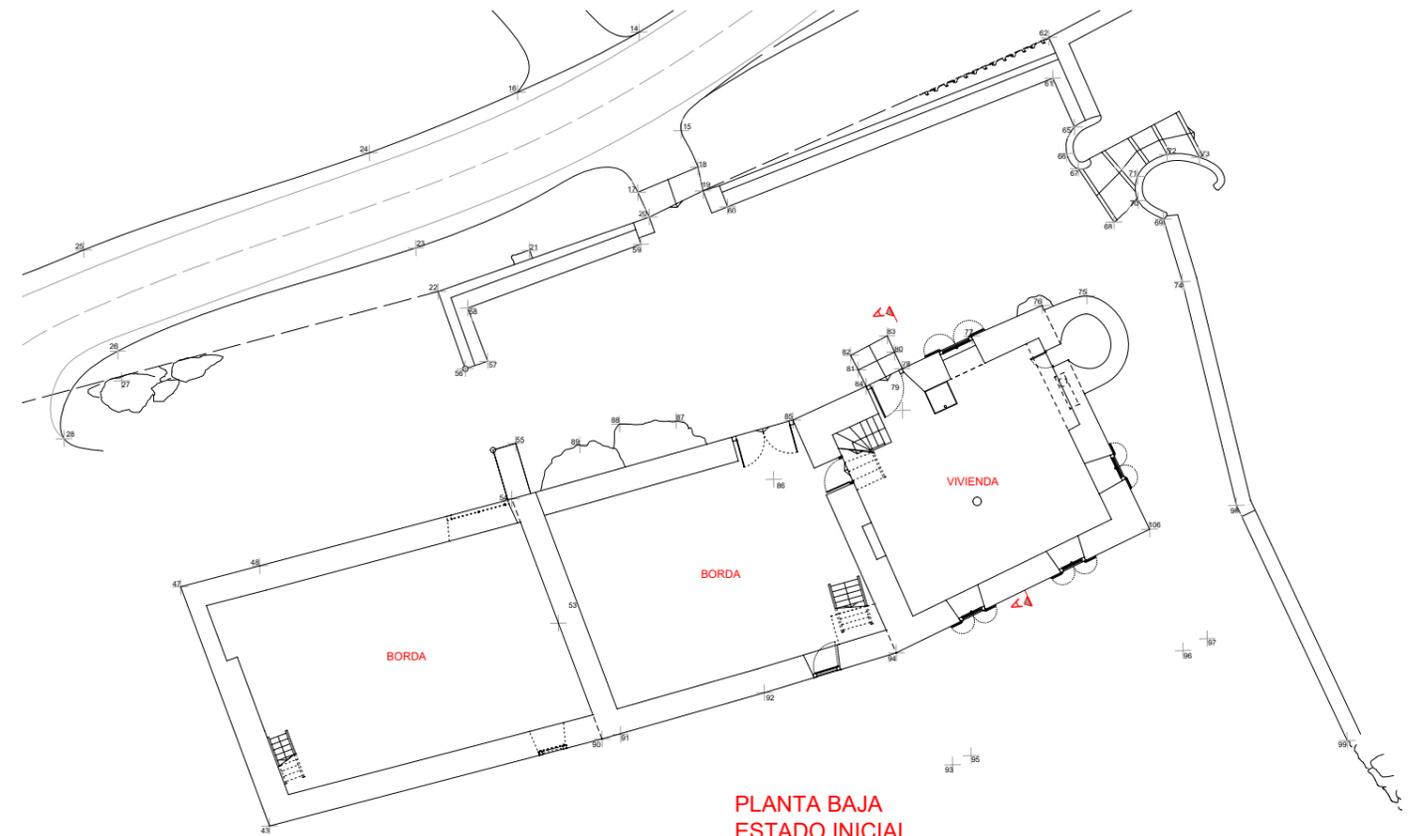
ARQTO. JESUS FILLOY MÍGUEZ

J. FILLOY ARQUITECTO, S.L.P.

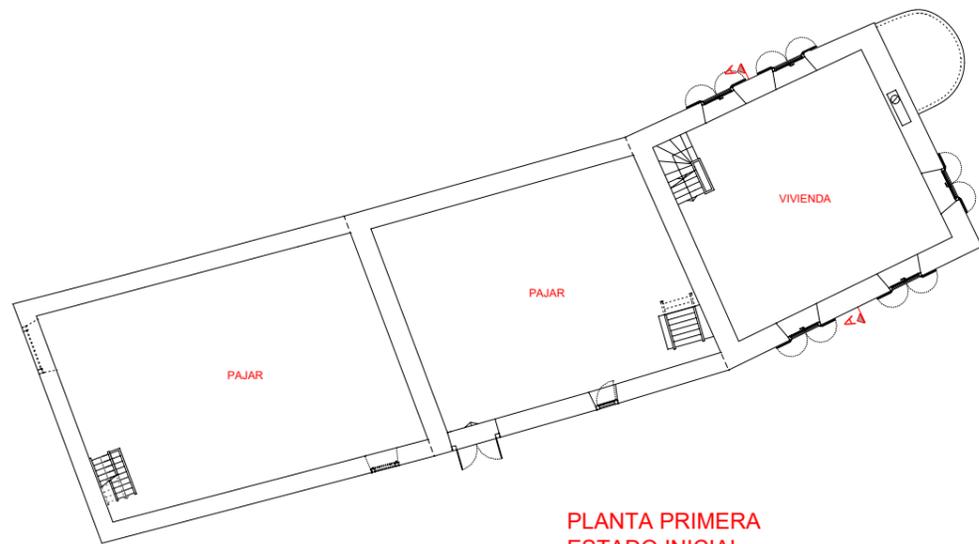
JULIO 2022



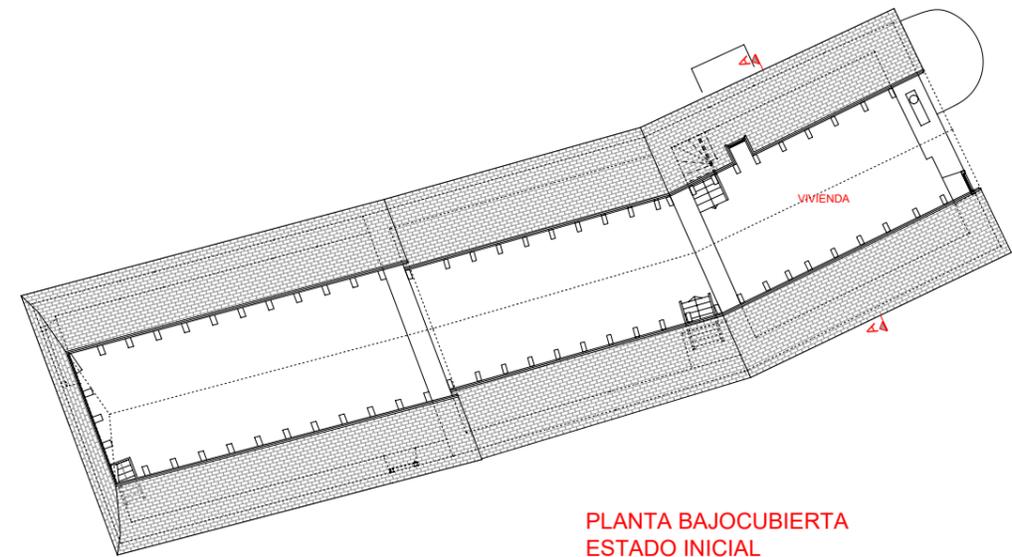
PLANTA SÓTANO  
ESTADO INICIAL



PLANTA BAJA  
ESTADO INICIAL



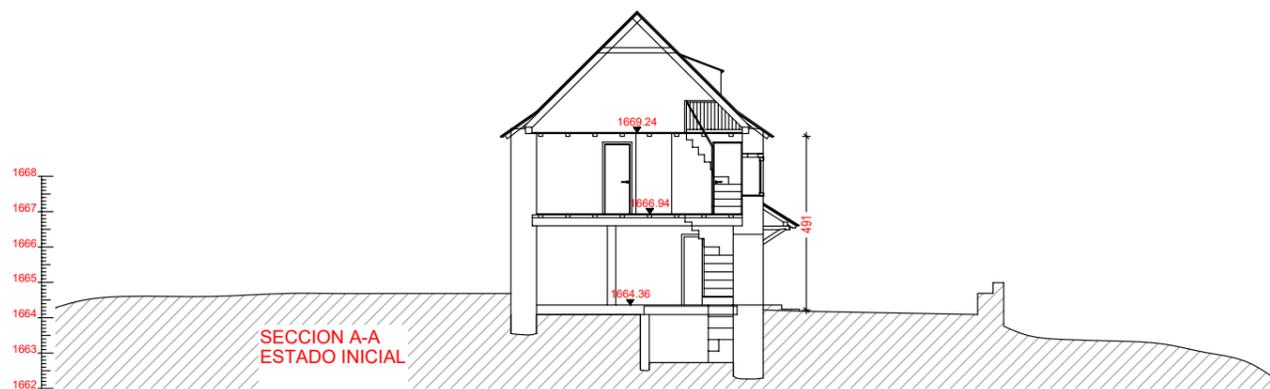
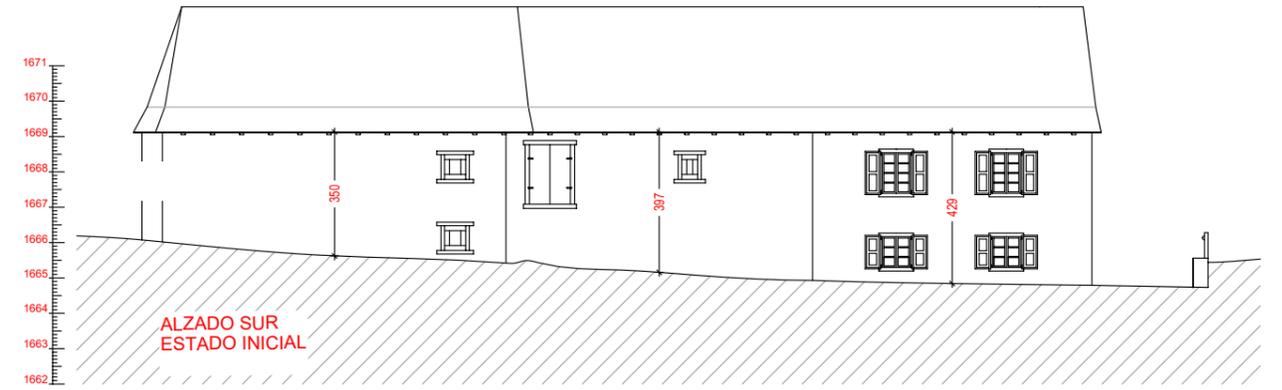
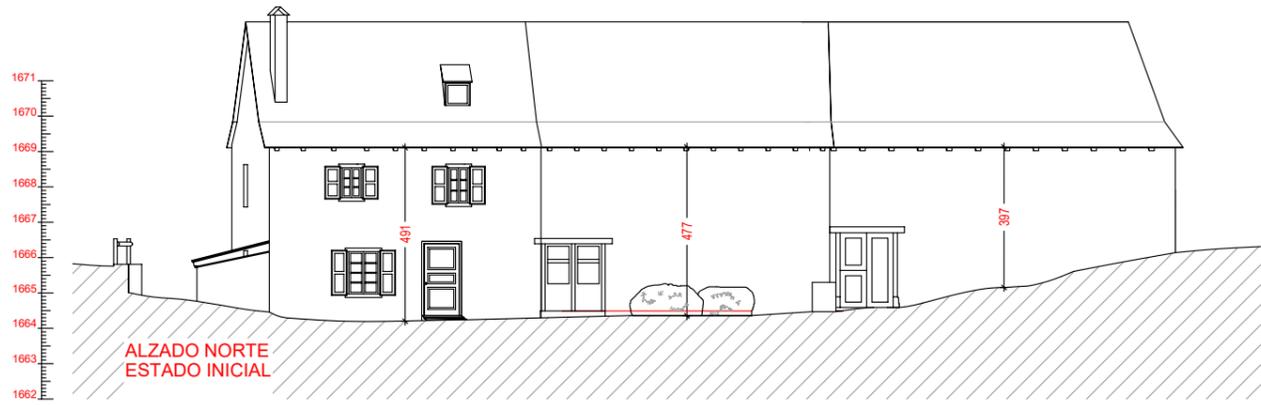
PLANTA PRIMERA  
ESTADO INICIAL



PLANTA BAJOCUBIERTA  
ESTADO INICIAL


**Projecte Bàsic I D'Execució**  
 Reconstrucció de edificació preexistent del conjunt de Casa Vall de Montgarri  
 Emplaçament:  
 Municipi: Naut Aran - 25598 Casa Vall De Montgarri 25233A01000860  
 Arquitectes: FILLOY ARQUITECTO SLP,  
 FILLOY I MIGUEZ, JESÚS  
 Clients: CASA VALL DE MONTGARRI SL  
 Hash: 6MAv0n5MNBVjzbsd0Lg0Q/8TU4=  
 Hash COAC: 80cV4nnKQMnexziFVinV58/USOI=  
 Ref: COAC-2022500628-86851-01  
**Visat: 2022500628**  
 Data: 09-08-2022

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE RECONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIÓN PREEXISTENTE  
 DEL CONJUNTO DE CASA VALL DE MONTGARRI. FASE 1: ESTRUCTURA Y CERRAMIENTOS  
 PROMOTOR: CASA VALL DE MONTGARRI S.L.  
**PLANTAS - ESTADO INICIAL**  
 PEU - CASA VALL DE MONTGARRI  
 0 1 2 3 5 10 15 m E: 1/200  
 din A3  
 ARQTO. JESUS FILLOY MÍGUEZ J. FILLOY ARQUITECTO, S.L.P.  
 JULIO 2022





Projecte Bàsic I D'Execució  
Reconstrucció de edificació preexistent del conjunt de Casa Vall de Montgarri  
Emplaçament:  
Municipi: Naut Aran - 25598 Casa Vall De Montgarri 25233A01000860  
Arquitectes: FILLOY ARQUITECTO SLP,  
FILLOY I MIGUEZ, JESÚS

Clients: CASA VALL DE MONTGARRI SL

Hash: 6MAv0n5MNBVjzbsd0LgOQ/8tTU4=  
Hash COAC: 80cV4nnKQMnexziFVinV58/USOI=  
Ref: COAC-2022500628-86851-01



Col·legi d'Arquitectes de Catalunya

**Visat: 2022500628**

Data: 09-08-2022

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE RECONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIÓN PREEXISTENTE DEL CONJUNTO DE CASA VALL DE MONTGARRI. FASE 1: ESTRUCTURA Y CERRAMIENTOS

PROMOTOR: CASA VALL DE MONTGARRI S.L.

**ALZADOS+SECCIÓN - ESTADO INICIAL**  
PEU - CASA VALL DE MONTGARRI

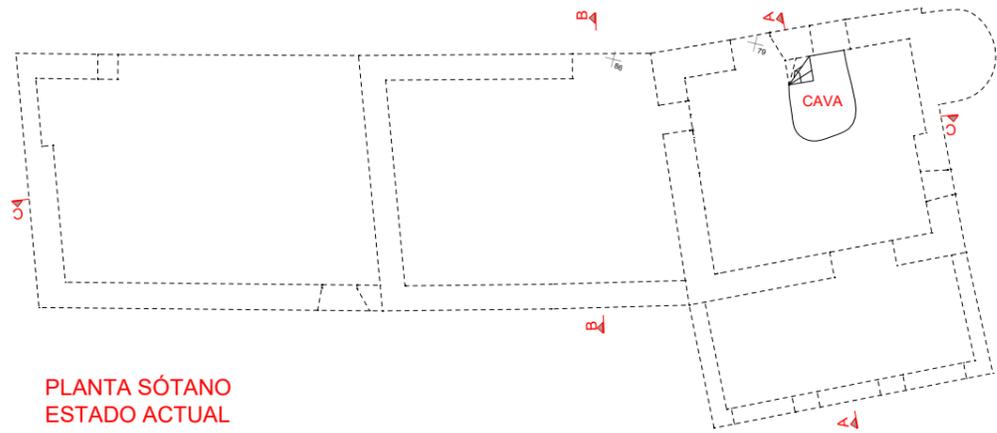


ARQTO. JESUS FILLOY MÍGUEZ

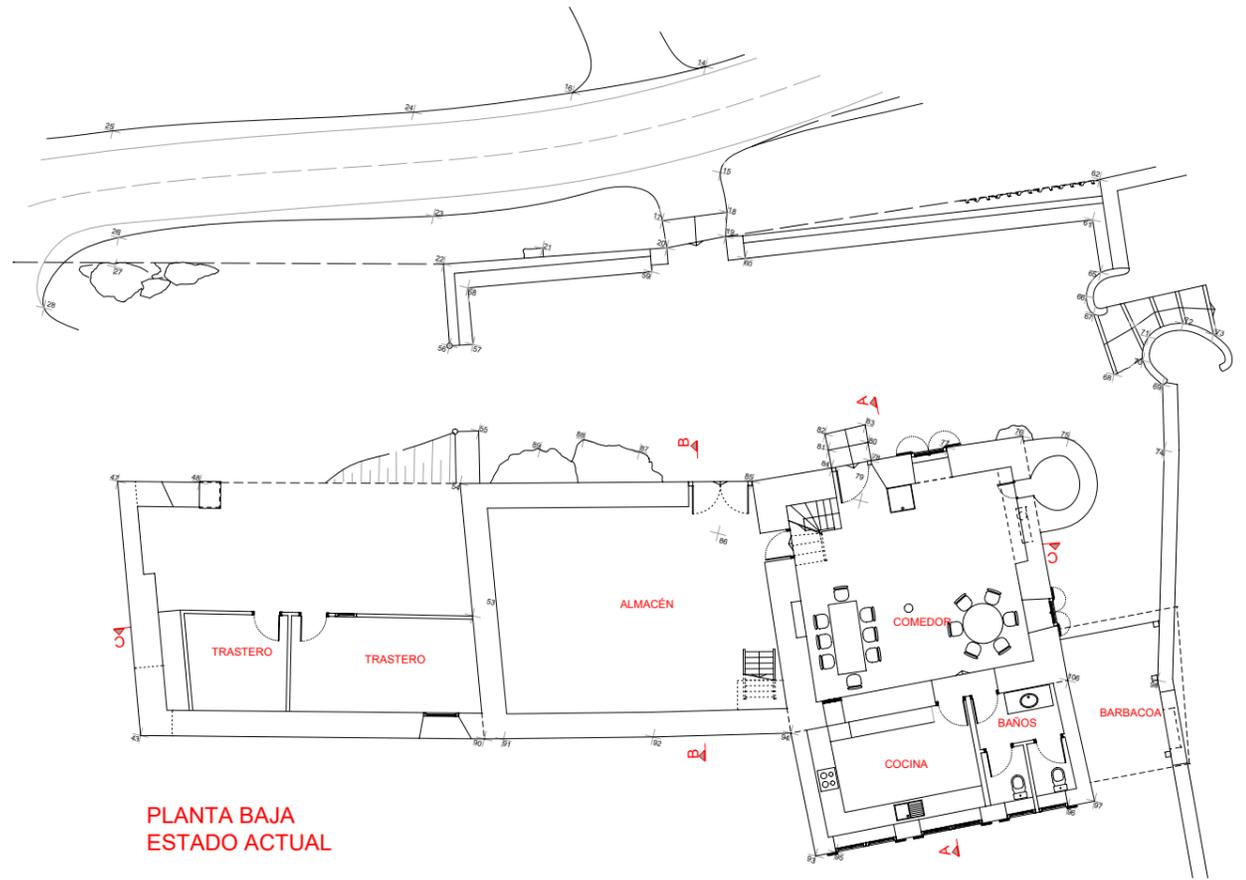
J. FILLOY ARQUITECTO, S.L.P.

JULIO 2022

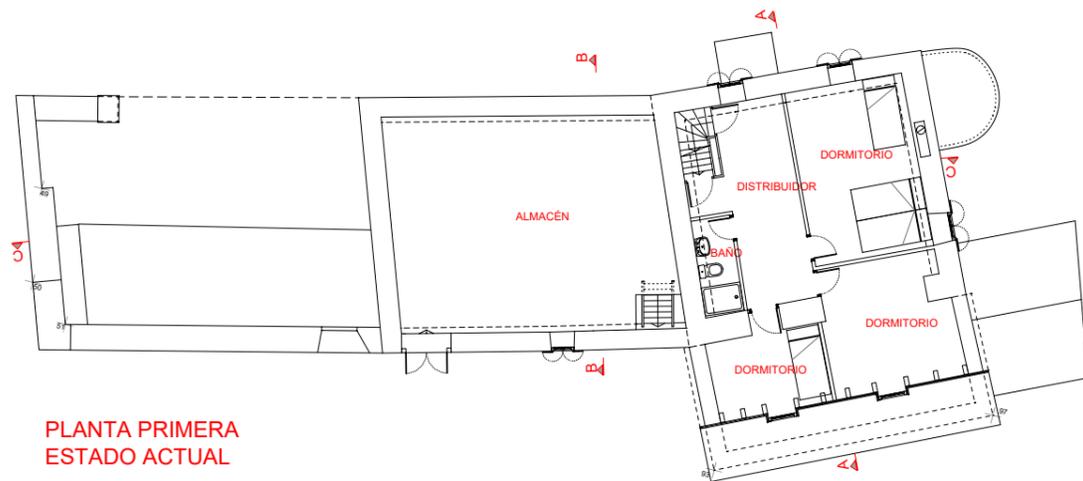
03



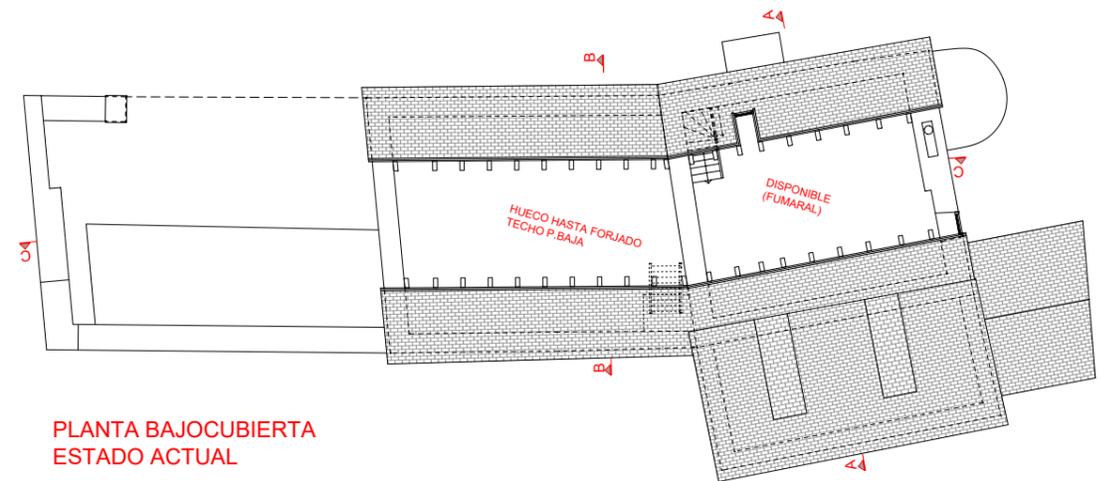
PLANTA SÓTANO  
ESTADO ACTUAL



PLANTA BAJA  
ESTADO ACTUAL



PLANTA PRIMERA  
ESTADO ACTUAL



PLANTA BAJOCUBIERTA  
ESTADO ACTUAL



Col·legi d'Arquitectes de Catalunya

Projecte Bàsic i D'Execució  
Reconstrucció de edificació preexistent del conjunt de Casa Vall de Montgarri  
Emplaçament:  
Municipi: Naut Aran - 25598 Casa Vall De Montgarri 25233A01000860  
Arquitectes: FILLOY ARQUITECTO SLP,  
FILLOY I MIGUEZ, JESÚS

Clients: CASA VALL DE MONTGARRI SL

Hash: 6MAv0n5MNBVjzsd0Lg0Q/8TU4=  
Hash COAC: 80cV4nnKQmnezziFvInV58/USOI=  
Ref: COAC-2022500628-86851-01

**Visat: 2022500628**

Data: 09-08-2022

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE RECONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIÓN PREEXISTENTE DEL CONJUNTO DE CASA VALL DE MONTGARRI. FASE 1: ESTRUCTURA Y CERRAMIENTOS

PROMOTOR: CASA VALL DE MONTGARRI S.L.

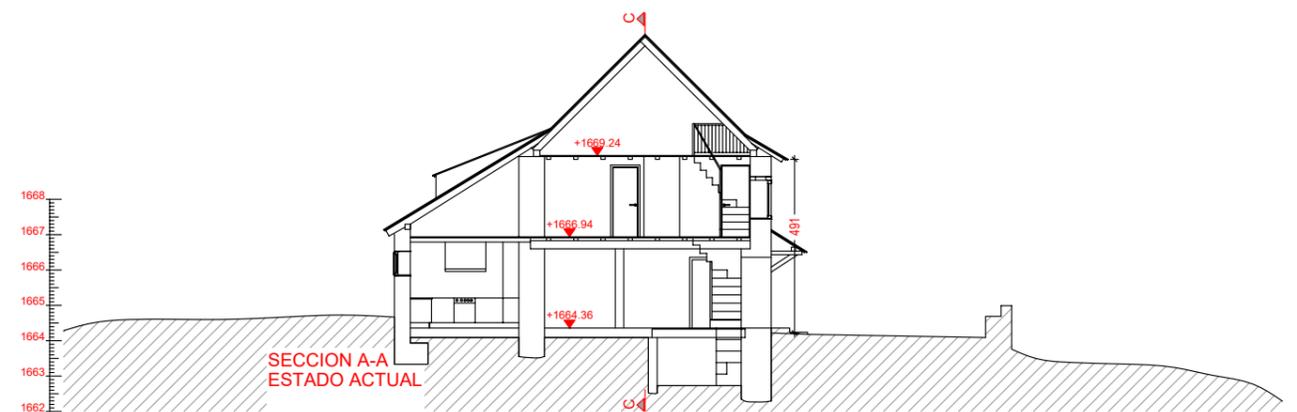
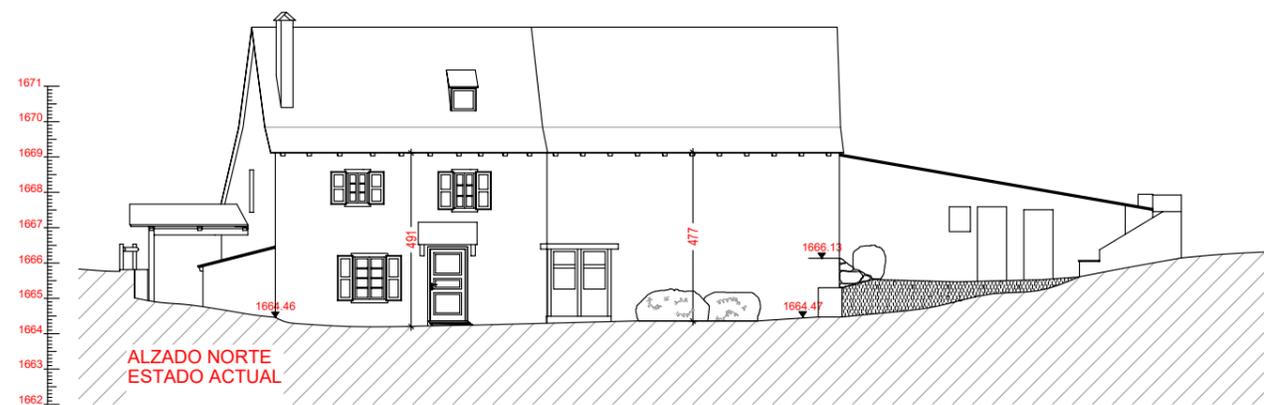
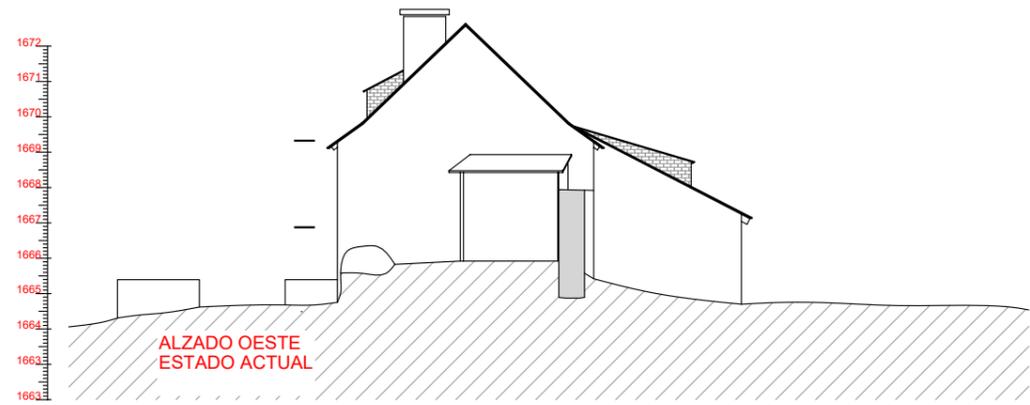
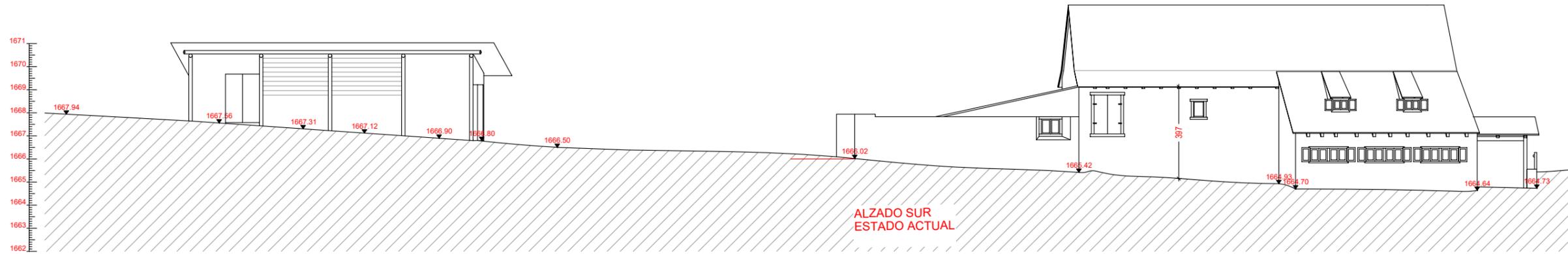
**PLANTAS - ESTADO ACTUAL**  
PEU - CASA VALL DE MONTGARRI



ARQTO. JESUS FILLOY MÍGUEZ

J. FILLOY ARQUITECTO, S.L.P.

JULIO 2022





**Projecte Bàsic i D'Execució**  
 Reconstrucció de edificació preexistent del conjunt de Casa Vall de Montgarrí  
 Emplaçament:  
 Municipi: Naut Aran - 25598 Casa Vall De Montgarrí 25233A01000860  
 Arquitectes: FILLOY ARQUITECTO SLP,  
 FILLOY I MIGUEZ, JESÚS

Clients: CASA VALL DE MONTGARRÍ SL

Hash: 6MAv0n5MNBVjzsd0Lg0OQ/8TU4=  
 Hash COAC: 80cV4nnKQMnexziFvInV58/USOI=  
 Ref: COAC-2022500628-86851-01

**Visat: 2022500628**

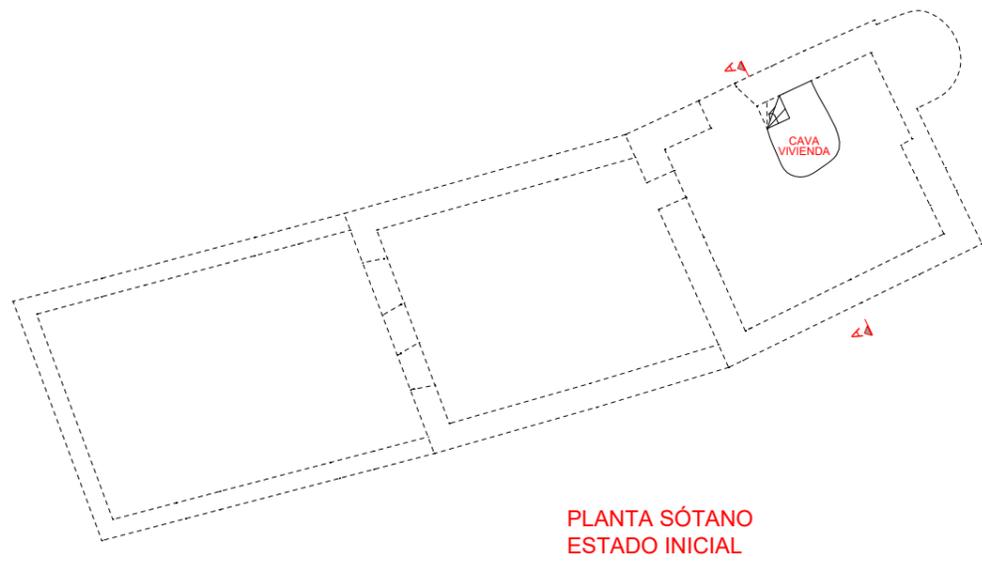
Data: 09-08-2022

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE RECONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIÓN PREEXISTENTE DEL CONJUNTO DE CASA VALL DE MONTGARRÍ. FASE 1: ESTRUCTURA Y CERRAMIENTOS  
 PROMOTOR: CASA VALL DE MONTGARRÍ S.L.

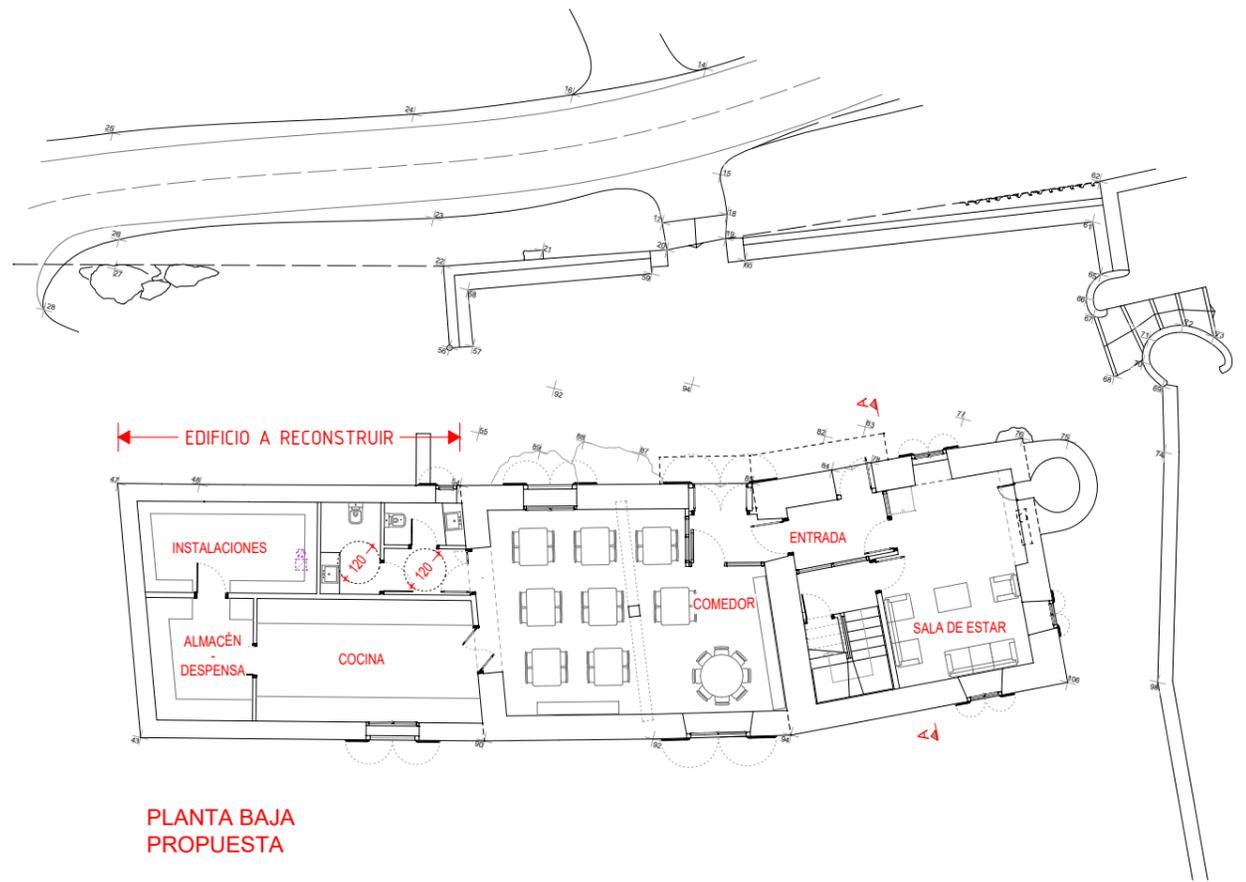
**ALZADOS+SECCIÓN - ESTADO ACTUAL**  
 PEU - CASA VALL DE MONTGARRÍ



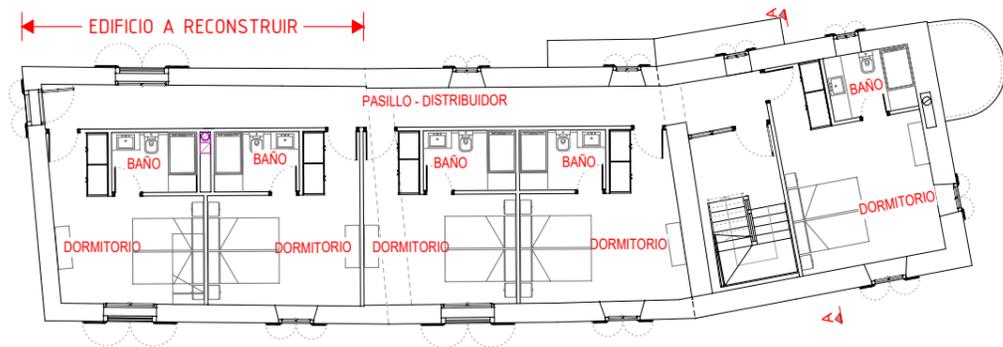
ARQTO. JESUS FILLOY MÍGUEZ J. FILLOY ARQUITECTO, S.L.P.  
 JULIO 2022



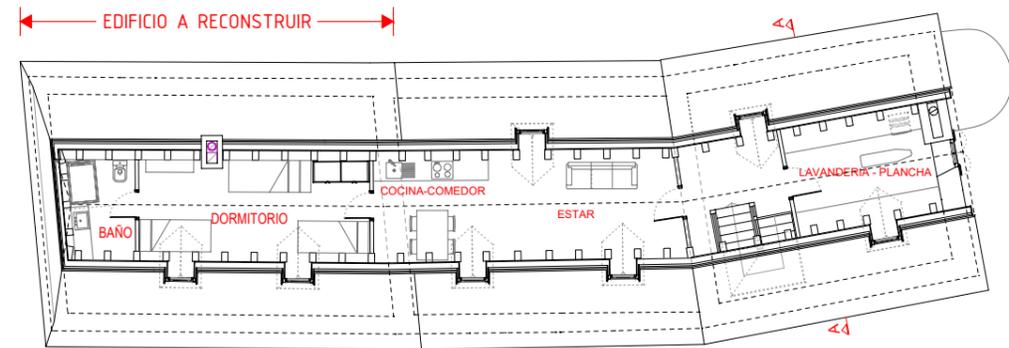
PLANTA SÓTANO  
ESTADO INICIAL



PLANTA BAJA  
PROPUESTA



PLANTA PRIMERA  
PROPUESTA



PLANTA BAJOCUBIERTA  
PROPUESTA



Projecte Bàsic I D'Execució  
Reconstrucció de edificació preexistent del conjunt de Casa Vall de Montgarri  
Emplaçament:  
Municipi: Naut Aran - 25598 Casa Vall De Montgarri 25233A01000860  
Arquitectes: FILLOY ARQUITECTO SLP,  
FILLOY I MIGUEZ, JESÚS

Clients: CASA VALL DE MONTGARRI SL



Hash: 6MAv0n5MNBVjzsd0Lg0Q/8tU4=  
Hash COAC: 80cV4nnKQMnexziFVinV58/USOI=  
Ref: COAC-2022500628-86851-01

Visat: 2022500628

Data: 09-08-2022

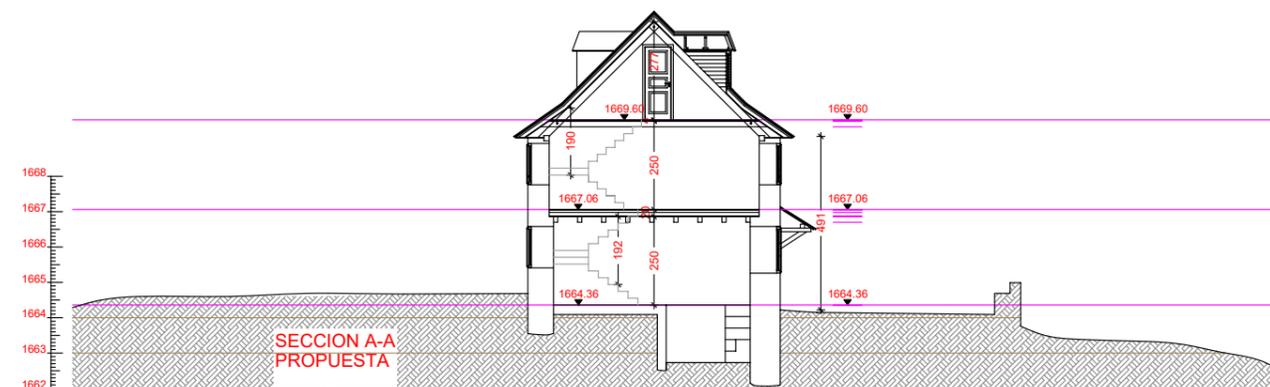
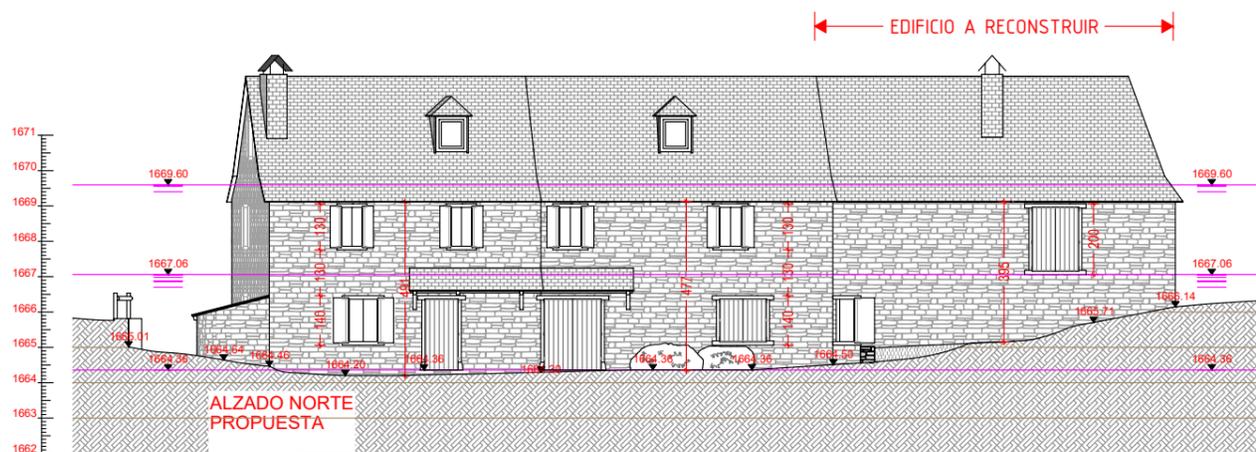
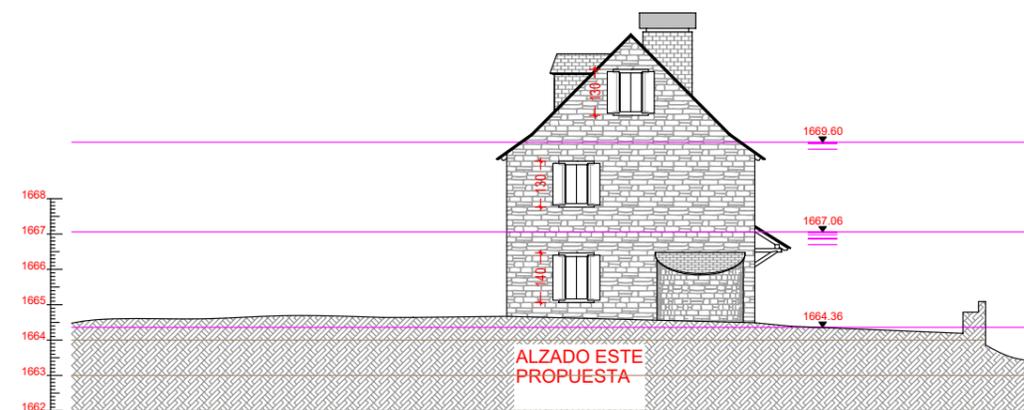
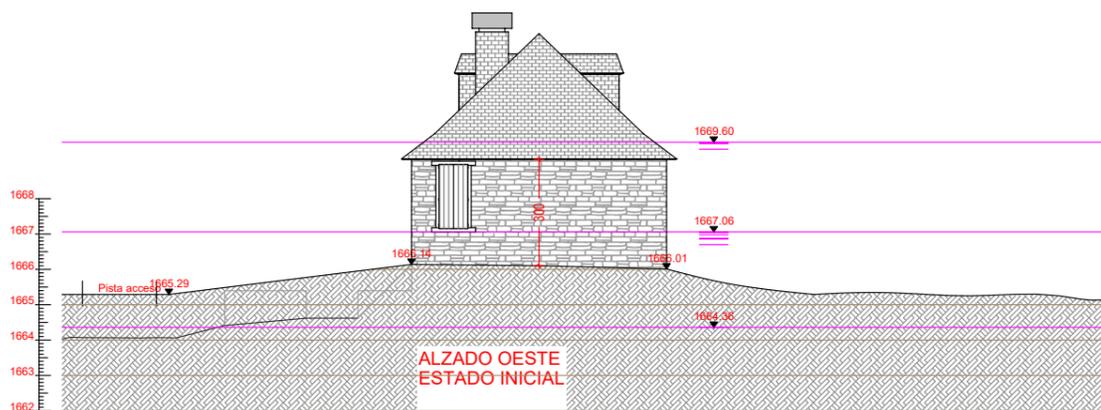
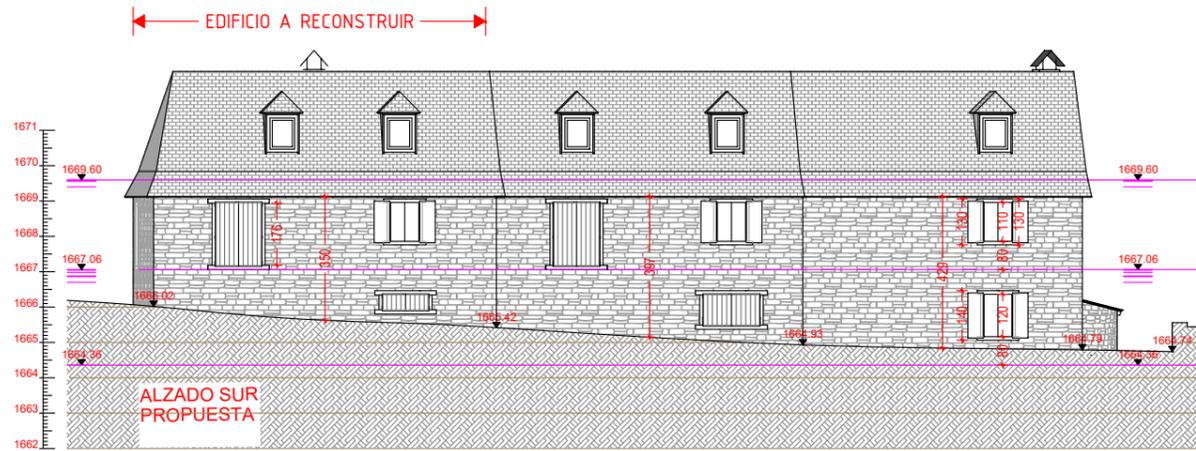
PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE RECONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIÓN PREEXISTENTE DEL CONJUNTO DE CASA VALL DE MONTGARRI. FASE 1: ESTRUCTURA Y CERRAMIENTOS  
PROMOTOR: CASA VALL DE MONTGARRI S.L.

## PLANTAS - PROPUESTA

### PEU - CASA VALL DE MONTGARRI



ARQTO. JESUS FILLOY MÍGUEZ      J. FILLOY ARQUITECTO, S.L.P.  
JULIO 2022



Projecte Bàsic i D'Execució  
Reconstrucció de edificació preexistent del conjunt de Casa Vall de Montgarri  
Emplaçament:  
Municipi: Naut Aran - 25598 Casa Vall De Montgarri 25233A01000860  
Arquitectes: FILLOY ARQUITECTO SLP,  
FILLOY I MIGUEZ, JESÚS

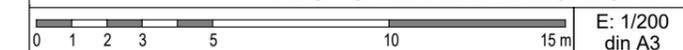
Clients: CASA VALL DE MONTGARRI SL

Hash: 6MAv0n5MNBVjzbsd0LgOQ/8TU4=  
Hash COAC: 80cV4nnKQMnexziFVinV58/USOI=  
Ref: COAC-2022500628-86851-01

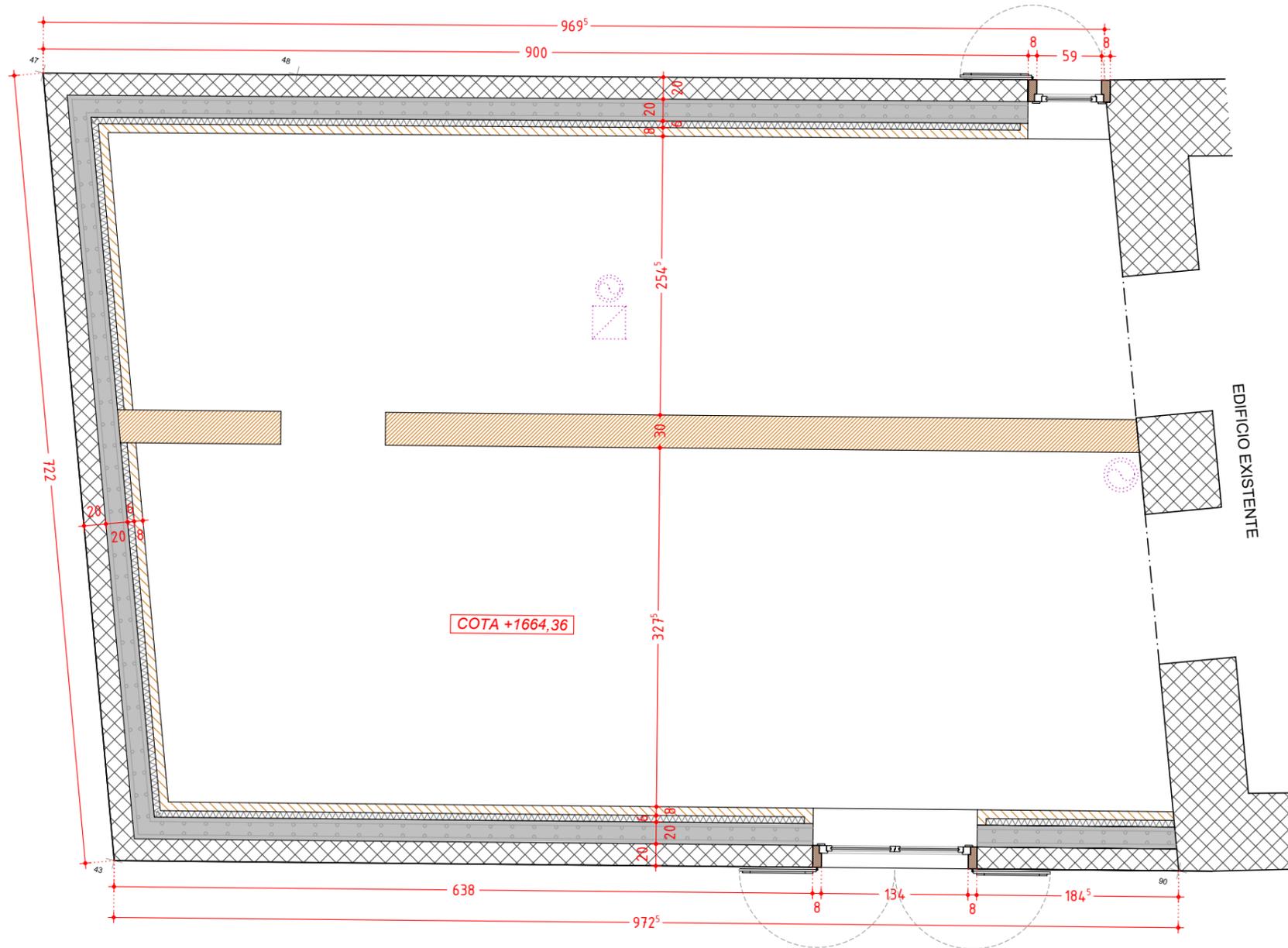
**Visat: 2022500628**      Data: 09-08-2022

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE RECONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIÓN PREEXISTENTE DEL CONJUNTO DE CASA VALL DE MONTGARRI. FASE 1: ESTRUCTURA Y CERRAMIENTOS  
PROMOTOR: CASA VALL DE MONTGARRI S.L.

**ALZADOS+SECCIÓN - PROPUESTA**  
PEU - CASA VALL DE MONTGARRI



ARQTO. JESUS FILLOY MÍGUEZ      J. FILLOY ARQUITECTO, S.L.P.  
JULIO 2022



**SUPERFICIE CONSTRUIDA**  
 Planta baja: 69,83 m<sup>2</sup>

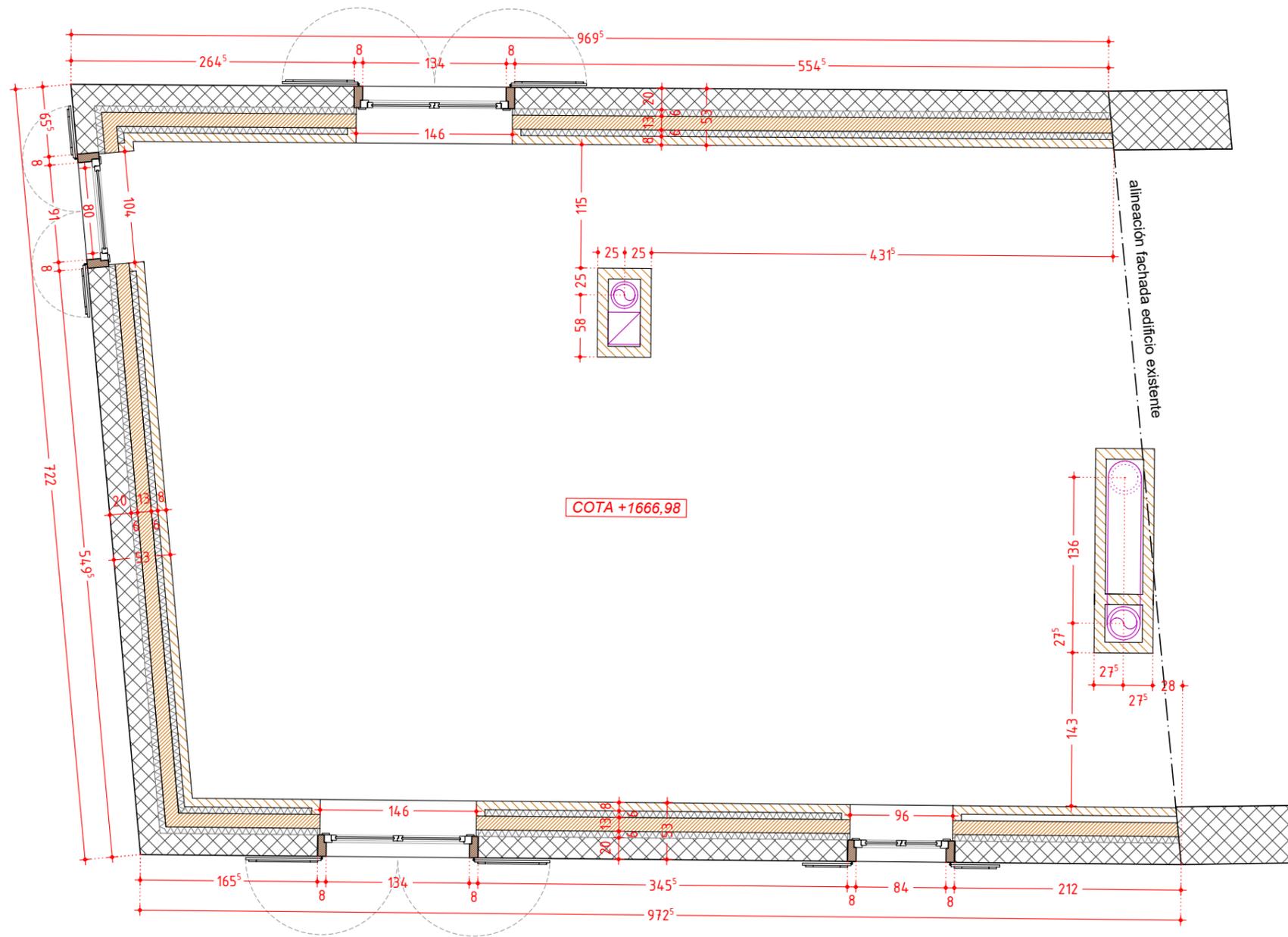
	<b>Projecte Bàsic I D'Execució</b> Reconstrucció de edificació preexistent del conjunt de Casa Vall de Montgarri. Emplaçament: Municipi: Naut Aran - 25598 Casa Vall De Montgarri 25233A01000860 Arquitectes: FILLOY ARQUITECTO SLP, FILLOY I MIGUEZ, JESÚS
	Clients: CASA VALL DE MONTGARRI SL
	Hash: 6MAv0n5MNBvjzsd0Lg0Q/8tU4= Hash COAC: 80cV4nnKQMnexziFVinV58/USOI= Ref: COAC-2022500628-86851-01
	<b>Visat: 2022500628</b>

Col·legi d'Arquitectes de Catalunya      Data: 09-08-2022

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE RECONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIÓN PREEXISTENTE DEL CONJUNTO DE CASA VALL DE MONTGARRI. FASE 1: ESTRUCTURA Y CERRAMIENTOS  
 PROMOTOR: CASA VALL DE MONTGARRI S.L.

<b>PLANTA BAJA</b>	<b>COTAS Y SUPERFICIES</b>
	E: 1/50 din A3

ARQTO. JESUS FILLOY MÍGUEZ      J. FILLOY ARQUITECTO, S.L.P.  
 JULIO 2022



**SUPERFICIE CONSTRUIDA**  
 Planta Primera: 69,83 m<sup>2</sup>

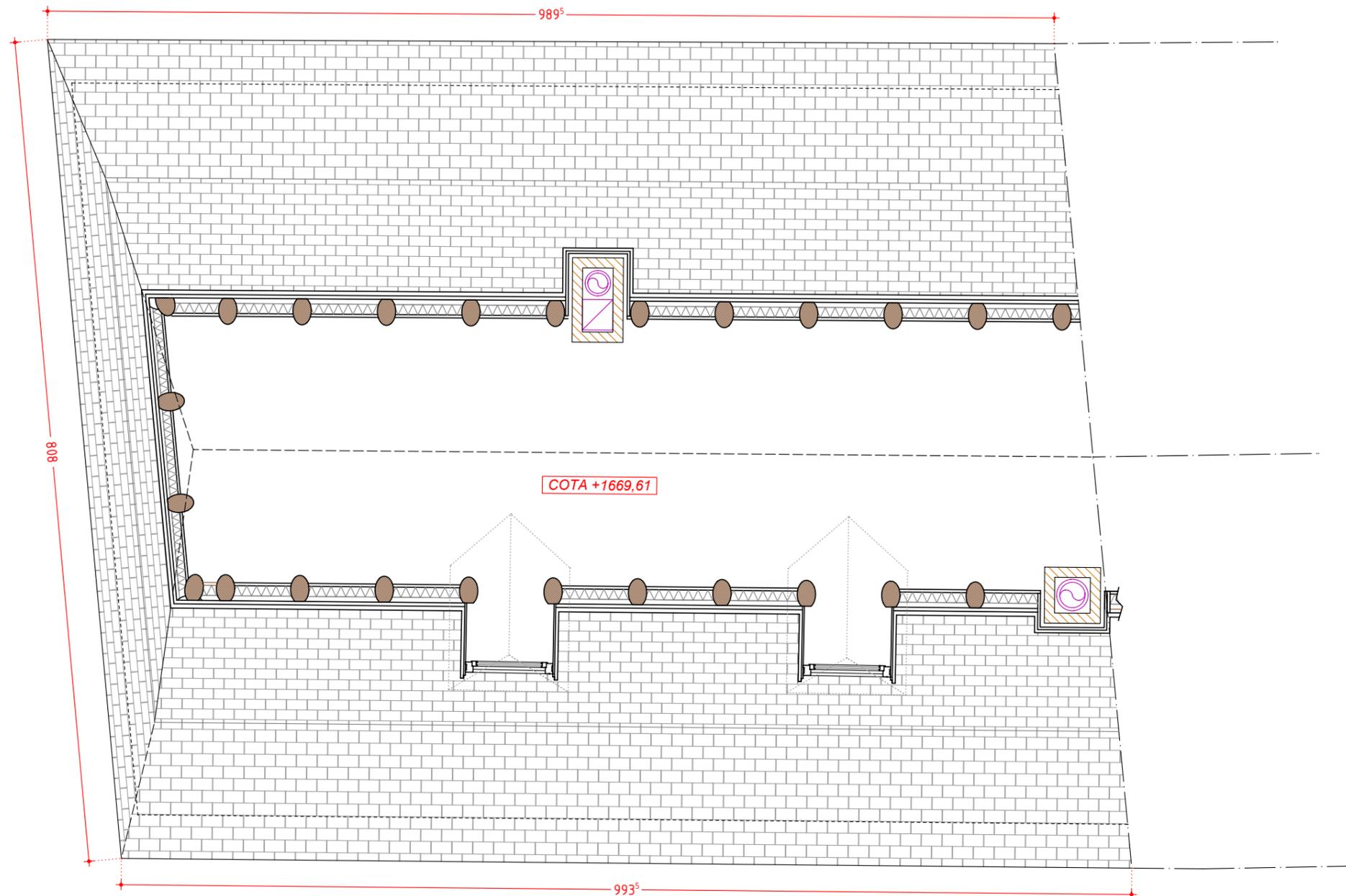
	<b>Projecte Bàsic I D'Execució</b> Reconstrucció de edificació preexistent del conjunt de Casa Vall de Montgarri Emplaçament: Municipi: Naut Aran - 25598 Casa Vall De Montgarri 25233A01000860 Arquitectes: FILLOY ARQUITECTO SLP, FILLOY I MIGUEZ, JESÚS
	Clients: CASA VALL DE MONTGARRI SL
	Hash: 6MAv0n5MNBVjzsd0LgOQ/8TU4= Hash COAC: 80cV4nnKQMnezziFVinV58/USOI= Ref: COAC-2022500628-86851-01
	<b>Visat: 2022500628</b>

Col·legi d'Arquitectes de Catalunya Data: 09-08-2022

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE RECONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIÓN PREEXISTENTE DEL CONJUNTO DE CASA VALL DE MONTGARRI. FASE 1: ESTRUCTURA Y CERRAMIENTOS  
 PROMOTOR: CASA VALL DE MONTGARRI S.L.

<b>PLANTA PRIMERA</b>	
COTAS Y SUPERFICIES	
	E: 1/50 din A3

ARQTO. JESUS FILLOY MÍGUEZ J. FILLOY ARQUITECTO, S.L.P.  
JULIO 2022



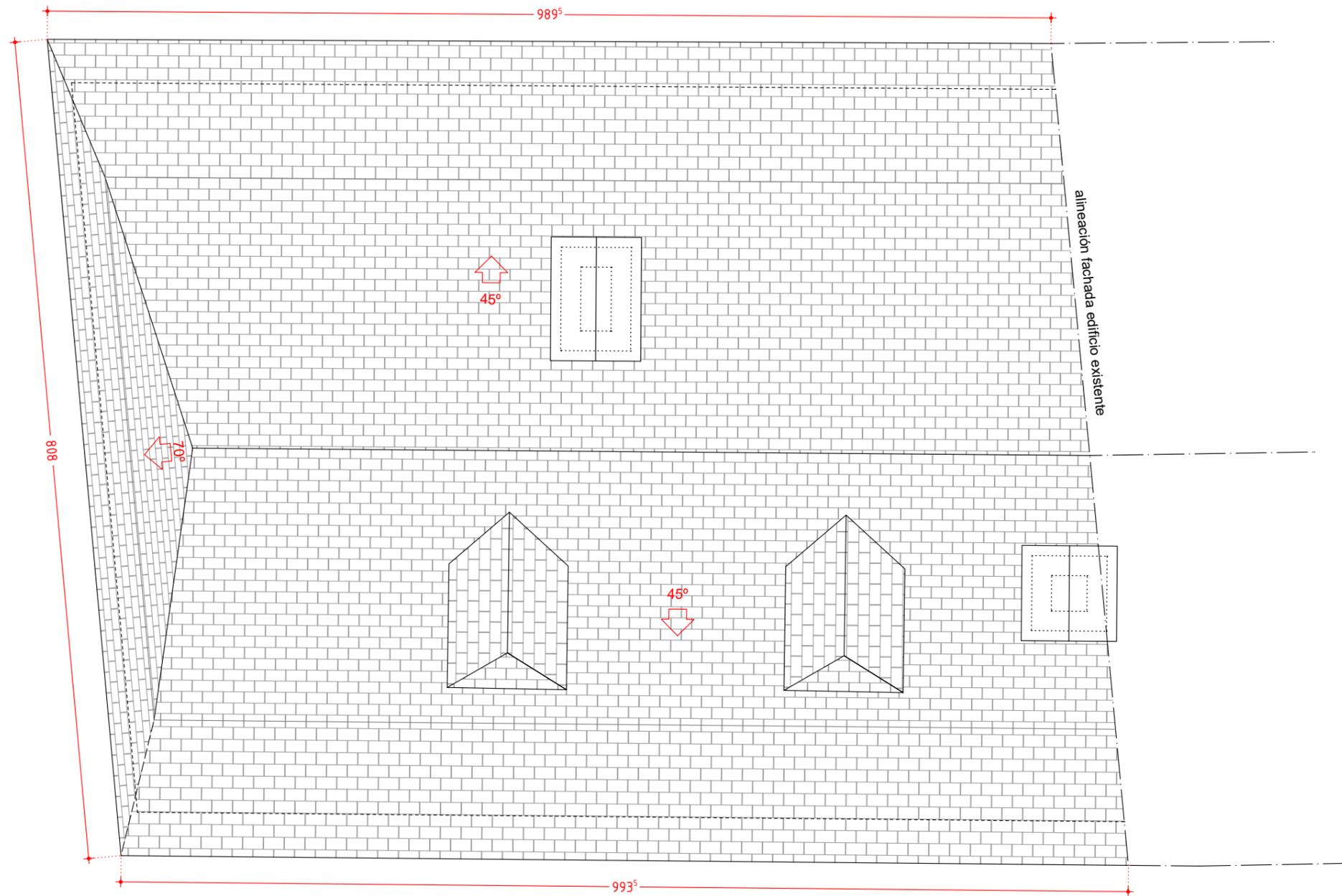
**SUPERFICIE CONSTRUIDA**  
 Planta Bajocubierta: 34,87 m<sup>2</sup>

	<b>Projecte Bàsic I D'Execució</b> Reconstrucció de edificació preexistent del conjunt de Casa Vall de Montgarri. Emplaçament: Municipi: Naut Aran - 25598 Casa Vall De Montgarri 25233A01000860 Arquitectes: FILLOY ARQUITECTO SLP, FILLOY I MIGUEZ, JESUS
	Clients: CASA VALL DE MONTGARRI SL Hash: 6MAv0n5MNBVjzbsd0Lg0Q/8TU4= Hash COAC: 80cV4nnKQMnezziFVinV58/USOI= Ref: COAC-2022500628-86851-01
	<b>Visat: 2022500628</b> Data: 09-08-2022

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE RECONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIÓN PREEXISTENTE DEL CONJUNTO DE CASA VALL DE MONTGARRI. FASE 1: ESTRUCTURA Y CERRAMIENTOS  
 PROMOTOR: CASA VALL DE MONTGARRI S.L.

<b>PLANTA BAJOCUBIERTA</b> COTAS Y SUPERFICIES	
	E: 1/50 din A3

ARQTO. JESUS FILLOY MÍGUEZ      J. FILLOY ARQUITECTO, S.L.P.  
 JULIO 2022




**Projecte Bàsic I D'Execució**  
 Reconstrucció de edificació preexistent del conjunt de Casa Vall de Montgarri  
 Emplaçament:  
 Municipi: Naut Aran - 25598 Casa Vall De Montgarri 25233A01000860  
 Arquitectes: FILLOY ARQUITECTO SLP,  
 FILLOY I MIGUEZ, JESUS  
 Clients: CASA VALL DE MONTGARRI SL  
 Hash: 6MAv0n5MNBvjzsd0LgOQ/8TU4=  
 Hash COAC: 80cV4nnKQMnezziFVinV58/USOI=  
 Ref: COAC-2022500628-86851-01  
**Visat: 2022500628**  
 Data: 09-08-2022

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE RECONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIÓN PREEXISTENTE  
 DEL CONJUNTO DE CASA VALL DE MONTGARRI. FASE 1: ESTRUCTURA Y CERRAMIENTOS

PROMOTOR: CASA VALL DE MONTGARRI S.L.

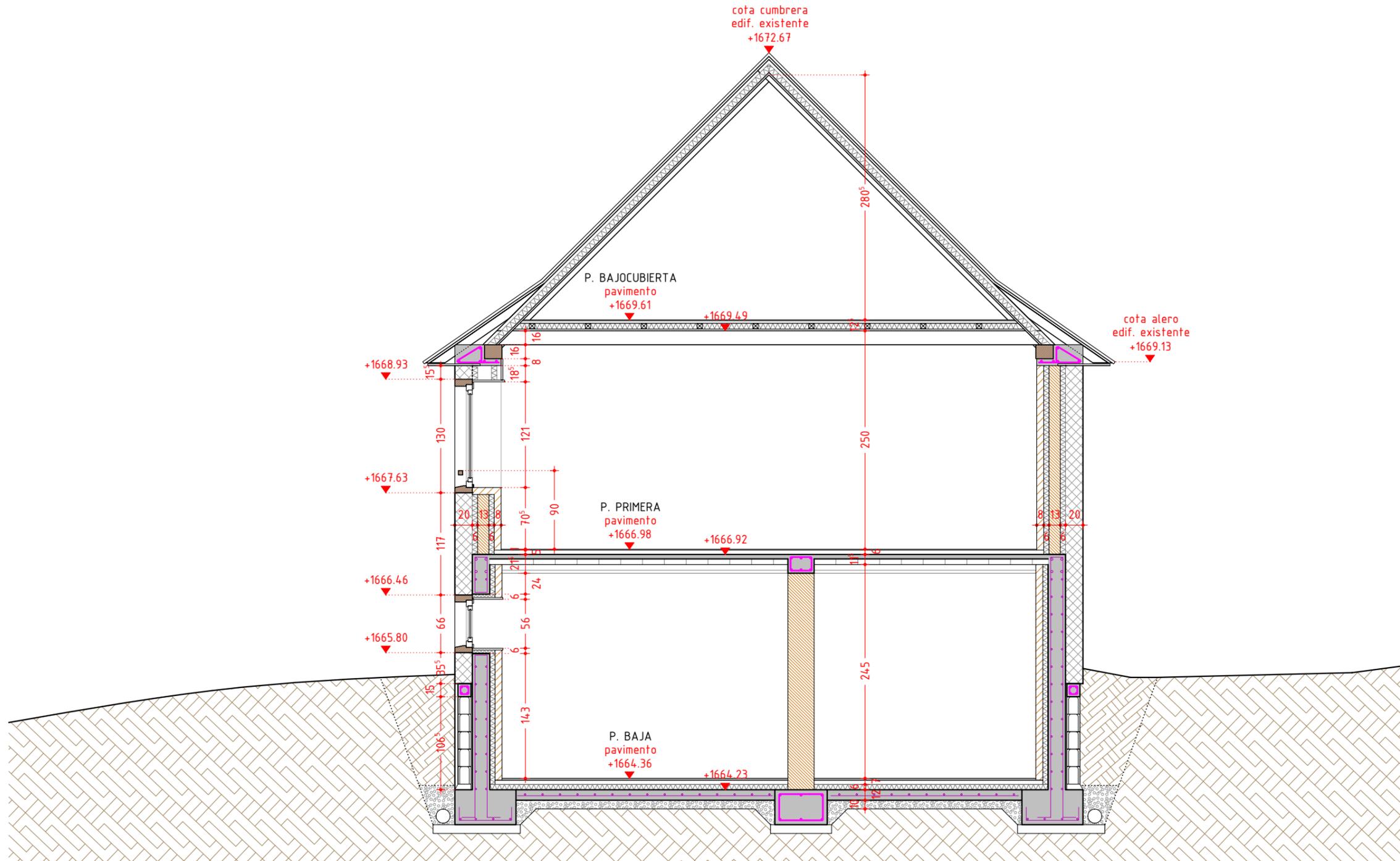
**PLANTA CUBIERTA**  
 COTAS Y SUPERFICIES  
  
 E: 1/50  
 din A3

ARQTO. JESUS FILLOY MÍGUEZ

J. FILLOY ARQUITECTO, S.L.P.

JULIO 2022

1 1




**Projecte Bàsic I D'Execució**  
 Reconstrucció de edificació preexistent del conjunt de Casa Vall de Montgarri  
 Emplaçament:  
 Municipi: Naut Aran - 25598 Casa Vall De Montgarri 25233A01000860  
 Arquitectes: FILLOY ARQUITECTO SLP,  
 FILLOY I MIGUEZ, JESÚS

Clients: CASA VALL DE MONTGARRI SL

Hash: 6MAv0n5MNBVjzbsd0Lg0Q/8tU4=  
 Hash COAC: 80cV4nnKQMnezziFVinV58/USOI=  
 Ref: COAC-2022500628-86851-01

**Visat: 2022500628**

Data: 09-08-2022

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE RECONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIÓN PREEXISTENTE  
 DEL CONJUNTO DE CASA VALL DE MONTGARRI. FASE 1: ESTRUCTURA Y CERRAMIENTOS

PROMOTOR: CASA VALL DE MONTGARRI S.L.

**SECCIÓN TRANSVERSAL**  
 PROPUESTA

E: 1/50  
 din A3

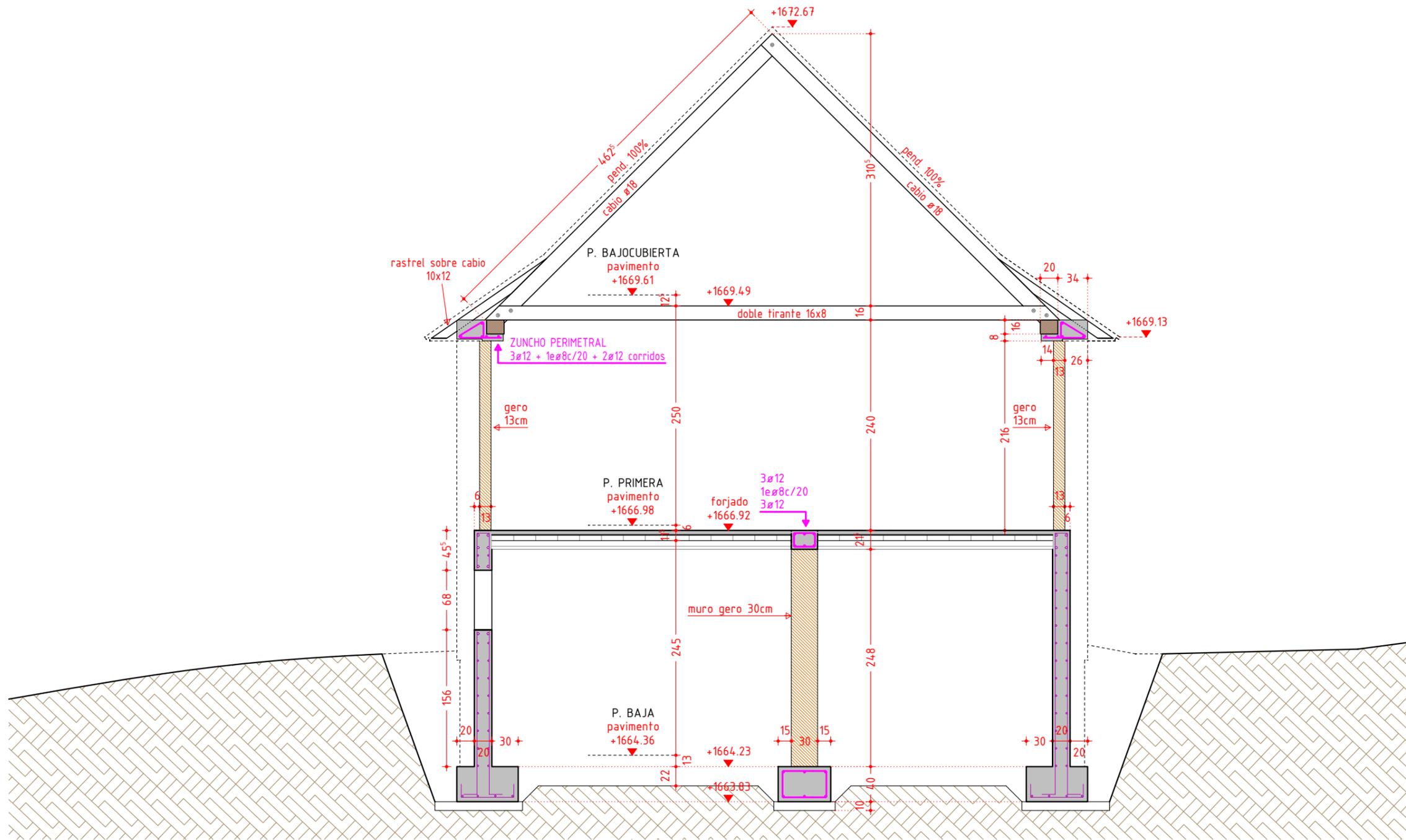
0 0.5 1 2 2.5 m

ARQTO. JESUS FILLOY MÍGUEZ

J. FILLOY ARQUITECTO, S.L.P.

JULIO 2022

12




**Projecte Bàsic I D'Execució**  
 Reconstrucció de edificació preexistent del conjunt de Casa Vall de Montgarri  
 Emplaçament:  
 Municipi: Naut Aran - 25598 Casa Vall De Montgarri 25233A01000860  
 Arquitectes: FILLOY ARQUITECTO SLP,  
 FILLOY I MIGUEZ, JESÚS  
 Clients: CASA VALL DE MONTGARRI SL  
 Hash: 6MAv0n5MNBVjzbsd0LgOQ/8TU4=  
 Hash COAC: 80cV4nnKQMnexziFvInV58/USOI=  
 Ref: COAC-2022500628-86851-01  
**Visat: 2022500628**      Data: 09-08-2022

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE RECONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIÓN PREEXISTENTE  
 DEL CONJUNTO DE CASA VALL DE MONTGARRI. FASE 1: ESTRUCTURA Y CERRAMIENTOS

PROMOTOR: CASA VALL DE MONTGARRI S.L.

**SECCIÓN TRANSVERSAL**  
 ESTRUCTURA



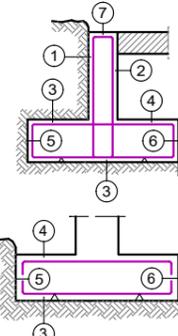
E: 1/50  
 din A3

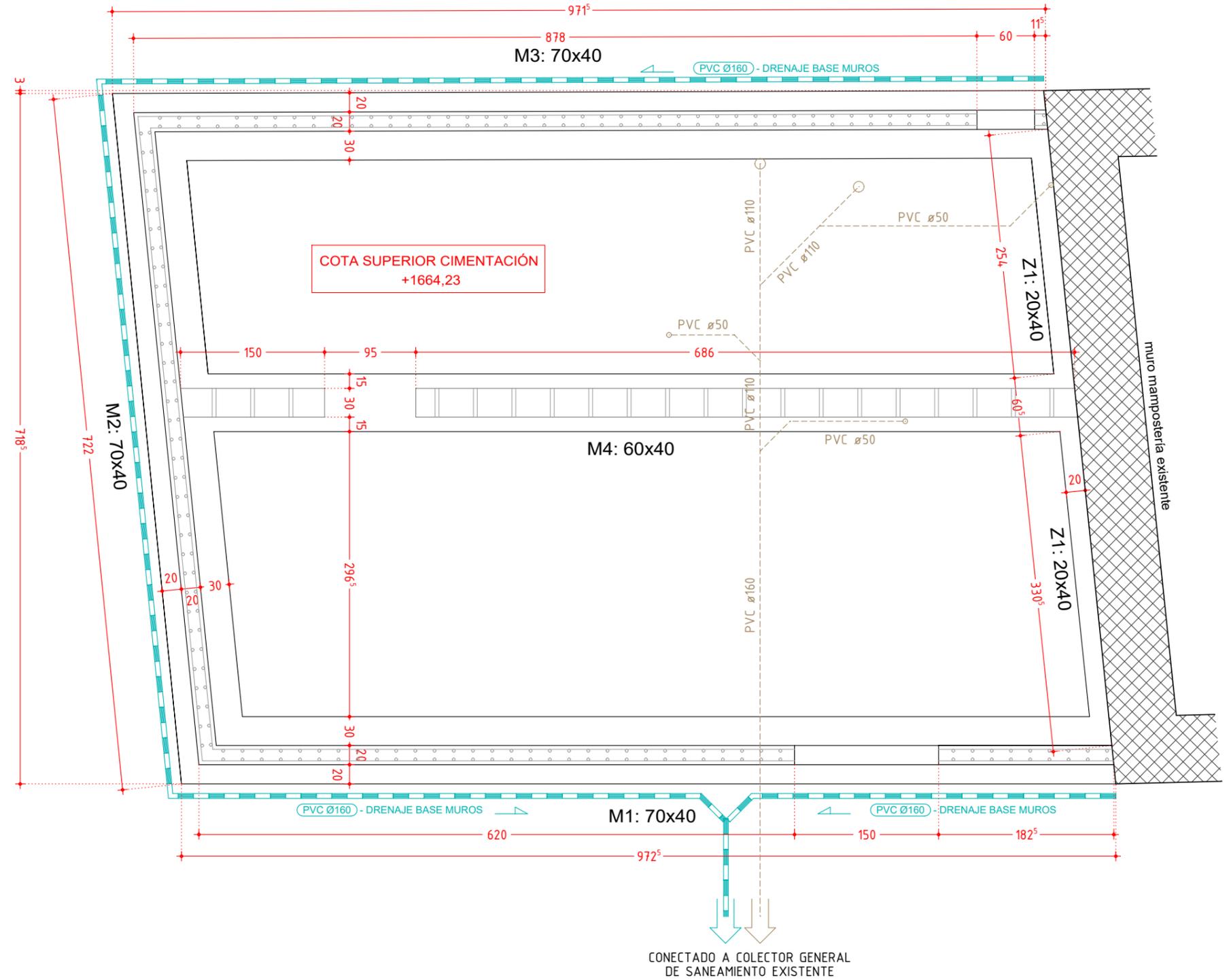
ARQTO. JESUS FILLOY MÍGUEZ

J. FILLOY ARQUITECTO, S.L.P.

JULIO 2022

E 01

Características de los materiales - LOSA DE CIMENTACIÓN									
Materiales	Hormigón						Acero		
	Control Características						Control Características		
Elemento	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Cimentación	Normal	$\gamma_c=1.50$	HA-25	Fluida (11-15 cm)	20 mm	XC2	Normal	$\gamma_s=1.15$	B-500 S
Clase Ejecución: PC1	Normal	$\gamma_G=1.50$ $\gamma_Q=1.80$	Adaptado al Código Estructural (RD 470/2021)						
Exposición/ambiente	X0	XC1	XC2	XC3	XC4	Los recubrimientos deberán garantizarse también en los estribos y patas que anclen sobre el elemento			
Recubrimientos nominales (mm)	35	35	35	35	40				
Notas									
- El acero y el hormigón utilizado deberá disponer de la documentación requerida por a Norma, que acredite sus características y procedencia.									
- Anclajes y solapes según Código Estructural									
Recubrimientos nominales									
 <ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Recubrimiento pantalla, lateral contacto terreno <math>\geq 8</math> cm</li> <li>2.- Recubrimiento pantalla, lateral libre interior 3.5 cm.</li> <li>3a.- Recubrimiento zapata, horizontal contacto terreno <math>\geq 8</math> cm</li> <li>3b.- Recubrimiento zapata con hormigón de limpieza 4 cm.</li> <li>4.- Recubrimiento zapata, superior libre 4/5 cm.</li> <li>5.- Recubrimiento zapata, lateral contacto terreno <math>\geq 8</math> cm</li> <li>6.- Recubrimiento zapata, lateral libre 4/5 cm.</li> <li>7.- Recubrimiento superior en coronación 3.5 cm.</li> </ol>									
Longitudes de solape en arranque de pilares. Lb									
Armadura	Sin acciones dinámicas		Con acciones dinámicas		Nota: Válido para hormigón $F_{ck} \geq 25$ N/mm <sup>2</sup>				
	B 400 S	B 500 S	B 400 S	B 500 S					
$\phi 12$	25 cm	30 cm	40 cm	50 cm					
$\phi 14$	40 cm	45 cm	50 cm	60 cm					
$\phi 16$	45 cm	50 cm	60 cm	70 cm					
$\phi 20$	60 cm	65 cm	80 cm	100 cm					
$\phi 25$	80 cm	100 cm	110 cm	130 cm					





Col·legi d'Arquitectes de Catalunya

Projecte Bàsic I D'Execució  
Reconstrucció de edificació preexistent del conjunt de Casa Vall de Montgarrí.  
Emplaçament:  
Municipi: Naut Aran - 25598 Casa Vall De Montgarrí 25233A01000860  
Arquitectes: FILLOY ARQUITECTO SLP,  
FILLOY I MIGUEZ, JESÚS

Clients: CASA VALL DE MONTGARRÍ SL

Hash: 6MAv0n5MNBVjzbsd0Lg0Q/8TU4=  
Hash COAC: 80cV4nnKQMnexziFvinV58/USOI=  
Ref: COAC-2022500628-86851-01

Visat: 2022500628

Data: 09-08-2022

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE RECONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIÓN PREEXISTENTE DEL CONJUNTO DE CASA VALL DE MONTGARRI. FASE 1: ESTRUCTURA Y CERRAMIENTOS

PROMOTOR: CASA VALL DE MONTGARRI S.L.

**CIMENTACIÓN Y SANEAMIENTO**  
REPLANTEO Y ARMADO

ESTRUCTURA

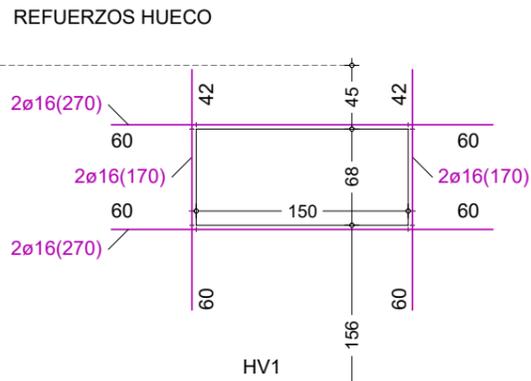
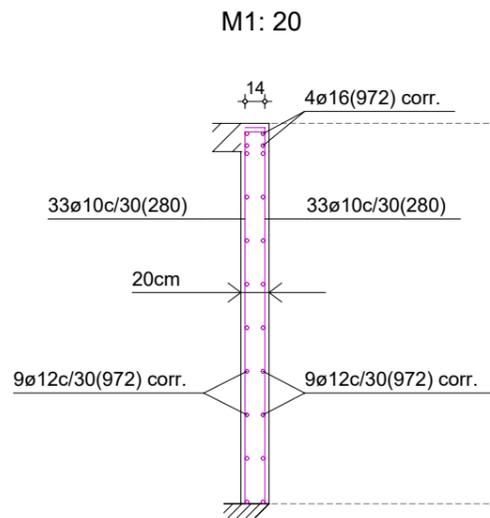
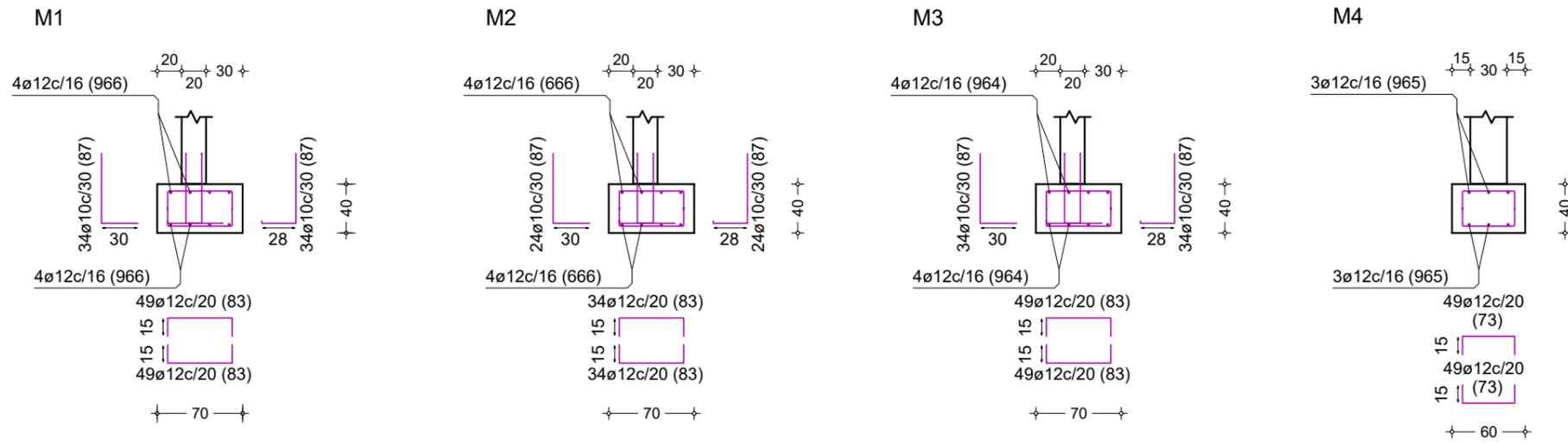


E: 1/50  
din A3

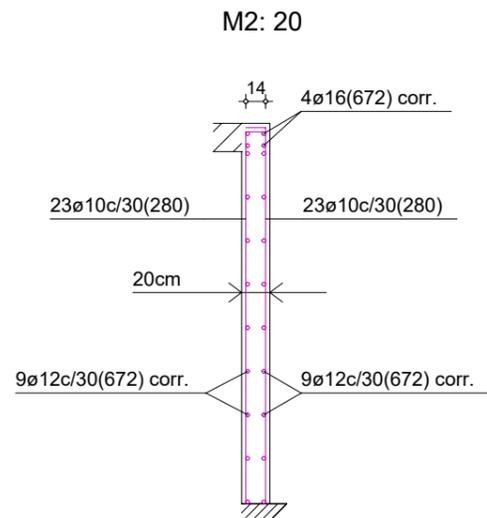
ARQTO. JESUS FILLOY MÍGUEZ      J. FILLOY ARQUITECTO, S.L.P.  
JULIO 2022

E 02

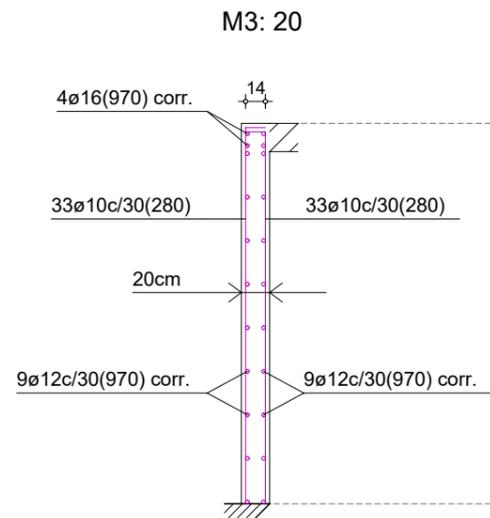
Cimentación  
 Despiece cimentación  
 Hormigón: HA-25, Yc=1.5  
 Aceros en cimentación: B 500 S, Ys=1.15  
 Escala: 1:50



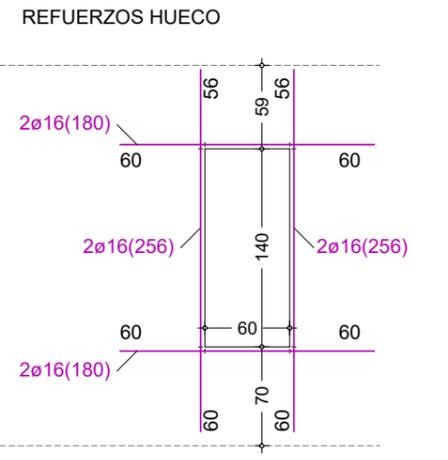
Ver despiece de zapatas



Ver despiece de zapatas



Ver despiece de zapatas



Projecte Bàsic I D'Execució  
 Reconstrucció de edificació preexistent del conjunt de Casa Vall de Montgarri  
 Emplaçament:  
 Municipi: Naut Aran - 25598 Casa Vall De Montgarri 25233A01000860  
 Arquitectes: FILLOY ARQUITECTO SLP,  
 FILLOY I MIGUEZ, JESÚS

Clients: CASA VALL DE MONTGARRI SL

Hash: 6MAv0n5MNBVjzbsd0LgOQ/8TU4=  
 Hash COAC: 80cV4nnKQMnexziFVinV58/USOI=  
 Ref: COAC-2022500628-86851-01

Visat: 2022500628

Data: 09-08-2022

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE RECONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIÓN PREEXISTENTE DEL CONJUNTO DE CASA VALL DE MONTGARRI. FASE 1: ESTRUCTURA Y CERRAMIENTOS

PROMOTOR: CASA VALL DE MONTGARRI S.L.

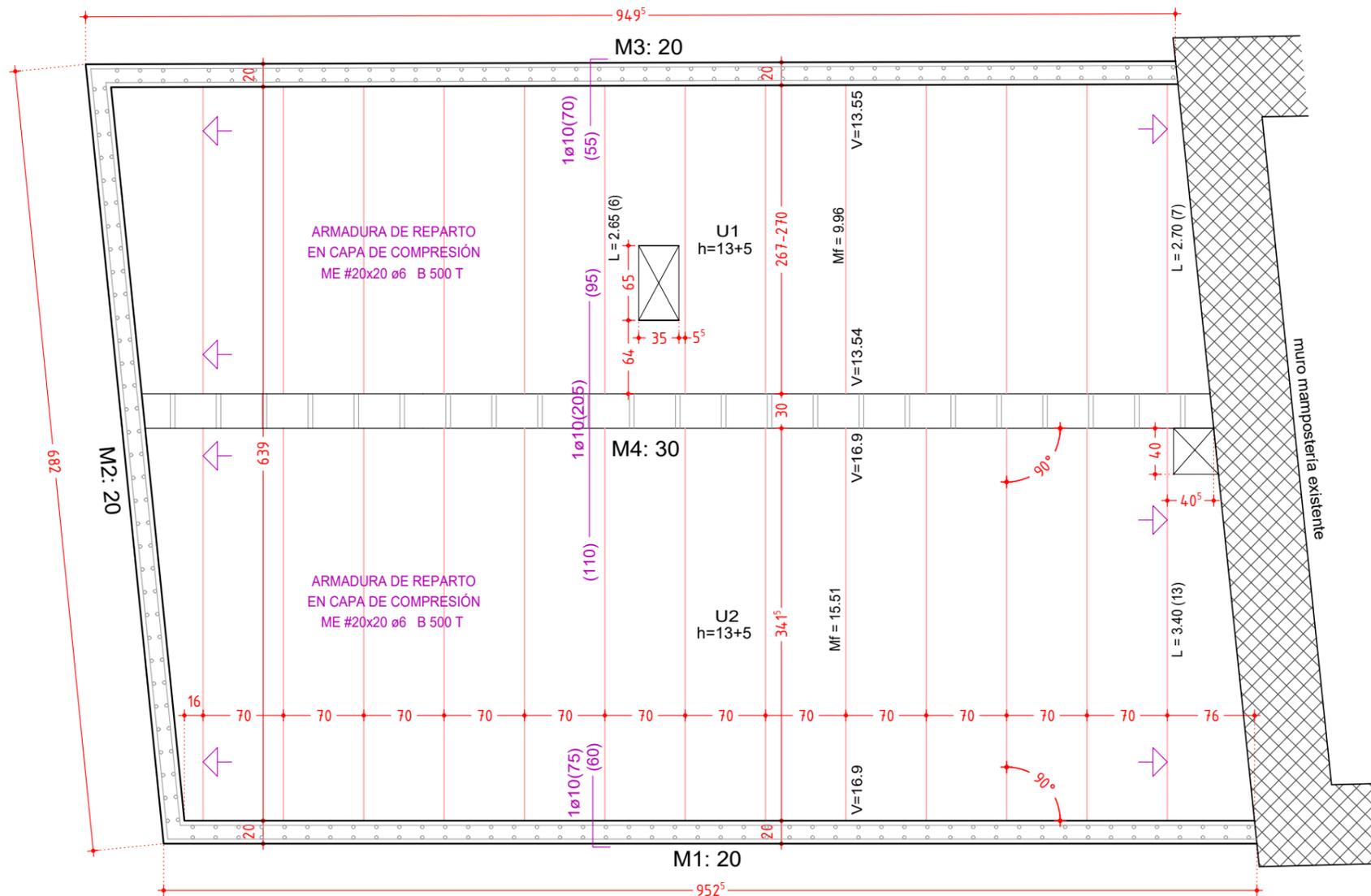
**CIMENTACIÓN Y MUROS**  
 DESPIECE DE ARMADURAS ESTRUCTURA

0 0.5 1 2 2.5 m

E: 1/50  
 din A3

ARQTO. JESUS FILLOY MÍGUEZ J. FILLOY ARQUITECTO, S.L.P.  
 JULIO 2022

E 03



**Forjado PLANTA 1**  
 Hormigón: HA-25, Yc=1.5  
 Aceros en forjados: B 500 S, Ys=1.15  
 Mf: Momento flector de cálculo por metro de ancho (kN x m/m)  
 V: Cortante de cálculo por metro de ancho (kN/m)

**Tabla de características de forjados de viguetas**  
**FORJADO DE VIGUETAS DE HORMIGÓN**  
 Canto de bovedilla: 13 cm  
 Espesor capa compresión: 5 cm  
 Intereje: 70 cm  
 Bovedilla: Cerámica curva  
 Ancho del nervio: 11 cm  
 Volumen de hormigón: 0.07 m3/m2  
 Peso propio: 2.13 kN/m2 (Simple), 2.36 kN/m2 (Doble)  
 Nota: Consulte los detalles referentes a enlaces con forjados de la estructura principal y de las zonas macizadas.

**COTA SUPERIOR FORJADO**  
 +1666.92

Características de los materiales - Forjados Unidireccionales									
Materiales	Hormigón					Acero			
	Control Características					Control Características			
Elemento	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Forjados	Normal	$\gamma_c=1.50$	HA-25	Fluida (11-15 cm)	20 mm	XC1	Normal	$\gamma_s=1.15$	B-500 S
Clase Ejecución: PC1	Normal	$\gamma_G=1.50$ $\gamma_Q=1.60$	Adaptado al Código Estructural (RD 470/2021)						
Exposición/ambiente	X0	XC1	XC2	XC3	XC4	Los recubrimientos deberán garantizarse también en los estribos y patas que anclen sobre el elemento			
Recubrimientos nominales (mm)	35	35	35	35	40				
Notas									
- El acero y el hormigón utilizado deberá disponer de la documentación requerida por a Norma, que acredite sus características y procedencia.									
- Anclajes y solapes según Código Estructural									

Datos del Forjado	
Cargas	Sección tipo del forjado
Peso propio	
Zona aligerada:	
Sobrecarga de uso:	
Cargas muertas:	
Carga máxima zona aligerada:	613 kg/m2

Projecte Bàsic i D'Execució  
 Reconstrucció de edificació preexistent del conjunt de Casa Vall de Montgarrí.  
 Municipi: Naut Aran - 25598 Casa Vall De Montgarrí 25233A01000860  
 Arquitectes: FILLOY ARQUITECTO SLP,  
 FILLOY I MIGUEZ, JESÚS

Clients: CASA VALL DE MONTGARRÍ SL

Hash: 6MAv0n5MNBVjzbsd0Lg0Q/8tU4=  
 Hash COAC: 80cV4nnKQMnezziFvInV58/USOI=  
 Ref: COAC-2022500628-86851-01

Col·legi d'Arquitectes de Catalunya

Visat: 2022500628

Data: 09-08-2022

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE RECONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIÓN PREEXISTENTE DEL CONJUNTO DE CASA VALL DE MONTGARRI. FASE 1: ESTRUCTURA Y CERRAMIENTOS  
 PROMOTOR: CASA VALL DE MONTGARRI S.L.

**FORJADO PLANTA PRIMERA**  
 REPLANTEO Y ARMADO

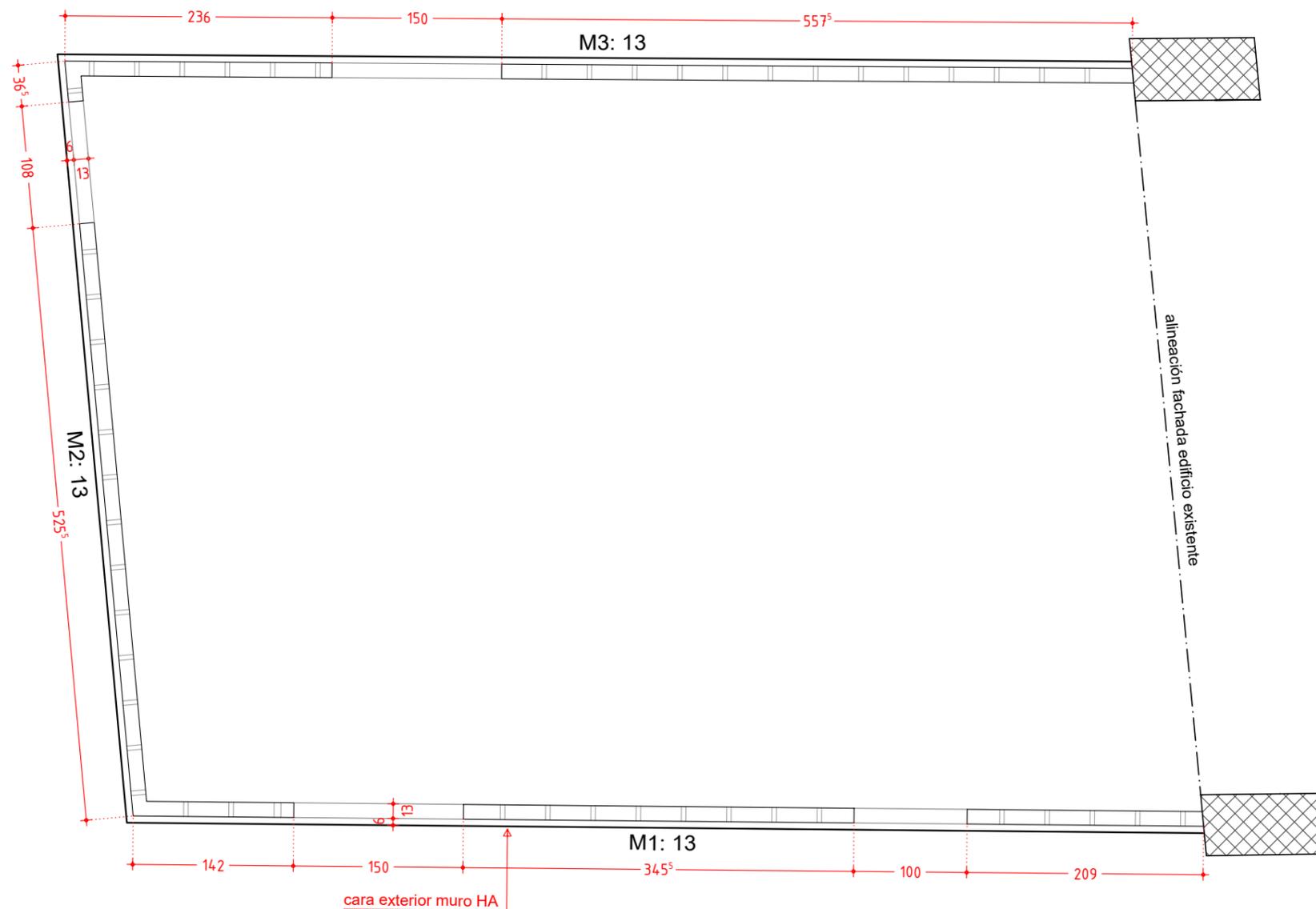
ESTRUCTURA

0 0.5 1 2 2.5 m

E: 1/50  
 din A3

ARQTO. JESUS FILLOY MÍGUEZ J. FILLOY ARQUITECTO, S.L.P.  
 JULIO 2022

**E 04**




**Projecte Bàsic I D'Execució**  
 Reconstrucció de edificació preexistent del conjunt de Casa Vall de Montgarri  
 Emplaçament:  
 Municipi: Naut Aran - 25598 Casa Vall De Montgarri 25233A01000860  
 Arquitectes: FILLOY ARQUITECTO SLP,  
 FILLOY I MIGUEZ, JESÚS

Clients: CASA VALL DE MONTGARRI SL

Hash: 6MAv0n5MNBvjzsd0LgOQ/8TU4=  
 Hash COAC: 80cV4nnKQMnexziFVinV58/USOI=  
 Ref: COAC-2022500628-86851-01

**Visat: 2022500628**

Data: 09-08-2022

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE RECONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIÓN PREEXISTENTE  
 DEL CONJUNTO DE CASA VALL DE MONTGARRI. FASE 1: ESTRUCTURA Y CERRAMIENTOS  
 PROMOTOR: CASA VALL DE MONTGARRI S.L.

**MUROS PLANTA PRIMERA**  
 REPLANTEO

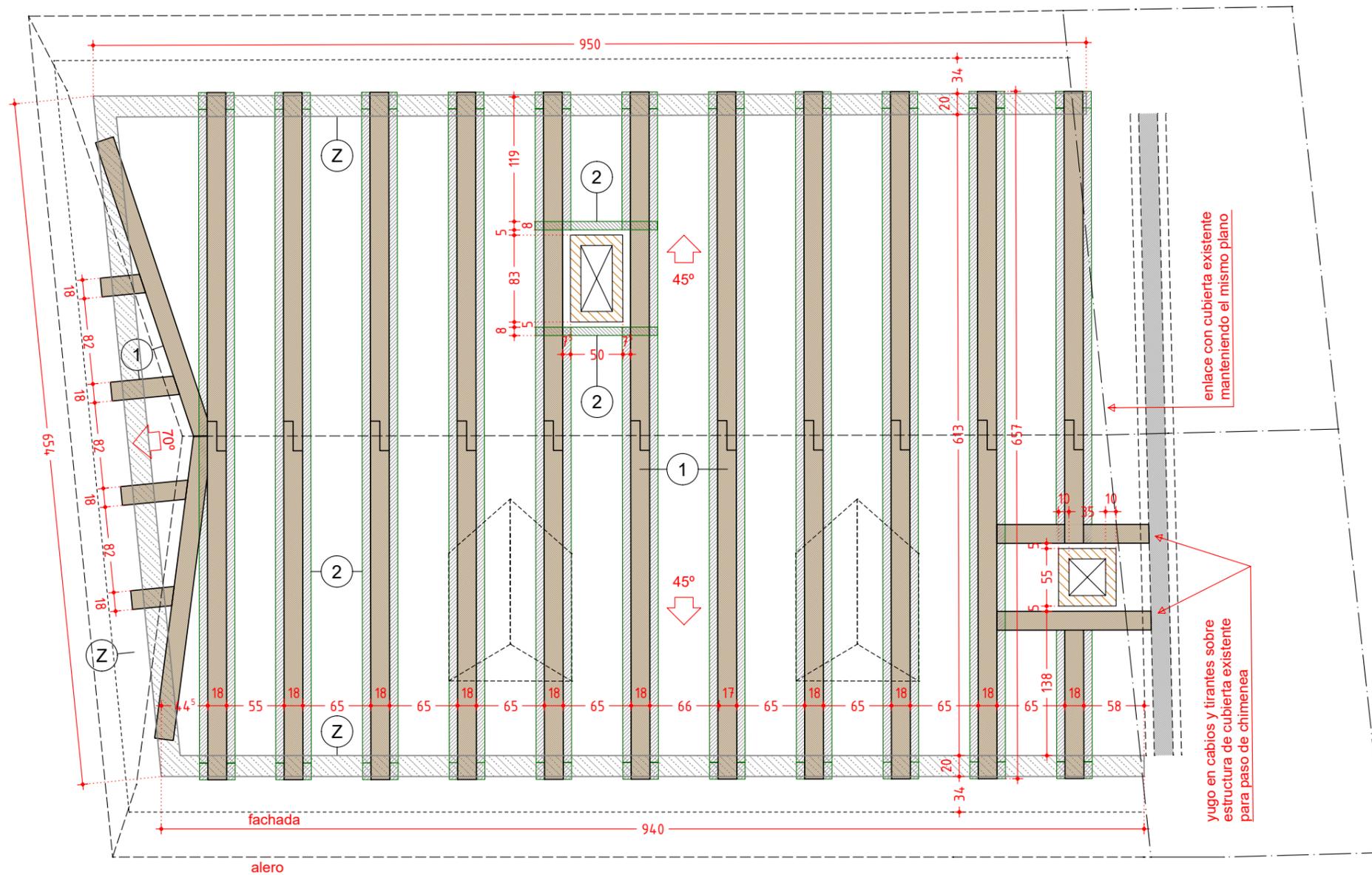
ESTRUCTURA

E: 1/50  
 din A3

0 0.5 1 2 2.5 m

ARQTO. JESUS FILLOY MÍGUEZ J. FILLOY ARQUITECTO, S.L.P.  
 JULIO 2022

**E 05**



	a x h	
①	18 x 18	Ø18 Cabio / lima
②	8 x 20	tirante / yugo tirante
Z	20 x 16	Zapatera

**NOTA IMPORTANT:**  
RESISTENCIA C-24  
TODA LA MADERA ESTRUCTURAL DEBERÁ ENTREGARSE CON CERTIFICADO DE CALIDAD Y RESISTENCIA.  
TRATAMIENTO ANTIFUNGICIDA CON GARANTÍA DE 10 AÑOS.

**Projecte Bàsic I D'Execució**  
Reconstrucció de edificació preexistent del conjunt de Casa Vall de Montgarri  
Emplaçament:  
Municipi: Naut Aran - 25598 Casa Vall De Montgarri 25233A01000860  
Arquitectes: FILLOY ARQUITECTO SLP,  
FILLOY I MIGUEZ, JESUS

Clients: CASA VALL DE MONTGARRI SL

Hash: 6MAv0n5MNBVjzbsd0Lg0Q/8tTU4=  
Hash COAC: 80cV4nnKQMnexziFVinV58/USOI=  
Ref: COAC-2022500628-86851-01

**Visat: 2022500628**

Data: 09-08-2022

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE RECONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIÓN PREEXISTENTE DEL CONJUNTO DE CASA VALL DE MONTGARRI. FASE 1: ESTRUCTURA Y CERRAMIENTOS  
PROMOTOR: CASA VALL DE MONTGARRI S.L.

**CUBIERTA  
REPLANTEO**

ARQTO. JESUS FILLOY MÍGUEZ

**ESTRUCTURA**

E: 1/50  
din A3

J. FILLOY ARQUITECTO, S.L.P.  
JULIO 2022

E 06