



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ETS INGENIERÍA DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Cálculo de estructuras, instalaciones y medición y valoración
de vivienda unifamiliar en la calle Miguel Roca Junyent
(Soria)

Presentado por

Molina Galán, Aarón

Para la obtención del

Grado en Ingeniería Civil

Curso: 2020/2021

Fecha: 07/07/2021

Tutor: José Juan Tejadas Alamán



ÍNDICE

1. Memoria

2. Anejos

2.1. Anejo 1. Reportaje fotográfico

2.2. Anejo 2. Estudio geotécnico

2.3. Anejo 3. Relación de detalles constructivos

2.4. Anejo 4. Memoria de cálculo estructural

2.5. Anejo 5. Instalación de fontanería y saneamiento

2.6. Anejo 6. Instalación de calefacción

3. Planos

4. Pliego de prescripciones técnicas particulares

5. Presupuesto

1. Memoria



ÍNDICE

1.	<u>INFORMACIÓN PREVIA</u>	4
1.1.	OBJETO	4
1.2.	EMPLAZAMIENTO	4
1.3.	NORMATIVA APLICABLE	4
2.	<u>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</u>	4
2.1.	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO	4
2.2.	PROGRAMA DE NECESIDADES	4
2.3.	LIMITACIONES DE USO DEL EDIFICIO	5
3.	<u>DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA DEL EDIFICIO</u>	5
3.1.	CARACTERÍSTICAS DEL SOLAR	5
3.2.	ACCESOS	5
3.3.	CUADRO DE SUPERFICIES Y VOLÚMENES	6
4.	<u>INFORMACIÓN GEOTÉCNICA DEL TERRENO</u>	6
4.1.	CLASIFICACIÓN DEL SUELO	7
4.2.	PARÁMETROS CARACTERÍSTICOS DEL SUELO	7
4.3.	CONSIDERACIONES GENERALES	8
4.4.	ASIENTOS	8
5.	<u>ACTUACIONES PREVIAS</u>	8
5.1.	MOVIMIENTOS DE TIERRA	8
5.2.	LIMPIEZA Y DESBROCE DEL TERRENO	8
5.3.	EXCAVACIONES	8
5.4.	RELLENOS	9
6.	<u>SISTEMA ESTRUCTURAL</u>	9
6.1.	CIMENTACIÓN	9



6.1.1.	ZAPATAS AISLADAS DE SÓTANO Y PLANTA BAJA	9
6.1.2.	ZAPATA CORRIDA EN MUROS DE SÓTANO	10
6.2.	MUROS DE SÓTANO	10
6.3.	ESTRUCTURA PORTANTE	11
6.4.	ESTRUCTURA HORIZONTAL	11
7.	<u>SISTEMA ENVOLVENTE.....</u>	11
7.1.	CONSIDERACIONES PREVIAS	11
7.2.	FACHADAS	12
7.2.1.	DEFINICIÓN CONSTRUCTIVA	12
7.2.2.	ENVOLVENTE TÉRMICA	13
7.2.3.	SALUBRIDAD: PROTECCIÓN CONTRA LA HUMEDAD.	13
7.2.4.	SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO	13
7.2.5.	ACCESIBILIDAD POR FACHADA.....	14
7.2.6.	SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN	14
7.2.7.	LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA	14
7.3.	SUELOS SOBRE EL TERRENO	14
7.3.1.	SEGURIDAD ESTRUCTURAL	15
7.3.2.	SALUBRIDAD	15
7.4.	MUROS DE SÓTANO	15
7.5.	CUBIERTA	16
7.5.1.	CUBIERTA PLANA TRANSITABLE.....	17
7.5.2.	CUBIERTA INCLINADA	18
7.5.3.	SEGURIDAD ESTRUCTURAL	18
7.5.4.	SALUBRIDAD	18
7.5.5.	SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO	19
7.5.6.	LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA	19
8.	<u>COMPARTIMENTACIÓN Y ACABADOS</u>	19
8.1.	ACABADOS	20



8.1.1.	REVESTIMIENTO EXTERIOR	20
8.1.2.	REVESTIMIENTO INTERIOR	20
8.1.3.	SOLADOS.....	20
9.	<u>INSTALACIONES.....</u>	20
9.1.	ABASTECIMIENTO DE AGUA	20
9.2.	AGUA CALIENTE SANITARIA	21
9.3.	SANEAMIENTO	21
9.4.	CALEFACCIÓN	21
10.	<u>MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE LAS OBRAS.....</u>	22
11.	<u>OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE.....</u>	22
11.1.	DESCRIPCIÓN DE LA ALINEACIÓN DEL TFG CON LOS ODS	23
12.	<u>CONCLUSIÓN.....</u>	24



1. Información previa

1.1. Objeto

El objeto del siguiente documento es realizar el cálculo estructural, de instalaciones y medición de unidades de obra de un proyecto de vivienda unifamiliar aislada.

1.2. Emplazamiento

Se trata de un solar en casco urbano en la sección SUR D-5 (Viña el Cañuelo) del municipio Soria en la provincia de Soria. Forma parte de la parcela 13U-A perteneciente a dicha sección y es la subparcela numero 05 resultante de la reparcelación hecha por la promotora "Europea de Viviendas" en el año 2005.

La fachada principal da a la calle Miguel Roca Junyent, la fachada trasera a la avenida de Europa y las fachadas laterales lindan con las subparcelas 04 y 06, de las cuales la número 4 se encuentra construida y habitada mientras que la número 06 se encuentra sin construir.

1.3. Normativa aplicable

De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 1º A). Uno, del Decreto 462/1971, de 11 de marzo, en la redacción del presente proyecto se han observado las normas vigentes aplicables sobre construcción.

1. EHE: Se cumple con las prescripciones de la instrucción de hormigón estructural.
2. NCSE: Se cumple con los parámetros exigidos por la Norma de construcción sismorresistente y que se justifican en la memoria de estructuras del proyecto de ejecución.
3. RITE: R.D. 1751/1998, Reglamento de Instalaciones térmicas en los edificios y sus instrucciones técnicas complementarias.
4. NTE: Normas tecnológicas de la edificación
5. CTE: Código técnico de la edificación.

2. Descripción del proyecto

2.1. Descripción general del edificio

La vivienda unifamiliar aislada en todo su contorno dispone de fachada principal a una vía peatonal, fachada trasera a una vía rápida y fachadas laterales a viviendas unifamiliares colindantes.

2.2. Programa de necesidades

La vivienda constará de 3 plantas:



Una planta baja a la misma cota que la vía de la fachada principal. Esta planta, constará a su vez de una habitación de matrimonio con vestidor y baño, una cocina americana (cocina-comedor separado por una barra), un salón, y un aseo-lavandería y un garaje con capacidad para dos vehículos estándar.

Una primera planta con 3 habitaciones con armarios empotrados y un baño común

Un sótano para albergar las instalaciones necesarias para el funcionamiento y el mantenimiento de la vivienda, un trastero, un aseo y una zona destinada a su uso como gimnasio.

Se dispondrá un ascensor-montacargas en la misma.

Preferiblemente, deberán disponerse ventanas en el sótano.

Se instalará una caldera de biomasa (pellets) para calefacción y agua caliente sanitaria.

La vivienda debe ser lo más luminosa posible.

Las fachadas serán construidas, en parte, de muros de piedra caliza que será proporcionada por el promotor.

2.3. Limitaciones de uso del edificio

El uso característico del edificio es de uso exclusivamente residencial.

Las limitaciones de uso del edificio, así como de las diferentes instalaciones se detallan en los respectivos anejos.

3. Descripción geométrica del edificio

3.1. Características del solar

El solar se encuentra colindando con dos viviendas unifamiliares aisladas ya construidas al Este y al Oeste, mientras que al norte y al sur se encuentra la calle de acceso y una avenida de paso rápido respectivamente.

El solar es prácticamente rectangular siendo sus dimensiones medias de 15.4 m en su cara de fachada principal (acceso principal) por 27.5 m en la dimensión perpendicular a ésta.

Tanto la calle situada en la fachada Norte como la Sur tienen una pendiente del 2% decreciente hacia el Este.

3.2. Accesos

El acceso principal a la vivienda se realiza por la fachada Norte a través de la calle Miguel Roca Junyent. Por la cara Sur se dispone un acceso únicamente peatonal para



conexión con la Avenida de Europa. Por los extremos Este y Oeste no se disponen accesos.

3.3. Cuadro de superficies y volúmenes

	sup. Útil (m2)	contribució n (%)	volumen (m3)
salón	13.5	100	34.43
comedor	19.1	100	48.71
cocina	13.2	100	33.66
habitación 0	12	100	30.60
vestidor	8.1	100	20.66
baño 0	7.7	100	19.64
aseo-lavandería	6.3	100	16.07
pasillo	7.7	100	19.64
recibidor	4.1	100	10.46
escaleras	5.2	100	13.26

Tabla 3.1. Cuadro de superficies de la planta baja

	Súp. Útil (m2)	Contribución (%)	volúmen (m3)
Baño 2	5.1	100	12.24
Habitación 1	8.9	100	21.36
Habitación 2	8.2	100	19.68
Habitación 3	8.2	100	19.68
Pasillo	6.9	100	16.56
Escalera	5.5	100	13.2
Patio	51.7	0	
Terraza	10.6	0	

Tabla 3.2. Cuadro de superficies de la planta primera

Superficie construida (m2)	
Planta baja	120.5
Planta primera	56.3
Total	176.8

Tabla 3.3. Cuadro de superficie construida

4. Información geotécnica del terreno

Han sido realizados 4 estudios geotécnicos en la parcela 13U-A. De todos ellos se han obtenido resultados similares, con respecto a los aspectos necesarios para la construcción de una vivienda de las características que ocupa a este proyecto.

Por ello, y sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 3 del Documento Básico de SE - Cimentaciones con respecto a la necesidad de realizar estudios geotécnicos



específicos para la subparcela, se supone que las condiciones del terreno, únicamente para los cálculos referidos a este proyecto son similares a las de la subparcela número 04 y que por tanto se puede utilizar el estudio geotécnico, realizado para la construcción de la vivienda ubicada en dicho emplazamiento, como base para la realización de los cálculos del presente proyecto.

El estudio geotécnico, expuesto en el anexo II del presente documento, ha sido cedido por cortesía del propietario de la subparcela 04, D. Javier Barbero Álvarez, proporcionado por el arquitecto Alberto Sanz Herranz y ha sido realizado por la empresa "Geología, Materiales y Construcción S.L.".

A continuación, se expone la justificación de las características del suelo y parámetros a considerar para el cálculo de la parte del sistema estructural correspondiente a la cimentación.

4.1. Clasificación del suelo

GRANULOMETRÍA		LÍMITES
UNE	% PASA	L. Líquido
20	100	24.0
5	85.6	L. Plástico
2	84.0	15.2
0.4	76.5	I. Plasticidad
0.08	38.6	8.8
NO CONTIENE SULFATOS		

A la vista de los resultados obtenidos por el estudio geotécnico se concluye que el edificio se construirá sobre un suelo de **ARENA ARCILLOSA**.

4.2. Parámetros característicos del suelo

Ángulo de rozamiento interno: $\varphi = 30 - 36^\circ$

Coefficiente de cohesión: $C = 10 - 50 \text{ KPa}$

Peso específico seco: $\gamma_d = 13 - 16 \text{ KN/m}^3$

Peso específico saturado: $\gamma_{sat} = 18 - 20 \text{ KN/m}^3$

Humedad: $H=0.66\%$

Coefficiente de permeabilidad: $k = 10^{-5} - 10^{-9} \text{ m/s}$



4.3. Consideraciones generales

Se considera pertinente adoptar una media de tensión admisible de $\sigma = 250 \text{ KPa}$ para una cimentación funcional y viable, apoyándose la cimentación a partir de 0.6 m de profundidad desde el nivel a de la vía de fachada principal.

No se ha detectado nivel freático en la parcela.

El índice de excavabilidad obtenido mediante las tablas HADJIGEORGIU Y SCOBLE es de 30-45, el cual es indicativo de un terreno de difícil excavación.

4.4. Asientos

Los cálculos han sido realizados mediante Steinbrenner.

El asiento máximo es de 2.5 cm.

Se considera una carga neta de 250 MPa y un factor de seguridad de 3.

Se estudian zapatas de base cuadrada de diferentes medidas.

El asiento máximo en todas ellas no es superior a 0.35 cm.

5. Actuaciones previas

5.1. Movimientos de tierra

La vivienda cuenta con una planta sótano, donde se realiza parte de la cimentación mediante zapatas individuales en pilares y continuas en muro de sótano. Para ello, además de la limpieza y desbroce del terreno será necesario realizar las excavaciones pertinentes para poder realizar la ejecución de la cimentación en la planta sótano, así como los muros de sótano y su posterior impermeabilización, drenaje y relleno.

5.2. Limpieza y desbroce del terreno

Se realiza una limpieza superficial del terreno de 25 cm de espesor en el total de la superficie de la parcela. Puesto que la superficie de la parcela es de 437 m² el volumen de material a remover en concepto de limpieza del terreno y considerando un coeficiente de esponjamiento de 0.8 será de 136.5 m³.

5.3. Excavaciones

Se realiza la excavación del sótano hasta una profundidad de 3,20 m. para toda la planta sótano y posteriormente se excavarán las zapatas de pilares y muros. Se dejarán las paredes de excavación con talud 2:1. Dicha excavación debe realizarse mediante bataches alternos y dejando bermas en el perímetro de excavación en todo el perímetro, lo que permite poder realizar el vaciado del sótano sin invadir las parcelas colindantes y geotécnicamente, es un talud seguro.



El volumen de material extraído en la excavación considerando un coeficiente de esponjamiento de 0,8:

- Volumen de excavación con talud vertical: 255,6 m³
 - Superficie de sótano: 70,52 m²
 - Profundidad de excavación: 3,20 m – 0,25 m = 2,95 m
- Volumen de excavación en trasdós de muros de sótano: 122,3 m³
 - Profundidad de excavación: 2,95 m
 - Perímetro: 33,72 m
- Volumen total aproximado de material extraído en la excavación: 377.8 m³.

5.4. Rellenos

Se realiza un encachado de grava de 20 cm de espesor tanto en la planta sótano como en la planta primera y garaje. El volumen total de material de aporte ascenderá a:

- Sótano: 12,3 m³
- Planta primera: 10,28 m³
- Garaje: 6 m³

El material procedente de la excavación de trasdós de los muros de sótano se utilizará para el relleno de los mismos tras la pertinente ejecución de la impermeabilización, aislamiento y drenaje.

6. Sistema estructural

6.1. Cimentación

Se realizan dos plantas de cimentación, una para el sótano y otra para la parte de la planta baja comprendida fuera de los límites del sótano, ambas con zapatas aisladas para pilares de dimensiones variables y en el caso del muro de sótano con zapata corrida centrada.

6.1.1. Zapatas aisladas de sótano y planta baja

Se ejecutarán un total de 10 zapatas aisladas flexibles para la primera planta, de las cuales 2 se unen en una zapata doble por su proximidad, y 2 en la planta sótano. Todas ellas son cuadradas de dimensiones definidas en los planos, que dependerán de la carga sobre ellas. En el caso de las zapatas del sótano y de la planta baja que sustentan la cubierta transitable de la primera planta tendrán un espesor de 40 cm y en el caso de las zapatas que sustentan la cubierta del garaje 30 cm puesto que no son necesarias vigas de atado.



Las zapatas ejecutadas en el sótano y en la planta baja bajo cubierta transitable se atan entre ellas con viga de atado de sección 40x40 cm. En el caso del sótano, se atan también a la zapata corrida del muro de sótano en todos sus extremos.

Se ejecutará la excavación de las zapatas y de las vigas de atado con una profundidad de 50 cm o de 40 cm en el caso de las del garaje. Se hormigona una capa de 10 cm de hormigón de limpieza en ambas y posteriormente se ejecuta el ferrallado y hormigonado de las mismas.

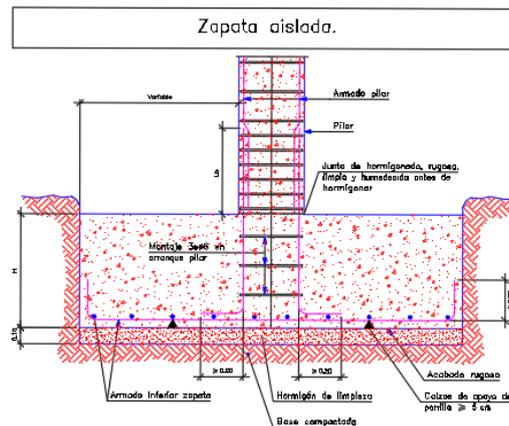


Ilustración 1. Detalle de zapata aislada

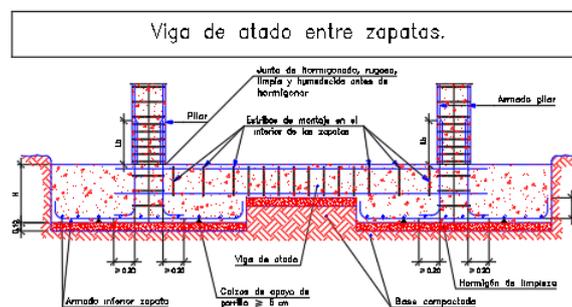


Ilustración 2. Detalle de viga de atado entre zapatas

6.1.2. Zapata corrida en muros de sótano

Los muros de sótano se ejecutan sobre una zapata corrida centrada en todo el perímetro puesto que los retranqueos lo permiten. La zapata tendrá unas dimensiones de 80 cm de ancho y 40 cm de profundidad sobre una capa de hormigón de limpieza de 10 cm.

6.2. Muros de sótano

Puesto que el sótano se encuentra bajo tierra en su totalidad en 3 de sus 4 muros exteriores se ejecutan muros de hormigón para contener el empuje del terreno. En una de sus caras, tal y como se aprecia en los planos de fachadas, el muro dispone de 4 ventanas en su parte superior para permitir iluminación y ventilación.



El muro será de 25 cm de espesor constante en toda su altura y contendrá embebidos los pilares que se ejecutarán al mismo tiempo.

6.3. Estructura portante

Los forjados de las plantas baja y primera, así como las cubiertas se apoyan sobre un conjunto de pilares de hormigón de sección cuadrada de 30x30 cm. Los pilares que se encuentran en la envolvente del sótano quedarán embebidos en el muro.

Para la sustentación del forjado unidireccional se ejecutan vigas descolgadas cuyo canto variará según la carga a la que se vean sometidas.

6.4. Estructura horizontal

La estructura horizontal consta de forjados unidireccionales aislados para la planta baja y primera y forjados inclinados a dos aguas para las cubiertas.

Todos los forjados se ejecutan mediante semi-viguetas pretensadas apoyadas sobre vigas de canto descolgadas y bovedillas cerámicas.

No existe ningún punto singular en los forjados, pero se debe presentar especial atención al vuelo de la cubierta en su cara norte.

Descripción del sistema: Todos los forjados serán unidireccionales de viguetas pretensadas de hormigón armado. Dichas viguetas serán capaces de cubrir los momentos en centro de vano especificados en los planos de forjado y reforzar los negativos con las armaduras reseñadas en dichos planos. Los forjados estarán compuestos por las viguetas, bovedilla cerámica y capa de compresión de 5 cm en la que se colocará un mallazo de reparto de diámetro 5 y retícula de 20x30 cm.

El espesor total de los forjados será de 30 cm. El constructor estará obligado a facilitar a la Dirección Facultativa las fichas técnicas del fabricante de las viguetas.

El hormigón de la estructura (HA-25/B/20/IIa) tendrá una resistencia característica de 25 N/mm² a los 28 días con cemento de 35 N/mm² elaborado con arreglo a la Norma EHE.

7. Sistema envolvente

7.1. Consideraciones previas

La zona climática de la localidad del edificio es de clase E1. Obtenida del Apéndice B del DB-HE.

Para poder dimensionar el aislante necesario en las envolventes térmicas se considerarán los valores de transmitancia en muros, suelos y cubiertas recomendados por el Apéndice E del DB-HE. Estos son:



Transmitancia térmica para muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno:

$$U_M = 0.25 [W/m^2K]$$

Transmitancia térmica de suelos (forjados en contacto con aire exterior):

$$U_S = 0.31 [W/m^2K]$$

Transmitancia térmica de cubiertas:

$$U_C = 0.19 [W/m^2K]$$

Transmitancia térmica de huecos:

Captación solar alta: 1.9 – 2.0 [W/m^2K]

Captación solar media: 1.6 – 1.7 [W/m^2K]

Captación solar baja: 1.2 – 1.3 [W/m^2K]

7.2. Fachadas

7.2.1. Definición constructiva

a) Fachada tipo 1

- 20 cm, cerramiento de fachada con muro exterior de piedra caliza natural de espesor recibida con mortero de cemento M-5 (1:6).
- 1 cm, cámara de aire no ventilada.
- 12 cm, aislante térmico de lana de roca semirrígida de transmitancia térmica 0.036 [W/mK] y densidad 50 – 100 Kg/m^3 fijada a la pared interior de fábrica de ladrillo con espigas de polipropileno adecuadas al tipo de aislante.
- 1 cm, enfoscado de mortero de cemento tipo M-5 (1:6).
- 7 cm, fábrica de ladrillo cerámico tocho hueco de 7 cm recibido con mortero de cemento M-5 (1:6).
- 1.5 cm, enlucido de yeso 1500 Kg/m^3 .

b) Fachada tipo 2

- 1 cm, enfoscado de cemento monocapa impermeable de color crema.
- 11 cm, fábrica de ladrillo cerámico perforado de 11 cm recibido con mortero de cemento M-5 (1:6).
- 1 cm, cámara de aire no ventilada.
- 12 cm, aislante térmico de lana de roca semirrígida de transmitancia térmica 0.036 [W/mK] y densidad 50 – 100 Kg/m^3 fijada a la pared interior de fábrica de ladrillo con espigas de polipropileno adecuadas al tipo de aislante.
- 1 cm, enfoscado de mortero de cemento tipo M-5 (1:6).



- 7 cm, fábrica de ladrillo cerámico tocho hueco de 7 cm recibido con mortero de cemento M-5 (1:6).
- 1.5 cm, enlucido de yeso 1500 Kg/m^3 .

7.2.2. Envoltente térmica

Se procede al cálculo del material aislante necesario para el correcto cumplimiento de la normativa en materia de eficiencia energética teniendo en cuenta las recomendaciones anteriormente expuestas del CTE.

Se requiere un coeficiente de transmitancia térmica del muro de $0.25 \text{ [W/m}^2\text{K]}$, se calcula la misma siguiendo la norma UNE EN 6946:

Material	Espesor [cm]	λ [W/mK]	R. térmica [m ² K/W]
Piedra caliza	20	1.4	0.14
Cámara de aire	1	-	0.15
Lana de roca	12	0.036	3.33
Mortero de cemento	1	0.9	0.01
Ladrillo cerámico hueco	7	0.49	0.14
Enlucido de yeso	1.5	0.35	0.04
TOTAL	42.5	-	3.82

Tabla 7.1. resistencia térmica de materiales del muro de fachada

La transmitancia térmica del muro de fachada 1 es de $U_M = 0.25 \text{ [W/m}^2\text{K]}$.

7.2.3. Salubridad: Protección contra la humedad.

Para la adopción de la parte del sistema envolvente correspondiente a la fachada, se ha tenido en cuenta especialmente la zona pluviométrica en la que se ubicará y el grado de exposición al viento. Para resolver las soluciones constructivas se tendrá en cuenta las características del revestimiento exterior previsto y del grado de impermeabilidad recomendado por las NTE.

7.2.4. Seguridad en caso de incendio

El diseño de las fachadas es tal que los ocupantes pueden desalojar el edificio en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate.



7.2.5. Accesibilidad por fachada

Se ha tenido en cuenta los parámetros dimensionales (ancho mínimo, altura mínima libre o gálibo y la capacidad portante del vial de aproximación. La altura de evacuación descendente es inferior a 9 m. La fachada se ha proyectado teniendo en cuenta los parámetros necesarios para facilitar el acceso a cada una de las plantas del edificio (altura de alfeizar, dimensiones horizontal y vertical, ausencia de elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio).

7.2.6. Seguridad de utilización

El uso normal del edificio no debe suponer riesgo de accidente para las personas. La fachada no cuenta con elementos fijos que sobresalgan de la misma que estén situados sobre zonas de circulación.

7.2.7. Limitación de demanda energética

Se ha tenido en cuenta la ubicación del edificio en la zona climática. Para la comprobación de la limitación de la demanda energética se ha tenido en cuenta además la transmitancia media de los muros de cada fachada: fachada principal y posteriores en todas las orientaciones, incluyendo en el promedio los puentes térmicos integrados en la fachada tales como contorno de huecos pilares en fachada y de cajas de persianas, la transmitancia media de huecos de fachadas para cada orientación y el factor solar modificado medio de huecos de fachadas para cada orientación.

7.3. Suelos sobre el terreno

Sobre el relleno de enchado se ejecutará un pavimento continuo de hormigón alisado mecánico en planta sótano, garaje y planta baja sobre terreno que para el caso del sótano y garaje será simplemente impermeabilizada ya que el aislamiento térmico se hace bajo forjado para mejorar la eficiencia energética mientras que para el caso de la primera planta se ejecuta sobre placas de aislamiento térmico.

Tal y como se puede observar en los detalles constructivos, en el caso de la planta del sótano, se debe ejecutar una capa de mortero, que se impermeabilizará con lámina asfáltica y geotextil, para posteriormente ejecutar la solera de hormigón. En el caso de la planta baja, directamente se instalan placas de poliestireno extruido sobre el propio enchado, una lámina impermeabilizante y la solera de hormigón sobre la misma.

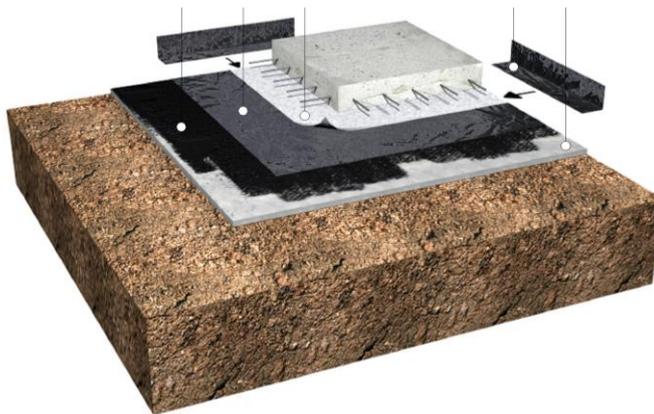


Ilustración 3. Impermeabilización de solera de hormigón sin aislamiento térmico

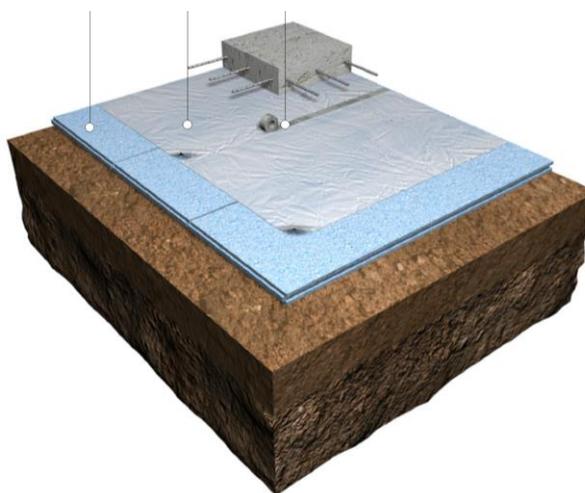


Ilustración 4. Impermeabilización y aislamiento térmico de solera de hormigón

7.3.1. Seguridad estructural

El peso propio, sobrecarga de uso, viento, sismo son parámetros que determinan las previsiones técnicas.

7.3.2. Salubridad

Protección contra la humedad: parámetros que determinan las previsiones técnicas. Referido a NTE.

Evacuación de aguas: Parámetros que determinan las previsiones técnicas. Referido a NTE.

7.4. Muros de sótano

En su parte posterior, se impermeabiliza el muro con lámina asfáltica, seguidamente se aísla con placas de poliestireno extruido, y se fija una lámina



drenante nodular antes de rellenar con el mismo material extraído en la excavación en tongadas de 30 cm como máximo tal y como se indica en el apartado de detalles constructivos.

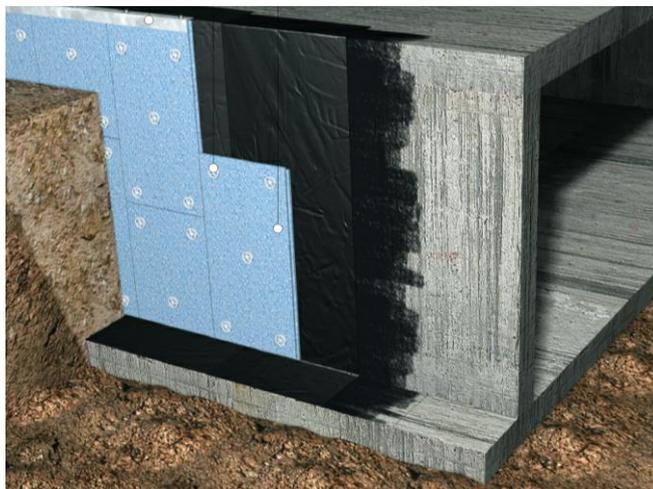


Ilustración 5. Impermeabilización con lámina asfáltica y aislamiento con placas de poliestireno extruido

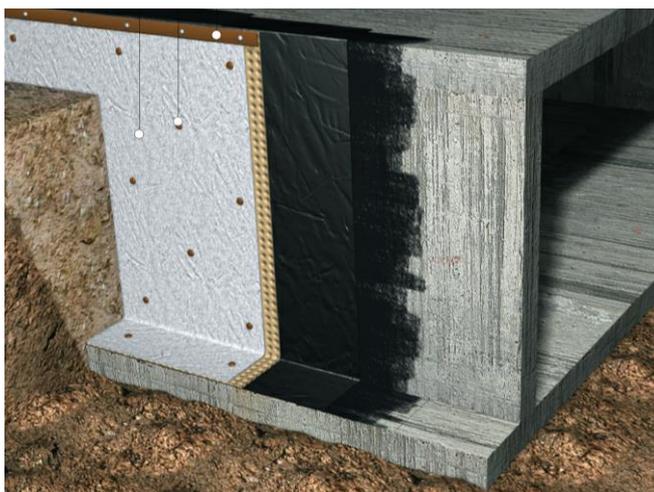


Ilustración 6. Instalación de lámina drenante nodular

7.5. Cubierta

Se ejecutan en total 3 cubiertas:

1. Cubierta plana transitable en la cara Sur como terraza de la planta primera.
2. Cubierta inclinada no transitable a dos aguas sobre forjado inclinado en planta primera
3. Cubierta inclinada no transitable a dos aguas sobre forjado inclinado en garaje



7.5.1. Cubierta plana transitable

Se ejecutará una cubierta plana transitable no ventilada con solado fijo de tipo invertida y una pendiente del 3% en la cara Sur del edificio.

La cubierta se compone de:

1. Formación de pendientes: arcilla expandida de 350 kg/m³ de densidad, vertida en seco y consolidada en su superficie con lechada de cemento, con espesor medio de 10cm.
2. Impermeabilización monocapa adherida: lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP colocada con emulsión asfáltica aniónica sin cargas, tipo EA.
3. Capa separadora bajo aislamiento: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 1,2 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 1,2 kN/m, resistencia CBR a punzonamiento 0,3 kN y una masa superficial de 150 g/m².
4. Aislamiento térmico: panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 60 mm de espesor, resistencia a compresión \geq 300 kPa.
5. Capa separadora bajo protección: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 2 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 2 kN/m, resistencia CBR a punzonamiento 0,4 kN y una masa superficial de 200g/m².
6. Capa de protección: baldosas de gres rústico 4/3/-/E, 20x20 cm colocadas encapa fina con adhesivo cementoso normal, C1 gris, sobre capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5, rejuntadas con mortero de juntas cementoso con resistencia elevada a la abrasión y absorción de agua reducida, CG2, para junta abierta (entre 3 y 15 mm), con la misma tonalidad de las piezas.

El encuentro de paramento vertical con la cubierta plana transitable se realizará mediante retranqueo perimetral para la protección de la impermeabilización.

El encuentro se forma por:

1. Imprimación con emulsión asfáltica aniónica sin cargas, tipo EA.
2. Banda de refuerzo de 33 cm de ancho de lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-30-FP, totalmente adherida al soporte con soplete.
3. Banda de terminación de 50 cm de desarrollo con lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP revistiendo el encuentro con rodapiés de gres rústico en capa fina con adhesivo cementoso normal.

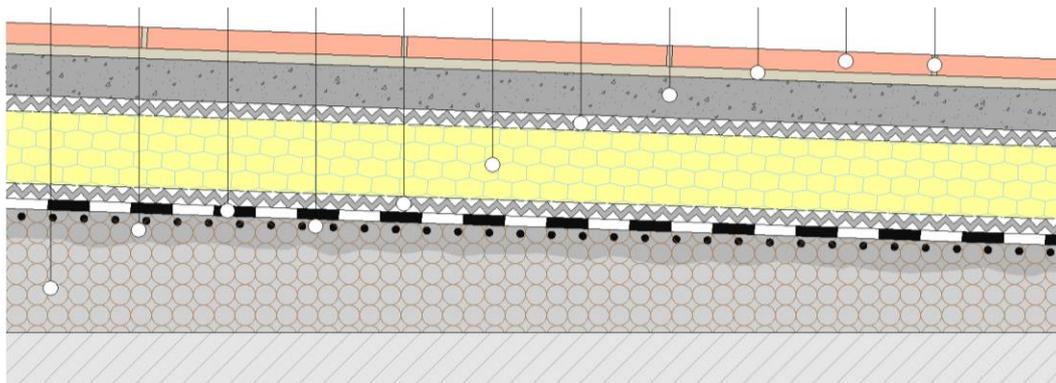


Ilustración 7. Cubierta plana transitable

7.5.2. Cubierta inclinada

Se ejecuta una cubierta inclinada a dos aguas de tejas cerámicas, sobre la planta primera y garaje, con una pendiente media del 30%.

La cubierta se compone de:

1. Formación de pendientes con forjado inclinado de hormigón.
2. Impermeabilización: placa bajo teja BT50 "ONDULINE".
3. Aislamiento por el exterior en cubiertas inclinadas formado por panel rígido de poliestireno extruido, según UNE-EN 13164, de superficie grecada y mecanizado lateral a media madera de 60 mm de espesor sobre superficie soporte existente.
4. Cobertura: teja cerámica mixta, 43x26 cm, color rojo, fijada contornillos sobre rastreles de madera.
5. Cumbre: realizada con pieza cerámica de caballete para tejas mixtas del mismo color, recibida con mortero de cemento industrial, M-5.

El encuentro de faldón de tejado con chimeneas o conductos de ventilación se realiza mediante banda ajustable compuesta por aleación de aluminio y zinc y lámina flexible de plomo formando doble babero y fijada con perfil de acero inoxidable.

7.5.3. Seguridad estructural

Peso propio, sobrecarga de uso, viento, sismo. Indicación del tipo de sobrecarga según las indicaciones contenidas en el CTE.

7.5.4. Salubridad

Protección contra la humedad: para la adopción de la parte del sistema envolvente correspondiente a la cubierta, se ha tenido en cuenta especialmente la zona pluviométrica de la ciudad de Soria según lo especificado por las NTE.

Evacuación de aguas: parámetros que determinan las previsiones técnicas relativos a las pendientes de las cubiertas, el sistema de recogida de agua por canalón o por cazoleta.



7.5.5. Seguridad en caso de incendio

Se tendrá en cuenta la presencia de edificaciones colindantes y sectores de incendios en el edificio proyectado. Los parámetros adoptados suponen la adopción de las soluciones concretas que se reflejan en los planos de plantas, fachadas y secciones que componen el proyecto.

7.5.6. Limitación de demanda energética

Se ha tenido en cuenta la ubicación del edificio en la zona climática de la ciudad de Soria, según CTE. Para la comprobación de la limitación de la demanda energética se ha tenido en cuenta además la transmitancia media de los elementos que componen este tipo de cubierta.

8. Compartimentación y acabados

Se definen en este apartado los elementos de cerramiento y particiones interiores. Los elementos seleccionados cumplen con las prescripciones del Código Técnico de la Edificación cuya justificación se desarrolla en la memoria de proyecto de ejecución en los apartados específicos de cada Documento Básico.

Se entiende por partición interior, conforme al “Apéndice A: Terminología” del Documento Básico HE1, el elemento constructivo del edificio que divide su interior en recintos independientes. Pueden ser verticales u horizontales.

Se describirán también en este apartado aquellos elementos de la carpintería que forman parte de las particiones interiores.

Descripción del sistema:

- Partición 1.- Tabiquería divisoria entre garaje y demás estancias de sótano formado por bloque de termo arcilla tomados con mortero de cemento para construcción M-5.
- Partición 2.- Tabiquería divisoria en sótano de hueco de escalera, formado por bloque de termo arcilla formados con mortero de cemento para construcción M-5.
- Partición 3.- Tabiquería divisoria en sótano de diferentes estancias y cuartos de máquinas, formado por bloque de termo arcilla mortero de cemento para construcción M-5.
- Partición 4.- Tabiquería divisoria dentro de la vivienda, formada por ladrillo hueco doble de 7 cm, tomados con m mortero de cemento para construcción M-5.
- Partición 5.- Carpintería interior de las viviendas: carpintería de madera de roble. Hojas de 82 cm x 203 cm en habitaciones, cocinas, baños y demás estancias. La entrada a la vivienda tendrá una hoja de 92 cm x 203 cm.



8.1. Acabados

8.1.1. Revestimiento exterior

1. Mortero monocapa de 1 cm de espesor teñido en color crema.

8.1.2. Revestimiento interior

1. Enlucido de yeso de 1,5 cm de espesor.
2. En cuartos húmedos: alicatado con azulejo de diferentes formatos y colores tomados con cemento cola.
3. En garaje y sótano: enfoscado de cemento.

8.1.3. Solados

1. Terrazas y porches: pavimento de gres microgramo marrón de 40 x 40 cm formado sobre capa de mortero de cemento para construcción M-5 de 3 cm de espesor y capa de regularización de gravilla.
2. Vivienda: pavimento cerámico de 60 x 60 cm tomado sobre capa de mortero de cemento para construcción M-5 de 3 cm de espesor y capa de regularización de gravilla.

9. Instalaciones

9.1. Abastecimiento de agua

El suministro de agua se hará a través de la conducción de agua que Agua de Soria posee en la zona. La presión en el punto de toma será de 20 mca y la compañía suministradora realizará la acometida acorde a la normativa vigente especificada.

La instalación de suministro se realiza con tubo de Polietileno Reticulado (PEX-a) ensamblados con sistema de Uponor Quick & Easy o similar y estará compuesta por:

1. **Acometida:** ejecutada por la compañía de Agua de Soria.
2. **Instalación general:** conjunto de enlace entre la acometida y las instalaciones interiores.
 - a. Llave de corte general
 - b. Filtro de instalación
 - c. Arqueta del contador
 - d. Tubo de alimentación
 - e. Llaves de paso
3. **Sistemas de control y regulación**
 - a. Sistemas de reducción de presión
 - b. No es necesario sistemas de sobreelevación
4. **Sistemas de tratamiento de agua:** No es necesario

En el anejo IV. Instalación de fontanería y saneamiento se detallan todas la especificaciones técnicas y cálculos que definen la instalación.



9.2. Agua caliente sanitaria

La producción de agua caliente sanitaria y de calefacción se realizará con la misma caldera, siendo ésta una caldera de biomasa conectada con un depósito de inercia y un interacumulador de ACS.

Puesto que la producción se realiza con una caldera de biomasa se cumple la contribución solar mínima para el cumplimiento del Documento Básico de Eficiencia Energética del CTE.

La instalación de ACS consta de:

1. Control de la temperatura de acumulación.
2. Control de la temperatura del agua de la red de tuberías.
3. Control para efectuar el tratamiento de choque térmico.
4. Control de seguridad para los usuarios.

Las especificaciones tanto de la sala de máquinas como de equipamiento de la caldera se detallan en el Anejo V. Instalación de calefacción.

9.3. Saneamiento

Se aplica un proceso de cálculo para un sistema separativo de forma que se dimensiona la red de aguas residuales por un lado y la red de aguas pluviales por otro. Para ello, se utiliza el método de adjudicación de un número de unidades de desagüe a cada aparato sanitario.

La conexión al pozo de registro situado en la fachada norte se realiza desde una arqueta exterior donde confluyen la red de aguas pluviales y residuales.

En el Anejo IV. Instalación de fontanería y saneamiento se especifican las características y disposición de las redes.

Para la evacuación de aguas residuales del sótano, debido a que la cota del punto de conexión de la red de saneamiento se encuentra por encima de la cota de la planta sótano se instalará un sistema de elevación de aguas residuales.

9.4. Calefacción

La instalación de calefacción estará formada por la misma caldera de biomasa que la utilizada para agua caliente sanitaria, instalada en sala de máquinas aislada, con depósito de inercia e interacumulador y silo de almacenamiento y alimentación de pellet.

El sistema de emisión está compuesto por radiadores de aluminio de baja temperatura.

El sistema de distribución se realiza con tubo de multicapa de 3 capas con alma de aluminio y cubiertas de polietileno y polietileno reticulado específico para instalaciones de calefacción, recubierto con coquilla aislante.



Tanto los sistemas de seguridad como de regulación y control se encuentran integrados en la caldera y no se dispone de sistema de distribución multizonal.

Todos los detalles, especificaciones y cálculos se encuentran detallados en el Anejo 5. Instalación de calefacción.

10. Medición y valoración de las obras

Se realizan las mediciones para ejecución del presupuesto según planos, lo que da como resultado un presupuesto líquido de DOSCIENTOS DIECISIETE MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS (217.875,41 €).⁷

Se abonarán al contratista las obras realmente ejecutadas a los precios contratados, previa medición realizada conjuntamente por éste y la dirección facultativa. Es condición indispensable que se hayan realizado de acuerdo al proyecto y las condiciones generales y particulares que rijan en la ejecución de la obra

Los criterios y condiciones particulares en relación con la medición y el abono de las obras se puede consultar en el pliego de prescripciones técnicas particulares.

11. Objetivos de desarrollo sostenible

Relación del TFG/TFM “Cálculo de estructuras, instalaciones y medición y valoración de vivienda unifamiliar en la calle Miguel Roca Junyent (Soria)” con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030.



Table 1. Grado de relación del trabajo con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)

Objetivos de Desarrollo Sostenibles	Alto	Medio	Bajo	No Proceder
ODS 1. Fin de la pobreza.				X
ODS 2. Hambre cero.				X
ODS 3. Salud y bienestar.		X		
ODS 4. Educación de calidad.				X
ODS 5. Igualdad de género.				
ODS 6. Agua limpia y saneamiento.		X		
ODS 7. Energía asequible y no contaminante.	X			
ODS 8. Trabajo decente y crecimiento económico.		X		
ODS 9. Industria, innovación e infraestructuras.		X		
ODS 10. Reducción de las desigualdades.		X		
ODS 11. Ciudades y comunidades sostenibles.		X		
ODS 12. Producción y consumo responsables.	X			
ODS 13. Acción por el clima.		X		
ODS 14. Vida submarina.				X
ODS 15. Vida de ecosistemas terrestres.			X	
ODS 16. Paz, justicia e instituciones sólidas.				X
ODS 17. Alianzas para lograr objetivos.				X

11.1. Descripción de la alineación del TFG con los ODS

El presente proyecto se encuentra alineado con los objetivos de desarrollo sostenible propuestos por la Unión Europea en relación con los aspectos relacionados con el fomento del desarrollo de ciudades sostenibles y economía circular.

La vivienda proyectada, se ha diseñado en todo momento atendiendo a estos criterios de sostenibilidad. Cabe destacar, entre otras actuaciones, el énfasis que se ha puesto en el uso de energías 100% renovables para toda la vivienda en materia de calefacción y agua caliente, que junto con la optimización en el diseño de la propia



vivienda para aprovechar la luz del Sol como fuente de calor y un aislamiento de excelentes calidades hacen que la vivienda tenga una tasa de emisiones muy baja.

Además, toda la vivienda se ha proyectado para ser construida con materiales sostenibles y locales en la medida de lo posible, fomentando el desarrollo de zonas rurales y la igualdad en el trabajo.

12. Conclusión

Se presentan todos los documentos para su revisión y aprobación, si procede.

En Soria, a julio de 2021

Una firma manuscrita en tinta azul, que parece ser la de Aarón Molina Galán.

Fdo.: Aarón Molina Galán

2. Anejos

ANEJO I

Reportaje fotográfico



Ilustración 1

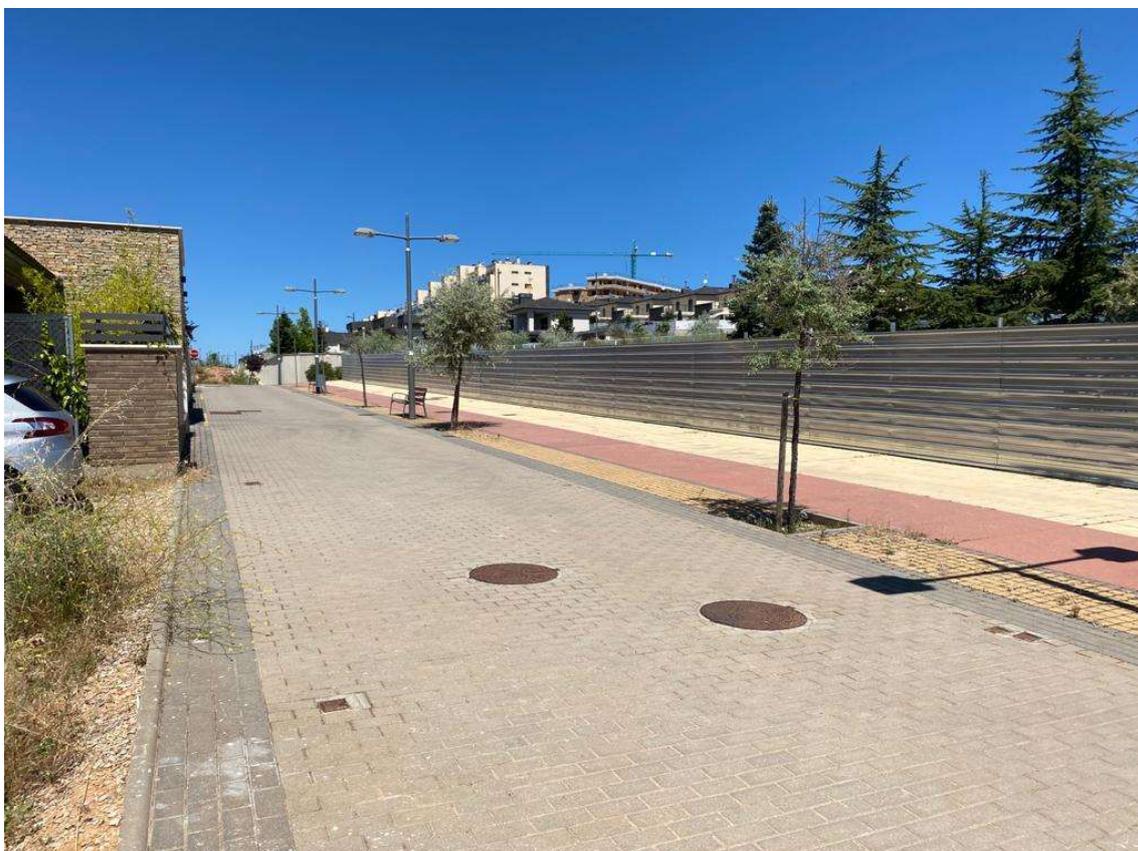


Ilustración 2



Ilustración 3



Ilustración 4



Ilustración 5



Ilustración 6



Ilustración 7

julio 2010



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE
VIVIENDA UNIFAMILIAR MEDIANERA
C/ MIGUEL ROCA JUYENT Nº8, PARCELA 4 (32329) , SUR-D5 LA VILLA EL CAÑUELO, SORIA

ESTUDIO GEOTÉCNICO

EXPEDIENTE N°: 2024/10.

CLIENTE: D. JAVIER BARBERO ÁLVAREZ.

REFERENCIA: CALLE LA VIÑA DEL CAÑUELO N°8, SORIA.

ASUNTO: INFORME GEOTÉCNICO.

ÍNDICE.

1. ANTECEDENTES.
2. RECONOCIMIENTO DEL TERRENO. TRABAJOS REALIZADOS.
3. MARCO GEOLÓGICO.
 - 3.1. MARCO GEOLÓGICO GENERAL.
 - 3.2. ESTRATIGRAFÍA.
 - 3.3. TECTÓNICA.
 - 3.4. HIDROGEOLOGÍA.
 - 3.5. DESNIVEL DEL TERRENO.
 - 3.6. SISMICIDAD.
4. ENSAYOS DE PENETRACIÓN DPSH.
 - 4.1. ANTECEDENTES Y OBJETO.
 - 4.2. TRABAJOS REALIZADOS.
 - 4.3. RESULTADOS DE LOS ENSAYOS.
(Ver croquis y actas de resultados de ensayos de penetración dinámica Anexo1)
5. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DE LOS MATERIALES.
 - 5.1. ANTECEDENTES Y PROYECTO.
 - 5.2. TRABAJOS REALIZADOS.
 - 5.3. PARÁMETROS CARACTERÍSTICOS DEL SUELO.
 - 5.4. NIVEL FREÁTICO Y AGRESIVIDAD.
 - 5.5. DESCRIPCIÓN DEL CORTE GEOLÓGICO.
 - 5.6. CORTE GEOLÓGICO.
 - 5.7. PERFILES LONGITUDINALES.
 - 5.8. PERFIL TRANSVERSAL.
(Ver resultados de laboratorio Anexo 2)
6. CONSIDERACIONES GENERALES.
 - 6.1. ÍNDICE DE EXCAVABILIDAD.
 - 6.2. CÁLCULO DE ASIENTOS.
 - 6.3. BIBLIOGRAFÍA.
7. REPORTAJE FOTOGRÁFICO.

1. ANTECEDENTES.

El presente trabajo ha sido realizado por encargo de *D. JAVIER BARBERO ÁLVAREZ*, para la construcción de *una vivienda unifamiliar + piscina*, situada en la *CALLE LA VIÑA DEL CAÑUELO N°8, SORIA*. Dicho estudio se realizó el día *6 de julio de 2010*, y las pruebas realizadas fueron las siguientes:

- *Tres ensayos de penetración dinámica superpesada (DPSH).*
- *Un corte geológico del terreno con descripción estratigráfica.*
- *Dos perfiles longitudinales del terreno.*
- *Un perfil transversal del terreno.*
- *Una toma de muestra del suelo analizada en laboratorio y otra en campo.*

Se realiza el reconocimiento geotécnico del subsuelo de una parcela de aproximadamente 435m², donde se proyecta la construcción de una vivienda unifamiliar + piscina, la vivienda constará de dos plantas sobre rasante y sin planta bajo rasante; ocupará una superficie total en planta de aproximadamente 85m², y total construida de aproximadamente 170m²; mientras que la piscina (equivalente a una planta bajo rasante) ocupará una superficie total en planta y total construida de aproximadamente 15m², siendo el tipo de construcción C-0 y el grupo de terreno T-1, según el CTE.

El objetivo es obtener datos y características básicas que permitan estudiar las condiciones de construcción más oportunas, así como aspectos prácticos–constructivos relacionados con el terreno. Cuyo objetivo principal es determinar la capacidad portante del terreno y la profundidad adecuada para cimentar.

En los apartados correspondientes de la presente memoria, se describe la metodología seguida, trabajos realizados, características litológicas del terreno, inscripción en el marco geológico del entorno, así como parámetros y características geotécnicas básicas de los materiales, con el fin de analizar la tipología, base de diseño de la cimentación y método de ejecución recomendable, entre otros aspectos relacionados con el subsuelo.

2. RECONOCIMIENTO DEL TERRENO. TRABAJOS REALIZADOS.

La campaña de reconocimiento del terreno se ha llevado a cabo mediante la realización de trabajos de campo y ensayos de laboratorio.

Los trabajos de campo consistieron en la ejecución de tres *ensayos de penetración dinámica superpesada (DPSH)*, realizados de forma continua hasta obtener el rechazo.

El Penetrómetro realizado cumple con las siguientes normas:

- *NI. de la S.I.M.S.F.E. (Sociedad Internacional del Suelo y Cimentaciones Comité Técnico de Pruebas de Penetración en Suelos).*
- *DPSH o ensayo de penetración dinámica superpesada. UNE 103.801/94.*
- *Mecanismo de golpeo automático UNE 103.801/94.*
- *CTE (29 de marzo de 2007).*

3. MARCO GEOLÓGICO.

3.1 MARCO GEOLÓGICO GENERAL.

La Hoja de Soria (23-14) se encuentra aproximadamente en el centro de la provincia, quedando la capital incluida en ella. Su territorio se localiza entre las Sierras de Urbión y Cebollera al N y la del Moncayo al E, pertenece en casi su totalidad a la cuenca de drenaje del río Duero, el cual la atraviesa de N a S y da lugar a uno de los rasgos fisiográficos más característicos de la Península: El arco del Duero. Esta forma ha sido profusamente recogida en la literatura y no solamente geológica, Machado escribe: «Donde el Duero traza su curva de ballesta». No existe unanimidad de los autores para la explicación del fenómeno. Es un proceso de captura de un original afluente de la vertiente mediterránea; para Clemente Sáenz es un encajamiento de carácter epigénico, ya que, dada la importante diferencia de nivel de base a favor de los afluentes del Ebro, es más factible lo contrario, es decir, podría haber bastado y actualmente es suficiente un pequeño avance en las cabeceras de los afluentes del Jalón para trasvasar el alto Duero hacia el Ebro.

En la realización de la Hoja se ha constatado la existencia, por un lado, de una serie de cabalgamientos cuyas terminaciones occidentales poseen un trazado aproximadamente N-S y, por otro, de un importante sistema de diaclasas de dirección NNO-SSE. Son estas estructuras las que condicionan, sin duda, el encajamiento de la red, por lo que efectivamente parece más certero atribuir el trazado a este origen que a una captura.

Otra consideración respecto al relieve es que la mayor parte de él está por encima de los 1.000 m, alcanzándose la mayor altitud en el NE, en Sierra Mediana (1.429 m), donde se encuentra la divisoria entre las cuencas del Duero y Ebro. El resto está constituido por una serie de replanos entre los 1.000 y 1.179 m sobre los que destacan poderosamente los montes-isla cretácicos de Santa Ana, Picazo, Tiñoso y Sierra de La Pica.

Geológicamente pueden distinguirse dos grandes unidades morfoestructurales separadas por la falla de Soria. Al N las estribaciones meridionales de los Picos de Urbión, constituidas por potentes conjuntos siliciclásticos del Cretácico inferior (Facies Weald) y en menor proporción de carbonatos jurásicos y del Cretácico superior. Al S la cuenca de Almazán propiamente dicha, conjunto paleógeno plegado y peneplanizado que constituye una gran llanura, de la que únicamente emergen los dos abombamientos anticlinales de las sierras de Santa Ana y del Picazo. Entre ambas, y mereciendo una consideración especial, se encuentra la falla de Soria, la cual forma una banda de hasta 500 m de anchura y describe un suave arco de dirección NO-SE. En realidad se trata de una zona de cizalla compleja y larga historia, cuya última actividad queda reflejada en los depósitos recientes del Neógeno, a los que en una banda de hasta 500 m de anchura los deforma y tritura hasta dejarlos convertidos en una masa caótica sin ordenación sedimentaria alguna.

Desde el punto de vista tectónico, además de la falla de Soria, destaca en la mitad septentrional el gran cabalgamiento que desde la zona más oriental superpone los materiales jurásicos sobre los cretácicos de la Sierra de La Pica, Omeñaca, Tozalmoro, Fuensaúco y Cerro Tiñoso. Al O de esta última localidad se desdobra en varias escamas, que en la zona de El Batán cambian de dirección por efecto de la gran falla de desgarre del arroyo de la Fuente del Rey y, finalmente; se amortiguan en las zonas de cizalla del Mirón y de Soria.

3.2 ESTRATIGRAFÍA.

En la Hoja de Soria únicamente aparecen materiales sedimentarios y entre éstos, los correspondientes al período comprendido entre el Triásico y la actualidad.

El Triásico está representado por unos pequeños afloramientos de la Facies Keuper en la base de las escamas de la zona de Peña Redonda. El Jurásico, constituido por las formaciones características de la Cordillera Ibérica, aparece en una banda que corre aproximadamente O-E, formando la base del cabalgamiento que desde la zona de Valdecurueña se prolonga hasta la Sierra de La Pica. El Cretácico inferior (Facies Weald), forma el gran sinclinorio de Calderuela en el ángulo nororiental, aparece bajo el cabalgamiento descrito anteriormente y en la terminación oriental del sinclinal de Picofrentes. El Cretácico superior en el Alto del Santo y en las Sierras del Picazo, Santa Ana, Tiñoso y Pica. Por último, los terciarios Paleógenos al S del gran accidente tectónico de la «falla de Soria» y los Neógenos al N. Los cuaternarios se presentan en los fondos de los valles y distribuidos irregularmente, los restos de terrazas y derrubios.

TRIÁSICO

Es el sistema más antiguo de la Hoja. Aunque escasamente representado, no hay duda de su "N" existencia, dada la especificidad de las facies de su parte superior: el Keuper.

Arcillas rojas y yesos. Facies Keuper

Se encuentra como una delgada lámina en la base de los cabalgamientos de Peña Redonda y también en el arroyo del Monte (aproximadamente 1 km al E del kilómetro 5 de la carretera Soria-Almajano), y en las proximidades de Tartajo en la misma situación tectónica, en la base de las escamas cuyo despegue favorece.

Litológicamente se trata de las características arcillas de abigarrados colores: rojas unas, rojizo-vinosas y verdosas otras. También es frecuente la presencia de cristales de yeso. Se cita la presencia de cristalillos rojos y opacos de cuarzo en el área de Peña Redonda y la masa de yesos del barranco de Valdelacelada (carretera de Almajano).

Poco más puede decirse dada la escasez de afloramientos, únicamente añadir que son los datos regionales los que permiten identificar su paleogeografía. Su depósito tuvo lugar en un ambiente muy cálido, en extensas llanuras litorales «sebkjas» próximas al mar, surcadas por pequeños canales que a veces incorporaban materiales de sus márgenes todavía no consolidadas (cantos blandos).

Cronológicamente, dada su posición por encima de las facies datadas como Carniense del Muschelkalk, se le atribuye regionalmente una edad Noriense, alcanzando probablemente también el Rethiense.

JURÁSICO

Los materiales del Jurásico se han estudiado en tres sectores diferentes. En el área de Omeñaca, situada en la parte Este de la Hoja, se ha obtenido una sección correspondiente a los materiales del Lías; en el afloramiento de El Arenalejo, próximo a la ciudad de Soria, se ha estudiado parte del Dogger; y en el afloramiento de Aldealpozo se han estudiado, en excelentes condiciones de afloramiento, los correspondientes al Jurásico medio (parte) y al Jurásico superior.

CRETÁCICO

En la Hoja de Soria aparecen las formaciones continentales del Cretácico inferior por un lado y las marinas del Cretácico superior por otro. Del inferior está representado el borde meridional de la gran cuenca wealdense de Cameros, concretamente las Formaciones Tera y Oncala, y yaciendo discordantemente sobre ellas la Formación Utrillas. Del Cretácico superior las formaciones características de la Cordillera Ibérica, con la particularidad de la existencia de la Formación «Caliza con cantos negros de la Sierra de la Pica» en esta zona definida.

3.3 TECTÓNICA.

En la Hoja de Soria están presentes tres dominios estructurales claramente diferenciados. Al N la estructura tabloide de los potentes conjuntos siliciclásticos del Cretácico inferior, con pliegues de gran radio, muy laxos, cuya amplitud puede alcanzar hasta decenas de kilómetros, y una fracturación distensiva muy aparente (no importante en magnitud) puesta de manifiesto por dos sistemas, NNO-SSE y ONO-ESE, respectivamente. Ambas estructuras, pliegues y fallas, están bien representados en el ángulo NE y se desarrollan ampliamente en las áreas inmediatamente al N de la Hoja, constituyendo todo el macizo de los Picos de Urbión y Sierra Cebollera.

Por el E aparece la terminación NO de la rama castellana de la Cordillera Ibérica s.str., concretamente la Sierra de La Pica. Esta gran acumulación de calizas cretácicas forma una estructura muy singular, es un conjunto monoclinal subvertical o muy inclinado hacia el S en el que destaca, al E de la Hoja, el pliegue de eje vertical kilométrico que constituye, él mismo, la mencionada sierra.

Finalmente, toda la parte centro-meridional está ocupada por la cuenca de Almazán. En ella, el Paleógeno posee un plegamiento de tipo concéntrico, con pliegues de amplitud hectométrica y dirección variable, desde E-O en el margen occidental, hasta NO-SE en la parte oriental; el Neógeno situado al N de la falla de Soria posee un basculamiento de 15-20° hacia el S y únicamente en el ángulo SO, la Formación Almenar aparece sin deformación.

3.4 HIDROGEOLOGÍA.

La totalidad de la Hoja pertenece a la cuenca hidrográfica del río Duero, que discurre de N a S por la parte occidental. En dicho río se encuentra el embalse de los Rábanos, que con una capacidad de 8 hm³ apenas influye en el régimen natural del río.

Desde el punto de vista hidrogeológico hay que considerar que más de la mitad norte está ocupada por formaciones mesozoicas, con muy distintas características de permeabilidad, y el resto por materiales fundamentalmente paleógenos.

Dentro de los materiales mesozoicos, los únicos capaces en constituir acuíferos de importancia son los últimos tramos calcáreos del Cretácico superior y las formaciones del Jurásico inferior. Aunque la componente regional del flujo subterráneo tiene un sentido N-S, es muy difícil establecer el funcionamiento de estos acuíferos dada la tectonización de los materiales, que dan origen a compartimentaciones y acuíferos independientes. Aunque no han sido estudiados hasta el momento, se puede decir que estos acuíferos, que se recargan con el agua de lluvia, son drenados fundamentalmente en los afloramientos a través de fracturas o en contacto con niveles inferiores impermeables, dando origen a manantiales, que normalmente tienen variaciones importantes dependiendo de los regímenes pluviométricos interanuales e incluso estacionales.

Los materiales terciarios de la zona Sur forman parte de una unidad acuífera denominada «Sistema número 88, Terciario de la Cubeta de Almazán». El acuífero lo constituyen las formaciones permeables de arenas, areniscas y conglomerados englobados en una matriz arcillo-arenosa, de naturaleza semipermeable.

El conjunto funciona a nivel regional como un acuífero único, cuyas características hidrogeológicas funcionan de acuerdo con la proporción de materiales permeables existentes. En la parte occidental las permeabilidades son mayores dado que hacia el Este aumenta el contenido de materiales arcillosos.

Las isopiezas trazadas para el acuífero terciario indican un flujo N-S, así como el aporte de agua subterránea de los materiales mesozoicos permeables de borde al terciario en contacto con él.

A parte de los manantiales ya mencionados y los que hay en el borde del mesozoico, existen otros dentro de las formaciones terciarias, cuando algunos niveles de areniscas o conglomerados afloran en el terreno teniendo una base impermeable. Estos manantiales dan caudales de mucha menor importancia que los originados en los materiales mesozoicos, con valores de sólo algunos litros por segundo.

Tanto los acuíferos mesozoicos como los terciarios apenas están explotados en la actualidad. Las aguas de ambos son de excelente calidad, tanto para el abastecimiento como para el regadío. Se trata de aguas bicarbonatadas cálcicas con escaso contenido en sales, como indica que los valores de la conductividad no superan los 500 microsiemens/cm, salvo en el ángulo suroriental de la Hoja, en la que tampoco son superiores a los 600 micros/cm.

3.5 DESNIVEL DEL TERRENO.

Tomando como referencia los límites de la parcela, siendo la Calle La viña del Cañuelo, así como las parcelas y edificaciones próximas las referencias más cercanas a nuestra parcela, podemos afirmar que el terreno sobre el cual se han realizado los ensayos, no presenta desnivel aparente (pendiente 0°).



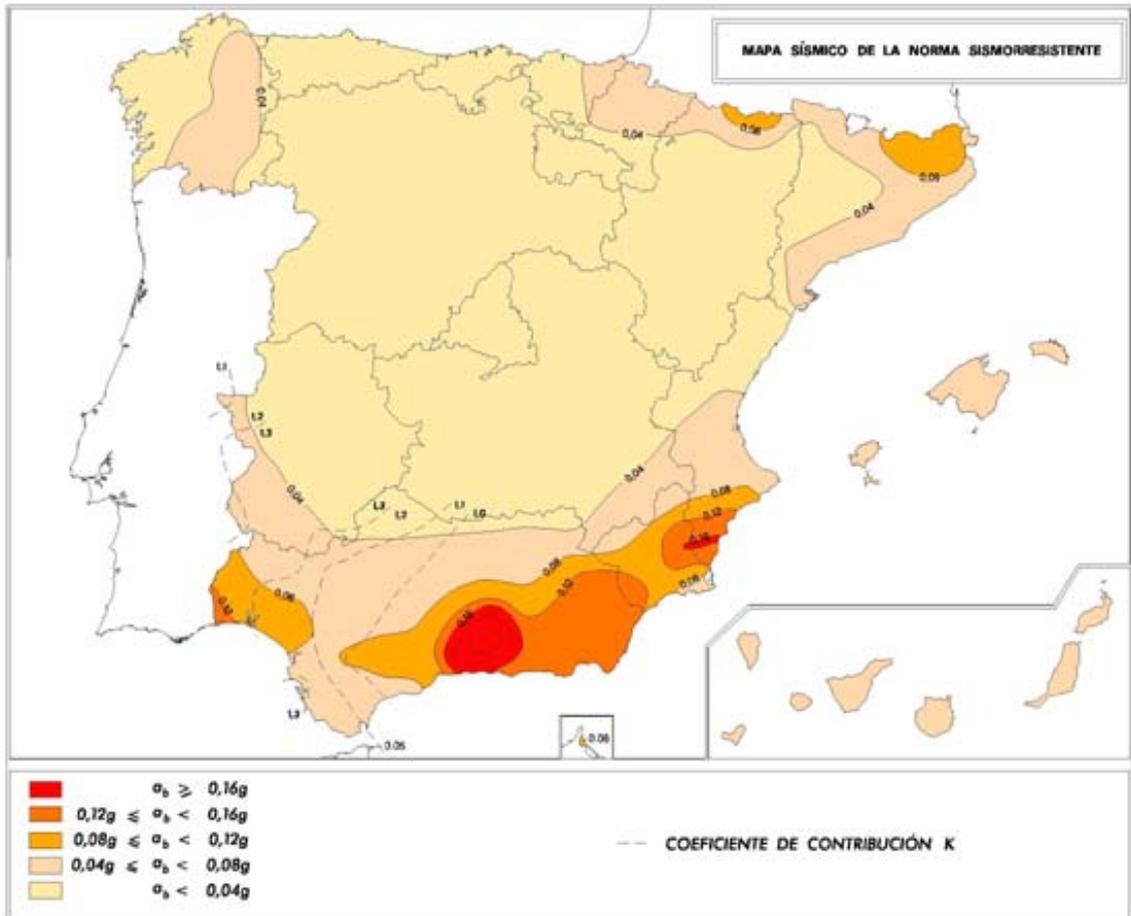
3.6 SISMICIDAD.

Para la redacción del presente apartado se han seguido las indicaciones de la Norma de Construcción Sismorresistente Española NCSE-02 (publicada en septiembre 2002).

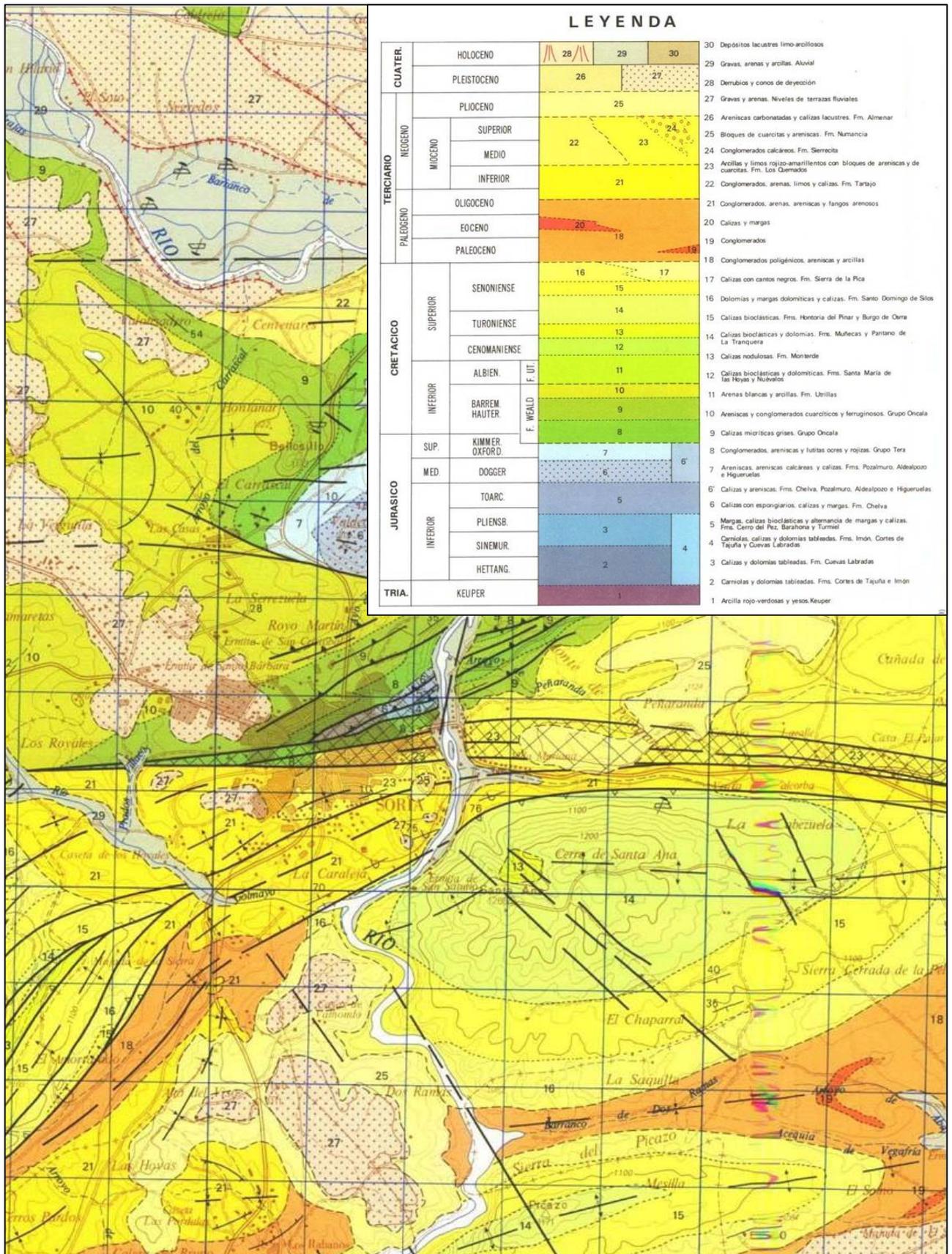
Esta norma proporciona los criterios que han de seguirse dentro del territorio español para la consideración de la acción sísmica en el proyecto, construcción, reforma y conservación de aquellas edificaciones y obras a las que sea aplicable. Recoge explícitamente que la finalidad última de la norma es evitar la pérdida de vidas humanas, y reducir el daño y las pérdidas económicas por terremotos en el futuro, tal como se hace en los principales códigos sísmicos internacionales.

Siguiendo el criterio de la norma y a la vista del mapa de peligrosidad sísmica, la zona de estudio presenta una aceleración sísmica básica a_b/g menor de 0.04, expresada en relación al valor de la gravedad (un valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno correspondiente a un periodo de retorno de 500 años).

Mediante el coeficiente de contribución K y el coeficiente del terreno C , se pueden clasificar los terrenos en cuatro tipos según NCSE-02, siendo nuestro caso un terreno T I, correspondiente a roca compacta, suelo cementado o granular muy denso, con una velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, de $V_s > 750\text{m/s}$.



Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02. BOE 11/10/2002



4. ENSAYOS DE PENETRACIÓN DPSH.

- 4.1. Antecedentes y objeto
- 4.2. Trabajos realizados
- 4.3. Resultados de los ensayos

ANEXOS

- Croquis de situación de puntos de reconocimiento del terreno
- Actas de resultados de ensayo de penetración dinámica superpesada DPSH
(Anexo N° 1)
- Resultados de laboratorio (Anexo N° 2)

4.1. ANTECEDENTES Y OBJETO.

El presente trabajo ha sido realizado por encargo de *D. JAVIER BARBERO ÁLVAREZ*, para la realización de un Estudio Geotécnico con tres pruebas de penetración DPSH, para la construcción de una vivienda unifamiliar + piscina, situada en la *CALLE LA VIÑA DEL CAÑUELO N°8, SORIA*.

El trabajo encargado incluye la redacción de un Informe Técnico basado en la realización de ensayos de campo, que se ubicaron en la parcela objeto de estudio, según indicaciones del peticionario (*ver croquis de situación de los puntos de reconocimiento del terreno*) (*Anexo N° 1*).

Por tanto, el objeto fundamental del presente informe será determinar mediante golpeo la resistencia que el terreno opone a la penetración.

4.2. TRABAJOS REALIZADOS.

Se han realizado tres *ensayos de penetración DPSH* en los puntos de la parcela marcados por el peticionario.

El ensayo DPSH consiste en medir el número de golpes necesarios para hincar 20cm de barra mediante el golpeo, por medio de una masa de 63,5kg de peso desde una altura de caída de 76 cm., hasta encontrar el rechazo.

El ensayo DPSH finaliza cuando el número de golpes requerido para una penetración de 20 cm., es superior de 100, o cuando alcanzan 75 golpes para profundizar 20cm tres veces consecutivas.

4.3. RESULTADOS DE LOS ENSAYOS.

A través del ensayo de penetración DPSH se obtiene la resistencia que el terreno opone a penetración, por tanto, todos los valores de carga admisible reflejados en el presente informe son datos orientativos. La consecución de tales datos se ha realizado a través de la llamada fórmula de “los holandeses”, que sin estar normalizada, es la más empleada en el campo de la Geotecnia. La resistencia dinámica se calcula según la fórmula antes mencionada, con un coeficiente de seguridad igual a 3, a partir de lo cual se obtiene la carga de trabajo.

$$Rd = M^2 \cdot H / (e + e1) \cdot (M + P) \cdot A$$

Rd	Resistencia dinámica en Kg/cm ²
H	Altura de caída de la maza de 76 cm
P	Peso De Las Varillas En Kg. +20 (Cada M De Profundidad 6.155kg)
M	Peso de la masa en Kg.(63.50 Kg.)
e	Penetración cm./nº de golpes
e1	Constante =0.50
A	Sección de la puntaza en cm ² (20cm ²)

Para cimentaciones superficiales, en medios homogéneos y tratándose de terreno no cohesivo, puede aplicarse una carga de trabajo de: $\sigma = Rd/20$, siempre que exista una relación de empotramiento de $D/B > 1$, siendo **D** el empotramiento de la zapata y **B** el ancho de la misma. Para las cimentaciones profundas, (pilotes), puede aceptarse una carga de trabajo de $Rd/12 \leq \sigma < Rd/6$.

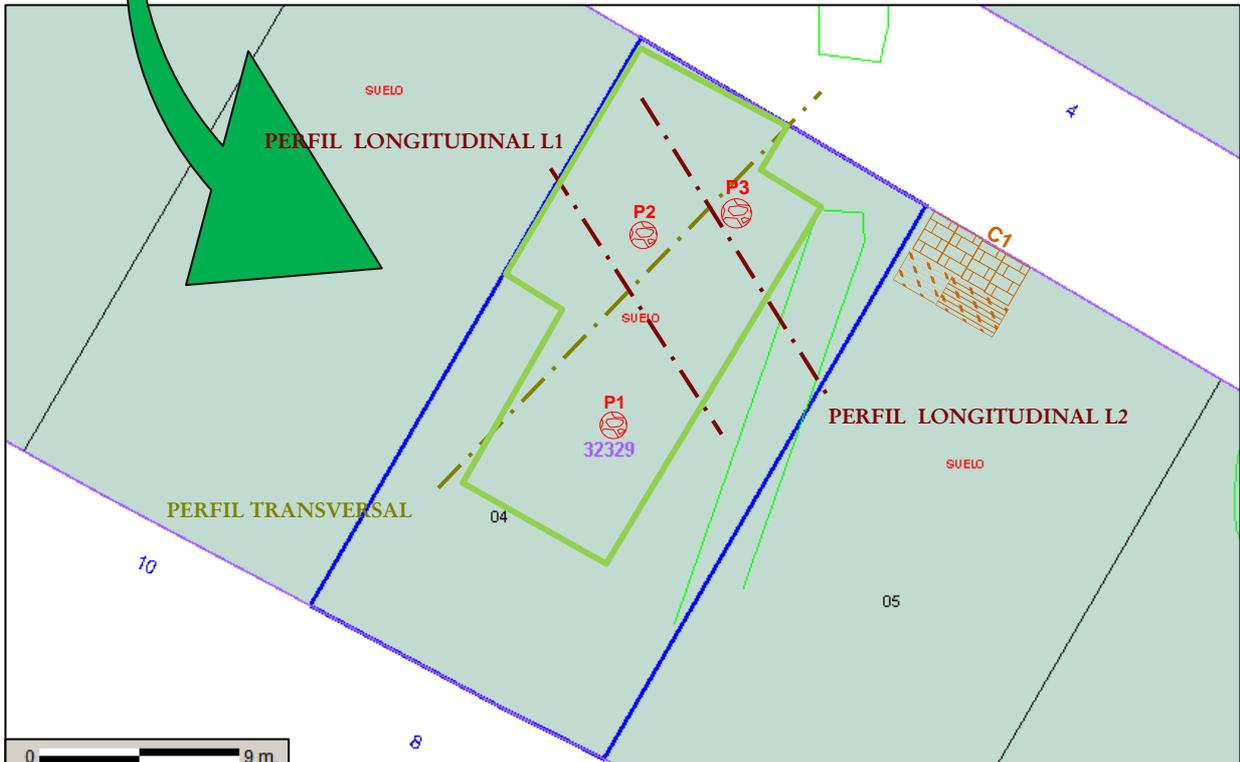
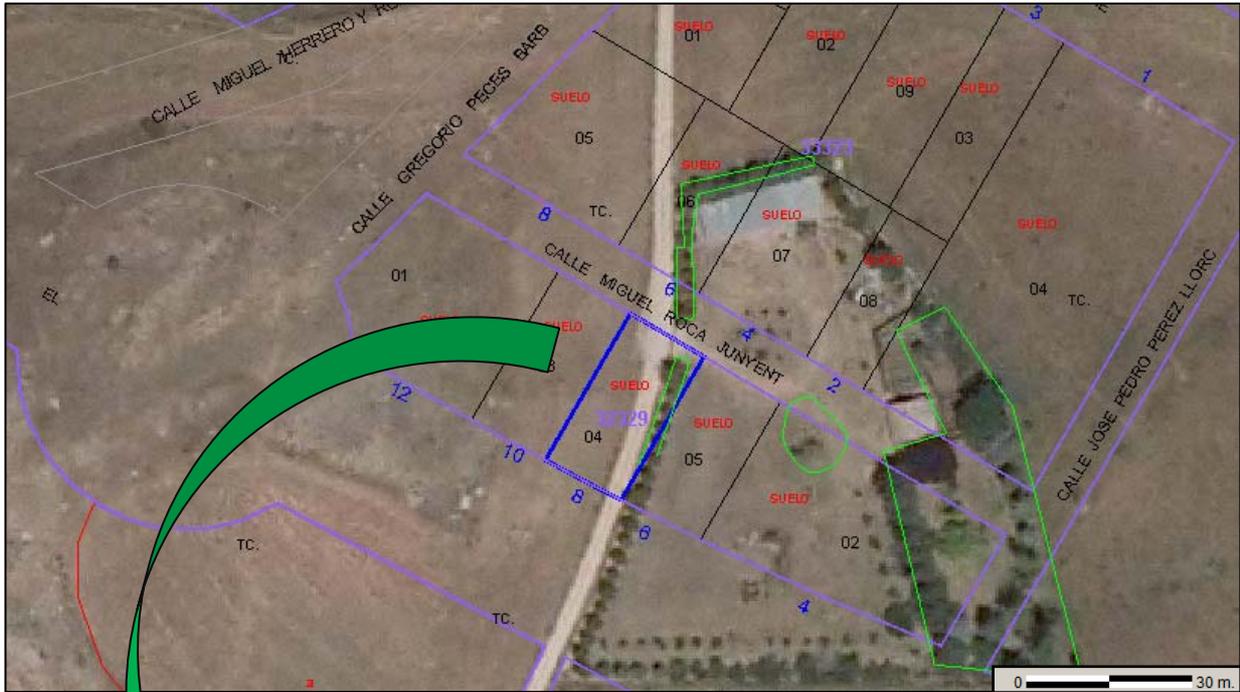
A continuación, se realiza una interpretación de los resultados del ensayo DPSH a intervalos de 20cm, calculando la carga admisible del terreno para un factor de seguridad igual a 3, siendo el suelo una **ARENA ARCILLOSA**.

ANEXO 1

CROQUIS DE LOS ENSAYOS REALIZADOS

 Ensayos de penetración DPSH

 Corte



5. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DE LOS MATERIALES.

5.1 ANTECEDENTES Y PROYECTO.

El objetivo de la toma y análisis de la muestra recogida en la parcela, fue para determinar las características intrínsecas del terreno a cota de cimentación, en los apartados correspondientes de la presente memoria, se describen los trabajos realizados obteniéndose los siguientes resultados.

5.2. TRABAJOS REALIZADOS.

Los ensayos de laboratorio efectuados, solicitados por el peticionario, se realizan según las normas U.N.E.

- *Análisis granulométrico U.N.E 103.101/95*
- *Determinación del límite líquido de un suelo U.N.E 103.103/94*
- *Determinación del límite plástico de un suelo U.N.E 103.104/93*
- *Contenido de sulfatos solubles de un suelo U.N.E 103.204/93*

CLASIFICACIÓN DE SUELOS.

Mediante la toma de muestra in situ podemos determinar las características del terreno.

Las características físicas del terreno se han determinado mediante el ensayo granulométrico y Límites de Atterberg, a una muestra tomada in situ con los siguientes resultados.

Se ha realizado una granulometría por tamizado, para determinar el contenido de gruesos (gravas y arenas) y de finos (limos y arcillas), para identificar los distintos tamaños de partículas se ha seguido la clasificación ASTM. De esta forma el valor de porcentaje de la muestra total que pasa por el tamiz 0,08 representan limos y arcillas es de 38,6%, el porcentaje retenido hasta el tamiz 2 es de 16,0% y porcentaje retenido hasta el tamiz 5 es 14,4%.

MUESTRA ALTERADA Nº 1

CALLE LA VIÑA DEL CAÑUELO Nº8, SORIA.

GRANULOMETRÍA		LÍMITES
UNE	% PASA	L. LÍQUIDO
20	100	24,0
5	85,6	L. PLÁSTICO
2	84,0	15,2
0,4	76,5	I. PLASTICIDAD
0,08	38,6	8,8
SULFATOS		
NO CONTIENE		

LÍMITES DE ATTERBERG.

Mediante este ensayo se define las propiedades plásticas de las fracciones finas del terreno y se realizan según Normativa.

El límite líquido que se halla almacenando en la muestra se extiende en un Molde de Casagrande abriendo un surco de 2 mm de anchura en la parte central con una acanalador, posteriormente se coloca el molde sobre la base de Casagrande y se somete a un golpeo controlado, siendo el límite líquido la humedad de la muestra cuando contamos 25 golpes, la acanaladura realizada se cierra hasta alcanzar una anchura de 12 mm.

La muestra ensayada presenta un límite líquido de 24,0.

LÍMITE PLÁSTICO.

Su cálculo se realiza mediante el amasado del material en forma de bastoncillos con la palma de la mano y sobre una superficie lisa, si el material se cuarteo en fracciones de unos 6mm, su humedad es la del límite plástico, determinándose mediante el secado en la estufa.

La muestra ensayada presenta un límite plástico de 15,2.

El índice de Plasticidad es la diferencia de entre el límite líquido y el límite plástico.

El índice de plasticidad de la muestra es 8,8.

Los resultados de estos ensayos indican que la muestra está constituida por

ARENA ARCILLOSA.

La clasificación de suelo según la U.S.C.S. es SC.

La totalidad de los resultados ensayados sólo afectará a las muestras analizadas, teniendo éstas un carácter puntual.

5.3 PARÁMETROS CARACTERÍSTICOS DEL SUELO (ϕ , C, γ , k).

Para el cálculo de los empujes del terreno se pueden tomar como referencia los valores establecidos según las tablas D.26. *Valores orientativos de densidades de suelos*, D.27. *Propiedades básicas de los suelos* y D.28. *Valores orientativos del coeficiente de Permeabilidad* presentes en el Código Técnico de la Edificación (CTE).

Teniendo en cuenta la clasificación del suelo de la parcela que nos ocupa en el presente estudio, tenemos *ARENA ARCILLOSA*:

(Según la clasificación USCS es SC), obtenida según laboratorio, el rango teórico de los valores para el cálculo de los empujes del terreno serían:

Ángulo de rozamiento interno ($^{\circ}$):

$$\phi = 30-36$$

Coficiente de cohesión (kg/cm^2):

$$C = 0,5-0,1$$

Densidad seca (g/cm^3):

$$\gamma_d = 1,30-1,60$$

Densidad saturada (g/cm^3):

$$\gamma_{\text{sat}} = 1,80-2,00$$

Humedad (%):

$$H = 0,66$$

Coficiente de permeabilidad (m/s):

$$k = 10^{-5} - 10^{-9}$$

5.4 NIVEL FREÁTICO Y AGRESIVIDAD.

No se encontró el nivel freático en la parcela a la profundidad alcanzada en los ensayos realizados el día 6 de julio de 2010. Se ha encontrado un posible riachuelo en la parcela anexa, por lo tanto, se tendrá en cuenta durante la cimentación, tomar las medidas necesarias para garantizar un correcto drenaje e impermeabilización de la misma, debiéndose ser canalizado, en caso de considerarse necesario, si se estima que se pueda desviar por nuestra parcela.

CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DEL TERRENO (AGRESIVIDAD).

*El ensayo para determinación del contenido en sulfatos solubles de un suelo, realizado sobre la muestra de terreno recogida, dio como resultado **NO CONTIENE**, por lo que según la instrucción **EHE** establece, el uso de hormigón sulfuroresistente en una obra a partir de una cantidad mayor de 3.000 mg/kg, en nuestro caso **NO ES NECESARIO** el uso de dichos hormigones en la obra en ejecución.*

5.5 DESCRIPCIÓN DEL CORTE GEOLÓGICO.

El corte geológico del terreno realizado en las proximidades de la parcela de estudio, situada en la *Calle La Viña del Cañuelo, perteneciente al municipio de Soria*, presenta los siguientes materiales de techo a muro:

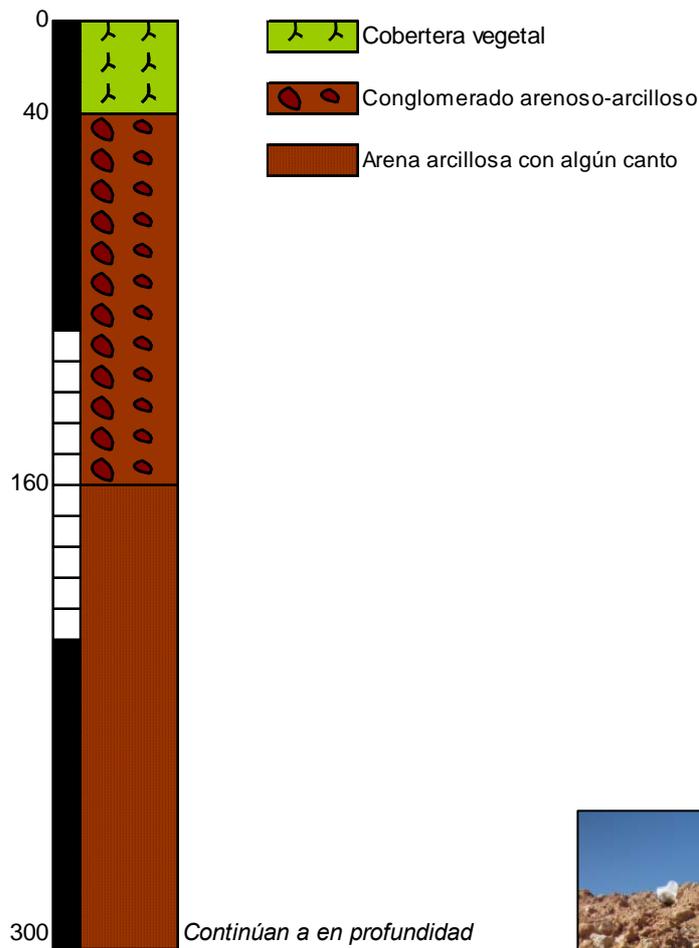
CORTE GEOLÓGICO (C-1):

40 centímetros de cobertera vegetal, pasando a 120 centímetros de conglomerados arenosos arcillosos, con cantos de cuarcitas y calizas, pasando a 140 centímetros de arenas arcillosas pardo-rojizas muy compactas (casi areniscas) con algún canto de caliza disperso.

5.6 CORTE GEOLÓGICO.

Calle La Viña del Cañuelo, Soria		Nivel freático: No encontrado
CORTE GEOLÓGICO C1		Cota de inicio: Superficie topográfica original
Fecha: 06-jul-10		

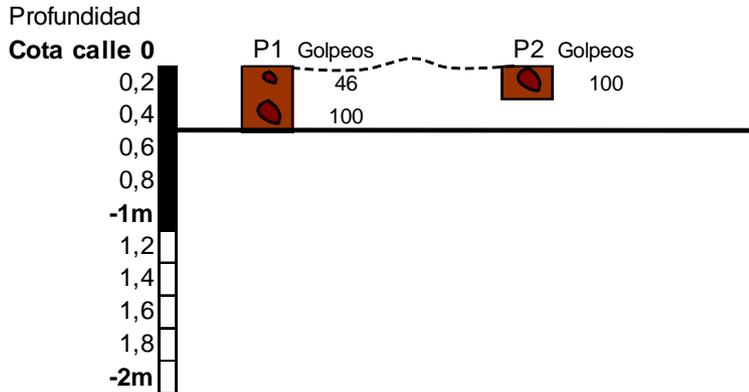
Prof. (cm)



5.7 PERFILES LONGITUDINALES.

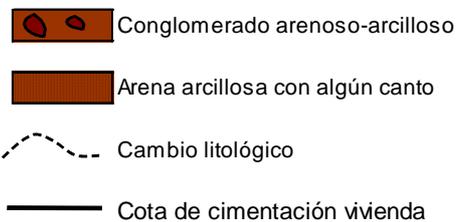
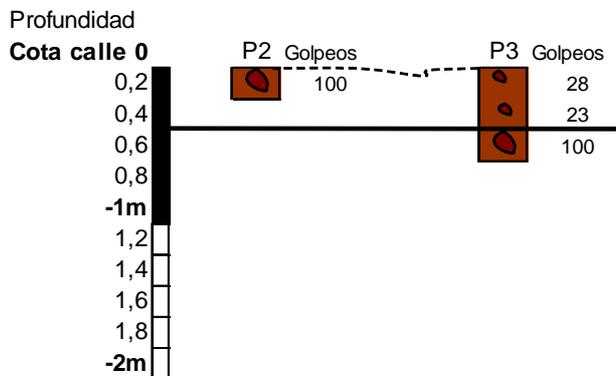
PERFIL LONGITUDINAL L1

Calle La Villa del Cañuelo nº 8, Soria.



PERFIL LONGITUDINAL L2

Calle La Villa del Cañuelo nº 8, Soria.

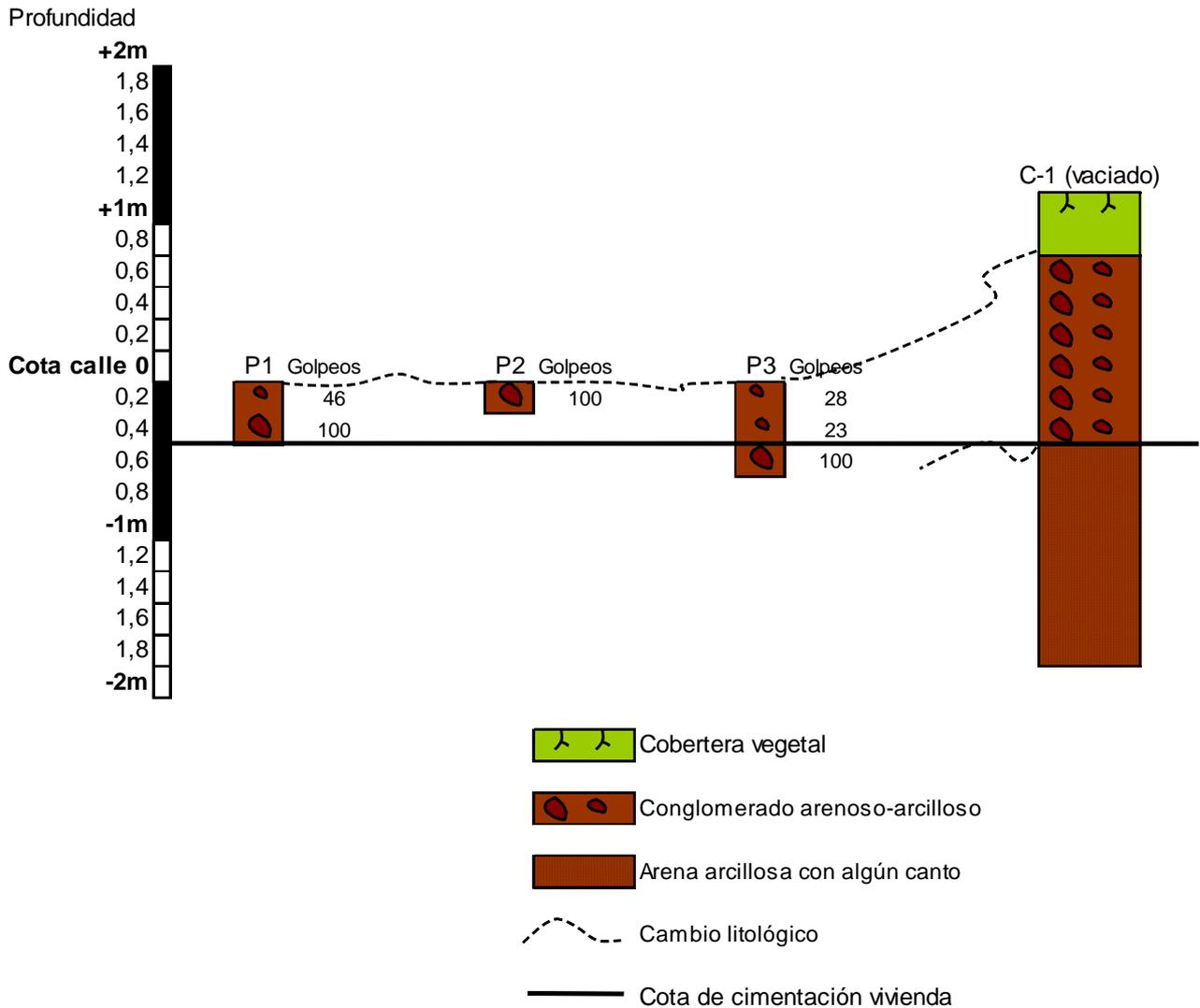


Las arenas arcillosas continúan al menos 3,00m de profundidad bajo la cota de cimentación según se ha observado en los cortes de la zona.

5.8 PERFIL TRANSVERSAL.

PERFIL TRANSVERSAL

Calle La Villa del Cañuelo nº 8, Soria.



Las arenas arcillosas continúan al menos 3,00m de profundidad bajo la cota de cimentación según se ha observado en los cortes de la zona.

ANEXO 2



Fecha de emisión: 15/07/2010

Nº de acta: 352

TIPO DE ENSAYO

Análisis granulométrico de suelos por tamizado, s/norma UNE 103-101-95, Determinación de los límites de Atterberg en un suelo, s/norma UNE 103:103-94 y UNE 103:104-94, Determinación cualitativa del contenido en sulfatos solubles de un suelo, s/norma UNE 103-202-95, Determinación de la humedad de un suelo mediante secado en estufa, s/norma UNE 103-300-93

DATOS DE OBRA

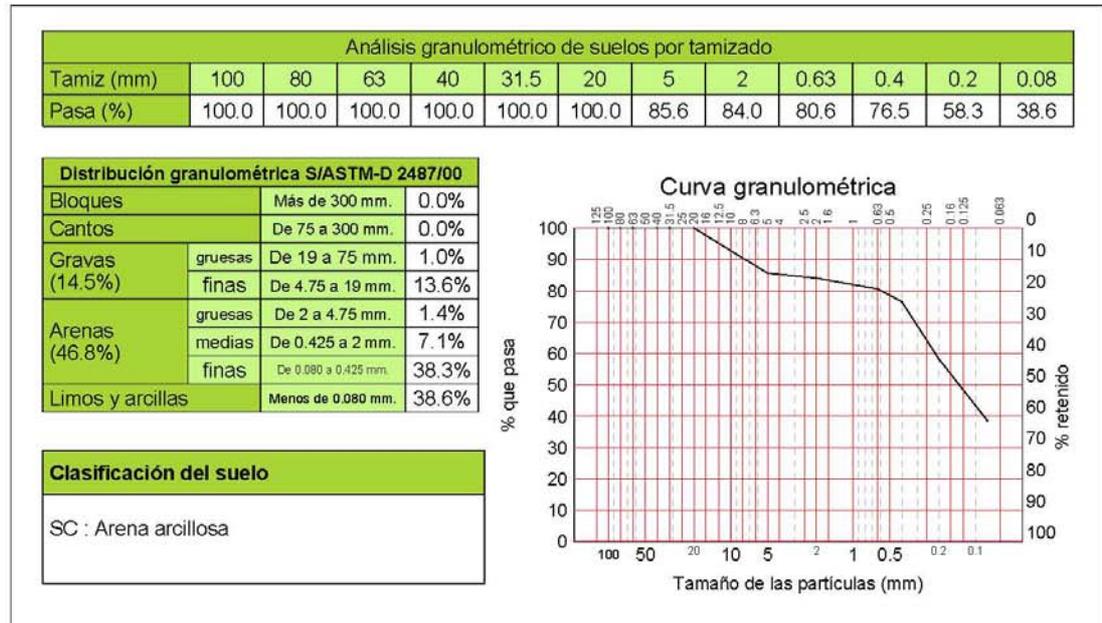
Nº DE EXPEDIENTE: 2024
 TIPO DE OBRA: 1 Vvda unifamiliar
 DIRECCIÓN: C/ la Viña del Cañuel nº 8, Soria, Soria

DATOS DE CLIENTE

CLIENTE: D. Javier Barbero Álvarez

DATOS DE LA MUESTRA

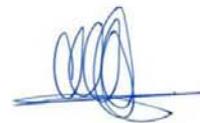
Nº DE MUESTRA: L.2010/276
 TIPO DE MUESTRA: Muestra Alterada
 PROCEDENCIA: Corte



LÍMITES POR EL MÉTODO DE LA CUCHARA DE CASAGRANDE S/UNE 103.103:94 y UNE 103.104:93	
Límite líquido	24,0
Límite plástico	15,2
Índice de plasticidad	8,8

Determinación de la humedad de un suelo	
Humedad	% 0,66

Determinación cualitativa del contenido en sulfatos solubles	
NO CONTIENE	



Marta Cebrian
Dir. Técnico Laboratorio



David Barreno
Jefe Área de GTL

Los resultados de estos ensayos afectan únicamente a la muestra ensayada, GMC Ingeniería no se hace responsable en ningún caso de la incorrecta interpretación o uso de este documento por parte de terceros.

6. CONSIDERACIONES GENERALES.

Como se mencionó al principio nuestro proyecto se basa en la construcción de una vivienda unifamiliar que consta de dos plantas sobre rasante y una piscina.

Es importante mencionar que las cotas de solera aún no han sido determinadas por parte de la Dirección Facultativa de la obra, que es solo una aproximación.

En este estudio tenemos una sola zona delimitada por la homogeneidad de la naturaleza del terreno obtenida en el corte realizado y los ensayos de penetración dinámica, que así lo corroboran.

Por lo expuesto anteriormente, consideraremos dos posibles tipos de cimentación en función de la profundidad de excavación, tensión admisible y tipo de edificación:

a.- Vivienda con dos plantas sobre rasante y sin sótano: ZAPATAS CORRIDAS Y/O AISLADAS.

b.- Piscina (equivalente a una planta bajo rasante): LOSA DE CIMENTACIÓN.

a.- Vivienda con una planta sobre rasante y sin sótano: ZAPATAS CORRIDAS Y/O AISLADA.

En función de las características del terreno encontrado se considera pertinente adoptar una media de tensión admisible de $2,50\text{kg/cm}^2$ la que se estima compatible para una cimentación funcional y viable, apoyándose la cimentación a partir de 0,60m de profundidad desde el nivel actual de la parcela (cota de boca de los ensayos), por tanto, sugerimos una cimentación a través de zapatas corridas, y/o zapatas aisladas con posibilidad de ser atadas entre sí con vigas riostras si procede, ejecutadas a la cota correspondiente al firme del terreno según las necesidades de cálculos estructurales de la edificación.

En el supuesto caso que durante la excavación para la cimentación no se encontrara estrato firme y compacto a las cotas deseadas, se continuaría la excavación hasta hallarlo, optando entonces por pozos de cimentación rellenos de hormigón en masa y culminados por las zapatas estructurales.

Estos pozos de cimentación se irían acortando o alargando en función de la excavación a realizar y sobre todo en función de la cota de aparición del sustrato firme; por ello se estudiará la viabilidad de cimentar directamente mediante zapatas corridas y/o zapatas aisladas con posibilidad de ser atadas entre sí con vigas riostras si procede o bien mediante pozos de cimentación culminados con zapatas, investigando cada caso individualmente.

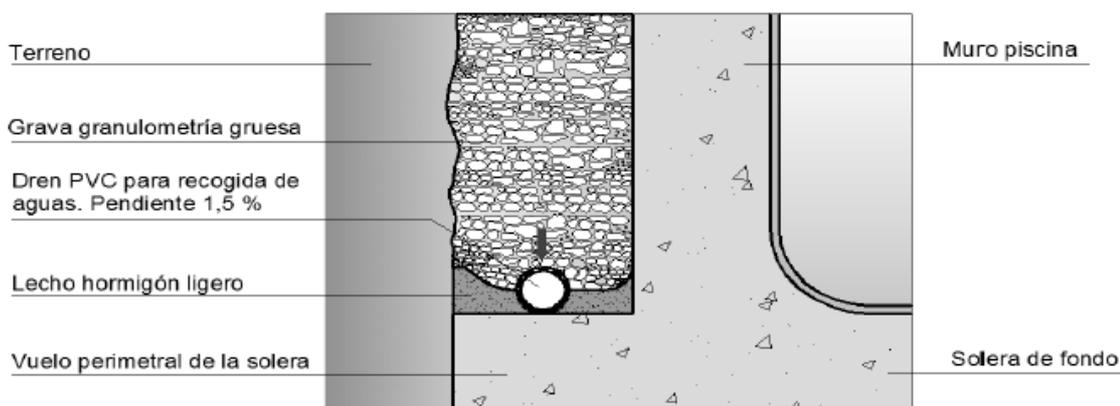
b.- Piscina (equivalente a una planta bajo rasante): LOSA DE CIMENTACIÓN.

La excavación correspondiente al vaciado de la piscina será a partir de aproximadamente 1,50m de profundidad respecto de la superficie actual del terreno, realizando una cimentación a través de losa de hormigón, para todo ello nos basamos en el tipo de terreno encontrado, los puntos muestreados y las características del proyecto a ejecutar; este tipo de cimentación se suele recomendar cuando las tensiones admisibles son iguales o menores de $0,80\text{kg/cm}^2$, en general cuando la superficie de cimentación mediante zapatas aisladas o corridas es superior al 50% de la superficie total del terreno, es conveniente el pensar que estamos en presencia de una cimentación por placas o losas, recomendando un canto mínimo de 40cm; con una tensión de cálculo del orden de $1,00\text{g/cm}^2$ en este caso.

Recomendándose tomar como coeficiente de balasto, una vez analizada el tipo de terreno, clasificación del mismo entre otros factores a tener en cuenta tomar como $K30 (\text{kp/cm}^3) = 9,00 - 20,00$ tomado de la tabla D.29 del CTE.

Dado el tipo de proyecto previsto, en principio el apoyo se produciría en arenas arcillosas, por lo que será imprescindible adoptar las recomendaciones que se exponen a continuación:

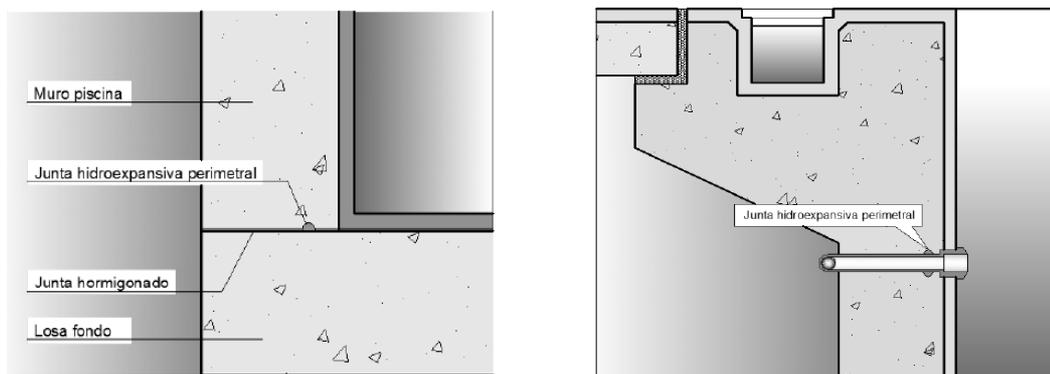
–Se realizará una excavación más amplia que la necesaria para la construcción del vaso, rellenando el espacio sobrante mediante un encachado de gravas de granulometría gruesa, lo que permitirá absorber el empuje del terreno entre los huecos existentes en el material de relleno, funcionando además como drenaje natural, para lo cual se dispondrá una red de evacuación a través de un dren inferior.



Ejemplo de sistema de drenaje perimetral

–Para reducir e incluso evitar la infiltración de las aguas superficiales hacia los cimientos, se realizarán andenes laterales, que son muy útiles al mantener seco el terreno circundante al vaso, excepto si se producen pérdidas.

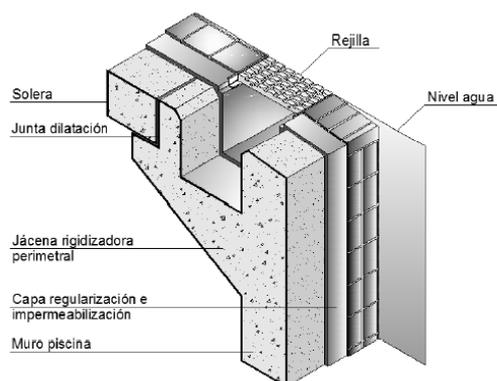
–Para evitar pérdidas procedentes del vaso de la piscina, es necesario disponer una junta hidroexpansiva lineal en toda la junta entre el muro y la losa, considerando el caso de una piscina de hormigón encofrado, así como alrededor de cualquier elemento hidráulico de los que atraviesan el muro o la losa; también resulta esencial la aplicación de una capa de impermeabilización que garantice la estanqueidad del vaso, ya sea mediante láminas de PVC o de vinilo, membrana de poliuretano, revestimiento de poliurea, revestimiento de poliéster reforzado con fibra de vidrio, etc...



Detalle de la colocación de la junta hidroexpansiva en la junta entre muro y losa y en el perímetro de cualquier elemento hidráulico que acceda al vaso.

–Para evitar pérdidas procedentes de una hipotética rotura de la instalación hidráulica perimetral, el relleno perimetral deberá ser debidamente apisonado con medios ligeros para evitar posibles asentamientos que afecten a las tuberías; al mismo tiempo, las tuberías serán ancladas a los muros de modo que no queden sometidas al empuje superior del relleno o incluso asentándolas sobre soleras de hormigón preferiblemente armado dispuestas sobre el relleno debidamente compactado.

–Para evitar deformaciones en los muros, parece adecuado disponer en la coronación del muro una jácena perimetral de mayor canto que el espesor del muro, debidamente armada, lo que proporcionará una importante rigidez al conjunto.



Detalle de jácena rigidizadora en la coronación de piscina con rebosadero perimetral

–Resulta vital un buen curado del hormigón, con objeto de reducir el riesgo de fisuración, siendo conveniente aumentar el plazo habitual de curado hasta los 10 días, así como cubrir las superficies hormigonadas con algún textil, de tipo saco, humedecido. Aunque la normativa vigente permite para este tipo de obras fisuración de hasta 0,2mm, en la práctica constructiva no se recomienda que esa fisuración supere los 0,1mm, debiendo proceder a su sellado mediante resinas inyectadas.

–Aunque el terreno analizado en laboratorio no ha resultado ser agresivo al hormigón, por lo que por ese lado no sería obligatorio el empleo de hormigón sulfo-resistente, se ha de recordar que el tipo de ambiente al que ha de quedar expuesto el hormigón es muy distinto al de una obra convencional, al quedar el hormigón sumergido permanentemente en agua con una importante proporción de productos corrosivos, como el cloro, los algicidas, ácidos de limpieza, etc... por lo que lo correcto es considerar un tipo de ambiente IV “Cloruros de origen no marino”, con lo que el recubrimiento de las armaduras no debería ser menor de 40-45mm.

–Las labores de excavación y de ejecución de obra se realizarán en el menor tiempo posible, con objeto de evitar prolongadas exposiciones del terreno a la intemperie, para lo cual se recomienda proteger los taludes del vaciado, por ejemplo mediante el empleo de láminas de plástico, una vez realizada la excavación y mientras comienzan las labores de encofrado y hormigonado.

–Adicionalmente a todo lo expuesto, se considera necesario disponer la piscina con una distancia de seguridad suficiente respecto de los bordes de los taludes, para evitar problemas derivados de hipotéticos deslizamientos, no probables pero nunca descartables.

El ensayo para determinación del contenido en sulfatos solubles de un suelo, realizado sobre la muestra de terreno recogida, dio como resultado **NO CONTIENE**; por lo que el uso de hormigón sulfuroresistente **NO ES NECESARIO** en la obra en ejecución.

El tipo de terreno que aparece en la parcela es **ARENA ARCILLOSA**. La muestra tomada en campo para su análisis en laboratorio fue extraída a partir del corte geológico/vaciado de la parcela anexa, en campo aproximadamente a 1,00m de profundidad.

No se ha detectado el nivel freático durante los trabajos de campo realizados, sin embargo, se ha encontrado un posible riachuelo en la parcela anexa, por lo tanto se deberán tomar las medidas necesarias para garantizar un correcto drenaje a la hora de cimentar.

Dado que la excavación prevista presentará taludes verticales aproximadamente del orden de 1,50-3,50m de altura, se considera imprescindible realizar una excavación y ejecución de la cimentación en la mayor brevedad posible.

Para la ejecución de los trabajos de excavación previstos, en principio se podrá llevar a cabo un vaciado de tipo convencional con taludes tendidos (del orden de 2H/1V ó algo inferiores), o bien mediante taludes más verticalizados si se ejecuta el vaciado mediante bataches alternos y dejando unas bermas en el perímetro de excavación, siempre al amparo de medidas de entibación adecuadas, fundamentalmente en aquellas zonas en que se detecten posibles problemas de inestabilidad debido al carácter suelto del terreno o por la posible aparición de pequeños flujos de agua.

Debemos tener en cuenta no perder de vista la presencia de cimentaciones cercanas o adyacentes, tanto del vial como de las viviendas colindantes; por todo ello, se hace imprescindible la ejecución de elementos perimetrales de tipo muro de hormigón armado con su correspondiente drenaje, y así equilibrar los empujes generados por el propio terreno y con ello garantizar una mayor estabilidad a la estructura, teniendo en cuenta que no se ha encontrado el nivel freático durante la realización de los ensayos.

Sugerimos realizar los cálculos de la cimentación y el muro de contención de tierras perimetral, en función de los parámetros característicos del terreno que ofrecimos anteriormente.

6.1 ÍNDICE DE EXCAVABILIDAD.

El índice de excavabilidad obtenido mediante las tablas HADJIGEORGIU Y SCOBLE es de 30-45, indicativo de terreno de difícil excavación.

Índice de excavabilidad según Hadjigeorgiou y Scoble (1990)					
Clase	1	2	3	4	5
Resistencia bajo carga puntual $I_{s(50)}$ (MPa) Valoración (I_s)	0,5 0	0,5-1,5 10	1,5-2,0 15	2,0-3,5 20	> 3,5 25
Tamaño de bloque J_p (Juntas/m ³) Valoración (B_s)	Muy pequeño 30 5	Pequeño 10-30 15	Medio 3-10 30	Grande 1-3 45	Muy grande 1 50
Alteración Valoración (W)	Completa 0,6	Alta 0,7	Moderada 0,8	Ligera 0,9	Nula 1,0
Disposición estructural relativa Valoración (J_s)	Muy favorable 0,5	Favorable 0,7	Ligeramente favorable 1,0	Desfavorable 1,3	Muy desfavorable 1,5
Índice de excavabilidad (IE)	< 20	20-30	30-45	45-55	> 55
Facilidad de excavación	Muy fácil	Fácil	Difícil	Muy difícil	Voladura

6.2. CÁLCULO DE ASIENTOS.

✘ Cimentación mediante zapatas:

El cálculo de asientos se realiza para zapatas apoyadas en un terreno areno-arcilloso, material en el que la norma acepta un asiento máximo de una pulgada ($\approx 2,50\text{cm}$). Si adoptamos como valor de $SPT N = 25-50$, para la cota a la que debería estar apoyada la cimentación realizada, para diferentes dimensiones de zapatas que se estiman más habituales en estos tipos de proyectos, podemos comprobar que los asientos son inferiores al asiento admisible, los cuales han sido calculados mediante Steinbrenner.

Carga neta, q:	2,50	kg/cm²		
Factor de seguridad:	3,00			

Nivel	Z _{final} (m)	E (kg/cm ²)	Coef. Poisson	
I	0,60	700	0,30	
Lado menor, b (m):		1,00	1,20	1,50
Lado mayor, a (m):		1,00	1,20	1,50
Asientos (cm):		0,34	0,35	0,35
			0,34	

No obstante, se debe tener en cuenta por parte de la Dirección Facultativa la correcta modulación de las características estructurales de la obra, de forma individual y no genérica, utilizando las dimensiones definitivas para poder realizar un cálculo exhaustivo de los asientos, que estará correlacionado con los resultados geotécnicos aportados en este informe (niveles de los estratos, tensiones admisibles y módulos de deformación, entre otros parámetros) siendo éste un cálculo aproximado.

En los casos de cimentación sobre roca sana/semisana, suele adoptarse como criterio el admitir asientos prácticamente nulos o despreciables, quedando éstos en función del estado del macizo rocoso.

✘ Cimentación mediante losa:

(Refs.: Harr (1966): Steinbrenner Geotecnia y Cimientos II Págs. 257-263; 1115)

Teniendo en cuenta el cálculo de asentos a través del código técnico de la edificación, consideramos una tensión admisible de cálculo del orden de: 1,00 (kg/cm²), para el cálculo de la losa.

De acuerdo con la norma básica de la edificación NBE –AE-88, Acciones de la Edificación, el asiento máximo tolerable por estructura se fijará por el autor del proyecto, atendiendo a las características de la obra; no obstante se calculan de forma orientativa los asentos generales admisibles en función del tipo de terreno y del tipo de estructura.

Siguiendo un proceso de cálculo mediante las siguientes formulaciones obtendremos el asiento de cálculo para la losa, siendo éste menor o igual que el asiento máximo admisible, el cual tiene que ser del orden de 5cm.

No obstante, se debe tener en cuenta por parte de la Dirección Facultativa la correcta modulación de las características estructurales de la obra, de forma individual y no genérica, utilizando las dimensiones definitivas para poder realizar un cálculo exhaustivo de los asentos, que estará correlacionado con los resultados geotécnicos aportados en este informe (niveles de los estratos, tensiones admisibles y módulos de deformación, entre otros parámetros) siendo éste un cálculo aproximado.

6.3. BIBLIOGRAFÍA.

- Mapa Geológico de España, escala 1:50.000, IGME.
- Código Técnico de la Edificación (29 de marzo de 2007).
- Norma de construcción sismorresistente NCSE-02, parte general y edificación.
- González de Vallejo, Luis I.; Ferrer, Mercedes; Ortuño, Luis Oteo, Carlos. *Ingeniería Geológica*, Pearson Educación, Madrid, 2002, 744 Págs.
- José María Rodríguez Ortiz, Jesús Serra Gesta y Carlos Oteo Mazo. *Curso aplicado de cimentaciones*. COAM.

Finalmente los datos serán corroborados en la apertura de la zanja de cimentación y comprobar así que las características del subsuelo son idénticas a las obtenidas en los puntos investigados.

Las conclusiones que apuntamos la sometemos a consideración de la dirección facultativa, por ser esta una interpretación de los puntos muestreados en correlación con los resultados obtenidos.

Todas las consideraciones incluidas en este estudio se basan en los reconocimientos efectuados por lo que, dado el carácter puntual de los mismos, resulta interesante comprobar durante la ejecución de la cimentación que los resultados son generalizables al conjunto de los terrenos afectados por la construcción.

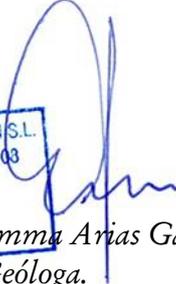
No son descartables por tanto, variaciones respecto a las hipótesis aquí consideradas, por lo que se estima necesaria la supervisión de las obras por un técnico competente, que corrobore o modifique las conclusiones aquí incluidas. GMC Ingeniería S.L. pone a disposición de la Dirección Facultativa de la obra las visitas necesarias a la excavación para comprobar lo anteriormente expuesto.

Deberá garantizarse, por tanto la seguridad del personal y de la obra, adoptando en cada situación las medidas oportunas.

Este informe no podrá ser modificado y/o reproducido de forma parcial sin la aprobación de Geología, Materiales y Construcción S.L.

La presente memoria consta de 55 hojas numeradas correlativamente y selladas en Madrid, a 27 de julio de 2010.


Luis de Guzmán Báez.
Director Dpto. Geotecnia.
Geólogo.
Nº de colegiado -5566.


Emma Arias García.
Geóloga.
Nº de colegiada -6272.


GEOLOGIA MATERIALES Y CONSTRUCCIONES S.L.
CALLE REYES CATÓLICOS N.º 6 - NAVE 108
28108 ALCOBENDAS (MADRID)
B - 83569699
gmc@gmcingeneria.com

7. REPORTAJE FOTOGRÁFICO.

PUNTO P1



PUNTO P2



PUNTO P3



ANEJO III

Memoria de cálculo estructural



ÍNDICE

MEMORIA DESCRIPTIVA	5
1. BASES DE CÁLCULO	5
1.1. MÉTODO DE CÁLCULO	5
1.2. VERIFICACIONES	5
1.3. ACCIONES	5
1.4. MODELIZACIÓN Y SOFTWARE	5
2. HIPÓTESIS GEOTÉCNICAS.....	5
2.1. GENERALIDADES	5
2.2. DATOS ESTIMADOS	5
2.2.1. PARÁMETROS CARACTERÍSTICOS DEL SUELO	6
2.2.2. CONSIDERACIONES GENERALES.....	6
3. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA.....	6
3.1. CIMENTACIÓN	6
3.2. MUROS DE SÓTANO	6
3.3. ESTRUCTURA PORTANTE	6
3.4. ESTRUCTURA HORIZONTAL	7
MEMORIA DE CÁLCULO	8
1. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES	8
1.1. HORMIGÓN ARMADO	8
1.1.1. HORMIGONES.....	8
1.1.2. ACERO EN BARRAS	8
1.1.3. ACERO EN MALLAZOS	8
1.1.4. EJECUCIÓN	9
1.2. UNIONES ENTRE ELEMENTOS	9
1.3. MUROS DE FÁBRICA	9
1.4. CONTROL DEL HORMIGÓN	9



<u>2.</u>	<u>ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO</u>	<u>10</u>
2.1.	ACCIONES PERMANENTES	10
2.1.1.	PESO PROPIO.....	10
2.1.2.	ACCIONES DEL TERRENO.....	12
2.2.	ACCIONES VARIABLES	13
2.2.1.	SOBRECARGAS DE USO	13
2.2.2.	ACCIONES SOBRE BARANDILLAS Y ELEMENTOS DIVISORIOS.....	13
2.2.3.	VIENTO.....	14
2.2.4.	ACCIONES TÉRMICAS	14
2.2.5.	NIEVE.....	15
2.3.	ACCIONES ACCIDENTALES	15
2.3.1.	SISMO	15
<u>3.</u>	<u>ELEMENTOS DE CÁLCULO</u>	<u>15</u>
3.1.	VALORES CARACTERÍSTICOS DE LA RESISTENCIA DE LOS MATERIALES	15
3.2.	COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD PARA LOS MATERIALES	16
3.3.	VALORES DE CÁLCULO DE LAS ACCIONES	16
	<u>LISTADOS DE CÁLCULO</u>	<u>17</u>
<u>1.</u>	<u>DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA.....</u>	<u>17</u>
<u>2.</u>	<u>NORMAS CONSIDERADAS</u>	<u>17</u>
<u>3.</u>	<u>ACCIONES CONSIDERADAS</u>	<u>17</u>
3.1.	GRAVITATORIAS	17
3.2.	VIENTO	17
3.3.	SISMO	19
3.3.1.	DATOS GENERALES DE SISMO	19
3.4.	HIPÓTESIS DE CARGA	20
3.5.	EMPUJES EN MUROS	20
3.6.	LISTADO DE CARGAS	20
<u>4.</u>	<u>ESTADOS LÍMITE.....</u>	<u>21</u>
<u>5.</u>	<u>SITUACIONES DE PROYECTO</u>	<u>22</u>



5.1.	COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD (γ) Y COEFICIENTES DE COMBINACIÓN (ψ)	22
5.2.	COMBINACIONES	24
6.	<u>DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS</u>	<u>29</u>
7.	<u>DATOS GEOMÉTRICOS D2550E PILARES, PANTALLAS Y MUROS</u>	<u>29</u>
7.1.	PILARES	29
7.2.	MUROS	30
8.	<u>DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA.....</u>	<u>30</u>
9.	<u>LISTADO DE PAÑOS.....</u>	<u>31</u>
10.	<u>LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN</u>	<u>31</u>
11.	<u>MATERIALES UTILIZADOS</u>	<u>31</u>
11.1.	HORMIGONES	31
11.2.	ACEROS POR ELEMENTO Y POSICIÓN	32
11.2.1.	ACEROS EN BARRAS	32
11.2.2.	ACEROS EN PERFILES	32



MEMORIA DESCRIPTIVA

1. Bases de cálculo

1.1. Método de cálculo

El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites Últimos (apartado 3.2.1 DB-SE) y los Estados Límites de Servicio (apartado 3.2.2 DB-SE). El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.

1.2. Verificaciones

Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para el sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma.

1.3. Acciones

Se ha considerado las acciones que actúan sobre el edificio soportado según el documento DB-SE-AE y las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en que se apoya según el documento DB-SE en los apartados (4.3-4.4-4.5).

1.4. Modelización y software

La estructura se modela para ser analizada mediante elementos finitos. Para ello, se utiliza el software CYPECAD en su versión 2017.

2. Hipótesis geotécnicas

El estudio geotécnico se encuentra pendiente de realización. Sin embargo, se dispone de los estudios geotécnicos realizados en las dos parcelas colindantes a la parcela objeto de este proyecto.

2.1. Generalidades

El análisis y dimensionamiento de la cimentación exige el conocimiento previo de las características del terreno de apoyo, la tipología del edificio previsto y el entorno donde se ubica la construcción.

Puesto que los estudios geotécnicos de las parcelas colindantes ofrecen resultados similares se estiman características similares en el terreno de la parcela objeto.

2.2. Datos estimados

Suelo de ARENA ARCILLOSA.



2.2.1. Parámetros característicos del suelo

- Ángulo de rozamiento interno: $\varphi = 30 - 36^\circ$
- Coeficiente de cohesión: $C = 10 - 50 \text{ KPa}$
- Peso específico seco: $\gamma_d = 15 - 18 \text{ KN/m}^3$
- Peso específico saturado: $\gamma_{\text{sat}} = 18 - 20 \text{ KN/m}^3$
- Humedad: $H = 0.66\%$
- Coeficiente de permeabilidad: $k = 10^{-5} - 10^{-9} \text{ m/s}$

2.2.2. Consideraciones generales

Se considera pertinente adoptar una media de tensión admisible de $\sigma=98 \text{ KPa}$ para una cimentación funcional y viable, apoyándose la cimentación a partir de 0.6 m de profundidad desde el nivel a de la vía de fachada principal.

No se ha detectado nivel freático en la parcela.

3. Descripción de la estructura

3.1. Cimentación

Se realizan dos plantas de cimentación, una para el sótano y otra para la parte de la planta baja comprendida fuera de los límites del sótano, ambas con zapatas aisladas para pilares de dimensiones variables y en el caso del muro de sótano con zapata corrida centrada.

Todas las zapatas aisladas del sótano y de la planta primera se unen con vigas de atado entre ellas o a las zapatas corridas de los muros de sótano.

3.2. Muros de sótano

Puesto que el sótano se encuentra bajo tierra en su totalidad en 3 de sus 4 muros exteriores se ejecutan muros de hormigón para contener el empuje del terreno. En una de sus caras, tal y como se aprecia en los planos de fachadas, el muro dispone de 4 ventanas en su parte superior para permitir iluminación y ventilación.

El muro será de 25 cm de espesor constante en toda su altura y contendrá embebidos los pilares que se ejecutarán al mismo tiempo.

En su parte posterior, se impermeabiliza el muro con lámina asfáltica, seguidamente se aísla con placas de poliestireno extruido, y se fija una lámina drenante nodular antes de rellenar con el mismo material extraído en la excavación en tongadas de 30 cm como máximo tal y como se indica en el apartado de detalles constructivos.

3.3. Estructura portante

Los forjados de las plantas baja y primera, así como las cubiertas se apoyan sobre un conjunto de pilares de hormigón de sección cuadrada. Los pilares que se encuentran en la envolvente del sótano quedarán embebidos en el muro.



Para la sustentación del forjado unidireccional se ejecutan vigas descolgadas cuyo canto variará según la carga a la que se vean sometidas.

3.4. Estructura horizontal

La estructura horizontal consta de forjados unidireccionales aislados para la planta baja y primera y forjados inclinados a dos aguas para las cubiertas.

Todos los forjados serán unidireccionales de viguetas pretensadas de hormigón armado. Dichas viguetas serán capaces de cubrir los momentos en centro de vano especificados en los planos de forjado y reforzar los negativos con las armaduras reseñadas en dichos planos. Los forjados estarán compuestos por las viguetas, bovedilla cerámica y capa de compresión en la que se colocará un mallazo de reparto.



MEMORIA DE CÁLCULO

1. Características de los materiales

1.1. Hormigón armado

1.1.1. Hormigones

	Elementos de Hormigón Armado				
	Toda la obra	Cimentación	Soportes (Comprimidos)	Forjados (Flectados)	Otros
Resistencia Característica a los 28 días: f_{ck} (N/mm ²)	25	25	25	25	25
Tipo de cemento (RC-03)	CEM I/35				
Cantidad máxima/mínima de cemento (kp/m ³)	390/300				
Tamaño máximo del árido (mm)		20	12	12	20
Tipo de ambiente (agresividad)	Ila				
Consistencia del hormigón		Blanda	Blanda	Blanda	Blanda
Asiento Cono de Abrams (cm)		6 a 9	6 a 9	6 a 9	6 a 9
Sistema de compactación	Vibrado				
Nivel de Control Previsto	Estadístico				
Coefficiente de Minoración	1.5				
Resistencia de cálculo del hormigón: f_{cd} (N/mm ²)	16.66	16.66	16.66	16.66	16.66

Tabla 1. Características del hormigón armado

1.1.2. Acero en barras

	Toda la obra
Designación	B-500-S
Límite Elástico (N/mm ²)	500
Nivel de Control Previsto	Normal
Coefficiente de Minoración	1.15
Resistencia de cálculo del acero (barras): f_{yd} (N/mm ²)	434,78

Tabla 2. Características del acero en barra

1.1.3. Acero en Mallazos

	Toda la obra
Designación	B-500-T
Límite Elástico (N/mm ²)	500

Tabla 3. Características del acero suministrado en mallazo



1.1.4. Ejecución

A. Nivel de Control previsto	Normal
B. Coeficiente de Mayoración de las acciones desfavorables Permanentes/Variables	1.5/1.6

Tabla 4. Niveles de control en obra

1.2. Uniones entre elementos

Sistema y Designa	Soldaduras	
	Tornillos Ordinarios	A-4t
	Tornillos Calibrados	A-4t
	Tornillo de Alta Resist.	A-10t
	Roblones	
	Pernos o Tornillos de Anclaje	B-500-S

Tabla 5. Características de las uniones entre elementos

1.3. Muros de fábrica

Designación	Perforada Cerámica	Perforada Hormigón
Categoría de ejecución	C	B
Nivel de Control Fabricación	II	II
Coeficiente de Minoración	3	2.5
Resistencia característica de la pieza: f_b (N/mm ²)	20	20
Resistencia característica del mortero: f_m (N/mm ²)	10	10
Resistencia característica de la obra de fábrica: f_k (N/mm ²)	7	6
Resistencia característica del hormigón de la fábrica armada: f_{ck} (N/mm ²)	-	20
Resistencia de cálculo del acero de armar: f_{yd} (N/mm ²)	-	443.49
Clase general de exposición	I	Ila

Tabla 6. Características de los muros de fábrica

1.4. Control del hormigón

De acuerdo a los niveles de control previstos, se realizarán los ensayos pertinentes de los materiales, acero y hormigón según se indica en la norma EHE-08 Cap. XV, art. 82 y siguientes.

Se realizará un control estadístico del hormigón mediante ensayos de resistencia y docilidad por lotes.

Cada lote estará constituido por un volumen máximo de 30 m³ correspondientes a la misma planta y siempre suministrado por el mismo fabricante, siendo el mínimo número de lotes de 3.



2. Acciones adoptadas en el cálculo

1. La determinación de las acciones sobre el edificio y sobre su estructura se ha realizado teniendo en consideración la aplicación de las normativas que se relacionan en el apartado correspondiente de la presente memoria.
2. Según el DB SE-AE Acciones en la edificación, las acciones y las fuerzas que actúan sobre un edificio se pueden agrupar en 3 categorías: acciones permanentes, acciones variables y acciones accidentales.
3. La consideración particular de cada una de ellas se detalla en los siguientes subapartados, y responde a lo estipulado en los apartados 2, 3 y 4 del DB SE-AE.

2.1. Acciones Permanentes

Se incluyen dentro de esta categoría todas las acciones cuya variación en magnitud con el tiempo es despreciable, o cuya variación es monótona hasta que se alcance un valor límite. Se consideran 3 grupos de acciones permanentes que se detallan a continuación.

2.1.1. Peso propio

1. Se incluyen en este grupo el peso propio de los elementos estructurales, cerramientos y elementos separadores, tabiquería, todo tipo de carpintería, revestimientos (pavimentos, guarnecidos, enlucidos, falsos techos), rellenos (como los de tierras) y equipo fijo.
2. En el caso de tabiques ordinarios cuyo peso por metro cuadrado no es superior a 1.2 kN/m² y cuya distribución en planta sea sensiblemente homogénea, su peso propio podrá asimilarse a una carga equivalente uniformemente distribuida. Como valor de dicha carga equivalente se podrá adoptar el valor del peso por metro cuadrado de alzado multiplicado por la razón entre la superficie de tabiquería y la de la planta considerada.
En general, en viviendas bastará considerar como peso propio de tabiquería una carga de 1.0 kN/m² de superficie construida.
3. El valor característico del peso propio de los elementos constructivos se ha determinado como su valor medio obtenido a partir de las dimensiones nominales y de los pesos específicos medios. En la tabla siguiente se incluyen los pesos de los materiales, productos y elementos constructivos habituales.

a) Cerramiento tipo 1

Cerramiento de dos hojas compuesto, de fuera a adentro, por mampostería de piedra caliza, cámara de aire, aislamiento térmico de lana de roca, enfoscado de mortero de cemento, tabique de ladrillo hueco de 7 cm y enlucido de yeso.

Este tipo de cerramiento se dará en parte de las fachadas de la planta baja del edificio y del garaje.



Elementos/materiales	Peso esp. [kN/m ³]	Largo [m]	Espesor [m]	Alto [m]	Carga lineal [kN/m]	Carga superficial [kN/m ²]
Mampostería de caliza	26.0		0.200	2.65	13.780	
Lana de roca	2.0		0.100	2.65	0.530	
Mortero de cemento	21.0		0.015	2.65	0.835	
Ladrillo cerámico hueco	12.0		0.070	2.65	2.226	
Mortero de yeso	20.0		0.015	2.65	0.795	
TOTAL CERAMIENTO 1					18.166	

b) Cerramiento tipo 2

Cerramiento de dos hojas compuesto, de fuera a adentro, por enfoscado de mortero hidrófugo, fábrica de ladrillo perforado, cámara de aire, aislamiento de lana de roca, mortero de cemento, fábrica de ladrillo hueco y enlucido de yeso.

Elementos/materiales	Peso esp. [kN/m ³]	Largo [m]	Espesor [m]	Alto [m]	Carga lineal [kN/m]	Carga superficial [kN/m ²]
Mortero de cemento	21.0		0.015	2.65	0.835	
Ladrillo cerámico perforado	15.0		0.115	2.65	4.571	
Lana de roca	2.0		0.100	2.65	0.530	
Mortero de cemento	21.0		0.015	2.65	0.835	
Ladrillo cerámico hueco	12.0		0.070	2.65	2.226	
Mortero de yeso	20.0		0.015	2.65	0.795	
TOTAL CERRAMIENTO 2			0.330		9.792	

c) Tabiquería interior

Se puede considerar la tabiquería interior en edificios residenciales como una carga distribuida en toda la superficie construida de 1kN/m².

d) Forjado unidireccional y solado

Elementos/materiales	Peso esp. [kN/m ³]	Largo [m]	Espesor [m]	Alto [m]	Carga lineal [kN/m]	Carga superficial [kN/m ²]
Forjado unid. Luz<5m						3.00
poliestireno extruido	0.5		0.040			0.02
Hormigón armado	25.0		0.040			1.00
pavimento						1.00
TOTAL FORJADO			0.080			5.02



e) Cubierta inclinada no transitable

Elementos/materiales	Peso esp. [kN/m ³]	Largo [m]	Espesor [m]	Alto [m]	Carga lineal [kN/m]	Carga superficial* [kN/m ²]
Forjado unid. Luz<5m			0.28			3.14
poliestireno extruido	0.5		0.040			0.03
Hormigón armado	25.0		0.040			1.05
Faldones de teja			0.04			2.09
TOTAL CUBIERTA INCLINADA			0.400			6.31

*Para el cálculo de las cargas del forjado inclinado se divide por el coseno de 17° (el ángulo de pendiente de la cubierta).

f) Cubierta ajardinada intensiva

Elementos/materiales	Peso esp. [kN/m ³]	Largo [m]	Espesor [m]	Alto [m]	Carga lineal [kN/m]	Carga superficial [kN/m ²]
Terreno vegetal saturado	20.0		0.300			6.00
Mortero de cemento	21.0		0.040			0.84
poliestireno extruido	0.5		0.080			0.04
Forjado unid. Luz<5m			0.280			3.00
TOTAL CUB. AJARDINADA			0.700		0.000	9.88

2.1.2. Acciones del terreno

Son las acciones derivadas del empuje del terreno, tanto las procedentes de su peso como de otras acciones que actúan sobre él, o las acciones debidas a sus desplazamientos y deformaciones. En general las acciones del terreno repercutirán sobre la cimentación y sobre los elementos de contención de tierras.

La determinación de las acciones del terreno sobre los distintos elementos afectados se ha hecho a partir de lo estipulado en el DB SE-C. Tal como describe el apartado 2.3.2.3 del DB mencionado, se han determinado las acciones del terreno sobre la cimentación y elementos de contención según 3 tipos de acciones:

1. Acciones que actúan directamente sobre el terreno y que por razones de proximidad pueden afectar al comportamiento de la cimentación.
2. Cargas y empujes debidos al peso propio del terreno
3. Acciones del agua existente en el interior del terreno

Para la determinación de las acciones del terreno sobre cimentaciones profundas se ha considerado la forma y dimensiones del encepado a fin de incluir su peso, así como el de las tierras o aquello que pueda gravitar sobre éste.

Para la determinación de las acciones del terreno sobre los elementos de contención se han considerado las sobrecargas debidas a la presencia de



edificaciones próximas, posibles acopios de materiales, vehículos, etc. Las fuerzas de los puntales y anclajes se han considerado como acciones.

Se han considerado, sobre los elementos de contención, los estados de empuje estipulados en el apartado 6.2.1 de la DB SE-C. Puesto que los únicos elementos de contención de la estructura son los muros de sótano, que pueden considerarse arriostrados, no existe empuje activo o pasivo y solo se estudiara su respuesta en reposo.

2.2. Acciones variables

Son las acciones cuya variación en el tiempo no es monótona ni despreciable respecto al valor medio. Se contemplan dentro de esta categoría las sobrecargas de uso, las acciones sobre barandillas y elementos divisorios, la acción del viento, las acciones térmicas y la acción que produce la acumulación de nieve.

2.2.1. Sobrecargas de uso

1. La sobrecarga de uso es el peso de todo lo que puede gravitar sobre el edificio por razón de su uso.
2. Los efectos de la sobrecarga de uso pueden simularse por la aplicación de una carga distribuida uniformemente. Los valores característicos de las sobrecargas de uso en función de la categoría vienen definidos en la tabla 3.1 del Documento Básico SE-AE del CTE.

En este caso es una carga uniforme de 2 kN/m²

3. Así mismo, para comprobaciones locales de capacidad portante debe considerarse una carga concentrada actuando en cualquier punto de la zona. Dicha carga concentrada se ha considerado actuando simultáneamente con la sobrecarga uniformemente repartida en las zonas de uso de tráfico y aparcamiento de vehículos ligeros, y de forma independiente y no simultánea con ella en el resto de los casos descritos en la tabla mencionada.

En este caso el valor de la carga concentrada es de 2 kN

4. En la cubierta inclinada se considera una sobrecarga de uso para conservación de 0.5 kN/m².

2.2.2. Acciones sobre barandillas y elementos divisorios

Para el cálculo de los elementos estructurales del edificio se ha tenido en cuenta la aplicación de una fuerza horizontal a una distancia de 1,20m o sobre el borde superior del elemento si este tuviera una altura menor, dando lugar a un momento flector sobre los forjados en el caso de barandillas. El valor de la acción horizontal se ha determinado en base a lo estipulado en la tabla 3.2 del DB SE-AE.

En este caso se establece una fuerza linealmente distribuida sobre el borde superior de las barandillas de 0.8 kN/m.

Además, los elementos divisorios tales como tabiques deberán soportar una fuerza horizontal de 0.4 kN/m aplicada a una altura de 1.2 m.



2.2.3. Viento

Son las acciones producidas por la incidencia del viento sobre los elementos expuestos a él. Para su determinación se considera que éste actúa perpendicularmente a la superficie expuesta con una presión estática q_e que puede expresarse como:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

siendo:

q_b = Presión dinámica del viento. De forma simplificada 0.5 kN/m²

c_e = Coeficiente de exposición, en función de la altura del edificio y del grado de aspereza del entorno. En edificios urbanos de hasta 8 plantas puede tomarse un valor independiente de la altura de 2.0.

c_p = Coeficiente eólico o de presión, dependiente de la forma.

Para la determinación del coeficiente de exposición se ha considerado el grado de aspereza del edificio y la altura en cada punto según la tabla 3.3 del DB SE-AE.

Para la determinación del coeficiente eólico o de presión se ha considerado la esbeltez en el plano paralelo al viento según la tabla 3.4 del DB SE-AE.

En el caso que incumbe al presente documento, los parámetros considerados son los que se explicitan a continuación:

a) Resumen de datos eólicos

- Grado de aspereza del entorno considerado: IV
- Altura máxima del edificio: 6.8
- Coeficiente de exposición (c_e): 1.5
- Esbeltez en dirección x (ESE-OSO): 0.46
 - Coeficiente eólico de presión C_p : 0.8
 - Coeficiente eólico de succión C_s : -0.4
- Esbeltez en dirección y (NNE-SSO): 0.27
 - Coeficiente eólico de presión C_p : 0.7
 - Coeficiente eólico de succión C_s : -0.4

Para el cálculo de los coeficientes eólicos de succión se considera una exposición total del edificio al viento, sin ocultación por ningún obstáculo.

2.2.4. Acciones térmicas

Los efectos globales de la acción térmica se obtienen a partir de la variación de temperatura media de los elementos estructurales a partir de una temperatura de referencia: 10 °C.

Para elementos expuestos a la intemperie, como temperatura mínima se adoptará la extrema del ambiente: -19 °C.



Como temperatura máxima en verano se adoptará la extrema del ambiente incrementada en la procedente del efecto de la radiación solar: 42 °C para las fachadas Norte y Este y 80°C para las fachadas Sur y Oeste.

Temperatura de los elementos protegidos en el interior del edificio: 20 °C.

2.2.5. Nieve

Sobrecarga de nieve en cubiertas: 1 kN/m²

Sobrecarga de nieve sobre el terreno (para el cálculo de muros de carga): 0,9 kN/m².

2.3. Acciones accidentales

2.3.1. Sismo

Las acciones sísmicas están reguladas en al NCSE-02, Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación.

Aceleración sísmica de cálculo:

$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b = 1,28 \cdot 1 \cdot 0,04 g = 0,0512 g$$

$$a_b = 0,04 g$$

$$\rho = 1$$

$$S = \frac{C}{1,25} = \frac{1,6}{1,25} = 1,28$$

$$C = 1,6 ; \text{ Terreno tipo III.}$$

Según la normativa el edificio está calificado como de importancia normal. Siguiendo el criterio de la misma y teniendo en cuenta la clasificación del edificio, no será necesaria la realización de un estudio sísmico si la aceleración sísmica básica es menor de 0,04g o menor de 0,08g y además la estructura dispone de pórticos bien arriostrados entre sí en todas direcciones. En cualquier caso, del lado de la seguridad, se modeliza la estructura añadiendo acciones sísmicas.

3. Elementos de cálculo

3.1. Valores característicos de la resistencia de los materiales

Los valores característicos de la resistencia de los materiales son los cuantiles correspondientes a una probabilidad 0,05.

En relación con la resistencia a tracción del hormigón se utilizan dos valores característicos, uno superior y otro inferior, siendo el primero el cuantil asociado a una probabilidad de 0,95 y el segundo cuantil asociado a una probabilidad de 0,05.



3.2. Coeficientes parciales de seguridad para los materiales

Situación de proyecto	Hormigón γ_c	Acero γ_s
Persistente o transitoria	1,5	1,15
Accidental	1,3	1,0

Tabla 7. Coeficientes parciales de seguridad de los materiales para Estados Límite Últimos

Los coeficientes aportados en la tabla no son aplicables a la comprobación del Estado Límite Último de Fatiga.

Para el estudio de los Estados Límite de Servicio se adoptarán como coeficientes parciales de seguridad valores iguales a la unidad.

3.3. Valores de cálculo de las acciones

Los valores de cálculo de las acciones se obtienen de calcular el producto del coeficiente parcial de seguridad por el valor representativo de la acción, siendo éste el valor de la misma utilizado para la comprobación de los estados límite y definido en función del tipo de acción.

$$F_d = \gamma_f \Psi_i F_k$$

Donde:

F_d Valor de cálculo de la acción F.

γ_f Coeficiente parcial de seguridad de la acción considerada.

$\Psi_i F_k$ Valor representativo de la acción F.

Tipo de acción	Estado Límite Último				Estado Límite de servicio	
	Situación persistente o transitoria		Situación accidental		Favorable	Desfavorable
	Favorable	Desfavorable	Favorable	Desfavorable		
Permanente [γ_G]	1,00	1,35	1,00	1,00	1,00	1,00
Pretensado [γ_G]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Permanente no constante [γ_G]	1,00	1,50	1,00	1,00	1,00	1,00
Variable [γ_Q]	0,00	1,50	0,00	1,00	0,00	1,00
Accidental [γ_A]	-	-	1,00	1,00	-	-

Tabla 8. Coeficientes parciales de seguridad para las acciones.



LISTADOS DE CÁLCULO

1. DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

Proyecto: Estructura

Clave: estructura v9.0 (garaje modificado)

2. NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: Eurocódigo 2

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categoría de uso: A. Domésticos y residenciales

3. ACCIONES CONSIDERADAS

3.1. Gravitatorias

Planta	S.C.U (kN/m ²)	Cargas muertas (kN/m ²)
CUBIERTA	0.5	2.9
cubierta garaje	0.5	2.9
PLANTA PRIMERA	2.0	2.0
PLANTA BAJA	2.0	2.0
CIMENTACION SUPERFICIAL	0.0	0.0
SOTANO	2.0	2.0
Cimentación	0.0	0.0

3.2. Viento

CTE DB SE-AE

Código Técnico de la Edificación.

Documento Básico Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación

Zona eólica: A

Grado de aspereza: IV. Zona urbana, industrial o forestal

La acción del viento se calcula a partir de la presión estática q_e que actúa en la dirección perpendicular a la superficie expuesta. El programa obtiene de forma automática dicha presión, conforme a los criterios del Código Técnico de la Edificación DB-SE AE, en función de la geometría del edificio, la zona eólica y grado de aspereza seleccionados, y la altura sobre el terreno del punto considerado:

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p$$

Donde:



q_b Es la presión dinámica del viento conforme al mapa eólico del Anejo D.

c_e Es el coeficiente de exposición, determinado conforme a las especificaciones del Anejo D.2, en función del grado de aspereza del entorno y la altura sobre el terreno del punto considerado.

c_p Es el coeficiente eólico o de presión, calculado según la tabla 3.5 del apartado 3.3.4, en función de la esbeltez del edificio en el plano paralelo al viento.

q_b (kN/m ²)	Viento X			Viento Y		
	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)
0.420	0.46	0.70	-0.38	0.27	0.70	-0.31

Presión estática			
Planta	Ce (Coef. exposición)	Viento X (kN/m ²)	Viento Y (kN/m ²)
CUBIERTA	1.39	0.633	0.590
cubierta garaje	1.34	0.608	0.566
PLANTA PRIMERA	1.34	0.608	0.566
PLANTA BAJA	1.34	0.608	0.566
CIMENTACION SUPERFICIAL	1.34	0.608	0.566
SOTANO	1.34	0.608	0.566

Anchos de banda		
Plantas	Ancho de banda Y (m)	Ancho de banda X (m)
En todas las plantas	20.30	12.00

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Coefficientes de Cargas

+X: 0.80 -X:0.40

+Y: 0.70 -Y:0.40

Cargas de viento				
Planta	Viento +X (kN)	Viento -X (kN)	Viento +Y (kN)	Viento -Y (kN)
CUBIERTA	6.171	-3.085	2.972	-1.698
cubierta garaje	11.101	-5.551	5.346	-3.055
PLANTA PRIMERA	20.377	-10.189	9.813	-5.607
PLANTA BAJA	16.924	-8.462	8.150	-4.657
CIMENTACION SUPERFICIAL	0.000	0.000	0.000	0.000
SOTANO	0.000	0.000	0.000	0.000



Conforme al artículo 3.3.2., apartado 2 del Documento Básico AE, se ha considerado que las fuerzas de viento por planta, en cada dirección del análisis, actúan con una excentricidad de $\pm 5\%$ de la dimensión máxima del edificio.

3.3. Sismo

Norma utilizada: EN 1998-1

EN 1998-1

Eurocódigo 8: Proyecto de estructuras sismorresistentes

Parte 1: Reglas generales, acciones sísmicas y reglas para edificios

Método de cálculo: Análisis modal espectral (EN 1998-1, 4.3.3.3)

3.3.1. Datos generales de sismo

Caracterización del emplazamiento

a_{gR} : Aceleración pico de diseño (EN 1998-1, 3.2.1)

a_{gR} : 0.05 g

Tipo de espectro (EN 1998-1, 3.2.2.1 (4) y 3.2.2.2 (2)): 1

Tipo de suelo (EN 1998-1, 3.1.2): C

Sistema estructural

Geometría en altura (EN 1998-1, 4.2.3.3): Regular

q_x : Factor de comportamiento (X) (EN 1998-1, 5.2.2.2 y 6.3.2)

q_x : 3.60

q_y : Factor de comportamiento (Y) (EN 1998-1, 5.2.2.2 y 6.3.2)

q_y : 3.60

Importancia de la obra (EN 1998-1, 4.2.5 y Tabla 4.3): Categoría II

Parámetros de cálculo

Número de modos de vibración que intervienen en el análisis: Según norma

Fracción de sobrecarga de uso

: 0.50

Fracción de sobrecarga de nieve

: 0.50

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Criterio de armado a aplicar por ductilidad: Ductilidad media

Factores reductores de la inercia (EN 1998-1, 4.3.1)

Vigas: 0.5

Forjados: 0.5

Pilares: 0.5

Pantallas: 0.5

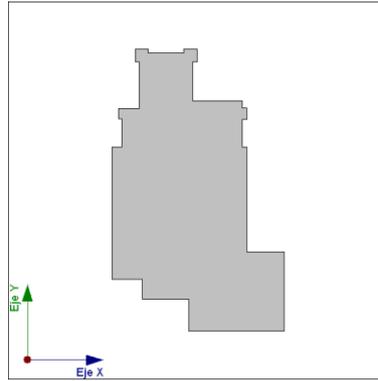
Muros: 0.5

Muros de fábrica: 0.5

Direcciones de análisis

Acción sísmica según X

Acción sísmica según Y



Proyección en planta de la obra

3.4. Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga de uso Sismo X Sismo Y Viento +X exc.+ Viento +X exc.- Viento -X exc.+ Viento -X exc.- Viento +Y exc.+ Viento +Y exc.- Viento -Y exc.+ Viento -Y exc.-
-------------	--

3.5. Empujes en muros

Empuje de Defecto

Una situación de relleno

Carga: Cargas muertas

Con relleno: Cota 0.00 m

Ángulo de talud 0.00 Grados

Densidad aparente 17.66 kN/m³

Densidad sumergida 10.79 kN/m³

Ángulo rozamiento interno 30.00 Grados

Evacuación por drenaje 100.00 %

3.6. Listado de cargas

Cargas especiales introducidas (en kN, kN/m y kN/m²)



Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
1	Peso propio	Lineal	14.17	(1.40, 6.61) (0.40, 6.61)
	Peso propio	Superficial	4.72	(1.68, 6.70) (1.68, 7.70) (0.40, 7.70) (0.40, 6.70)
	Cargas muertas	Lineal	13.10	(1.40, 6.61) (0.40, 6.61)
	Sobrecarga de uso	Lineal	6.67	(1.40, 6.61) (0.40, 6.61)
3	Peso propio	Lineal	13.06	(3.56, 4.30) (3.56, 5.30)
	Peso propio	Lineal	5.34	(1.40, 6.61) (0.40, 6.61)
	Peso propio	Lineal	10.83	(2.80, 4.20) (3.80, 4.20)
	Peso propio	Lineal	9.73	(3.90, 4.30) (3.90, 5.30)
	Peso propio	Superficial	4.72	(1.68, 6.70) (1.68, 7.70) (0.40, 7.70) (0.40, 6.70)
	Cargas muertas	Lineal	19.62	(0.23, 8.75) (0.23, 12.15)
	Cargas muertas	Lineal	19.62	(0.23, 5.65) (0.23, 8.75)
	Cargas muertas	Lineal	19.62	(0.23, 4.15) (0.23, 5.65)
	Cargas muertas	Lineal	19.62	(8.68, 8.75) (8.68, 12.15)
	Cargas muertas	Lineal	19.62	(8.68, 5.65) (8.68, 8.75)
	Cargas muertas	Lineal	19.62	(8.68, 4.15) (8.68, 5.65)
	Cargas muertas	Lineal	19.62	(0.25, 4.15) (1.75, 4.15)
	Cargas muertas	Lineal	19.62	(1.75, 4.15) (3.46, 4.15)
	Cargas muertas	Lineal	19.62	(3.46, 4.15) (5.05, 4.15)
	Cargas muertas	Lineal	19.62	(5.05, 4.15) (8.65, 4.15)
	Cargas muertas	Lineal	12.22	(3.56, 4.30) (3.56, 5.30)
	Cargas muertas	Lineal	4.55	(1.40, 6.61) (0.40, 6.61)
	Cargas muertas	Lineal	8.94	(2.80, 4.20) (3.80, 4.20)
	Cargas muertas	Lineal	7.99	(3.90, 4.30) (3.90, 5.30)
	Sobrecarga de uso	Lineal	6.20	(3.56, 4.30) (3.56, 5.30)
	Sobrecarga de uso	Lineal	2.45	(1.40, 6.61) (0.40, 6.61)
	Sobrecarga de uso	Lineal	4.97	(2.80, 4.20) (3.80, 4.20)
	Sobrecarga de uso	Lineal	4.46	(3.90, 4.30) (3.90, 5.30)
4	Peso propio	Lineal	4.36	(3.80, 5.40) (2.80, 5.40)
	Cargas muertas	Lineal	9.81	(0.25, 8.75) (0.25, 12.15)
	Cargas muertas	Lineal	9.81	(0.25, 5.65) (0.25, 8.75)
	Cargas muertas	Lineal	9.81	(8.65, 8.75) (8.65, 12.15)
	Cargas muertas	Lineal	9.81	(8.65, 5.65) (8.65, 8.75)
	Cargas muertas	Lineal	9.81	(1.75, 4.15) (5.05, 4.15)
	Cargas muertas	Lineal	9.81	(5.05, 5.65) (8.65, 5.65)
	Cargas muertas	Lineal	9.81	(0.25, 12.15) (5.05, 12.15)
	Cargas muertas	Lineal	9.81	(5.05, 12.15) (8.65, 12.15)
	Cargas muertas	Lineal	9.81	(5.05, 4.15) (5.05, 5.65)
	Cargas muertas	Lineal	3.61	(3.80, 5.40) (2.80, 5.40)
	Sobrecarga de uso	Lineal	4.91	(0.25, 12.15) (0.25, 15.75)
	Sobrecarga de uso	Lineal	4.91	(0.25, 15.80) (1.55, 15.80)
	Sobrecarga de uso	Lineal	4.91	(1.55, 15.75) (1.55, 19.95)
	Sobrecarga de uso	Lineal	4.91	(1.55, 20.00) (5.05, 20.00)
	Sobrecarga de uso	Lineal	4.91	(5.05, 15.75) (5.05, 19.95)
	Sobrecarga de uso	Lineal	4.91	(5.05, 16.60) (8.65, 16.60)
	Sobrecarga de uso	Lineal	4.91	(8.65, 12.15) (8.65, 15.75)
	Sobrecarga de uso	Lineal	4.91	(8.65, 15.75) (8.65, 16.60)
	Sobrecarga de uso	Lineal	2.00	(3.80, 5.40) (2.80, 5.40)

4. ESTADOS LÍMITE

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



5. SITUACIONES DE PROYECTO

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

- **Situaciones persistentes o transitorias**

- **Con coeficientes de combinación**

- **Sin coeficientes de combinación**

- **Situaciones sísmicas**

- **Con coeficientes de combinación**

- **Sin coeficientes de combinación**

- Donde:

G_k Acción permanente

P_k Acción de pretensado

Q_k Acción variable

A_E Acción sísmica

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

γ_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

γ_{AE} Coeficiente parcial de seguridad de la acción sísmica

$\psi_{P,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal

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

5.1. Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)

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

E.L.U. de rotura. Hormigón: Eurocódigo 2

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: Eurocódigo 2



Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.300	0.300
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300 ⁽¹⁾

Notas:

⁽¹⁾ Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

Tensiones sobre el terreno

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.300	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.300	1.000	0.600

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.300	0.300
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300 ⁽¹⁾

Notas:

⁽¹⁾ Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.



Desplazamientos

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000

Sísmica		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)		
Sismo (E)	-1.000	1.000

5.2. Combinaciones

■ Nombres de las hipótesis

PP	Peso propio
CM	Cargas muertas
Qa	Sobrecarga de uso
V(+X exc.+)	Viento +X exc.+
V(+X exc.-)	Viento +X exc.-
V(-X exc.+)	Viento -X exc.+
V(-X exc.-)	Viento -X exc.-
V(+Y exc.+)	Viento +Y exc.+
V(+Y exc.-)	Viento +Y exc.-
V(-Y exc.+)	Viento -Y exc.+
V(-Y exc.-)	Viento -Y exc.-
SX	Sismo X
SY	Sismo Y

■ E.L.U. de rotura. Hormigón

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

Comb.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
1	1.00 0	1.00 0											
2	1.35 0	1.35 0											
3	1.00 0	1.00 0	1.50 0										
4	1.35 0	1.35 0	1.50 0										
5	1.00 0	1.00 0		1.500									
6	1.35 0	1.35 0		1.500									
7	1.00 0	1.00 0	1.05 0	1.500									



ANEJO III: Memoria de cálculo estructural.

Comb .	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
8	1.35 0	1.35 0	1.05 0	1.500									
9	1.00 0	1.00 0	1.50 0	0.900									
10	1.35 0	1.35 0	1.50 0	0.900									
11	1.00 0	1.00 0			1.500								
12	1.35 0	1.35 0			1.500								
13	1.00 0	1.00 0	1.05 0		1.500								
14	1.35 0	1.35 0	1.05 0		1.500								
15	1.00 0	1.00 0	1.50 0		0.900								
16	1.35 0	1.35 0	1.50 0		0.900								
17	1.00 0	1.00 0				1.500							
18	1.35 0	1.35 0				1.500							
19	1.00 0	1.00 0	1.05 0			1.500							
20	1.35 0	1.35 0	1.05 0			1.500							
21	1.00 0	1.00 0	1.50 0			0.900							
22	1.35 0	1.35 0	1.50 0			0.900							
23	1.00 0	1.00 0					1.500						
24	1.35 0	1.35 0					1.500						
25	1.00 0	1.00 0	1.05 0				1.500						
26	1.35 0	1.35 0	1.05 0				1.500						
27	1.00 0	1.00 0	1.50 0				0.900						
28	1.35 0	1.35 0	1.50 0				0.900						
29	1.00 0	1.00 0						1.500					
30	1.35 0	1.35 0						1.500					
31	1.00 0	1.00 0	1.05 0					1.500					
32	1.35 0	1.35 0	1.05 0					1.500					
33	1.00 0	1.00 0	1.50 0					0.900					
34	1.35 0	1.35 0	1.50 0					0.900					
35	1.00 0	1.00 0							1.500				
36	1.35 0	1.35 0							1.500				
37	1.00 0	1.00 0	1.05 0						1.500				
38	1.35 0	1.35 0	1.05 0						1.500				
39	1.00 0	1.00 0	1.50 0						0.900				
40	1.35 0	1.35 0	1.50 0						0.900				
41	1.00 0	1.00 0								1.500			
42	1.35 0	1.35 0								1.500			
43	1.00 0	1.00 0	1.05 0							1.500			



ANEJO III: Memoria de cálculo estructural.

Comb .	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
44	1.35 0	1.35 0	1.05 0							1.500			
45	1.00 0	1.00 0	1.50 0							0.900			
46	1.35 0	1.35 0	1.50 0							0.900			
47	1.00 0	1.00 0									1.500		
48	1.35 0	1.35 0									1.500		
49	1.00 0	1.00 0	1.05 0								1.500		
50	1.35 0	1.35 0	1.05 0								1.500		
51	1.00 0	1.00 0	1.50 0								0.900		
52	1.35 0	1.35 0	1.50 0								0.900		
53	1.00 0	1.00 0										- 0.300	- 1.000
54	1.00 0	1.00 0	0.30 0									- 0.300	- 1.000
55	1.00 0	1.00 0										0.300	- 1.000
56	1.00 0	1.00 0	0.30 0									0.300	- 1.000
57	1.00 0	1.00 0										- 1.000	- 0.300
58	1.00 0	1.00 0	0.30 0									- 1.000	- 0.300
59	1.00 0	1.00 0										- 1.000	0.300
60	1.00 0	1.00 0	0.30 0									- 1.000	0.300
61	1.00 0	1.00 0										0.300	1.000
62	1.00 0	1.00 0	0.30 0									0.300	1.000
63	1.00 0	1.00 0										- 0.300	1.000
64	1.00 0	1.00 0	0.30 0									- 0.300	1.000
65	1.00 0	1.00 0										1.000	0.300
66	1.00 0	1.00 0	0.30 0									1.000	0.300
67	1.00 0	1.00 0										1.000	- 0.300
68	1.00 0	1.00 0	0.30 0									1.000	- 0.300

■ Tensiones sobre el terreno

Comb .	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
1	1.00 0	1.00 0											
2	1.00 0	1.00 0	1.30 0										
3	1.00 0	1.00 0		1.300									
4	1.00 0	1.00 0	0.91 0	1.300									
5	1.00 0	1.00 0	1.30 0	0.780									
6	1.00 0	1.00 0			1.300								
7	1.00 0	1.00 0	0.91 0		1.300								



ANEJO III: Memoria de cálculo estructural.

Comb .	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
8	1.00 0	1.00 0	1.30 0		0.780								
9	1.00 0	1.00 0				1.300							
10	1.00 0	1.00 0	0.91 0			1.300							
11	1.00 0	1.00 0	1.30 0			0.780							
12	1.00 0	1.00 0					1.300						
13	1.00 0	1.00 0	0.91 0				1.300						
14	1.00 0	1.00 0	1.30 0				0.780						
15	1.00 0	1.00 0						1.300					
16	1.00 0	1.00 0	0.91 0					1.300					
17	1.00 0	1.00 0	1.30 0					0.780					
18	1.00 0	1.00 0							1.300				
19	1.00 0	1.00 0	0.91 0						1.300				
20	1.00 0	1.00 0	1.30 0						0.780				
21	1.00 0	1.00 0								1.300			
22	1.00 0	1.00 0	0.91 0							1.300			
23	1.00 0	1.00 0	1.30 0							0.780			
24	1.00 0	1.00 0									1.300		
25	1.00 0	1.00 0	0.91 0								1.300		
26	1.00 0	1.00 0	1.30 0								0.780		
27	1.00 0	1.00 0										- 0.300	- 1.000
28	1.00 0	1.00 0	0.30 0									- 0.300	- 1.000
29	1.00 0	1.00 0										0.300	- 1.000
30	1.00 0	1.00 0	0.30 0									0.300	- 1.000
31	1.00 0	1.00 0										- 1.000	- 0.300
32	1.00 0	1.00 0	0.30 0									- 1.000	- 0.300
33	1.00 0	1.00 0										- 1.000	0.300
34	1.00 0	1.00 0	0.30 0									- 1.000	0.300
35	1.00 0	1.00 0										0.300	1.000
36	1.00 0	1.00 0	0.30 0									0.300	1.000
37	1.00 0	1.00 0										- 0.300	1.000
38	1.00 0	1.00 0	0.30 0									- 0.300	1.000
39	1.00 0	1.00 0										1.000	0.300
40	1.00 0	1.00 0	0.30 0									1.000	0.300
41	1.00 0	1.00 0										1.000	- 0.300
42	1.00 0	1.00 0	0.30 0									1.000	- 0.300



■ Desplazamientos

Comb.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
1	1.00 0	1.00 0											
2	1.00 0	1.00 0	1.00 0										
3	1.00 0	1.00 0		1.000									
4	1.00 0	1.00 0	1.00 0	1.000									
5	1.00 0	1.00 0			1.000								
6	1.00 0	1.00 0	1.00 0		1.000								
7	1.00 0	1.00 0				1.000							
8	1.00 0	1.00 0	1.00 0			1.000							
9	1.00 0	1.00 0					1.000						
10	1.00 0	1.00 0	1.00 0				1.000						
11	1.00 0	1.00 0						1.000					
12	1.00 0	1.00 0	1.00 0					1.000					
13	1.00 0	1.00 0							1.000				
14	1.00 0	1.00 0	1.00 0						1.000				
15	1.00 0	1.00 0								1.000			
16	1.00 0	1.00 0	1.00 0							1.000			
17	1.00 0	1.00 0									1.000		
18	1.00 0	1.00 0	1.00 0								1.000		
19	1.00 0	1.00 0										- 1.000	
20	1.00 0	1.00 0	1.00 0									- 1.000	
21	1.00 0	1.00 0										1.000	
22	1.00 0	1.00 0	1.00 0									1.000	
23	1.00 0	1.00 0											- 1.000
24	1.00 0	1.00 0	1.00 0										- 1.000
25	1.00 0	1.00 0											1.000
26	1.00 0	1.00 0	1.00 0										1.000



6. DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
6	CUBIERTA	6	CUBIERTA	1.20	5.48
5	cubierta garaje	5	cubierta garaje	1.05	4.28
4	PLANTA PRIMERA	4	PLANTA PRIMERA	3.08	3.23
3	PLANTA BAJA	3	PLANTA BAJA	0.35	0.15
2	CIMENTACION SUPERFICIAL	2	CIMENTACION SUPERFICIAL	2.73	-0.20
1	SOTANO	1	SOTANO	0.30	-2.93
0	Cimentación				-3.23

7. DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

7.1. Pilares

GI: grupo inicial

GF: grupo final

Ang: ángulo del pilar en grados sexagesimales

Datos de los pilares

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo	Canto de apoyo
P1	(0.25, 5.65)	0-6	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P2	(0.25, 8.75)	0-6	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P3	(0.25, 12.15)	0-6	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P4	(5.05, 5.65)	0-6	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P5	(5.05, 8.75)	0-6	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P6	(5.05, 12.15)	0-6	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P7	(8.65, 5.65)	0-6	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P8	(8.65, 8.75)	0-6	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P9	(8.65, 12.15)	0-6	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P10	(0.25, 15.75)	2-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P11	(1.55, 15.75)	2-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P12	(1.55, 19.95)	2-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P13	(5.05, 15.75)	2-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P14	(5.05, 19.95)	2-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P15	(8.65, 15.75)	2-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P17	(1.75, 4.15)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P18	(1.75, 2.45)	2-5	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.30
P19	(5.05, 0.15)	2-5	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.30
P20	(11.65, 5.65)	2-5	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.30
P21	(11.65, 0.15)	2-5	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.30



7.2. 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	0-3	(0.25, 4.15)	(0.25, 12.15)	3	0.15+0.1=0.25
					2	0.15+0.1=0.25
					1	0.15+0.1=0.25
M2	Muro de hormigón armado	0-3	(0.25, 12.15)	(8.65, 12.15)	3	0.15+0.1=0.25
					2	0.15+0.1=0.25
					1	0.15+0.1=0.25
M3	Muro de hormigón armado	0-3	(8.65, 4.15)	(8.65, 12.15)	3	0.1+0.15=0.25
					2	0.1+0.15=0.25
					1	0.1+0.15=0.25
M4	Muro de hormigón armado	0-3	(0.25, 4.15)	(8.65, 4.15)	3	0.1+0.15=0.25
					2	0.1+0.15=0.25
					1	0.1+0.15=0.25

Empujes y zapata del muro

Referencia	Empujes	Zapata del muro
M1	Empuje izquierdo: Empuje de Defecto Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 0.800 x 0.400 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.30 canto:0.40
M2	Empuje izquierdo: Empuje de Defecto Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 0.800 x 0.400 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.30 canto:0.40
M3	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Empuje de Defecto	Zapata corrida: 0.800 x 0.400 Vuelos: izq.:0.30 der.:0.25 canto:0.40
M4	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Empuje de Defecto	Zapata corrida: 0.800 x 0.400 Vuelos: izq.:0.30 der.:0.25 canto:0.40

8. DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA

Pilar	Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axial
			Cabeza	Pie	X	Y	
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9	6	30x30	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
	5	30x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	4	30x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	3	30x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	2	30x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
P10, P11, P12, P13, P14, P15	1	30x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	4	30x30	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
	3	30x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00



Pilar	Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axial
			Cabeza	Pie	X	Y	
P17	4	30x30	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
	3	30x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	2	30x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	1	30x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
P18, P19, P20, P21	5	30x30	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
	4	30x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	3	30x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

9. LISTADO DE PAÑOS

Tipos de forjados considerados

Nombre	Descripción
FORJADO PRESELECCIONADO PRETENSADO	FORJADO DE VIGUETAS DE HORMIGÓN Canto de bovedilla: 20 cm Espesor capa compresión: 5 cm Intereje: 72 cm Bovedilla: De hormigón Ancho del nervio: 12 cm Volumen de hormigón: 0.094 m ³ /m ² Peso propio: 3.19 kN/m ² Incremento del ancho del nervio: 3 cm Comprobación de flecha: Como vigueta pretensada Rigidez fisurada: 50 % rigidez bruta

10. LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

- Tensión admisible en situaciones persistentes: 0.196 MPa
- Tensión admisible en situaciones accidentales: 0.294 MPa

11. MATERIALES UTILIZADOS

11.1. Hormigones

Elemento	Hormigón	f _{ck} (MPa)	γ _c	Árido	
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)
Todos	C25/30	25	1.50	Cuarcita	15



11.2. Aceros por elemento y posición

11.2.1. Aceros en barras

Elemento	Acero	f_{yk} (MPa)	γ_s
Todos	S-500	500	1.15

11.2.2. Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Acero conformado	S235	235	210
Acero laminado	S275	275	210

ANEJO IV

Instalación de fontanería y saneamiento



ÍNDICE

MEMORIA DESCRIPTIVA	6
1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL DOCUMENTO	6
2. REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES OFICIALES PARTICULARES.....	6
3. SUMINISTRO Y EVACUACIÓN DE AGUAS	7
4. MATERIALES A UTILIZAR EN LA INSTALACIÓN.....	8
4.1. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES	8
4.2. MATERIAL UTILIZADO EN LA INSTALACIÓN INTERIOR	8
4.3. MATERIAL UTILIZADO EN LA ACOMETIDA DE EVACUACIÓN DE AGUAS	8
5. ELEMENTOS CONSTITUYENTES DE LA INSTALACIÓN DE LA VIVIENDA.....	9
5.1. ACOMETIDA	9
5.2. INSTALACIÓN GENERAL	9
5.2.1. LLAVE DE CORTE GENERAL	9
5.2.2. FILTRO DE LA INSTALACIÓN GENERAL	10
5.2.3. ARQUETA DEL CONTADOR GENERAL	10
5.2.4. TUBO DE ALIMENTACIÓN.....	10
5.3. SISTEMAS DE CONTROL Y REGULACIÓN DE LA PRESIÓN	10
5.3.1. SISTEMAS DE SOBREELEVACIÓN. GRUPOS DE PRESIÓN.....	10
5.3.2. SISTEMAS DE REDUCCIÓN DE PRESIÓN	10
5.4. SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUA	10
5.5. ESQUEMA GENERAL DE LA INSTALACIÓN	10
5.6. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO	11
6. INSTALACIÓN DE ACS.....	11
6.1. DISTRIBUCIÓN	11
6.2. EQUIPO DE PRODUCCIÓN DE ACS	11
6.3. RED DE RETORNO	11
6.4. CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA PARA ACS	11



6.5.	DISPOSICIÓN Y PRECAUCIONES	12
6.6.	REGULACIÓN Y CONTROL	12
6.6.1.	EQUIPAMIENTO MÍNIMO NECESARIO PARA EL CONTROL DE LA PRODUCCIÓN DE ACS.....	12
6.7.	EXIGENCIAS DE HIGIENE	12
6.8.	EXIGENCIAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA	13
6.9.	EXIGENCIAS DE SEGURIDAD	13
6.9.1.	GENERACIÓN DE CALOR	13
6.9.2.	SALAS DE MÁQUINAS.....	14
6.9.3.	REDES DE TUBERÍAS	14
6.9.4.	PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	14
6.9.5.	SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN	14
<u>7.</u>	<u>PROTECCIÓN CONTRA RETORNOS.....</u>	<u>15</u>
7.1.	CONDICIONES GENERALES DE LA INSTALACIÓN DE SUMINISTRO	15
7.2.	PUNTOS DE CONSUMO DE ALIMENTACIÓN DIRECTA	16
7.3.	DEPÓSITOS CERRADOS	16
7.4.	DERIVACIONES DE USO COLECTIVO	16
7.5.	CONEXIÓN DE CALDERAS	16
<u>8.</u>	<u>SEPARACIONES RESPECTO DE OTRAS INSTALACIONES</u>	<u>16</u>
<u>9.</u>	<u>SEÑALIZACIÓN</u>	<u>17</u>
<u>10.</u>	<u>AHORRO DE AGUA.....</u>	<u>17</u>
	<u>MEMORIA DE CÁLCULO</u>	<u>18</u>
<u>1.</u>	<u>DATOS DE PARTIDA.....</u>	<u>18</u>
1.1.	ACOMETIDA	18
1.2.	INSTALACIÓN	18
<u>2.</u>	<u>PÉRDIDAS DE CARGA</u>	<u>18</u>
2.1.	PÉRDIDA DE CARGA EN ACCESORIOS	18
2.2.	PÉRDIDA DE CARGA EN CONTADOR Y EN LA VÁLVULA DE RETENCIÓN	18
2.3.	PÉRDIDA DE CARGA EN LAS TUBERÍAS	19
<u>3.</u>	<u>COEFICIENTE DE SIMULTANEIDAD</u>	<u>19</u>



4.	<u>DIÁMETROS DE LAS TUBERÍAS</u>	20
5.	<u>APARATOS INSTALADOS EN LA VIVIENDA Y CAUDALES DE SUMINISTRO..</u>	21
6.	<u>CAUDALES DE CÁLCULO PARA CADA TRAMO DE VIVIENDA</u>	22
7.	<u>SECCIONES DE LAS TUBERÍAS PARA AGUA FRÍA.....</u>	23
8.	<u>COMPROBACIÓN DE VELOCIDADES DE AGUA FRÍA</u>	26
9.	<u>COMPROBACIÓN DE PRESIONES DE AGUA FRÍA</u>	26
9.1.	PÉRDIDAS EN CADA TRAMO DE LA INSTALACIÓN	27
9.2.	PÉRDIDAS DE CARGA EN LOS APARATOS	28
10.	<u>SECCIONES DE TUBERÍAS PARA ACS</u>	28
11.	<u>COMPROBACIÓN DE PRESIONES EN LOS APARATOS DE ACS</u>	28
11.1.	PÉRDIDA A LA SALIDA DE LA CALDERA	28
11.2.	PÉRDIDA POR ROZAMIENTO	29
11.3.	PÉRDIDA DE CARGA POR DIFERENCIA DE ALTURA	29
12.	<u>DEMANDA ENERGÉTICA PREVISTA PARA ACS</u>	29
12.1.1.	DEMANDA DE ACS	29
12.1.2.	VOLUMEN DEL ACUMULADOR	29
12.1.3.	POTENCIA PARA LA CALDERA DE ACS	29
13.	<u>SANEAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES.....</u>	30
13.1.	BASES DE CÁLCULO	30
13.2.	CONEXIÓN A LA RED	30
13.3.	CAUDAL DE AGUAS RESIDUALES DE LOS APARATOS	30
13.4.	CAUDAL DE AGUAS RESIDUALES EN LA VIVIENDA	31
13.5.	RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES (HASTA LAS BAJANTES)	32
13.5.1.	DIÁMETROS DE LOS APARATOS SANITARIOS	32
13.5.2.	BOTES SIFÓNICOS O SIFONES INDIVIDUALES.....	33
13.5.3.	RAMALES COLECTORES.....	33
13.6.	RED VERTICAL. BAJANTES DE AGUAS RESIDUALES	33
13.7.	RED HORIZONTAL. COLECTORES HORIZONTALES DE AGUAS RESIDUALES	35
13.8.	EXTRACCIÓN DE AGUAS RESIDUALES DE LA PLANTA SÓTANO	36



14.	EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES	36
14.1.	RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES (HASTA LA BAJANTE)	36
14.1.1.	CALDERETAS Y SUMIDEROS SIFÓNICOS	36
14.2.	RED VERTICAL. BAJANTES DE AGUAS PLUVIALES	37
14.3.	RED HORIZONTAL. COLECTORES DE AGUAS PLUVIALES	37



MEMORIA DESCRIPTIVA

1. Antecedentes y objeto del documento

El presente documento tiene por objeto definir las características generales de una instalación de fontanería y abastecimiento de agua fría y caliente para la vivienda objeto del presente proyecto además de la instalación de saneamiento tanto para aguas residuales como para pluviales.

El objeto del presente documento es el de exponer ante los Organismos Competentes que la instalación que nos ocupa reúne las condiciones y garantías mínimas exigidas por la reglamentación vigente, con el fin de obtener la Autorización Administrativa y la de Ejecución de la instalación, así como servir de base a la hora de proceder a la ejecución de dicho proyecto.

2. Reglamentos y disposiciones oficiales particulares

El presente proyecto recoge las características de los materiales, los cálculos que justifican su empleo y la forma de ejecución de las obras a realizar, dando con ello cumplimiento a las siguientes disposiciones:

1. Código Técnico para la Edificación.
2. Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de saneamiento de poblaciones.
3. Normas UNE EN 274-1:2002, 274-2:2002 y 274-3:2002 sobre Accesorios de desagüe para aparatos sanitarios.
4. Norma UNE EN 545:2002 sobre Tubos, racores y accesorios en fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua.
5. Norma UNE EN 806-1:2001 sobre Especificaciones para instalaciones de conducción de agua destinada al consumo humano en el interior de los edificios.
6. Norma UNE EN 816:1997 sobre Grifería sanitaria.
7. Norma UNE EN 1 057:1996 sobre Cobre y aleaciones de cobre.
8. Norma UNE EN 1 112:1997 sobre Duchas para griferías sanitarias.
9. Norma UNE EN 1 113:1997 sobre Flexibles de ducha para griferías sanitarias.
10. Normas UNE EN 1 254-1:1999, 1 254-2:1999, 1 254-3:1999, 1 254-4:1999 y 1 254-5:1999, sobre Cobre y aleaciones de cobre.
11. Normas UNE EN 1 452-1:2000, 1 452-2:2000 y 1 452-3:2000, sobre Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua (PVC-U).
12. Normas UNE EN 12 201-1:2003, 12 201-2:2003, 12 201-3:2003 y 12 201-4:2003 sobre Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua (PE).



13. Normas UNE EN ISO 3 822-2:1996, 3 822-3:1997 y 3 822-4:1997 sobre Acústica. Medición en laboratorio del ruido emitido por la grifería y los equipamientos hidráulicos utilizados en las instalaciones de abastecimiento de agua.
14. Norma UNE EN ISO 12 241:1999 sobre Aislamiento térmico para equipos de edificación e instalaciones industriales.
15. Normas UNE EN ISO 15874-1:2004, 15874-2:2004 y 15874-3:2004 sobre Sistemas de canalización en materiales plásticos para instalaciones de agua caliente y fría (PP).
16. Normas UNE EN ISO 15875-1:2004, 15875-2:2004 y 15875-3:2004 sobre Sistemas de canalización en materiales plásticos para instalaciones de agua caliente y fría (PE-X).
17. Normas UNE EN ISO 15876-1:2004, 15876-2:2004 y 15876-3:2004 sobre Sistemas de canalización en materiales plásticos para instalaciones de agua caliente y fría (PB).
18. Normas UNE EN ISO 15877-1:2004, 15877-2:2004 y 15877-3:2004 sobre Sistemas de canalización en materiales plásticos para instalaciones de agua caliente y fría (PVC-C).
19. Norma UNE 53960 EX:2002 sobre Tubos multicapa de polímero/aluminio/PE-RT.
20. Norma UNE 53961 EX:2002 sobre Tubos multicapa de polímero/aluminio/PE-X.
21. Normas UNE 19 040:1993 y 19 041:1993 sobre Tubos roscables de acero de uso general.
22. Norma UNE 19 047:1996 sobre Tubos de acero soldados y galvanizados para instalaciones interiores de agua fría y caliente.
23. Norma UNE 19 049-1:1997 sobre Tubos de acero inoxidable para instalaciones interiores de agua fría y caliente.
24. Normas UNE 19 702:2002, 19 703:2003 y 19 707:1991 sobre Grifería sanitaria.
25. Norma UNE 53 131:1990 sobre Plásticos.
26. Norma UNE 53 323:2001 EX sobre Sistemas de canalización enterrados de materiales plásticos para aplicaciones con y sin presión.
27. Normas UNE 100 151:1998, 100 156:1989 y 100 171:1989 IN sobre Climatización.
28. O.M. de 28-12-88 (B.O.E. de 6-3-89) sobre condiciones a cumplir por los contadores.
29. Norma UNE 19-900-94 para baterías de contadores.
30. Normas Particulares y de Normalización de la Cía. Suministradora de Agua.

3. Suministro y evacuación de aguas

El suministro de agua se hará a través de la conducción de agua que Agua de Soria posee en la zona. La presión en el punto de toma será de 20 mca.



Para la evacuación, tanto de aguas pluviales como de residuales, se realiza una acometida a la red existente.

4. Materiales a utilizar en la instalación

4.1. Características de los materiales

Para las tuberías y accesorios deben emplearse materiales que no produzcan concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero.

1. No deben modificar las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada.
2. Deben ser resistentes a la corrosión interior.
3. Deben ser capaces de funcionar eficazmente en las condiciones de servicio previstas.
4. No deben presentar incompatibilidad electroquímica entre sí.
5. Deben ser resistentes a temperaturas de hasta 60°C, y a las temperaturas exteriores de su entorno inmediato.
6. Deben ser compatibles con el agua suministrada y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano.
7. Su envejecimiento, fatiga, durabilidad y las restantes características mecánicas, físicas o químicas no deben disminuir la vida útil prevista de la instalación.
8. Para cumplir las condiciones anteriores pueden utilizarse revestimientos, sistemas de protección o sistemas de tratamiento de agua.
9. La instalación de suministro de agua debe tener características adecuadas para evitar el desarrollo de gérmenes patógenos y no favorecer el desarrollo de la biocapa (biofilm).

4.2. Material utilizado en la instalación interior

Se utilizarán tubos de Polietileno reticulado (PEX-a) serie 5.0 ensamblados con el sistema **Uponor Quick & Easy** o similar, en toda la vivienda, los cuales serán de la calidad adecuada, la cual debe certificarse con su correspondiente certificado de calidad.

Para el ensamblaje de los conductos se utilizarán las piezas especiales que realizan uniones por compresión como las utilizadas en el sistema **Uponor Quick & Easy** o similar.

4.3. Material utilizado en la acometida de evacuación de aguas

Tanto las conducciones como las conexiones entre las mismas se ejecutarán con tubos y elementos auxiliares de PVC específicos para evacuación de aguas pluviales y residuales según las normas UNE EN 1453-1, UNE-EN 1329-1 y UNE-EN 13501-1; y



una resistencia al fuego de categoría B-s1,d0 o superior, según la norma UNE-EN 13501-1.

Para la confluencia de varias conducciones se instalan arquetas de polipropileno con tapa reforzada de las dimensiones exigidas según la memoria de cálculo del presente anejo.

5. Elementos constituyentes de la instalación de la vivienda

5.1. Acometida

Es el ramal y elementos complementarios que enlazan la red de distribución y la instalación general. La instalación deberá ser realizada por la Empresa Suministradora.

La acometida debe disponer, como mínimo, de los elementos siguientes:

1. Una llave de toma o un collarín de toma en carga, sobre la tubería de distribución de la red exterior de suministro que abra el paso a la acometida.
2. Un tubo de acometida que enlace la llave de toma con la llave de corte general. Se podrá utilizar fundición dúctil, acero galvanizado o polietileno. Será conveniente dejarla convenientemente protegida, sobre todo si discurre bajo calzada. Se recomienda que el diámetro de la conducción sea como mínimo el doble del diámetro de la acometida.
3. Una llave de corte en el exterior de la propiedad. Sólo podrá ser manipulada por el suministrador o persona autorizada. Deberá ser registrable a fin de que pueda ser operada.

5.2. Instalación general

Conjunto de tuberías y elementos de control y regulación que enlazan la acometida con las instalaciones interiores. Deberá ser realizada por un instalador autorizado, debiendo pasar las oportunas inspecciones por parte de la Compañía suministradora y, en su caso, por personal de Industria.

La instalación general debe contener los elementos que se citan a continuación:

5.2.1. Llave de corte general

Servirá para interrumpir el suministro al edificio, y estará situada dentro de la propiedad, en una zona de uso común, accesible para su manipulación y señalada adecuadamente para permitir su identificación. Si se dispone armario o arqueta del contador general, debe alojarse en su interior.



5.2.2. Filtro de la instalación general

Debe retener los residuos del agua que puedan dar lugar a patologías en las canalizaciones. Se instalará a continuación de la llave de corte general alojada en el interior de la arqueta del contador. El filtro debe ser de tipo Y con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50 m, con malla de acero inoxidable y baño de plata, para evitar la formación de bacterias y autolimpiable. La situación del filtro debe ser tal que permita realizar adecuadamente las operaciones de limpieza y mantenimiento sin necesidad de corte de suministro.

5.2.3. Arqueta del contador general

El armario o arqueta del contador general contendrá, dispuestos en este orden, la llave de corte general, un filtro de la instalación general, el contador, una llave, grifo o racor de prueba, una válvula de retención y una llave de salida. Su instalación debe realizarse en un plano paralelo al del suelo. La llave de salida debe permitir la interrupción del suministro al edificio. La llave de corte general y la de salida servirán para el montaje y desmontaje del contador general.

5.2.4. Tubo de alimentación

Tubería que enlaza la llave de corte general y los sistemas de control y regulación de la presión o el distribuidor principal. En caso de ir empotrado deben disponerse registros para su inspección y control de fugas, al menos en sus extremos y en los cambios de dirección.

5.3. Sistemas de control y regulación de la presión

5.3.1. Sistemas de sobreelevación. Grupos de presión

No será necesaria la instalación de grupos de presión dado que la presión de red asegura el correcto funcionamiento de la instalación

5.3.2. Sistemas de reducción de presión

Deben instalarse válvulas limitadoras de presión en el ramal o derivación pertinente para que no se supere la presión de servicio máxima establecida (20 mca).

Cuando se prevean incrementos significativos en la presión de red deben instalarse válvulas limitadoras de tal forma que no se supere la presión máxima de servicio en los puntos de utilización.

5.4. Sistemas de tratamiento de agua

No es necesaria la instalación de sistemas de tratamiento de agua.

5.5. Esquema general de la instalación

El esquema general de la instalación es del tipo Red con contador general único compuesta por: acometida, instalación general que contiene un armario o arqueta del contador general, tubo de alimentación e instalaciones interiores.



5.6. Instalación de saneamiento

Consta de:

- *Acometida*: que conecta el pozo de registro de la fachada norte hasta la arqueta principal ubicada en el garaje.
- *Arquetas de registro*: donde confluyen las diferentes líneas de desagüe.
- *Canalizaciones y bajantes*
- *Conexiones y canalizaciones de pequeña evacuación*
- *Grupo de elevación de aguas del sótano*: Está compuesto por un triturador biológico y un grupo de presión para elevar las aguas hasta la arqueta principal.

6. Instalación de ACS

6.1. Distribución

En el diseño de las instalaciones de ACS deben aplicarse condiciones análogas a las de las redes de agua fría.

6.2. Equipo de producción de ACS

1. El equipo de preparación de ACS consiste en una caldera de biomasa con un acumulador de agua caliente acoplado a la misma.
2. La caldera se utilizará tanto para agua caliente sanitaria como para calefacción.
3. Las especificaciones tanto de la caldera como de los elementos que componen su instalación vienen definidas en el ANEJO V. Instalación de calefacción. del presente proyecto.

6.3. Red de retorno

No es necesaria la instalación de una red de retorno de ACS ya que ninguna tubería sobrepasa los 15 m desde la caldera hasta el aparato más alejado.

6.4. Contribución solar mínima para ACS

Según lo dispuesto en el DB-HE4, la contribución solar mínima para ACS puede sustituirse totalmente mediante una instalación alternativa de energías renovables. Puesto que toda la energía consumida por la vivienda para ACS y calefacción proviene de la combustión de biomasa no es necesaria la instalación de paneles de captación térmica.



6.5. Disposición y precauciones

1. En las distribuciones principales deben disponerse las tuberías y sus anclajes de tal modo que dilaten libremente, según lo establecido en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE para las redes de calefacción.
2. En los tramos rectos se considerará la dilatación lineal del material, previendo dilatadores si fuera necesario, cumpliéndose para cada tipo de tubo las distancias que se especifican en el Reglamento antes citado.
3. El aislamiento de las redes de tuberías, tanto en impulsión como en retorno, debe ajustarse a lo dispuesto en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE.

6.6. Regulación y control

1. En las instalaciones de ACS se regulará y se controlará la temperatura de preparación y la de distribución.
2. En el caso que nos ocupa los sistemas de regulación y de control de la temperatura están incorporados en el equipo de producción y preparación.

6.6.1. Equipamiento mínimo necesario para el control de la producción de ACS

1. Control de la temperatura de acumulación.
2. Control de la temperatura del agua de la red de tuberías en el punto hidráulicamente más lejano del acumulador.
3. Control para efectuar el tratamiento de choque térmico.
4. Control de funcionamiento de tipo diferencial en la circulación forzada de la primaria de las instalaciones de energía solar térmica. Alternativamente se podrán emplear sistemas de control accionados en función de la radiación solar.
5. Control de seguridad para los usuarios.

6.7. Exigencias de higiene

6. En la preparación de agua caliente para usos sanitarios se cumplirá con la legislación vigente higiénico- sanitaria para la prevención y control de la legionelosis. Además, se tendrán en cuenta las condiciones de la norma UNE 100030-IN:2005.
7. En los casos no regulados por la legislación vigente, el agua caliente sanitaria se preparará a la temperatura mínima que resulte compatible con su uso, considerando las pérdidas en la red de tuberías.
8. Los sistemas, equipos y componentes de la instalación térmica, que de acuerdo con la legislación vigente higiénico-sanitaria para la prevención y control de la legionelosis deban ser sometidos a tratamientos de choque térmico, se diseñarán para poder efectuar y soportar los mismos.



9. Los materiales empleados en el circuito resistirán la acción agresiva del agua sometida a tratamiento de choque químico.
10. No se permitirá la preparación de agua caliente para usos sanitarios mediante la mezcla directa de agua fría con condensado o vapor procedente de calderas.

6.8. Exigencias de eficiencia energética

1. Todas las tuberías y accesorios, así como equipos, aparatos y depósitos de las instalaciones térmicas dispondrán de un aislamiento térmico cuando contengan fluidos con temperatura mayor que 40 °C y estén instalados en locales no calefactados.
2. Cuando las tuberías o los equipos estén instalados en el exterior del edificio, la terminación final del aislamiento deberá poseer la protección suficiente contra la intemperie.
3. El espesor mínimo del aislamiento se obtendrá según RITE, IT. 1.2.4.2.1.2. en función del diámetro de las tuberías y la situación de éstas respecto al entorno.
4. En toda instalación térmica por la que circulen fluidos no sujetos a cambio de estado, en general las que el fluido caloportador es agua, las pérdidas térmicas globales por el conjunto de conducciones no superarán el 4 % de la potencia máxima que transporta.

6.9. Exigencias de seguridad

6.9.1. Generación de calor

a) Combustibles gaseosos

1. Los generadores de calor que utilicen combustibles gaseosos, incluidos en el ámbito de aplicación del Real Decreto 1428/1992 de 27 de noviembre, tendrán la certificación de conformidad según lo establecido en dicho real decreto.

b) Combustibles no gaseosos

1. Un dispositivo de interrupción de funcionamiento del quemador en caso de retroceso de los productos de la combustión.
2. Un dispositivo de interrupción de funcionamiento del quemador que impida que se alcancen temperaturas mayores que las de diseño, que será de rearme manual.

c) Biocombustibles

Los sistemas que utilicen biocombustibles dispondrán además de:

1. Un sistema de eliminación del calor residual producido en la caldera.
2. Una válvula de seguridad tarada a 1 bar por encima de la presión de trabajo del generador. Esta válvula en su zona de descarga deberá estar conducida hasta un sumidero.



6.9.2. Salas de máquinas

Las exigencias de seguridad relativas a las salas de máquinas están dispuestas en el ANEJO V. Instalación de calefacción de este proyecto.

6.9.3. Redes de tuberías

1. Para el diseño y colocación de los soportes de las tuberías, se emplearán las instrucciones del fabricante.
2. Las conexiones entre tuberías y equipos accionados por motor de potencia mayor que 3 kW se efectuarán mediante elementos flexibles.
3. Todas las redes de tuberías deben diseñarse de tal manera que puedan vaciarse de forma parcial y total.
4. Las variaciones de longitud a las que están sometidas las tuberías debido a la variación de la temperatura del fluido que contiene se deben compensar con el fin de evitar roturas en los puntos más débiles.
5. En las salas de máquinas se pueden aprovechar los frecuentes cambios de dirección, con curvas de radio largo, para que la red de tuberías tenga la suficiente flexibilidad y puede soportar los esfuerzos a los que está sometida.
6. En los tendidos de gran longitud, tanto horizontales como verticales, los esfuerzos sobre las tuberías se absorberán por medio de compensadores de dilatación y cambios de dirección.
7. Para prevenir los efectos de los cambios de presión provocados por maniobras bruscas de algunos elementos del circuito, se instalarán elementos amortiguadores en puntos cercanos a los elementos que los provocan.
8. En diámetros mayores de DN 32 se evitará, en lo posible, el empleo de válvulas de retención de clapeta. En diámetros mayores que DN 100 las válvulas de retención se sustituirán por válvulas motorizadas con tiempo de actuación ajustable.
9. Cada circuito hidráulico se protegerá mediante un filtro con una luz de 1mm, como máximo.

6.9.4. Protección contra incendios

Se aplicarán las condiciones del CTE, Documento Básico SI "Seguridad en caso de incendio", en especial en lo que respecta a Salas de Calderas con potencia útil nominal mayor de 70 kW (locales de riesgo especial).

6.9.5. Seguridad de utilización

1. Ninguna superficie con la que exista posibilidad de contacto accidental podrá tener una temperatura mayor que 60 °C.
2. Los equipos y aparatos deben estar situados de forma que se facilite su limpieza, mantenimiento y reparación.
3. Los elementos de medida, control, protección y maniobra se deben instalar en lugares visibles y fácilmente accesibles.



4. Para aquellos equipos o aparatos que deban quedar ocultos se preverá un acceso fácil. En los falsos techos se deben prever accesos adecuados cerca de cada aparato que pueden ser abiertos sin necesidad de recurrir a herramientas.
5. Los edificios multiusos con instalaciones térmicas ubicadas en el interior de sus locales deben disponer de patinillos verticales accesibles desde los locales de cada usuario hasta la cubierta; serán de dimensiones suficientes para alojar las conducciones correspondientes (chimeneas, etc.).
6. Las tuberías se instalarán en lugares que permitan la accesibilidad de las mismas y de sus accesorios, además de facilitar el montaje del aislamiento en la misma, en su recorrido, salvo cuando vayan empotradas.
7. Las conducciones de las instalaciones deben estar señalizadas de acuerdo con la norma UNE 100100.
8. Todas las instalaciones térmicas deben disponer de la instrumentación de medida suficiente para la supervisión de todas las magnitudes y valores de los parámetros que intervienen de forma fundamental en el funcionamiento de los mismos.
9. Los aparatos de medida se situarán en lugar visibles y fácilmente accesibles para su lectura y mantenimiento.

7. Protección contra retornos

7.1. Condiciones generales de la instalación de suministro

Se dispondrán sistemas antirretorno para evitar la inversión del sentido del flujo en los puntos que figuran a continuación, así como en cualquier otro que resulte necesario:

1. Después de los contadores.
2. Antes del equipo de tratamiento de agua.
3. En los tubos de alimentación no destinados a usos domésticos.
4. Antes de los aparatos de refrigeración o climatización.

La constitución de los aparatos y dispositivos instalados y su modo de instalación deben ser tales que se impida la introducción de cualquier fluido en la instalación y el retorno del agua salida de ella.

La instalación no puede empalmarse directamente a una conducción de evacuación de aguas residuales.

No pueden establecerse uniones entre las conducciones interiores empalmadas a las redes de distribución pública y otras instalaciones, tales como las de aprovechamiento de agua que no sea procedente de la red de distribución pública.

Las instalaciones de suministro que dispongan de sistema de tratamiento de agua deben estar provistas de un dispositivo para impedir el retorno; este dispositivo debe situarse antes del sistema y lo más cerca posible del contador general si lo hubiera.



7.2. Puntos de consumo de alimentación directa

En todos los aparatos que se alimentan directamente de la distribución de agua, tales como bañeras, lavabos, bidés, fregaderos, lavaderos, y en general, en todos los recipientes, el nivel inferior de la llegada del agua debe verter a 20 mm, por lo menos, por encima del borde superior del recipiente.

Los rociadores de ducha manual deben tener incorporado un dispositivo antirretorno.

7.3. Depósitos cerrados

En los depósitos cerrados, aunque estén en comunicación con la atmósfera, el tubo de alimentación desembocará 40 mm por encima del nivel máximo del agua, o sea por encima del punto más alto de la boca del aliviadero. Este aliviadero debe tener una capacidad suficiente para evacuar un caudal doble del máximo previsto de entrada de agua.

7.4. Derivaciones de uso colectivo

Los tubos de alimentación que no estén destinados exclusivamente a necesidades domésticas deben estar provistos de un dispositivo antirretorno y una purga de control.

Las derivaciones de uso colectivo de los edificios no pueden conectarse directamente a la red pública de distribución, salvo que fuera una instalación única en el edificio.

7.5. Conexión de calderas

Las calderas de vapor o de agua caliente con sobrepresión no se empalmarán directamente a la red pública de distribución. Cualquier dispositivo o aparato de alimentación que se utilice partirá de un depósito, para el que se cumplirán las anteriores disposiciones.

8. Separaciones respecto de otras instalaciones

El tendido de las tuberías de agua fría debe hacerse de tal modo que no resulten afectadas por los focos de calor y por consiguiente deben discurrir siempre separadas de las canalizaciones de agua caliente (ACS o calefacción) a una distancia de 4 cm, como mínimo. Cuando las dos tuberías estén en un mismo plano vertical, la de agua fría debe ir siempre por debajo de la de agua caliente.

Las tuberías deben ir por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo de al menos 30 cm.

Con respecto a las conducciones de gas se guardará al menos una distancia de 3 cm.



9. Señalización

Las tuberías de agua de consumo humano se señalarán con los colores verde oscuro o azul.

Si se dispone una instalación para suministrar agua que no sea apta para el consumo, las tuberías, los grifos y los demás puntos terminales de esta instalación deben estar adecuadamente señalados para que puedan ser identificados como tales de forma fácil e inequívoca.

10. Ahorro de agua

Todos los edificios en cuyo uso se prevea la concurrencia pública deben contar con dispositivos de ahorro de agua en los grifos. Los dispositivos que pueden instalarse con este fin son: grifos con aireadores, grifería termostática, grifos con sensores infrarrojos, grifos con pulsador temporizador, fluxores y llaves de regulación antes de los puntos de consumo.

Los equipos que utilicen agua para consumo humano en la condensación de agentes frigoríficos deben equiparse con sistemas de recuperación de agua.



MEMORIA DE CÁLCULO

1. Datos de partida

1.1. Acometida

1. Presión de suministro en acometida: 20 m.c.a.
2. Tamaño de la tubería 110 mm.
3. Velocidad mínima: 0,4 m/s

1.2. Instalación

4. Velocidad máxima: 3.5 m/s
5. Velocidad óptima: 0.5 m/s
6. Presión mínima en puntos de consumo: 100 kPa
7. Presión máxima en puntos de consumo: 500 kPa
8. Pendiente hidráulica de diseño (j): 0.4 Pa/m
9. Viscosidad del agua fría: 1.01×10^{-6} m²/s
10. Rugosidad tuberías: 0,007 mm.
11. Factor de fricción: Swamee-Jain

2. Pérdidas de carga

2.1. Pérdida de carga en accesorios

La pérdida de carga en accesorios, es decir las pérdidas de carga concentradas se estiman utilizando el concepto de longitud equivalente. Se considera que las pérdidas introducidas por los accesorios equivalen a un incremento de un 20% en las pérdidas por fricción introducidas por las tuberías de la instalación (pérdidas distribuidas).

2.2. Pérdida de carga en contador y en la válvula de retención

En base a datos de varios modelos de contadores que usa la empresa suministradora de agua de la localidad de Soria se estiman las pérdidas de carga en el contador para el caudal máximo de cálculo en 50 kPa

La pérdida de carga en la válvula de retención se estima en 10 kPa

Luego la presión disponible en el tubo de alimentación después del contador y de la válvula de retención será de 14 mca.



2.3. Pérdida de carga en las tuberías

Para la determinación de las pérdidas de carga en las tuberías se utilizará la ecuación de Darcy-Weisbach:

$$j = \frac{8 f Q}{\pi D^5 g}$$

Donde:

- j es la pérdida de carga unitaria
- Q es el caudal punta probable
- f es el factor de fricción

El factor de fricción "f" se determinará mediante la fórmula de Swanee-Jain:

$$f = \frac{0.25}{\left[\log \left(\frac{\varepsilon_r}{3.7} + \frac{5.74}{Re^{0.9}} \right) \right]^2}$$

Donde:

- ε_r es la rugosidad relativa del material $\left(\frac{\varepsilon}{D} \right)$
- Re es el número de Reynolds

3. Coeficiente de simultaneidad

Para el cálculo de la sección de tubería para diferentes tramos se considerará un caudal para cada tramo que dependerá del número de aparatos que son suministrados por ese tramo.

El coeficiente de simultaneidad vendrá dado por la expresión $K_{sap} = \frac{1}{\sqrt{N_a - 1}}$; que toma los siguientes valores en función del número de aparatos

Nº	1	2	3	4	5	6	7	8	9
K_{sap}	1.00	1.00	0.71	0.58	0.5	0.45	0.41	0.38	0.35
Nº	10	11	12	13	14	15	16	17	18
K_{sap}	0.33	0.32	0.30	0.29	0.28	0.27	0.26	0.25	0.24

Tabla 3.1. Coeficientes de simultaneidad para aparatos



4. Diámetros de las tuberías

Diámetros nominales de las tuberías con sus respectivos diámetros interiores:

DN [mm]	D int [mm]
12	8,4
16	12,4
20	16,2
25	20,4
32	26,2
40	32,6
50	40,8
63	51,4
75	61,4
90	73,6
110	90

4.1. Diámetros nominales e interiores de tuberías de PEX-a



5. Aparatos instalados en la vivienda y caudales de suministro

En función de los aparatos instalados en la vivienda se disponen para ellos unos caudales mínimos de suministro que permitirán calcular la sección de los tubos utilizados.

Planta	Tramo	Tipo de aparato	Q instantáneo máx. agua fría [l/s]	Q instantáneo máx. ACS [l/s]
PLANTA BAJA	Baño principal	lavabo	0.1	0.065
		Ducha	0.2	0.1
		Bidé	0.1	0.065
		Inodoro con cisterna	0.1	-
		TOTAL	0.5	0.23
	Aseo/cuarto lavadora	lavadero	0.2	0.1
		lavadora	0.6	0.4
		Inodoro con cisterna	0.1	-
		lavabo	0.1	0.065
		TOTAL	1	0.565
	cocina	fregadero	0.2	0.1
		lavavajillas	0.15	0.1
		TOTAL	0.35	0.2
	Exterior	Grifo garaje	0.2	-
		Grifo exterior Planta 0	0.2	-
TOTAL PLANTA BAJA			2.25	0.995
SÓTANO	sótano	lavabo	0.1	0.065
		Inodoro con cisterna	0.1	-
		Caldera	1.46	-
		TOTAL	0.2	0.065
TOTAL SÓTANO			0.2	0.2
PLANTA 1	Baño 1ª planta	lavabo	0.1	0.065
		bañera L>1.4m	0.3	0.2
		Inodoro con cisterna	0.1	-
		TOTAL	0.7	0.265
	Exterior	Grifo exterior Planta 1	0.2	-
TOTAL PLANTA PRIMERA			0.9	0.265
TOTAL VIVIENDA			3.35	1.46

Tabla 5.1. Caudales instantáneos de los aparatos instalados en la vivienda



6. Caudales de cálculo para cada tramo de vivienda

Se obtienen los caudales para cada tramo multiplicando el caudal máximo del tramo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente en función del número de aparatos suministrados por el tramo, así como los caudales para cada planta.

	Tramo	Longitud [m]	Q_max [l/s]	Número aparatos	Ksap	Caudal de cálculo [l/s]
Vivienda	Contador-N0	5.3	3.394	19	0.236	0.800
lavadero	N0-N1	2.5	1.000	4	0.577	0.577
	N1-N1.1	0.7	0.900	3	0.707	0.636
	N1.1-N1.2	0.7	0.800	2	1.000	0.800
	N1.2-lavadero	2.8	0.200	1	1.000	0.200
Grifos	N0-N2	3.6	0.400	2	1.000	0.400
	N2-garaje	3.5	0.200	1	1.000	0.200
	N2-Jardin	11	0.200	1	1.000	0.200
P1+sotano+cocina+baño	N0-N3	0.8	1.994	13	0.289	0.576
P1+sotano	N3-N4	1.9	1.144	7	0.408	0.467
cocina+baño	N3-N5	2.2	0.850	6	0.447	0.380
Cocina	N5-N5.1	3.9	0.350	2	1.000	0.350
	N5.1-fregadero	0.7	0.200	1	1.000	0.200
Baño principal	N5-N6	4	0.500	4	0.577	0.289
	N6-N6.1	3	0.200	2	1.000	0.200
	N6.1-bidé	0.7	0.100	1	1.000	0.100
	N6-N6.2	1	0.300	2	1.000	0.300
	N6.2-lavabo	2.4	0.100	1	1.000	0.100
Planta 1	N4-N7	4	0.700	4	0.577	0.404
	N7-N7.1	1.8	0.500	3	0.707	0.354
	N7.1-N7.2	2.3	0.200	2	1.000	0.200
	N7.2-lavabo	2.7	0.100	1	1.000	0.100
	N7-grifo P1	8	0.200	1	1.000	0.200
Sótano	N4-caldera	6	0.444	3	0.707	0.314
	caldera-N8	3	0.200	2	1.000	0.200

Tabla 6.1. Caudales de cálculo para los diferentes tramos



Estancia/a parato	N.º de aparatos	K _{sap}	Caudal instantáneo máximo de agua fría [l/s]	Caudal de cálculo de agua fría [l/s]	N.º aparatos ACS	K _{sap}	Caudal instantáneo máximo de ACS [l/s]	Caudal de cálculo de ACS [l/s]
Baño principal	4	0.58	0.5	0.290	3	0.71	0.230	0.133
Aseo/lavadora	4	0.58	1	0.580	3	0.71	0.565	0.328
Cocina	2	1.00	0.35	0.350	2	1.00	0.200	0.200
Baño 1ª planta	3	0.71	0.5	0.355	2	1.00	0.265	0.188
Aseo sótano	2	1.00	0.2	0.200	1	1.00	0.065	0.065
Caldera	1	1.00	0.312	0.312	-	-	-	-
Grifos exteriores 0	2	1.00	0.4	0.400	-	-	-	-
Grifo exterior 1	1	1.00	0.2	0.200	-	-	-	-

Tabla 6.2. Caudales de cálculo para cada tramo de vivienda

Planta	N.º de aparatos	K _{sap}	Caudal instantáneo máximo de agua fría [l/s]	Caudal de cálculo de agua fría [l/s]	N.º aparatos ACS	K _{sap}	Caudal instantáneo máximo de ACS [l/s]	Caudal de cálculo de ACS [l/s]
Sótano	3	0.707	0.512	0.200	1	1.00	0.065	0.065
Baja	12	0.302	2.250	0.678	8	0.38	0.995	0.661
Primera	4	0.577	0.700	0.404	2	1.00	0.265	0.188
TOTAL VIVIENDA	19	0.236	3.462	0.816	11	0.32	1.325	0.312

6.3. Caudales de cálculo por planta de la vivienda

7. Secciones de las tuberías para agua fría

- Para calcular las secciones de los tubos es necesario saber la velocidad máxima del agua que circula a través de ellos. Puesto que los tubos a instalar serán de PE, el DB-HS establece que la velocidad del agua estará comprendida entre los valores de 0.5 y 3.5 m/s.
En este caso, para el cálculo de los diámetros nominales de las conducciones se ha considerado una velocidad máxima del flujo de 2 m/s.
- Así mismo, se comprobará que los tubos no tienen una sección inferior a la mínima dispuesta en el DB-HS para cada uno de los tramos. En este caso, al tratarse de una vivienda unifamiliar la sección mínima para la alimentación de cualquiera de los tramos es de 20mm.



3. Los diámetros mínimos de las derivaciones a los diferentes aparatos vienen definidos en la siguiente tabla:

Aparato	diámetro mínimo (mm)
Lavabo	20
Bidé	20
Ducha	20
Inodoro con cisterna	20
Fregadero	20
Lavavajillas	20
Lavadora	25

Tabla 7.1. Diámetros mínimos de las derivaciones a los aparatos



	Tramo	Caudal de cálculo [l/s]	D teórico [mm]	D_int [mm]	DN [mm]
Vivienda	Contador-N0	0.800	22.6	26.2	32
lavadero	N0-N1	0.577	19.2	26.2	32
	N1-N1.1	0.636	20.1	26.2	32
	N1.1-N1.2	0.800	22.6	26.2	32
	N1.2-lavadero	0.200	11.3	16.2	20
Grifos	N0-N2	0.400	16.0	16.2	20
	N2-garaje	0.200	11.3	16.2	20
	N2-Jardin	0.200	11.3	16.2	20
P1+sotano+cocina+baño	N0-N3	0.576	19.1	20.4	25
P1+sotano	N3-N4	0.467	17.2	20.4	25
cocina+baño	N3-N5	0.380	15.6	16.2	25
Cocina	N5-N5.1	0.350	14.9	16.2	20
	N5.1-fregadero	0.200	11.3	16.2	20
Baño principal	N5-N6	0.289	13.6	16.2	20
	N6-N6.1	0.200	11.3	16.2	20
	N6.1-bidé	0.100	8.0	16.2	20
	N6-N6.2	0.300	13.8	16.2	20
	N6.2-lavabo	0.100	8.0	16.2	20
Planta 1	N4-N7	0.404	16.0	16.2	20
	N7-N7.1	0.354	15.0	16.2	20
	N7.1-N7.2	0.200	11.3	16.2	20
	N7.2-lavabo	0.100	8.0	16.2	20
	N7-grifo P1	0.200	11.3	16.2	20
Sótano	N4-caldera	0.314	14.1	16.2	20
	caldera-N8	0.200	11.3	16.2	20

Tabla 7.2. Diámetros de los tubos de agua fría



8. Comprobación de velocidades de agua fría

	Tramo	Caudal de cálculo [l/s]	DN [mm]	v [m/s]
Vivienda	Contador-N0	0.800	32	1.48
lavadero	N0-N1	0.577	32	1.07
	N1-N1.1	0.636	32	1.18
	N1.1-N1.2	0.800	32	1.48
	N1.2-lavadero	0.200	20	0.97
Grifos	N0-N2	0.400	20	1.94
	N2-garaje	0.200	20	0.97
	N2-Jardin	0.200	20	0.97
P1+sotano+cocina+baño	N0-N3	0.576	25	1.76
P1+sotano	N3-N4	0.467	25	1.43
cocina+baño	N3-N5	0.380	20	1.84
Cocina	N5-N5.1	0.350	20	1.70
	N5.1-fregadero	0.200	20	0.97
Baño principal	N5-N6	0.289	20	1.40
	N6-N6.1	0.200	20	0.97
	N6.1-bidé	0.100	20	0.49
	N6-N6.2	0.300	20	1.46
	N6.2-lavabo	0.100	20	0.49
Planta 1	N4-N7	0.404	20	1.96
	N7-N7.1	0.354	20	1.72
	N7.1-N7.2	0.200	20	0.97
	N7.2-lavabo	0.100	20	0.49
	N7-grifo P1	0.200	20	0.97
Sótano	N4-caldera	0.314	20	1.52
	caldera-N8	0.200	20	0.97

Tabla 8.1. Comprobación de las velocidades máximas probables

9. Comprobación de presiones de agua fría

La pérdida de presión desde la acometida hasta cualquier aparato de la instalación no puede superar un límite por encima del cual la presión final en cualquier aparato sea menor de 100 kPa.

Así mismo, el incremento de presión no debe provocar que la presión de salida en cualquier aparato sea mayor de 500 kPa.



9.1. Pérdidas en cada tramo de la instalación

En la siguiente tabla se muestran las pérdidas de carga en cada tramo de la instalación.

	Tramo	Longitud [m]	DN [mm]	v [m/s]	Re	f estimado	j [kpa/m]	ΔP [Kpa] (Pérdida de carga)
Vivienda	Contador-N0	5.3	32	1.48	3.85E+04	0.02295	0.3861	2.046
lavadero	N0-N1	2.5	32	1.07	2.78E+04	0.02458	0.2984	0.746
	N1-N1.1	0.7	32	1.18	3.06E+04	0.02407	0.3221	0.225
	N1.1-N1.2	0.7	32	1.48	3.85E+04	0.02295	0.3861	0.270
	N1.2-lavadero	2.8	20	0.97	1.56E+04	0.02845	1.3236	3.706
Grifos	N0-N2	3.6	20	1.94	3.11E+04	0.02446	2.2766	8.196
	N2-garaje	3.5	20	0.97	1.56E+04	0.02845	1.3236	4.633
	N2-Jardin	11	20	0.97	1.56E+04	0.02845	1.3236	14.560
P1+sotano+cocina+baño	N0-N3	0.8	25	1.76	3.56E+04	0.02356	0.9965	0.797
P1+sotano	N3-N4	1.9	25	1.43	2.89E+04	0.02459	0.8439	1.603
cocina+baño	N3-N5	2.2	20	1.84	2.96E+04	0.02472	2.1857	4.809
Cocina	N5-N5.1	3.9	20	1.70	2.72E+04	0.02514	2.0468	7.982
	N5.1-fregadero	0.7	20	0.97	1.56E+04	0.02845	1.3236	0.927
Baño principal	N5-N6	4	20	1.40	2.25E+04	0.02618	1.7584	7.034
	N6-N6.1	3	20	0.97	1.56E+04	0.02845	1.3236	3.971
	N6.1-bidé	0.7	20	0.49	7.78E+03	0.03389	0.7885	0.552
	N6-N6.2	1	20	1.46	2.33E+04	0.02597	1.8123	1.812
	N6.2-lavabo	2.4	20	0.49	7.78E+03	0.03389	0.7885	1.892
Planta 1	N4-N7	4	20	1.96	3.14E+04	0.02441	2.2954	9.182
	N7-N7.1	1.8	20	1.72	2.75E+04	0.02508	2.0632	3.714
	N7.1-N7.2	2.3	20	0.97	1.56E+04	0.02845	1.3236	3.044
	N7.2-lavabo	2.7	20	0.49	7.78E+03	0.03389	0.7885	2.129
	N7-grifo P1	8	20	0.97	1.56E+04	0.02845	1.3236	10.589
Sótano	N4-caldera	6	20	1.52	2.44E+04	0.02572	1.8782	11.269
	caldera-N8	3	20	0.97	1.56E+04	0.02845	1.3236	3.971

Tabla 9.1. Pérdida de carga para cada tramo



9.2. Pérdidas de carga en los aparatos

En el siguiente gráfico se muestran las pérdidas de carga acumuladas desde el contador para cualquier aparato de la instalación.

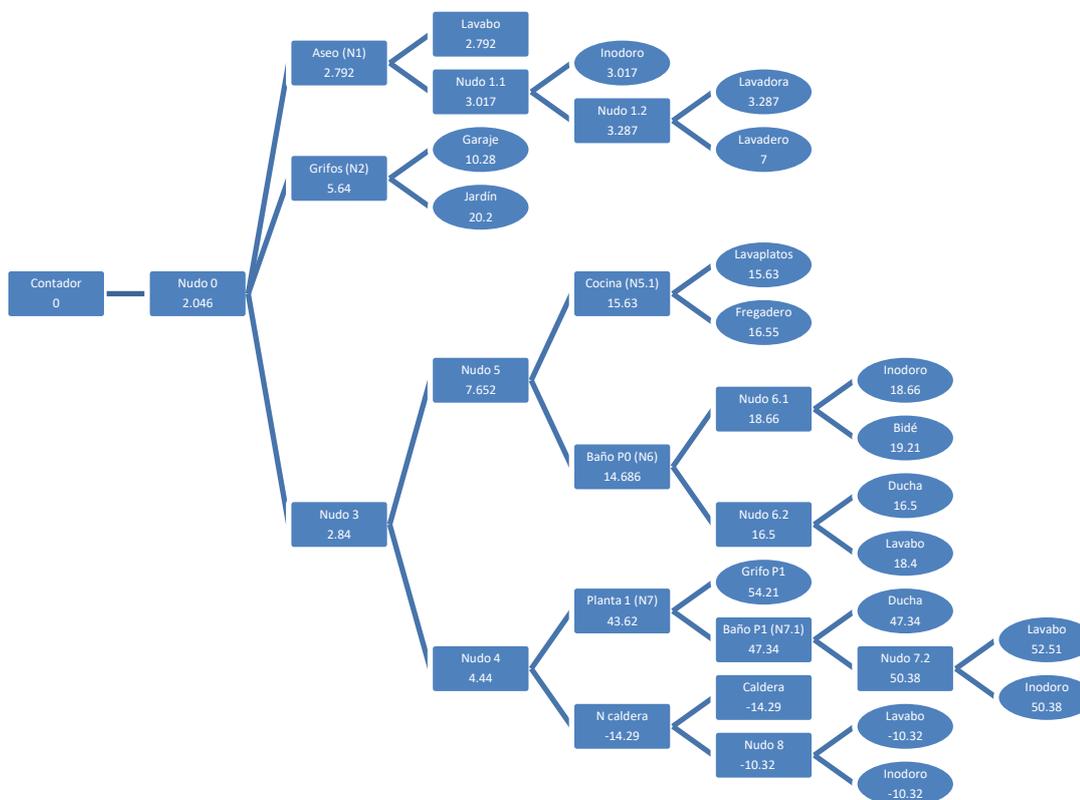


Ilustración 9.1. Pérdidas de carga en los aparatos

10. Secciones de tuberías para ACS

El caudal máximo probable de salida de la caldera para ACS es de 0.312 l/s, esto corresponde a un diámetro teórico de tubo, teniendo en cuenta que la velocidad máxima del agua no puede ser de más de 2 m/s, de 14.09 mm. El diámetro nominal más próximo que satisface dicha condición de D_{int} es DN 20 cuyo D_{int} es de 16.2 mm.

Teniendo en cuenta que se considera el diámetro mínimo de entrada a los aparatos de DN 20, toda la instalación de ACS se realizará con DN 20.

11. Comprobación de presiones en los aparatos de ACS

La mayor pérdida de carga para ACS se dará en el lavabo de la primera planta, ya que además de ser el aparato más alejado es el que más alto se encuentra.

11.1. Pérdida a la salida de la caldera

La pérdida de carga hasta desde el contador a la caldera (calculadas anteriormente) es de $-\Delta P = -14.29 \text{ kPa}$, lo que indica un aumento de presión de 14.29 kPa.



11.2. Pérdida por rozamiento

Tramo	Longitud [m]	Caudal de cálculo [l/s]	D_int [mm]	DN [mm]	v [m/s]	Re	f estimado	j [kpa/m]	ΔP [Kpa] (Pérdida de carga)
caldera-lavabo	15	0.1	16.2	20	2	3.21E+04	0.02432	0.565	8.486

Tabla 11.1. Pérdida por rozamiento en el aparato más alejado

11.3. Pérdida de carga por diferencia de altura

Existe una diferencia de altura de 6 m, por lo tanto, la pérdida de carga será de 60 kPa.

12. Demanda energética prevista para ACS

12.1.1. Demanda de ACS

1. Se considera una demanda de ACS de 120L por persona y día.
2. La ocupación media de la casa será de 5 personas.

Teniendo en cuenta esto obtenemos una demanda de agua de 600L por día.

12.1.2. Volumen del acumulador

1. Aproximadamente el 50% del agua caliente se consumirá en un periodo de 1 hora, en este caso 300L.
2. El periodo de valle dura más de 6 horas.
3. Deberá quedar 1/3 de la energía almacenada en el acumulador para hacer frente al consumo en el periodo de valle

Por lo tanto el volumen del acumulador será:

$$300 + \frac{1}{3}V = V \rightarrow V = 450L$$

Por disposición en el mercado se utilizará un acumulador con un volumen de 500L.

12.1.3. Potencia para la caldera de ACS

Se considera que se debe reponer la temperatura del agua totalmente en el acumulador en un periodo máximo igual al del periodo valle considerado (6 horas) Cuando se ha consumido el 100% del Agua caliente del acumulador.

Se considera una temperatura de entrada del agua fría de 10°C y una temperatura de almacenamiento de 60 °C.

Por lo tanto, la potencia suministrada por la caldera para ACS será:

$$P = \frac{C_{agua} \cdot V \cdot \Delta T}{t \cdot 3600} = \frac{4.184 \cdot 500 \cdot 10^3 \cdot (60 - 10)}{6 \cdot 3600} \rightarrow P = 4.84 kW$$



La potencia suministrada por la caldera para ACS será como mínimo de 5 kW

13. Saneamiento de aguas residuales

13.1. Bases de cálculo

Se aplica un proceso de cálculo para un sistema separativo, es decir, se dimensiona la red de aguas residuales por un lado y la red de aguas pluviales por otro, de forma separada e independiente, para finalmente, mediante las oportunas conversiones, dimensionar un sistema común, unitario o mixto.

Se ha utilizado el método de adjudicación de un número de Unidades de Desagüe a cada aparato sanitario y se considerará la aplicación del criterio de simultaneidad estimando el que su uso es público en este caso.

Los diámetros utilizados responden a una seriación teórica que puede ser válida de forma aproximada para todos los posibles materiales a instalar.

13.2. Conexión a la red

El punto de conexión a la red general de aguas residuales es un pozo de registro que se encuentra en la fachada Norte a una distancia de 3 metros desde la medianera Oeste.

La conexión se realiza desde la arqueta sifónica ubicada en el garaje con un tubo de PVC corrugado DN 250 y una pendiente del 2% con un acabado en cuña que debe sobresalir, como mínimo, 8 cm del enfoscado de la pared del pozo de registro.

La conexión al pozo de registro se realiza desde una arqueta exterior de 40x40 cm donde confluyen la red de aguas pluviales y residuales.

13.3. Caudal de aguas residuales de los aparatos

El cálculo del caudal de las aguas residuales se realiza utilizando el concepto de unidades de descarga, determinado a partir de las ecuaciones de la mecánica de fluidos.

La siguiente tabla indica las distintas unidades de descarga a considerar en cada punto de servicio:



Aparato	UD	D [mm]
Lavabo	1	32
Bidé	2	32
Inodoro	4	100
Bañera	3	40
Ducha	2	40
Lavadero	3	40
Lavaplatos	3	40
Lavadora	3	40
Fregadero	3	40

Tabla 13.1. Caudales y diámetros de saneamiento para diferentes aparatos

13.4. Caudal de aguas residuales en la vivienda

	Estancia	Aparato	UD	
Planta 1	Baño P1	Inodoro	4	
		lavabo	1	
		bañera	3	
TOTAL PLANTA 1			8	
Planta baja	Baño P0	Inodoro	4	
		lavabo	1	
		ducha	2	
		bidé	2	
	TOTAL BAÑO P0			9
	Aseo/lavadero	inodoro	4	
		lavabo	1	
		lavadero	3	
		lavadora	3	
	TOTAL ASEO/LAVADERO			11
	Cocina	fregadero	3	
lavaplatos		3		
TOTAL COCINA			6	
TOTAL PLANTA BAJA			26	
sótano	Aseo	inodoro	4	
		lavabo	1	
TOTAL SÓTANO			5	
TOAL VIVIENDA			39	

Tabla 13.2. Caudales de desagüe en la vivienda



13.5. Red de pequeña evacuación de aguas residuales (hasta las bajantes)

13.5.1. Diámetros de los aparatos sanitarios

Derivaciones individuales:

La adjudicación de las UD's a cada tipo de aparato a desaguar es el resultado de aplicar la siguiente tabla que relaciona las unidades de desagüe y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales:

<i>Tipo de aparato sanitario</i>		Unidades de desagüe		Diámetro mínimo sifón y derivación individual [mm]	
		Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo		1	2	32	40
Bidé		2	3	32	40
Ducha		2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)		3	4	40	50
Inodoros	Con cisterna	4	5	100	100*
	Con fluxómetro	8	10	100	100*
Urinario	Pedestal	-	4	-	50
	Suspendido	-	2	-	40
	En batería	-	3.5	-	-
Fregadero	De cocina	3	6	40	50
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	-	40
Lavadero		3	-	40	-
Vertedero		-	8	-	100
Sumidero sifónico		1	3	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	-	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100	-
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	-	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100	-

Tabla 13.3. UD's correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

* Máximo dos inodoros

Los diámetros indicados en la tabla se pueden considerar válidos para ramales individuales con una longitud aproximada de 1,5 metros.



El diámetro de las conducciones se ha elegido de forma que nunca es inferior al diámetro de los tramos situados aguas arriba.

13.5.2. Botes sifónicos o sifones individuales

Los sifones individuales tendrán el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada. Los botes sifónicos se han elegido en función del número y tamaño de las entradas y con una altura mínima recomendada de 50 cm para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura.

13.5.3. Ramales colectores

Se ha utilizado la siguiente Tabla para el dimensionamiento de ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

Diámetro mm	Máximo número de UDs		
	Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
32	-	1	1
40	-	2	3
50	-	6	8
65	-	12	15
80*	-	25	35
100	85	95	115
125	180	234	280
150	330	440	580
200	870	1.150	1.680

Tabla 13.4. UDs en los ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante

* Máximo dos inodoros

13.6. Red vertical. Bajantes de aguas residuales

El dimensionado de las bajantes se ha realizado de forma tal que no se rebasa el límite de ± 250 Pa de variación de presión y para un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no es nunca superior a 1/3 de la sección transversal de la tubería.

El dimensionado de las bajantes se hace de acuerdo con el número de Uds que figura en la Tabla 1 y los caudales máximos admisibles de la Tabla 4, teniendo en cuenta la simultaneidad.



Diámetro de la bajante, mm	Caudal máximo, dm ³ /s		
	r = 0,25	r = 0,29	r = 0,33
50	1,06	1,36	1,68
60	1,72	2,21	2,74
75	3,13	4,00	4,96
80	3,71	4,75	5,89
90	5,08	6,51	8,07
100	6,73	8,62	10,69
110	8,68	11,11	13,78
125	12,21	15,63	19,38
150	19,85	25,40	31,50
160	23,60	30,20	37,40
200	42,80	54,70	67,90
250	77,50	99,20	123,00
300	126,00	161,00	200,00

Tabla 13.5. Caudal de agua máximo admisible en bajantes de aguas residuales

Siendo “r” la relación entre la superficie transversal de la lámina de agua y la superficie transversal de la tubería, considerando que, en el caso de las bajantes, el valor de r = 0,29 es el más recomendable, o en su caso el de 0,25, y se debe procurar no utilizar el valor de 0,33 puesto que supone una ocupación máxima admisible de la superficie transversal total de la bajante.

O bien, se podrá aplicar la Tabla 5, en que se hace corresponder el número de plantas del edificio con el número máximo de UDs y el diámetro que le correspondería a la bajante, conociendo que el diámetro de la misma será único en toda su altura y considerando también el máximo caudal que puede descargar en la bajante desde cada ramal sin contrapresiones en éste.

Diámetro, mm	Máximo número de UDs, para una altura de bajante de:		Máximo número de UDs, en cada ramal para una altura de bajante de:	
	Hasta 3 ptas.	Más de 3 ptas.	Hasta 3 ptas.	Más de 3 ptas.
50	10	25	6	6
65	20	40	12	10
80	30 (1)	60 (1)	25 (2)	15 (2)
100	240	500	115	90
125	540	1.100	280	200
150	960	1.900	980	350
200	2.200	3.600	1.680	600
250	3.800	5.600	2.500	1.000
300	6.000	8.400	3.900	1.500

Tabla 13.6. Diámetro de las bajantes



- (1) Máximo 6 inodoros
- (2) Máximo 2 inodoros

Las desviaciones con respecto a la vertical se dimensionan con los siguientes criterios:

1. Si la desviación forma un ángulo con la vertical inferior a 45° , no se requiere ningún cambio de sección.
2. Si la desviación forma un ángulo de más de 45° , se procederá de la manera siguiente.
3. El tramo de la bajante por encima de la desviación se dimensionará como se ha especificado de forma general.
4. El tramo de la desviación en sí se dimensionará como un colector horizontal, aplicando una pendiente del 4% y considerando que no debe ser inferior al tramo anterior.
5. El tramo por debajo de la desviación adoptará un diámetro igual al mayor de los dos anteriores.

13.7. Red horizontal. colectores horizontales de aguas residuales

Los colectores horizontales se han dimensionado para funcionar a $\frac{1}{2}$ de sección, hasta un máximo de $\frac{3}{4}$ de sección, bajo condiciones de flujo uniforme.

La pendiente será como mínimo del 2% para diámetros de colector de hasta 75 mm, para mantener una velocidad mínima de 0,6 m/s, así como no se rebasará el 4% de pendiente máxima.

Mediante la utilización de la Tabla 6, obtenemos el diámetro en función del máximo número de UDs y de la pendiente.

Diámetro mm	Máximo número de UDs		
	Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
50	-	20	25
65	-	25	30
80	-	45	70
100	180	215	250
125	390	480	580
150	700	840	1.050
200	1.600	1.920	2.300
250	2.900	3.500	4.200
300	4.600	5.600	6.700
350	8.300	10.000	12.000

Tabla 13.7. Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UDs y la pendiente adoptada



13.8. Extracción de aguas residuales de la planta sótano

Puesto que la cota del punto de conexión a la red de saneamiento es superior a la de la cota de los elementos situados en la planta sótano se realiza una instalación de elevación de aguas residuales. Para ello, se instala en el aseo un grupo automático de elevación de aguas que recoge las aguas del inodoro y del lavabo y las bombea hasta la arqueta sifónica ubicada en el garaje, situada en la vertical.

El equipo de bombeo se ubicará acoplado en la parte trasera del inodoro.

a) Características del grupo de elevación de aguas

- Depósito de polietileno de alta densidad.
- Salida normalizada 1 ¼".
- Respiradero con sistema anti-desbordamiento.
- Cable 5 m con enchufe.
- Sistema de apertura para intervenciones rápidas.
- Tapa estanca.
- Sistema de protección de bomba por bajo nivel de agua.
- Volumen de 30 L

14. Evacuación de aguas pluviales

14.1. Red de pequeña evacuación de aguas pluviales (hasta la bajante)

14.1.1. Calderetas y sumideros sifónicos

El área de la superficie de paso del elemento filtrante de una caldereta será 1,5 a 2 veces mayor que la superficie de la tubería a la que se conecte.

En función de la superficie de cubierta a desaguar (en proyección horizontal) el número mínimo de sumideros a instalar sea el indicado por la siguiente tabla:

Superficie de cubierta en proyección horizontal [m ²]	Número de sumideros
$S < 100$	2
$100 \leq S < 200$	3
$200 \leq S < 500$	4
$S > 500$	1 cada 150 m ²

Tabla 14.1. Número de sumideros y de superficie de cubierta

La forma de la cubierta puede aconsejar la disposición de un número mayor de puntos de recogida.

El número de puntos de recogida será, en cualquier caso, suficiente para no disponer de desniveles superiores a 150 mm, pendientes máximas del 0,5 %, y evitar una sobrecarga excesiva de la cubierta.



En el edificio proyectado hemos dividido la superficie de cubierta en secciones de menos de 60 m² y, tal y como se ve en los planos, se ha proyectado un sumidero por cada zona, cumpliéndose en todos los casos las indicaciones de la tabla anterior.

14.2. Red vertical. Bajantes de aguas pluviales

El diámetro correspondiente a la superficie, en proyección horizontal, servida por cada bajante de aguas pluviales se ha obtenido de la tabla siguiente:

Diámetro nominal bajante, mm	Superficie en proyección horizontal servida, m ²
50	65
65	120
80	205
100	430
125	805
150	1.255
200	2.700

Tabla 14.2. Máxima superficie proyectada servida por bajantes de pluviales para $i = 100$ mm/h

(El cálculo de los valores de la Tabla está realizado a sección llena)

Igual que en el caso de los canalones, para intensidades distintas de 100 mm/h (en este caso 68 mm/h), se aplica el factor "f" correspondiente.

14.3. Red horizontal. Colectores de aguas pluviales

Al igual que las bajantes, se calculan a sección llena en régimen permanente.

Se podrá hacer uso de la tabla siguiente, que relaciona la superficie máxima proyectada admisible con el diámetro y la pendiente del colector.

Diámetro nominal colector, mm	Superficie proyectada, m ²		
	Pendiente del colector		
	1 %	2 %	4 %
80	75	110	155
100	175	245	350
125	310	440	620
150	500	700	1.000
200	1.070	1.510	2.140
250	1.920	2.710	3.850
300	3.090	4.370	6.190

Tabla 14.3. Superficie máxima admisible para distintas pendientes y diámetros de colector horizontal de recogida de aguas pluviales ($i = 100$ mm/h)

ANEJO V

Instalación de calefacción



ÍNDICE

DISEÑO DE LA INSTALACIÓN	4
1. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.....	4
1.1. ELEMENTOS PRINCIPALES	4
1.2. ELEMENTOS DE MEDICIÓN	4
1.3. REQUISITOS DE SEGURIDAD	4
1.4. SISTEMA DE CALEFACCIÓN	4
1.5. ELEMENTOS DE REGULACIÓN Y CONTROL	5
2. BIENESTAR TÉRMICO	5
2.1. CONDICIONES DE INTERIOR.	5
2.2. CONDICIONES DE EXTERIOR	5
2.3. RUIDOS Y VIBRACIONES	5
3. EMISORES	5
3.1. DISTRIBUCIÓN	6
4. TUBERÍAS Y ACCESORIOS	6
4.1. DIMENSIONADO DE LA RED	6
5. SALIDA DE HUMOS	6
6. EQUIPOS PRODUCTORES DE CALOR	6
7. ELEMENTOS DE SEGURIDAD Y CONTROL	7
8. BANCADA.....	7
9. EXPANSIÓN.....	7
10. ALIMENTACIÓN Y VACIADO DE LA INSTALACIÓN	8
11. CIRCULADORES	8
12. AISLAMIENTO TÉRMICO DE LAS INSTALACIONES	8
12.1. DIMENSIONAMIENTO DEL AISLAMIENTO	8
13. MANTENIMIENTO.....	8
SELECCIÓN Y DIMENSIONADO DEL SISTEMA	9



<u>1.</u>	<u>DEMANDA ENERGÉTICA DE LA VIVIENDA.....</u>	<u>9</u>
1.1.	POTENCIA MÍNIMA DE LA CALDERA	9
<u>2.</u>	<u>CALDERA</u>	<u>10</u>
<u>3.</u>	<u>SILO DE OBRA CON ALIMENTACIÓN POR TORNILLO SIN FIN.....</u>	<u>11</u>
<u>4.</u>	<u>EMISORES</u>	<u>12</u>
4.1.	DEFINICIÓN DE LOS EMISORES A UTILIZAR	12
4.2.	DIMENSIONAMIENTO DE LOS EMISORES	13



DISEÑO DE LA INSTALACIÓN

1. Descripción de la instalación

La instalación será perfectamente accesible en todas sus partes, de forma que sea posible el recambio de piezas, sustitución de elementos móviles, etc.,

1.1. Elementos principales

1. Caldera.
2. Emisores de calor por radiadores de aluminio.
3. Red de tuberías de distribución.
4. Circuladores del fluido calefactor.
5. Elementos de corte y retención.

1.2. Elementos de medición

1. En el colector de retorno, un termómetro.
2. En el tubo de seguridad, un manómetro.
3. En la chimenea, un pirómetro o pirostato con indicador.
4. En los circuitos secundarios, un termómetro en la impulsión y otro en el retorno.
5. En las bombas de circulación un manómetro para lectura diferencial.
6. Dispositivos para el registro de las horas de funcionamiento.

1.3. Requisitos de seguridad

Ninguna superficie de la instalación en la que exista posibilidad de contacto accidental, salvo los elementos emisores de calor, podrán tener una temperatura superior a 60 °C,

En el circuito cerrado de calefacción, se instalará por lo menos una válvula de sobrepresión calibrada a 4 Bar.

Por las características propias de la instalación, el recinto de la sala de máquinas se clasifica en recinto de riesgo especial, grado de riesgo medio, dado que incluye el almacenamiento de combustible.

Se instalará un interruptor automático de 10A en el cuadro general de baja tensión específico para la sala de calderas.

1.4. Sistema de calefacción

El sistema de calefacción que se proyecta es el de radiadores de aluminio con regulación por zonas, por medio de termostato de ambiente que accionan los reguladores de caudal en los colectores.

La distribución general se proyecta en acero y sistema BITUBO.



1.5. Elementos de regulación y control

La pérdida de carga de las válvulas de control automático es de 0.3 Bar, que en ningún caso sobrepasa la pérdida de carga en el circuito a controlar.

Se instala una regulación primaria en la caldera con sonda exterior, que regulará la temperatura del fluido calefactor, en función de la temperatura exterior

2. Bienestar térmico

Para definir las condiciones del bienestar térmico, se siguen las recomendaciones de la norma UNE 7730:1994.

Las personas se consideran en estado de reposo, sentados, y no fumadores, por lo que la actividad metabólica es mínima.

2.1. Condiciones de interior.

1. La temperatura operatoria debe mantenerse entre los 20 °C y los 23 °C en el interior. En este caso se mantendrá una temperatura media de $(21,5 \pm 2)$ °C.
2. En las condiciones más desfavorables, no se prevé ninguna aportación térmica del exterior.

2.2. Condiciones de exterior

1. Las condiciones de exterior se definen de acuerdo con la norma UNE 24-045. Situación: Soria (SORIA)
2. Altitud: 1098 metros sobre el nivel del mar. Grados día en base 15/15 según la norma UNE 100.002-88: 2152
3. Tipo de edificio: de cobertura normal. Temperatura exterior de cálculo: - 2,00 °C.
4. Meses de calefacción considerados: de octubre a abril.

2.3. Ruidos y vibraciones

El sistema de distribución del fluido calefactor se ha diseñado para que el ruido máximo producido en funcionamiento normal en el período nocturno no sea superior a 30 dBA.

Los anclajes de los elementos serán seguros y eficaces de tal manera que no se produzcan vibraciones en el funcionamiento normal de la instalación. Se adaptará uno de los sistemas indicados en la norma UNE 100 153 - 88.

3. Emisores

Los emisores de calor serán de aluminio de diferentes dimensiones y alturas y guardarán una distancia de 4 cm al a pared y 10 cm al suelo.



3.1. Distribución

Según se indica en la documentación gráfica expresa.

4. Tuberías y accesorios

Se ejecutará en dos circuitos bitubulares, uno para la planta baja y otro para la planta primera.

La tubería que se proyecta para esta instalación es de tubo multicapa de triple capa de polietileno (PE), aluminio, (AL) y polietileno reticulado (PEX-a) especial para instalaciones de calefacción con certificado de calidad correspondiente.

Se dispondrá de una llave de paso para poder vaciar la instalación.

Al objeto de reducir las pérdidas de calor las tuberías se aíslan con coquilla aislante para tubos de calefacción.

Para facilitar la evacuación del aire, se situarán purgadores en los puntos más altos de la instalación, disponiendo a su vez cada radiador de un purgador independiente.

4.1. Dimensionado de la red

La sección de los tubos queda definida en la documentación gráfica pertinente.

5. Salida de humos

Los conductos de salida de humos son estancos de 15 cm de diámetro y aislados térmicamente para facilitar la salida de humos de baja temperatura.

La boca de la chimenea estará situada 1.5 metros por encima de las cumbreras de los tejados.

Se preverá en la parte inferior del tramo vertical del conducto de humos el correspondiente registro de limpieza.

La conexión del conducto de humos a la caldera será perfectamente accesible, estanco, fácilmente desconectable y de material metálico.

La caldera se sitúa justo en la vertical de la salida de humos sin necesidad de ejecutar tramos horizontales.

Los registros para comprobaciones de la combustión se harán en la sala de calderas.

6. Equipos productores de calor

Las características de la caldera se definen en el apartado 2 del siguiente punto.



7. Elementos de seguridad y control

Siguiendo las prescripciones de las ITE 02.12 del RITE, la instalación objeto de estudio dispone de los siguientes elementos de seguridad y control:

1. Dos termostatos, una para la regulación del quemador y de rearme automático y otro de seguridad de rearme manual y tarado a una temperatura ligeramente superior.
2. Termómetros en las canalizaciones de ida y retorno de la caldera.
3. Válvula de seguridad automática que impida la creación de sobrepresiones superiores a las de trabajo. Se canalizará al desagüe general de la sala de máquinas.
4. Manómetro en el tubo de la válvula de seguridad.
5. Interruptor de seguridad visible desde el equipo y que permita cortar la alimentación de energía eléctrica del mismo.
6. Termómetro de humos instalado en la chimenea de la caldera.
7. Termostato de humos situado en la chimenea y que pueda cortar el aporte de combustible al quemador en el caso de que la temperatura de humos supere los máximos admitidos.

8. Bancada

1. La caldera se colocará en su posición definitiva sobre una bancada de hormigón en masa de un espesor de 10 cm.
2. La superficie se terminará mediante reglado y fratasado una vez recibidas las planchas de apoyo de la caldera.

9. Expansión

Se instalará una expansión hidráulica tanto en la conexión de las calderas al colector de equilibrio, así como en la instalación general.

Para ello se utiliza un vaso de expansión con las siguientes características:

- Vaso de expansión cerrado de membrana elástica específico para calefacción
- Volumen: 5L
- Presión máxima de trabajo: 5 Bar
- Conexión con rosca NPT 3/4"

No deberá existir ningún elemento de corte entre el generador y el vaso de expansión.



10. Alimentación y vaciado de la instalación

La alimentación del agua de calefacción se realizará a la tubería de retorno.

El vaciado de la instalación se canalizará a la arqueta de desagüe de la sala de calderas.

Se instalará una válvula de retención y otra de corte en el circuito de alimentación de agua. El desagüe de la instalación será visible y canalizado al desagüe general.

11. Circuladores

Se proyectan de rotor sumergido con eje hueco para la desgasificación automática y permanente de la cámara rotórica.

Las dimensiones y características quedan especificadas en los planos y cálculos adjuntos.

Serán de un modelo homologado por el Ministerio de Industria, y el fabricante deberá emitir el certificado de conformidad de los mismos.

12. Aislamiento térmico de las instalaciones

Todos los aparatos, equipos y tuberías del circuito de calefacción dispondrán de aislamiento térmico, de tal forma que las pérdidas térmicas horarias globales por el conjunto de las conducciones que discurren por locales no calefactados no superen el 5 % de la potencia útil instalada.

12.1. Dimensionamiento del aislamiento

Para un material cuyo coeficiente de conductividad térmica (λ) sea de 0,4 w/m °C, para tuberías que circulen por lugares no calefactados, se emplearán los siguientes espesores mínimos en función del diámetro de la tubería:

DIÁMETRO DE TUBERÍA EN mm.	TEMPERATURA DEL FLUIDO EN °C	ESPESOR DEL AISLAMIENTO EN mm.
D < 35	66 a 100	25
35 < D < 140	66 a 100	30
140 < D	66 a 100	35

12.1. Espesor del aislamiento en función del diámetro de la tubería

En las tuberías que discurren por el exterior, estos espesores se incrementarán en 10 mm.

13. Mantenimiento

Se hará siguiendo las instrucciones de las NTE IDL, NTE. ICC, y las ITE 08 del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.



SELECCIÓN Y DIMENSIONADO DEL SISTEMA

Se ha elegido un sistema de calefacción con caldera de biomasa, con dos circuitos bitubulares (uno para planta baja y otro para planta primera) y emisores de aluminio.

1. Demanda energética de la vivienda

Se consideran las siguientes temperaturas interiores y consumo energético necesario en función del tipo de estancia:

Tipo de estancia	Temperatura interior considerada [°C]	Demanda energética [kW/h·m]	Demanda energética [kCal/h·m]
Salas de estar	22	0.0588	50.6
Dormitorios	21	0.0536	46.0
Cocinas	20	0.0480	41.4
Baños	21	0.0536	46.0
Pasillos	18	0.0400	34.5

Tabla 1.1. Demanda energética en función de la estancia

Para el cálculo de la demanda energética se ha tenido en cuenta todo lo expuesto anteriormente en función de la climatología, la temperatura exterior de cálculo y los coeficientes de transmisión térmica de la envolvente, así como sus huecos.

1.1. Potencia mínima de la caldera

1. Potencia para ACS: 5 kW
2. Potencia para calefacción: 20 kW
3. Potencia mínima total: 25 kW

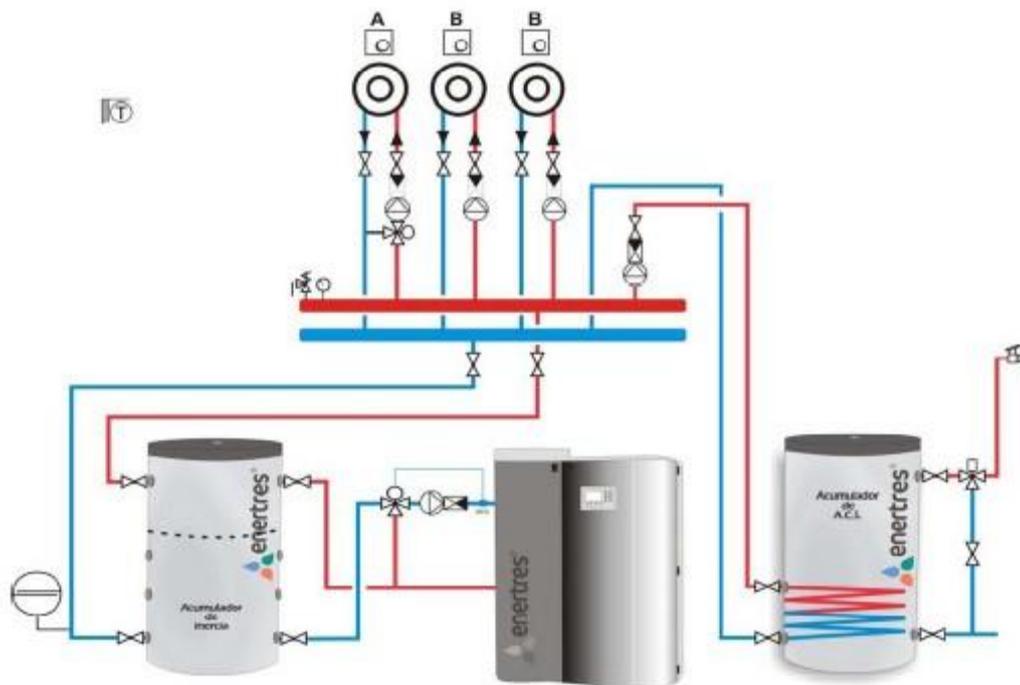


Ilustración 1.1. Esquema de instalación de la caldera

2. Caldera

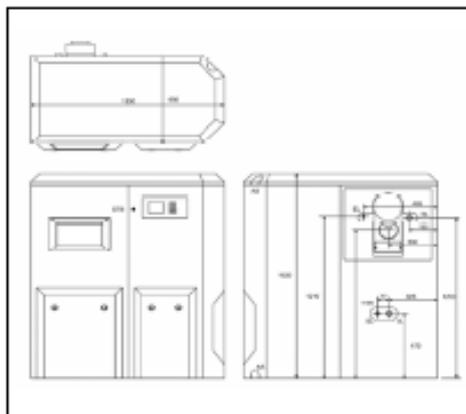
La caldera proyectada es la BI-250 de ENERTRES, o similar. Tendrá las siguientes características:

1. Rendimiento del 95%
2. Unidad de ignición automática de pellets. Encendido y apagado automático.
3. Cuerpo de caldera con recubrimiento aislante de gran eficiencia.
4. Ventiladores de tiro y aire secundario con velocidad de giro regulada.
5. Limpieza automática del quemador y del intercambiador.
6. Cenicero de grandes dimensiones con sistema de compactación de cenizas automático. (Vaciado tras 3 o 4 toneladas de pellet).
7. Libre elección de pellet. Las calderas incorporan una sonda Lambda que ajusta los parámetros de combustión y entrada de pellet en función del poder calorífico.
8. Combustión modulante DCC (Dual Combustión Control) del 20% al 100% que evita arranques bruscos de la caldera, alargando su vida útil y mejorando su rendimiento.
9. Depósito intermedio para pellets equipado con clapeta de vertido con indicador de llenado y turbina de succión.
10. Dispositivo antirretorno de llama.
11. Microprocesador para regulación con pantalla LCD e intuitivo menú en español. Incluye programa para el control de la carga del acumulador de inercia. Incluye una sonda de inmersión.
12. Potente regulación climática opcional, para impulsión a temperatura variable en función de la temperatura exterior, hasta un máximo de 4 zonas



con válvulas mezcladoras independientes con compensación de temperatura ambiente.

13. Posibilidad de colocar hasta 6 calderas en cascada.
14. Sistema de carga por succión. Flexibilidad de ubicación.
15. Todas las conexiones (impulsión, retorno, chimenea, etc.) se realizan por la parte posterior.



DATOS TÉCNICOS	
Conexión eléctrica	230 V/ 50 Hz
Potencia térmica	7,00 - 25 kW
Rendimiento (a plena potencia)	94%
Rendimiento (a mínima potencia)	94%
Temperatura máxima	90°C
Dimensiones	130x75x152 cm
Peso	335 kg
Depósito de pellets	67 kg
Tiro de chimenea (min./max.)	0,02 / 0,10 mbar

Ilustración 2.1. Datos técnicos de la caldera

3. Silo de obra con alimentación por tornillo sin fin

Al construir un depósito-búnker alargado el transporte al depósito tiene lugar mediante un tornillo sinfín de extracción. Desde la estación de entrega se transporta los pellets mediante un tubo de succión hacia el aparato.

A derecha e izquierda del tornillo sinfín deberían montarse suelos inclinados lisos con un ángulo de por lo menos 45° para que el pellet se deslice hacia el tornillo sinfín.

Dependiendo de la concentración de polvo y de partículas superfina se debe contar que quedará un resto de combustible.

NECESIDADES (kWh año)	CONSUMO PELLET (kg / año)	CONSUMO PELLET (m ³ / año)	RECARGAS ANUALES	VOLUMEN NECESARIO (m ³)	Nº DE SILOS	VOLUMEN SILO UNITARIO (m ³)
23.463	5.482	8	2	6,0	1	6,0

UNIDADES	MEDIDAS			VOLUMEN DEL SILO DE OBRA
	Alto	Ancho	Largo	
1	1,85	1,80	1,80	5,99 m ³

SUCCIONADOR		TORNILLO SINFIN	
Modelo	Uds.	Modelo	Uds.
Succionador 1000 mm	1	Sinfín 2000 mm con canal abierto (BI-100/150/250/350)	1



Ilustración 3.1. Simulación realista de la disposición de la caldera y el silo

4. Emisores

4.1. Definición de los emisores a utilizar

Los emisores serán radiadores de aluminio formados por módulos XIAN 600N de Ferroli, o similar, unidos mediante junta elástica para que proporcione total estanqueidad a la instalación.

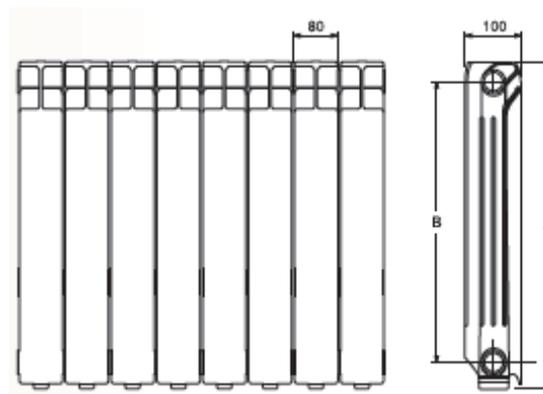


Ilustración 4.1. Esquema tipo de un emisor



CARACTERÍSTICAS		XIAN 600 N	
Emisión térmica UNE EN 442	$\Delta T = 50^{\circ}C$	(W)	122,9
		(kcal/h)	105,7
	$\Delta T = 60^{\circ}C$	(W)	156,2
		(kcal/h)	134,3
	Emisión baja temperatura $\Delta T = 30^{\circ}C$	(W)	62,08
		(kcal/h)	53,39
Exponente n		1,31423	
Km		0,718974	
Contenido agua		(litros)	0,39
Peso		(kg)	1,36
Dimensiones	A	(mm)	581
	B	(mm)	500
Conexiones		(Ø)	1"

Tabla 4.1. Características de los emisores

4.2. Dimensionamiento de los emisores

1. Se considera un factor de corrección $\psi = 1.15$ por pertenecer Soria a zona climática E.
2. La altura de la planta baja es de 2.5 m. En la planta primera se considera una altura media de 2.9 m.

La distribución de los emisores, así como sus dimensiones se encuentran reflejados en la documentación gráfica pertinente y queda reflejado en la siguiente tabla:

	Estancia	Superficie [m ²]	Altura [m]	Potencia [kcal/h]	Potencia [kW]	N.º elementos
Planta baja	Dormitorio	12	2.5	1587	1.85	13
	Sala de estar	13.5	2.5	1964	2.28	17
	Comedor	19.1	2.5	2779	3.23	23
	Cocina	13.2	2.5	1571	1.83	13
	Baño Dormitorio	7.7	2.5	1171	1.36	10
	Vestidor	8.1	2.5	1071	1.25	9
	Aseo	6.3	2.5	958	1.12	8
	Pasillo	7.8	2.5	774	0.9	7
Planta primera	Dormitorio 1	8.9	2.9	1365	1.59	12
	Dormitorio 2	8.2	2.9	1258	1.46	11
	Dormitorio 3	8.2	2.9	1258	1.46	11
	Baño	5.1	2.9	783	0.91	7
	Pasillo	6.9	2.9	794	0.93	7

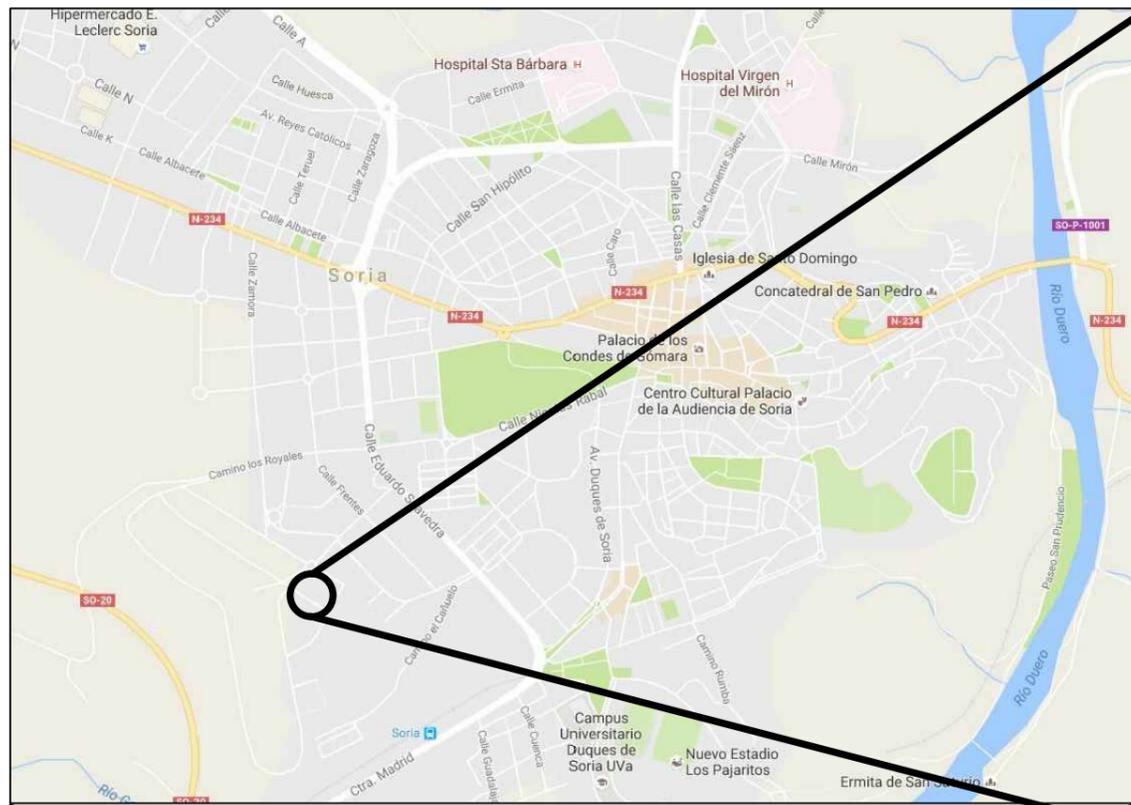
Tabla 4.2. Dimensionamiento de los emisores

3. Planos

ÍNDICE

A01. Emplazamiento.....	1
A02. Segregación de la parcela.....	2
B01. Diseño geométrico – Diseño de plantas.....	3
B01. Diseño geométrico – Diseño de plantas acotado.....	4
B02. Fachadas.....	5
B03. Simulación realista.....	6
C01. Planta de cimentación de sótano.....	7
C02. Planta de cimentación superficial.....	8
C03. Planta de planta baja.....	9
C04. Planta de planta primera.....	10
C05. Planta de cubierta de garaje.....	11
C06. Planta de cubierta.....	12
D01. Despiece de pilares (1 de 4).....	13
D02. Despiece de pilares (2 de 4).....	14
D03. Despiece de pilares (3 de 4).....	15
D04. Despiece de pilares (4 de 4).....	16
E01. Despiece de pórticos del sótano.....	17
E02. Despiece de pórticos de planta baja.....	18
E03. Despiece de pórticos de planta primera (1 de 3).....	19
E04. Despiece de pórticos de planta primera (2 de 3).....	20
E05. Despiece de pórticos de planta primera (3 de 3).....	21
E06. Despiece de cubierta de garaje (1 de 2).....	22
E07. Despiece de cubierta de garaje (2 de 2).....	23
E08. Despiece de cubierta (1 de 2).....	24

E09. Despiece de cubierta (2 de 2)	25
F01. Alzado y detalles de muros de sótano	26
G01. Escaleras	27
H01. Suministro de agua	28
H02. Evacuación de aguas residuales	29
H03. Evacuación de aguas pluviales.....	30
K01. Instalación de calefacción.....	31
L01. Detalles constructivos (1 de 3)	32
L02. Detalles constructivos (2 de 3).....	33
L03. Detalles constructivos (3 de 3).....	34



sección SUR D-5 (Viña el Cañuelo)
 Soria
 parcela 13U-A
 sub-parcela numero 05
 fachada principal: Miguel Roca Junyent
 fachada trasera: Avenida de Europa



**E.T.S. DE INGENIEROS
 DE CAMINOS, CANALES
 Y PUERTOS**

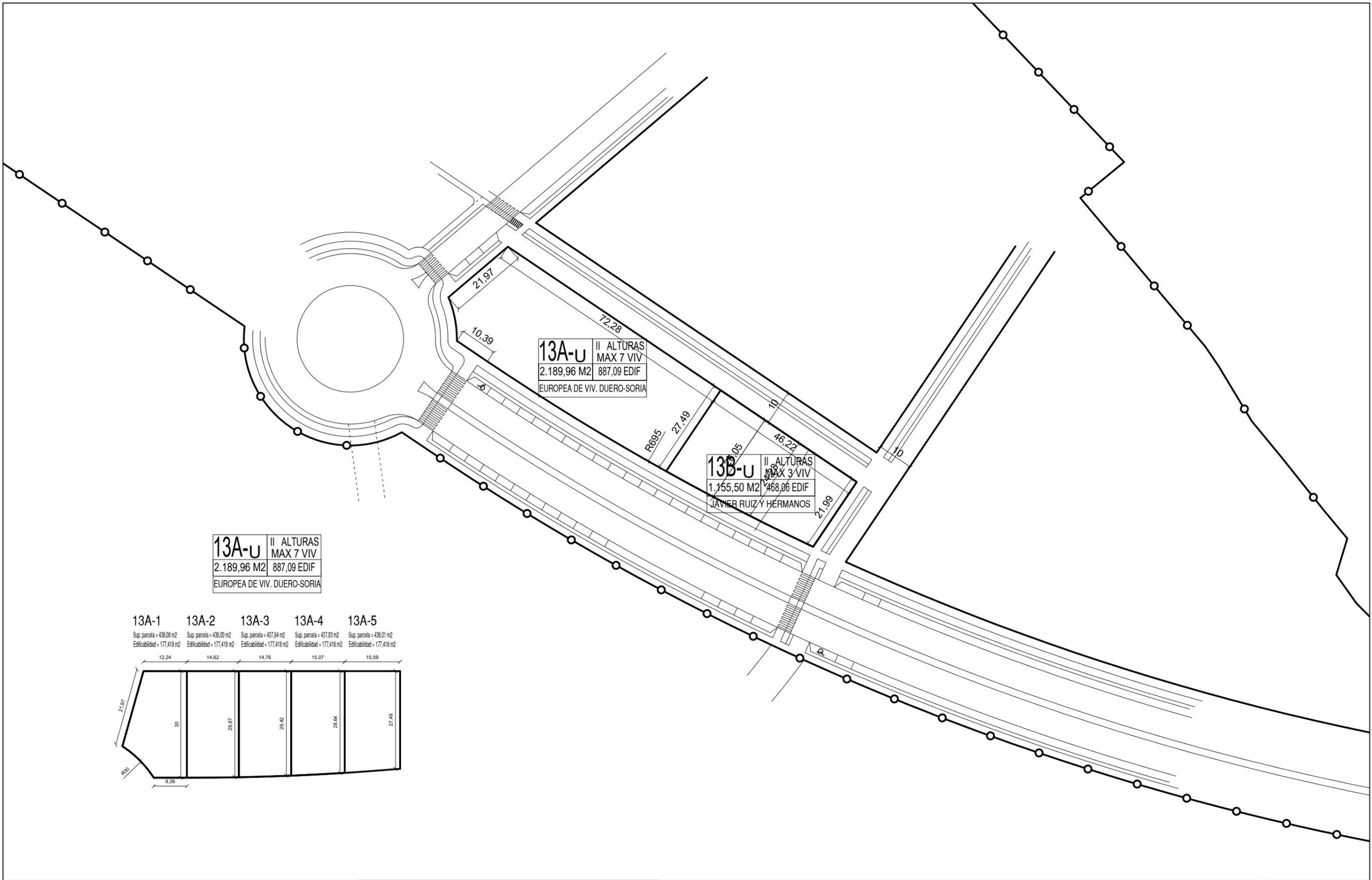


**UNIVERSITAT
 POLITÈCNICA
 DE VALÈNCIA**

AUTOR
 AARÓN MOLINA GALÁN
PROPIEDAD
 JUAN CARLOS MOLINA TARÍN
FECHA
 7 DE JULIO DE 2021

NOMBRE DEL PROYECTO
 CÁLCULO DE ESTRUCTURAS, INSTALACIONES Y MEDICION Y
 VALORACION DE VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA EN LA CALLE MIGUEL
 ROCA JUNYENT (SORIA)
NOMBRE DEL PLANO
 EMPLAZAMIENTO

ESCALA
 S/E
Nº DE PLANO
 A.01



**E.T.S. DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES
Y PUERTOS**



**UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA**

AUTOR
AARÓN MOLINA GALÁN

PROPIEDAD
JUAN CARLOS MOLINA TARÍN

FECHA
7 DE JULIO DE 2021

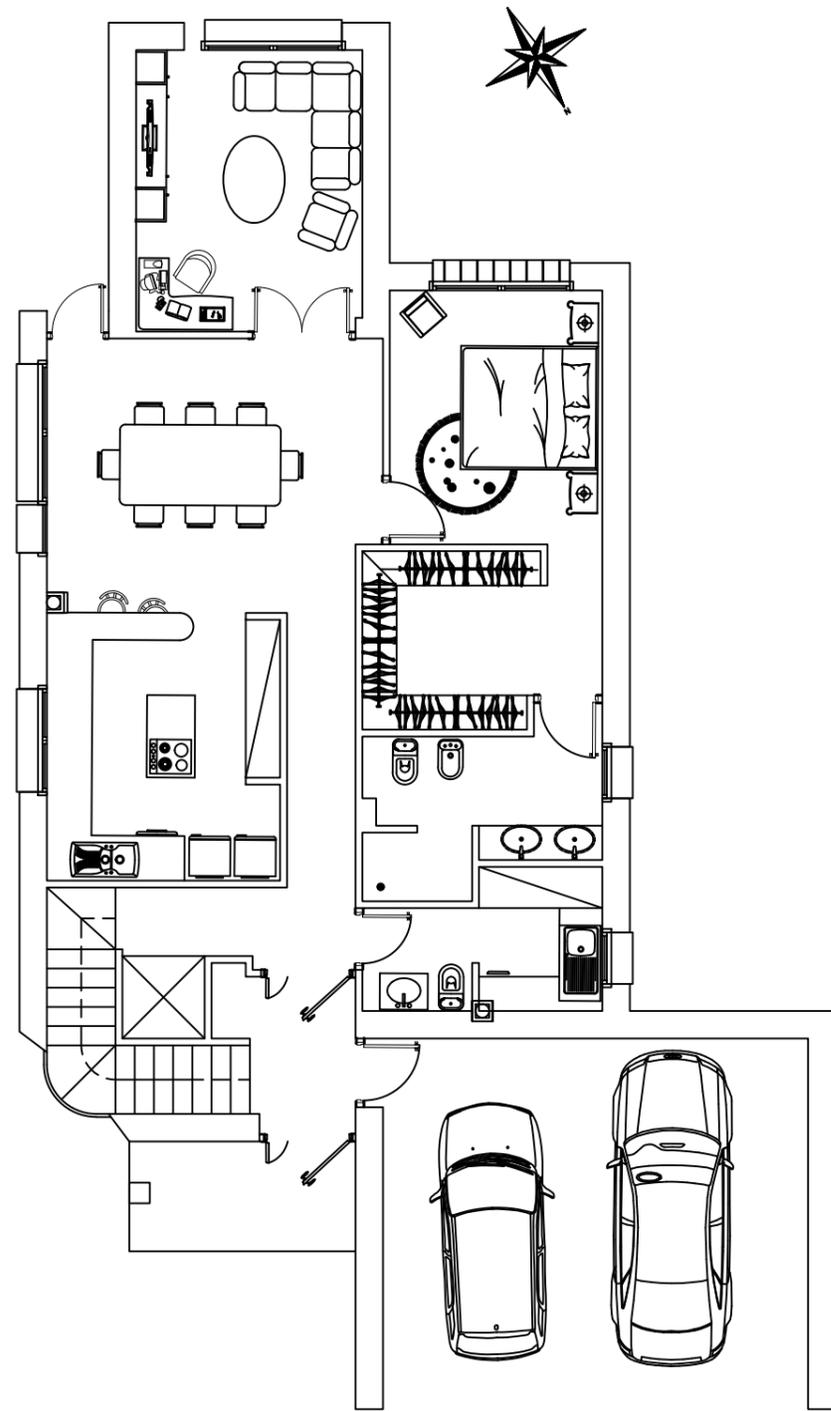
NOMBRE DEL PROYECTO
CÁLCULO DE ESTRUCTURAS, INSTALACIONES Y MEDICION Y
VALORACION DE VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA EN LA CALLE MIGUEL
ROCA JUNYENT (SORIA)

NOMBRE DEL PLANO
SEGREGACIÓN DE LA PARCELA

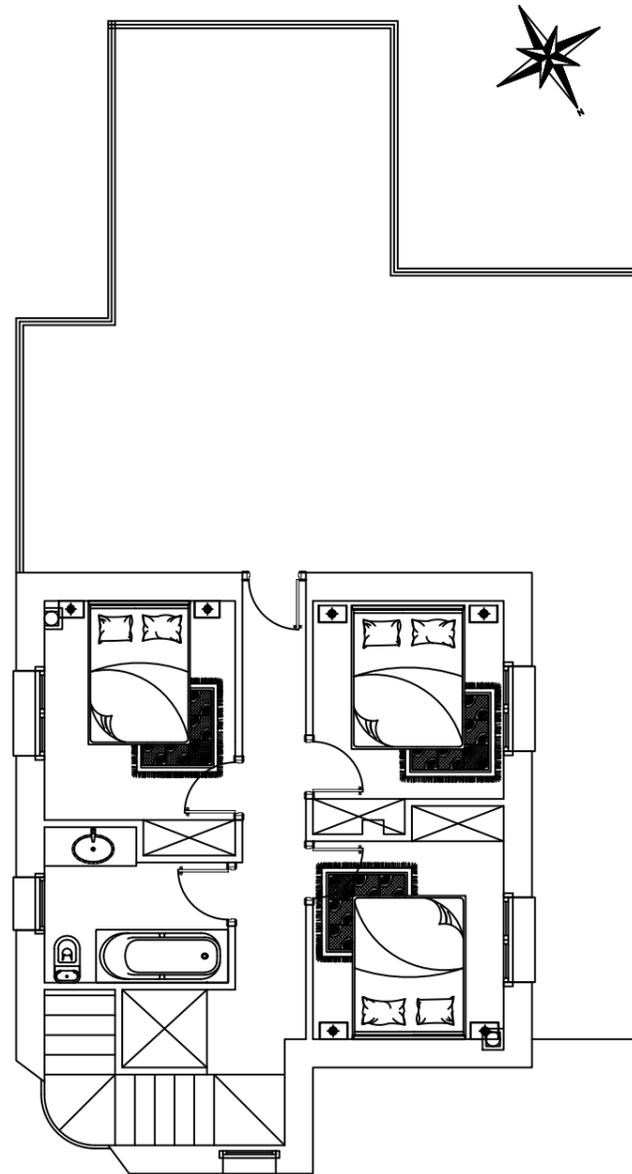
ESCALA
1:1000

Nº DE PLANO
A.02

PLANTA BAJA



PLANTA PRIMERA

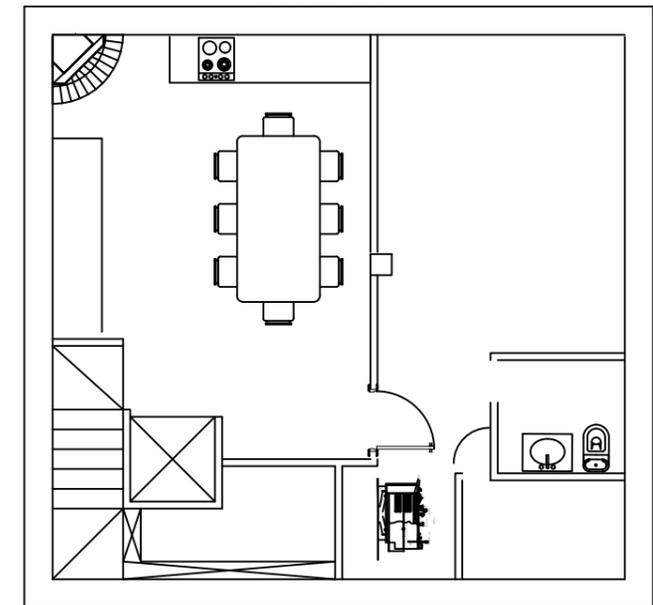


	sup. Útil (m2)	contribució n (%)	volumen (m3)
salón	13.5	100	34.43
comedor	19.1	100	48.71
cocina	13.2	100	33.66
habitación 0	12	100	30.60
vestidor	8.1	100	20.66
baño 0	7.7	100	19.64
aseo-lavandería	6.3	100	16.07
pasillo	7.7	100	19.64
recibidor	4.1	100	10.46
escaleras	5.2	100	13.26

	Súp. Útil (m2)	Contribució n (%)	volúmen (m3)
Baño 2	5.1	100	12.24
Habitación 1	8.9	100	21.36
Habitación 2	8.2	100	19.68
Habitación 3	8.2	100	19.68
Pasillo	6.9	100	16.56
Escalera	5.5	100	13.2
Patio	51.7	0	
Terraza	10.6	10	

Superficie construida (m2)	
Planta baja	120.5
Planta primera	56.3

SÓTANO



E.T.S. DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



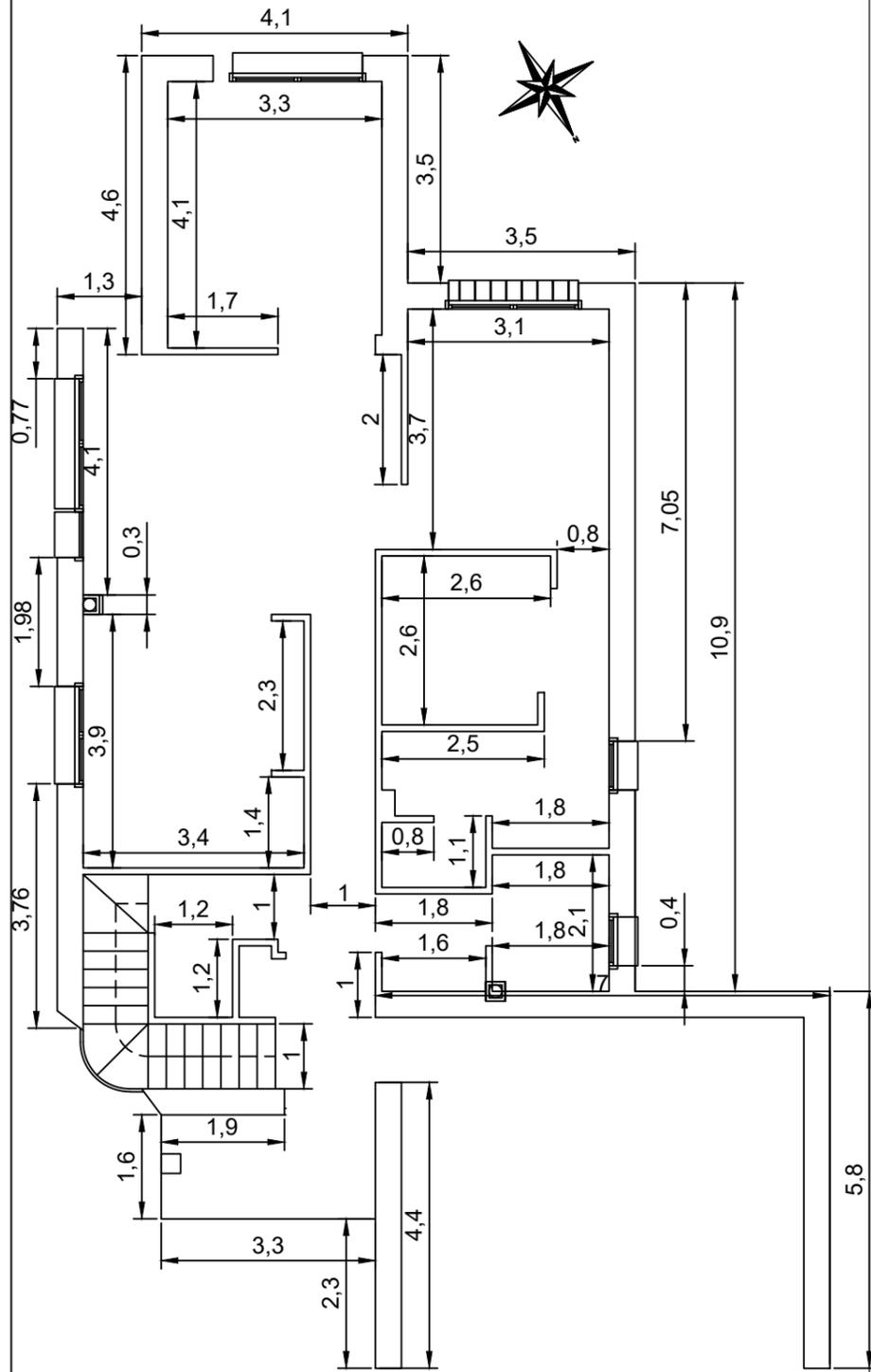
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

AUTOR
AARÓN MOLINA GALÁN
PROPIEDAD
JUAN CARLOS MOLINA TARÍN
FECHA
7 DE JULIO DE 2021

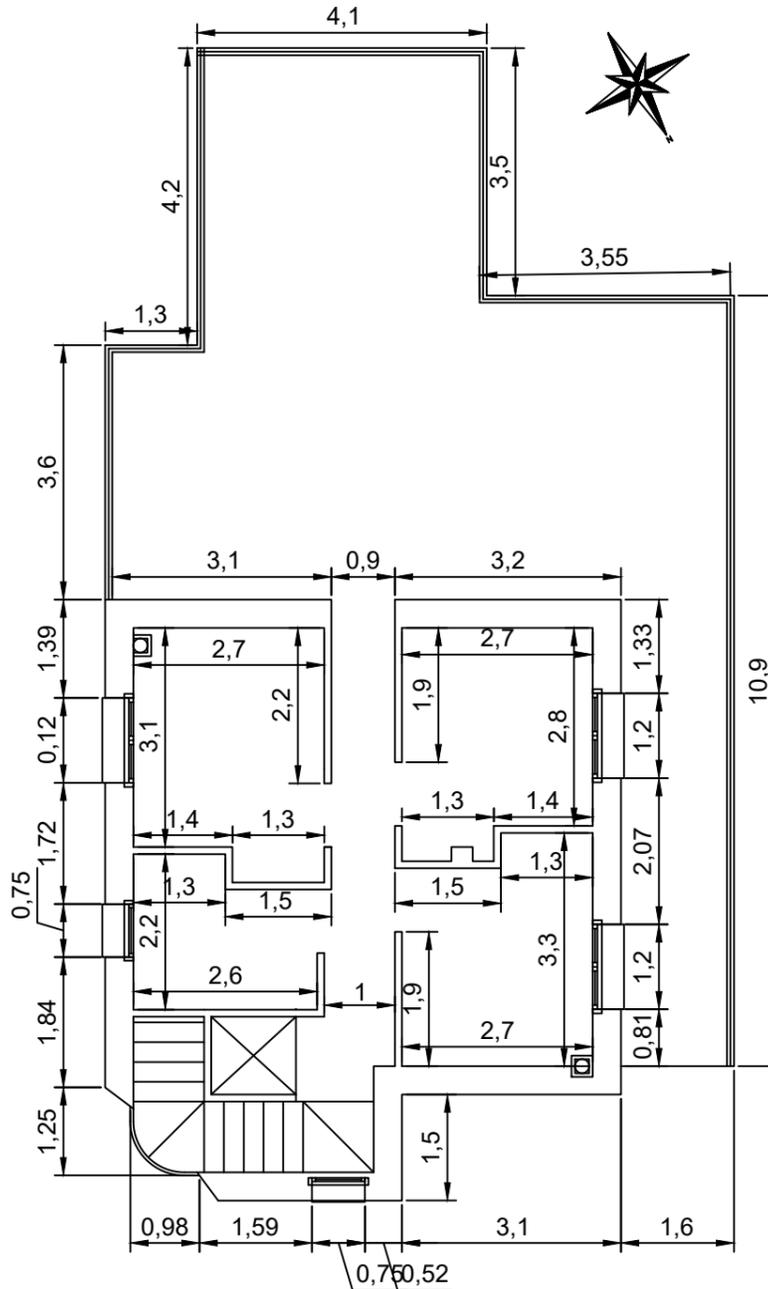
NOMBRE DEL PROYECTO
CÁLCULO DE ESTRUCTURAS, INSTALACIONES Y MEDICION Y VALORACION DE VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA EN LA CALLE MIGUEL ROCA JUNYENT (SORIA)
NOMBRE DEL PLANO
DISEÑO GEOMÉTRICO DE PLANTAS

ESCALA
1:100
Nº DE PLANO
B.01-a

PLANTA BAJA



PLANTA PRIMERA

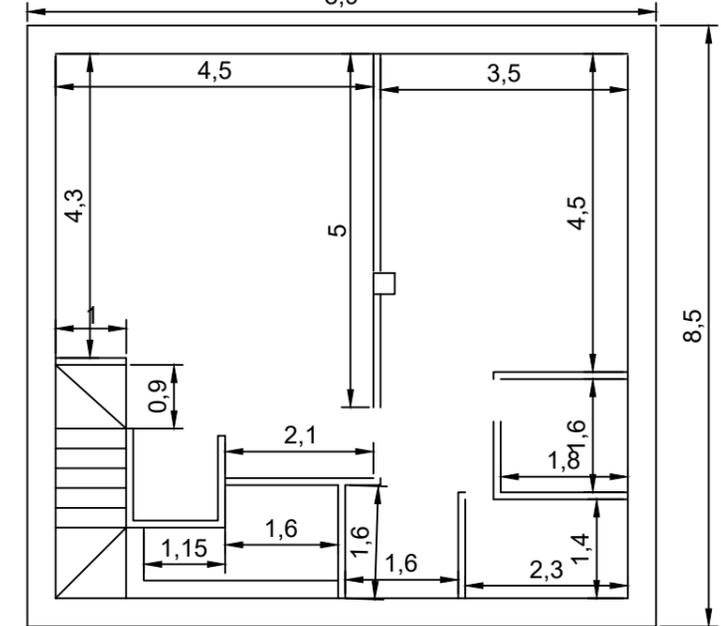


	sup. Útil (m2)	contribució n (%)	volumen (m3)
salón	13.5	100	34.43
comedor	19.1	100	48.71
cocina	13.2	100	33.66
habitación 0	12	100	30.60
vestidor	8.1	100	20.66
baño 0	7.7	100	19.64
aseo-lavandería	6.3	100	16.07
pasillo	7.7	100	19.64
recibidor	4.1	100	10.46
escaleras	5.2	100	13.26

	Súp. Útil (m2)	Contribució n (%)	volúmen (m3)
Baño 2	5.1	100	12.24
Habitación 1	8.9	100	21.36
Habitación 2	8.2	100	19.68
Habitación 3	8.2	100	19.68
Pasillo	6.9	100	16.56
Escalera	5.5	100	13.2
Patio	51.7	0	
Terraza	10.6	10	

Superficie construida (m2)	
Planta baja	120.5
Planta primera	56.3

SÓTANO



E.T.S. DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



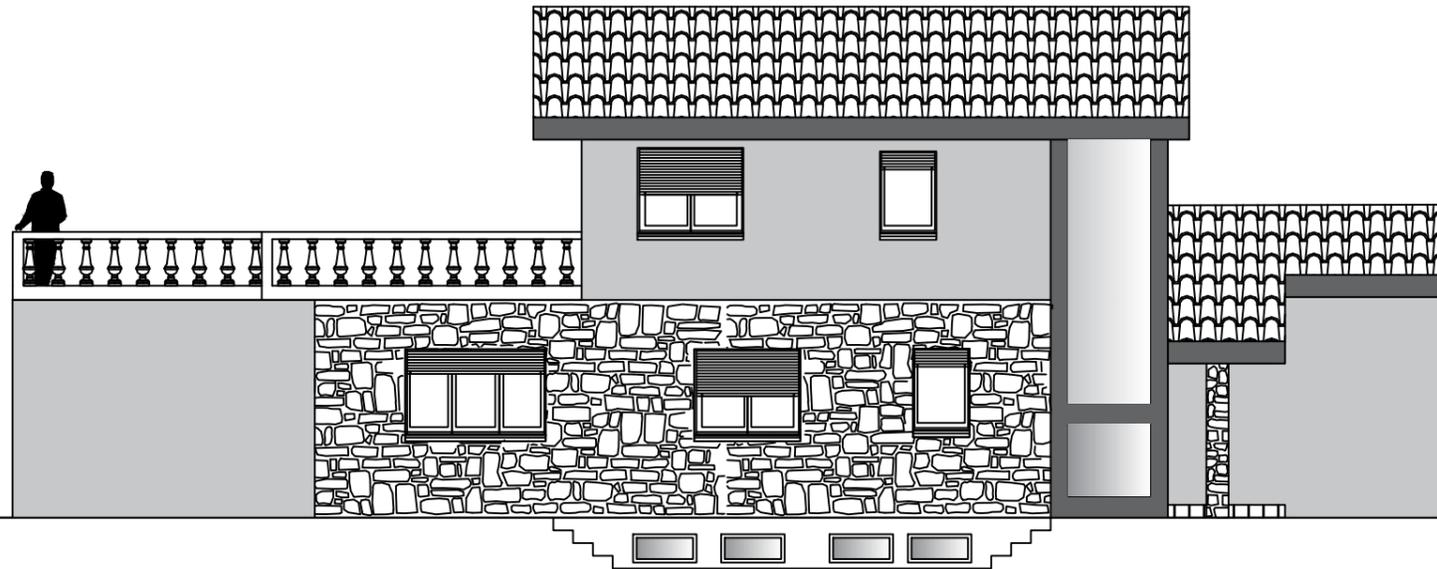
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

AUTOR
AARÓN MOLINA GALÁN
PROPIEDAD
JUAN CARLOS MOLINA TARÍN
FECHA
7 DE JULIO DE 2021

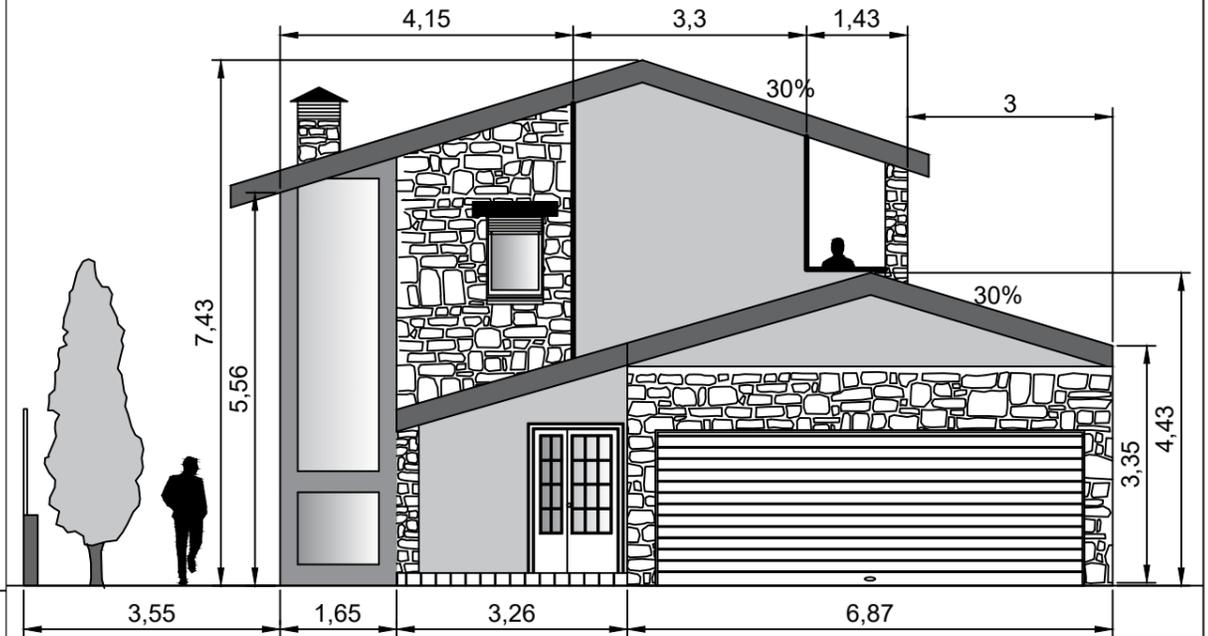
NOMBRE DEL PROYECTO
CÁLCULO DE ESTRUCTURAS, INSTALACIONES Y MEDICION Y VALORACION DE VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA EN LA CALLE MIGUEL ROCA JUNYENT (SORIA)
NOMBRE DEL PLANO
DISEÑO GEOMÉTRICO DE PLANTAS

ESCALA
1:100
Nº DE PLANO
B.01-b

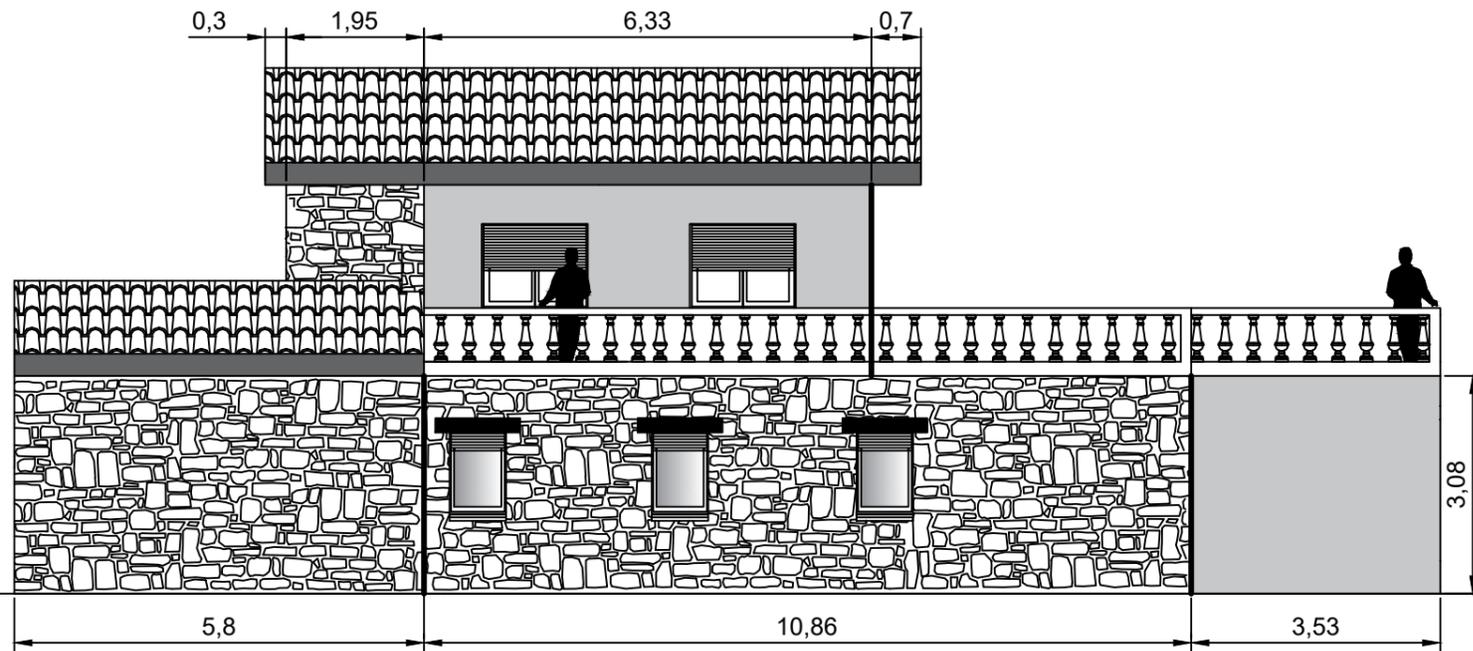
ALZADO IZQUIERDO



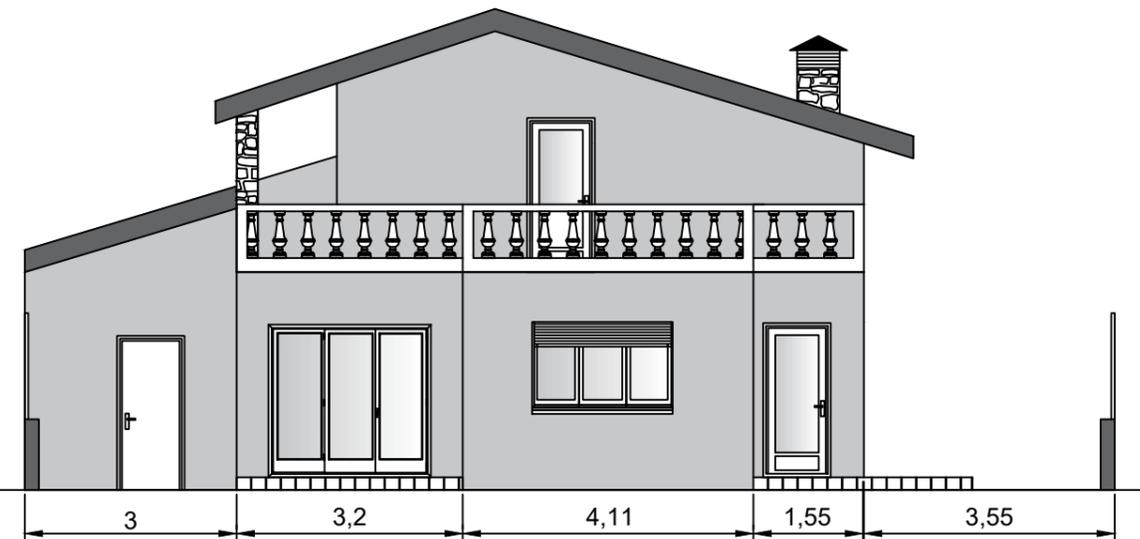
ALZADO FRONTAL



ALZADO DERECHO



ALZADO TRASERO



**E.T.S. DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES
Y PUERTOS**



**UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA**

AUTOR
AARÓN MOLINA GALÁN
PROPIEDAD
JUAN CARLOS MOLINA TARÍN
FECHA
7 DE JULIO DE 2021

NOMBRE DEL PROYECTO
CÁLCULO DE ESTRUCTURAS, INSTALACIONES Y MEDICIÓN Y
VALORACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA EN LA CALLE MIGUEL
ROCA JUNYENT (SORIA)
NOMBRE DEL PLANO
DISEÑO DE FACHADAS

ESCALA
1:100
Nº DE PLANO
B.02



**E.T.S. DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES
Y PUERTOS**



**UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA**

AUTOR
AARÓN MOLINA GALÁN
PROPIEDAD
JUAN CARLOS MOLINA TARÍN
FECHA
7 DE JULIO DE 2021

NOMBRE DEL PROYECTO
CÁLCULO DE ESTRUCTURAS, INSTALACIONES Y MEDICION Y
VALORACION DE VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA EN LA CALLE MIGUEL
ROCA JUNYENT (SORIA)

NOMBRE DEL PLANO
VISTAS 3D

ESCALA
S/E

Nº DE PLANO
B.03

Zapata aislada.

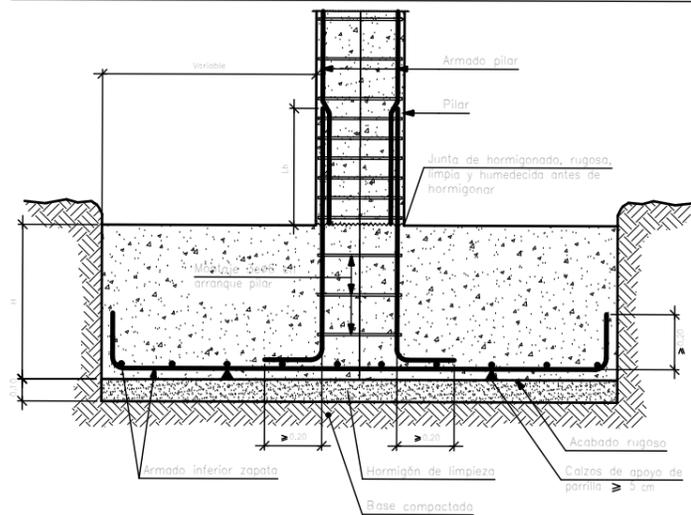
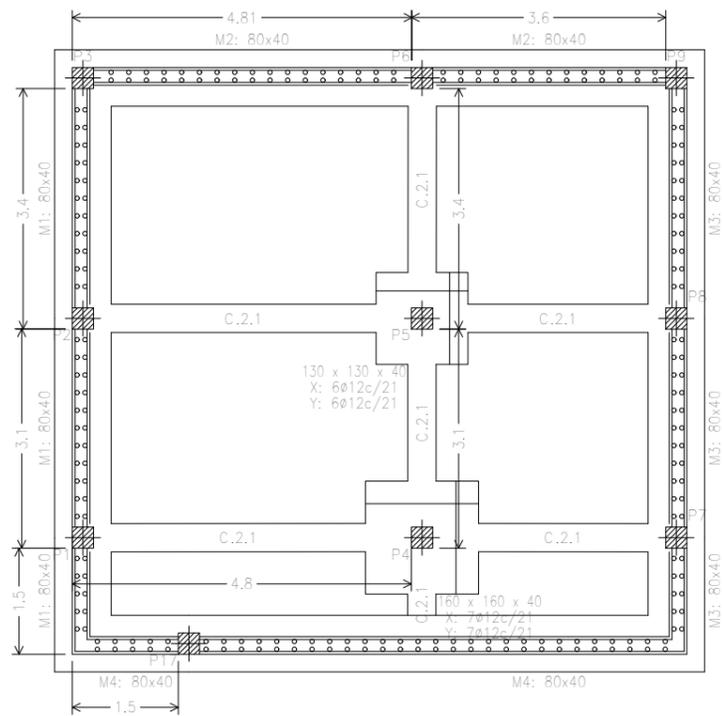
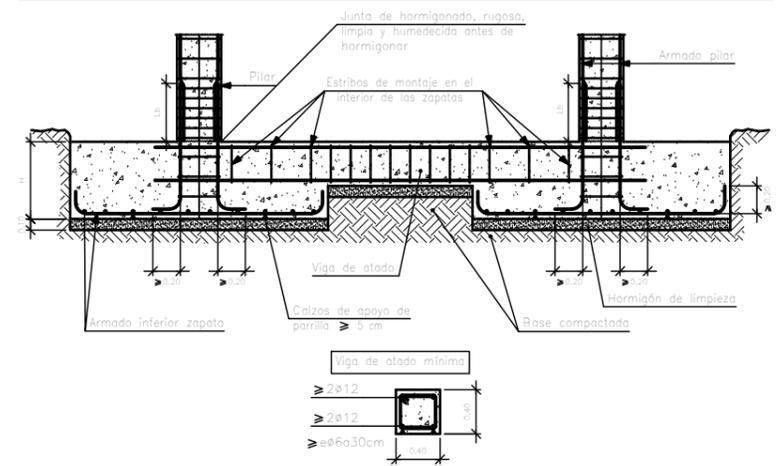


Tabla de vigas de atado	
40	C.2.1
40	Arm. sup.: 2Ø16
	Arm. inf.: 2Ø16
	Estribos: 1xØ8c/25

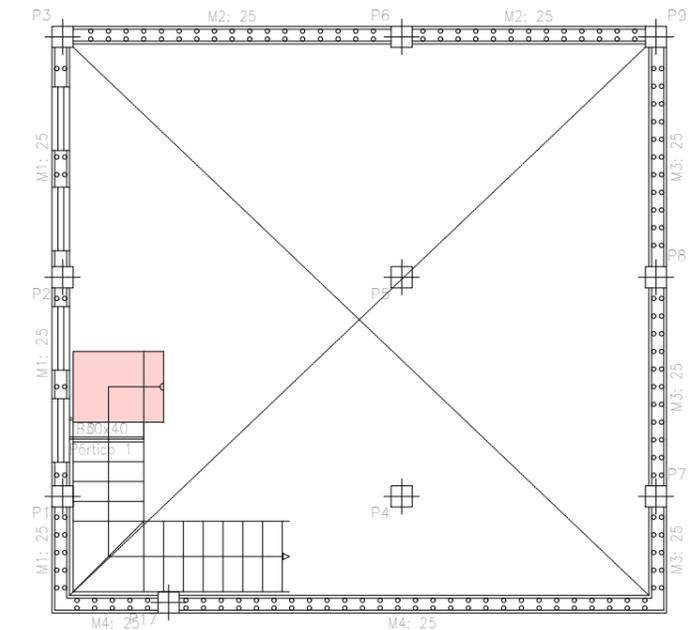
Viga de atado entre zapatas.



Cimentación
Replanteo
Hormigón: C25/30
Escala: 1:100

Características de los materiales - Zapatas de cimentación									
Materiales	Hormigón					Acero			
	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Tabla de aleación	Normal	γ=1.30	Autoclavado	Placa (A = 80)	1000 mm	IIIa	Normal	γ=1.15	Balatas
	Excepcional	γ=1.50		Placa (A = 80)	30/40 mm		Normal	γ=1.15	
	Excepcional	γ=1.50		Placa (A = 80)	30/40 mm		Normal	γ=1.15	
Ejecución (Acciones)	Normal	γ=1.30					Normal	γ=1.30	Adaptado a la instrucción EHE
Exposición/ambiente	terreno		hormigón de limpieza						
Recubrimientos nominales (mm)	80	35							
Notas									
- Control Estadístico en EHE, equivale a control normal									
- Solapes según EHE									
- El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSID, CC-EHE, ...									
Recubrimientos nominales									
<p>1a.- Recubrimiento inferior contacto terreno > 5 cm. 1b.- Recubrimiento con hormigón de limpieza 4 cm. 2.- Recubrimiento superior libre 4/5 cm. 3.- Recubrimiento lateral contacto terreno > 8 cm. 4.- Recubrimiento lateral libre 4/5 cm.</p>									
Datos geotécnicos									
- Tensión admisible del terreno considerada = 98 KPa (1.00 Kg/cm ²)									
Longitudes de solape en arranque de pilares, Lb									
Armadura	Sin acciones dinámicas		Con acciones dinámicas		Nota: Válido para hormigón Fck > 25 N/mm ² Si Fck > 30 N/mm ² podrán reducirse dichas longitudes, de acuerdo al Art. 60 de la EHE				
	Ø 400 s	Ø 500 s	Ø 400 s	Ø 500 s					
Ø12	25 cm	30 cm	40 cm	50 cm					
Ø14	40 cm	45 cm	50 cm	60 cm					
Ø16	45 cm	50 cm	60 cm	70 cm					
Ø20	60 cm	65 cm	80 cm	100 cm					
Ø25	80 cm	100 cm	110 cm	130 cm					

CUADRO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN				
Referencias	Dimensiones (cm)	Canto (cm)	Armado inf. X	Armado inf. Y
P4	160x160	40	7Ø12c/21	7Ø12c/21
P5	130x130	40	6Ø12c/21	6Ø12c/21



SOTANO
Replanteo
Hormigón: C25/30
Escala: 1:100



E.T.S. DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

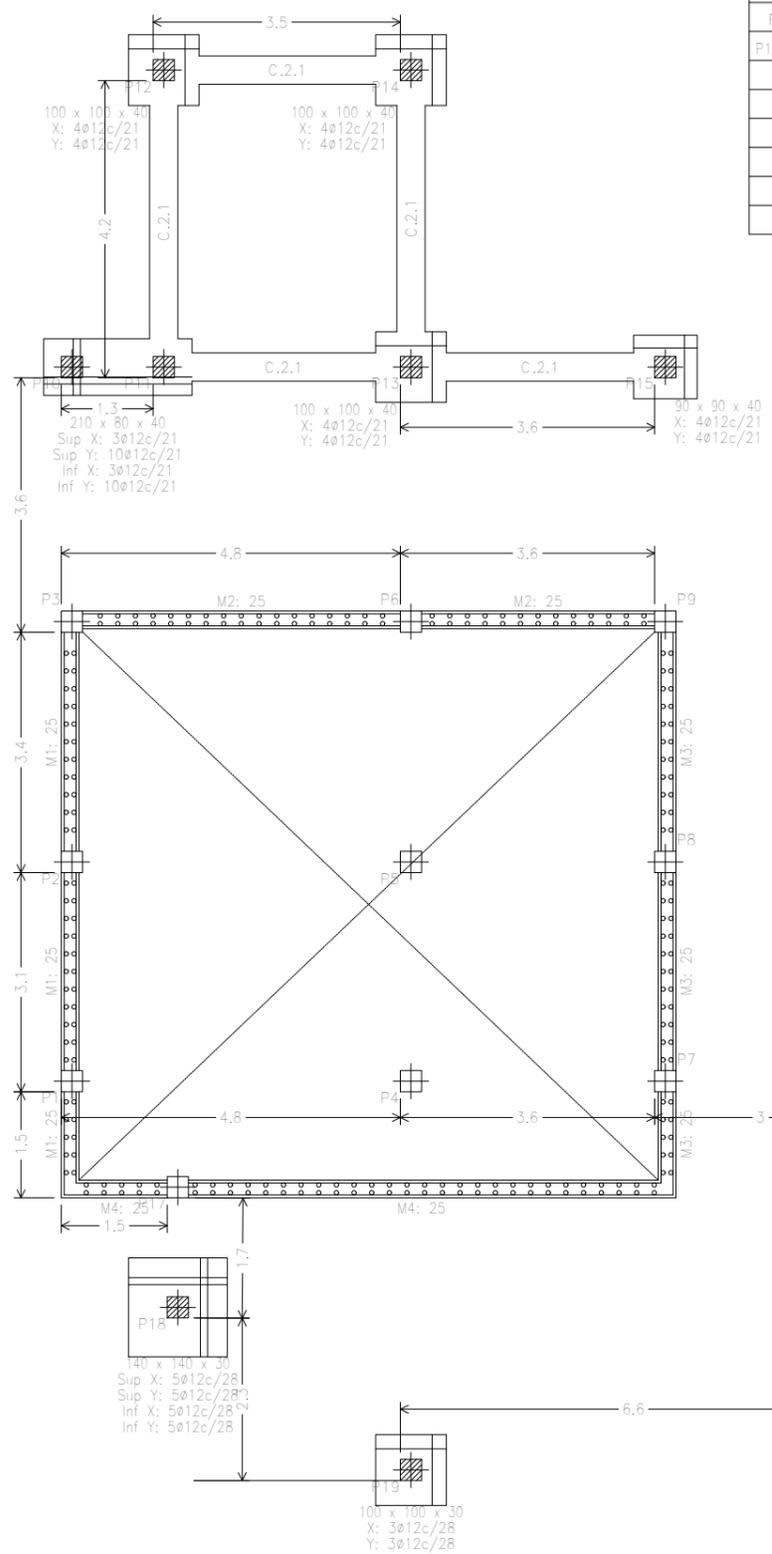


UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

AUTOR
AARÓN MOLINA GALÁN
PROPIEDAD
JUAN CARLOS MOLINA TARÍN
FECHA
7 DE JULIO DE 2021

NOMBRE DEL PROYECTO
CÁLCULO DE ESTRUCTURAS, INSTALACIONES Y MEDICION Y VALORACION DE VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA EN LA CALLE MIGUEL ROCA JUNYENT (SORIA)
NOMBRE DEL PLANO
PLANTA DE CIMENTACIÓN Y SÓTANO

ESCALA
1:100
Nº DE PLANO
C.01



CUADRO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN						
Referencias	Dimensiones (cm)	Canto (cm)	Armado inf. X	Armado inf. Y	Armado sup. X	Armado sup. Y
P12, P13 y P14	100x100	40	4ø12c/21	4ø12c/21		
P15	90x90	40	4ø12c/21	4ø12c/21		
P18	140x140	30	5ø12c/28	5ø12c/28	5ø12c/28	5ø12c/28
P19	100x100	30	3ø12c/28	3ø12c/28		
P20	100x100	30	3ø12c/28	3ø12c/28		
P21	110x110	30	4ø12c/28	4ø12c/28		
(P10-P11)	210x80	40	3ø12c/21	10ø12c/21	3ø12c/21	10ø12c/21

CIMENTACION SUPERFICIAL
 Replanteo
 Hormigón: C25/30
 Escala: 1:100



Características de los materiales - Zapatas de cimentación									
Materias	Hormigón					Acero			
	Nivel Control	Coef. Ponder.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponder.	Tipo
Elemento Zona/Planta									
Control	Estadístico	γ=1.50	A-25/B30	Placa F=300	35/40 mm	Ia	Normal	γ=1.15	B30S10
Características									
Control	Estadístico	γ=1.50	A-25/B30	Placa F=300	35/40 mm		Normal	γ=1.15	
Características									
Control	Estadístico	γ=1.50	A-25/B30	Placa F=300	35/40 mm		Normal	γ=1.15	
Características									
Exposición (acciones)	Normal	γ=1.50	A-25/B30	Placa F=300	35/40 mm	Adaptado a la Instrucción EHE			
Exposición/ambiente	Terrano								
Recubrimientos nominales (mm)	80			35					
Notas									
- Control Estadístico en EHE, equivale a control normal									
- Solapes según EHE									
- El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Selo CIETSD, CC-EHE, ...									
Recubrimientos nominales									
<p>1a.- Recubrimiento inferior contacto terreno > 8 cm. 1b.- Recubrimiento con hormigón de limpieza 4 cm. 2.- Recubrimiento superior libre 4/5 cm. 3.- Recubrimiento lateral contacto terreno > 8 cm. 4.- Recubrimiento lateral libre 4/5 cm.</p>									
Datos geotécnicos									
- Tensión admisible del terreno considerada = 98 kPa (1,00 Kg/cm ²)									
Longitudes de solape en arranque de pilares. Lb									
Armadura	Sin acciones dinámicas		Con acciones dinámicas		Nota: Válido para hormigón Fck > 25 N/mm ² Si Fck > 30 N/mm ² podrán reducirse dichas longitudes, de acuerdo al Art. 63 de la EHE				
	B=400-5	B=500-5	B=400-5	B=500-5					
ø12	25 cm	30 cm	40 cm	50 cm					
ø14	40 cm	45 cm	50 cm	60 cm					
ø16	40 cm	50 cm	60 cm	70 cm					
ø20	60 cm	65 cm	80 cm	100 cm					
ø25	80 cm	100 cm	110 cm	130 cm					

Punto referente del pilar: esquina inferior izquierda



AUTOR
 AARÓN MOLINA GALÁN

PROPIEDAD
 JUAN CARLOS MOLINA TARÍN

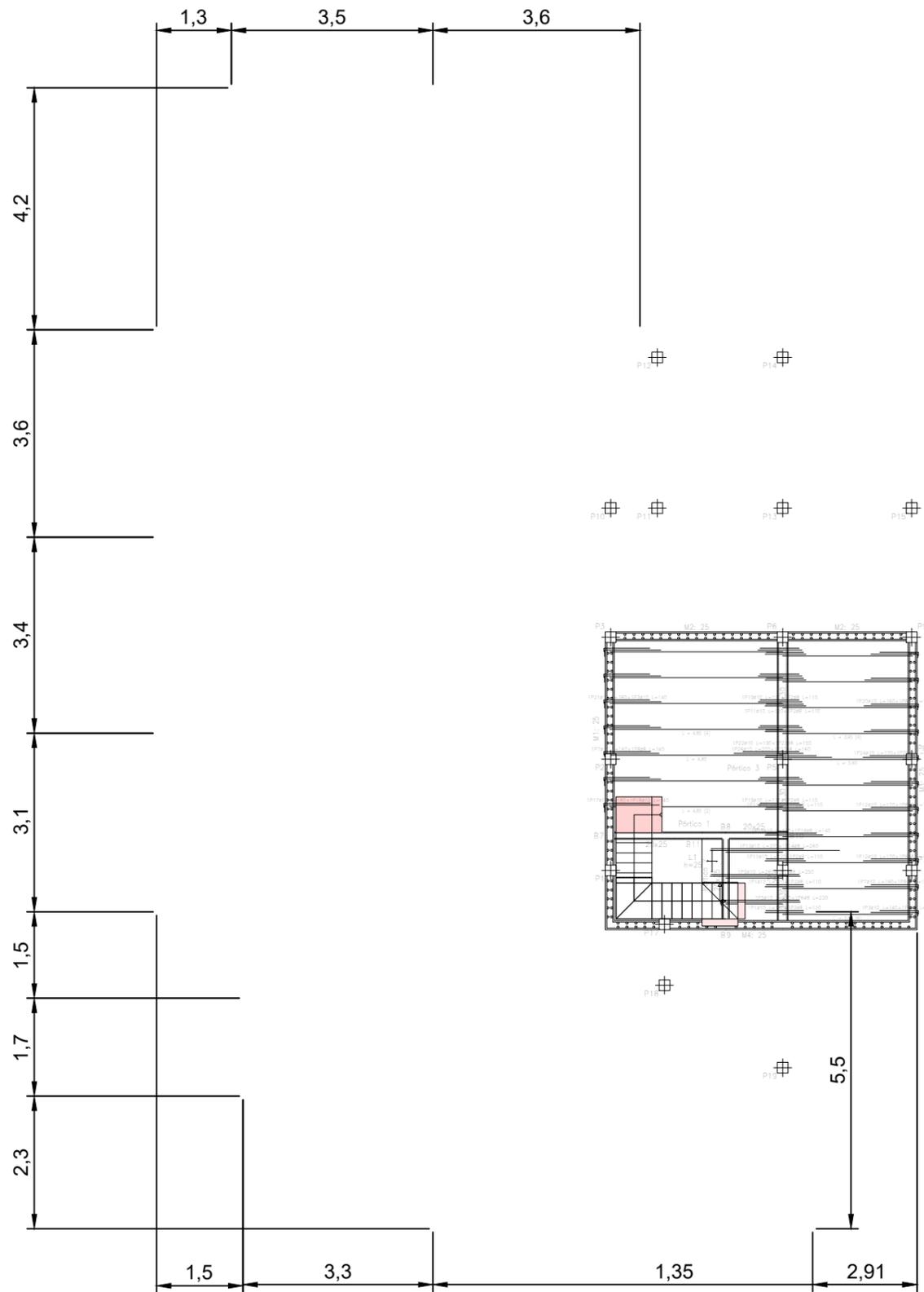
FECHA
 7 DE JULIO DE 2021

NOMBRE DEL PROYECTO
 CÁLCULO DE ESTRUCTURAS, INSTALACIONES Y MEDICION Y VALORACION DE VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA EN LA CALLE MIGUEL ROCA JUNYENT (SORIA)

NOMBRE DEL PLANO
 PLANTA DE CIMENTACIÓN SUPERFICIAL

ESCALA
 1:100

Nº DE PLANO
 C.02



Resumen Acero PLANTA BAJA Replanteo	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
S-500 Ø8	44,9	19	
Ø10	58,7	40	
Ø12	12,2	12	71

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	S-500 (kg)
Replanteo						
1	Ø10	4	170	200	6,4	
2	Ø8	15	110	1650	6,5	
3	Ø10	7	140	980	6,0	
4	Ø8	2	120	240	0,3	
5	Ø10	1	230	230	1,4	
6	Ø8	1	230	230	0,9	
7	Ø10	4	160	640	3,3	
8	Ø8	9	140	1260	5,0	
9	Ø10	1	260	260	1,6	
10	Ø8	1	250	250	1,0	
11	Ø10	7	120	840	5,2	
12	Ø10	2	170	340	2,1	
13	Ø10	1	370	370	2,3	
14	Ø8	1	250	250	1,0	
15	Ø10	1	170	170	1,0	
16	Ø8	1	140	140	0,6	
17	Ø12	1	180	180	1,6	
18	Ø12	1	140	140	1,2	
19	Ø10	6	130	780	4,8	
20	Ø10	3	160	480	3,0	
21	Ø12	5	180	900	8,0	
22	Ø10	1	190	190	1,2	
23	Ø8	1	150	150	0,6	
24	Ø10	1	170	170	1,0	
25	Ø8	1	150	150	0,6	
26	Ø10	1	200	200	1,2	
27	Ø8	1	160	160	0,6	
Total+10%					71,1	
					Ø8:	19,5
					Ø10:	39,7
					Ø12:	11,9
					Total:	71,1

Características de los materiales - Fórmulas constructivas

| Material | Descripción | Clase |
|----------|-------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Acero | Acero de construcción | S-500 |
| Hormigón | Hormigón de resistencia | C25/30 |
| Armadura | Armadura de acero | S-500 |
| Formigón | Formigón de resistencia | C25/30 |

Tabla de características de forjados de viguetas (Grupo 3)

FORJADO DE VIGUETAS DE HORMIGÓN
 Canto de bovedilla: 20 cm
 Espesor capa compresión: 5 cm
 Interje: 72 cm
 Bovedilla: De hormigón
 Ancho del nervio: 12 cm
 Volumen de hormigón: 0,024 m³/m²
 Peso propio: 3,19 kN/m²
 Nota: Consulte los detalles referentes a entacos con forjados de la estructura principal y de las zonas macizadas.

PLANTA BAJA
 Replanteo
 Hormigón: C25/30
 S-500
 Escala: 1:100



E.T.S. DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

AUTOR
AARÓN MOLINA GALÁN

PROPIEDAD
JUAN CARLOS MOLINA TARÍN

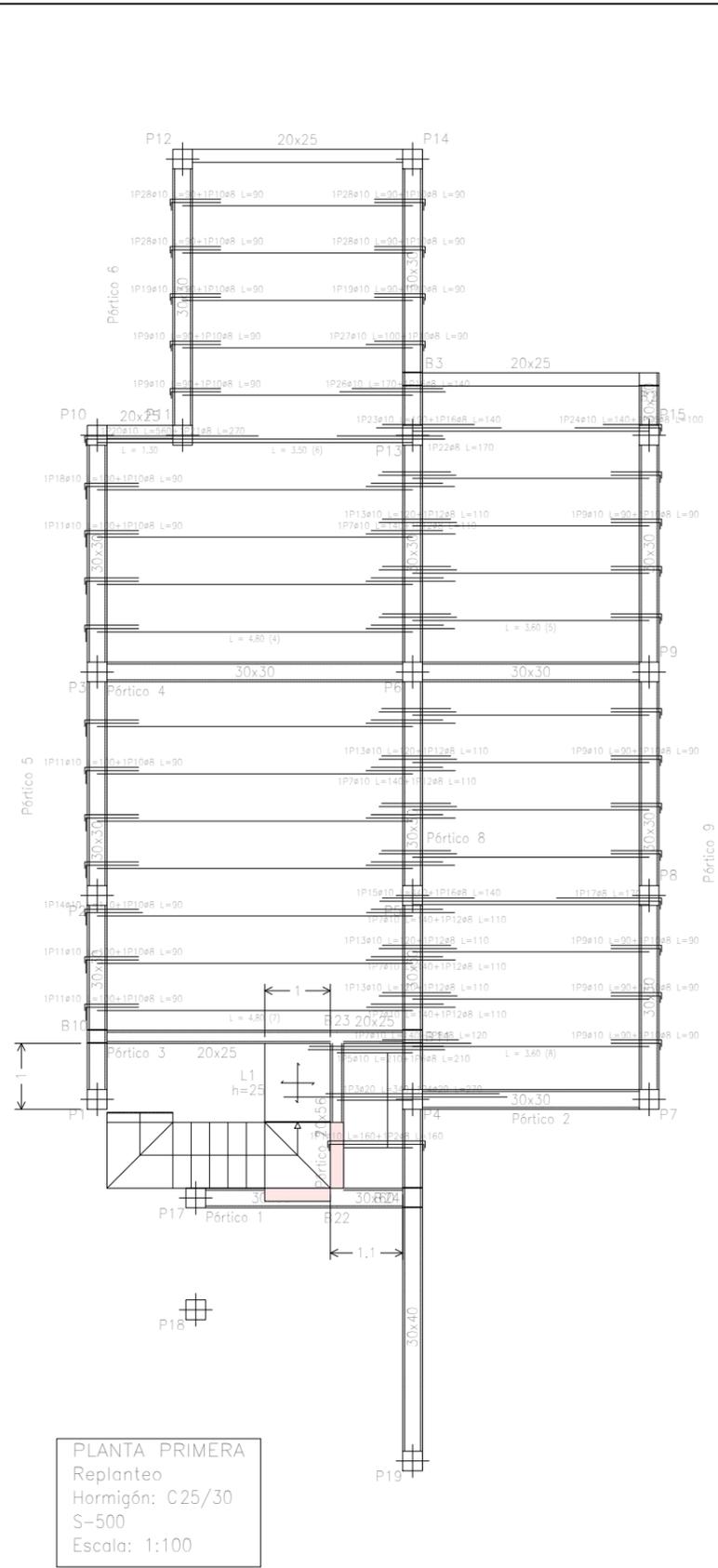
FECHA
7 DE JULIO DE 2021

NOMBRE DEL PROYECTO
CÁLCULO DE ESTRUCTURAS, INSTALACIONES Y MEDICION Y VALORACION DE VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA EN LA CALLE MIGUEL ROCA JUNYENT (SORIA)

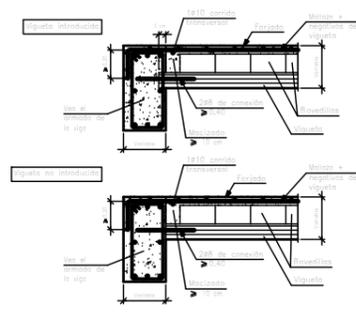
NOMBRE DEL PLANO
PLANTA DE PLANTA BAJA

ESCALA
1:100

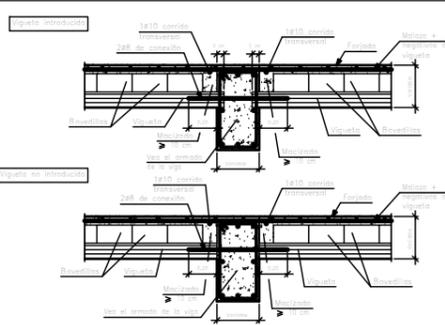
Nº DE PLANO
C.03



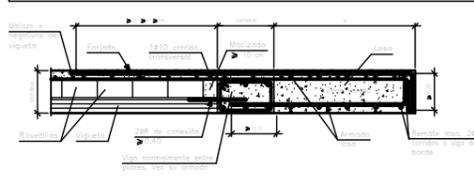
Extremo de vano sobre viga de canto descolgada. Forjado unidireccional. Viguetas pretensadas.



Viga de canto descolgada interior. Forjado unidireccional. Viguetas pretensadas.



Transición a losa maciza de igual canto en voladizo. Forjado unidireccional. Viguetas pretensadas.



Resumen Acero PLANTA PRIMERA Replanteo	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total	
S-500	Ø8	67.2	29	
	Ø10	76.7	52	
	Ø20	6.1	17	98

Tabla de características de forjados de viguetas (Grupo 4)

FORJADO DE VIGUETAS DE HORMIGÓN
 Canto de bovedilla: 20 cm
 Espesor capa compresión: 5 cm
 Intereje: 72 cm
 Bovedilla: De hormigón
 Ancho del nervio: 12 cm
 Volumen de hormigón: 0,094 m³/m²
 Peso propio: 3,19 kN/m²
 Nota: Consulte los detalles referentes a enlaces con forjados de la estructura principal y de las zonas macizadas.

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	S-500 (kg)
Replanteo	1	Ø10	1	160	160	1.0
	2	Ø8	1	160	160	0.6
	3	Ø20	1	340	340	8.4
	4	Ø20	1	270	270	6.7
	5	Ø10	1	210	210	1.3
	6	Ø8	1	210	210	0.8
	7	Ø10	12	140	1680	10.4
	8	Ø8	1	120	120	0.5
	9	Ø10	12	90	1080	6.7
	10	Ø8	31	90	2790	11.0
	11	Ø10	8	100	800	4.9
	12	Ø8	21	110	2310	9.1
	13	Ø10	10	120	1200	7.4
	14	Ø10	1	110	110	0.7
	15	Ø10	1	440	440	2.7
	16	Ø8	3	140	420	1.7
	17	Ø8	1	170	170	0.7
	18	Ø10	2	100	200	1.2
	19	Ø10	3	90	270	1.7
	20	Ø10	1	560	560	3.5
	21	Ø8	1	270	270	1.1
	22	Ø8	1	170	170	0.7
	23	Ø10	1	190	190	1.2
	24	Ø10	1	140	140	0.9
	25	Ø8	1	100	100	0.4
	26	Ø10	1	170	170	1.0
	27	Ø10	1	100	100	0.6
	28	Ø10	4	90	360	2.2
Total+10%:						98.0
						Ø8: 29.3
						Ø10: 52.1
						Ø20: 16.6
						Total: 98.0

Características de los materiales – Zapatas de cimentación							
Materiales	Hormigón				Acero		
	Nivel Control	Coef. Ponde.	Control	Características	Nivel Control	Coef. Ponde.	Características
Elemento							
Zona/Planta							
Todos los elementos	Estadística	γ = 1.50	Control	f _{cd} = 17.0 N/mm ²	Normal	γ = 1.15	RSB 500
	Estadística	γ = 1.50		f _{td} = 478 N/mm ²	Normal	γ = 1.15	
	Estadística	γ = 1.50		f _{td} = 478 N/mm ²	Normal	γ = 1.15	
Ejecución (Acciones)	Normal	γ = 1.35	Adaptado a la Instrucción EHE				
Exposición/ambiente	Terrazo - hormigón de limpieza						
Recubrimientos nominales (mm)	80	35					
Notas							
- Control Estadístico en EHE, equivale a control normal							
- Solapes según EHE							
- El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSD, CC-EHE, ...							
Recubrimientos nominales							
1a.- Recubrimiento inferior contacto terreno > 8 cm.							
2.- Recubrimiento superior libre 4/5 cm.							
3.- Recubrimiento lateral contacto terreno > 8 cm.							
4.- Recubrimiento lateral libre 4/5 cm.							
Datos geotécnicos							
- Tensión admisible del terreno considerada = 98 kPa (1.00 Kg/cm ²)							
Longitudes de solape en arranque de pilares. L _b							
Armadura	Sin acciones débiles		Con acciones débiles				
	Ø 400 S	Ø 500 S	Ø 400 S	Ø 500 S			
Ø12	25 cm	30 cm	30 cm	40 cm	50 cm		
Ø14	40 cm	45 cm	50 cm	60 cm			
Ø16	45 cm	50 cm	60 cm	70 cm			
Ø20	80 cm	85 cm	80 cm	100 cm			
Ø25	80 cm	100 cm	110 cm	130 cm			
Nota: Válido para hormigón Fck > 15 N/mm ² y Fyk > 30 N/mm ² según reducirse dichas longitudes, de acuerdo al Art. 89 de la EHE							



E.T.S. DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

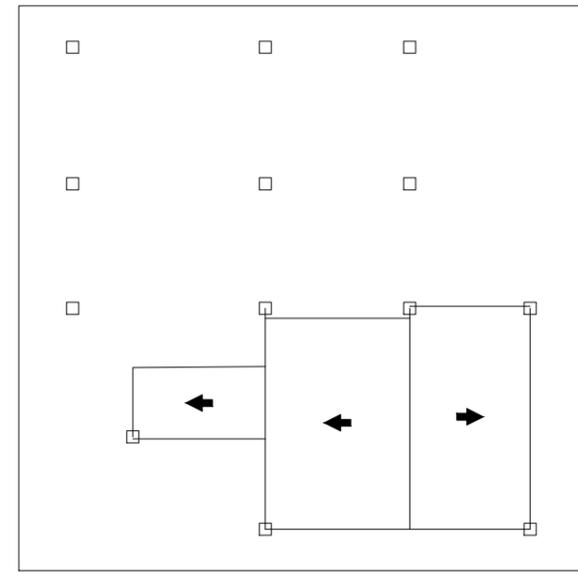
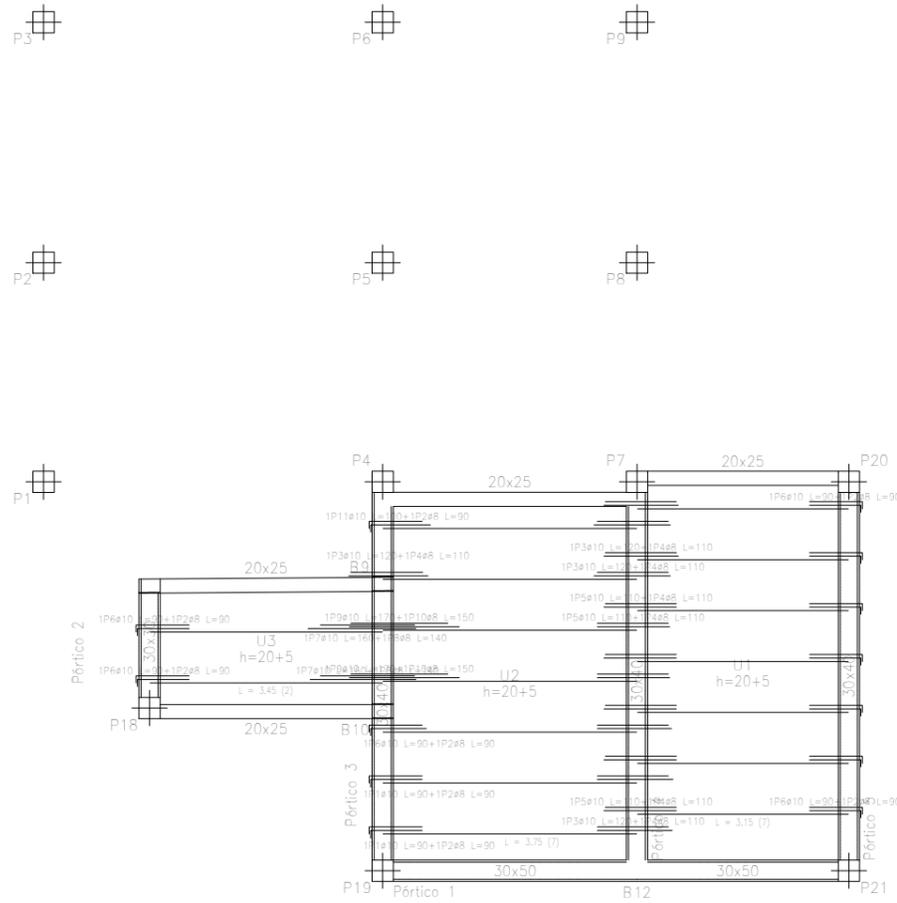


UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

AUTOR
AARÓN MOLINA GALÁN
PROPIEDAD
JUAN CARLOS MOLINA TARÍN
FECHA
7 DE JULIO DE 2021

NOMBRE DEL PROYECTO
CÁLCULO DE ESTRUCTURAS, INSTALACIONES Y MEDICION Y VALORACION DE VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA EN LA CALLE MIGUEL ROCA JUNYENT (SORIA)
NOMBRE DEL PLANO
PLANTA DE PLANTA PRIMERA

ESCALA
1:100
Nº DE PLANO
C.04



PENDIENTE 30%

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	S-500 (kg)	
Replanteo	1	ø10	2	90	180	1.1	
	2	ø8	13	90	1170	4.6	
	3	ø10	7	120	840	5.2	
	4	ø8	15	110	1650	6.5	
	5	ø10	8	110	880	5.4	
	6	ø10	10	90	900	5.5	
	7	ø10	2	160	320	2.0	
	8	ø8	2	140	280	1.1	
	9	ø10	2	170	340	2.1	
	10	ø8	2	150	300	1.2	
	11	ø10	1	100	100	0.6	
Total+10%:						38.8	
						ø8:	14.7
						ø10:	24.1
						Total:	38.8

Resumen Acero cubierta garaje Replanteo	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
S-500 ø8	34.0	15	39
ø10	35.6	24	

Tabla de características de forjados de viguetas (Grupo 5)

FORJADO DE VIGUETAS DE HORMIGÓN
 Canto de bovedilla: 20 cm
 Espesor capa compresión: 5 cm
 Intereje: 72 cm
 Bovedilla: De hormigón
 Ancho del nervio: 12 cm
 Volumen de hormigón: 0,094 m³/m²
 Peso propio: 3,19 kN/m²
 Nota: Consulte los detalles referentes a enlaces con forjados de la estructura principal y de las zonas macizadas.

cubierta garaje
 Replanteo
 Hormigón: C25/30
 S-500
 Escala: 1:100

Características de los materiales - Zapatas de cimentación

Materiales	Hormigón						Acero		
	Control			Características			Control		Características
Elemento Zona/Planta	Nivel Control	Coef. Ponder.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. grs.	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponder.	Tipo
Todos los elementos	Estadístico	γ = 1,50	σ = 50/0%	Resaca 4 - 30s	20/40 mm	Ila	Normal	γ = 1,15	B500s
	Estadístico	γ = 1,50		Resaca 4 - 30s	20/40 mm		Normal	γ = 1,15	
	Estadístico	γ = 1,50		Resaca 4 - 30s	20/40 mm		Normal	γ = 1,15	
Ejecución (Acciones)	Normal	γ = 1,35							
Adaptado a la Instrucción EHE									
Exposición/ambiente	Terreno		Terreno protegido hormigón de limpieza						
Recubrimientos nominales (mm)	80		35						

Recubrimientos nominales

1a.- Recubrimiento inferior contacto terreno ≥ 8 cm.
 1b.- Recubrimiento con hormigón de limpieza 4 cm.
 2.- Recubrimiento superior libre 4/5 cm.
 3.- Recubrimiento lateral contacto terreno ≥ 8 cm.
 4.- Recubrimiento lateral libre 4/5 cm.

Datos geotécnicos

Tensión admisible del terreno considerada = 98 kPa (1,00 Kg/cm²)

Longitudes de solape en arranque de pilares. Lb

Armadura	Sin acciones dinámicas		Con acciones dinámicas	
	B-400-S	B-500-S	B-400-S	B-500-S
ø12	25 cm	30 cm	40 cm	50 cm
ø14	40 cm	45 cm	50 cm	60 cm
ø16	45 cm	50 cm	60 cm	70 cm
ø20	60 cm	65 cm	80 cm	100 cm
ø25	80 cm	100 cm	110 cm	130 cm

Nota: Válido para hormigón f_{ck} ≥ 25 N/mm² y f_{yk} ≥ 30 N/mm² podrán reducirse dichas longitudes, de acuerdo al Art. 89 de la EHE



E.T.S. DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

AUTOR
AARÓN MOLINA GALÁN

PROPIEDAD
JUAN CARLOS MOLINA TARÍN

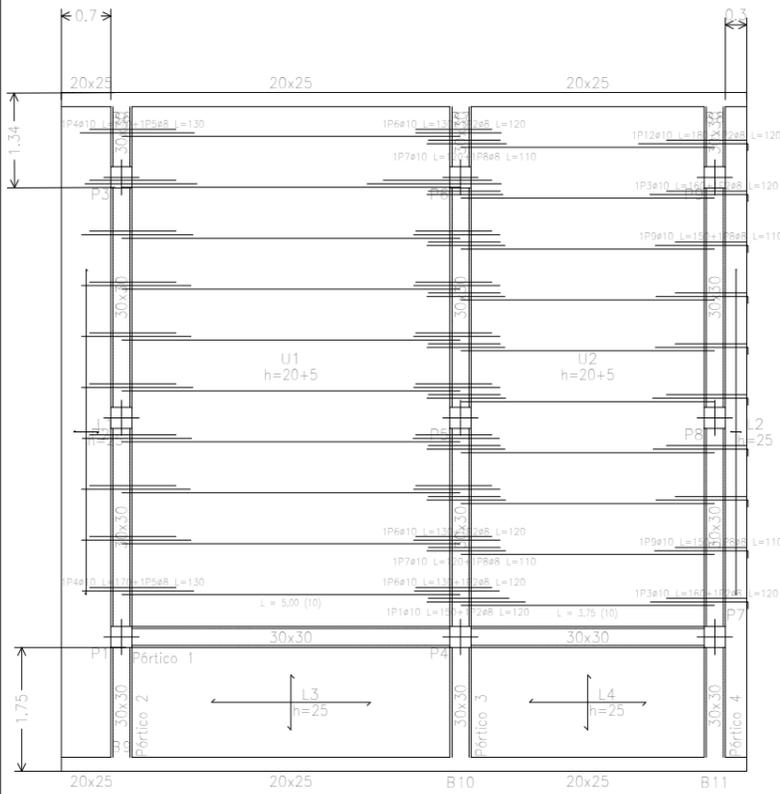
FECHA
7 DE JULIO DE 2021

NOMBRE DEL PROYECTO
CÁLCULO DE ESTRUCTURAS, INSTALACIONES Y MEDICION Y VALORACION DE VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA EN LA CALLE MIGUEL ROCA JUNYENT (SORIA)

NOMBRE DEL PLANO
PLANTA DE CUBIERTA DE GARAJE

ESCALA
1:100

Nº DE PLANO
C.05



Encuentro de forjados inclinados en viga cumbreira descolgada.
Forjado unidireccional.
Viguetas pretensadas.

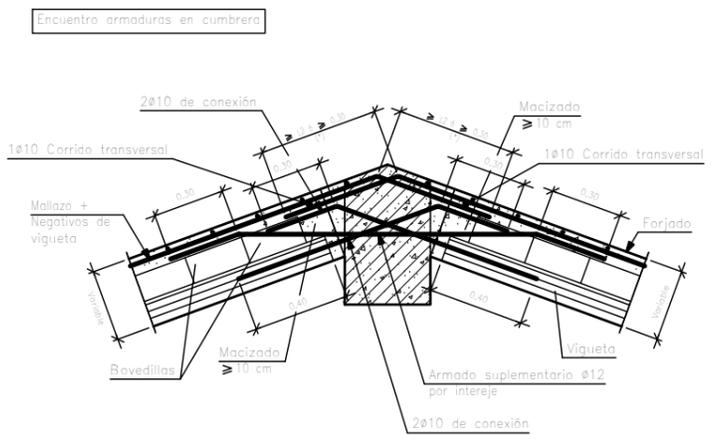


Tabla de características de forjados de viguetas (Grupo 6)

FORJADO DE VIGUETAS DE HORMIGÓN

Canto de bovedilla: 20 cm

Espesor capa compresión: 5 cm

Intereje: 72 cm

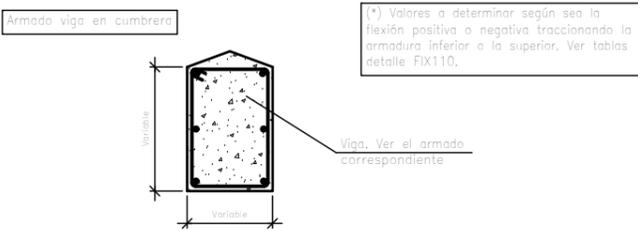
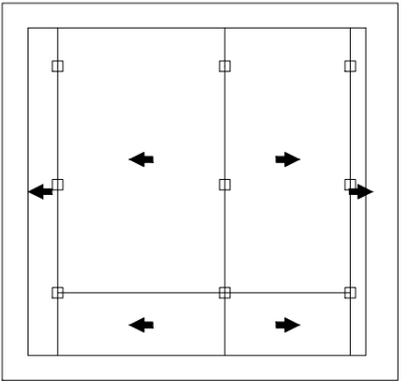
Bovedilla: De hormigón

Ancho del nervio: 12 cm

Volumen de hormigón: 0.094 m³/m²

Peso propio: 3.19 kN/m²

Nota: Consulte los detalles referentes a enlaces con forjados de la estructura principal y de las zonas macizadas.



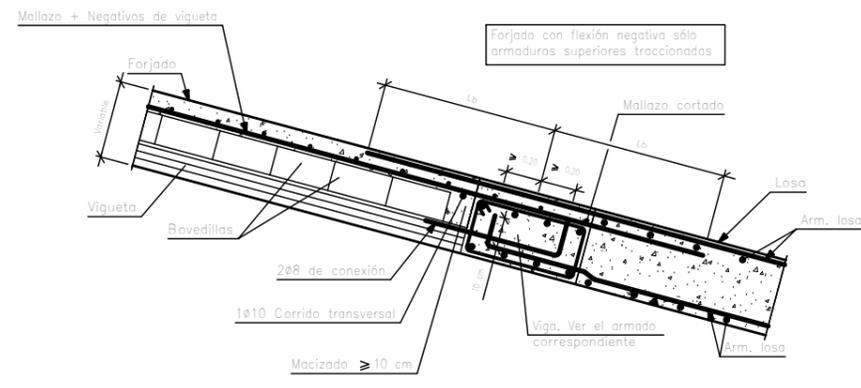
(*) Valores a determinar según sea la flexión positiva o negativa traccionando la armadura inferior a la superior. Ver tablas detalle FIX110.

CUBIERTA
Replanteo
Hormigón: C25/30
S-500
Escala: 1:100

Resumen Acero CUBIERTA Replanteo	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
S-500 ø8	48.1	21	
ø10	58.5	40	61

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	S-500 (kg)
Replanteo	1	ø10	1	150	150	0.9
	2	ø8	15	120	1800	7.1
	3	ø10	2	160	320	2.0
	4	ø10	10	170	1700	10.5
	5	ø8	10	130	1300	5.1
	6	ø10	9	130	1170	7.2
	7	ø10	9	120	1080	6.7
	8	ø8	14	110	1540	6.1
	9	ø10	7	150	1050	6.5
	10	ø10	1	200	200	1.2
	11	ø8	1	170	170	0.7
	12	ø10	1	180	180	1.1
Total+10%:						60.6
ø8:						20.9
ø10:						39.7
Total:						60.6

Transición a losa maciza de igual canto con forjado unidireccional.
Viguetas pretensadas.



Características de los materiales - Zapatas de cimentación									
Materiales	Hormigón					Acero			
	Nivel Control	Coeff. Ponde.	Clase	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coeff. Ponde.	Clase
Cemento	Normal	1.50	C30/37	Consistencia	20mm	IIa	Normal	1.15	A500S
Todos los elementos	Normal	1.50	C30/37	Consistencia	20mm	IIa	Normal	1.15	A500S
Ejecución (Acciones)	Normal	1.35	C30/37	Consistencia	20mm	IIa	Normal	1.15	A500S
Exposición/ambiente	Terreno hormigón de limpieza								
Recubrimientos nominales (mm)	80								
Notas									
Control Estadístico en EHE, equivale a control normal									
Solapes según EHE									
El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSD, CC-EHE, ...									
Recubrimientos nominales									
<p>1a.- Recubrimiento inferior contacto terreno >= 8 cm. 1b.- Recubrimiento con hormigón de limpieza 4 cm. 2.- Recubrimiento superior libre 4/5 cm. 3.- Recubrimiento lateral contacto terreno >= 8 cm. 4.- Recubrimiento lateral libre 4/5 cm.</p>									
Datos geotécnicos									
Tensión admisible del terreno considerada = 98 kPa (1.00 Kg/cm ²)									
Longitudes de solape en arranque de pilas. Lb									
Armadura	Sin acciones dinámicas				Con acciones dinámicas				
	B 400 S	B 500 S	B 400 S	B 500 S	B 400 S	B 500 S	B 400 S	B 500 S	
ø12	25 cm	30 cm	30 cm	30 cm	30 cm	30 cm	30 cm	30 cm	
ø14	40 cm	45 cm	45 cm	45 cm	45 cm	45 cm	45 cm	45 cm	
ø16	45 cm	50 cm	50 cm	50 cm	50 cm	50 cm	50 cm	50 cm	
ø20	60 cm	65 cm	65 cm	65 cm	65 cm	65 cm	65 cm	65 cm	
ø25	80 cm	100 cm	100 cm	100 cm	100 cm	100 cm	100 cm	100 cm	



E.T.S. DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES
Y PUERTOS



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

AUTOR
AARÓN MOLINA GALÁN

PROPIEDAD
JUAN CARLOS MOLINA TARÍN

FECHA
7 DE JULIO DE 2021

NOMBRE DEL PROYECTO
CÁLCULO DE ESTRUCTURAS, INSTALACIONES Y MEDICION Y
VALORACION DE VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA EN LA CALLE MIGUEL
ROCA JUNYENT (SORIA)

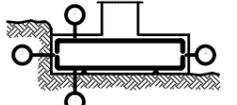
NOMBRE DEL PLANO
PLANTA DE CUBIERTA

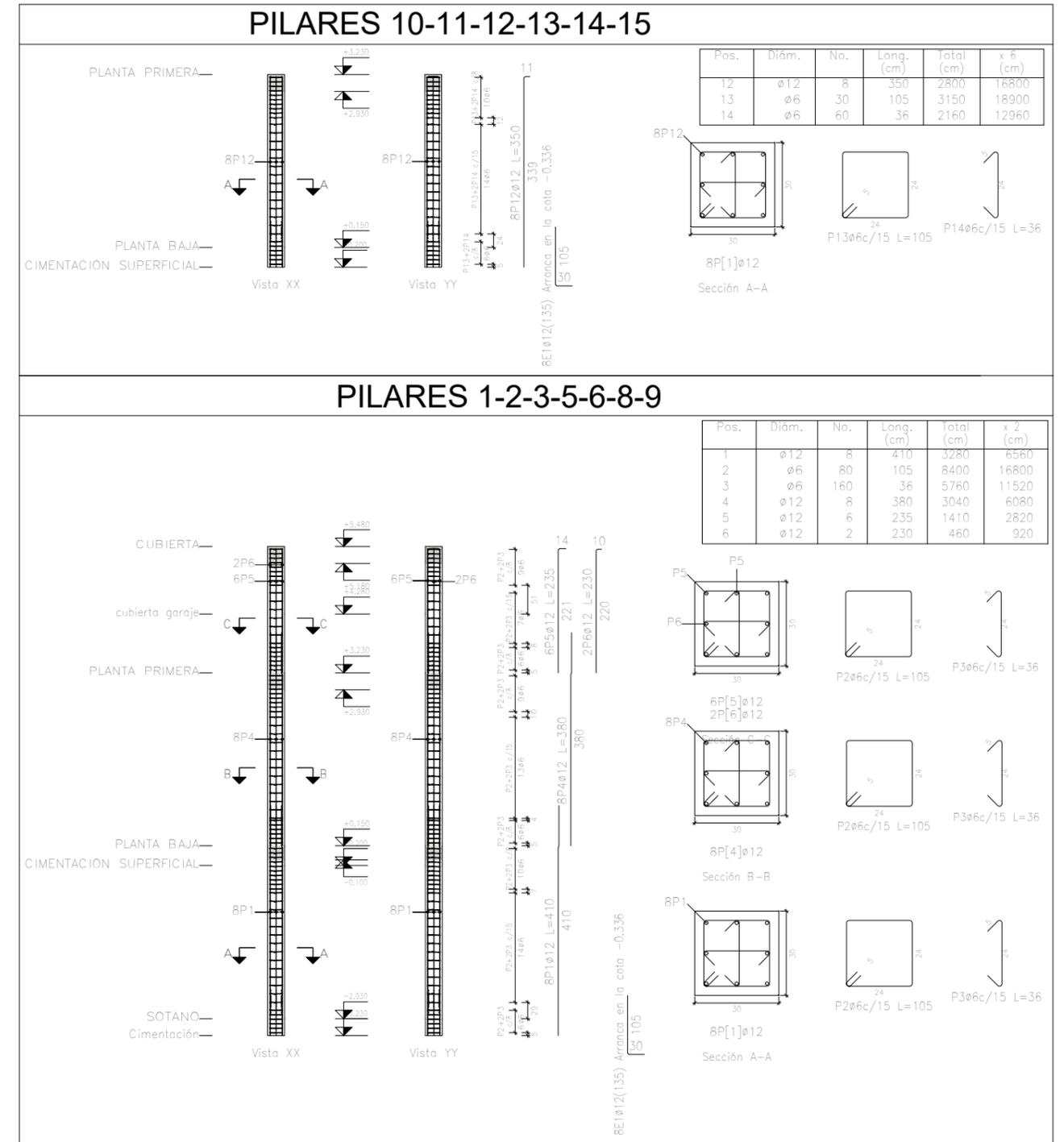
ESCALA
1:100

Nº DE PLANO
C.06

Hormigón: C25/30
 Acero en barras: S-500
 Acero en estribos: S-500

ESCALA VERTICAL: 1/100
 ESCALA HORIZONTAL: 1/20

Características de los materiales - Zapatas de cimentación									
Materiales	Hormigón					Acero			
	Control		Características			Control		Características	
Elemento Zona/Planta	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. brido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Todos los elementos	Estadístico	γ = 1,50	C-25/30	Banco (f = 30)	30/40 mm	IIa	Normal	γ = 1,15	B500S
	Estadístico	γ = 1,50		Banco (f = 30)	30/40 mm		Normal	γ = 1,15	
	Estadístico	γ = 1,50		Banco (f = 30)	30/40 mm		Normal	γ = 1,15	
Ejecución (Acciones)	Normal	γ = 1,50	Adaptado a la Instrucción EHE						
Exposición/ambiente	terreno								
Recubrimientos nominales (mm)	80		35						
Notas									
- Control Estadístico en EHE, equivale a control normal									
- Solape según EHE									
- El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSD, CC-EHE, ...									
Recubrimientos nominales									
 <p>1a.- Recubrimiento inferior contacto terreno > 8 cm. 1b.- Recubrimiento con hormigón de limpieza 4 cm. 2.- Recubrimiento superior libre 4/5 cm. 3.- Recubrimiento lateral contacto terreno > 8 cm. 4.- Recubrimiento lateral libre 4/5 cm.</p>									
Datos geotécnicos									
- Tensión admisible del terreno considerada = 98 KPa (1,00 Kg/cm ²)									
Longitudes de solape en arranque de pilares, L _b									
Armadura	Sin acciones reducidas		Con acciones reducidas		Nota: Véase para hormigón f _{ck} > 25 N/mm ² y f _{yk} > 35 N/mm ² podrán reducirse dichas longitudes, de acuerdo al Art. 69 de la EHE				
	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20					
Ø 12	25 cm	30 cm	40 cm	50 cm					
Ø 14	40 cm	45 cm	50 cm	60 cm					
Ø 16	45 cm	50 cm	60 cm	70 cm					
Ø 20	60 cm	65 cm	80 cm	100 cm					
Ø 25	80 cm	100 cm	110 cm	130 cm					



**E.T.S. DE INGENIEROS
 DE CAMINOS, CANALES
 Y PUERTOS**



**UNIVERSITAT
 POLITÈCNICA
 DE VALÈNCIA**

AUTOR
 AARÓN MOLINA GALÁN

PROPIEDAD
 JUAN CARLOS MOLINA TARÍN

FECHA
 7 DE JULIO DE 2021

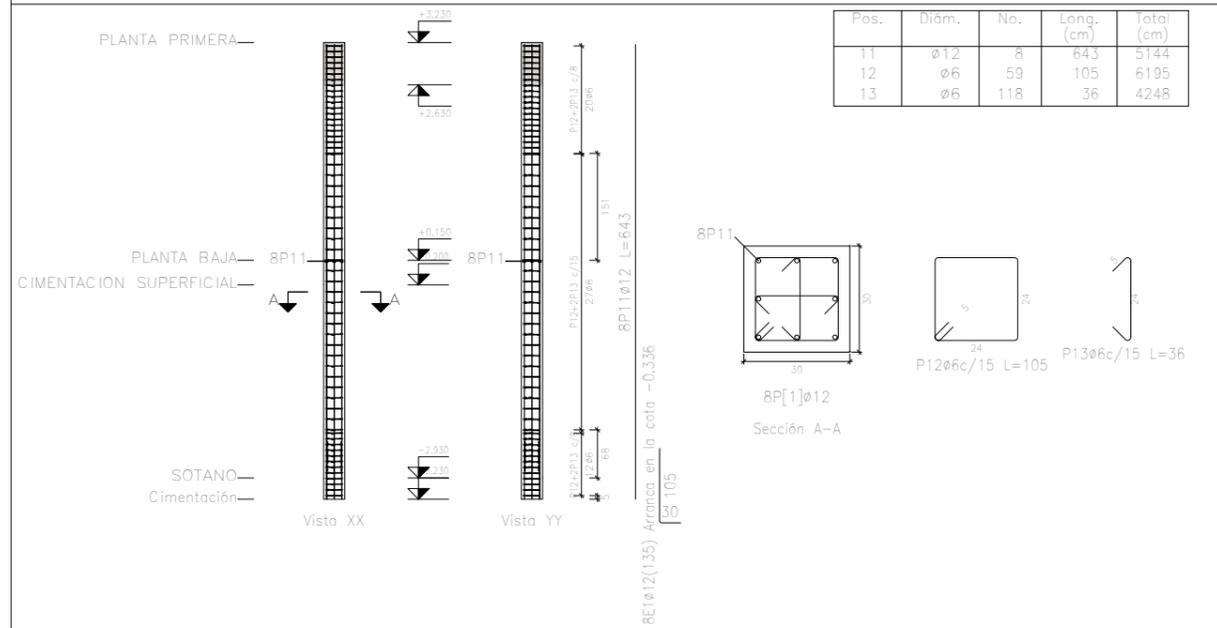
NOMBRE DEL PROYECTO
 CÁLCULO DE ESTRUCTURAS, INSTALACIONES Y MEDICION Y
 VALORACION DE VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA EN LA CALLE MIGUEL
 ROCA JUNYENT (SORIA)

NOMBRE DEL PLANO
 DESPIECE DE PILARES (1 DE 4)

ESCALA

Nº DE PLANO
 D.01

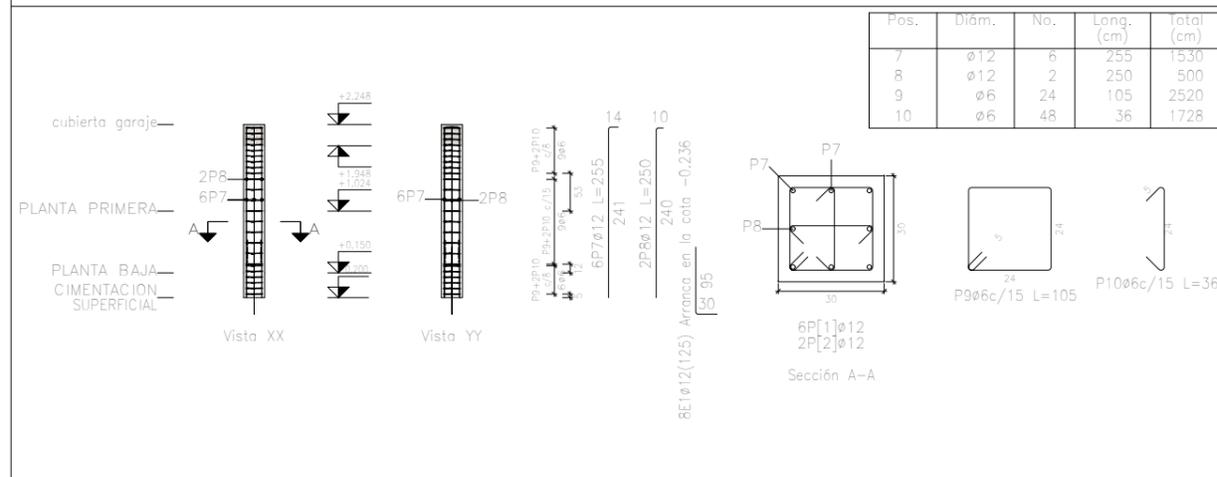
PILAR 17



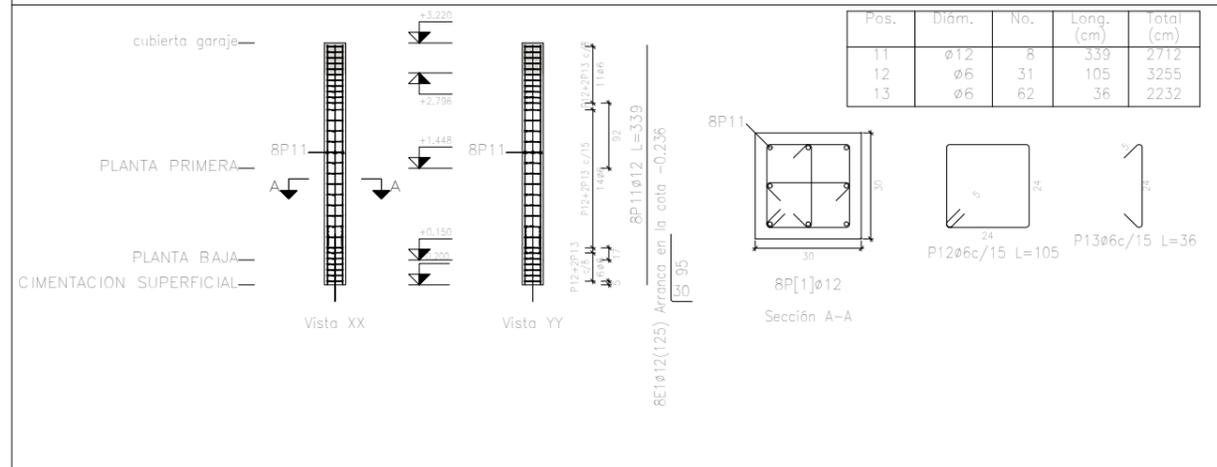
Hormigón: C25/30
Acero en barras: S-500
Acero en estribos: S-500

ESCALA VERTICAL: 1/100
ESCALA HORIZONTAL: 1/20

PILAR 18



PILAR 21



Características de los materiales - Zapatas de cimentación									
Materiales	Hormigón					Acero			
	Nivel Control	Coef. Poente	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. Acos	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Poente	Tipo
Elemento Zona/Puerta	Estadístico	γ = 1.50	∅ = S500	Banda 8 - 100	30/60 mm	Ito	Normal	γ = 1.15	B500S
Todos los elementos	Estadístico	γ = 1.50	∅ = S500	Banda 8 - 100	30/60 mm	Ito	Normal	γ = 1.15	
Ejecución (Acciones)	Normal	γ = 1.35					Normal	γ = 1.15	
Exposición/ambiente	Terreno - Hormigón protegido - hormigón de limpieza								
Recubrimientos nominales (mm)	80	35							
Notas:									
- Control Estadístico en EHE, equivale a control normal									
- Solapes según EHE									
- El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSD, CC-EHE, ...									
Recubrimientos nominales									
<p>1a.- Recubrimiento inferior contacto terreno ≥ 8 cm. 1b.- Recubrimiento con hormigón de limpieza 4 cm. 2.- Recubrimiento superior libre 4/5 cm. 3.- Recubrimiento lateral contacto terreno ≥ 8 cm. 4.- Recubrimiento lateral libre 4/5 cm.</p>									
Datos geotécnicos									
- Tensión admisible del terreno considerada = 98 KPa (1.00 Kg/cm ²)									
Longitudes de solape en arranque de pilares. Lb									
Armadura	Sin acciones sísmicas		Con acciones sísmicas		Nota: Válido para hormigón Fck ≥ 25 N/mm ² si Fck ≥ 50 N/mm ² podrán reducirse dichas longitudes, de acuerdo al Art. 63 de la DHE				
	R 400 S	R 500 S	R 400 S	R 500 S					
∅12	20 cm	30 cm	40 cm	50 cm					
∅14	40 cm	45 cm	50 cm	60 cm					
∅16	45 cm	50 cm	60 cm	70 cm					
∅20	60 cm	65 cm	80 cm	100 cm					
∅25	80 cm	100 cm	110 cm	130 cm					



E.T.S. DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

AUTOR
AARÓN MOLINA GALÁN
PROPIEDAD
JUAN CARLOS MOLINA TARÍN
FECHA
7 DE JULIO DE 2021

NOMBRE DEL PROYECTO
CÁLCULO DE ESTRUCTURAS, INSTALACIONES Y MEDICION Y VALORACION DE VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA EN LA CALLE MIGUEL ROCA JUNYENT (SORIA)
NOMBRE DEL PLANO
DESPIECE DE PILARES (2 DE 4)

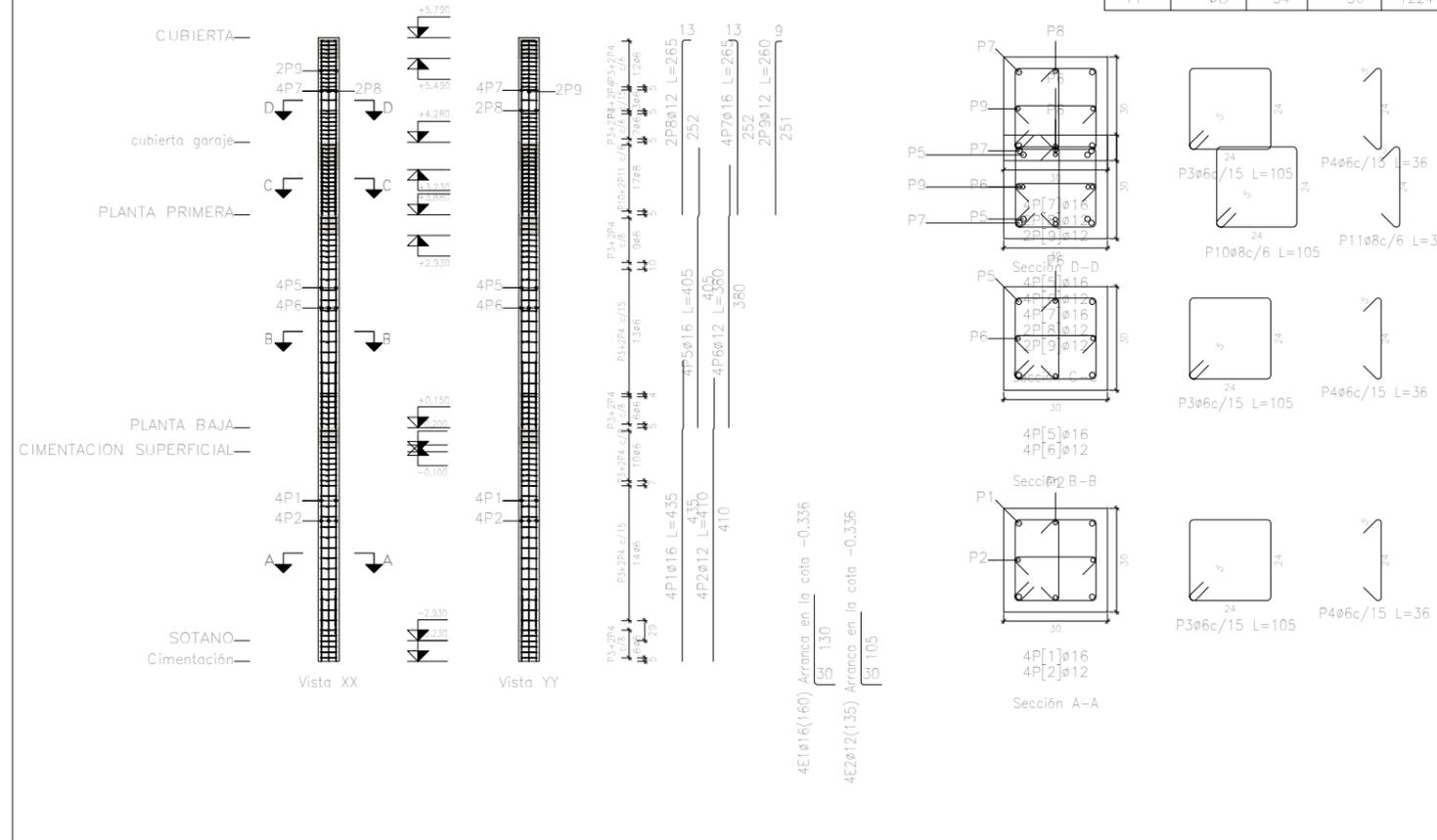
ESCALA
Nº DE PLANO
D.02

Hormigón: C25/30
 Acero en barras: S-500
 Acero en estribos: S-500

ESCALA VERTICAL: 1/100
 ESCALA HORIZONTAL: 1/20

PILARES 4-7

Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)
1	Ø16	4	435	1740
2	Ø12	4	410	1640
3	Ø6	80	105	8400
4	Ø6	160	36	5760
5	Ø16	4	405	1620
6	Ø12	4	380	1520
7	Ø16	4	265	1060
8	Ø12	2	265	530
9	Ø12	2	260	520
10	Ø8	17	105	1785
11	Ø8	34	36	1224



Características de los materiales - Zapatas de cimentación									
Materiales	Hormigón					Acero			
	Control		Características			Control		Características	
Elemento Zona/Planta	Nivel Control	Cof. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Cof. Ponde.	Tipo
Todos los elementos	Estático	γ=1.50	W-35/30	Fluido (F=80)	30/60 mm	IIb	Normal	γ=1.15	B500S
	Características	γ=1.50		Fluido (F=80)	30/60 mm		Normal	γ=1.15	
	Características	γ=1.50		Fluido (F=80)	30/60 mm		Normal	γ=1.15	
Ejecución (Acciones)	Normal	γ=1.35				Adaptado a la Instrucción EHE			
Exposición/ambiente	Terreno	hormigón protegido por hormigón de limpieza							
Recubrimientos nominales (mm)	80	35							



Datos geotécnicos

- Tensión admisible del terreno considerado = 98 KPa (1.00 Kg/cm2)

Longitudes de solape en arranque de pilares. Lb

Armadura	Sin acciones sísmicas		Con acciones sísmicas	
	B 400 S	B 500 S	B 400 S	B 500 S
Ø12	25 cm	30 cm	30 cm	30 cm
Ø14	40 cm	45 cm	50 cm	60 cm
Ø16	45 cm	50 cm	60 cm	70 cm
Ø20	60 cm	65 cm	80 cm	100 cm
Ø25	80 cm	100 cm	110 cm	130 cm

Nota: Válido para hormigón Fck ≥ 25 N/mm2 y Fck ≥ 30 N/mm2 podrán reducirse dichas longitudes, de acuerdo al Art. 63 de la EHE



E.T.S. DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

AUTOR
 AARÓN MOLINA GALÁN

PROPIEDAD
 JUAN CARLOS MOLINA TARÍN

FECHA
 7 DE JULIO DE 2021

NOMBRE DEL PROYECTO
 CÁLCULO DE ESTRUCTURAS, INSTALACIONES Y MEDICION Y VALORACION DE VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA EN LA CALLE MIGUEL ROCA JUNYENT (SORIA)

NOMBRE DEL PLANO
 DESPIECE DE PILARES (3 DE 4)

ESCALA

Nº DE PLANO
 D.03

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	S-500 (kg)	
	1	∅12	8		410	3280	29.1	
	2	∅6	80		105	8400	18.6	
	3	∅6	160		36	5760	12.8	
	4	∅12	8		380	3040	27.0	
	5	∅12	6		235	1410	12.5	
	6	∅12	2		230	460	4.1	
Total+10%: (x7):							114.5 801.5	
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	S-500 (kg)	
	1	∅16	4		435	1740	27.5	
	2	∅12	4		410	1640	14.6	
	3	∅6	30		105	3150	7.0	
	4	∅6	128		36	4608	10.2	
	5	∅16	4		405	1620	25.6	
	6	∅12	4		380	1520	13.5	
	7	∅8	32		105	3360	13.3	
	8	∅8	64		36	2304	9.1	
	9	∅12	8		380	3040	27.0	
	10	∅6	34		105	3570	7.9	
Total+10%:							171.3	

	12	∅12	8		350	2800	24.9	
	13	∅6	30		105	3150	7.0	
	14	∅6	60		36	2160	4.8	
Total+10%: (x6):							40.4 242.4	
	11	∅12	8		643	5144	45.7	
	12	∅6	59		105	6195	13.7	
	13	∅6	118		36	4248	9.4	
Total+10%:							75.7	
P18	7	∅12	6		255	1530	13.6	
	8	∅12	2		250	500	4.4	
	9	∅6	24		105	2520	5.6	
	10	∅6	48		36	1728	3.8	
Total+10%:							30.1	
P21	11	∅12	8		339	2712	24.1	
	12	∅6	31		105	3255	7.2	
	13	∅6	62		36	2232	5.0	
Total+10%:							39.9	



**E.T.S. DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES
Y PUERTOS**



**UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA**

AUTOR
AARÓN MOLINA GALÁN

PROPIEDAD
JUAN CARLOS MOLINA TARÍN

FECHA
7 DE JULIO DE 2021

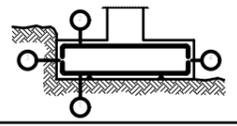
NOMBRE DEL PROYECTO
CÁLCULO DE ESTRUCTURAS, INSTALACIONES Y MEDICIÓN Y
VALORACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA EN LA CALLE MIGUEL
ROCA JUNYENT (SORIA)

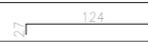
NOMBRE DEL PLANO
DESPIECE DE PILARES (4 DE 4)

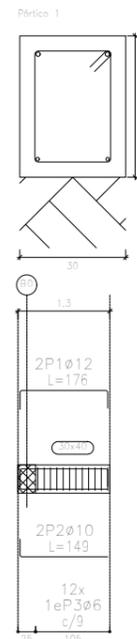
ESCALA

Nº DE PLANO
D.04

Características de los materiales – Zapatas de cimentación									
Materiales	Hormigón					Acero			
	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Para los elementos	Estadístico	$\gamma = 1.50$	hormigón	Hormigón C-25	30/60 mm	HA	Normal	$\gamma = 1.15$	resaca
	Operación	$\gamma = 1.50$		Resaca C-25	30/60 mm		Normal	$\gamma = 1.15$	
	Exposición	$\gamma = 1.50$		Resaca C-25	30/60 mm		Normal	$\gamma = 1.15$	
Ejecución (Acciones)	Normal	$\gamma = 1.50$	Adaptado a la Instrucción EHE						
Exposición/ambiente	Terreno hormigón de limpieza								
Recubrimientos nominales (mm)	80		35						
Notas									
- Control Estadístico en EHE, equivale a control normal - Solapes según EHE - El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSD, CC-EHE, ...									

Recubrimientos nominales				
	1.- Recubrimiento inferior contacto terreno ≥ 8 cm. 2.- Recubrimiento superior libre 4/5 cm. 3.- Recubrimiento lateral contacto terreno ≥ 8 cm. 4.- Recubrimiento lateral libre 4/5 cm.			
Datos geotécnicos				
- Tensión admisible del terreno considerada = 98 kPa (1.00 Kg/cm ²)				
Longitudes de solape en arranque de pilares. Lb				
Armadura	Sin acciones dinámicas		Con acciones dinámicas	
	B 400 S	B 500 S	B 400 S	B 500 S
Ø12	25 cm	30 cm	30 cm	30 cm
Ø14	40 cm	45 cm	50 cm	60 cm
Ø16	45 cm	50 cm	60 cm	70 cm
Ø20	60 cm	65 cm	80 cm	100 cm
Ø25	80 cm	100 cm	110 cm	130 cm

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	S-500 (kg)
Pórtico 1	1	Ø12	2		176	352	3.1
	2	Ø10	2		149	298	1.8
	3	Ø6	12		118	1416	3.1
Total+10%:						8.8	
						Ø6:	3.4
						Ø10:	2.0
						Ø12:	3.4
						Total:	8.8



SOTANO
 Despiece de vigas
 Hormigón: C25/30
 Acero en barras: S-500
 Acero en estribos: S-500
 Escala pórticos 1:100
 Escala secciones 1:20
 Escala huecos 1:20

Resumen Acero	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
S-500 Ø6	14.2	3	
Ø10	3.0	2	
Ø12	3.5	3	8



E.T.S. DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

AUTOR
AARÓN MOLINA GALÁN
PROPIEDAD
JUAN CARLOS MOLINA TARÍN
FECHA
7 DE JULIO DE 2021

NOMBRE DEL PROYECTO
CÁLCULO DE ESTRUCTURAS, INSTALACIONES Y MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA EN LA CALLE MIGUEL ROCA JUNYENT (SORIA)
NOMBRE DEL PLANO
DESPIECE DE PÓRTICOS DEL SÓTANO

ESCALA
1:100
Nº DE PLANO
E.01

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	S-500 (kg)
Pórtico 1	1	Ø10	2		305	610	3,8
	2	Ø10	2		325	650	4,0
	3	Ø10	2		90	180	1,1
	4	Ø10	2		140	280	1,7
	5	Ø10	2		184	210	2,6
	6	Ø10	2		211	225	2,8
	7	Ø10	2		99	125	1,5
	8	Ø10	1		220	220	1,4
	9	Ø6	68		76	5168	11,5
Total+10%:							33,4
Pórtico 2	1	Ø10	2		306	612	3,8
	2	Ø10	2		294	588	3,6
	3	Ø16	2		140	280	4,4
	4	Ø6	46		76	3496	7,8
Total+10%:							21,6

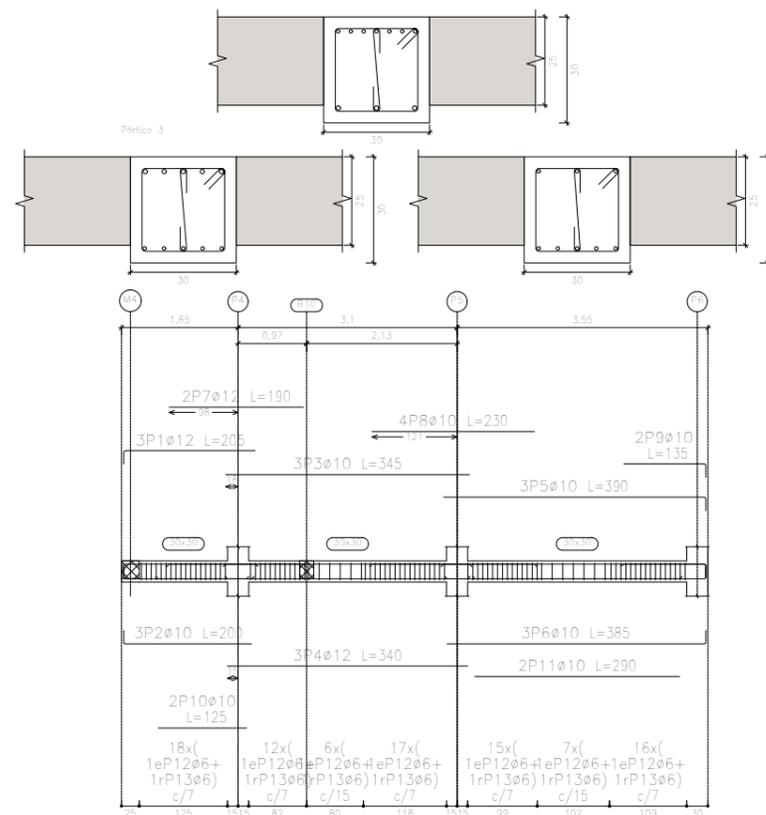
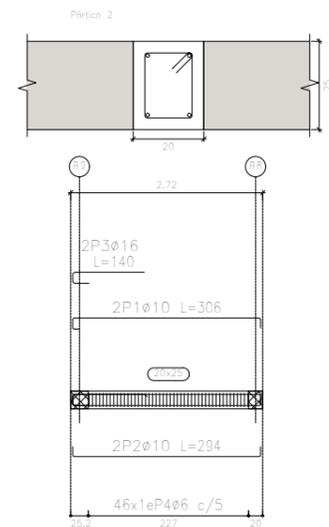
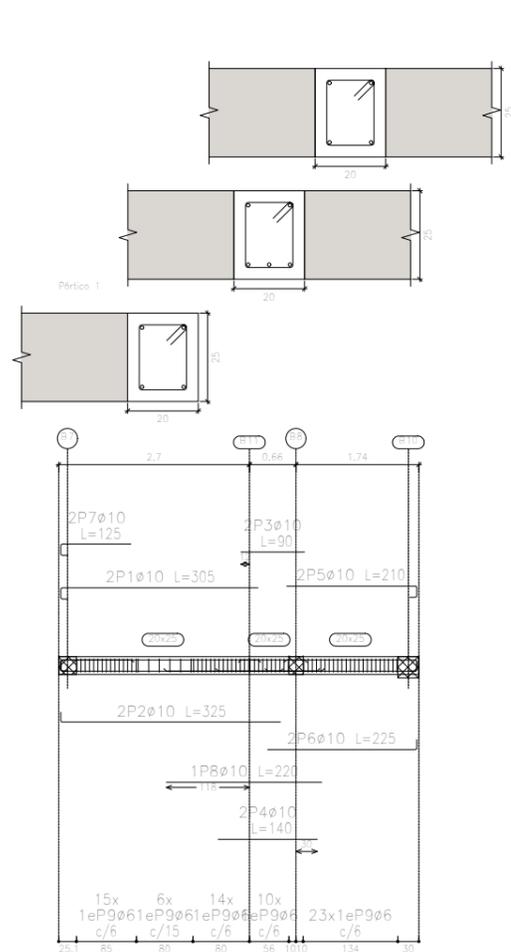
Características de los materiales - Zapatas de cimentación									
Materiales	Hormigón					Acero			
	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Elemento Zona/Planta	Normal	1	Normal	Placa	16mm	Ag	Normal	1	Acero
Para las zapatas	Normal	1	Normal	Placa	16mm	Ag	Normal	1	Acero
Ejecución (Acciones)	Normal	1	Normal	Placa	16mm	Ag	Normal	1	Acero
Ejecución (Acciones)	Normal	1	Normal	Placa	16mm	Ag	Normal	1	Acero
Recubrimientos nominales (mm)	80		35						



Datos geotécnicos
- Tensión admisible del terreno considerada = 98 KPa (1,00 Kg/cm ²)

Longitudes de solape en arranque de pilares. Lb				
Armadura	Sin acciones dinámicas		Con acciones dinámicas	
	Ø 400 S	Ø 500 S	Ø 400 S	Ø 500 S
Ø12	25 cm	30 cm	40 cm	50 cm
Ø14	40 cm	45 cm	50 cm	60 cm
Ø16	45 cm	50 cm	60 cm	70 cm
Ø20	60 cm	65 cm	80 cm	100 cm
Ø25	80 cm	100 cm	110 cm	130 cm

Nota: Válido para hormigón Fck > 25 N/mm²
Si Fck > 30 N/mm² podrá reducirse dichas longitudes, de acuerdo al Art. 89 de la EHE



PLANTA BAJA
Despiece de vigas
Hormigón: C25/30
Acero en barras: S-500
Acero en estribos: S-500
Escala pórticos 1:100
Escala secciones 1:20
Escala huecos 1:20

Resumen Acero Plano de pórticos	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
S-500 Ø6	215,0	52	
Ø10	102,4	69	
Ø12	20,2	20	
Ø16	2,8	5	146

Pórtico 3	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	S-500 (kg)	
Pórtico 3	1	Ø12	3		186	205	615	5,5
	2	Ø10	3		181	200	600	3,7
	3	Ø10	3		345	345	1035	6,4
	4	Ø12	3		340	340	1020	9,1
	5	Ø10	3		371	390	1170	7,2
	6	Ø10	3		366	385	1155	7,1
	7	Ø12	2		180	190	380	3,4
	8	Ø10	4		230	230	920	5,7
	9	Ø10	2		116	135	270	1,7
	10	Ø10	2		125	125	250	1,5
	11	Ø10	2		290	290	580	3,6
	12	Ø6	91		106	9646	21,4	
	13	Ø6	91		35	3185	7,1	
Total+10%:							91,7	
							Ø6: 52,5	
							Ø10: 69,5	
							Ø12: 19,8	
							Ø16: 4,9	
							Total: 146,7	



E.T.S. DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

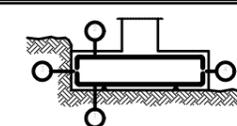
AUTOR
AARÓN MOLINA GALÁN
PROPIEDAD
JUAN CARLOS MOLINA TARÍN
FECHA
7 DE JULIO DE 2021

NOMBRE DEL PROYECTO
CÁLCULO DE ESTRUCTURAS, INSTALACIONES Y MEDICION Y VALORACION DE VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA EN LA CALLE MIGUEL ROCA JUNYENT (SORIA)
NOMBRE DEL PLANO
DESPIECE DE PÓRTICOS DE PLANTA BAJA

ESCALA
1:100
Nº DE PLANO
E.02

Características de los materiales - Zapatas de cimentación									
Materiales	Hormigón					Acero			
	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia
Todos los elementos	Normal	γ = 1.25	Estático	Plástico (F = 90)	300 mm	Normal	γ = 1.10	Estático	Normal
	Estático	γ = 1.50		Plástico (F = 90)	300 mm	Normal	γ = 1.15		
	Estático	γ = 1.50		Plástico (F = 90)	300 mm	Normal	γ = 1.15		
Ejecución (acciones)	Normal	γ = 1.35							Adaptado a la normativa EHE
Ejecución (acciones)	Normal	γ = 1.35							Adaptado a la normativa EHE
Exposición/ambiente	Terrazo								
Recubrimientos nominales (mm)	80		35						
- Control Estadístico en EHE, equivale a control normal - Solapes según EHE - El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSID, CC-EHE, ...									

Recubrimientos nominales



1.- Recubrimiento inferior contacto terreno > 8 cm.
 1a.- Recubrimiento con hormigón de limpieza 4 cm.
 2.- Recubrimiento superior libre 4/5 cm.
 3.- Recubrimiento lateral contacto terreno > 8 cm.
 4.- Recubrimiento lateral libre 4/5 cm.

Datos geotécnicos

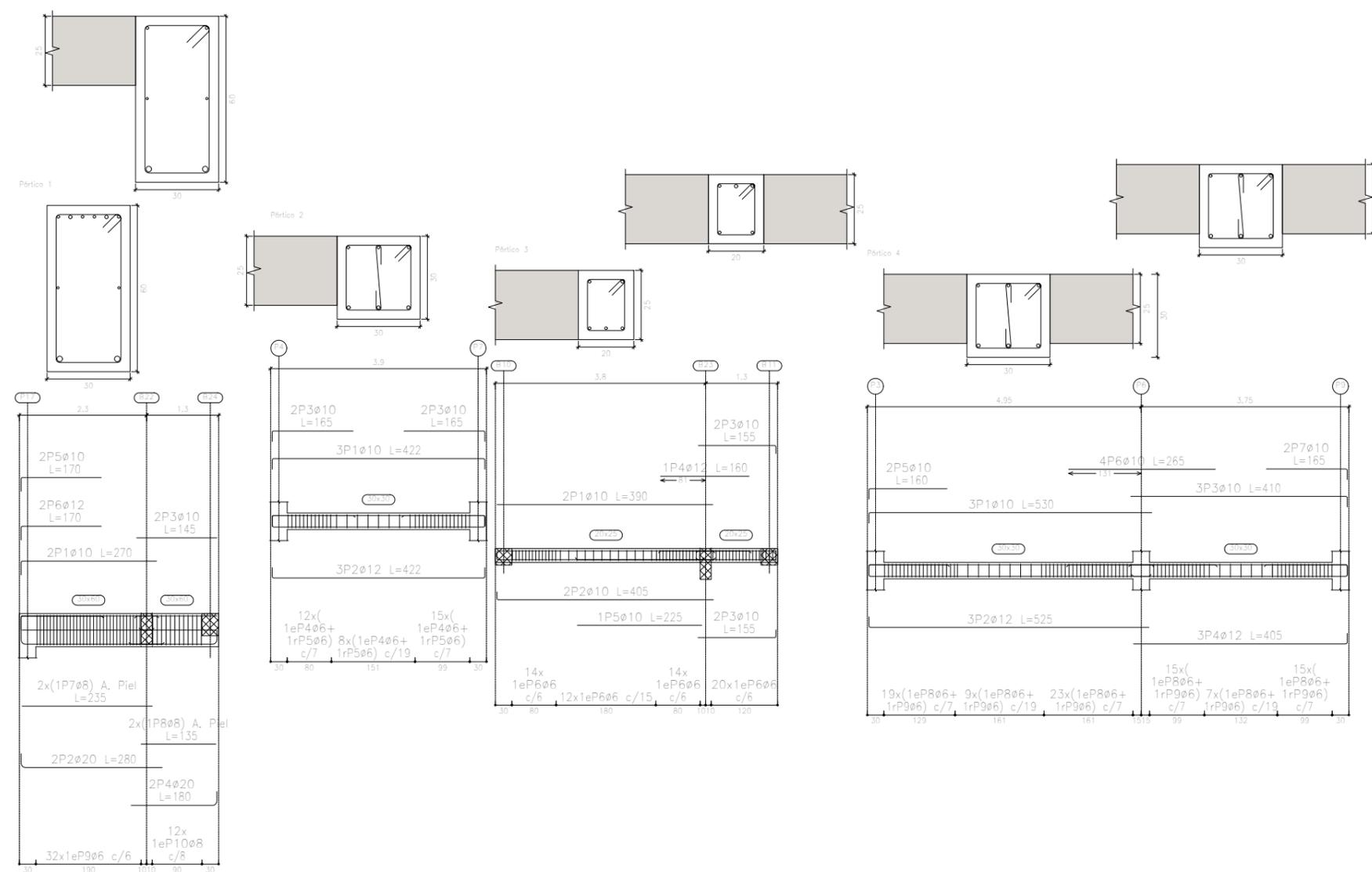
- Tensión admisible del terreno considerada = 98 KPa (1.00 Kg/cm²)

Longitudes de solape en arranque de pilares, L_b

Armadura	Sin acciones dinámicas		Con acciones dinámicas	
	Ø 400 s	Ø 500 s	Ø 400 s	Ø 500 s
Ø12	25 cm	30 cm	40 cm	50 cm
Ø14	40 cm	45 cm	50 cm	60 cm
Ø16	45 cm	50 cm	60 cm	70 cm
Ø20	60 cm	65 cm	80 cm	100 cm
Ø25	80 cm	100 cm	110 cm	130 cm

Nota: Unidad para hormigón Fck > 25 N/mm² y Fcd > 30 N/mm² podrá reducirse dichas longitudes, de acuerdo al Art. 69 de la EHE

PLANTA PRIMERA
 Despiece de vigas
 Hormigón: C25/30
 Acero en barras: S-500
 Acero en estribos: S-500
 Escala pórtilos 1:100
 Escala secciones 1:20
 Escala huecos 1:20



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	S-500 (kg)
Pórtico 1	1	Ø10	2	245	270	540	3.3
	2	Ø20	2	255	280	560	13.8
	3	Ø10	2	145	145	290	1.8
	4	Ø20	2	155	180	360	8.9
	5	Ø10	2	145	170	340	2.1
	6	Ø12	2	145	170	340	3.0
	7	Ø8	2	235	235	470	1.9
	8	Ø8	2	135	135	270	1.1
	9	Ø6	32	23	166	5312	11.8
	10	Ø8	12	23	169	2028	8.0
Total+10%:							61.3
Pórtico 2	1	Ø10	3	384	422	1266	7.8
	2	Ø12	3	384	422	1266	11.2
	3	Ø10	4	146	165	660	4.1
	4	Ø6	35	23	106	3710	8.2
	5	Ø6	35	23	35	1225	2.7
Total+10%:							37.4
Pórtico 3	1	Ø10	2	390	390	780	4.8
	2	Ø10	2	391	405	810	5.0
	3	Ø10	4	140	155	620	3.8
	4	Ø12	1	160	160	160	1.4
	5	Ø10	1	225	225	225	1.4
	6	Ø6	60	13	76	4560	10.1
Total+10%:							29.2
Pórtico 4	1	Ø10	3	511	530	1590	9.8
	2	Ø12	3	506	525	1575	14.0
	3	Ø10	3	391	410	1230	7.6
	4	Ø12	3	386	405	1215	10.8
	5	Ø10	2	141	160	320	2.0
	6	Ø10	4	265	265	1060	6.5
	7	Ø10	2	146	165	330	2.0
	8	Ø6	88	23	106	9328	20.7
	9	Ø6	88	23	35	3080	6.8
Total+10%:							88.2
							Ø6: 66.4
							Ø8: 12.1
							Ø10: 68.2
							Ø12: 44.4
							Ø20: 25.0
							Total: 216.1



AUTOR
AARÓN MOLINA GALÁN

PROPIEDAD
JUAN CARLOS MOLINA TARÍN

FECHA
7 DE JULIO DE 2021

NOMBRE DEL PROYECTO
CÁLCULO DE ESTRUCTURAS, INSTALACIONES Y MEDICION Y VALORACION DE VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA EN LA CALLE MIGUEL ROCA JUNYENT (SORIA)

NOMBRE DEL PLANO
DESPIECE DE PÓRTICOS DE PLANTA PRIMERA (1 DE 3)

ESCALA
1:100

Nº DE PLANO
E.03

Características de los materiales - Zapatas de cimentación									
Materiales	Hormigón					Acero			
	Nivel Control	Coef. Pandeo	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. Árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Pandeo	Tipo
Todos los elementos	Estadístico	γ = 1,50	4/5/5/10	Árido 4 - 8mm	30/40 mm	IIa	Normal	γ = 1,15	B500S
	Estadístico	γ = 1,50		Árido 4 - 8mm	30/40 mm		Normal	γ = 1,15	
	Estadístico	γ = 1,50		Árido 4 - 8mm	30/40 mm		Normal	γ = 1,15	
Ejecución (Acciones)	Norma	γ = 1,35	Adaptado a la instrucción EHE						
Exposición/ambiente	Terreno	Terreno: primario hormigón de limpieza							
Recubrimientos nominales (mm)	80	35							
Notas									
Control Estadístico en EHE, equivale a control norma									
Solapes según EHE									
El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSD, CC-EHE, ...									

Recubrimientos nominales

1.- Recubrimiento inferior contacto terreno > 8 cm.
 1b.- Recubrimiento con hormigón de limpieza 4 cm.
 2.- Recubrimiento superior libre 4/5 cm.
 3.- Recubrimiento lateral contacto terreno > 8 cm.
 4.- Recubrimiento lateral libre 4/5 cm.

Datos geotécnicos

Tensión admisible del terreno considerada = 98 KPa (1,00 Kg/cm²)

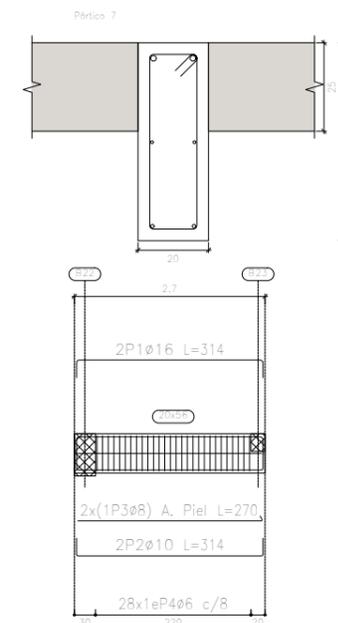
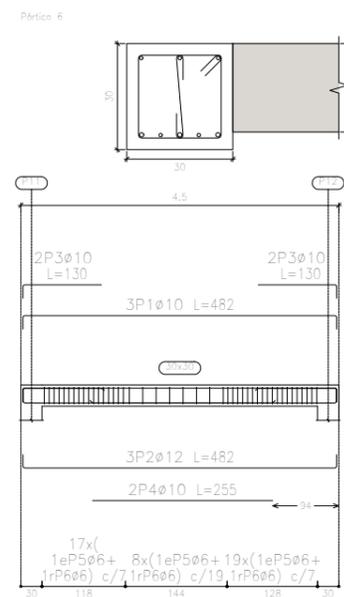
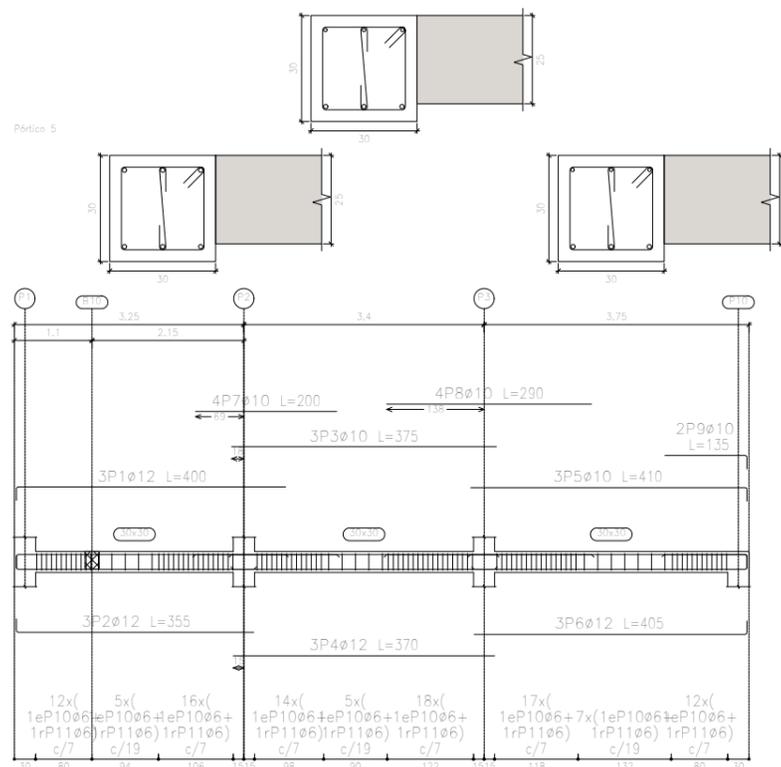
Longitudes de solape en arranque de pilares, L_b

Armadura	Sin acciones dinámicas		Con acciones dinámicas	
	f _{yk} ≤ 400 N/mm ²	f _{yk} > 400 N/mm ²	f _{yk} ≤ 400 N/mm ²	f _{yk} > 400 N/mm ²
Ø12	25 cm	30 cm	40 cm	50 cm
Ø14	40 cm	45 cm	50 cm	60 cm
Ø16	45 cm	50 cm	60 cm	70 cm
Ø20	60 cm	65 cm	80 cm	100 cm
Ø25	80 cm	100 cm	110 cm	130 cm

Nota: Válido para hormigón f_{ck} > 25 N/mm² si f_{ck} > 30 N/mm² podrán reducirse dichas longitudes, de acuerdo al Art. 89 de la EHE

PLANTA PRIMERA
 Despiece de vigas
 Hormigón: C25/30
 Acero en barras: S-500
 Acero en estribos: S-500
 Escala pórtilcos 1:100
 Escala secciones 1:20
 Escala huecos 1:20

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	S-500 (kg)
Pórtico 5	1	Ø12	3	381	400	1200	10.7
	2	Ø12	3	336	355	1065	9.5
	3	Ø10	3	375	375	1125	6.9
	4	Ø12	3	370	370	1110	9.9
	5	Ø10	3	391	410	1230	7.6
	6	Ø12	3	386	405	1215	10.8
	7	Ø10	4	200	200	800	4.9
	8	Ø10	4	290	290	1160	7.2
	9	Ø10	2	116	135	270	1.7
	10	Ø6	106		106	11236	24.9
	11	Ø6	106		35	3710	8.2
Total+10%:							112.5
Pórtico 6	1	Ø10	3	444	482	1446	8.9
	2	Ø12	3	444	482	1446	12.8
	3	Ø10	4	111	130	520	3.2
	4	Ø10	2	255	255	510	3.1
	5	Ø6	44		106	4664	10.4
	6	Ø6	44		35	1540	3.4
Total+10%:							46.0
Pórtico 7	1	Ø16	2	264	314	628	9.9
	2	Ø10	2	264	314	628	3.9
	3	Ø8	2	262	270	540	2.1
	4	Ø6	28		138	3864	8.6
Total+10%:							27.0
							Ø6: 61.1
							Ø8: 2.3
							Ø10: 52.1
							Ø12: 59.1
							Ø16: 10.9
							Total: 185.5



E.T.S. DE INGENIEROS
 DE CAMINOS, CANALES
 Y PUERTOS



UNIVERSITAT
 POLITÈCNICA
 DE VALÈNCIA

AUTOR
 AARÓN MOLINA GALÁN

PROPIEDAD
 JUAN CARLOS MOLINA TARÍN

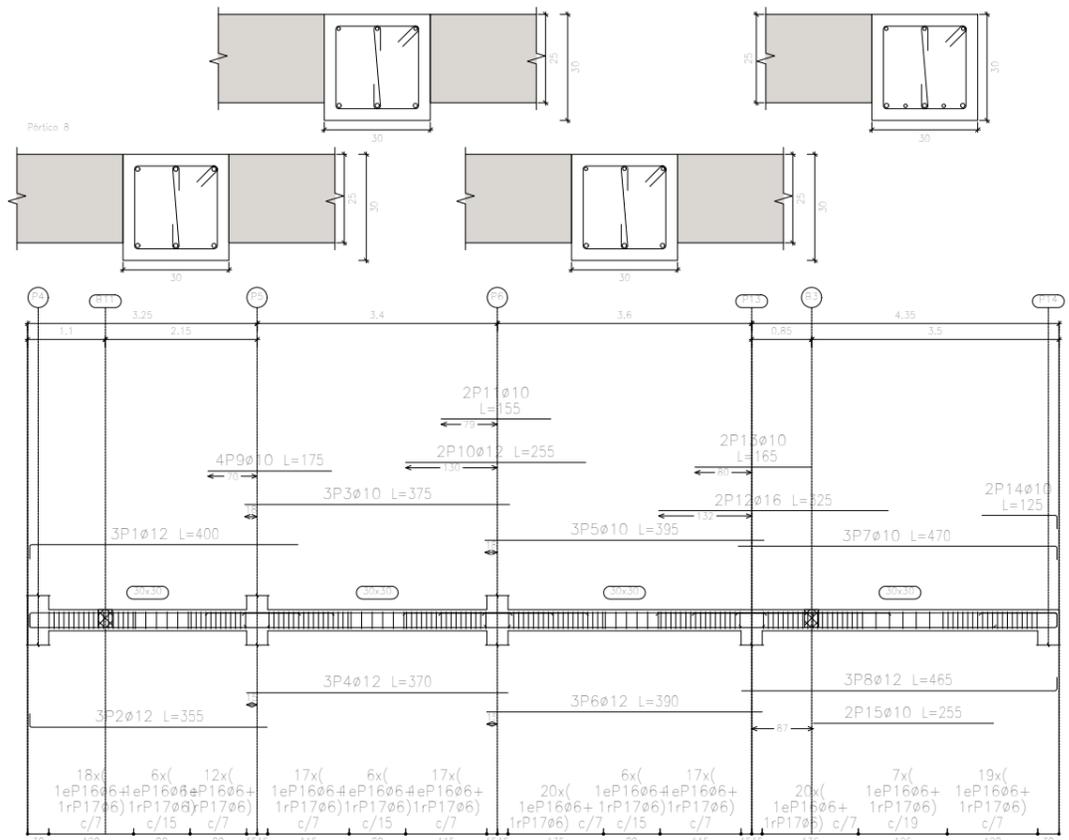
FECHA
 7 DE JULIO DE 2021

NOMBRE DEL PROYECTO
 CÁLCULO DE ESTRUCTURAS, INSTALACIONES Y MEDICION Y
 VALORACION DE VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA EN LA CALLE MIGUEL
 ROCA JUNYENT (SORIA)

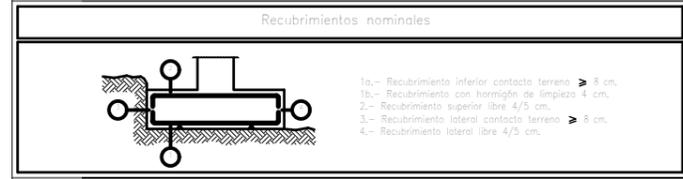
NOMBRE DEL PLANO
 DESPIECE DE PÓRTICOS DE PLANTA PRIMERA (2 DE 3)

ESCALA
 1:100

Nº DE PLANO
 E.04



Características de los materiales - Zapatas de cimentación									
Materiales	Hormigón					Acero			
	Control		Características			Control		Características	
Elemento Zona/Planta	Nivel Control	Coeff. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coeff. Ponde.	Tipo
Todos los elementos	Estadística	γ=1.35	A-20/A10	Plástico (f > 90)	30/40 mm	IIa	Normal	γ=1.15	B500S
Ejecución (Acciones)	Normal	γ=1.35	Adaptado a la Instrucción EHE						
Exposición/ambiente	Terreno normalizado de limpieza								
Recubrimientos nominales (mm)	80		35						

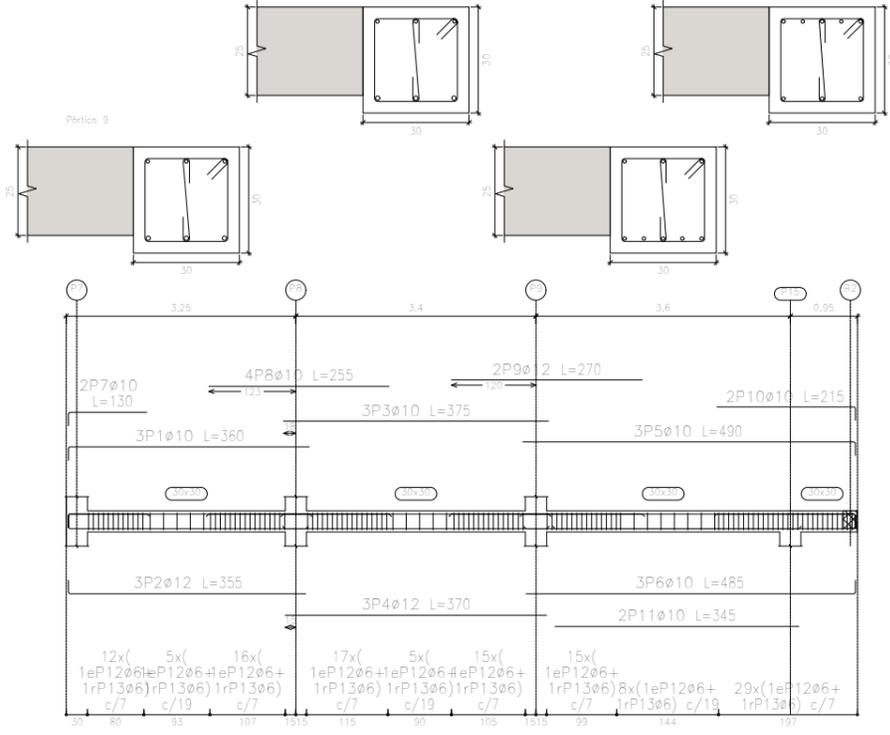


Datos geotécnicos	
Tensión admisible del terreno considerada = 98 kPa (1.00 Kg/cm ²)	

Longitudes de solape en arranque de pilares. Lb				
Armadura	Sin acciones débiles		Con acciones débiles	
	B 400 S	B 500 S	B 400 S	B 500 S
Ø12	25 cm	30 cm	40 cm	50 cm
Ø14	40 cm	45 cm	50 cm	60 cm
Ø16	45 cm	50 cm	60 cm	70 cm
Ø20	60 cm	65 cm	80 cm	100 cm
Ø25	80 cm	100 cm	110 cm	130 cm

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	S-500 (kg)	
Pórtico 8	1	Ø12	3		380	400	1200	10.7
	2	Ø12	3		336	355	1065	9.5
	3	Ø10	3		375	375	1125	6.9
	4	Ø12	3		370	370	1110	9.9
	5	Ø10	3		395	395	1185	7.3
	6	Ø12	3		390	390	1170	10.4
	7	Ø10	3		451	470	1410	8.7
	8	Ø12	3		446	465	1395	12.4
	9	Ø10	4		175	175	700	4.3
	10	Ø12	2		255	255	510	4.5
	11	Ø10	2		155	155	310	1.9
	12	Ø16	2		325	325	650	10.3
	13	Ø10	2		165	165	330	2.0
	14	Ø10	2		106	125	250	1.5
	15	Ø10	2		255	255	510	3.1
	16	Ø6	165		23	106	17490	38.8
	17	Ø6	165		23	35	5775	12.8
Total+10%:							170.5	
Pórtico 9	1	Ø10	3		341	360	1080	6.7
	2	Ø12	3		336	355	1065	9.5
	3	Ø10	3		375	375	1125	6.9
	4	Ø12	3		370	370	1110	9.9
	5	Ø10	3		471	490	1470	9.1
	6	Ø10	3		466	485	1455	9.0
	7	Ø10	2		111	130	260	1.6
	8	Ø10	4		255	255	1020	6.3
	9	Ø12	2		270	270	540	4.8
	10	Ø10	2		196	215	430	2.7
	11	Ø10	2		345	345	690	4.3
	12	Ø6	122		23	106	12932	28.7
	13	Ø6	122		23	35	4270	9.5
Total+10%:							119.9	
							Ø6: 98.8 Ø10: 90.6 Ø12: 89.7 Ø16: 11.3 Total: 290.4	

Resumen Acero Plano de pórticos	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
S-500	Ø6	927.0	226
	Ø8	33.1	14
	Ø10	311.0	211
	Ø12	197.6	193
	Ø16	12.8	22
	Ø20	9.2	25
			691



PLANTA PRIMERA
Despiece de vigas
Hormigón: C25/30
Acero en barras: S-500
Acero en estribos: S-500
Escala pórticos 1:100
Escala secciones 1:20
Escala huecos 1:20



E.T.S. DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

AUTOR
AARÓN MOLINA GALÁN
PROPIEDAD
JUAN CARLOS MOLINA TARÍN
FECHA
7 DE JULIO DE 2021

NOMBRE DEL PROYECTO
CÁLCULO DE ESTRUCTURAS, INSTALACIONES Y MEDICION Y VALORACION DE VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA EN LA CALLE MIGUEL ROCA JUNYENT (SORIA)
NOMBRE DEL PLANO
DESPIECE DE PÓRTICOS DE PLANTA PRIMERA (3 DE 3)

ESCALA
1:100
Nº DE PLANO
E.05

Características de los materiales – Zapatas de cimentación									
Materiales	Hormigón					Acero			
	Nivel Control	Coeff. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coeff. Ponde.	Tipo
Todos los elementos	Normal	1	A-35/45	Plástico (f = 90s)	35/40 mm	IIE	Normal	1	S500S
Ejecución (Acciones)	Normal	1	Adaptado a la Instrucción EHE						
Exposición/ambiente	Terreno		Normativa de Empleo						
Recubrimientos nominales (mm)	80		35						
Notas									
- Control Estadístico en EHE, equivale a control normal - Solapes según EHE - El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSID, CC-EHE, ...									

Recubrimientos nominales

1a.- Recubrimiento inferior contacto terreno > 8 cm.
 1b.- Recubrimiento con hormigón de limpieza 4 cm.
 2.- Recubrimiento superior libre 4/5 cm.
 3.- Recubrimiento lateral contacto terreno > 8 cm.
 4.- Recubrimiento lateral libre 4/5 cm.

Datos geotécnicos

- Tensión admisible del terreno considerada = 98 kPa (1.00 kg/cm²)

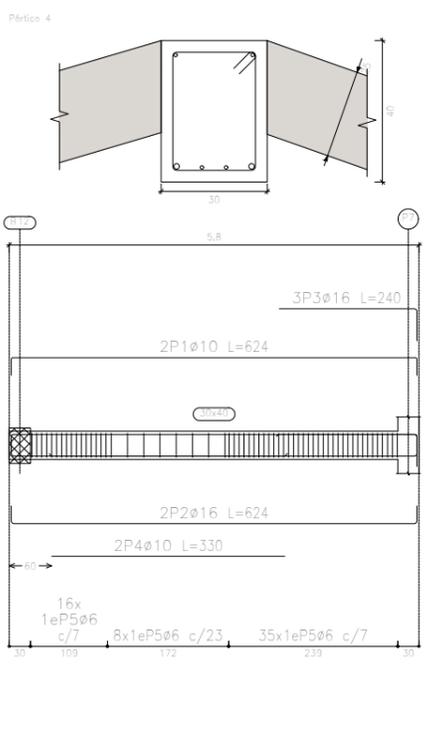
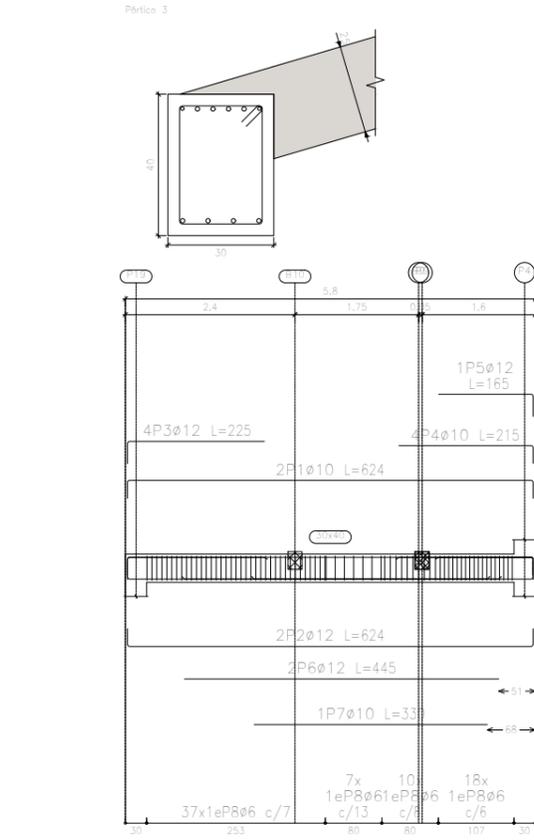
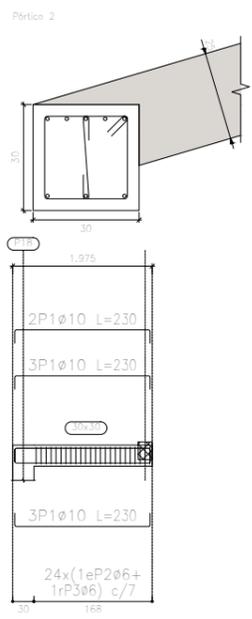
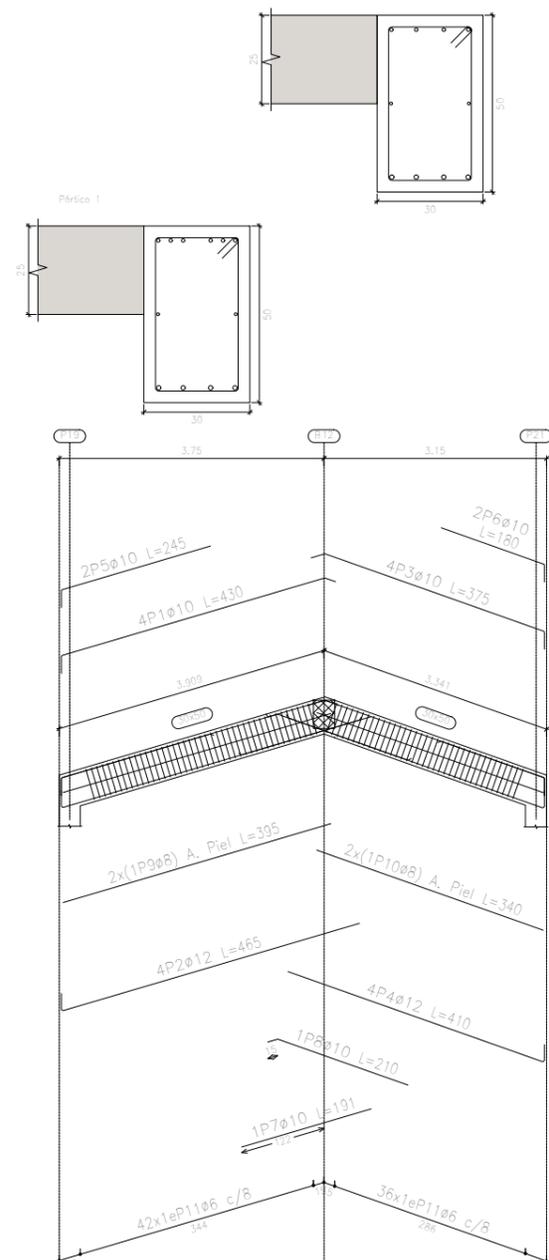
Longitudes de solape en arranque de pilares, Lb

Armadura	Sin acciones sísmicas		Con acciones sísmicas	
	S 400 S	S 500 S	S 400 S	S 500 S
Ø12	25 cm	30 cm	40 cm	50 cm
Ø14	40 cm	45 cm	50 cm	60 cm
Ø16	45 cm	50 cm	60 cm	70 cm
Ø20	65 cm	65 cm	80 cm	100 cm
Ø25	80 cm	100 cm	110 cm	130 cm

Nota: Válido para hormigón f_{ck} > 25 N/mm² o f_{ck} > 30 N/mm² según se reduzcan dichas longitudes, de acuerdo al Art. 69 de la EHE

cubierta garaje
 Despiece de vigas
 Hormigón: C25/30
 Acero en barras: S-500
 Acero en estribos: S-500
 Escala pórticos 1:100
 Escala secciones 1:20
 Escala huecos 1:20

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	S-500 (kg)
Pórtico 1	1	Ø10	4	389	430	1720	10,6
	2	Ø12	4	440	465	1860	16,5
	3	Ø10	4	330	375	1500	9,2
	4	Ø12	4	385	410	1640	14,6
	5	Ø10	2	220	245	490	3,0
	6	Ø10	2	155	180	360	2,2
	7	Ø10	1	191	191	191	1,2
	8	Ø10	1	195	210	210	1,3
	9	Ø8	2	395	395	790	3,1
	10	Ø8	2	340	340	680	2,7
	11	Ø6	78	146	146	11388	25,3
Total+10%:							98,7
Pórtico 2	1	Ø10	8	192	230	1840	11,3
	2	Ø6	24	106	106	2544	5,6
	3	Ø6	24	35	35	840	1,9
Total+10%:							20,7
Pórtico 3	1	Ø10	2	574	624	1248	7,7
	2	Ø12	2	574	624	1248	11,1
	3	Ø12	4	194	225	900	8,0
	4	Ø10	4	190	215	860	5,3
	5	Ø12	1	134	165	165	1,5
	6	Ø12	2	445	445	890	7,9
	7	Ø10	1	330	330	330	2,0
	8	Ø6	72	126	126	9072	20,1
Total+10%:							70,0
Pórtico 4	1	Ø10	2	574	624	1248	7,7
	2	Ø16	2	574	624	1248	19,7
	3	Ø16	3	195	240	720	11,4
	4	Ø10	2	330	330	660	4,1
	5	Ø6	59	126	126	7434	16,5
Total+10%:							65,3
Ø6: 76,4 Ø8: 6,3 Ø10: 72,2 Ø12: 65,6 Ø16: 34,2 Total: 254,7							



E.T.S. DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

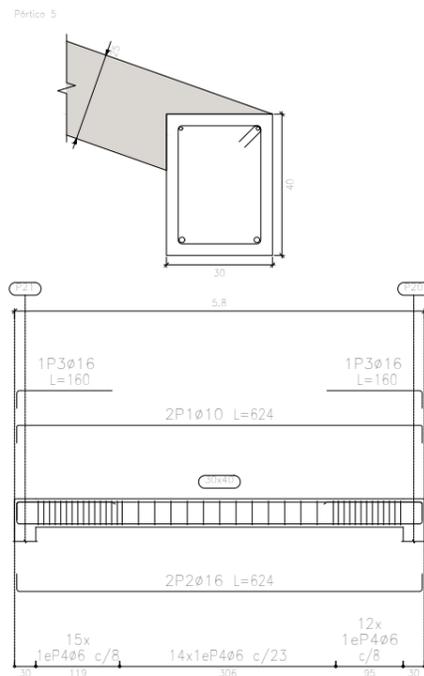


UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

AUTOR
 AARÓN MOLINA GALÁN
PROPIEDAD
 JUAN CARLOS MOLINA TARÍN
FECHA
 7 DE JULIO DE 2021

NOMBRE DEL PROYECTO
 CÁLCULO DE ESTRUCTURAS, INSTALACIONES Y MEDICION Y VALORACION DE VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA EN LA CALLE MIGUEL ROCA JUNYENT (SORIA)
NOMBRE DEL PLANO
 DESPIECE DE CUBIERTA DE GARAJE (1 DE 2)

ESCALA
 1:100
Nº DE PLANO
 E.06



cubierta garaje
 Despiece de vigas
 Hormigón: C25/30
 Acero en barras: S-500
 Acero en estribos: S-500
 Escala pórticos 1:100
 Escala secciones 1:20
 Escala huecos 1:20

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	S-500 (kg)	
Pórtico 5	1	Ø10	2		624	1248	7.7	
	2	Ø16	2		624	1248	19.7	
	3	Ø16	2		160	320	5.1	
	4	Ø6	41		126	5166	11.5	
Total+10%:							48,4	
							Ø6:	12,6
							Ø10:	8,5
							Ø16:	27,3
							Total:	48,4

Resumen Acero	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
S-500	364.4	89	
	14.7	6	
	119.1	81	
	67.0	65	
	35.4	61	302

Características de los materiales - Zapatas de cimentación									
Materiales	Hormigón					Acero			
	Control		Características			Control		Características	
Elemento	Nivel Control	Coef. Poende	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. áridos	Exposición Ambiental	Nivel Control	Coef. Poende	Tipo
Págs. los elementos	Estadístico	γ = 1.50	4-25/30	Placa f = 300	35/4 mm	Ila	Norma	γ = 1.15	R500S
	Estadístico	γ = 1.50		Placa f = 300	35/4 mm		Norma	γ = 1.15	
	Estadístico	γ = 1.50		Placa f = 300	35/4 mm		Norma	γ = 1.15	
Ejecución (Acciones)	Norma	γ = 1.35				Adaptado a la Instrucción EHE			
Exposición/ambiente	Terreno		Terreno protegido + hormigón de limpieza						
Recubrimientos nominales (mm)	80		35						
Notas									
- Control Estadístico en EHE, equivale a control norma									
- Solapes según EHE									
- El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSD, CC-EHE, ...									
Recubrimientos nominales									
1a.- Recubrimiento inferior contacto terreno > 8 cm. 1b.- Recubrimiento con hormigón de limpieza 4 cm. 2.- Recubrimiento superior libre 4/5 cm. 3.- Recubrimiento lateral contacto terreno > 8 cm. 4.- Recubrimiento lateral libre 4/5 cm.									
Datos geotécnicos									
- Tensión admisible del terreno considerada = 98 kPa (1.00 Kg/cm ²)									
Longitudes de solape en arranque de pilares. Lb									
Armadura	Sin acciones sísmicas		Con acciones sísmicas		Nota: Válido para hormigón Fck > 25 N/mm ² Si Fck > 30 N/mm ² podrán reducirse dichas longitudes, de acuerdo al Art. 69 de la EHE				
	Ø 400 S	Ø 500 S	Ø 400 S	Ø 500 S					
Ø12	25 cm	30 cm	40 cm	50 cm					
Ø14	40 cm	45 cm	50 cm	60 cm					
Ø16	45 cm	50 cm	60 cm	70 cm					
Ø20	60 cm	65 cm	80 cm	100 cm					
Ø25	80 cm	100 cm	110 cm	130 cm					



E.T.S. DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

AUTOR
AARÓN MOLINA GALÁN
PROPIEDAD
JUAN CARLOS MOLINA TARÍN
FECHA
7 DE JULIO DE 2021

NOMBRE DEL PROYECTO
CÁLCULO DE ESTRUCTURAS, INSTALACIONES Y MEDICION Y VALORACION DE VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA EN LA CALLE MIGUEL ROCA JUNYENT (SORIA)
NOMBRE DEL PLANO
DESPIECE DE CUBIERTA DE GARAJE (2 DE 2)

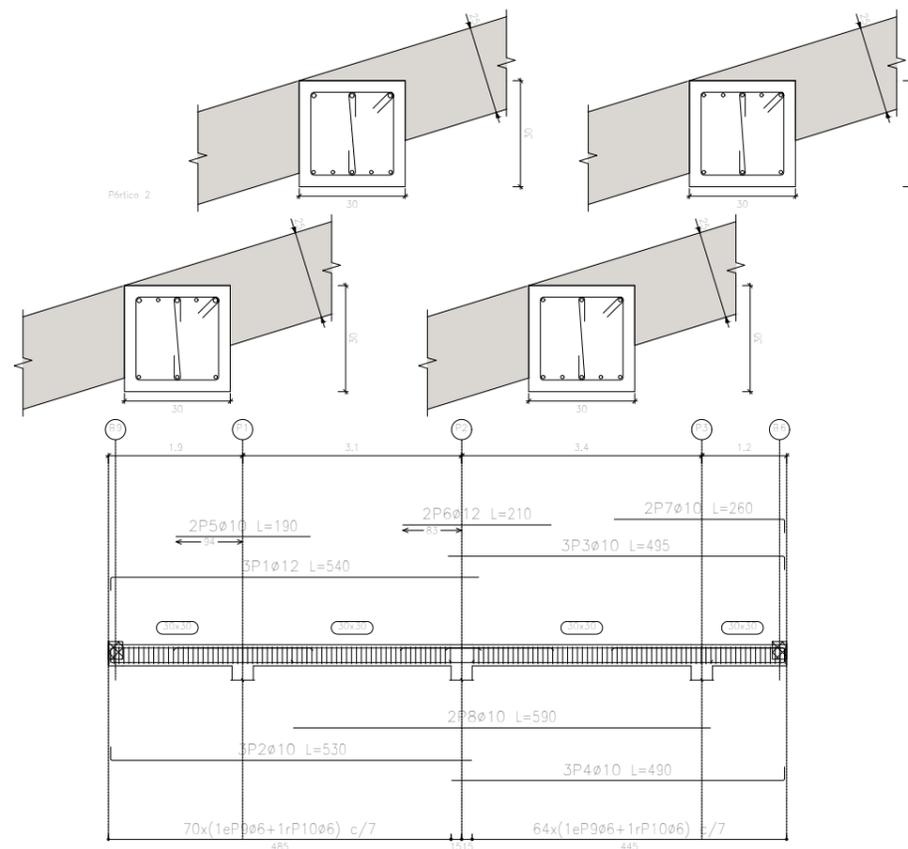
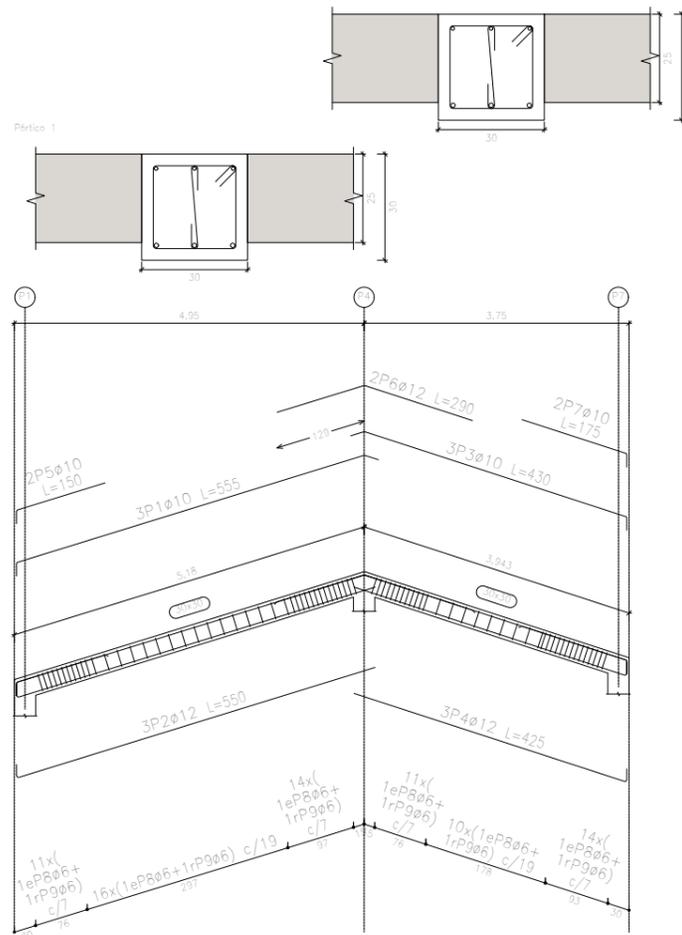
ESCALA
1:100
Nº DE PLANO
E.07

Características de los materiales - Zapatas de cimentación										
Materiales	Hormigón					Acero				
	Control		Características			Control		Características		
Elemento Zona/Planta	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. frido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	
Todos los elementos	Estadística	7	c=1.35	W=200/210	30/40 mm	IIIa	Normal	7	c=1.15	RS 60000
	Controlada	7	c=1.35		30/40 mm		Normal	7	c=1.15	
	Estadística	7	c=1.50		30/40 mm		Normal	7	c=1.35	
Ejecución (Acciones)	Normal	7	c=1.35	Adaptado a la Instrucción EHE						
Exposición/ambiente	Terreno		Normativa de protección y mantenimiento de limpieza							
Recubrimientos nominales (mm)	80		35							
Notas										
Control Estadístico en EHE, equivale a control normal										
Solapes según EHE										
El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSID, CC-EHE, ...										

Recubrimientos nominales				
	1a.- Recubrimiento inferior contacto terreno > 8 cm. 1b.- Recubrimiento con hormigón de limpieza 4 cm. 2.- Recubrimiento superior libre 4/5 cm. 3.- Recubrimiento lateral contacto terreno > 8 cm. 4.- Recubrimiento lateral libre 4/5 cm.			
Datos geotécnicos				
Tensión admisible del terreno considerada = 98 KPa (1,00 Kg/cm ²)				
Longitudes de solape en arranque de pilares. Lb				
Armadura	Sin acciones sísmicas		Con acciones sísmicas	
	B 400 S	B 500 S	B 400 S	B 500 S
Ø12	25 cm	30 cm	45 cm	50 cm
Ø14	40 cm	45 cm	50 cm	60 cm
Ø16	45 cm	50 cm	60 cm	70 cm
Ø20	60 cm	65 cm	80 cm	100 cm
Ø25	80 cm	100 cm	110 cm	130 cm

Nota: Válido para hormigón Fck > 25 N/mm²
Si Fck > 30 N/mm² podrán reducirse dichas longitudes, de acuerdo al Art. 63 de la EHE

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	S-500 (kg)	
Pórtico 1	1	Ø10	3		515	555	1665	10.3
	2	Ø12	3		531	550	1650	14.6
	3	Ø10	3		391	430	1290	8.0
	4	Ø12	3		406	425	1275	11.3
	5	Ø10	2		131	150	300	1.8
	6	Ø12	2		161	290	580	5.1
	7	Ø10	2		156	175	350	2.2
	8	Ø6	76		23	106	8056	17.9
	9	Ø6	76		23	35	2660	5.9
Total+10%:							84.8	
Pórtico 2	1	Ø12	3		521	540	1620	14.4
	2	Ø10	3		511	530	1590	9.8
	3	Ø10	3		476	495	1485	9.2
	4	Ø10	3		471	490	1470	9.1
	5	Ø10	2		190	190	380	2.3
	6	Ø12	2		210	210	420	3.7
	7	Ø10	2		241	260	520	3.2
	8	Ø10	2		590	590	1180	7.3
	9	Ø6	134		23	106	14204	31.5
	10	Ø6	134		23	35	4690	10.4
Total+10%:							111.0	
Ø6:							72.3	
Ø10:							69.5	
Ø12:							54.0	
Total:							195.8	



CUBIERTA
 Despiece de vigas
 Hormigón: C25/30
 Acero en barras: S-500
 Acero en estribos: S-500
 Escala pórticos 1:100
 Escala secciones 1:20
 Escala huecos 1:20



**E.T.S. DE INGENIEROS
 DE CAMINOS, CANALES
 Y PUERTOS**

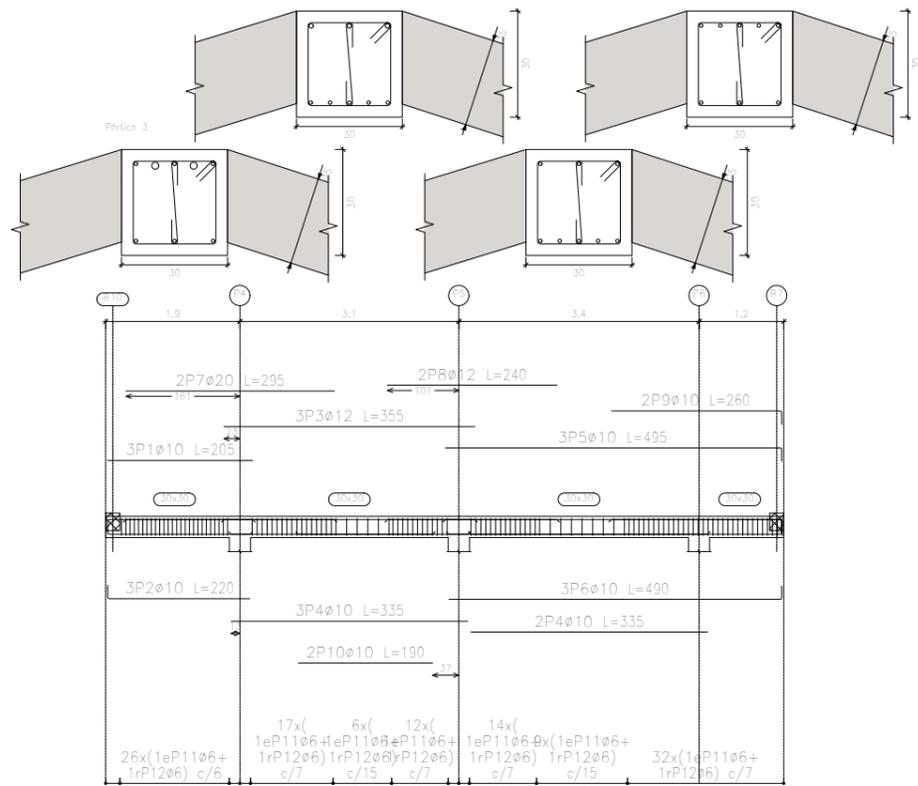


**UNIVERSITAT
 POLITÈCNICA
 DE VALÈNCIA**

AUTOR
 AARÓN MOLINA GALÁN
PROPIEDAD
 JUAN CARLOS MOLINA TARÍN
FECHA
 7 DE JULIO DE 2021

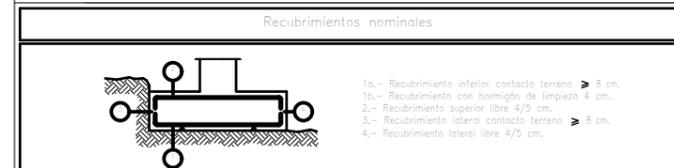
NOMBRE DEL PROYECTO
 CÁLCULO DE ESTRUCTURAS, INSTALACIONES Y MEDICION Y
 VALORACION DE VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA EN LA CALLE MIGUEL
 ROCA JUNYENT (SORIA)
NOMBRE DEL PLANO
 DESPIECE DE CUBIERTA (1 DE 2)

ESCALA
 1:100
Nº DE PLANO
 E.08



Características de los materiales - Zapatas de cimentación

Materiales	Hormigón					Acero		
	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Elemento Zona/Planta								
Todos los elementos	Normal	1	Acostado	Plano (F = 150)	30/40 mm	Normal	1	Acostado
	Estadística	1		Plano (F = 150)	30/40 mm	Normal	1	Acostado
Ejecución (Acciones)	Normal	1				Normal	1	Acostado
Exposición/ambiente	Adaptado a la Instrucción EHE							
Recubrimientos nominales (mm)	80		35					



Datos geotécnicos

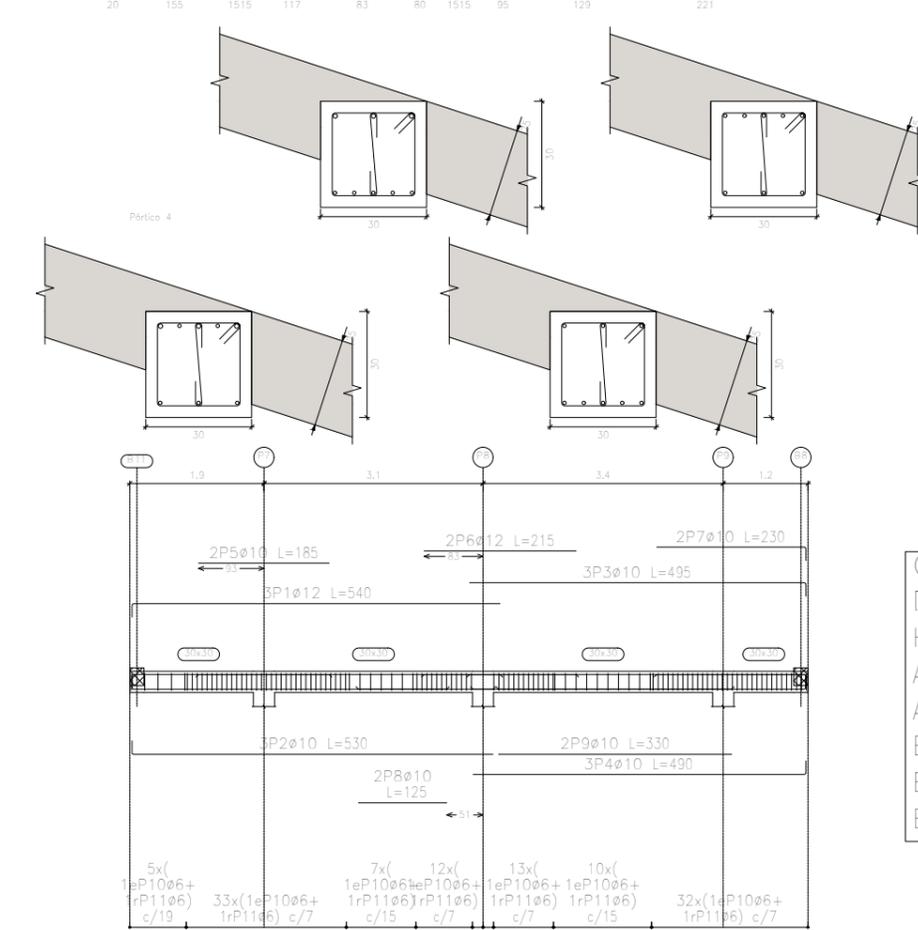
- Tensión admisible del terreno considerada = 98 KPa (1,00 Kg/cm2)

Longitudes de solape en arranque de pilares. Lb

Armadura	Sin acciones dinámicas		Con acciones dinámicas	
	8-400-3	8-300-3	8-400-3	8-300-3
ø12	25 cm	30 cm	40 cm	50 cm
ø14	40 cm	45 cm	50 cm	60 cm
ø16	45 cm	50 cm	60 cm	70 cm
ø20	60 cm	65 cm	80 cm	100 cm
ø25	80 cm	100 cm	110 cm	130 cm

Nota: Válido para hormigón Fck > 25 N/mm2
 Si Fck > 30 N/mm2 según reducidas dichas longitudes, de acuerdo al Art. 66 de la EHE

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	S-500 (kg)
Pórtico 3	1	ø10	3	205	205	615	3,8
	2	ø10	3	201	220	660	4,1
	3	ø12	3	355	355	1065	9,5
	4	ø10	5	335	335	1675	10,3
	5	ø10	3	476	495	1485	9,2
	6	ø10	3	471	490	1470	9,1
	7	ø20	2	295	295	590	14,6
	8	ø12	2	240	240	480	4,3
	9	ø10	2	241	260	520	3,2
	10	ø10	2	190	190	380	2,3
	11	ø6	116	106	106	12296	27,3
	12	ø6	116	35	35	4060	9,0
Total+10%							117,4
							ø6: 40,0
							ø10: 46,2
							ø12: 15,2
							ø20: 16,0
							Total: 117,4



CUBIERTA
 Despiece de vigas
 Hormigón: C25/30
 Acero en barras: S-500
 Acero en estribos: S-500
 Escala pórticos 1:100
 Escala secciones 1:20
 Escala huecos 1:20

Resumen Acero	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
S-500 ø6	617,6	151	
ø10	233,2	158	
ø12	91,4	89	
ø20	5,9	16	414

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	S-500 (kg)
Pórtico 4	1	ø12	3	521	540	1620	14,4
	2	ø10	3	511	530	1590	9,8
	3	ø10	3	476	495	1485	9,2
	4	ø10	3	471	490	1470	9,1
	5	ø10	2	185	185	370	2,3
	6	ø12	2	215	215	430	3,8
	7	ø10	2	211	230	460	2,8
	8	ø10	2	125	125	250	1,5
	9	ø10	2	330	330	660	4,1
	10	ø6	112	106	106	11872	26,3
	11	ø6	112	35	35	3920	8,7
Total+10%							101,2
							ø6: 38,5
							ø10: 42,7
							ø12: 20,0
							Total: 101,2



E.T.S. DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

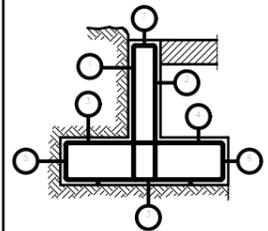
AUTOR
 AARÓN MOLINA GALÁN
PROPIEDAD
 JUAN CARLOS MOLINA TARÍN
FECHA
 7 DE JULIO DE 2021

NOMBRE DEL PROYECTO
 CÁLCULO DE ESTRUCTURAS, INSTALACIONES Y MEDICION Y VALORACION DE VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA EN LA CALLE MIGUEL ROCA JUNYENT (SORIA)
NOMBRE DEL PLANO
 DESPIECE DE CUBIERTA (2 DE 2)

ESCALA
 1:100
Nº DE PLANO
 E.09

Características de los materiales – Muros de contención									
Materiales	Hormigón						Acero		
	Control			Características			Control		Características
Elemento Zona/Planta	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árida	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
	Estadístico	$\gamma_c = 1,50$	Hk-.....	Blanda (8-9 cm)	20/30 mm		Normal	$\gamma_s = 1,15$	B.....5
	Estadístico	$\gamma_c = 1,50$	Hk-.....	Blanda (8-9 cm)	20/30 mm		Normal	$\gamma_s = 1,15$	B.....5
	Estadístico	$\gamma_c = 1,50$	Hk-.....	Blanda (8-9 cm)	20/30 mm		Normal	$\gamma_s = 1,15$	B.....5
Ejecución (Acciones)	Normal	$\gamma_c = 1,35$ $\gamma_s = 1,50$	Adaptado a la Instrucción EHE						
Exposición/ambiente	Terreno		Exposición protegida en hormigón de limpieza			I	IIa	IIb	IIIa
Recubrimientos nominales (mm)	80		Ver Exposición/Ambiente			30	35	40	45

Recubrimientos nominales



- 1.- Recubrimiento pantalla, lateral contacto terreno ≥ 8 cm.
- 2.- Recubrimiento pantalla, lateral libre interior 3.5 cm.
- 3a.- Recubrimiento zapata, horizontal contacto terreno ≥ 8 cm.
- 3b.- Recubrimiento zapata con hormigón de limpieza 4 cm.
- 4.- Recubrimiento zapata, superior libre 4/5 cm.
- 5.- Recubrimiento zapata, lateral contacto terreno ≥ 8 cm.
- 6.- Recubrimiento zapata, lateral libre 4/5 cm.
- 7.- Recubrimiento superior en coronación 3.5 cm.

Datos geotécnicos

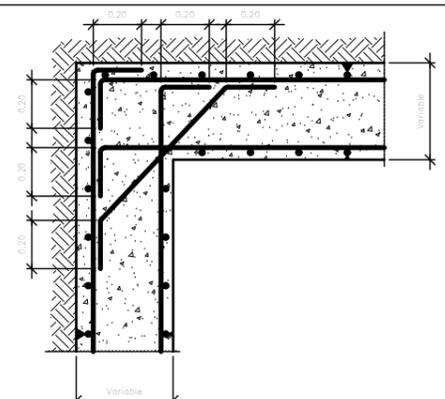
- Tensión admisible del terreno considerada = 98 KPa (1.00 Kg/cm²)

Longitudes de solape de armaduras verticales en muros. Lb

Armadura	Sin acciones dinámicas		Con acciones dinámicas	
	B 400 S	B 500 S	B 400 S	B 500 S
$\leq \phi 10$	25 cm	30 cm	40 cm	45 cm
$\phi 12$	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

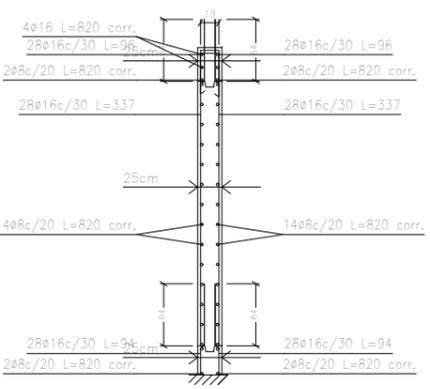
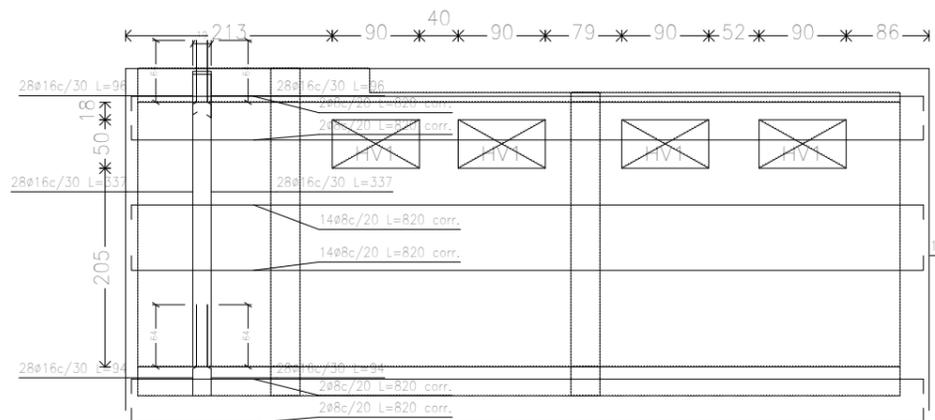
Nota: Válido para hormigón $f_{ck} \geq 25$ N/mm². Si $f_{ck} \geq 30$ N/mm² podrán reducirse dichas longitudes, de acuerdo al Art. 69 de la EHE.

Detalle de las armaduras horizontales, en encuentro en esquina.

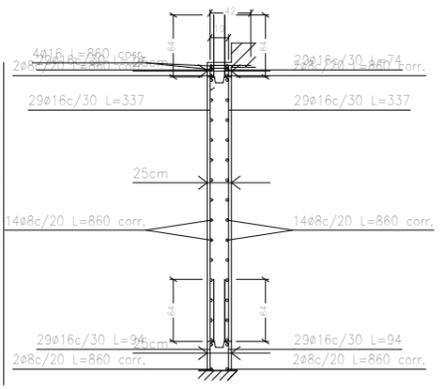
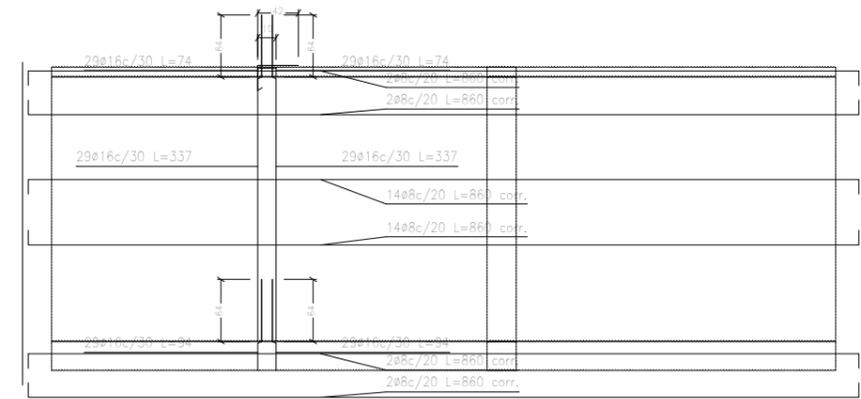


Escala: 1:50

La armadura de los muros se supone corrida. No se tienen en cuenta, ni en el dibujo, ni en la medición, los solapes y los huecos.

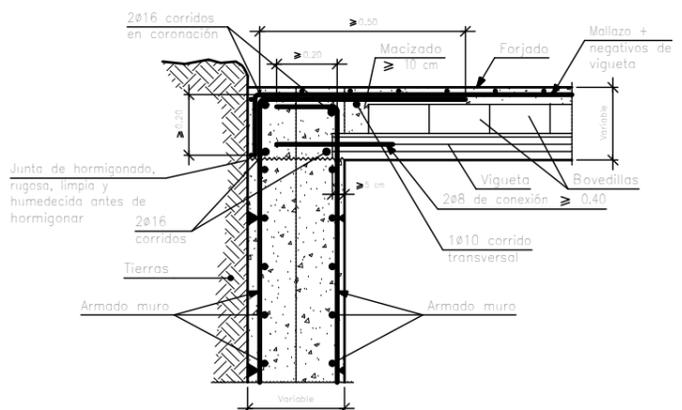


Muro M1 Planta 0
Transversales:
- Núm. Ramas: 1
- Diámetro: $\phi 10$
- Sep. Vertical: 20 cm
- Sep. Horizontal: 30 cm

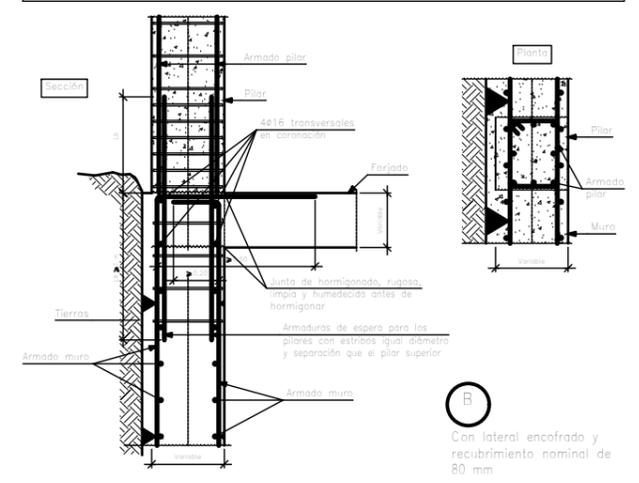


Muro M2-M3-M4 Planta 2
Transversales:
- Núm. Ramas: 1
- Diámetro: $\phi 10$
- Sep. Vertical: 20 cm
- Sep. Horizontal: 30 cm

Enlace en coronación de muro con forjado unidireccional. Viguetas pretensadas.



Pilar embebido en muro del mismo espesor. Con lateral encofrado.



Con lateral encofrado y recubrimiento nominal de 80 mm



E.T.S. DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

AUTOR
AARÓN MOLINA GALÁN

PROPIEDAD
JUAN CARLOS MOLINA TARÍN

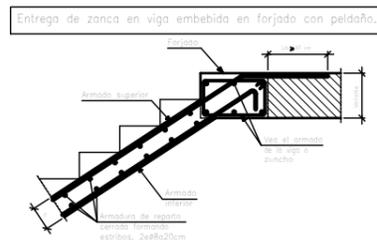
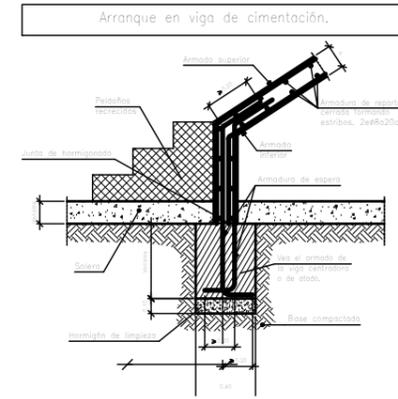
FECHA
7 DE JULIO DE 2021

NOMBRE DEL PROYECTO
CÁLCULO DE ESTRUCTURAS, INSTALACIONES Y MEDICION Y VALORACION DE VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA EN LA CALLE MIGUEL ROCA JUNYENT (SORIA)

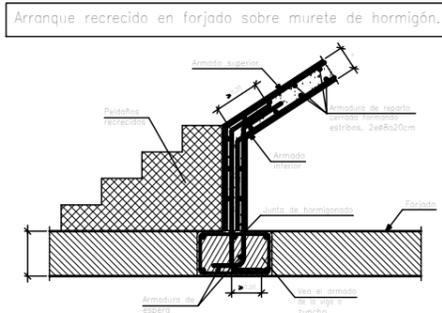
NOMBRE DEL PLANO
ALZADO DE Y DETALLES DE MUROS DE SÓTANO

ESCALA
S/E

Nº DE PLANO
F.01



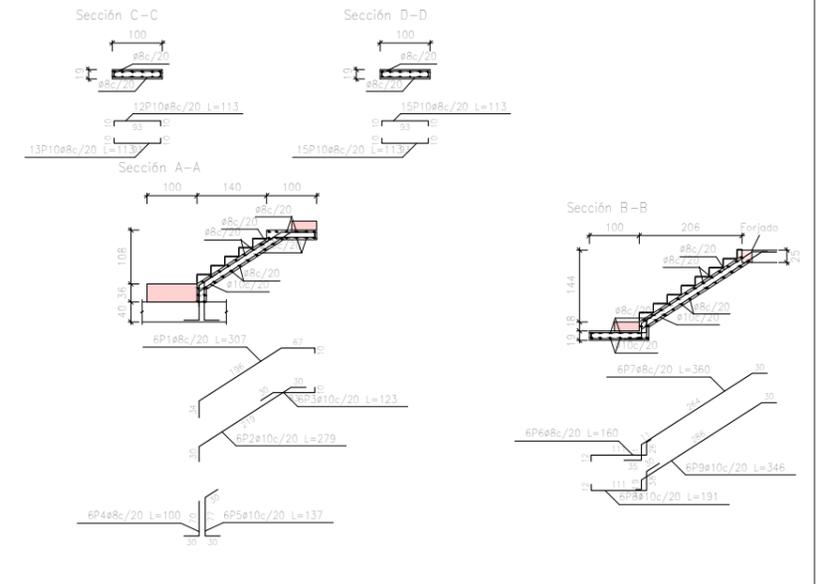
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	S-500 (kg)
escalera sótano-tramo sótano	1	ø8	6	307	1842	7,3
	2	ø10	6	279	1674	10,3
	3	ø10	6	123	738	4,6
	4	ø8	6	100	600	2,4
	5	ø10	6	137	822	5,1
	6	ø8	6	160	960	3,8
	7	ø8	6	360	2160	8,5
	8	ø10	6	191	1146	7,1
	9	ø10	6	344	2076	12,8
	10	ø8	55	113	6215	24,5
Total x 100:						95,0
ø8:						51,2
ø10:						43,8
Total:						95,0



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	S-500 (kg)
escalera planta 2-tramo primera planta	1	ø10	6	307	1842	7,4
	2	ø10	12	276	3312	20,4
	3	ø10	12	121	1452	9,0
	4	ø10	6	115	690	4,3
	5	ø10	6	169	1014	6,3
	6	ø10	6	367	2202	13,6
	7	ø10	6	187	1122	6,9
	8	ø10	6	133	798	4,9
	9	ø10	6	165	990	6,1
	10	ø10	6	132	792	4,9
	11	ø10	6	217	1302	8,0
	12	ø8	54	113	6102	24,1
Total x 100:						131,9
ø8:						26,5
ø10:						105,4
Total:						131,9

escalera sótano

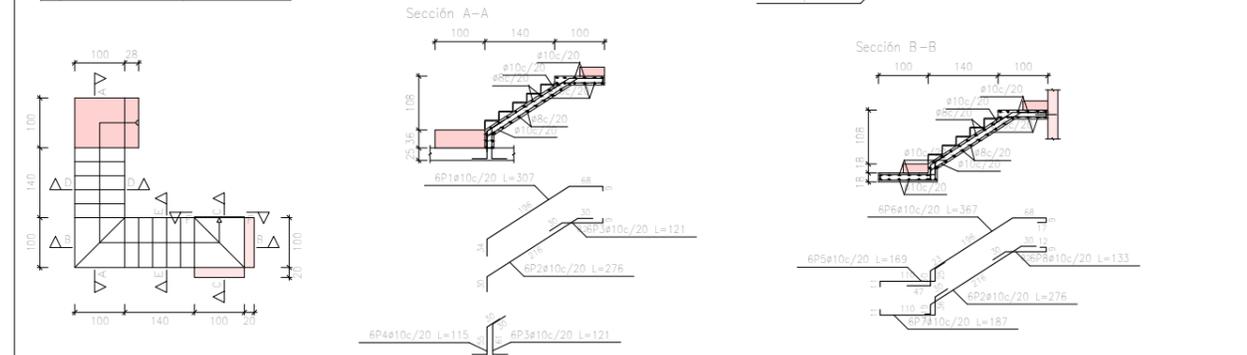
tramo sótano	
Ámbito	1,000 m
Espesor	0,19 m
Nivel	0,280 m
Contrahuella	0,180 m
Desnivel que salva	3,06 m
Nº de escalones	17
Planta final	PLANTA BAJA
Planta inicial	SOTANO
Peso propio	4,66 kN/m²
Peldaños (Realizado con ladrillo)	1,19 kN/m²
Soldado	0,98 kN/m²
Randillos	2,94 kN/m
Sobrecarga de uso	2,94 kN/m²
Hormigón	C25/30
Acero	S-500
Rec. geométrico	3,0 cm



Características de los materiales – Escaleras									
Materiales	Hormigón					Acero			
	Control		Características			Control		Características	
Elemento Zona/Planta	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
	Estadístico	$\gamma_c = 1,50$	HK-.....	Blanda (8-9 cm)	15/20 mm		Normal	$\gamma_s = 1,15$	B.....S
	Estadístico	$\gamma_c = 1,50$	HK-.....	Blanda (8-9 cm)	15/20 mm		Normal	$\gamma_s = 1,15$	B.....S
	Estadístico	$\gamma_c = 1,50$	HK-.....	Blanda (8-9 cm)	15/20 mm		Normal	$\gamma_s = 1,15$	B.....S
	Estadístico	$\gamma_c = 1,50$	HK-.....	Blanda (8-9 cm)	15/20 mm		Normal	$\gamma_s = 1,15$	B.....S
Ejecución (Acciones)	Normal	$\gamma_c = 1,35$ $\gamma_s = 1,50$	Adaptado a la Instrucción EHE						
Exposición/ambiente	I	IIa	IIb	IIIa					
Recubrimientos nominales (mm)	30	35	40	45					
Notas									
<ul style="list-style-type: none"> - Control Estadístico en EHE, equivale a control normal - Solapes según EHE - El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSID, CC-EHE, ... 									
Recubrimientos nominales (*)									
<ul style="list-style-type: none"> 1.- Recubrimiento superior 2/3 cm. 2.- Recubrimiento inferior 2/3 cm. 3.- Recubrimiento lateral 2/3 cm. 									
(*) Recubrimientos nominales recomendados para estructuras en exposición/ambiente I y sin protección especial contra incendios.									

escalera planta 2

tramo primera planta	
Ámbito	1,000 m
Espesor	0,18 m
Nivel	0,280 m
Contrahuella	0,180 m
Desnivel que salva	3,06 m
Nº de escalones	17
Planta final	PLANTA PRIMERA
Planta inicial	PLANTA BAJA
Peso propio	4,41 kN/m²
Peldaños (Realizado con ladrillo)	1,19 kN/m²
Soldado	0,98 kN/m²
Randillos	2,94 kN/m
Sobrecarga de uso	2,94 kN/m²
Hormigón	C25/30
Acero	S-500
Rec. geométrico	3,0 cm



**E.T.S. DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES
Y PUERTOS**



**UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA**

AUTOR
AARÓN MOLINA GALÁN
PROPIEDAD
JUAN CARLOS MOLINA TARÍN
FECHA
7 DE JULIO DE 2021

NOMBRE DEL PROYECTO
CÁLCULO DE ESTRUCTURAS, INSTALACIONES Y MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA EN LA CALLE MIGUEL ROCA JUNYENT (SORIA)
NOMBRE DEL PLANO
ESCALERAS

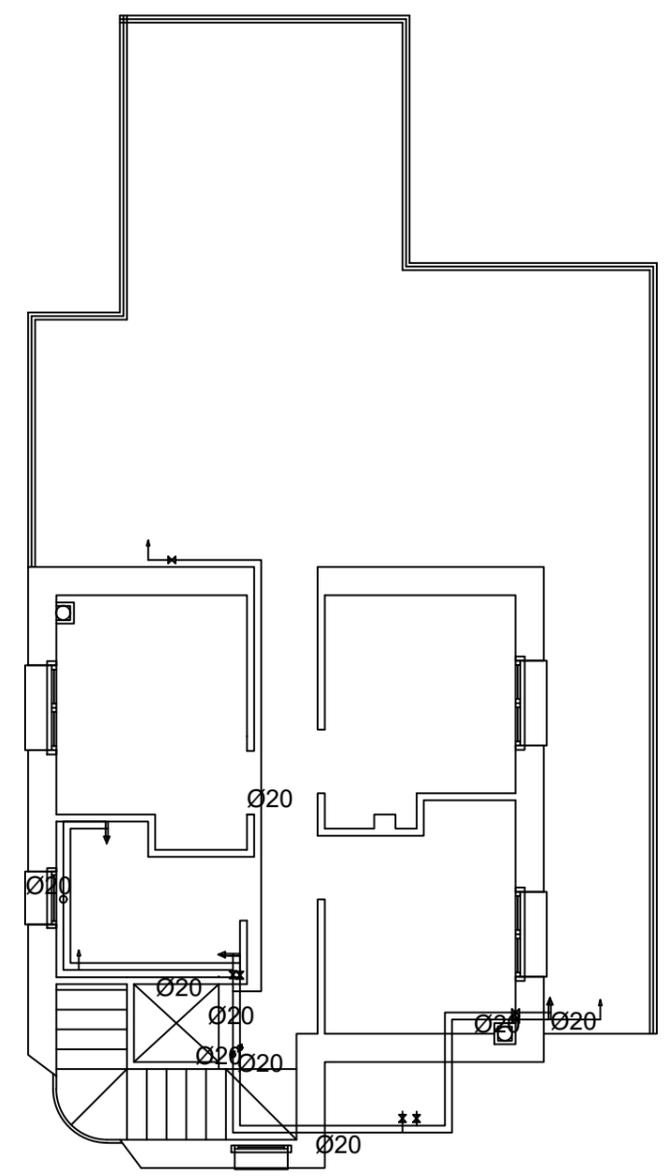
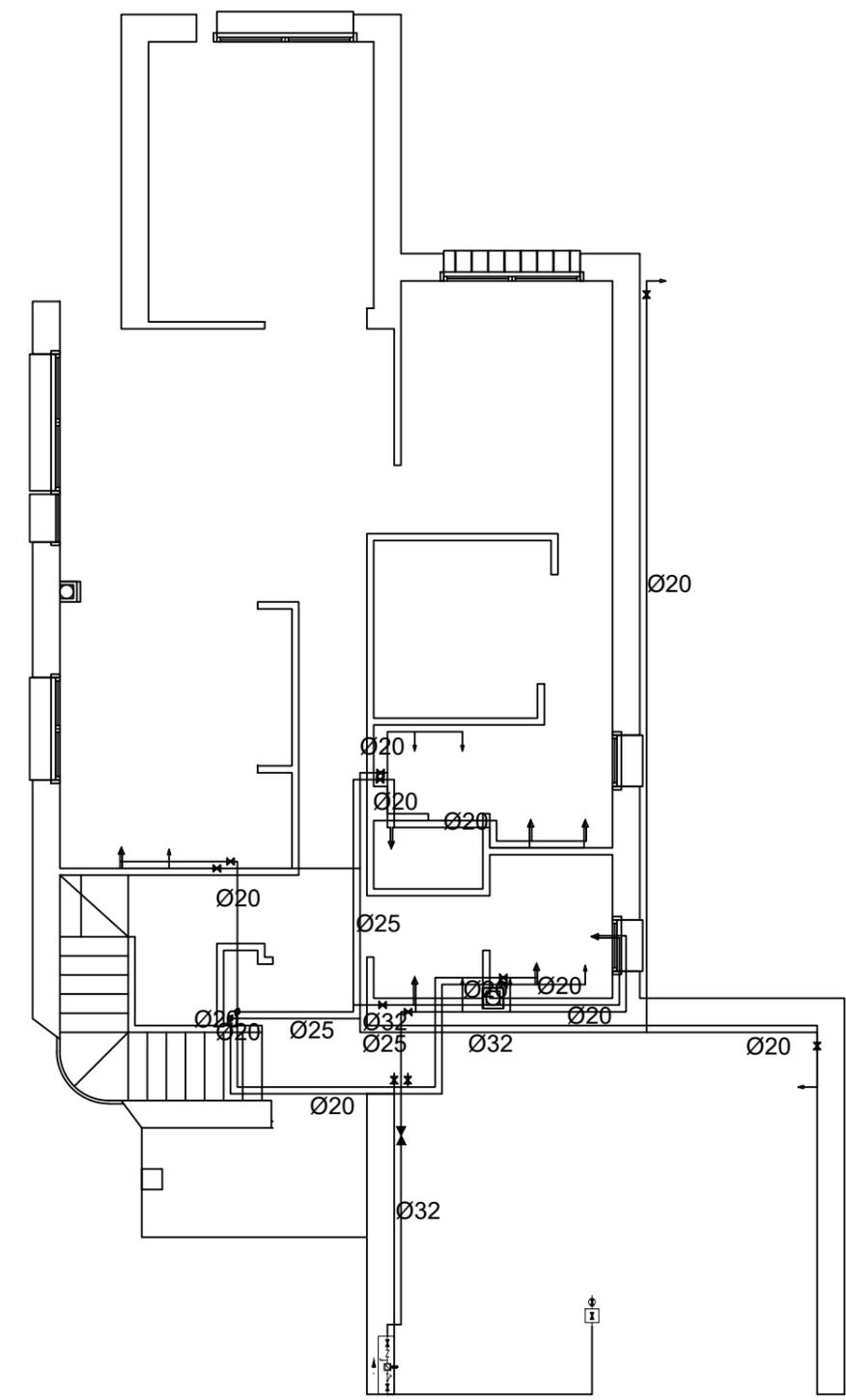
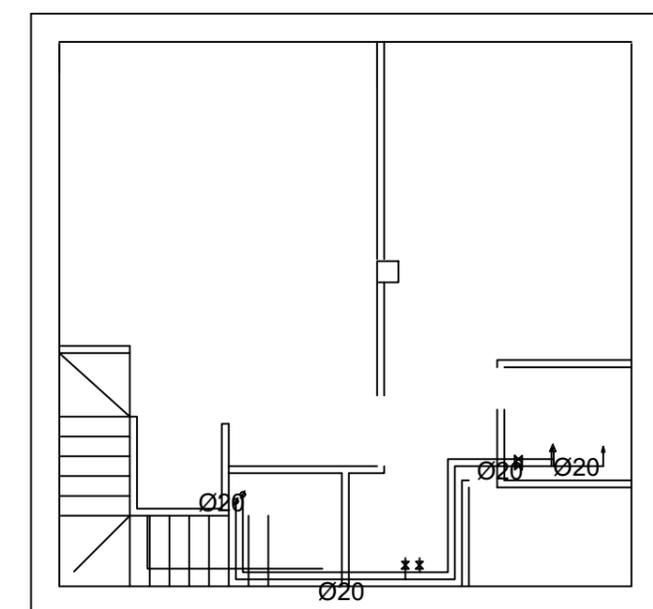
ESCALA
S/E
Nº DE PLANO
G.01

Simbología	
	Tubería de agua fría
	Tubería de agua caliente
	Tubería de agua fría con presión más desfavorable
	Tubería de agua caliente con presión más desfavorable
	Toma y llave de corte de acometida
	Preinstalación de contador
	Llave de abonado
	Llave de local húmedo
	Consumo con hidromezclador
	Consumo con hidromezclador (Ducha, Bañera)
	Consumo de agua fría
	Tubería ascendente
	Tubería ascendente y/o descendente

Diámetros utilizados en la instalación interior	
Lavabo (Lvb)	16 mm
Lavadora doméstica (La)	20 mm
Lavadero (Ld)	16 mm
Inodoro con cisterna (Sd)	16 mm
Bidé (Bd)	16 mm
Ducha (Du)	16 mm
Grifo en garaje (Gg)	16 mm
Lavavajillas doméstico (Lvd)	16 mm
Fregadero doméstico (Fr)	16 mm

Escala: 1:100
HS 4: Suministro de agua

Materiales utilizados para las tuberías	
Acometida general (1)	Tubo de polietileno PE 100, PN=10 atm, según UNE-EN 12201-2
Alimentación	Tubo de acero galvanizado según UNE 19048
Instalación interior	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, PN=6 atm, según UNE-EN ISO 15875-2
Aislamiento térmico (A.C.S.)	Coquilla de espuma elastomérica



**E.T.S. DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES
Y PUERTOS**



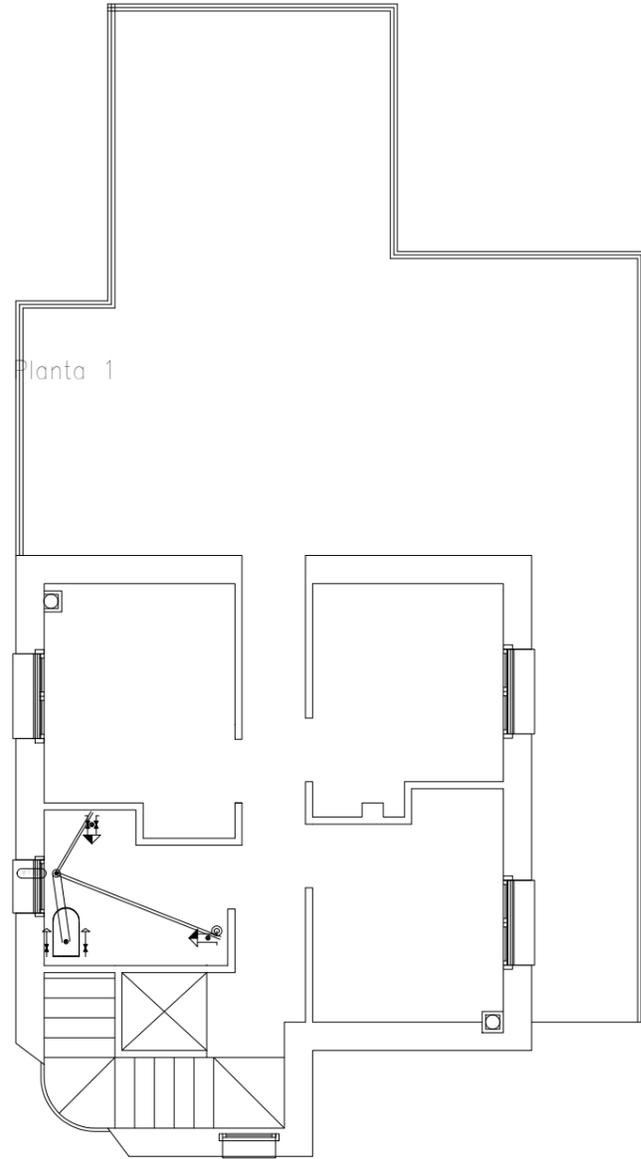
**UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA**

AUTOR
AARÓN MOLINA GALÁN
PROPIEDAD
JUAN CARLOS MOLINA TARÍN
FECHA
7 DE JULIO DE 2021

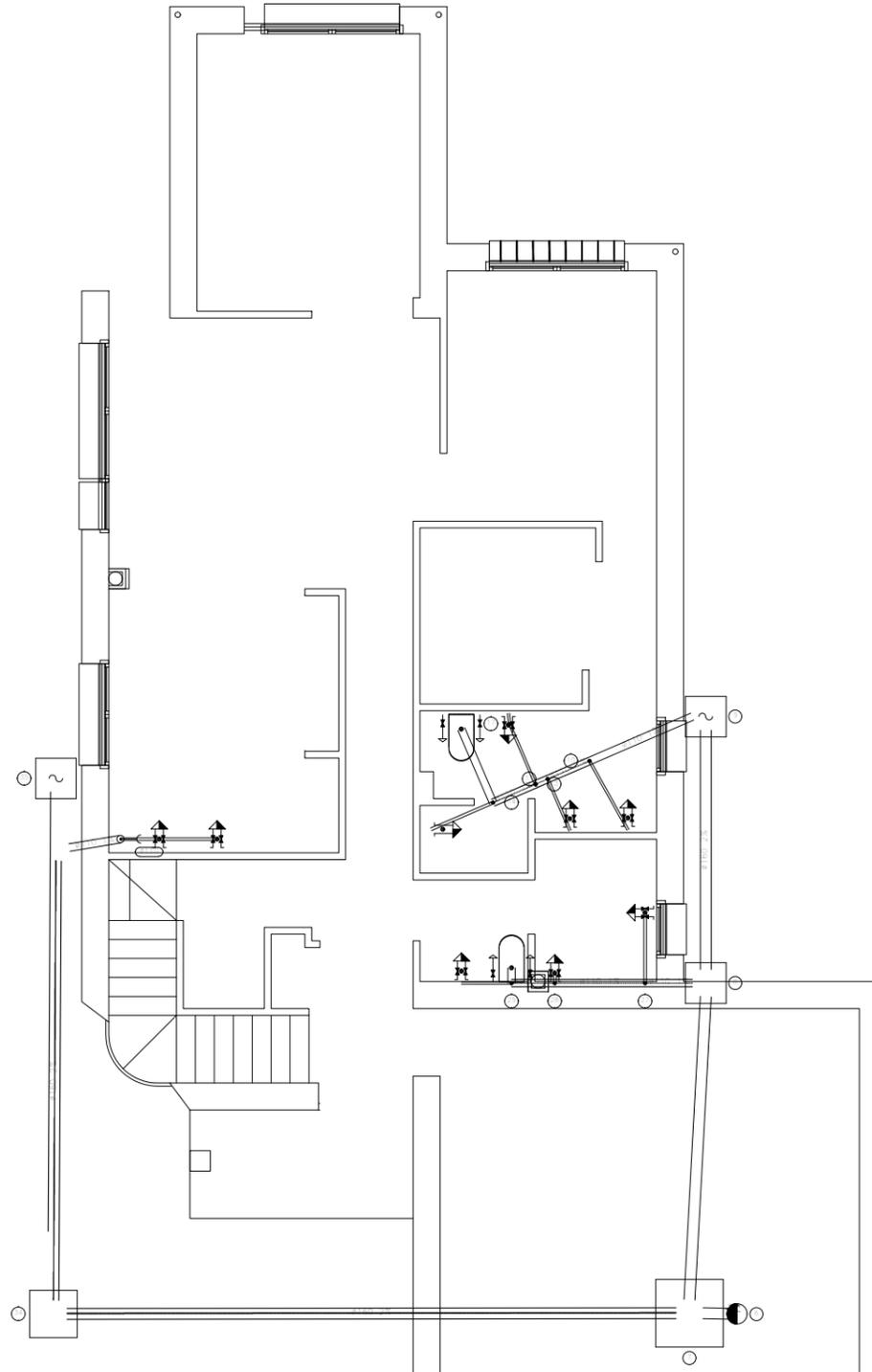
NOMBRE DEL PROYECTO
CÁLCULO DE ESTRUCTURAS, INSTALACIONES Y MEDICION Y
VALORACION DE VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA EN LA CALLE MIGUEL
ROCA JUNYENT (SORIA)
NOMBRE DEL PLANO
SUMINISTRO DE AGUA

ESCALA
1:100
Nº DE PLANO
H.01

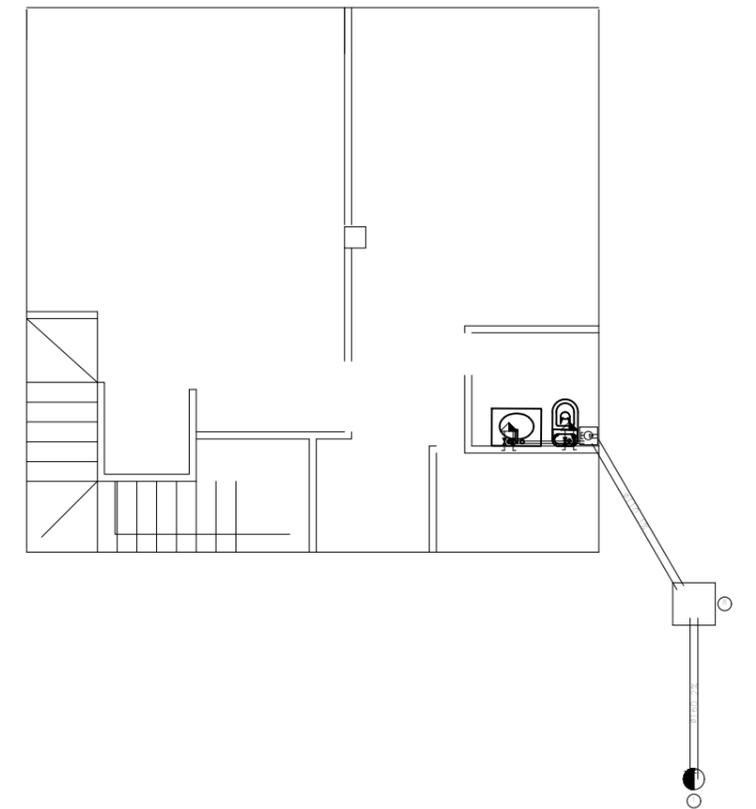
PLANTA PRIMERA



PLANTA BAJA



SÓTANO



Referencias y dimensiones de arquetas	
7	100x100x105 cm
8	60x60x70 cm
9	60x60x65 cm
34	70x70x85 cm
35	60x60x75 cm

Materiales utilizados para las tuberías	
Acometida general	Tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , según UNE-EN 1401-1
Colector enterrado	Tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m ² , según UNE-EN 1401-1
Colector en losa de cimentación	Tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , según UNE-EN 1401-1
Colector suspendido	Tubo de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1
Rajante de residuales con ventilación primaria	Tubo de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1
Red de pequeña evacuación	Tubo de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1

Diámetros utilizados en la red de pequeña evacuación	
Lavabo (Lvb)	32 mm
Inodoro con cisterna (Sd)	110 mm
Ducha (Diu)	40 mm
Bidé (Bd)	32 mm
Lavadora (Lvr)	40 mm
Lavadero (La)	40 mm
Lavavajillas (Lvv)	40 mm
Fregadero de cocina (Fr)	40 mm

Escala: 1:100
HS 5: Evacuación de aguas residuales

Simbología	
	Conexión con la red general de saneamiento
	Colector maestro de aguas pluviales y residuales
	Arqueta sifónica
	Colector maestro de aguas residuales
	Arqueta
	Registro de limpieza
	Consumo con hidromezclador
	Bañera / Ducha
	Inodoro con cisterna



**E.T.S. DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES
Y PUERTOS**



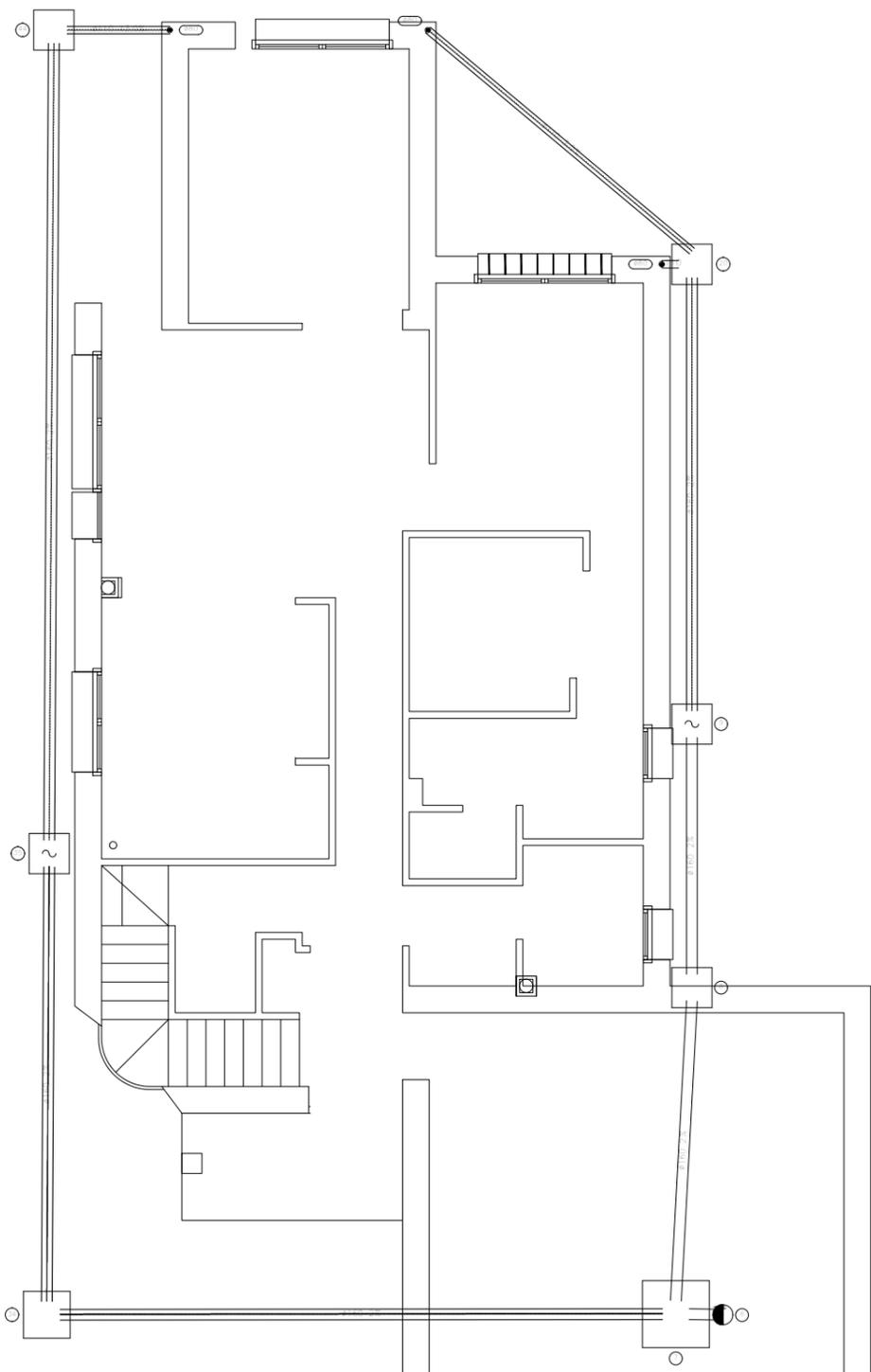
**UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA**

AUTOR
AARÓN MOLINA GALÁN
PROPIEDAD
JUAN CARLOS MOLINA TARÍN
FECHA
7 DE JULIO DE 2021

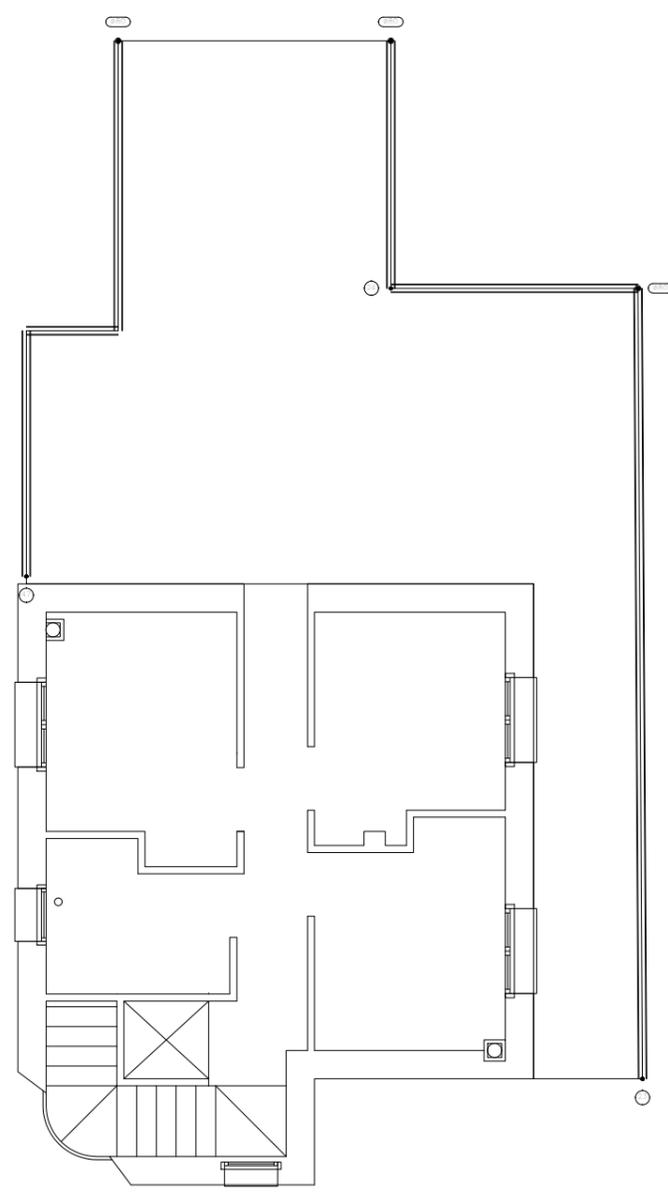
NOMBRE DEL PROYECTO
CÁLCULO DE ESTRUCTURAS, INSTALACIONES Y MEDICIÓN Y
VALORACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA EN LA CALLE MIGUEL
ROCA JUNYENT (SORIA)
NOMBRE DEL PLANO
EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

ESCALA
1:100
Nº DE PLANO
H.02

PLANTA BAJA



PLANTA PRIMERA



Materiales utilizados para las tuberías	
Acometida general	Tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m2, según UNE-EN 1401-1
Colector enterrado	Tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m2, según UNE-EN 1401-1
Colector en losa de cimentación	Tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m2, según UNE-EN 1401-1
Bajante asociada al canalón	Bajante circular de PVC con óxido de titanio, según UNE-EN 12200-1

Simbología	
	Sumidero continuo

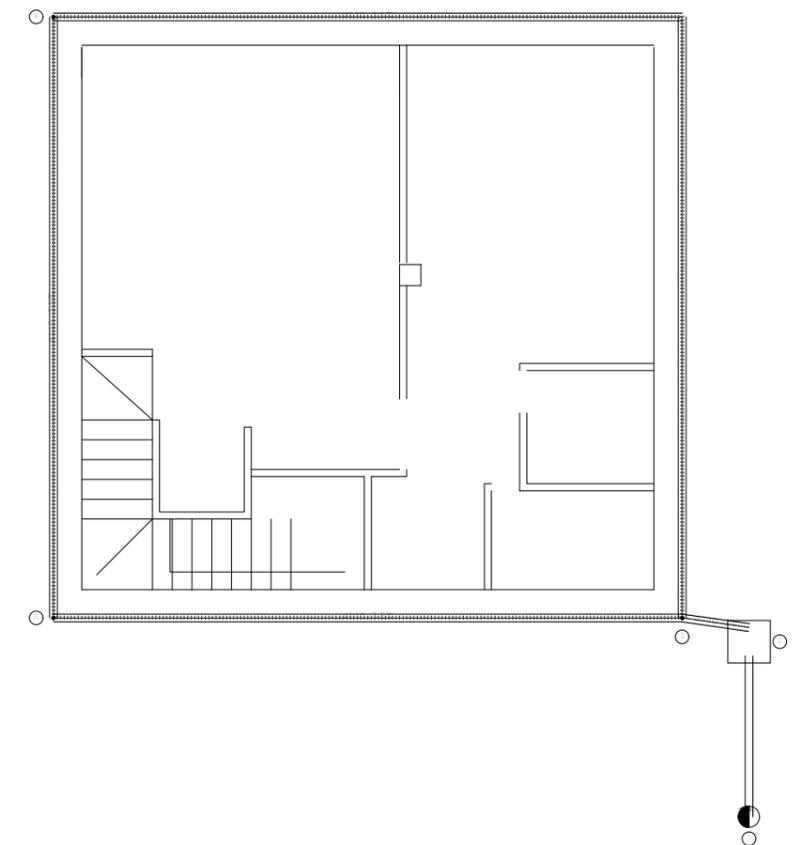
Materiales utilizados para las tuberías	
Canalón	Canalón trapecial de PVC con óxido de titanio, según UNE-EN 607

Simbología	
	Conexión con la red general de saneamiento
	Colector maestro de aguas pluviales y residuales
	Árqueta sifónica
	Colector maestro de aguas pluviales
	Árqueta

Referencias y dimensiones de arquetas	
7	100x100x105 cm
8	60x60x70 cm
9	60x60x65 cm
20	60x60x50 cm
34	70x70x85 cm
35	60x60x75 cm
44	60x60x50 cm

Escala: 1:100
HS 5: Evacuación de aguas pluviales

SÓTANO



**E.T.S. DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES
Y PUERTOS**



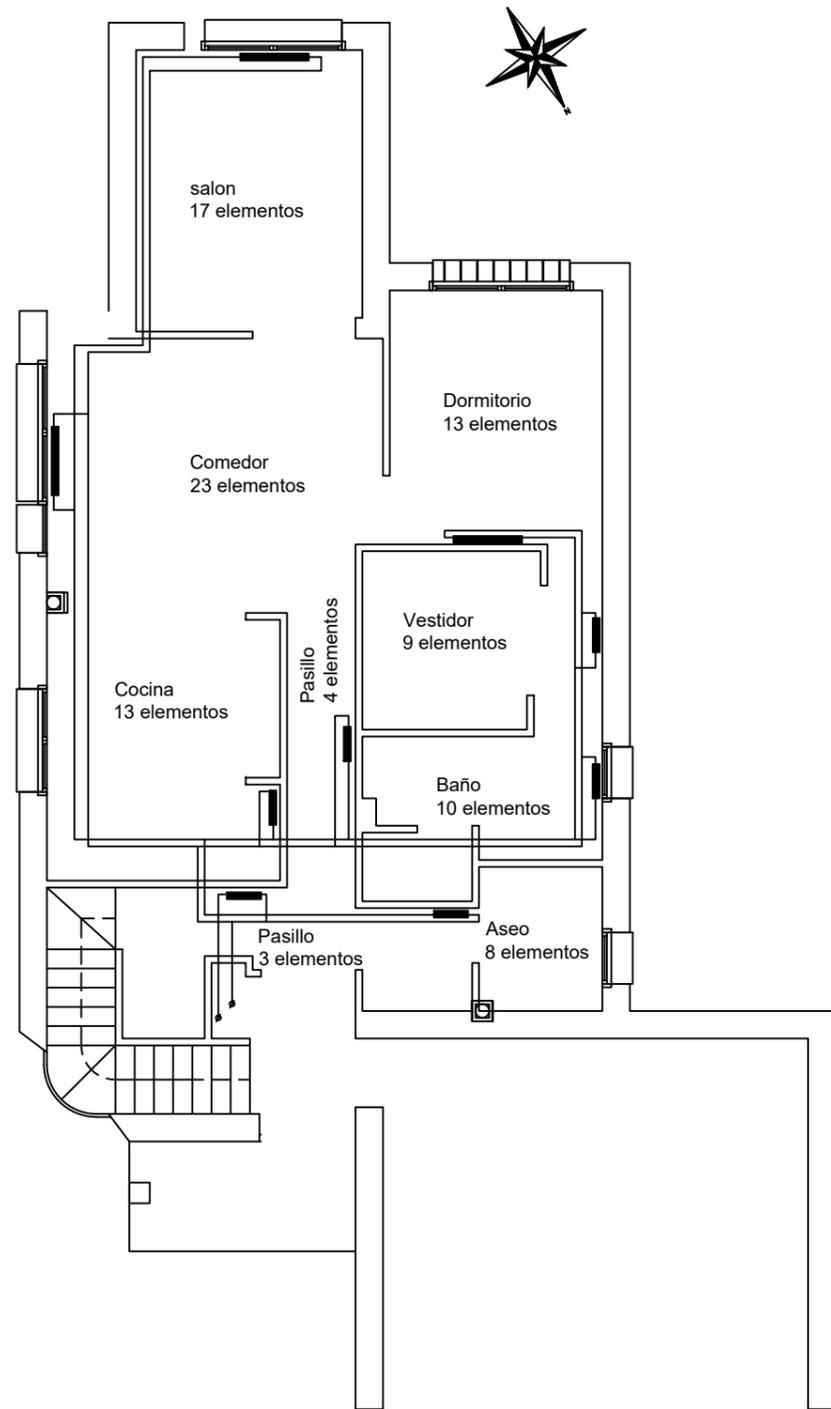
**UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA**

AUTOR
AARÓN MOLINA GALÁN
PROPIEDAD
JUAN CARLOS MOLINA TARÍN
FECHA
7 DE JULIO DE 2021

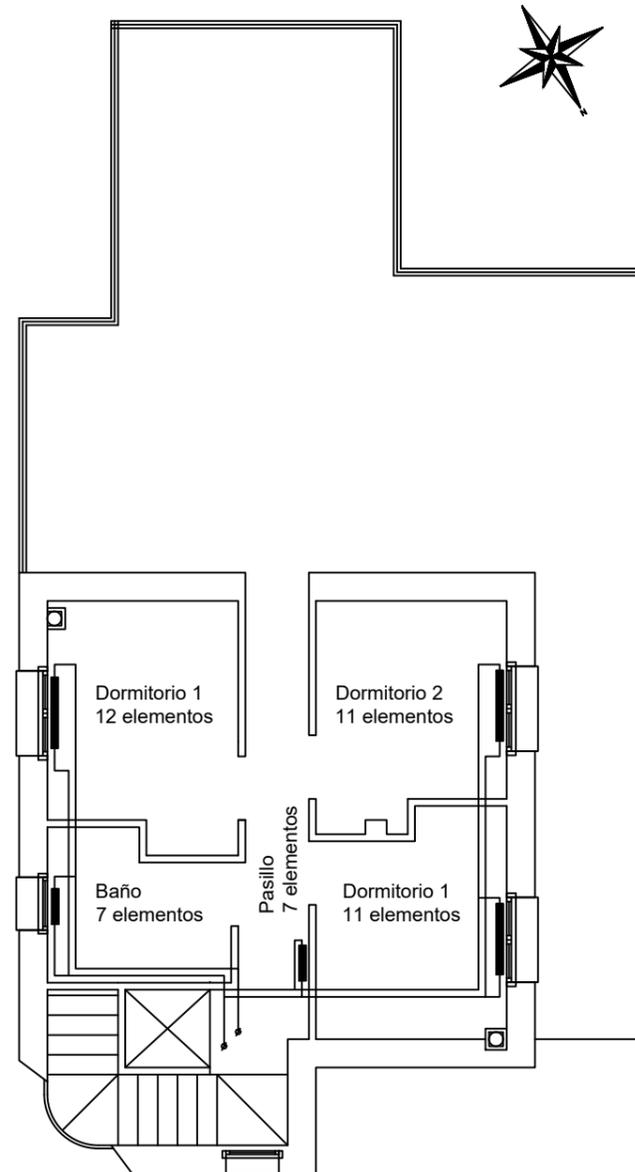
NOMBRE DEL PROYECTO
CÁLCULO DE ESTRUCTURAS, INSTALACIONES Y MEDICION Y
VALORACION DE VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA EN LA CALLE MIGUEL
ROCA JUNYENT (SORIA)
NOMBRE DEL PLANO
EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

ESCALA
1:100
Nº DE PLANO
H.03

PLANTA BAJA



PLANTA PRIMERA



Tubo de polietileno reticulado de 20 mm en instalación bitubo y radiadores de aluminio de baja temperatura

Dimensionamiento de los emisores

	Estancia	Superficie [m ²]	Altura [m]	Potencia [kcal/h]	Potencia [kW]	N.º elementos
Planta baja	Dormitorio	12	2.5	1587	1.85	13
	Sala de estar	13.5	2.5	1964	2.28	17
	Comedor	19.1	2.5	2779	3.23	23
	Cocina	13.2	2.5	1571	1.83	13
	Baño Dormitorio	7.7	2.5	1171	1.36	10
	Vestidor	8.1	2.5	1071	1.25	9
	Aseo	6.3	2.5	958	1.12	8
	Pasillo	7.8	2.5	774	0.9	7
Planta primera	Dormitorio 1	8.9	2.9	1365	1.59	12
	Dormitorio 2	8.2	2.9	1258	1.46	11
	Dormitorio 3	8.2	2.9	1258	1.46	11
	Baño	5.1	2.9	783	0.91	7
	Pasillo	6.9	2.9	794	0.93	7



**E.T.S. DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES
Y PUERTOS**



**UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA**

AUTOR
AARÓN MOLINA GALÁN
PROPIEDAD
JUAN CARLOS MOLINA TARÍN
FECHA
7 DE JULIO DE 2021

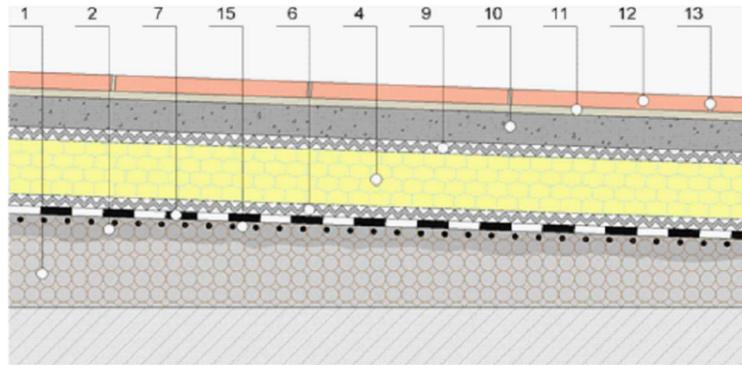
NOMBRE DEL PROYECTO
CÁLCULO DE ESTRUCTURAS, INSTALACIONES Y MEDICIÓN Y
VALORACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA EN LA CALLE MIGUEL
ROCA JUNYENT (SORIA)

NOMBRE DEL PLANO
INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN

ESCALA
1:100

Nº DE PLANO
K.01

Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas



Arcilla expandida, de 350 kg/m³ de densidad y granulometría comprendida entre 8 y 16 mm.

Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.

Lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP, de 3,5 mm de espesor, masa nominal 4 kg/m², con armadura de fieltro de poliéster no tejido de 160 g/m², de superficie no protegida.

Emulsión asfáltica aniónica sin cargas, tipo EA.

Geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 1,2 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 1,2 kN/m, una apertura de cono al ensayo de perforación dinámica inferior a 40 mm, resistencia CBR a punzonamiento 0,3 kN y una masa superficial de 150 g/m².

Panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 60 mm de espesor, resistencia a compresión \geq 300 kPa, resistencia térmica 1,75 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), Euroclase E de reacción al fuego.

Geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 2 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 2 kN/m, una apertura de cono al ensayo de perforación dinámica inferior a 27 mm, resistencia CBR a punzonamiento 0,4 kN y una masa superficial de 200 g/m².

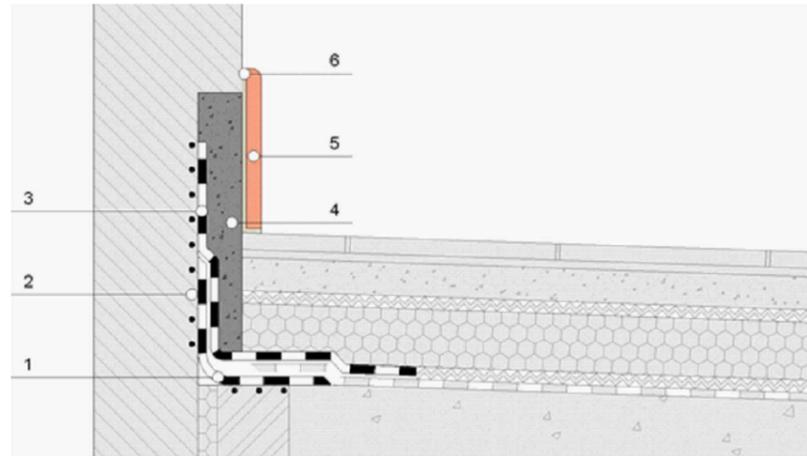
Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.

Adhesivo cementoso normal, C1.

Baldosa cerámica de gres rústico 4/3/-E, 20x20 cm.

Mortero de juntas cementoso con resistencia elevada a la abrasión y absorción de agua reducida, CG2, para junta abierta entre 3 y 15 mm.

Encuentro de la cubierta con paramento vertical, impermeabilización mediante láminas asfálticas



Emulsión asfáltica aniónica sin cargas, tipo EA.

Lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-30-FP, de 2,5 mm de espesor, masa nominal 3 kg/m², con armadura de fieltro de poliéster no tejido de 160 g/m², de superficie no protegida.

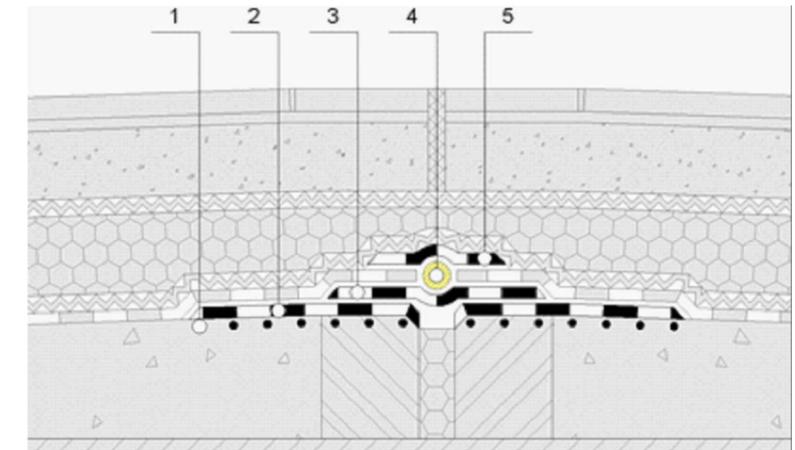
Lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP, de 3,5 mm de espesor, masa nominal 4 kg/m², con armadura de fieltro de poliéster no tejido de 160 g/m², de superficie no protegida.

Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-2,5 (resistencia a compresión 2,5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.

Rodapié cerámico de gres rústico, 7 cm.

Adhesivo cementoso normal, C1.

Junta de dilatación en cubierta, impermeabilización mediante láminas asfálticas



Emulsión asfáltica aniónica sin cargas, tipo EA.

Lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-30-FP, de 2,5 mm de espesor, masa nominal 3 kg/m², con armadura de fieltro de poliéster no tejido de 160 g/m², de superficie no protegida.

Lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-30-FP, de 2,5 mm de espesor, masa nominal 3 kg/m², con armadura de fieltro de poliéster no tejido de 160 g/m², de superficie no protegida.

Fondo de juntas para sellado en cordones de polietileno expandido, de 30 mm de diámetro, para limitar la profundidad de la junta de dilatación.

Lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP, de 3,5 mm de espesor, masa nominal 4 kg/m², con armadura de fieltro de poliéster no tejido de 160 g/m², de superficie no protegida.



E.T.S. DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



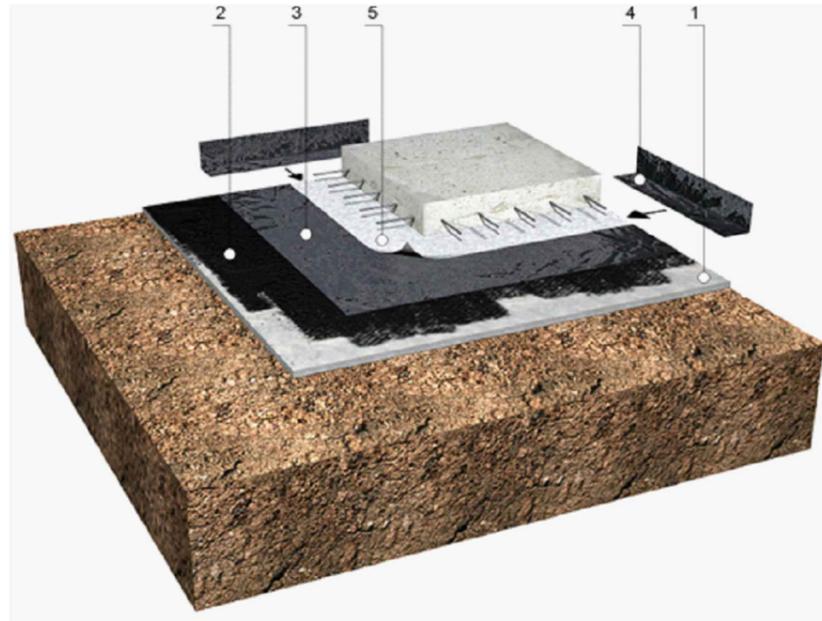
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

AUTOR
AARÓN MOLINA GALÁN
PROPIEDAD
JUAN CARLOS MOLINA TARÍN
FECHA
7 DE JULIO DE 2021

NOMBRE DEL PROYECTO
CÁLCULO DE ESTRUCTURAS, INSTALACIONES Y MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA EN LA CALLE MIGUEL ROCA JUNYENT (SORIA)
NOMBRE DEL PLANO
DETALLES CONSTRUCTIVOS

ESCALA
Nº DE PLANO
L.01

Impermeabilización exterior de solera en contacto con el terreno, con láminas asfálticas



Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.

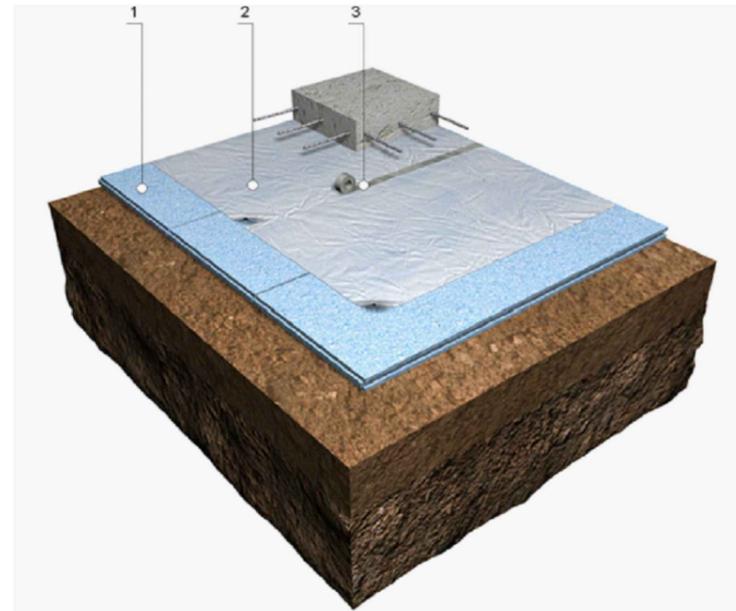
Emulsión asfáltica aniónica con cargas, tipo EB.

Lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP, de 3,5 mm de espesor, masa nominal 4 kg/m², con armadura de fieltro de poliéster no tejido de 160 g/m², de superficie no protegida.

Banda de refuerzo de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP, de 32 cm de anchura, masa nominal 4 kg/m², con armadura de fieltro de poliéster de 135 g/m², de superficie no protegida acabada con film plástico termofusible en ambas caras.

Geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 1,2 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 1,2 kN/m, una apertura de cono al ensayo de perforación dinámica inferior a 40 mm, resistencia CBR a punzonamiento 0,3 kN y una masa superficial de 150 g/m².

Aislamiento horizontal de soleras en contacto con el terreno, con poliestireno extruido

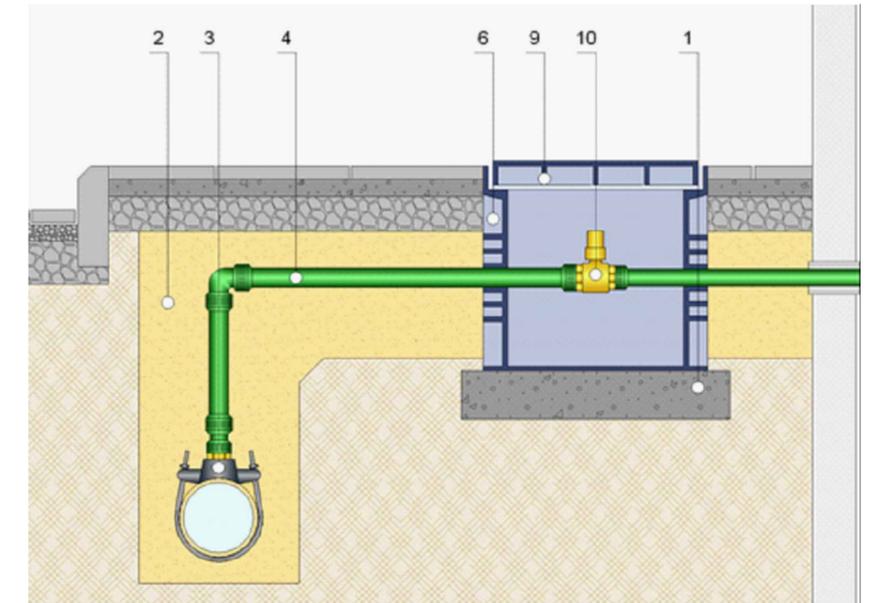


Panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 50 mm de espesor, resistencia a compresión \geq 300 kPa, resistencia térmica 1,5 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), Euroclase E de reacción al fuego.

Film de polietileno de 0,2 mm de espesor y 184 g/m² de masa superficial.

Cinta autoadhesiva para sellado de juntas.

Acometida de abastecimiento de agua potable



Hormigón HM-20/P/20/I.

Arena de 0 a 5 mm de diámetro.

Collarín de toma en carga de PP, para tubo de polietileno, de 32 mm de diámetro exterior, según UNE-EN ISO 15874-3.

Acometida de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor, según UNE-EN 12201-2.

Arqueta de polipropileno, 30x30x30 cm.

Tapa de PVC, para arquetas de fontanería de 30x30 cm.

Válvula de esfera de latón niquelado para roscar, con mando de cuadrado.



**E.T.S. DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES
Y PUERTOS**



**UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA**

AUTOR
AARÓN MOLINA GALÁN

PROPIEDAD
JUAN CARLOS MOLINA TARÍN

FECHA
7 DE JULIO DE 2021

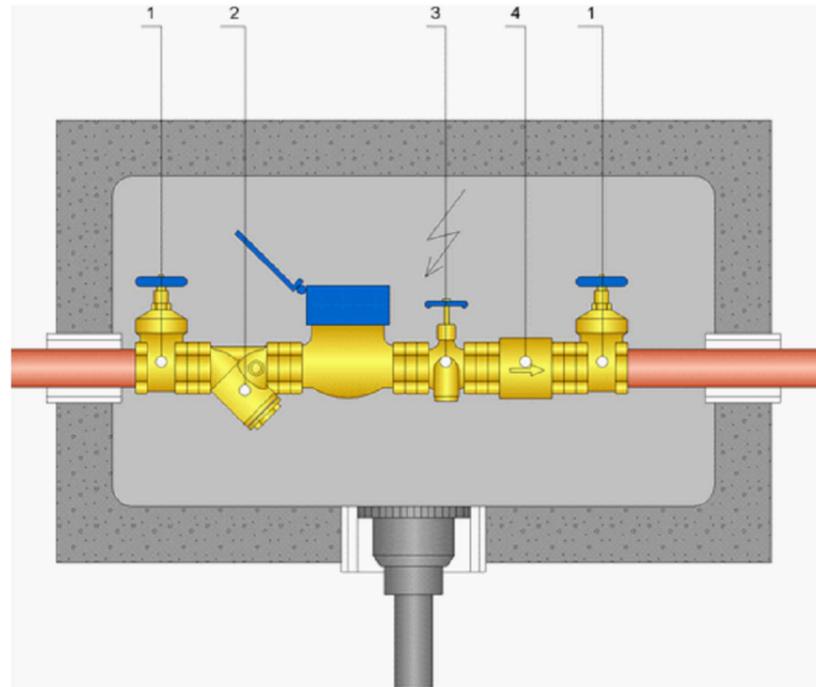
NOMBRE DEL PROYECTO
CÁLCULO DE ESTRUCTURAS, INSTALACIONES Y MEDICIÓN Y
VALORACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA EN LA CALLE MIGUEL
ROCA JUNYENT (SORIA)

NOMBRE DEL PLANO
DETALLES CONSTRUCTIVOS

ESCALA

Nº DE PLANO
L.02

Preinstalación de contador para abastecimiento de agua potable



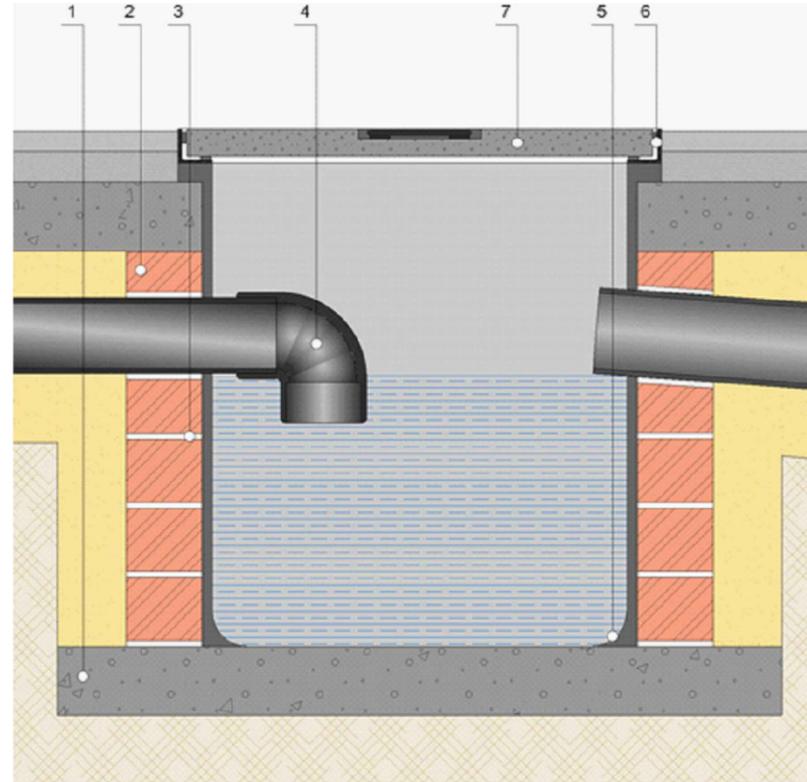
Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 1/2".

Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,4 mm de diámetro, con rosca de 1/2", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 110°C.

Grifo de comprobación de latón, para roscar, de 1/2".

Válvula de retención de latón para roscar de 1/2".

Arqueta de fábrica



Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, con cemento SR.

Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, según UNE-EN 771-1.

Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.

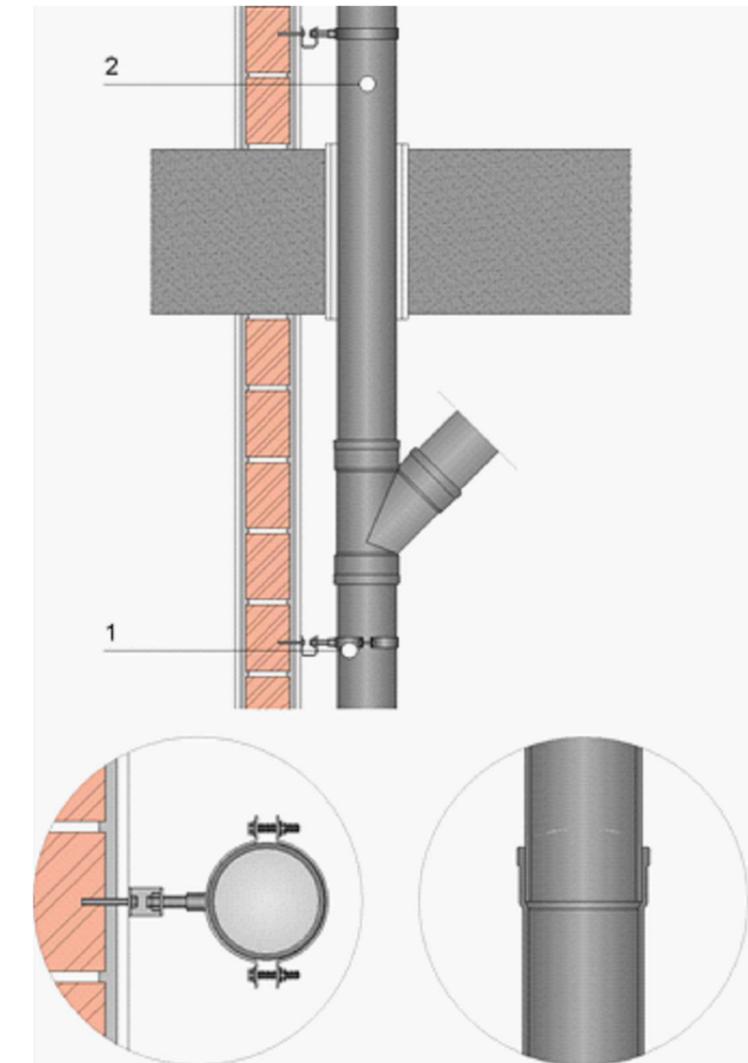
Codo 87°30' de PVC liso, D=125 mm.

Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.

Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefíticos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.

Tapa de hormigón armado prefabricada, 60x60x5 cm.

Bajante en el interior del edificio para aguas residuales y pluviales



Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro.

Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 125 mm de diámetro.

Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro.

Tubo de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.

Tubo de PVC, serie B, de 125 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.

Tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.



**E.T.S. DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES
Y PUERTOS**



**UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA**

AUTOR
AARÓN MOLINA GALÁN

PROPIEDAD
JUAN CARLOS MOLINA TARÍN

FECHA
7 DE JULIO DE 2021

NOMBRE DEL PROYECTO
CÁLCULO DE ESTRUCTURAS, INSTALACIONES Y MEDICIÓN Y
VALORACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA EN LA CALLE MIGUEL
ROCA JUNYENT (SORIA)

NOMBRE DEL PLANO
DETALLES CONSTRUCTIVOS

ESCALA

Nº DE PLANO
L.03

4. Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares



ÍNDICE

ÍNDICE	1
1. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.....	4
1.1. ESTRUCTURAS	4
1.2. INSTALACIONES ELECTRICAS	4
1.3. INSTALACIONES DE SANEAMIENTO Y ABASTECIMIENTO DE AGUA	4
1.4. SEGURIDAD Y SALUD LABORAL	5
1.5. OBLIGADO CUMPLIMIENTO DEL RESTO DE LA NORMATIVA.	6
1.6. CONTRADICCIONES ENTRE EL PROYECTO Y LA NORMATIVA TÉCNICA.	6
1.7. CONTRADICCIONES ENTRE LOS PROPIOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.	6
2. ASPECTOS ESPECÍFICOS DEL EMPLAZAMIENTO	6
2.1. HORMIGONADO EN TIEMPO FRÍO	6
2.2. HORMIGONADO EN TIEMPO CALUROSO	7
3. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	7
4. CIMENTACIÓN.....	8
5. RED DE SANEAMIENTO	8
6. ESTRUCTURA	10
6.1. FORJADO UNIDIRECCIONAL	11
6.1.1. VIGUETAS PRETENSADAS AUTOPORTANTES DE 20CM.....	11
6.1.2. BOVEDILLAS DE HORMIGÓN PREFABRICADAS.....	11
6.2. ENCOFRADOS	11
6.2.1. ENCOFRADO DE PILARES.....	11
6.2.2. ENCOFRADO DE MUROS	11
7. CERRAMIENTOS Y ALBAÑILERÍA.....	11
7.1. TABIQUERÍA	11
7.1.1. LADRILLO CERÁMICO HUECO DOBLE 24x11,5x7CM.....	11



PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES:

7.1.2.	LADRILLO PERFORADO MACHIHEMBRADO DE TERMOARCILLA DE 30x19x11 CM	12
7.1.3.	YESO PARE ENLUCIDOS INTERIORES.....	12
8.	<u>CUBIERTA.....</u>	12
8.1.1.	LÁMINA ASFÁLTICA DE BETÚN ELASTÓMERO	12
8.1.2.	AISLAMIENTO TÉRMICO DE POLIESTIRENO EXTRUIDO DE 40 MM., DANOPREN40	13
8.2.	CUBIERTA INVERTIDA TRANSITABLE	13
8.2.1.	HORMIGÓN AISLANTE DE ARCILLA EXPANDIDA ARLITA	13
8.2.2.	LÁMINA ASFÁLTICA MONOCAPA NO ADHERIDA	13
8.2.3.	AISLAMIENTO TÉRMICO DE POLIESTIRENO EXTRUIDO DE 40 MM.	13
8.2.4.	BALDOSA DE GRES ANTIDESLIZANTE.....	13
9.	<u>SOLADOS Y ALICATADOS.....</u>	14
9.1.	SOLADO 1.- TERRAZAS Y PORCHES:	14
9.2.	SOLADO 2.- VIVIENDA PLANTA BAJA:3	14
9.3.	ALICATADO BAÑOS	15
10.	<u>INSTALACIONES.....</u>	17
10.1.	FONTANERÍA.	17
10.2.	DESAGÜES Y APARATOS SANITARIOS.	19
10.3.	CALEFACCIÓN Y AGUA CALIENTE SANITARIA.	20
11.	<u>MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE LAS OBRAS.....</u>	21
11.1.	CONDICIONES GENERALES	21
11.2.	PARTIDAS CONTENIDAS EN PROYECTO	21
11.3.	DIFERENCIAS DE MEDICIÓN	22
11.4.	VALORACIÓN DE LAS OBRAS INCLUIDAS	22
11.5.	VALORACIÓN DE MATERIALES NO INCLUIDOS U OBRAS INCOMPLETAS	22
11.6.	RELACIONES VALORADAS	23
11.7.	PRECIOS CONTRATADOS	23
11.8.	PRECIOS CONTRADICTORIOS	23



PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES:

11.9. CONDICIONES PARTICULARES DE MEDICIÓN Y ABONO	23
11.9.1. DESPEJE Y DESBROCE	23
11.9.2. EXCAVACIÓN	23
11.9.3. SOLADOS.....	24
11.9.4. RELLENOS	24
11.9.5. ARQUETAS Y SUMIDEROS	24
11.9.6. ARMADURAS DE ACERO.....	24
11.9.7. HORMIGÓN	25
<u>12. CONCLUSIÓN.....</u>	<u>25</u>



1. Normativa de obligado cumplimiento

1.1. Estructuras

1. Pliego General de Condiciones para la Recepción de Ladrillos Cerámicos en las Obras de Construcción (RL-88). (O.M. Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno, 27/7/88, BOE 185, 3/8/88).
2. Norma Básica de la Edificación (NBE-FL-90) Muros resistentes de fábrica de ladrillo. (R.D. 1723/1990, Vivienda, 20/12/90).
3. Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Bloques de Hormigón en las obras de construcción (RB-90).
4. Instrucción de hormigón estructural (EHE). (Real Decreto 2661/1998, 11/12/98).
5. Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-97) (Real Decreto 823/1993, de 28 de Mayo) (Real Decreto 776/1997, de 30 de Mayo, BOE 13/6/97).

1.2. Instalaciones electricas

1. Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión del Ministerio de Industria e Instrucciones Complementarias.
2. Norma tecnológica NTE-IEB/1974 (Decreto 3565/1972 de 23 de diciembre).
3. Orden de 6 de julio de 1984, BOE de 1/8/84 Instrucciones Técnicas Complementarias (MIE-RAT) del Reglamento sobre condiciones y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.
4. Especificaciones técnicas de los candelabros metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico) y su homologación.
5. Contenido mínimo en proyectos de industrias y de instalaciones industriales. (O. Industria, Comercio y Turismo, 17/7/89, DOGV 1.181, 13/11/89).
6. Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención de los mismos. (O.M. Industria, Comercio y Turismo, 12/9/91, BOE 223, 17/9/91) (R.D. 2291/1985, Industria y Energía 8/11/85).
7. Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.
8. Normas Particulares de la Compañía Suministradora de Energía.

1.3. Instalaciones de saneamiento y abastecimiento de agua

1. Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Documento Básico HS 4 "Salubridad. Suministro de agua".



2. Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE.
3. Normas Tecnológicas de la Edificación, NTE IFC Agua Caliente y NTE IFF Agua Fría.
4. Reglamento de Aparatos a Presión.

1.4. Seguridad y salud laboral

- Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales de 8-3-95 BOE 269 de 10-11-95
- R.D. 486/1997 de 14 de abril, sobre seguridad y salud en los lugares de trabajo
- R.D. 487/1997 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación de cargas que entrañan riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- R.D 39/1997 de 17 de enero sobre reglamento de los servicios de prevención
- R.D 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- R.D.488/97 de 14 abril de 1997 sobre pantallas de visualización.
- Plan nacional de higiene en el trabajo (decreto 432/1971,11 de marzo) BOE 16-3-1971.
- Estatuto de los trabajadores (Ley 8/1980,Ley 32/1984, Ley 11/1994)
- Real Decreto Legislativo 1/1995 de 24-3-95.texto refundido de la ley del estatuto de los trabajadores.
- Ordenanza de trabajo de la construcción, vidrio y cerámica (Om 28-8-70 BOE nº 213 a 216 de 5, 7,8 y 9-9-70,Om 28-7-77,Om 4-7-83, en los títulos no derogados)
- Ordenanza general de seguridad e higiene en el trabajo (capitulo VII andamios) o 340 BOE nº3 de 28-2-40
- Modelo libro de incidencias en el estudio de seguridad e higiene o.20-9-86 BOE 245 de 13-10-86
- Ordenanzas municipales
- Convenio colectivo provincial de la construcción
- Normas une del instituto español de normalización

Igualmente deberá cumplirse cualquier tipo de normativa posterior que esté vigente en la fecha de licitación de las obras. En el caso de que se presenten discrepancias entre algunas condiciones impuestas en las normas señaladas, se sobreentenderá que es válida la más restrictiva.



Las normas relacionadas completan las prescripciones del presente Pliego en lo referente a aquellos materiales y unidades de obra no mencionados expresamente en él.

1.5. Obligado cumplimiento del resto de la normativa.

El Contratista Adjudicatario de las Obras estará obligado al cumplimiento de todas las Instrucciones, Pliegos o Normas de toda índole que estén promulgadas por la Administración, y que tengan aplicación en los trabajos a realizar. Esta afirmación será válida tanto si estas Instrucciones, Pliegos y Normas están citadas explícitamente, como si no lo están, quedando a la decisión del Director de la Obra, dirimir cualquier discrepancia que pudiera existir entre cada uno de estos documentos y lo dispuesto en el presente Pliego de Condiciones Particulares y demás documentos del Proyecto.

1.6. Contradicciones entre el proyecto y la normativa técnica.

Como criterio general, prevalecerá lo establecido en el Proyecto, salvo que en el Pliego se haga remisión expresa de que es de aplicación preferente un Artículo preciso de una Norma concreta, en cuyo caso prevalecerá lo establecido en dicho Artículo.

1.7. Contradicciones entre los propios documentos del proyecto.

En el caso de que aparezcan contradicciones entre los propios documentos contractuales (Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, Planos y Cuadros de Precios), la interpretación de las mismas se establece que corresponderá y será competencia exclusiva del Director de las Obras. Con carácter general se establece el criterio de que, salvo indicación en contrario por parte del Director, siempre prevalecerá lo establecido en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

2. Aspectos específicos del emplazamiento

2.1. Hormigonado en tiempo frío

La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5 °C.

Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero grados centígrados.

En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los cero grados centígrados.



En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigone en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento de hormigón, no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material. En el caso de que se produzca algún tipo de daño, deberán realizarse los ensayos de información necesarios para estimar la resistencia realmente alcanzada, adoptándose, en su caso, las medidas oportunas.

El empleo de aditivos aceleradores de fraguado o aceleradores de endurecimiento o, en general, de cualquier producto anticongelante específico para el hormigón, requerirá una autorización expresa, en cada caso, de la Dirección Facultativa. Nunca podrán utilizarse productos susceptibles de atacar a las armaduras, en especial los que contienen ión cloro.

2.2. Hormigonado en tiempo caluroso

Cuando el hormigonado se efectúe en tiempo caluroso, se adoptarán las medidas oportunas para evitar la evaporación del agua de amasado, en particular durante el transporte del hormigón y para reducir la temperatura de la masa.

Estas medidas deberán acentuarse para hormigones de resistencias altas. Para ello los materiales constituyentes del hormigón y los encofrados o moldes destinados a recibirlo deberán estar protegidos del soleamiento.

Una vez efectuada la colocación del hormigón se protegerá éste del sol y especialmente del viento, para evitar que se deseque.

Si la temperatura ambiente es superior a 40 °C o hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que, previa autorización expresa de la Dirección Facultativa, se adopten medidas especiales.

3. Acondicionamiento del terreno

Se hará el oportuno desbroce del terreno, realizado el replanteo en el interior de la parcela, en la zona prevista, dentro de los límites especificados en las Ordenanzas, y adoptando las medidas de seguridad exigidas en la Normativa de Seguridad y Salud en el Trabajo, se comenzarán los correspondientes trabajos de explanación y vaciado del solar hasta alcanzar el firme.

En caso necesario, se realizarán los drenajes oportunos, con el fin de dejar los terrenos en condiciones de edificar sobre ellos.



4. Cimentación

Al existir un sótano, la cimentación se realizará por zapata corrida. Existirán unas zapatas puntuales para los pilares interiores que se unirán por vigas de atado a la zapata.

Una vez limpias y refinadas las zapatas, bajo la base de la cimentación, se dispondrá un hormigón de limpieza HL-150/B/20, con un espesor de 10 cm o hasta alcanzar el nivel que permita dar el canto de cálculo a la zapata.

Los hormigones de la cimentación serán de central, a la que se solicitará el certificado correspondiente que exige la normativa vigente, y del tipo HA-25/P/40/IIa y las armaduras de acero B-500-S, en la cuantía indicada en planos. Será exigible la obtención de probetas para su posterior control de calidad. Se seguirá la norma EHE para el vertido del hormigón, una vez colocada la armadura de acero corrugado sobre la capa de hormigón de limpieza.

Se indica en el plano de, "Cimentación", las dimensiones y armaduras de las zapatas, así como sus detalles constructivos.

En la zona de sótano se construirá una solera continua de hormigón HM-20/B/20/I con acabado en cuarzo sobre encachado de piedra machacada, armada con mallazo, según planos.

La Dirección Facultativa se reserva el derecho de modificar total o parcialmente el sistema de cimentación elegido inicialmente para el proyecto, en caso de que a la vista de las condiciones del terreno se observase un firme distinto del adoptado para el cálculo, y previa comunicación a la Propiedad y al Constructor. Para lo cual se entregarán, en el momento oportuno, los nuevos planos de cimentación, o se reflejarán las órdenes precisas para su ejecución en el Libro de Órdenes. Por

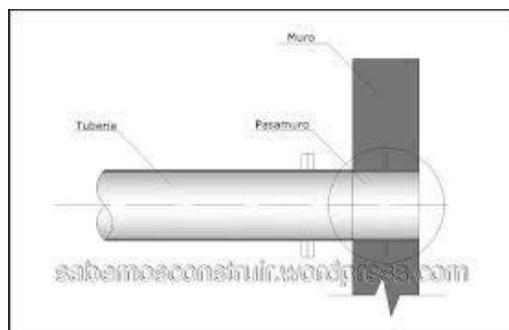
lo tanto, no se procederá al hormigonado de ninguna cimentación sin el previo reconocimiento y visto bueno de la DF.

5. Red de saneamiento

Se dispone una red de evacuación unitaria, reuniendo las aguas fecales y pluviales en un pozo de registro, del cual parte la acometida al alcantarillado urbano. La red horizontal se efectuará a base de tubos de PVC-U liso, de rigidez anular nominal SN4 para canalizaciones aéreas y de tubos lisos de PVC-D, de rigidez anular nominal SN4 para canalizaciones enterradas, con una pendiente mínima del 1,5 % y los diámetros establecidos en el plano de saneamiento.



El trazado de la red horizontal de saneamiento se ejecuta para conseguir una circulación natural y no expuesta a obstrucciones. Como norma general, se evitan los cambios bruscos de dirección y pendiente, y los codos de 90°. En los cambios de dirección de más de 45° de desviación se prevé un registro. Las tuberías atravesarán perpendicularmente los muros y llevarán pasamuros.



La conexión con el alcantarillado urbano se hará a través de un pozo de acometida preexistente, donde verterá la red general de saneamiento.

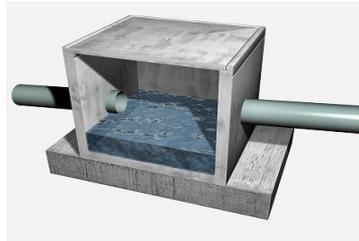
La recogida de aguas en el sótano se llevará hasta una arqueta sumidero, elevándose las aguas hasta el colector mediante una bomba.

Los encuentros de las bajantes con la red horizontal se realizan mediante arquetas a pie de bajante.

Se dispondrán, además, registros para permitir la limpieza y comprobación de cada punto de la red, que deberán ser estancos con tapa de cierre practicable pero hermética, en los siguientes puntos:

- En los cambios de dirección o de pendiente.
- En general, en los encuentros de tuberías.
- Antes de la acometida a la red de alcantarillado.

Las arquetas serán prefabricadas de hormigón, con las medidas normalizadas dependiendo del volumen a evacuar.



Las aguas pluviales se recogen mediante sumideros en terrazas y canalones de PVC en cubierta.

La red de saneamiento irá siempre por debajo de la de abastecimiento de agua, con una separación mínima entre generatrices exteriores de un metro.

Después de la terminación de cada unidad, se procederá a su limpieza total, eliminando todas las acumulaciones de limo, residuos o materias extrañas de cualquier tipo, debiendo mantenerse libres de tales acumulaciones hasta la recepción de las obras. Se realizará una prueba de estanqueidad de la red antes de proceder a su tapado.

6. Estructura

Estructura compuesta por muros y pilares de hormigón armado y forjados unidireccionales.

Los hormigones de la estructura serán de central, a la que se solicitará el certificado correspondiente que exige la normativa vigente, y del tipo HA-25/B/20/IIa y las armaduras de acero B-500-S, en la cuantía indicada en planos. Será exigible la obtención de probetas para su posterior control de calidad. Se seguirá la norma EHE para el vertido del hormigón, una vez colocada la armadura de acero corrugado sobre la capa de hormigón de limpieza.





6.1. Forjado unidireccional

Forjado unidireccional formado por:

6.1.1. Viguetas pretensadas autoportantes de 20cm.

Tendrán una longitud mínima de autoportancia de 3.70m y capaces de resistir un peso propio mínimo del forjado de 3,2 kN/m² con una distancia entre ejes de 72 cm.

6.1.2. Bovedillas de hormigón prefabricadas

Tendrán unas dimensiones de 25x60x20 cm. Resistencia al fuego de clase A1 y una resistencia a cargas concentradas de más de 1.5 kN.

6.2. Encofrados

6.2.1. Encofrado de pilares

Encofrado metálico modular con paneles de 300 mm de longitud para ejecución de pilares de hasta 3,5 m de altura, con cantos biselados, resistencia de 50 kN/m² y una deformación máxima de 2 mm para el nivel de presión inferior.

6.2.2. Encofrado de muros

Encofrado metálico para paramentos verticales de paneles modulares para ejecución de muros a dos caras de hasta 3,5 m de altura y 30 cm de espesor con capacidad para ejecutar pilares embebidos, resistencia mínima de 70 KN/m², con una deformación máxima para el nivel de presión inferior a 3mm.

7. Cerramientos y albañilería.

7.1. Tabiquería

7.1.1. Ladrillo cerámico hueco doble 24x11,5x7cm

Parámetro	Símbolo	Valor	Unidades	Norma y aclaraciones
Resistencia a compresión	<i>f_c</i>	>5	N/mm ²	OS.SE Seguridad Estructural
Reacción al fuego	-	A1	-	DB-SI Seguridad en caso de Incendio Valores obtenidos de la tabla F1 del Anejo F del DB-SI (1) Enfoscado en ambas caras con 1,5 cm de mortero. (2) Guarnecido en ambas caras con 1,5 cm de yeso.
Resistencia al fuego (1)	-	EI 30	-	
Resistencia al fuego (2)	-	E190	-	
Aislamiento acústico	R • m	35,50 84.25	dBA Kg/m ²	DB-HR Protección frente al Ruido Valores obtenidos mediante cálculo con la Herramienta Silensis. Guarnecido ambas caras con 1,5 cm de yeso



PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES:

Resistencia térmica del muro	R	0.525	m ² K/W	DB-HR Ahorro de Energía Valores obtenidos del Catálogo de Elementos Constructivos del CTE Guarnecido en ambas caras con 1,5 cm de yeso.
-------------------------------------	---	-------	--------------------	---

7.1.2. Ladrillo perforado machihembrado de termoarcilla de 30x19x11 cm

Parámetro	Símbolo	Valor	Unidades	Norma v aclaraciones
Resistencia a compresión	Ib	15	N/mml	DB SE Seguridad Estructural
Reacción al fuego	-	A1	-	DB-SI Seguridad en caso de Incendio Valores obtenidos de la tabla F1 del Anejo F del DB-SI
Resistencia al fuego	-	REI 180 I El 240 m El 120 (0)	-	(1) Enfoscado en ambas caras con 1,5 cm de mortero. (2) Guarnecido en ambas caras con 1,5 cm de yeso.
Aislamiento acústico	RA	4.372	dBA	DB-HR Protección frente al Ruido Valores obtenidos mediante cálculo con la Herramienta Silensis. Guarnecido ambas caras con 1,5 cm de yeso
Conductividad equivalente de muro	>.	0,350	W/mK	DB-HR Ahorro de Energía
Resistencia térmica de muro (0)	R	031	m ² K/W	Valores obtenidos del Catálogo de Elementos Constructivos del CTE Guarnecido en ambas caras con 1,5 cm de yeso.

7.1.3. Yeso pare enlucidos interiores

Parámetro	Especificación
Índice de pureza	>80%
Contenido en CaSO4	>76
Contenido en H2O	>6,2
Resistencia mecánica a flexión	>2,5
Resistencia mecánica a compresión	>2
Dureza superficial	>45 u.Shore C
pH	>6
Finura de molido	<15%

8. Cubierta.

Cubierta invertida no transitable constituida por:

8.1.1. Lámina asfáltica de betún elastómero

SBS Esterdan 40-P Elastómero, (tipo LMB-40-FP-160) de poliéster (fieltro no tejido de 160 gr/m²) en posición flotante respecto al soporte, salvo en perímetro y puntos singulares.

**8.1.2. Aislamiento térmico de poliestireno extruido de 40 mm., Danopren 40**

Características Técnicas	Norma	Unidades	Valor
Lambda	EN 12667/12939	W/mK	0,034
Resistencia térmica	EN 12667/12939	m ² K/W	1,20
Tolerancias en espesor	EN-823	mm	+2;-2
Escuadrado	EN-824	mm/m	5
Planimetría	EN-825	mm	7
Estabilidad dimensional 23°C y 90%	EN-1604	%	<5
Deformación bajo carga y temperatura	EN-1605	700/168h/40k Pa	<5
Fuego	EN-13501		E
Tracción paralela a las caras	EN-1607	kPa	>100
Compresión	EN-826	kPa	>300
Fluencia compresión 2% 50 años	EN-826	kPa	125
Absorción agua por inmersión total	EN-12087	%	<0,7
Absorción agua por difusión	EN-12088	%	3
Resistencia hielo/deshielo	EN-12088	%	<10
Resistencia hielo/deshielo	EN-12088	%	<1

8.2. Cubierta invertida transitable

Constituida por:

8.2.1. Hormigón aislante de arcilla expandida Arlita

De espesor medio 5 cm. Como formación de pendiente (1,5%), tendido de mortero de cemento M-5, de 2 cm. de espesor.

8.2.2. Lámina asfáltica monocapa no adherida

de betún plastomérico APP tipo Morteplas polimérica PE coextrusionado 4 kg. (LBM- 40-PE), capa separadora tipo Terram 700.

8.2.3. Aislamiento térmico de poliestireno extruido de 40 mm.**8.2.4. Baldosa de gres antideslizante**

Colocada con mortero de agarre de formato 40x40 cm.



9. Solados y alicatados.

ZONA	CLASE	RESISTENCIA Rd
Zonas interiores secas	1	≤ 35
Escaleras	2	≤ 35
Zonas interiores húmedas	2	≤ 45
Zonas exteriores y garaje	3	> 45

Tabla 9.1. Resistencia a deslizamiento mínima de los solados

9.1. Solado 1.- Terrazas y porches:

SoloStocks



Los materiales de solado exteriores serán resistentes a las heladas de pavimento de gres microgramo marrón de 40 x 40 cm formado sobre capa de mortero de cemento y arena (1: 6) de 3 cm de espesor y capa de regularización de gravilla.'

9.2. Solado 2.- Vivienda planta baja:3

Todas las dependencias irán soladas con baldosa de gres porcelánico de 60x60 cm y rematados con rodapié de 7 cm de altura del mismo material. La escalera irá solada con el mismo material, pero recibiendo un tratamiento antideslizante en las piezas que formen la huella, colocándose zanquines.





9.3. Alicatado Baños

Los baños y el aseo se alicatarán hasta el techo en todos los paramentos verticales con azulejo de primera calidad de formato 25x40 cm recibido con mortero de cemento y rejuntado de lechada de cemento blanco BLV-22,5 y cenefa del mismo material.



Alicatado cocina.: Chapado de azulejo cerámico de 25 x 40 cm tomado con mortero de cemento y arena (1: 6) de 2 cm de espesor y cenefa del mismo material.



Los vierteaguas: serán piezas cerámicas a juego con el revestimiento de las fachadas, dotadas de goterón y recibidas con mortero de cemento.



El garaje: llevará una terminación en pavimento continuo de cuarzo gris sobre solera pulida de hormigón.



La rampa: se solará con terrazo “punta de diamante” de 30x30 cm. tomadas con mortero de cemento, dosificación 1:6



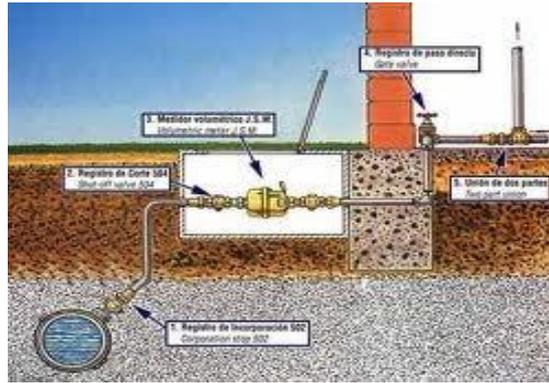


10. Instalaciones.

Antes de proceder a dar los revestimientos interiores se abrirán las rozas para las instalaciones de agua, desagües y electricidad, etc., colocándose las correspondientes tuberías y tubos de PVC, y recibándose posteriormente éstas. Los instaladores levantarán croquis acotados con la disposición real de las conducciones eléctricas y de fontanería.

10.1. Fontanería.

Se proyecta un suministro a partir de una acometida general situada en armario a pie de parcela que contendrá una llave de corte, una válvula antirretorno y un grifo. El contador del agua se situará en el interior de la parcela o edificio, pero en zona fácilmente accesible, próxima a la entrada, alojado en armario impermeabilizado y con desagüe, protegido de las heladas y situando en el mismo armario la llave general de corte.



La red de distribución será de polietileno reticulado según diámetros necesarios en cada punto según plano, debidamente enfundada en Artiglas, para evitar condensaciones. Para independizar parcialmente la instalación, en cada local húmedo, se han previsto llaves de paso con el fin de independizarlos y poder efectuar reparaciones o sustituciones en los mismos sin afectar al funcionamiento del resto.

Los circuitos de distribución se colocarán lo más próximos posible al techo, a un máximo de 30 cm, y debidamente aislados con coquillas.

Se separarán las canalizaciones de agua caliente y fría, y en los paramentos verticales, discurrirá la fría por debajo del agua caliente, con una separación mayor de 4 cm. Asimismo se realizará una separación de protección entre las canalizaciones paralelas de fontanería y cualquier conducción o

cuadro eléctrico, de modo que sea mayor de 30 cm.

Las tuberías de agua caliente se situarán paralelamente a las de agua fría y dispondrán de otra tubería para retorno partiendo siempre desde el punto de consumo más alejado.

Se realizará la calorifugación de las canalizaciones de agua caliente cuando atraviesen zonas no calefactadas o discurran por el exterior.

Los orificios en muros para su paso se realizarán con la suficiente holgura para permitir la dilatación, sellando el espacio alrededor del tubo para realizar una correcta impermeabilización.

La red será estanca a una presión doble de la prevista de uso. Ningún tramo estará expuesto a las heladas.

Se posibilitará la libre dilatación de las canalizaciones.

En la ejecución de la red se controlarán la alineación de las tuberías y su perfecta sustentación para evitar que se transmitan tensiones a las válvulas, etc. Se dispondrán racores o bridas en todos los elementos susceptibles de desmontaje. No se admitirán abolladuras en las tuberías. Se cuidará de que, una vez colocadas las distribuciones



interiores, las que discurran por el suelo sean tapadas con cemento para evitar su aplastamiento durante la ejecución de las obras.

En los finales de la distribución se colocarán tapones, para evitar la introducción en la red de materias extrañas.

10.2. Desagües y aparatos sanitarios.

La eliminación de aguas pluviales y residuales cumplirá las Normas Tecnológicas

El trazado de la red vertical de evacuación de aguas residuales, bajantes, es el más sencillo posible para garantizar la posibilidad de desagüe en todo punto de consumo, con la disposición de las bajantes correspondientes, y conseguir una circulación natural por gravedad. Será perfectamente estanca y no presentará exudaciones ni obstrucciones, sellando perfectamente sus juntas que serán

de enchufe-cordón. Su sección es uniforme en toda la bajante. Quedará firmemente sujeta a los paramentos mediante abrazaderas, con fijaciones cada 1,5 m, de forma que cada tramo de bajante sea autoportante. Se protegerá de los cambios de temperatura, choques mecánicos y acciones químicas de otros materiales.

La red de evacuación y las bajantes de fecales y pluviales se realizarán en tuberías de PVC, de dimensiones según plano.



Los aparatos sanitarios de los baños serán de porcelana vitrificada, en color, y la grifería monomando de la casa Roca.



10.3. Calefacción y agua caliente sanitaria.

Instalación con doble acumulación (un depósito solar y un depósito de apoyo de caldera).

La calefacción de la vivienda se efectúa mediante circulación de agua caliente con emisores de calor compuestos por elementos de aluminio inyectado acoplables entre sí, y red de tubería de polietileno reticulado.

Instalación solar compuesta por colector plano para el aprovechamiento de la energía solar Vitosol 100.



Acumulador solar de 250 litros en sala de máquinas e instalación en cobre. Grupo Térmico de fundición, situado en sala de máquinas, de 18.000 a 50.000 kcal/h de potencia, para instalaciones de Calefacción por agua caliente hasta 4 bar y 100°C. con acumulador de 250 litros.



11. Medición y valoración de las obras

11.1. Condiciones generales

Se abonarán al contratista las obras realmente ejecutadas a los precios contratados, previa medición realizada conjuntamente por éste y la dirección facultativa.

Es condición indispensable que se hayan realizado de acuerdo al proyecto y las condiciones generales y particulares que rijan en la ejecución de la obra; con las modificaciones del mismo autorizadas por la superioridad; o con las órdenes que con arreglo a sus facultades le haya comunicado por escrito el director de la obra; siempre que la obra realmente ejecutada se ajuste a los preceptos del contrato y su importe no exceda la cifra total de los presupuestos aprobados.

No serán de abono los excesos de medición realizados por cuenta del Contratista que no se ajusten a lo establecido en el Proyecto ni hayan sido autorizados por escrito por el Ingeniero Director de Obra. Si, a juicio de la Dirección de Obra, fuese necesaria para la correcta ejecución de las obras la reposición de dichas unidades de obra realizadas en exceso, estas reposiciones correrán de cuenta del Contratista.

Los abonos al contratista serán por la obra realmente ejecutada, sin que le puedan corresponder duplicidades en el abono de unidades o partes de ellas que estuvieran repetidas en los precios del contrato, deduciendo solapes en zanjas o similares, independientemente de que figuren en el presupuesto unidades medidas más de una vez.

11.2. Partidas contenidas en proyecto

Se seguirán los mismos criterios y unidades de obra que figuran en el cuadro de precios y en el estado de mediciones. Excepcionalmente y antes de su ejecución el director podrá autorizar la medición en unidades distintas, estableciendo por escrito y con la conformidad del contratista los oportunos factores de conversión.



Tanto las mediciones parciales como las que se realicen al final de la obra, incluidos los levantamientos topográficos, se realizarán conjuntamente con el contratista levantándose las correspondientes actas que serán firmadas por ambas partes.

Las unidades que vayan a quedar enterradas se medirán antes de su ocultación. Si la medición no se realiza a su debido tiempo, serán de cuenta del contratista las operaciones necesarias para llevarlas a cabo.

Cuando un material previsto en el cuadro de precios del proyecto no se encuentre en el mercado, podrá ser sustituido por otro que a juicio de la dirección facultativa sea similar.

11.3. Diferencias de medición

Cualquier modificación que suponga la realización de mayor o menor número de unidades de obra que el que figura en el estado de mediciones y presupuesto, deberá ser conocida y aprobada por la dirección facultativa antes de su ejecución, haciéndose constar en el libro de órdenes tanto la autorización citada como la comprobación posterior de su ejecución.

11.4. Valoración de las obras incluidas

Las valoraciones de las unidades de obra que figuran en el presente proyecto se efectuarán multiplicando su número por el precio asignado en el presupuesto. A menos que se indique lo contrario, los precios de cada unidad de obra de este proyecto incluyen suministro, transporte, empleo de materiales, mano de obra, y utilización de la maquinaria y los medios auxiliares necesarios para terminar la unidad con arreglo a lo especificado en este pliego y en los planos y siempre en condiciones de ser aprobada por la administración y en condiciones de ser entregada al uso general según la costumbre.

En el precio se consideran también incluidos los gastos, las indemnizaciones o pagos que hayan de hacerse por cualquier concepto, así como todo tipo de impuestos, estatales, autonómicos y municipales.

11.5. Valoración de materiales no incluidos u obras incompletas

Los materiales no incluidos o las partidas incompletas se valorarán completando el precio con los unitarios y auxiliares del presupuesto, en la forma establecida en los cuadros de descomposición de precios.

El director de obra podrá, dentro de una unidad de obra, ordenar la sustitución de materiales por otros no contenidos en el cuadro de precios. El nuevo precio se calculará cambiando en el descompuesto el precio del material sustituido por el de comercialización del nuevo material.



11.6. Relaciones valoradas

El director de la obra formulará mensualmente una relación valorada de los trabajos ejecutados desde la anterior liquidación con sujeción a los precios del presupuesto.

El contratista, que presenciara las operaciones de valoración y medición, tendrá un plazo de diez días para dar su conformidad o efectuar las observaciones que considere convenientes.

11.7. Precios contratados

Todas las unidades de obra se abonarán a precios establecidos en el cuadro de precios del proyecto, con el alza o la baja que resulte en la adjudicación. El contratista no puede reclamar bajo ningún pretexto que se introduzca modificación alguna en ellos.

11.8. Precios contradictorios

De acuerdo con el pliego cláusulas generales de la Administración, texto refundido de la ley de contratos del sector público y reglamento general de la ley de contratos de las administraciones públicas, los precios de las unidades de obra que no figuren entre los contratados, se fijarán contradictoriamente entre la dirección facultativa y el contratista.

El precio de los nuevos materiales será el de su comercialización, que es el de venta al público reducido en una cuantía de los descuentos que la dirección de obra estime tras las oportunas consultas.

11.9. Condiciones particulares de medición y abono

11.9.1. Despeje y desbroce

El despeje y desbroce se medirá por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados, medidos sobre el plano que conforma el terreno

11.9.2. Excavación

La excavación de zanjas se abonará por aplicación de los precios correspondientes según sus respectivas definiciones en el Cuadro de Precios, a los volúmenes en metros cúbicos (m³) obtenidos midiendo la superficie teórica en planos por la profundidad real de la excavación de acuerdo con la clasificación del terreno, no abonándose ningún exceso aún cuando estén dentro de las tolerancias admisibles, a no ser que a la vista del terreno, la Dirección de Obra apruebe los nuevos taludes, en cuyo caso los volúmenes serán los que se dedujesen de éstos.

Todos los trabajos y gastos que correspondan a las operaciones descritas anteriormente están comprendidos en los precios unitarios, incluyendo el acopio del material que vaya a ser empleado en otros usos y en general todas aquellas que sean



necesarios para la permanencia de las unidades de obra realizadas, como el refino de taludes, y soleras de la excavación, pasarelas, escaleras, señalización, etc.

11.9.3. Solados

La preparación de la superficie existente no da lugar a abono por separado, considerándose ésta incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa subyacente. El solado de hormigón completamente terminado se medirá por metros cuadrados (m²) deducidos de los planos, no abonándose los excesos no aprobados por la Dirección de Obra ni los debidos a las tolerancias admisibles. Se abonará de acuerdo con los precios correspondientes del Cuadro de Precios, según el espesor del solado de hormigón que figura en los Planos. Dentro de esta unidad se considera incluido el abono de los aditivos previstos en proyecto y autorizados por la Dirección de Obra, así como el reglado superficial previo al tratamiento de las juntas. Asimismo, se encuentra incluido en este precio el riego de curado. Los excesos que se generen en el solado de hormigón al no haberse alcanzado la cota de la base inferior de proyecto, a pesar de estar comprendida dentro de las tolerancias, no darán lugar a medición y abono de dicho exceso. No será de abono la reparación de juntas defectuosas, ni de losas en las que se acusen irregularidades superiores a las tolerables, o que presenten textura o aspecto defectuoso.

11.9.4. Rellenos

La preparación de la superficie de asiento se considera que está incluida en el precio de la capa inmediatamente inferior. La zavorra artificial se medirá por metros cúbicos (m³), obtenidos de las secciones señaladas en los Planos. El abono se obtendrá por aplicación de la medición resultante a los precios correspondientes del Cuadro de Precios.

11.9.5. Arquetas y sumideros

La medición se realizará por unidades (ud) completamente ejecutadas, según los especificado en el presente Artículo, en función de cada tipo de arqueta, las cuales se clasificarán por las dimensiones interiores de su sección. Todos ellos se abonarán de acuerdo con los precios contenidos en el Cuadro de Precios.

11.9.6. Armaduras de acero

Las armaduras de acero corrugado empleadas en hormigón armado se medirán y abonarán por su peso en kilogramos (kg) deducido de los planos de definición del proyecto, el peso unitario correspondiente a las longitudes deducidas de dichos planos.

El coste de mermas, despuntes y solapes se considera incluido en el precio, al igual que, en su caso, los separadores, alambres de atado, manguitos, tuercas y demás accesorios de unión de las barras roscadas, salvo elementos especiales de unión cuya inclusión en el precio quedará a consideración del Director de las Obras.



El precio de abono será el especificado en los cuadros de precios del proyecto para el acero empleado.

11.9.7. Hormigón

El abono del hormigón se realizará basándose en el volumen (m³) deducido de los planos de formas. A cada tipo de hormigón se aplicará el precio definido en el Cuadro de Precios, teniendo en cuenta, si procede, su lugar de empleo.

12. Conclusión

Se presenta el presente pliego de prescripciones técnicas particulares para su revisión y aprobación, si procede.

En Soria, a julio de 2021

Una firma manuscrita en tinta azul, que parece ser la de Aarón Molina Galán.

Fdo.: Aarón Molina Galán

5. Presupuesto

Presupuesto.

- Cuadro de Precios nº1 En Letra.
- Presupuesto con Medición Detallada. Por capítulos.
- Resumen de Presupuesto

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1.1	1 Actuaciones previas Ud Partida alzada en concepto de realización de actuaciones previas al inicio de la obra	2.300,00	DOS MIL TRESCIENTOS EUROS
2.1	2 Moviento de tierras m² Desbroce y limpieza del terreno, hasta una profundidad mínima de 25 cm, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado.	0,76	SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
2.2	m³ Excavación de sótanos de más de 2 m de profundidad en suelo de arena semidensa, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.	3,59	TRES EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
2.3	m³ Excavación en zanjas para cimentaciones en suelo de arena semidensa, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.	9,65	NUEVE EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
2.4	m³ Excavación en pozos para cimentaciones en suelo de arena semidensa, con medios mecánicos, entibación cuajada, retirada de los materiales excavados y carga a camión.	65,00	SESENTA Y CINCO EUROS
2.5	m² Encachado de 20 cm en caja para base de solera, con aporte de grava de cantera de piedra caliza, Ø40/70 mm, y compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante.	8,17	OCHO EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
3.1	3 Cimentaciones m² Capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, de 10 cm de espesor.	8,05	OCHO EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
3.2	m³ Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 60,745 kg/m³.	145,39	CIENTO CUARENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
3.3	m³ Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 80,222 kg/m³.	152,51	CIENTO CINCUENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
4.1	4 Estructura m³ Muro de sótano de hormigón armado 2C, H<=3 m, espesor 30 cm, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 71,102 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado metálico con acabado tipo industrial para revestir.	301,97	TRESCIENTOS UN EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
4.2	m² Losa de escalera de hormigón armado, e=20 cm, con peldaño de hormigón, realizada con hormigón HA-25/P/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, 30 kg/m²; montaje y desmontaje de sistema de encofrado recuperable de madera.	135,31	CIENTO TREINTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
4.3	m³ Pilar de sección rectangular o cuadrada de hormigón armado, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 120 kg/m³; montaje y desmontaje del encofrado reutilizable Geotube Cuadrado y Rectangular "DALIFORMA" (hormigón visto), hasta 3 m de altura libre y 30x30 cm de sección media.	377,00	TRESCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS
4.4	m³ Viga descolgada de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 150 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado de madera, en planta de hasta 3 m de altura libre.	377,92	TRESCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
4.5	m² Forjado unidireccional de hormigón armado, horizontal, altura libre de planta de hasta 3 m, canto 25 = 20+5 cm, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, volumen total de hormigón 0,101 m³/m², y acero UNE-EN 10080 B 500 S con una cuantía total de 2 kg/m², sobre sistema de encofrado parcial; semivigueta pretensada; bovedilla de hormigón, 60x20x20 cm; malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión. Sin incluir repercusión de pilares ni de vigas.	47,59	CUARENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
4.6	m² Forjado unidireccional de hormigón armado, inclinado, altura libre de planta de hasta 3 m, canto 25 = 20+5 cm, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, volumen total de hormigón 0,101 m³/m², y acero UNE-EN 10080 B 500 S con una cuantía total de 2 kg/m², sobre sistema de encofrado parcial; semivigueta pretensada; bovedilla de hormigón, 60x20x20 cm; malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión. Sin incluir repercusión de pilares ni de vigas.	50,15	CINCUENTA EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
4.7	m² Losa maciza de hormigón armado, horizontal, canto 25 cm, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 22 kg/m²; montaje y desmontaje del sistema de encofrado continuo altura libre de planta de hasta 3 m. Sin incluir repercusión de pilares.	79,61	SETENTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
5 Cubiertas			

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
5.1	m ² Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, tipo invertida, pendiente del 1% al 5%, para tráfico peatonal privado, compuesta de: formación de pendientes: arcilla expandida de 350 kg/m ³ de densidad, vertida en seco y consolidada en su superficie con lechada de cemento, con espesor medio de 10 cm; impermeabilización monocapa adherida: lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP colocada con emulsión asfáltica aniónica sin cargas, tipo EA; capa separadora bajo aislamiento: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 1,2 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 1,2 kN/m, resistencia CBR a punzonamiento 0,3 kN y una masa superficial de 150 g/m ² ; aislamiento térmico: panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 60 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa; capa separadora bajo protección: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 2 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 2 kN/m, resistencia CBR a punzonamiento 0,4 kN y una masa superficial de 200 g/m ² ; capa de protección: baldosas de gres rústico 4/3-/E, 20x20 cm colocadas en capa fina con adhesivo cementoso normal, C1 gris, sobre capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5, rejuntadas con mortero de juntas cementoso con resistencia elevada a la abrasión y absorción de agua reducida, CG2, para junta abierta (entre 3 y 15 mm), con la misma tonalidad de las piezas.	83,18	OCHENTA Y TRES EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
5.2	m ² Cubierta inclinada de tejas cerámicas, sobre espacio habitable, con una pendiente media del 30%, compuesta de: impermeabilización: placa bajo teja BT 50 "ONDULINE", cobertura: teja cerámica mixta, 43x26 cm, color rojo, fijada con tornillos sobre rastreles de PVC; formación de pendientes con forjado de hormigón o tablero cerámico (no incluida en este precio).	20,30	VEINTE EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
5.3	m ² Aislamiento por el exterior en cubiertas inclinadas formado por panel rígido de poliestireno extruido, según UNE-EN 13164, de superficie grecada y mecanizado lateral a media madera, de 60 mm de espesor, sobre superficie soporte existente.	26,58	VEINTISEIS EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
5.4	m Encuentro de paramento vertical con cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, tipo invertida; mediante retranqueo perimetral, para la protección de la impermeabilización formada por: banda de refuerzo de 33 cm de ancho, de lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-30-FP, totalmente adherida al soporte con soplete, previa imprimación con emulsión asfáltica aniónica sin cargas, tipo EA y banda de terminación de 50 cm de desarrollo con lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP; revistiendo el encuentro con rodapiés de gres rústico 4/3-/E, de 7 cm, 3 €/m colocados con junta abierta (separación entre 3 y 15 mm), en capa fina con adhesivo cementoso normal, C1 gris y rejuntados con mortero de juntas cementoso con resistencia elevada a la abrasión y absorción de agua reducida, CG2, para junta abierta (entre 3 y 15 mm), con la misma tonalidad de las piezas.	22,75	VEINTIDOS EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
5.5	Ud Encuentro de faldón de tejado con chimeneas o conductos de ventilación mediante banda ajustable compuesta por aleación de aluminio y zinc y lámina flexible de plomo natural de 1 mm de espesor, formando doble babero, fijada con perfil de acero inoxidable.	198,79	CIENTO NOVENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
5.6	m Babero compuesto por aleación de aluminio y zinc y lámina flexible de plomo natural de 1 mm de espesor, en encuentro de faldón de tejado con paramento vertical.	31,32	TREINTA Y UN EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
5.7	m Impermeabilización de junta de dilatación en cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, tipo invertida, compuesta de: dos bandas de adherencia, de lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-30-FP, de 30 cm de ancho cada una, totalmente adheridas al soporte con soplete, a cada lado de la junta; previa imprimación con emulsión asfáltica aniónica sin cargas, tipo EA, banda de refuerzo de 33 cm de ancho, de lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-30-FP; cordón de polietileno expandido de celda cerrada, para relleno de junta; y banda de terminación de lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP.	14,71	CATORCE EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
5.8	m Cumbre realizada con pieza cerámica de caballete, para tejas mixtas, color rojo, recibida con mortero de cemento, industrial, M-5.	19,91	DIECINUEVE EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
6 Fachadas y particiones			
6.1	m² Hoja interior de cerramiento de fachada de 7 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11x7 cm, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.	17,13	DIECISIETE EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
6.2	m² Hoja exterior de cerramiento de fachada, de 11,5 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11,5x11,5 cm, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.	26,74	VEINTISEIS EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
6.3	m² Hoja exterior en cerramiento de fachada, de 20 cm de espesor de fábrica, de bloque macizo de piedra caliza natural labrada, para fachadas de bloque visto, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.	39,58	TREINTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
6.4	m² Aislamiento por el interior en fachada de doble hoja de fábrica para revestir formado por panel semirrígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 60 mm de espesor, fijado con pellas de adhesivo cementoso.	10,29	DIEZ EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS
6.5	m² Hoja de partición interior de 7 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11x7 cm, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.	17,24	DIECISIETE EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
6.6	m² Revestimiento de yeso de construcción B1, proyectado, maestreado, sobre paramento vertical, de hasta 3 m de altura, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material, acabado enlucido con yeso de aplicación en capa fina C6, de 15 mm de espesor, con guardavivos.	11,86	ONCE EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
6.7	m ² Enfoscado de cemento, a buena vista, aplicado sobre un paramento vertical interior, hasta 3 m de altura, acabado superficial rugoso, con mortero de cemento M-5.	11,30	ONCE EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
6.8	m ² Enfoscado de cemento, maestreado, aplicado sobre un paramento vertical interior, acabado superficial rayado, para servir de base a un posterior alicatado, con mortero de cemento M-5.	15,26	QUINCE EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
6.9	m ² Revestimiento de paramentos exteriores con mortero monocapa para la impermeabilización y decoración de fachadas, acabado con árido proyectado, color blanco, espesor 15 mm, aplicado manualmente, armado y reforzado con malla antiálcalis en los cambios de material y en los frentes de forjado.	21,41	VEINTIUN EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
6.10	m ² Alicatado con azulejo liso, 1/0/H/-, 20x20 cm, 8 €/m ² , colocado sobre una superficie soporte de mortero de cemento u hormigón, en paramentos interiores, mediante adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci gris, sin junta (separación entre 1,5 y 3 mm); cantoneras de PVC.	20,69	VEINTE EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
6.11	m ² Aislamiento térmico por el exterior de muros en contacto con el terreno, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 50 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa, resistencia térmica 1,5 m ² K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), fijado mecánicamente sobre el trasdós del muro, preparado para recibir el relleno con material de drenaje (no incluido en este precio).	12,89	DOCE EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
6.12	m ² Impermeabilización de muro de sótano o estructura enterrada, por su cara exterior, con lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FV, acabada con film plástico termofusible en ambas caras, previa imprimación con emulsión asfáltica no iónica (rendimiento: 0,5 kg/m ²).	18,48	DIECIOCHO EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
6.13	m ² Drenaje de muro de sótano o estructura enterrada, por su cara exterior, con lámina drenante nodular de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), con nódulos de 8 mm de altura, con geotextil de polipropileno incorporado, resistencia a la compresión 150 kN/m ² según UNE-EN ISO 604, capacidad de drenaje 5 l/(s·m) y masa nominal 0,7 kg/m ² , sujeta al muro previamente impermeabilizado mediante fijaciones mecánicas, y rematado superiormente con perfil metálico.	9,54	NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
7 Suelos, pavimentos y techos			
7.1	m ² Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-10/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual.	8,94	OCHO EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
7.2	m ² Impermeabilización de solera en contacto con el terreno, por su cara exterior, con lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP, totalmente adherida al soporte con soplete, previa imprimación del mismo con emulsión asfáltica aniónica con cargas, tipo EB, y protegida con una capa antipunzonante de geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 1,2 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 1,2 kN/m, resistencia CBR a punzonamiento 0,3 kN y una masa superficial de 150 g/m ² , lista para verter el hormigón de la solera.	22,52	VEINTIDOS EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
7.3	m ² Aislamiento térmico horizontal de soleras en contacto con el terreno formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 50 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa, resistencia térmica 1,5 m ² K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado en la base de la solera, cubierto con un film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de mortero u hormigón (no incluida en este precio).	14,21	CATORCE EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
7.4	m ² Base para pavimento interior de mortero autonivelante de cemento, Agilia Suelo C Base "LAFARGE", CT - C10 - F3 según UNE-EN 13813, de 40 mm de espesor, vertido con mezcladora-bombeadora, sobre lámina de aislamiento para formación de suelo flotante.	8,52	OCHO EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
7.5	m ² Pavimento laminado, de lamas de 1200x190 mm, de Clase 21: Doméstico moderado, con resistencia a la abrasión AC1, formado por tablero base de HDF laminado decorativo en roble, ensamblado sin cola, tipo 'Clic', colocadas sobre lámina de espuma de polietileno de alta densidad de 3 mm de espesor.	15,68	QUINCE EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
7.6	m ² Solado de baldosas cerámicas de gres rústico, 2/0/H/-, de 30x30 cm, 8 €/m ² , recibidas con mortero de cemento M-5 de 3 cm de espesor y rejuntadas con mortero de juntas cementoso con resistencia elevada a la abrasión y absorción de agua reducida, CG2, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), con la misma tonalidad de las piezas.	20,17	VEINTE EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
7.7	m Rodapié cerámico de gres rústico, de 7 cm, 3 €/m, recibido con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, gris y rejuntado con mortero de juntas cementoso, CG1, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), con la misma tonalidad de las piezas.	6,49	SEIS EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
7.8	m Rodapié de MDF, de 58x12 mm, recubierto con una lámina plástica de imitación de madera, color a elegir, fijado al paramento mediante clavos.	4,88	CUATRO EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
7.9	Ud Revestimiento de escalera en ángulo, de dos tramos rectos con meseta intermedia con 17 peldaños de 100 cm de ancho, mediante forrado con piezas de gres rústico, con zanquín. Recibido con mortero de cemento M-5 y rejuntado con mortero de juntas cementoso, CG1, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), con la misma tonalidad de las piezas.	892,88	OCHOCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
7.10	m ² Falso techo continuo para revestir, situado a una altura menor de 4 m, de placas nervadas de escayola, de 60x60 cm, con canto biselado y acabado liso, suspendidas del forjado mediante estopadas colgantes.	13,26	TRECE EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
7.11	m ² Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de yeso proyectado o placas de yeso laminado, mano de fondo y dos manos de acabado (rendimiento: 0,125 l/m ² cada mano).	8,36	OCHO EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
7.12	m ² Pintura plástica con textura lisa, color a elegir, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de yeso o escayola, mano de fondo y dos manos de acabado (rendimiento: 0,125 l/m ² cada mano).	9,33	NUEVE EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
7.13	m² Aislamiento térmico bajo forjado formado por panel semirrígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,1 m²K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), fijado mecánicamente.	8,67	OCHO EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
8 Carpintería			
8.1	m Pasamanos de madera de pino país para barnizar, de 65x70 mm de sección, para escalera en ángulo, de dos tramos rectos con meseta intermedia, fijado mediante atornillado en obra de fábrica.	31,98	TREINTA Y UN EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
8.2	m Barandilla metálica de tubo hueco de acero laminado en frío de 90 cm de altura, con bastidor doble y entrepaño de vidrio de seguridad (laminar) de 3+3 mm, para hueco poligonal de forjado, fijada mediante atornillado en obra de fábrica.	124,10	CIENTO VEINTICUATRO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
8.3	Ud Carpintería exterior en madera de pino melis para barnizar, para ventana practicable de una hoja de 60x120 cm.	205,45	DOSCIENTOS CINCO EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
8.4	Ud Carpintería exterior en madera de pino melis para barnizar, para ventana practicable de dos hojas de 120x120 cm, con persiana de madera de roble para barnizar con torno manual.	626,58	SEISCIENTOS VEINTISEIS EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
8.5	Ud Carpintería exterior en madera de pino melis para barnizar, para puerta practicable de una hoja de 70x210 cm, con persiana de madera de roble para barnizar con torno manual.	639,05	SEISCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
8.6	Ud Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de puerta de aluminio, corredera simple, de 180x210 cm, serie básica, formada por tres hojas, y con premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.	555,81	QUINIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
8.7	Ud Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de ventana de aluminio, abisagrada plegable de apertura hacia el interior, de 200x120 cm, serie básica, formada por cinco hojas, y con premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.	579,38	QUINIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
8.8	Ud Carpintería exterior en madera de pino melis para barnizar, para fijo de una hoja de 60x275 cm.	423,97	CUATROCIENTOS VEINTITRES EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
8.9	m² Doble acristalamiento estándar, de color azul 6/6/4, con calzos y sellado continuo.	47,99	CUARENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
8.10	Ud Puerta de paso ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con pino país, barnizada en taller, con plafones de forma recta; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 70x10 mm; con herrajes de colgar y de cierre.	225,20	DOSCIENTOS VEINTICINCO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
8.11	Ud Puerta de paso ciega, de una hoja de 203x72,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con pino país, barnizada en taller, con plafones de forma recta; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 70x10 mm; con herrajes de colgar y de cierre.	224,47	DOSCIENTOS VEINTICUATRO EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
8.12	Ud Puerta de paso vidriera 6-VE, de dos hojas de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con pino país, barnizada en taller, con plafones de forma recta; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 70x10 mm; acristalamiento del 40% de su superficie, mediante seis piezas de vidrio translúcido incoloro, de 4 mm de espesor, colocado con junquillo clavado; con herrajes de colgar y de cierre.	460,96	CUATROCIENTOS SESENTA EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
8.13	Ud Puerta de entrada de 203x92,5x4,5 cm, hoja tipo castellana, con cuarterones, con tablero de madera maciza de pino melis, barnizada en taller; precerco de pino país de 130x40 mm; galces macizos de pino melis de 130x20 mm; tapajuntas macizos de pino melis de 70x15 mm.	444,35	CUATROCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
8.14	Ud Puerta seccional para garaje, formada por panel acanalado de aluminio relleno de poliuretano, 300x250 cm, acabado en PVC (imitación madera), apertura automática.	3.164,37	TRES MIL CIENTO SESENTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
9 Fontanería			
9.1	Ud Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 4 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.	358,25	TRESCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
9.2	Ud Alimentación de agua potable, de 8 m de longitud, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	31,99	TREINTA Y UN EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
9.3	Ud Preinstalación de contador general de agua de 1/2" DN 15 mm, colocado en hornacina, con llave de corte general de compuerta.	59,78	CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
9.4	Ud Instalación interior de fontanería para aseo con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, realizada con polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente.	366,11	TRESCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS CON ONCE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
9.5	Ud Instalación interior de fontanería para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, bañera, bidé, realizada con polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente.	504,20	QUINIENTOS CUATRO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
9.6	Ud Instalación interior de fontanería para cocina con dotación para: fregadero, toma y llave de paso para lavavajillas, realizada con polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente.	346,80	TRESCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
9.7	Ud Instalación interior de fontanería para galería con dotación para: lavadero, toma y llave de paso para lavadora, realizada con polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente.	322,46	TRESCIENTOS VEINTIDOS EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
10 Saneamiento			
10.1	Ud Arqueta sifónica, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 50x50x80 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.	168,89	CIENTO SESENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
10.2	m Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	17,44	DIECISIETE EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
10.3	m Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 125 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	22,70	VEINTIDOS EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
10.4	m Bajante interior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	16,53	DIECISEIS EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
10.5	Ud Red interior de evacuación para aseo con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, realizada con tubo de PVC, serie B para la red de desagües.	155,25	CIENTO CINCUENTA Y CINCO EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
10.6	Ud Red interior de evacuación para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, bañera, bidé, realizada con tubo de PVC, serie B para la red de desagües.	265,16	DOSCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS
10.7	Ud Red interior de evacuación para cocina con dotación para: fregadero, toma de desagüe para lavavajillas, realizada con tubo de PVC, serie B para la red de desagües.	126,74	CIENTO VEINTISEIS EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
10.8	Ud Red interior de evacuación para galería con dotación para: lavadero, toma de desagüe para lavadora, realizada con tubo de PVC, serie B para la red de desagües.	126,74	CIENTO VEINTISEIS EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
11 Calefacción			
11.1	Ud Radiador de aluminio inyectado, con 448,2 kcal/h de emisión calorífica, de 6 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.	129,89	CIENTO VEINTINUEVE EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
11.2	Ud Radiador de aluminio inyectado, con 747 kcal/h de emisión calorífica, de 10 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.	185,41	CIENTO OCHENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
11.3	Ud Caldera para la combustión de pellets, potencia nominal de 6,2 a 30 kW, con base de apoyo antivibraciones, sistema de elevación de la temperatura de retorno por encima de 55°C, compuesto por válvula motorizada de 3 vías de 1" de diámetro y bomba de circulación, válvula mezcladora para un rápido calentamiento del circuito de calefacción, de 20 mm de diámetro, con servomotor, regulador de tiro de 150 mm de diámetro, con clapeta antiexplosión, limitador térmico de seguridad, tarado a 95°C, base de apoyo antivibraciones.	12.161,74	DOCE MIL CIENTO SESENTA Y UN EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
11.4	m Tubería de distribución de agua caliente de calefacción formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), con barrera de oxígeno (EVOH), de 25 mm de diámetro exterior y 2,3 mm de espesor, PN=6 atm, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.	15,80	QUINCE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
12 Equipamiento			
12.1	Ud Lavabo de porcelana sanitaria, con pedestal, serie básica, color blanco, de 650x510 mm, con grifería monomando, acabado cromado, con aireador; inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, serie básica, color blanco; bidé de porcelana sanitaria serie básica, color blanco, sin tapa, con grifería monomando, acabado cromado, con aireador; plato de ducha acrílico, gama media, color, de 120x80 cm, con juego de desagüe, con grifería monomando serie básica, acabado cromado.	781,92	SETECIENTOS OCHENTA Y UN EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
12.2	Ud Lavabo de porcelana sanitaria, con pedestal, serie básica, color blanco, de 650x510 mm, con grifería monomando, acabado cromado, con aireador; inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, serie básica, color blanco; bañera acrílica gama básica color blanco, de 140x70 cm, con grifería monomando serie básica, acabado cromado.	674,34	SEISCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
12.3	Ud Lavabo de porcelana sanitaria, con pedestal, serie básica, color blanco, de 650x510 mm, con grifería monomando, acabado cromado, con aireador; inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, serie básica, color blanco.	340,03	TRESCIENTOS CUARENTA EUROS CON TRES CÉNTIMOS
12.4	Ud Lavadero de porcelana sanitaria, color blanco, de 600x390x360 mm, con mueble soporte de tablero aglomerado, de 378x555x786 mm, equipado con grifería serie básica, con caño giratorio superior, con aireador.	218,12	DOSCIENTOS DIECIOCHO EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
12.5	Ud Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta, de 450x490 mm, equipado con grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, serie media, acabado cromado.	181,96	CIENTO OCHENTA Y UN EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
12.6	Ud Amueblamiento de cocina con 6,91 m de muebles bajos con zócalo inferior y 4,99 m de muebles altos estratificado con frente de 20 mm de grueso, con estratificado por ambas caras, cantos verticales postformados alomados y cantos horizontales en ABS de 1,0 mm de grueso con lámina de aluminio.	3.243,60	TRES MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
12.7	Ud Encimera de granito nacional, Blanco Cristal pulido, de 691 cm de longitud, 60 cm de anchura y 2 cm de espesor, canto simple recto, con los bordes ligeramente biselados, formación de 1 hueco con sus cantos pulidos, y copete perimetral de 5 cm de altura y 2 cm de espesor, con el borde recto.	1.122,77	MIL CIENTO VEINTIDOS EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
12.8	Ud Placa vitrocerámica para encimera, polivalente básica.	350,02	TRESCIENTOS CINCUENTA EUROS CON DOS CÉNTIMOS
12.9	Ud Horno eléctrico convencional.	199,97	CIENTO NOVENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
13 Gestión de residuos			
13.1	Ud Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	15,94	QUINCE EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
13.2	Ud Transporte de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	103,87	CIENTO TRES EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
13.3	Ud Transporte de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	103,87	CIENTO TRES EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
13.4	Ud Transporte de residuos inertes de madera producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	168,78	CIENTO SESENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
13.5	Ud Transporte de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	168,78	CIENTO SESENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
13.6	Ud Transporte de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	168,78	CIENTO SESENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
13.7	Ud Transporte de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	207,72	DOSCIENTOS SIETE EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
14 Control de calidad y ensayos			
14.1	Ud Ensayo sobre una muestra de barras de acero corrugado de un mismo lote, con determinación de: sección media equivalente, características geométricas del corrugado, doblado/desdoblado.	86,92	OCHENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
14.2	Ud Ensayo sobre una muestra de barras de acero corrugado de cada diámetro, con determinación de características mecánicas.	55,55	CINCUENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
14.3	Ud Ensayo sobre una muestra de mallas electrosoldadas con determinación de: sección media equivalente, características geométricas del corrugado, doblado/desdoblado, carga de despegue.	142,36	CIENTO CUARENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
14.4	Ud Ensayo sobre una muestra de una malla electrosoldada de cada diámetro, con determinación de características mecánicas.	55,55	CINCUENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
14.5	Ud Ensayo sobre una muestra de hormigón sin D.O.R. con determinación de: consistencia del hormigón fresco mediante el método de asentamiento del cono de Abrams y resistencia característica a compresión del hormigón endurecido mediante control estadístico con fabricación de seis probetas, curado, refrentado y rotura a compresión.	94,55	NOVENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
14.6	Ud Estudio geotécnico del terreno en suelo medio (arcillas, margas) con un sondeo hasta 10 m tomando 1 muestra inalterada y 1 muestra alterada (SPT), una penetración dinámica mediante penetrómetro dinámico (DPSH) hasta 15 m y realización de los siguientes ensayos de laboratorio: 2 de análisis granulométrico; 2 de límites de Atterberg; 2 de humedad natural; densidad aparente; resistencia a compresión; Proctor Normal; C.B.R. 2 de contenido en sulfatos.	2.016,60	DOS MIL DIECISEIS EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
15 Seguridad y salud			
15.1	Ud Partida alzada en concepto de instalación uso y mantenimiento de sistemas de protección colectiva	4.500,00	CUATRO MIL QUINIENTOS EUROS
15.2	Ud Partida alzada en concepto de adquisición utilización y mantenimiento de equipos de protección individual	950,00	NOVECIENTOS CINCUENTA EUROS
15.3	Ud Partida alzada en concepto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar	1.450,00	MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA EUROS
Soria a 28 de julio de 2016			

PRESUPUESTO Y MEDICION

PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 Actuaciones previas

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1.1	Ud. Partida alzada en concepto de realización de actuaciones previas al inicio de la obra					1,000	2.300,00	2.300,00

PRESUPUESTO PARCIAL N° 2 Moviento de tierras

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
2.1	M². Desbroce y limpieza del terreno, hasta una profundidad mínima de 25 cm, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado.					437,000	0,76	332,12
2.2	M³. Excavación de sótanos de más de 2 m de profundidad en suelo de arena semidensa, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.							
	Sótano 1	1	104,000		3,200	332,800		
						332,800	3,59	1.194,75
2.3	M³. Excavación en zanjas para cimentaciones en suelo de arena semidensa, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.							
	Vigas de atado	9	4,000	0,300	0,400	4,320		
						4,320	9,65	41,69
2.4	M³. Excavación en pozos para cimentaciones en suelo de arena semidensa, con medios mecánicos, entibación cuajada, retirada de los materiales excavados y carga a camión.							
	Zapatas aisladas	11	1,200	1,200	0,400	6,336		
	Zapatas corridas (Muros de sótano)	1	35,000	1,000	0,400	14,000		
						20,336	65,00	1.321,84
2.5	M². Encachado de 20 cm en caja para base de solera, con aporte de grava de cantera de piedra caliza, Ø40/70 mm, y compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante.							
	sótano		61,500			61,500		
	planta baja		51,400			51,400		
	garaje		30,000			30,000		
						142,900	8,17	1.167,49

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 3 Cimentaciones

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3.1	M². Capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, de 10 cm de espesor.							
	Zapatas aisladas	11	1,000	1,000		11,000		
	Zapatas corridas (Muros de sótano)	1	35,000	1,000		35,000		
	Vigas de atado	9	4,000	0,300		10,800		
						56,800	8,05	457,24
3.2	M³. Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 60,745 kg/m³.							
	Zapatas aisladas	11	1,200	1,200	0,400	6,336		
	Zapatas corridas (Muros de sótano)	1	35,000	0,800	0,400	11,200		
						17,536	145,39	2.549,56
3.3	M³. Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 80,222 kg/m³.							
	Vigas de atado	9	4,000	0,300	0,400	4,320		
						4,320	152,51	658,84

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 4 Estructura

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
4.1	M³. Muro de sótano de hormigón armado 2C, H<=3 m, espesor 30 cm, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 71,102 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado metálico con acabado tipo industrial para revestir.	1	35,000	0,300	3,080	32,340		
						32,340	301,97	9.765,71
4.2	M². Losa de escalera de hormigón armado, e=20 cm, con peldaño de hormigón, realizada con hormigón HA-25/P/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, 30 kg/m²; montaje y desmontaje de sistema de encofrado recuperable de madera.	2	5,700			11,400		
						11,400	135,31	1.542,53
4.3	M³. Pilar de sección rectangular o cuadrada de hormigón armado, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 120 kg/m³; montaje y desmontaje del encofrado reutilizable Geotube Cuadrado y Rectangular "DALIFORMA" (hormigón visto), hasta 3 m de altura libre y 30x30 cm de sección media.	2	0,300	0,300	3,080	0,554		
	sotano	22	0,300	0,300	3,080	6,098		
	planta baja	9	0,300	0,300	3,080	2,495		
	planta primera					9,147	377,00	3.448,42
4.4	M³. Viga descolgada de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 150 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado de madera, en planta de hasta 3 m de altura libre.	1	8,100	0,300	0,300	0,729		
	Planta baja	1	54,300	0,300	0,300	4,887		
	planta primera	1	17,300	0,300	0,300	1,557		
	cubierta garaje	1	28,000	0,300	0,300	2,520		
	cubierta principal					9,693	377,92	3.663,18
4.5	M². Forjado unidireccional de hormigón armado, horizontal, altura libre de planta de hasta 3 m, canto 25 = 20+5 cm, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, volumen total de hormigón 0,101 m³/m², y acero UNE-EN 10080 B 500 S con una cuantía total de 2 kg/m², sobre sistema de encofrado parcial; semivigueta pretensada; bovedilla de hormigón, 60x20x20 cm; malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión. Sin incluir repercusión de pilares ni de vigas.	1	65,000			65,000		
	planta baja	1	106,000			106,000		
	planta primera					171,000	47,59	8.137,89
4.6	M². Forjado unidireccional de hormigón armado, inclinado, altura libre de planta de hasta 3 m, canto 25 = 20+5 cm, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, volumen total de hormigón 0,101 m³/m², y acero UNE-EN 10080 B 500 S con una cuantía total de 2 kg/m², sobre sistema de encofrado parcial; semivigueta pretensada; bovedilla de hormigón, 60x20x20 cm; malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión. Sin incluir repercusión de pilares ni de vigas.	1	5,000	8,000		42,000		
	cubierta garaje [A*B*C*1.05]	1	9,300	8,800		85,932		
	cubierta general [A*B*C*1.05]					127,932	50,15	6.415,79
4.7	M². Losa maciza de hormigón armado, horizontal, canto 25 cm, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 22 kg/m²; montaje y desmontaje del sistema de encofrado continuo altura libre de planta de hasta 3 m. Sin incluir repercusión de pilares.	1	9,300	0,700		6,510		
	cubierta	2	1,000	1,000		2,000		
	escaleras					8,510	79,61	677,48

PRESUPUESTO PARCIAL N° 5 Cubiertas

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
5.1	M ² . Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, tipo invertida, pendiente del 1% al 5%, para tráfico peatonal privado, compuesta de: formación de pendientes: arcilla expandida de 350 kg/m ³ de densidad, vertida en seco y consolidada en su superficie con lechada de cemento, con espesor medio de 10 cm; impermeabilización monocapa adherida: lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP colocada con emulsión asfáltica aniónica sin cargas, tipo EA; capa separadora bajo aislamiento: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 1,2 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 1,2 kN/m, resistencia CBR a punzonamiento 0,3 kN y una masa superficial de 150 g/m ² ; aislamiento térmico: panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 60 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa; capa separadora bajo protección: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 2 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 2 kN/m, resistencia CBR a punzonamiento 0,4 kN y una masa superficial de 200 g/m ² ; capa de protección: baldosas de gres rústico 4/3/-E, 20x20 cm colocadas en capa fina con adhesivo cementoso normal, C1 gris, sobre capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5, rejuntadas con mortero de juntas cementoso con resistencia elevada a la abrasión y absorción de agua reducida, CG2, para junta abierta (entre 3 y 15 mm), con la misma tonalidad de las piezas.					62,000	83,18	5.157,16
5.2	M ² . Cubierta inclinada de tejas cerámicas, sobre espacio habitable, con una pendiente media del 30%, compuesta de: impermeabilización: placa bajo teja BT 50 "ONDULINE", cobertura: teja cerámica mixta, 43x26 cm, color rojo, fijada con tornillos sobre rastreles de PVC; formación de pendientes con forjado de hormigón o tablero cerámico (no incluida en este precio). cubierta garaje [A*B*C*1.05] cubierta general [A*B*C*1.05]	1 1	5,000 9,300	8,000 8,800		42,000 85,932		2.597,02
5.3	M ² . Aislamiento por el exterior en cubiertas inclinadas formado por panel rígido de poliestireno extruido, según UNE-EN 13164, de superficie grecada y mecanizado lateral a media madera, de 60 mm de espesor, sobre superficie soporte existente. cubierta garaje [A*B*C*1.05] cubierta general [A*B*C*1.05]	1 1	5,000 9,300	8,000 8,800		42,000 85,932	20,30	3.400,43
5.4	M. Encuentro de paramento vertical con cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, tipo invertida; mediante retranqueo perimetral, para la protección de la impermeabilización formada por: banda de refuerzo de 33 cm de ancho, de lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-30-FP, totalmente adherida al soporte con soplete, previa imprimación con emulsión asfáltica aniónica sin cargas, tipo EA y banda de terminación de 50 cm de desarrollo con lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP; revistiendo el encuentro con rodapiés de gres rústico 4/3/-E, de 7 cm, 3 €/m colocados con junta abierta (separación entre 3 y 15 mm), en capa fina con adhesivo cementoso normal, C1 gris y rejuntados con mortero de juntas cementoso con resistencia elevada a la abrasión y absorción de agua reducida, CG2, para junta abierta (entre 3 y 15 mm), con la misma tonalidad de las piezas.					14,300	22,75	325,33
5.5	Ud. Encuentro de faldón de tejado con chimeneas o conductos de ventilación mediante banda ajustable compuesta por aleación de aluminio y zinc y lámina flexible de plomo natural de 1 mm de espesor, formando doble babero, fijada con perfil de acero inoxidable.					1,000	198,79	198,79
5.6	M. Babero compuesto por aleación de aluminio y zinc y lámina flexible de plomo natural de 1 mm de espesor, en encuentro de faldón de tejado con paramento vertical.					7,200	31,32	225,50

PRESUPUESTO PARCIAL N° 5 Cubiertas

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
5.7	M. Impermeabilización de junta de dilatación en cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, tipo invertida, compuesta de: dos bandas de adherencia, de lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-30-FP, de 30 cm de ancho cada una, totalmente adheridas al soporte con soplete, a cada lado de la junta; previa imprimación con emulsión asfáltica aniónica sin cargas, tipo EA, banda de refuerzo de 33 cm de ancho, de lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-30-FP; cordón de polietileno expandido de celda cerrada, para relleno de junta; y banda de terminación de lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP.					10,000	14,71	147,10
5.8	M. Cumbre realizada con pieza cerámica de caballete, para tejas mixtas, color rojo, recibida con mortero de cemento, industrial, M-5.					14,700	19,91	292,68

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 6 Fachadas y particiones

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
6.1	M². Hoja interior de cerramiento de fachada de 7 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11x7 cm, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.							
	sotano	1	16,300			16,300		
	Planta baja	1	26,900			26,900		
	planta primera	1	17,200			17,200		
						60,400	17,13	1.034,65
6.2	M². Hoja exterior de cerramiento de fachada, de 11,5 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11,5x11,5 cm, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.							
	Planta primera	1	32,600	2,800		91,280		
	planta baja	1	16,000	3,080		49,280		
						140,560	26,74	3.758,57
6.3	M². Hoja exterior en cerramiento de fachada, de 20 cm de espesor de fábrica, de bloque macizo de piedra caliza natural labrada, para fachadas de bloque visto, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.							
	Planta baja	1	13,600	3,080		41,888		
	Garaje	1	7,500	3,080		23,100		
						64,988	39,58	2.572,23
6.4	M². Aislamiento por el interior en fachada de doble hoja de fábrica para revestir formado por panel semirrígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 60 mm de espesor, fijado con pelladas de adhesivo cementoso.							
	sotano	1	16,300			16,300		
	Planta baja	1	26,900			26,900		
	planta primera	1	17,200			17,200		
						60,400	10,29	621,52
6.5	M². Hoja de partición interior de 7 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11x7 cm, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.							
	planta baja	1	29,600	3,080		91,168		
	planta primera	1	32,600	2,800		91,280		
	garaje	1	7,500	3,080		23,100		
						205,548	17,24	3.543,65
6.6	M². Revestimiento de yeso de construcción B1, proyectado, maestreado, sobre paramento vertical, de hasta 3 m de altura, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material, acabado enlucido con yeso de aplicación en capa fina C6, de 15 mm de espesor, con guardavivos.							
	sotano	2	16,300	2,850		92,910		
	Planta baja	2	19,300	2,850		110,010		
	planta primera	2	12,800	2,850		72,960		
	sotano fachada	1	34,800	2,850		99,180		
	planta baja fachada	1	64,200	2,850		182,970		
	planta primera fachada	1	31,600	2,850		90,060		
						648,090	11,86	7.686,35
6.7	M². Enfoscado de cemento, a buena vista, aplicado sobre un paramento vertical interior, hasta 3 m de altura, acabado superficial rugoso, con mortero de cemento M-5.							
	Garaje	1	23,000	3,080		70,840		
						70,840	11,30	800,49
6.8	M². Enfoscado de cemento, maestreado, aplicado sobre un paramento vertical interior, acabado superficial rayado, para servir de base a un posterior alicatado, con mortero de cemento M-5.							
	Baño principal	1	11,600	2,850		33,060		
	Baño secundario	1	9,600	2,850		27,360		
	Aseo	1	11,600	2,850		33,060		
	Cocina	1	14,700	2,850		41,895		
						135,375	15,26	2.065,82

PRESUPUESTO PARCIAL N° 6 Fachadas y particiones

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
6.9	M². Revestimiento de paramentos exteriores con mortero monocapa para la impermeabilización y decoración de fachadas, acabado con árido proyectado, color blanco, espesor 15 mm, aplicado manualmente, armado y reforzado con malla antiálcalis en los cambios de material y en los frentes de forjado.							
	Planta primera	1	32,600		2,800	91,280		
	planta baja	1	16,000		3,080	49,280		
						140,560	21,41	3.009,39
6.10	M². Alicatado con azulejo liso, 1/0/H/-, 20x20 cm, 8 €/m², colocado sobre una superficie soporte de mortero de cemento u hormigón, en paramentos interiores, mediante adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci gris, sin junta (separación entre 1,5 y 3 mm); cantoneras de PVC.							
	Baño principal	1	11,600		2,850	33,060		
	Baño secundario	1	9,600		2,850	27,360		
	Aseo	1	11,600		2,850	33,060		
	Cocina	1	14,700		2,850	41,895		
						135,375	20,69	2.800,91
6.11	M². Aislamiento térmico por el exterior de muros en contacto con el terreno, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 50 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa, resistencia térmica 1,5 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), fijado mecánicamente sobre el trasdós del muro, preparado para recibir el relleno con material de drenaje (no incluido en este precio).							
		1	35,000		3,080	107,800		
						107,800	12,89	1.389,54
6.12	M². Impermeabilización de muro de sótano o estructura enterrada, por su cara exterior, con lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FV, acabada con film plástico termofusible en ambas caras, previa imprimación con emulsión asfáltica no iónica (rendimiento: 0,5 kg/m²).							
		1	35,000		3,080	107,800		
						107,800	18,48	1.992,14
6.13	M². Drenaje de muro de sótano o estructura enterrada, por su cara exterior, con lámina drenante nodular de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), con nódulos de 8 mm de altura, con geotextil de polipropileno incorporado, resistencia a la compresión 150 kN/m² según UNE-EN ISO 604, capacidad de drenaje 5 l/(s·m) y masa nominal 0,7 kg/m², sujeta al muro previamente impermeabilizado mediante fijaciones mecánicas, y rematado superiormente con perfil metálico.							
		1	35,000		3,080	107,800		
						107,800	9,54	1.028,41

PRESUPUESTO PARCIAL N° 7 Suelos, pavimentos y techos

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
7.1	M². Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-10/B/20/l fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual.							
	sótano		61,500			61,500		
	planta baja		51,400			51,400		
	garaje		30,000			30,000		
						142,900	8,94	1.277,53
7.2	M². Impermeabilización de solera en contacto con el terreno, por su cara exterior, con lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP, totalmente adherida al soporte con soplete, previa imprimación del mismo con emulsión asfáltica aniónica con cargas, tipo EB, y protegida con una capa antipunzonante de geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 1,2 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 1,2 kN/m, resistencia CBR a punzonamiento 0,3 kN y una masa superficial de 150 g/m², lista para verter el hormigón de la solera.							
	sótano		61,500			61,500		
	planta baja		51,400			51,400		
	garaje		30,000			30,000		
						142,900	22,52	3.218,11
7.3	M². Aislamiento térmico horizontal de soleras en contacto con el terreno formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 50 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa, resistencia térmica 1,5 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado en la base de la solera, cubierto con un film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de mortero u hormigón (no incluida en este precio).							
	sótano		61,500			61,500		
	planta baja		51,400			51,400		
						112,900	14,21	1.604,31
7.4	M². Base para pavimento interior de mortero autonivelante de cemento, Agilia Suelo C Base "LAFARGE", CT - C10 - F3 según UNE-EN 13813, de 40 mm de espesor, vertido con mezcladora-bombeadora, sobre lámina de aislamiento para formación de suelo flotante.							
	planta baja	1	99,700			99,700		
	planta primera	1	38,900			38,900		
	sótano	1	61,500			61,500		
						200,100	8,52	1.704,85
7.5	M². Pavimento laminado, de lamas de 1200x190 mm, de Clase 21: Doméstico moderado, con resistencia a la abrasión AC1, formado por tablero base de HDF laminado decorativo en roble, ensamblado sin cola, tipo 'Clic', colocadas sobre lámina de espuma de polietileno de alta densidad de 3 mm de espesor.							
	Planta baja	1	67,700			67,700		
	Planta primera	1	33,600			33,600		
	Escalera	1	5,700			5,700		
						107,000	15,68	1.677,76
7.6	M². Solado de baldosas cerámicas de gres rústico, 2/0/H/-, de 30x30 cm, 8 €/m², recibidas con mortero de cemento M-5 de 3 cm de espesor y rejuntadas con mortero de juntas cementoso con resistencia elevada a la abrasión y absorción de agua reducida, CG2, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), con la misma tonalidad de las piezas.							
	Cocina	1	13,200			13,200		
	Baño principal	1	7,700			7,700		
	Aseo	1	6,300			6,300		
	Baño secundario	1	5,100			5,100		
						32,300	20,17	651,49

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 7 Suelos, pavimentos y techos

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
7.7	M. Rodapié cerámico de gres rústico, de 7 cm, 3 €/m, recibido con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, gris y rejuntado con mortero de juntas cementoso, CG1, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), con la misma tonalidad de las piezas.							
	Baño principal	1	11,600			11,600		
	Baño secundario	1	9,600			9,600		
	Aseo	1	11,600			11,600		
	Cocina	1	14,700			14,700		
						47,500	6,49	308,28
7.8	M. Rodapié de MDF, de 58x12 mm, recubierto con una lámina plástica de imitación de madera, color a elegir, fijado al paramento mediante clavos.							
	salon		14,600			14,600		
	comedor		7,800			7,800		
	Dormitorio principal		23,500			23,500		
	pasillo, distribuidor y escalera		36,400			36,400		
	dormitorios primera planta		37,800			37,800		
						120,100	4,88	586,09
7.9	Ud. Revestimiento de escalera en ángulo, de dos tramos rectos con meseta intermedia con 17 peldaños de 100 cm de ancho, mediante forrado con piezas de gres rústico, con zanquín. Recibido con mortero de cemento M-5 y rejuntado con mortero de juntas cementoso, CG1, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), con la misma tonalidad de las piezas.							
	escalera	2				2,000		
						2,000	892,88	1.785,76
7.10	M². Falso techo continuo para revestir, situado a una altura menor de 4 m, de placas nervadas de escayola, de 60x60 cm, con canto biselado y acabado liso, suspendidas del forjado mediante estopadas colgantes.							
	planta baja	1	99,700			99,700		
	planta primera	1	38,900			38,900		
	sótano	1	64,800			64,800		
						203,400	13,26	2.697,08
7.11	M². Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de yeso proyectado o placas de yeso laminado, mano de fondo y dos manos de acabado (rendimiento: 0,125 l/m² cada mano).							
	planta baja	1	99,700			99,700		
	planta primera	1	38,900			38,900		
	sótano	1	64,800			64,800		
						203,400	8,36	1.700,42
7.12	M². Pintura plástica con textura lisa, color a elegir, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de yeso o escayola, mano de fondo y dos manos de acabado (rendimiento: 0,125 l/m² cada mano).							
	salon		14,600		2,850	41,610		
	comedor		7,800		2,850	22,230		
	Dormitorio principal		23,500		2,850	66,975		
	pasillo, distribuidor y escalera		36,400		2,850	103,740		
	dormitorios primera planta		37,800		2,850	107,730		
						342,285	9,33	3.193,52
7.13	M². Aislamiento térmico bajo forjado formado por panel semirrígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,1 m²K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), fijado mecánicamente.							
						76,000	8,67	658,92

PRESUPUESTO PARCIAL N° 8 Carpintería

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
8.1	M. Pasamanos de madera de pino país para barnizar, de 65x70 mm de sección, para escalera en ángulo, de dos tramos rectos con meseta intermedia, fijado mediante atornillado en obra de fábrica.	1	6,500			6,500		
						6,500	31,98	207,87
8.2	M. Barandilla metálica de tubo hueco de acero laminado en frío de 90 cm de altura, con bastidor doble y entrepaño de vidrio de seguridad (laminar) de 3+3 mm, para hueco poligonal de forjado, fijada mediante atornillado en obra de fábrica.					31,000	124,10	3.847,10
8.3	Ud. Carpintería exterior en madera de pino melis para barnizar, para ventana practicable de una hoja de 60x120 cm.					4,000	205,45	821,80
8.4	Ud. Carpintería exterior en madera de pino melis para barnizar, para ventana practicable de dos hojas de 120x120 cm, con persiana de madera de roble para barnizar con torno manual.					4,000	626,58	2.506,32
8.5	Ud. Carpintería exterior en madera de pino melis para barnizar, para puerta practicable de una hoja de 70x210 cm, con persiana de madera de roble para barnizar con torno manual.					3,000	639,05	1.917,15
8.6	Ud. Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de puerta de aluminio, corredera simple, de 180x210 cm, serie básica, formada por tres hojas, y con premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.					1,000	555,81	555,81
8.7	Ud. Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de ventana de aluminio, abisagrada plegable de apertura hacia el interior, de 200x120 cm, serie básica, formada por cinco hojas, y con premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.					2,000	579,38	1.158,76
8.8	Ud. Carpintería exterior en madera de pino melis para barnizar, para fijo de una hoja de 60x275 cm.					1,000	423,97	423,97
8.9	M². Doble acristalamiento estándar, de color azul 6/6/4, con calzos y sellado continuo. cristal escalera	1	1,500		5,000	7,500		
						7,500	47,99	359,93
8.10	Ud. Puerta de paso ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con pino país, barnizada en taller, con plafones de forma recta; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 70x10 mm; con herrajes de colgar y de cierre.					6,000	225,20	1.351,20
8.11	Ud. Puerta de paso ciega, de una hoja de 203x72,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con pino país, barnizada en taller, con plafones de forma recta; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 70x10 mm; con herrajes de colgar y de cierre.					2,000	224,47	448,94

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 8 Carpintería

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
8.12	Ud. Puerta de paso vidriera 6-VE, de dos hojas de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con pino país, barnizada en taller, con plafones de forma recta; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 70x10 mm; acristalamiento del 40% de su superficie, mediante seis piezas de vidrio translúcido incoloro, de 4 mm de espesor, colocado con junquillo clavado; con herrajes de colgar y de cierre.					1,000	460,96	460,96
8.13	Ud. Puerta de entrada de 203x92,5x4,5 cm, hoja tipo castellana, con cuarterones, con tablero de madera maciza de pino melis, barnizada en taller; precerco de pino país de 130x40 mm; galces macizos de pino melis de 130x20 mm; tapajuntas macizos de pino melis de 70x15 mm.					1,000	444,35	444,35
8.14	Ud. Puerta seccional para garaje, formada por panel acanalado de aluminio relleno de poliuretano, 300x250 cm, acabado en PVC (imitación madera), apertura automática.					2,000	3.164,37	6.328,74

PRESUPUESTO PARCIAL N° 9 Fontanería

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
9.1	Ud. Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 4 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.					1,000	358,25	358,25
9.2	Ud. Alimentación de agua potable, de 8 m de longitud, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.					1,000	31,99	31,99
9.3	Ud. Preinstalación de contador general de agua de 1/2" DN 15 mm, colocado en hornacina, con llave de corte general de compuerta.					1,000	59,78	59,78
9.4	Ud. Instalación interior de fontanería para aseo con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, realizada con polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente.					1,000	366,11	366,11
9.5	Ud. Instalación interior de fontanería para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, bañera, bidé, realizada con polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente.					2,000	504,20	1.008,40
9.6	Ud. Instalación interior de fontanería para cocina con dotación para: fregadero, toma y llave de paso para lavavajillas, realizada con polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente.					1,000	346,80	346,80
9.7	Ud. Instalación interior de fontanería para galería con dotación para: lavadero, toma y llave de paso para lavadora, realizada con polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente.					1,000	322,46	322,46

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 10 Saneamiento

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
10.1	Ud. Arqueta sifónica, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 50x50x80 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.					1,000	168,89	168,89
10.2	M. Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.							
	Cocinas	1	6,350			6,350	17,44	110,74
10.3	M. Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 125 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.							
	Fecales	1	12,700			12,700	22,70	288,29
10.4	M. Bajante interior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.							
	Pluviales	1	13,100			13,100	16,53	216,54
10.5	Ud. Red interior de evacuación para aseo con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, realizada con tubo de PVC, serie B para la red de desagües.					1,000	155,25	155,25
10.6	Ud. Red interior de evacuación para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, bañera, bidé, realizada con tubo de PVC, serie B para la red de desagües.					2,000	265,16	530,32
10.7	Ud. Red interior de evacuación para cocina con dotación para: fregadero, toma de desagüe para lavavajillas, realizada con tubo de PVC, serie B para la red de desagües.					1,000	126,74	126,74
10.8	Ud. Red interior de evacuación para galería con dotación para: lavadero, toma de desagüe para lavadora, realizada con tubo de PVC, serie B para la red de desagües.					1,000	126,74	126,74

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 11 Calefacción

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
11.1	Ud. Radiador de aluminio inyectado, con 448,2 kcal/h de emisión calorífica, de 6 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.							
	Baños	2				2,000		
	Cocina	1				1,000		
	Dormitorios	4				4,000		
	Vestíbulo - pasillo - escalera	4				4,000		
	aseo	1				1,000		
						12,000	129,89	1.558,68
11.2	Ud. Radiador de aluminio inyectado, con 747 kcal/h de emisión calorífica, de 10 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.							
	Estar - comedor	2				2,000		
						2,000	185,41	370,82
11.3	Ud. Caldera para la combustión de pellets, potencia nominal de 6,2 a 30 kW, con base de apoyo antivibraciones, sistema de elevación de la temperatura de retorno por encima de 55°C, compuesto por válvula motorizada de 3 vías de 1" de diámetro y bomba de circulación, válvula mezcladora para un rápido calentamiento del circuito de calefacción, de 20 mm de diámetro, con servomotor, regulador de tiro de 150 mm de diámetro, con clapeta antiexplosión, limitador térmico de seguridad, tarado a 95°C, base de apoyo antivibraciones.							
						1,000	12.161,74	12.161,74
11.4	M. Tubería de distribución de agua caliente de calefacción formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), con barrera de oxígeno (EVOH), de 25 mm de diámetro exterior y 2,3 mm de espesor, PN=6 atm, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.							
						221,350	15,80	3.497,33

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 12 Equipamiento

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
12.1	Ud. Lavabo de porcelana sanitaria, con pedestal, serie básica, color blanco, de 650x510 mm, con grifería monomando, acabado cromado, con aireador; inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, serie básica, color blanco; bidé de porcelana sanitaria serie básica, color blanco, sin tapa, con grifería monomando, acabado cromado, con aireador; plato de ducha acrílico, gama media, color, de 120x80 cm, con juego de desagüe, con grifería monomando serie básica, acabado cromado.					1,000	781,92	781,92
12.2	Ud. Lavabo de porcelana sanitaria, con pedestal, serie básica, color blanco, de 650x510 mm, con grifería monomando, acabado cromado, con aireador; inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, serie básica, color blanco; bañera acrílica gama básica color blanco, de 140x70 cm, con grifería monomando serie básica, acabado cromado.					1,000	674,34	674,34
12.3	Ud. Lavabo de porcelana sanitaria, con pedestal, serie básica, color blanco, de 650x510 mm, con grifería monomando, acabado cromado, con aireador; inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, serie básica, color blanco.					1,000	340,03	340,03
12.4	Ud. Lavadero de porcelana sanitaria, color blanco, de 600x390x360 mm, con mueble soporte de tablero aglomerado, de 378x555x786 mm, equipado con grifería serie básica, con caño giratorio superior, con aireador.					1,000	218,12	218,12
12.5	Ud. Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta, de 450x490 mm, equipado con grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, serie media, acabado cromado.					1,000	181,96	181,96
12.6	Ud. Amueblamiento de cocina con 6,91 m de muebles bajos con zócalo inferior y 4,99 m de muebles altos estratificado con frente de 20 mm de grueso, con estratificado por ambas caras, cantos verticales postformados alomados y cantos horizontales en ABS de 1,0 mm de grueso con lámina de aluminio.					1,000	3.243,60	3.243,60
12.7	Ud. Encimera de granito nacional, Blanco Cristal pulido, de 691 cm de longitud, 60 cm de anchura y 2 cm de espesor, canto simple recto, con los bordes ligeramente biselados, formación de 1 hueco con sus cantos pulidos, y copete perimetral de 5 cm de altura y 2 cm de espesor, con el borde recto.					1,000	1.122,77	1.122,77
12.8	Ud. Placa vitrocerámica para encimera, polivalente básica.					1,000	350,02	350,02
12.9	Ud. Horno eléctrico convencional.					1,000	199,97	199,97

PRESUPUESTO PARCIAL N° 13 Gestión de residuos

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
13.1	Ud. Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.							
	Desbroce y limpieza del terreno	1,3	437,000		0,300	170,430		
	Sótano 1	1,14	332,000			378,480		
	Vigas de atado	9	4,000	0,300	0,400	4,320		
	Zapatillas aisladas	11	1,200	1,200	0,400	6,336		
	Zapatillas corridas (Muros de sótano)	1	35,000	1,000	0,400	14,000		
						573,566	15,94	9.142,64
13.2	Ud. Transporte de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.							
						2,000	103,87	207,74
13.3	Ud. Transporte de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.							
						2,000	103,87	207,74
13.4	Ud. Transporte de residuos inertes de madera producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.							
						1,000	168,78	168,78
13.5	Ud. Transporte de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.							
						1,000	168,78	168,78
13.6	Ud. Transporte de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.							
						1,000	168,78	168,78
13.7	Ud. Transporte de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.							
						3,000	207,72	623,16

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 14 Control de calidad y ensayos

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
14.1	Ud. Ensayo sobre una muestra de barras de acero corrugado de un mismo lote, con determinación de: sección media equivalente, características geométricas del corrugado, doblado/desdoblado.							
	B 500 S (Serie fina)	1				1,000		
	B 500 S (Serie media)	1				1,000		
	B 500 S (Serie gruesa)	1				1,000		
						3,000	86,92	260,76
14.2	Ud. Ensayo sobre una muestra de barras de acero corrugado de cada diámetro, con determinación de características mecánicas.							
						7,000	55,55	388,85
14.3	Ud. Ensayo sobre una muestra de mallas electrosoldadas con determinación de: sección media equivalente, características geométricas del corrugado, doblado/desdoblado, carga de despegue.							
	Serie fina	1				1,000		
						1,000	142,36	142,36
14.4	Ud. Ensayo sobre una muestra de una malla electrosoldada de cada diámetro, con determinación de características mecánicas.							
						1,000	55,55	55,55
14.5	Ud. Ensayo sobre una muestra de hormigón sin D.O.R. con determinación de: consistencia del hormigón fresco mediante el método de asentamiento del cono de Abrams y resistencia característica a compresión del hormigón endurecido mediante control estadístico con fabricación de seis probetas, curado, refrentado y rotura a compresión.							
	Elementos a compresión (HA-25/B/20/IIa)	2				2,000		
	Elementos a flexión (HA-25/B/20/IIa)	2				2,000		
	Macizos (HA-25/B/20/IIa)	1				1,000		
						5,000	94,55	472,75
14.6	Ud. Estudio geotécnico del terreno en suelo medio (arcillas, margas) con un sondeo hasta 10 m tomando 1 muestra inalterada y 1 muestra alterada (SPT), una penetración dinámica mediante penetrómetro dinámico (DPSH) hasta 15 m y realización de los siguientes ensayos de laboratorio: 2 de análisis granulométrico; 2 de límites de Atterberg; 2 de humedad natural; densidad aparente; resistencia a compresión; Proctor Normal; C.B.R. 2 de contenido en sulfatos.							
						1,000	2.016,60	2.016,60

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 15 Seguridad y salud

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
15.1	Ud. Partida alzada en concepto de instalación uso y mantenimiento de sistemas de protección colectiva					1,000	4.500,00	4.500,00
15.2	Ud. Partida alzada en concepto de adquisición utilización y mantenimiento de equipos de protección individual					1,000	950,00	950,00
15.3	Ud. Partida alzada en concepto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar					1,000	1.450,00	1.450,00

RESUMEN POR CAPITULOS

CAPITULO ACTUACIONES PREVIAS	2.300,00
CAPITULO MOVIENTO DE TIERRAS	4.057,89
CAPITULO CIMENTACIONES	3.665,64
CAPITULO ESTRUCTURA	33.651,00
CAPITULO CUBIERTAS	12.344,01
CAPITULO FACHADAS Y PARTICIONES	32.303,67
CAPITULO SUELOS, PAVIMENTOS Y TECHOS	21.064,12
CAPITULO CARPINTERÍA	20.832,90
CAPITULO FONTANERÍA	2.493,79
CAPITULO SANEAMIENTO	1.723,51
CAPITULO CALEFACCIÓN	17.588,57
CAPITULO EQUIPAMIENTO	7.112,73
CAPITULO GESTIÓN DE RESIDUOS	10.687,62
CAPITULO CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS	3.336,87
CAPITULO SEGURIDAD Y SALUD	6.900,00
REDONDEO.....	
PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL.....	<u>180.062,32</u>

EL PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL ASCIENDE A LAS EXPRESADAS CIENTO OCHENTA MIL SESENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS.

Proyecto: PRESUPUESTO DE VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA EN SORIA

Capítulo	Importe
Capítulo 1 Actuaciones previas	2.300,00
Capítulo 2 Movimiento de tierras	4.057,89
Capítulo 3 Cimentaciones	3.665,64
Capítulo 4 Estructura	33.651,00
Capítulo 5 Cubiertas	12.344,01
Capítulo 6 Fachadas y particiones	32.303,67
Capítulo 7 Suelos, pavimentos y techos	21.064,12
Capítulo 8 Carpintería	20.832,90
Capítulo 9 Fontanería	2.493,79
Capítulo 10 Saneamiento	1.723,51
Capítulo 11 Calefacción	17.588,57
Capítulo 12 Equipamiento	7.112,73
Capítulo 13 Gestión de residuos	10.687,62
Capítulo 14 Control de calidad y ensayos	3.336,87
Capítulo 15 Seguridad y salud	6.900,00
Presupuesto de ejecución material	180.062,32
Suma	180.062,32
21% IVA	37.813,09
Resumen de presupuesto líquido	217.875,41

Asciende el presupuesto líquido a la expresada cantidad de DOSCIENTOS DIECISIETE MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS.

Soria a 28 de julio de 2016

Aarón Molina Galán

