



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Máster

LA CASA COMPLETA: *Vive et Labora.*
40 viviendas en mudanza a la periferia de Zaragoza

CONTEMPORARY HOUSE: *Vive et Labora.*

Autor/es

Lidia Fleta Melero

Director/es

Raimundo Bambó Naya
Andrés Fernández-Ges Marcuello

Titulación del autor

Graduado en Estudios en Arquitectura

Escuela de Ingeniería y Arquitectura
2022

LA **CASA** COMPLETA:

Vive et Labora

40 viviendas en mudanza a la periferia de Zaragoza

Autor: FLETA MELERO, Lidia

Director: BAMBÓ NAYA, Raimundo

Codirector: FERNÁNDEZ-GES MARCUELLO, Andrés

TRABAJO FINAL DE MASTER

Noviembre 2022



ÍNDICE

I. MEMORIA

01. Memoria descriptiva
02. Memoria constructiva
03. Cumplimiento CTE
04. Anexos a la memoria

II. INDICE DE PLANOS

01. SITUACIÓN
02. URBANIZACIÓN
03. ARQUITECTURA
04. ESTRUCTURA
05. CONSTRUCCIÓN
06. INSTALACIONES

III. PLIEGO DE CONDICIONES

01. Pliego de prescripciones técnicas generales
02. Pliego de prescripciones técnicas particulares

IV. PRESUPUESTO

I. MEMORIA

01. MEMORIA DESCRIPTIVA

- 01.1. Agentes intervinientes
- 01.2. Información previa
- 01.3. Descripción del Proyecto
- 01.4. Prestaciones del conjunto residencial

02. MEMORIA CONSTRUCTIVA

- 02.1. Sustentación del Edificio
- 02.2. Sistema Estructural
- 02.3. Sistema Envolvente
- 02.4. Sistema de Compartimentación
- 02.5. Sistema de Carpinterías
- 02.6. Sistema de Acabados
- 02.7. Sistema de Acondicionamiento e Instalaciones

03. CUMPLIMIENTO CTE

- 03.1. DB-SE
- 03.2. DB-SI
- 03.3. DB-SUA
- 03.4. DB-HS
- 03.5. DB-HR
- 03.6. DB-HE

04. ANEXOS A LA MEMORIA

- 04.1. CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA
- 04.2. CERTIFICADOS ENERGÉTICOS

01. MEMORIA DESCRIPTIVA

01.1. AGENTES INTERVINIENTES

PROMOTOR:

El presente proyecto se realiza por encargo de la Escuela de Ingeniería y Arquitectura, Universidad de Zaragoza

PROYECTISTA:

Lidia Fleta Melero, con nº XX del Colegio Oficial de Arquitectos de Aragón

OTROS TÉCNICOS:

Director: Raimundo Bambó Naya

Codirector: Andrés Fernández-Ges Marcuello

PROYECTOS PARCIALES:

Instalación eléctrica _ Arquitecta con nº XX del COAA

Instalación térmica _ Arquitecta con nº XX del COAA

Instalación ACS _ Arquitecta con nº XX del COAA

Instalación contra incendios _ Arquitecta con nº XX del COAA

Instalación de Abastecimiento _ Arquitecta con nº XX del COAA

Instalación de Saneamiento _ Arquitecta con nº XX del COAA

Instalación de Ventilación _ Arquitecta con nº XX del COAA

Estructura _ Arquitecta con nº XX del COAA

Calificación Energética _ Arquitecta con nº 735095 del COAA

01.2. INFORMACIÓN PREVIA

ANTECEDENTES Y CONDICIONANTES DE PARTIDA

La última crisis vírica ha traído muchos cambios. Uno de ellos es el lugar de trabajo. Las empresas, por necesidades de continuidad y seguridad de sus empleados trasladaron a éstos a sus propias casas, haciendo de ellas una oficina provisional. Esta solución provisional se ha convertido para muchos en una alternativa laboral que está reorganizando nuestras vidas y por ende, nuestra sociedad.

Heredamos de la Revolución Industrial un tiempo que se medía en su eficacia y productividad. Las horas de trabajo se trasladaron a los centros de producción y con ellas, las de traslado a dicho centro y las del descanso, las del sustento... Esta mudanza hacia el tiempo productivo fue reduciendo inexorablemente el tiempo doméstico, al tiempo de descanso nocturno y el del fin de semana.

Con la modernidad, este breve tiempo doméstico fue teñido también de aquella eficacia productiva. Organizamos los momentos de descanso como algo que debemos planear y cumplir. De la suma de ambos tiempos laborales y domésticos, exigidos todos ya por la eficacia de su aprovechamiento, resulta una visible falta de tiempo. Vivimos un tiempo casi sin tiempo. Al menos, sin un tiempo suficiente.

La reciente y emergente mudanza laboral a nuestros hogares nos ha otorgado la posibilidad de una nueva organización social. De un nuevo habitar y de un nuevo tiempo. Hombres y mujeres de las grandes urbes han aprovechado esta mudanza laboral para trasladar su casa a otros lugares, muchas veces a olvidadas

naturalezas, en búsqueda de esa otra casa que ahora aloja también su trabajo. Otra casa que ahora habita un tiempo completo.

(Enunciado TFM LA CASA COMPLETA: Vive et Labora)

Con el objetivo de crear esta casa completa que de habitación al teletrabajo se recibe el encargo por parte de la Escuela de Ingeniería y Arquitectura (EINA), perteneciente a la Universidad de Zaragoza, de realizar 40 viviendas en la periferia de Zaragoza, junto al río Gállego. Contribuyendo así a la consolidación de la ciudad en la zona de Avenida Cataluña, la cual ha sido víctima de un continuo proceso de desindustrialización durante las últimas décadas.

EMPLAZAMIENTO Y ENTORNO FÍSICO

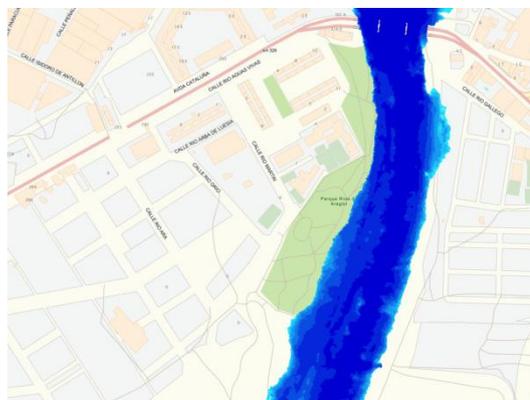
El ámbito de actuación se sitúa al este de Zaragoza, en la margen izquierda del Río Ebro, más concretamente en el límite del barrio Vadorrey, en un terreno junto a Avenida Cataluña distinguido por la poderosa presencia del río Gállego.

El solar se encuentra rodeado perimetralmente por Avenida Cataluña, calle Río Grío y calle Río Ara y destaca por ser una planicie de aproximadamente una extensión de 59400m² ubicada a una cota +198.00 sobre el nivel del mar, coincidiendo con las coordenadas UTM ETRS89 huso 30: 679136,63/ 4615268,94.

Esta proximidad al río Gállego implica que el área de trabajo presente riesgo de inundación, viéndose afectada por los periodos de retorno T100 (cota+197,00) y T500 (cota +198,00).

A pesar de formar parte de la periferia de Zaragoza, la zona de trabajo tiene mucho potencial pues destaca por su buena conexión con el resto de la ciudad, se encuentra ubicada entre la Z-30 y Z-40, y con el centro histórico, a través de Avenida Cataluña.

Por otra parte, se trata de una zona ya urbanizada, es decir cuenta con servicios de agua corriente y electricidad, así como con una Red de Saneamiento.



T 100 (Centro Nacional de Descargas)



T500 (Centro Nacional de Descargas)

NORMATIVA URBANÍSTICA

Para la elaboración del presente informe se han aplicado las siguientes normativas y reglamentos:

Ordenación de la edificación

- LEY 38/1999 de 5-nov-9, de la Jefatura del Estado
- B.O.E. 6-nov-99

Código Técnico de la Edificación

- Real Decreto 314/2006, de 17-mar-06, del Ministerio de Vivienda
- B.O.E. 28-mar-06

Entrada en vigor al día siguiente de su publicación en el B.O.E.

Ordenación de la edificación

- LEY 38/1999 de 5-nov-9, de la Jefatura del Estado
- B.O.E. 6-nov-99

Modificación de la ley 38/199, de 5-nov-99, de Ordenación de la Edificación

- Ley 53/2002 de 5-dic-02, (Art. 105), de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social, de la Jefatura del Estado
- B.O.E. 31-dic-02

Norma Básica de la Edificación NBE-AE/88 "Acciones de la Edificación"

- Real Decreto 1370/1988, de 11-nov-88, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo

B.O.E. 17-nov-88. Modifica parcialmente la antigua MV-101/62 "Acciones de la Edificación"

- Decreto 195/1963 de 17-ene, del Ministerio de Vivienda
- B.O.E. 9-feb-63

Normas sobre la redacción de proyectos y dirección de obras de la edificación

- Decreto 462/1971 de 11-mar-71, del Ministerio de Vivienda
- B.O.E. 24-mar-71

Pliego de condiciones técnicas de la dirección general de arquitectura

- Orden de 04-jun-73, del Ministerio de Vivienda
- B.O.E. 26-jun-73

FICHA URBANÍSTICA

- Arquitecto/s: Lidia Fleta Melero
- Promotor/es: Escuela de Ingeniería y Arquitectura (EINA), Universidad de Zaragoza
- Trabajo: Proyecto Básico y de Ejecución 40 viviendas en Vadorrey, junto al Río Gállego
- Situación: Avenida Cataluña, calle Río Grío y calle Río Ara
- Termino municipal, Provincia: Zaragoza, Zaragoza
- Situación urbanística: Texto Refundido del PGOU de Zaragoza de diciembre de 2007; Ejercicio desarrollado en el taller de Proyectos urbanos y paisajísticos integrados durante el curso 2021/22
- Aspectos urbanísticos singulares: En la actualidad, la zona de trabajo ya posee un Proyecto de Edificación aprobado (PE F-55-4).

Sin embargo, se propone la revisión de dicho proyecto al tratarse de un plan que sigue alimentando el trazado desarticulado propio de los barrios de Vadorrey y la Jota, excesivamente heterogéneo e individualista. Y se solicita la consideración del presente proyecto para el futuro desarrollo de la zona.

01.3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL CONJUNTO RESIDENCIAL

Nos encontramos ante un proyecto que busca dar habitación al teletrabajo, una realidad que, en los dos últimos años, con la pandemia, se ha extendido a gran parte de la sociedad.

Tras el confinamiento, las personas, niños o adultos, han aprendido a valorar la presencia del espacio exterior y de la naturaleza en torno a su hogar. Por ello, para resolver esta incipiente realidad, nos trasladamos a la periferia de Zaragoza, más concretamente a un rincón vinculado al Río Gallego y a la vegetación que lo rodea. Esta situación fronteriza de la parcela entre la naturaleza y la ciudad es la responsable de la función de unión entre ambas.

De manera que se propone una agrupación extensiva, a modo de tapiz, la cual sirve de balcón hacia el Río Gallego, estableciendo así una distancia con la industria y permitiendo crear un parque lineal que se introduce en forma de embudo a lo largo de la parcela hasta llegar a Avenida Cataluña. Un conjunto cuya porosidad permite la creación de espacios públicos en torno a espacios privados y de espacios privados en torno a espacios públicos, de manera que el exterior pase a formar parte de una extensión de la propia vivienda.

Para ello se plantean diferentes manzanas en torno a patios de carácter más privado a ambos lados de un paseo central público de carácter peatonal, el cual es atravesado transversalmente con diferentes pasos que conectan la agrupación con el resto de la ciudad, la existente y la planeada.

Su disposición en planta, busca crear una fachada más rígida a la espera de futuras construcciones hacia el suroeste y una fachada más orgánica y tortuosa en la cual la naturaleza se adentra estableciendo una secuencia de espacios públicos de diferente carácter.

Por otra parte, se busca crear una imagen estratificada y masiva del conjunto, lo que permite que este se entienda como una topografía habitada, creando juegos de luces y sombras que aportan ricas secuencias espaciales.

Este conjunto residencial se compone por 40 viviendas para teletrabajadores, viviendas completas diseñadas para dar albergar en su interior a 5 misiones: descanso, ocio, trabajo, aseo y sustento.

Siguiendo con la idea de porosidad, masividad y estratificación del conjunto, las viviendas se organizan programáticamente en **espacios de usos fijos**, **espacios programados flexibles** y **espacios libres** (uso indeterminado y polivalente), con el objetivo de crear unas viviendas que permitan establecer una gradación de privacidad desde las estancias más públicas y colectivas, ligadas al ocio y al trabajo (estrato inferior - extensión del parque), hasta áreas hasta áreas de carácter más íntimo (estrato superior).

Para la construcción del proyecto se opta por el ladrillo, material propio de la zona, consiguiendo crear unas viviendas que atienden al ciclo de vida de sus materiales, las cuales serán ejecutadas por profesionales locales.

El ladrillo ayuda a consolidar la imagen estratificada y topográfica que se buscaba desde el origen del proyecto. Además de ser un material con gran capacidad de inercia térmica, un rasgo a destacar ya que, al ser viviendas para teletrabajadores, éstas estarán ocupadas la mayor parte del tiempo. Viviendas que cuentan en su totalidad con doble orientación y ventilación cruzada.

Sin embargo, en contraposición a la estructura murárea y perimetral, nos encontramos con un interior polifuncional, variable en función del tiempo, de las horas, de la actividad o incluso de la ocupación, lo que se consigue gracias a la compartimentación a partir de módulos prefabricados de madera.

*El presente proyecto básico y de ejecución se centra en un desarrollo de la Manzana 11, y más concretamente en las viviendas TIPO A.3 Y B.3, pues todo el proyecto seguirá las mismas estrategias, constructivas, estructurales y de instalaciones.

○ *Programa de necesidades*

Creación 40 viviendas para teletrabajadores, las cuales cuenten espacio para el descanso, el ocio, el aseo, el sustento y para el teletrabajo.

Las viviendas desarrolladas se diferencian entre las viviendas de 1 Dormitorio (1/2 personas), 2 dormitorios (2/3 personas), 3 dormitorios (3/4 personas) y 4 dormitorios (4/5 personas). Permitiendo crear un amplio abanico de posibilidades ante las diferentes formas de convivencia que existen.

○ *Uso característico*

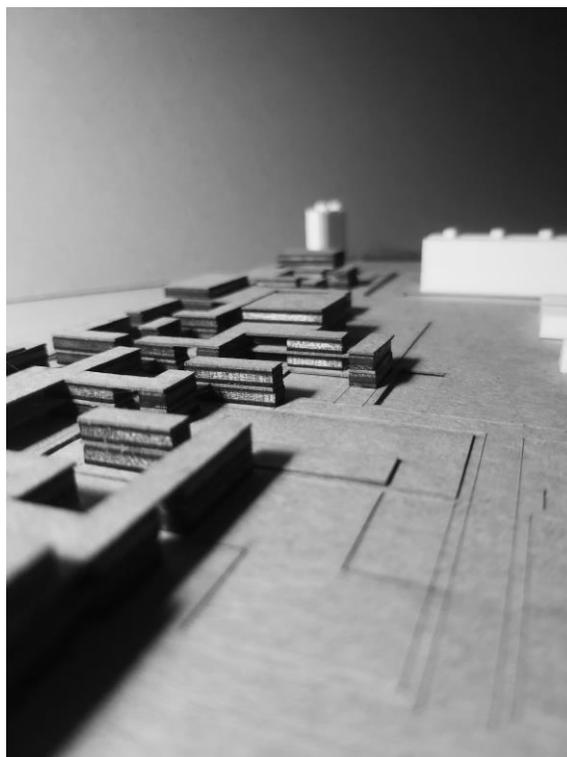
Residencial, doméstico.

○ *Otros usos previstos*

Se plantea la creación de edificios que alberguen equipamientos y usos comunitarios, como podrían ser bibliotecas, oficinas, salas de trabajo, salas de reuniones, ... repartidos a lo largo de toda la parcela, así como pequeños establecimientos terciarios (cafeterías y quioscos) en el centro de la agrupación.

Por otra parte, se crean una transición de diferentes espacios públicos: parque, patios interiores, paseo central peatonal.

Todo ello permite establecer una buena calidad de vida para los futuros habitantes, ya que se da respuesta no solo a las necesidades vitales y económicas, sino también a las necesidades sociales.



CUMPLIMIENTO DEL CTE

El Código Técnico de la Edificación es el marco normativo por el que se regulan las exigencias básicas de calidad que deben los edificios.

En él se recogen requisitos de funcionalidad, seguridad y habitabilidad establecidos en base a la Ley de Ordenación de la Edificación, con el objetivo de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad y la protección del medio ambiente.

Por ello, los edificios deben proyectarse, construirse, mantenerse y conservarse de tal forma que se satisfagan estos requisitos básicos.

○ *Funcionalidad*

El edificio y sus instalaciones se utilizarán adecuadamente de conformidad con las instrucciones de uso, absteniéndose de hacer un uso incompatible con el previsto. Por ello en este apartado se incluyen aspectos para que la disposición y las dimensiones de los espacios faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio. Así como aspectos como la accesibilidad para personas con movilidad y capacidad de comunicación reducidas, acceso a los servicios de telecomunicación, audiovisuales y de información de acuerdo con lo establecido en su normativa específica o la correcta colocación de los elementos necesarios para tener acceso al servicio postal.

Los propietarios y los usuarios pondrán en conocimiento de los responsables del mantenimiento cualquier anomalía que se observe en el funcionamiento normal del edificio.

○ *Seguridad*

Seguridad Estructural (DB SE 20-dic-2019)

El objetivo del requisito básico "Seguridad estructural" consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto

Seguridad en caso de incendio (DB SI 20-dic-2019)

El objetivo del requisito básico "Seguridad en caso de incendio" consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Seguridad de utilización y accesibilidad (DB SUA 14-jun-2022)

El objetivo del requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad" consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos en el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento, así como en facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los mismos a las personas con discapacidad.

○ *Habitabilidad*

Salubridad: Higiene, salud y protección del medio ambiente (DB-HS 14-jun-22)

El objetivo del requisito básico consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el

riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento

Protección frente al ruido (DB HR 20-dic-2019)

El objetivo del requisito básico “Protección frente el ruido” consiste en limitar, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Ahorro de energía (DB HE 20-jun-2022)

El objetivo del requisito básico “Ahorro de energía” consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir, asimismo, que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

CUMPLIMIENTO DE OTRAS NORMATIVAS ESPECÍFICAS

EHE-08 (R.D. 1247/2008): Se cumple con las prescripciones de la Instrucción de Hormigón estructural y se complementan sus determinaciones con los Documentos Básicos de Seguridad Estructural.

NCSR-02 (R.D. 997/2002): Se cumple con los parámetros exigidos por la Norma de construcción sismo-resistente y que se justifican en la memoria de estructuras del proyecto de ejecución.

TELECOMUNICACIONES (R.D. Ley 1/1998): Se cumple con la ley sobre Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones los servicios de telecomunicación, así como de telefonía y audiovisuales.

REBT (R.D. 842/2002): Se cumple con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

RITE (R.D. 1027/2007): Se cumple con el Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios y sus instrucciones técnicas complementarias.

CERTIFICACIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA (R.D. 47/2007): Se cumple con el procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva planta.

GESTIÓN DE RESIDUOS (R.D. 105/2008): Se cumple con las obligaciones establecidas en la regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

HABITABILIDAD (Orden del 29 de febrero de 1944 // Texto Refundido del PGOU de Zaragoza 2007): Se cumple con las condiciones higiénicas mínimas.

DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA DEL EDIFICIO

○ *Volumen*

El conjunto residencial de baja densidad, dos alturas, se desarrolla en planta de forma orgánica y de manera extensiva, con el objetivo de crear diferentes escalas de espacios públicos, de manera que exista una transición de privacidad, desde la calle hasta el propio interior la vivienda.

Se compone de 40 viviendas prismáticas de planta rectangular, de distintas longitudes, unidas, en diferentes agrupaciones dispuestas, en torno a partió a través de forjados compartidos que actúan de terraza y espacios libres privados para las mismas viviendas, lo que acentúa el carácter estratificado del conjunto. De todas ellas, para el desarrollo pormenorizado del proyecto se ha escogido la manzana 11.

Estas agrupaciones a su vez conviven con edificios de mayor escala y altura y de uso público de planta cuadrada.

○ *Accesos y evacuación*

Todas viviendas que componen el conjunto residencial son accesibles para personas con movilidad reducida, pues a pesar de ser todas ellas posean dos plantas y aunque originalmente se considere la zona de trabajo en la planta baja, la flexibilidad de la vivienda permitiría la posibilidad de establecer dormitorios en la planta baja, de manera que todas las funciones vitales (sustento, descanso y aseo) quedarían resultas a pie de calle.

Por otra parte, además del acceso principal de las viviendas, todas las estancias principales de planta baja poseen salida directa al exterior de manera que los recorridos de evacuación son mínimos, lo que hace que la evacuación sea mucho más rápida y eficiente.

○ *Superficies útiles y construidas*

Las superficies útiles de las dependencias se encuentran relacionadas con el cumplimiento de las condiciones de habitabilidad, tal como se muestra en los planos de superficies.

Superficie parcela conjunto residencial: 59400 m²

Superficie parcela Manzana 9: 2250,20 m²

Superficie total construida Manzana 9: 1976,08 m²

Superficie total útil Manzana 9: 1301,12 m²

VIVIENDA	ESPACIO USOS FIJOS	E. PROGRAMADO FLEXIBLE	ESPACIO LIBRE	TOTAL VIVIENDA
9A_TIPO A.2	36,79 m ²	69,23 m ²	68,55 m ²	174,57 m ²
9B_TIPO B.3	25,12 m ²	88,35 m ²	90,15 m ²	203,62 m ²
9C_TIPO A.1	31,21 m ²	54,75 m ²	73,69 m ²	159,64 m ²
9D_TIPO A.1	31,21 m ²	54,75 m ²	73,69 m ²	159,64 m ²
9E_TIPO B.4	25,12 m ²	108,60 m ²	118,72 m ²	251,90 m ²
9F_TIPO B.1	27,77 m ²	44,18 m ²	81,08 m ²	153,04 m ²
9G_TIPO B.2	25,12 m ²	68,09 m ²	95,43 m ²	188,64 m ²
			TOTAL SUPERFICIE ÚTIL MANZANA 9	1291,04 m²

ESPACIO USOS FIJOS	202,34 m ²
ESPACIO PROGRAMADO FLEXIBLE	487,94 m ²
ESPACIO LIBRE	600,76 m ²

Superficie total construida Vivienda A.3: 263,92 m²

Superficie total útil Vivienda A.3: 189,89 m²

PLANTA	ESPACIO	SUPERFICIE ÚTIL	
BAJA	E1: Vestíbulo-Distribuidor	32,75	m ²
BAJA	E2: Salón	17,39	m ²
BAJA	E3: Cocina	16,40	m ²

BAJA	E4: Estudio 1	10,13	m ²
BAJA	E5: Estudio 2	10,03	m ²
BAJA	E6: Cuarto de baño 1	7,20	m ²
BAJA	E7: Lavandería	2,44	m ²
TOTAL PLANTA BAJA		96,35	m ²
PRIMERA	E8: Cuarto de estar	17,55	m ²
PRIMERA	E9: Dormitorio sencillo 1	10,13	m ²
PRIMERA	E10: Dormitorio sencillo 2	10,13	m ²
PRIMERA	E11: Dormitorio doble	13,81	m ²
PRIMERA	E12: Distribuidor	31,18	m ²
PRIMERA	E13: Cuarto de baño 2	5,17	m ²
PRIMERA	E14: Cuarto de baño 3	5,58	m ²
TOTAL PLANTA PRIMERA		93,54	m ²
TOTAL VIVIENDA A.3		189,89	m ²
ESPACIO USOS FIJOS		36,79	m ²
ESPACIO PROGRAMADO FLEXIBLE		89,18	m ²
ESPACIO LIBRE (*Sin terrazas)		63,92	m ²

Superficie total construida Vivienda B.3: 263,92 m²

Superficie total útil Vivienda B.3: 185,85 m²

PLANTA	ESPACIO	SUPERFICIE ÚTIL	
BAJA	E1: Vestíbulo	25,17	m ²
BAJA	E2: Salón-Cocina	27,73	m ²
BAJA	E3: Distribuidor	13,33	m ²
BAJA	E4: Estudio 1	10,13	m ²
BAJA	E5: Estudio 2	10,03	m ²
BAJA	E6: Cuarto de baño 1	7,61	m ²
BAJA	E7: Lavandería	2,68	m ²
TOTAL PLANTA BAJA		96,69	m ²
PRIMERA	E8: Dormitorio principal	17,31	m ²
PRIMERA	E9: Dormitorio sencillo	10,13	m ²
PRIMERA	E10: Dormitorio doble	13,81	m ²
PRIMERA	E11: Distribuidor	33,98	m ²
PRIMERA	E12: Biblioteca	8,44	m ²
PRIMERA	E13: Cuarto de baño 2	5,58	m ²
TOTAL PLANTA PRIMERA		89,26	m ²
TOTAL VIVIENDA B.3		185,95	m ²
ESPACIO USOS FIJOS		25,12	m ²
ESPACIO PROGRAMADO FLEXIBLE		88,35	m ²
ESPACIO LIBRE (*Sin terrazas)		72,49	m ²

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS PARÁMETROS QUE DETERMINAN LAS PREVISIONES TÉCNICAS

○ *Sistema Estructural*

Para el cálculo del sistema estructural del proyecto se ha empleado el software CYPECAD 2022, el cual se adjunta al final del presente documento.

Cimentación

La cimentación del proyecto es superficial, situándose el plano de cimentación en la cota -0,76 m, considerando la cota de planta baja como la cota +0,00 del proyecto.

El sistema se compone por zapatas corridas bajo muro, de acuerdo con la condición murárea del proyecto, de 35 cm de canto. Dichas zapatas se realizan in situ con hormigón HA-30/B/15/IIa. Los armados se ejecutan con acero B-500S, tal como se detalla en los planos de estructura.

Estructura portante vertical

La estructura portante vertical del conjunto residencial se compone por muros de carga ejecutados con ladrillos perforados caravista de 7 cm de altura unidos con mortero de cemento M5 y reforzados a su vez con armaduras MURFOR®.

Este tipo de estructura es escogido con el objetivo de enfatizar el carácter topográfico y masivo de las viviendas. Además, la propia distribución de las viviendas y composición de los muros crea una estructura altamente estable, ya que la estructura se compone por muros de fábrica dispuestos perpendicularmente entre sí, lo que genera un arriostamiento global, impidiendo que vuelque en cualquier dirección.

Estructura portante horizontal

La estructura horizontal del edificio se basa en losas de hormigón de 24 cm de canto, apoyadas sobre los muros de fábrica. Este tipo de estructura se escoge para subrayar el carácter estratificado el proyecto y para conseguir un forjado con capacidad resistente en las dos direcciones en el menos canto posible.

Las losas se realizan in situ con hormigón HA-30/B/15/I y con armados de acero B-500 S, formando una parrilla superior de #Ø16 c/20 y una inferior de #Ø16 c/20.

Por otra parte, evitar puentes térmicos se han empleado conectores estructurales GEOCONNECT® LL-22, los cuales son dispositivos de enlace que transmiten esfuerzos cortantes entre las losas creando a su vez una junta de dilatación en la unión.

○ *Sistema de envolvente*

El conjunto residencial, adopta una solución de envolvente de fachada de doble hoja de ladrillo caravista sin cámara de aire y con aislamiento por el interior, óptimo para un clima de Zaragoza, caracterizado por sus temperaturas extremas tanto en invierno como en verano, ya que es un sistema con alta inercia térmica que consigue mantener la temperatura del interior de las viviendas, algo que además es una respuesta de acondicionamiento pasivo adecuada al uso doméstico del proyecto, pues son edificios que van a ser empleados de manera continua a lo largo de todo el año.

Por otra parte, para las carpinterías se escoge la madera por su carácter doméstico y afable y su buena capacidad de aislamiento térmico.

Por último, en el caso de la cubierta se ha optado por una solución de cubierta vegetal de *Sedum* tapizante, el cual destaca por su baja necesidad de mantenimiento (cubierta por las precipitaciones estacionales de la zona), así como por su capacidad de inercia térmica. Además de aportar un valor estético a las cubiertas de un conjunto de baja altura, las cuales van a ser vistas desde todos los edificios del entorno circundante.

○ *Sistema de divisiones interiores*

Para las divisiones interiores de las viviendas se emplean principalmente tabiques autoportantes de madera compuestos por doble tablero aglomerado rechapado con aislamiento interior y tabiques móviles VIMETRA 70 monodireccional compuesto por doble tablero aglomerado rechapado con aislamiento interior. Gracias a estos paneles móviles se consigue crear una vivienda flexible y polivalente, la cual se adapta a las diferentes necesidades y al paso del tiempo.

Por otra parte, en el caso de cuartos húmedos (lavandería y cuartos de baño) y patinillos se emplean tabiques autoportantes de cartón yeso hidrófugo.

○ *Sistema de acabados*

La definición de los acabados aplicados en cada espacio queda recogida en la documentación gráfica adjunta (C01-C08)

Revestimientos

R1_ Pintura blanca acrílica interior acabado mate

R2_ Alicatado baldosa cerámica de gran formato modelo ROMA MARFIL sin junta vista (48x120x1 cm)

R3_ Alicatado baldosa cerámica de gran formato modelo THASSOS sin junta vista (30x60x1 cm)

R4_ Alicatado baldosa cerámica modelo KENT WARM con junta vista de color blanco (6x30x1 cm)

R5_ Alicatado baldosa cerámica modelo MARMÍ BLANCO con junta vista color blanco (60x60x1 cm)

Suelos

S1_ Pavimento interior de mortero autonivelante (microcemento) a base de aglomerantes hidráulicos

S2_ Pavimento interior de gres porcelánico modelo RODANO ACERO sin junta vista (60x60x1 cm)

S3_ Pavimento exterior de gres porcelánico modelo BOTTEGA ACERO-P sin junta vista (24x60x1 cm)

S4_ Pavimento exterior de gres porcelánico de gran formato modelo BUTAN BONNE sin junta vista (120x120x1 cm)

S5_ Acabado de cubierta vegetal "*Sedum tapizante*"

Techos

T1_ Techo de hormigón visto con acabado de entablillado de madera de pino (12x120)

T2_ Falso techo de placa de yeso laminado continuo

T3_ Pérgola exterior conformada por vigas de madera laminada de roble se sección 240x100

○ *Sistema de acondicionamiento ambiental*

Entendido como tal, la elección de materiales y sistemas que garanticen las condiciones de higiene, salud y protección del medioambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.

Las condiciones aquí descritas deberán ajustarse a los parámetros establecidos en el Documento Básico HS (Salubridad) 14-jun-2022, y en particular a los siguientes:

HS 1: Protección frente a la humedad

Se limitará el riesgo previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de los edificios y en sus cerramientos como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones, disponiendo medios que impidan su penetración o, en su caso permitan su evacuación sin producción de daños.

HS 2: Recogida y evacuación de residuos

El conjunto residencial dispondrá de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida de tal forma que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.

HS3: Calidad del aire interior

Las viviendas dispondrán de sistemas de ventilación mecánica con recuperador de calor, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

Para limitar el riesgo de contaminación del aire interior de los edificios y del entorno exterior en fachadas y patios, la extracción del aire se producirá por fachada (primera planta) en el caso de la unidad exterior de aerotermia y por cubierta en el caso de la expulsión del aire viciado resultante de la ventilación mecánica y de la extracción puntual de cocinas.

○ *Sistema de servicios*

Se entiende por sistema de servicios el conjunto de servicios externos al edificio necesarios para el correcto funcionamiento de éste

Suministro de agua

Se dispone de acometida de abastecimiento de agua potable, apta para el consumo humano.

Fontanería

La red de suministro de agua fría y caliente se realiza con tuberías de polietileno de alta densidad reticulado (PEX)

Evacuación de aguas

Se dispone una red separativa de evacuación de aguas pluviales y residuales para cada manzana que compone el conjunto residencial. Ambas redes se conectarán a un pozo de registro común antes de conectarse a la red pública.

Para la evacuación de aguas del interior de las viviendas se utilizarán tuberías de PVC.

Climatización y agua caliente sanitaria.

La producción de agua caliente sanitaria (ACS) se realiza mediante una bomba de calor por aerotermia.

Suministro eléctrico

Se dispone de suministro eléctrico con potencia suficiente para la previsión de carga total del conjunto residencial proyectado.

Telefonía y televisión

Existe acceso al servicio de telefonía y televisión ofertado por los principales operadores.

Telecomunicaciones

Se dispone de la infraestructura externa necesaria para el acceso a los servicios de telecomunicación regulados por la normativa vigente.

Recogida de residuos

La ciudad de Zaragoza dispone de servicio de recogida de basuras.

01.4. PRESTACIONES DEL CONJUNTO RESIDENCIAL

REQUISITOS BÁSICOS

SEGURIDAD

Seguridad Estructural	DB-SE	SE 1: Resistencia y estabilidad SE 2: Aptitud al servicio SE-AE: Acciones en la edificación SE-C: Cimientos SE-F: Fábrica SE-M: Madera
	EHE	EHE-08: Instrucción de Hormigón Estructural
Seguridad en caso de incendio	DB-SI	SI 1: Propagación interior SI 2: Propagación exterior SI 3: Evacuación de ocupantes SI 4: Instalaciones de protección contra incendios SI 5: Intervención de los bomberos SI 6: Resistencia al fuego de la estructura
Seguridad de utilización	DB-SUA	SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

HABITABILIDAD

Salubridad	DB-HS	HS 1: Protección frente a la humedad HS 2: Recogida y evacuación de residuos HS 3: Calidad del aire interior HS 4: Suministro de agua HS 5: Evacuación de aguas HS 6: Protección frente a la exposición al radón
Protección frente al ruido	DB-HR	-
Ahorro de energía	DB-HE	HE 0: Limitación del consumo energético HE 1: Condiciones para el control de la demanda energética HE 2: Condiciones de las instalaciones térmicas HE 3: Condiciones de las instalaciones de iluminación HE 4: Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria HE 5: Generación mínima de energía eléctrica procedente de energías renovables HE 6 Dotaciones mínimas para la infraestructura de recarga de vehículos eléctricos

ACCESIBILIDAD

Accesibilidad

DB-
SUA

SUA 9: Accesibilidad

LIMITACIONES DE USO

Del edificio

El edificio solo podrá destinarse a los usos previsto en el proyecto. La dedicación de algunas dependencias a uso distinto del proyectado requerirá de un proyecto de reforma y cambio de uso que será objeto de licencia nueva. Este cambio de uso será posible siempre y cuando el nuevo destino no altere las condiciones del resto del edificio, ni sobrecargue las prestaciones iniciales del mismo en cuanto a estructura, instalaciones, etc.

De las dependencias

Aquellas que incumplan las precauciones y prescripciones y prohibiciones de uso referidas a las dependencias del inmueble, contenidas en el Manual de Uso y Mantenimiento del edificio.

De las instalaciones

Aquellas que incumplan las precauciones, prescripciones y prohibiciones de uso de sus instalaciones, contenidas en el Manual de Uso y Mantenimiento del edificio. Las instalaciones se diseñan para los usos previstos en el proyecto.

Zaragoza, Noviembre 2022

Arquitecto

Fdo.: Lidia Fleta Melero

02. MEMORIA CONSTRUCTIVA

02.1. SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO

Justificación de las características del suelo y parámetros a considerar para el cálculo de la parte del sistema estructural correspondiente a la cimentación.

Bases de Cálculo

Método de cálculo: El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límite Últimos (ELU), apartado 3.2.1 DB-SE, y los Estados Límite de Servicio (ELS), 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.

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 esta.

Acciones: Se han considerado las acciones que actúan sobre el edificio 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.

Datos de Partida

Los aspectos básicos que se han tenido en cuenta a la hora de adoptar el sistema estructural para la edificación que nos ocupa son principalmente: resistencia mecánica y estabilidad, seguridad, durabilidad.

Del mismo modo se han considerado como condicionantes previos de proyecto en el planteamiento estructural, características y morfología del terreno existente. El cumplimiento de la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE, DB-SI, la normativa vigente en seguridad estructural, así como toda aquella normativa relativa a la estructura, entre las cuales se incluye la EHE-08.

Dejamos constancia en este punto que se establece como de obligado cumplimiento en el presente proyecto lo dispuesto en la citada EHE-08 así como de todos y cada uno de los anejos. (El contratista está obligado a conocer tal normativa y ejecutar el edificio según sus directrices).

Vida útil

La estructura se ha proyectado para que sea capaz de soportar todas las acciones que le puedan solicitar durante la construcción y el período de vida útil previsto en el proyecto, así como la agresividad del ambiente.

La vida útil de proyecto es el período en el cual la estructura va a ser utilizada para el propósito deseado teniendo en cuenta el necesario mantenimiento, pero sin que sean necesarios reparaciones importantes. Es una magnitud que debe fijar la propiedad previamente al inicio el proyecto: no obstante, salvo indicación contraria, se adopta en general un período de regencia de 50 años (según criterios del Código Modelo CEB-FIP 1990 y el Art. 2.4 del Eurocódigo 1 “Bases de proyecto y acciones en estructuras, parte 1 UNE-ENV 1991-1”).

La agresividad a la que están sometidos los elementos de hormigón armado que conforman la presente estructura, queda determinada en función de los tipos de ambientes establecidos en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

Los requisitos básicos para garantizar la durabilidad del hormigón, así como su colaboración a la protección de las armaduras frente a la corrosión según la Instrucción de Hormigón Estructural EHE 08 son:

- a) Disponer un adecuado recubrimiento de las armaduras.
- b) No superar la máxima relación agua-cemento.

- c) Definir una correcta puesta en obra del hormigón.
- d) Garantizar una suficiente hidratación con un correcto curado.
- e) Controlar desde el cálculo la fisuración.
- f) Vigilar las formas y detalles estructurales que faciliten la rápida evacuación del agua.
- g) Atender a la vida útil de elementos constructivos como apoyos, juntas, drenajes, etc. En relación con la vida útil del edificio y facilitar la inspección y mantenimiento de éstos durante la fase de servicio.

Con el fin de establecer un único criterio para la construcción del edificio y simplificar las características de los materiales a emplear en la ejecución de la estructura, se decide que toda ella se adecuará a las condiciones de durabilidad establecidas para un ambiente del tipo IIa (dato obtenido de la página web del Ministerio de Fomento). Se parte de la premisa de que todos los elementos estructurales expuestos al exterior se encuentran perfectamente protegidos por elementos de revestimientos adecuados para tal fin y expresamente diseñados y definidos en el proyecto. Además de que durante la vida útil del edificio se deberá llevar un adecuado mantenimiento por parte de los propietarios o usuarios de este.

Estudio Geotécnico

El estudio geotécnico es el compendio de información cuantificada en cuanto a las características del terreno en relación con el tipo de edificio previsto y el entorno donde se ubica, que es necesaria para proceder al análisis y dimensionado de los cimientos de éste u otras obras.

Las características del terreno de apoyo se determinarán mediante una serie de actividades que en su conjunto se denomina reconocimiento del terreno y cuyos resultados quedarán reflejados en el estudio geotécnico.

El reconocimiento del terreno, que se fijará en el estudio geotécnico en cuanto a su intensidad y alcance, dependerá de la información previa del plan de actuación prevista. Salvo justificación el reconocimiento no podrá ser inferior al establecido en la normativa.

Para la realización del estudio deben recabarse todos los datos en relación con las peculiaridades y problemas del emplazamiento, inestabilidad, deslizamientos, uso conflictivo previo tales como hornos, huertas o vertederos, obstáculos enterrados, configuración constructiva y de cimentación de las construcciones limítrofes, la información disponible sobre el agua freática y pluviometría, antecedentes planimétricos del desarrollo urbano y, en su caso, sismicidad del municipio, de acuerdo con la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE vigente.

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.

Al tratarse de un caso teórico, no se dispone de un estudio geotécnico realizado en la parcela, ni de los medios necesarios para conocer con precisión las características del terreno. Por ello, a efectos de cálculo de empujes y de anclajes, puede considerarse de forma conservadora el siguiente perfil del terreno:

Nivel I de relleno de gravas heterométricas y cascotes englobados en matriz limoarenosa marrón. Localizado superficialmente en los sondeos con una profundidad estimada de 0,50 m (cota 0,00 a -0,50).

Presión admisible = 3,06 kg/cm²

Nivel II de relleno de cascotes y cantos englobados en abundante matriz limosa marrón u oscura (Escombros).

Bajo el primer nivel aparece un otro relleno alcanzando un espesor aproximado de 4,40 m (cota -0,50 a -4,90).

Presión admisible = 0,80 kg/cm²

Nivel III de recubrimiento cuaternario de grava heterométrica y poligénica de matriz arenosa con fracción variable de finos.

Esta capa, alcanza hasta 1,10 m (cota -4,90 a -6,00).

Presión admisible = 3,06 kg/cm²

Nivel IV de grava fina poligénica de matriz arenosa con escaso finos.

Localizado a una profundidad de 6,00 m y su espesor es de 0,60 metros (cota -6,0 a -6,60).

Presión admisible = 3,06 kg/cm²

Nivel V de grava fina, a tramos heterométrica, poligénica de matriz arenosa con fracción variable de finos y con intercalaciones decimétricas de arena con cantos.

Aparece a una profundidad de -6,60 m y su espesor mínimo es de 2,40 m (cota -6,60 a -9,00).

Presión admisible = 3,06 kg/cm²

En cuanto al nivel freático no se ha detectado la existencia del mismo en toda la profundidad reconocida durante la ejecución del sondeo; tampoco se encontraron indicios del mismo al extraer el tren de varillas del ensayo de penetración. Debe considerarse que el nivel freático en esta zona de la ciudad está directamente relacionado con el caudal del río Ebro y que en esta época se encuentra en periodo de estiaje y de aguas bajas.

En cuanto a la sismicidad, el término municipal de Zaragoza presenta, según la norma NCSE-02 (parte general y edificación), una aceleración sísmica básica menor del 0,04 g, por lo que no será necesario aplicar la citada norma para el diseño de las cimentaciones de la estructura.

○ *Parámetros geotécnicos estimados:*

Cota del proyecto (+0,00 m): +198,00 m

Nivel freático: +190,00 m

Cota de cimentación: -0,76 m

Presión admisible del terreno= 0,3 MPa (3,06 kg/cm²)

02.2. SISTEMA ESTRUCTURAL

Se establecen para el cálculo los datos y las hipótesis de partida, el programa de necesidades, las bases de cálculo y procedimientos o métodos empleados para todo el sistema estructural. Así como las características de los materiales utilizados.

El proceso seguido para el cálculo estructural es el siguiente:

1. Determinación de situaciones de dimensionados
2. Establecimiento de las acciones
3. Análisis estructural
4. Dimensionado

Los métodos de comprobación utilizados son el de Estado Límite último (ELU) para la resistencia y estabilidad, y el de Estado Límite de Servicio (ELS) para la aptitud de servicio.

CIMENTACIÓN

○ *Datos e hipótesis de partida*

Para realizar el análisis y dimensionado de la cimentación se necesita previamente la realización de un estudio geotécnico de la parcela por un laboratorio de control de calidad homologado para conocer las características morfológicas y el comportamiento del terreno de apoyo.

La cota de cimentación se establece en -0.76 m ($+197,24$) y se ha considerado la capacidad portante del sustrato resistente es de $2,00$ kg/cm².

○ *Programa de necesidades*

El conjunto residencial se compone por viviendas unifamiliares de dos plantas las cuales cuentan con una estructura portante de muros de carga, por ello se ha escogido las zapatas corridas bajo muro, un tipo de cimentación superficial, como la opción más apropiada.

○ *Bases de cálculo*

Para la definición de las acciones actuantes se ha seguido el DB-SE-AE del Código Técnico. Por otra parte, para la obtención de las solicitaciones y el dimensionado de los elementos estructurantes se ha utilizado el software informático CYPECAD 2022.

○ *Descripción constructiva*

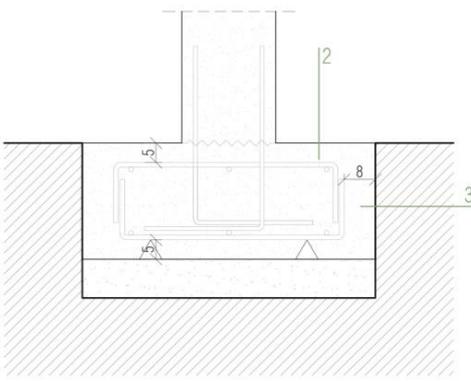
Tras la realización de la limpieza, se hace el replanteo de la agrupación residencial tal como se muestra en la documentación gráfica adjunta. Una vez replanteado el terreno, se realiza el vaciado del mismo y la posterior cimentación.

El tipo de cimentación proyectada se compone de zapatas corridas bajo muro de 30 cm de canto, 76 cm por debajo de la cota de referencia del proyecto, es decir en la cota $+197,24$.

○ Características de los materiales

El hormigón seleccionado para la ejecución de la cimentación es HA-30/B/15/Ila. Por otra parte, el acero para las parrillas y barras será B-500 S.

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES - ZAPATAS DE CIMENTACIÓN

ZAPATAS DE CIMENTACIÓN									
MATERIALES	HORMIGÓN						ACERO ARMADURAS		
	Control		Características				Control		Características
ELEMENTO Zona / Planta	Nivel Control	Coefficiente Ponderación	TIPO	Consistencia	Tamaño máximo del árido (ø mm)	Exposición al Ambiente	Nivel Control	Coefficiente Ponderación	TIPO
Zapata Corrida 1 (ZC 1)	Estadístico	$\gamma_c=1,5$	HA-30	Blanda (6-9 cm)	15 mm	Ila-Humedad alta	Normal	$\gamma_s=1,15$	B-500S
Zapata Corrida 2 (ZC 2)	Estadístico	$\gamma_c=1,5$	HA-30	Blanda (6-9 cm)	15 mm	Ila-Humedad alta	Normal	$\gamma_s=1,15$	B-500S
Zapata Corrida 3 (ZC 3)	Estadístico	$\gamma_c=1,5$	HA-30	Blanda (6-9 cm)	15 mm	Ila-Humedad alta	Normal	$\gamma_s=1,15$	B-500S
Zapata Corrida 4 (ZC 4)	Estadístico	$\gamma_c=1,5$	HA-30	Blanda (6-9 cm)	15 mm	Ila-Humedad alta	Normal	$\gamma_s=1,15$	B-500S
Zapata Corrida 5 (ZC 5)	Estadístico	$\gamma_c=1,5$	HA-30	Blanda (6-9 cm)	15 mm	Ila-Humedad alta	Normal	$\gamma_s=1,15$	B-500S
Zapata Corrida 6 (ZC 6)	Estadístico	$\gamma_c=1,5$	HA-30	Blanda (6-9 cm)	15 mm	Ila-Humedad alta	Normal	$\gamma_s=1,15$	B-500S
Zapata Corrida 7 (ZC 7)	Estadístico	$\gamma_c=1,5$	HA-30	Blanda (6-9 cm)	15 mm	Ila-Humedad alta	Normal	$\gamma_s=1,15$	B-500S
ZC 8 - Arranque escalera	Estadístico	$\gamma_c=1,5$	HA-30	Blanda (6-9 cm)	15 mm	Ila-Humedad alta	Normal	$\gamma_s=1,15$	B-500S
EJECUCIÓN (Acciones)	Normal	$\gamma_G=1,50$ $\gamma_Q=1,60$	Adaptada a la Instrucción EHE - 08						
EXPOSICIÓN / AMBIENTE	Terreno	Terreno protegido u hormigón de limpieza				I	Ila	I lb	IIla
RECUBRIMIENTOS Nominales (mm)	Normal	Ver Exposición / Ambiente				30	40	35	45
NOTAS									
- Control Estadístico en EHE - 08, equivale a control normal - Solapes según EHE - 08 - El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSID, CC-EHE, ...									
RECUBRIMIENTOS NOMINALES									
 <p>1a - Recubrimiento inferior contacto terreno $\geq 8 \text{ cm}^2$. 1b - Recubrimiento con hormigón de limpieza $\geq 4 \text{ cm}^2$. 2 - Recubrimiento superior libre 4/5 cm. 3a - Recubrimiento lateral contacto terreno $\geq 8 \text{ cm}^2$. 3b - Recubrimiento lateral libre 4/5 cm.</p>									
DATOS GEOTÉCNICOS									
- Tensión admisible del terreno considerada = $0,3 \text{ MPa}$ ($3,06 \text{ Kg/cm}^2$)									
LONGITUDES DE SOLAPE EN ARRANGUE DE MURETES (Lb)									
ARMADURA	Sin acciones dinámicas		Con acciones dinámicas		Nota: Válido para hormigón $F_{ck} \geq 25 \text{ N/mm}^2$. Si $F_{ck} \geq 30 \text{ N/mm}^2$, como en el presente caso, podrán reducirse dichas longitudes, de acuerdo al Art. 66 de la EHE. No obstante por razones de seguridad se deciden no reducir.				
	B-400S	B-500S	B-400S	B-500S					
ø 10	20 cm	25 cm	30 cm	40 cm					
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	65cm	80 cm	100cm					
ø 25	80 cm	100 cm	110 cm	130 cm					

ESTRUCTURA PORTANTE VERTICAL

○ *Datos e hipótesis de partida*

La estructura portante vertical del conjunto residencial se compone por muros de carga ejecutados con ladrillos perforados caravista de 7 cm de altura unidos con mortero de cemento M5 y reforzados a su vez con armaduras MURFOR®.

Este tipo de estructura es escogido con el objetivo de enfatizar el carácter topográfico y masivo de las viviendas. Además, la propia distribución de las viviendas y composición de los muros crea una estructura altamente estable, ya que la estructura se compone por muros de fábrica dispuestos perpendicularmente entre sí, lo que genera un arriostamiento global, impidiendo que vuelque en cualquier dirección.

○ *Programa de necesidades*

Las bandas estructurales de muros de fábrica perpendiculares soportan las bandejas de hormigón que crean los diferentes niveles de las viviendas (primera planta y cubierta)

○ *Bases de Cálculo*

Para el cálculo de la estructura de muros de carga se ha seguido el DB-SE-F (Fábrica) y para la definición de las acciones actuantes, se ha seguido el CTE SE-AE. Por otra parte, al igual que se hace con la cimentación, para la obtención de solicitaciones y dimensionado de los elementos estructurales verticales, se ha utilizado el programa informático CYPECAD 2022.

○ *Descripción constructiva*

En el proyecto encontramos dos tipos de muros de carga (M1) muro compuesto por dos hojas de ladrillo perforado caravista (un pie), estos son los principales muros portantes del proyecto, por otra parte, también se utiliza muros de una hora de ladrillo perforado caravista en los machones que darán lugar a la posición de los huecos, estos muros no tienen que soportar tanta cantidad de tensiones como los otros, por ello su sección es menos (medio pie).

Para aumentar la capacidad resistente de los muros se hace empleo de armaduras a tendel. Las armaduras a tendel (Murfor) se distribuirán regularmente a lo largo de toda la estructura de la vivienda cada 6 hiladas de ladrillos (48 cm), ARMADURA DE DISTRIBUCIÓN

Por otra parte, en aquellas zonas de la estructura donde haya mayor concentración de tensiones será necesario aumentar el armado de la fábrica (base del muro, parte superior o grandes huecos), ARMADURA DE REFUERZO.

○ *Características de los materiales*

La estructura portante de muros de fábrica se construirá con LADRILLO TOLEDO, Ladrillo perforado caravista ROJO (240 x 114 x 68 mm)

RESISTENCIA CARACTERÍSTICA LADRILLO: $f_b = 10 \text{ N/mm}^2$

TIPO DE MORTERO: M5

RESISTENCIA CARACTERÍSTICA MORTERO: $f_m = 5 \text{ N/mm}^2$

RESISTENCIA CARACTERÍSTICA MURO FÁBRICA $f_k = 4 \text{ N/mm}^2$

PESO ESPECÍFICO: 15 KN/m³

MÓDULO DE ELASTICIDAD: E = 4000 MPa

MÓDULO DE CORTADURA E = 1600 MPa

TENSIÓN CÁLCULO COMPRESIÓN $\sigma_c=8$ MPa

TENSIÓN CÁLCULO TRACCIÓN $\sigma_t=0,8$ MPa

Por otra parte, las armaduras a tendel se realizan con acero inoxidable AISI 304.

ESTRUCTURA PORTANTE HORIZONTAL

○ *Datos e hipótesis de partida:*

La estructura horizontal del edificio se basa en losas de hormigón de 24 cm de canto, apoyadas sobre los muros de fábrica.

Por otra parte, evitar puentes térmicos se han empleado conectores estructurales GEOCONNECT® LL-22.

○ *Programa de necesidades*

Este tipo de estructura se escoge para subrayar el carácter estratificado el proyecto y para conseguir un forjado con capacidad resistente en las dos direcciones en el menos canto posible.

○ *Bases de cálculo*

Para la definición de las acciones actuantes se ha seguido el DB-SE-AE del Código Técnico. Por otra parte, para la obtención de las solicitaciones y el dimensionado de los elementos estructurantes se ha utilizado el software informático CYPECAD 2022.

○ *Descripción constructiva*

Las losas son una solución que permite salvar la luz en ambas direcciones de la vivienda en el menos espesor posible, 24 cm.

Por otra parte, los conectores estructurales utilizados para evitar puentes térmicos son dispositivos de enlace que transmiten esfuerzos cortantes entre las losas creando a su vez una junta de dilatación en la unión.

○ *Características de los materiales*

El hormigón seleccionado para la ejecución de las losas es in situ con hormigón HA-30/B/15/I y con armados de acero B-500 S, formando una parrilla superior de #Ø16 c/20 y una inferior de #Ø16 c/20.

Por otra parte, los conectores GEOCONNECT® LL-22 se elaboran a su vez con acero B-500S.

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES - LOSAS MACIZAS

FORJADO DE LOSAS MACIZAS

MATERIALES	HORMIGÓN						ACERO ARMADURAS		
	Control		Características				Control		Características
ELEMENTO Zona / Planta	Nivel Control	Coefficiente Ponderación	TIPO	Consistencia	Tamaño máximo del árido (ϕ mm)	Exposición al Ambiente	Nivel Control	Coefficiente Ponderación	TIPO
Losa P. Primera (LM 1)	Estadístico	$\gamma_c=1,5$	HA-30	Blanda (6-9 cm)	15 mm	I-No agresiva	Normal	$\gamma_s=1,15$	B-500S
Losa Cubierta (LM 2)	Estadístico	$\gamma_c=1,5$	HA-30	Blanda (6-9 cm)	15 mm	I-No agresiva	Normal	$\gamma_s=1,15$	B-500S
Losa Terraza (LM 3)	Estadístico	$\gamma_c=1,5$	HA-30	Blanda (6-9 cm)	15 mm	IIb-Hum. media	Normal	$\gamma_s=1,15$	B-500S
Losa Balcón (LM 4)	Estadístico	$\gamma_c=1,5$	HA-30	Blanda (6-9 cm)	15 mm	IIb-Hum. media	Normal	$\gamma_s=1,15$	B-500S
EJECUCIÓN (Acciones)	Normal	$\gamma_G=1,50$ $\gamma_Q=1,60$	Adaptada a la Instrucción EHE - 08						
EXPOSICIÓN / AMBIENTE	I	IIa	IIb	IIIa					
RECUBRIMIENTOS Nominales (mm)	30	40	35	45					

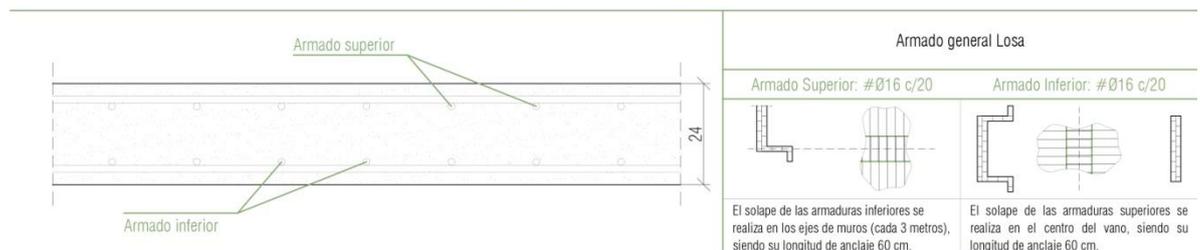
NOTAS

- Control Estadístico en EHE - 08, equivale a control normal
- Solapes según EHE - 08
- El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSID, CC-EHE, ...

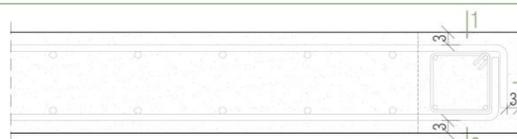
CARGAS DE LA LOSA

	Losa P. Primera (LM1)	Losa Cubierta (LM2)	Losa Terraza (LM3)	Losa Balcón (LM4)
Peso Propio:	25 kN/m ²	25 kN/m ²	25 kN/m ²	25 kN/m ²
Sobrecarga de uso:	2 kN/m ²	1 kN/m ²	2 kN/m ²	2 kN/m ²
Cargas Muertas:	2 kN/m ²	2,5 kN/m ²	2 kN/m ²	2 kN/m ²
Carga total:	29 kN/m ²	28,5 kN/m ²	29 kN/m ²	29 kN/m ²

SECCIÓN TIPO LOSA

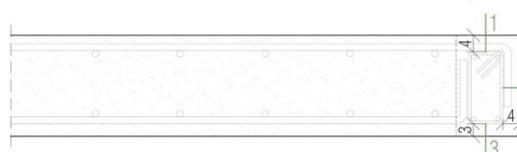


RECUBRIMIENTOS NOMINALES



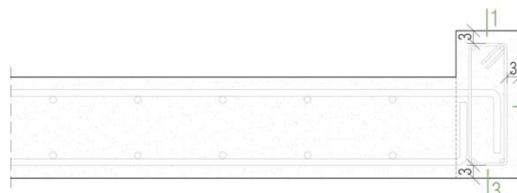
Armado losa con zunchillo perimetral:

- 1 - Superior: 3 cm.
- 2 - Lateral en borde: 3 cm.
- 3 - Inferior: 3 cm.



Vigas embebidas en la losa:

- 4.- Superior: 4 cm (para el correcto recubrimiento de las armaduras superiores de la losa).
- 5.- Lateral en borde: 4 cm (para la correcta colocación de la pata de la armadura superior perpendicular).
- 6.- Inferior: 3 cm.



Vigas descolgadas de la losa:

- 7.- Superior: 3 cm
- 8.- Lateral: 3 cm.
- 9.- Inferior: 3 cm.

02.3. SISTEMA ENVOLVENTE

Definición constructiva de los distintos sistemas de la envolvente del edificio relacionados en la Memoria Descriptiva, con descripción de su comportamiento frente a las acciones a las que está sometido (peso propio, viento, sismo, etc.), frente al fuego, seguridad de uso, evacuación de agua y comportamiento frente a la humedad, aislamiento térmico y sus bases de cálculo.

La definición del aislamiento térmico de dichos sistemas, la demanda energética máxima prevista del edificio para condiciones de verano e invierno y su eficiencia en función del rendimiento energético de las instalaciones proyectadas según el apartado 2.6: Sistema de Acondicionamientos e Instalaciones.

SISTEMA DE FACHADA

- *A1: Fachada de doble hoja de ladrillo caravista sin cámara de aire y con aislamiento por el interior (12+AT+24)*

1. Hoja de 1/2 pie de ladrillo caravista prensado ROJO PRADO (MALPESA) _ Dimensiones: 240 x 119 x 50
2. Panel de lana de Roca (MW) e= 12cm
3. Hoja de 1 pie de ladrillo caravista perforado _ Dimensiones: 240 x 114 x 68

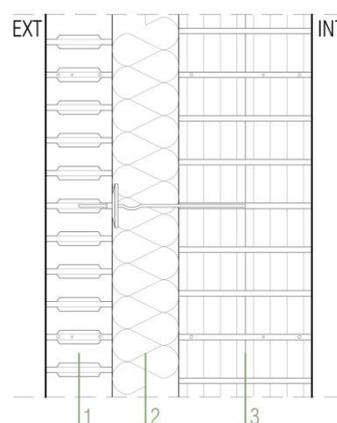
CARACTERÍSTICAS

Transmitancia (W/m²K): 0,20

RA (dBA): 50

Espesor (cm): 48

Peso (kg/m²): 411



- *A2: Fachada de doble hoja de ladrillo caravista sin cámara de aire y con aislamiento por el interior (12+AT+12)*

1. Hoja de 1/2 pie de ladrillo caravista prensado ROJO PRADO (MALPESA) _ Dimensiones: 240 x 119 x 50
2. Panel de lana de Roca (MW) e= 12 cm
3. Hoja de 1/2 pie de ladrillo caravista perforado _ Dimensiones: 240 x 114 x 68

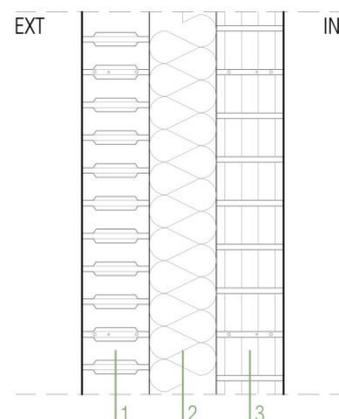
CARACTERÍSTICAS

Transmitancia (W/m²K): 0,22

RA (dBA): 50

Espesor (cm): 36

Peso (kg/m²): 271



○ *A3: Celosía de una hoja de ladrillo caravista (12)*

1. Hoja de 1 pie de ladrillo caravista perforado –
Dimensiones: 240 x 114 x 68

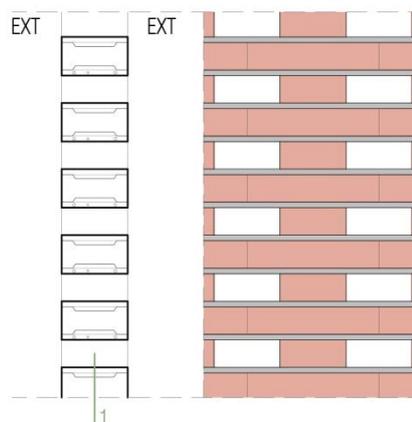
CARACTERÍSTICAS

Transmitancia (W/m^2K): 1,06

RA (dBA): 49

Espesor (cm): 24

Peso (kg/m^2): 313



SISTEMA DE CUBIERTA

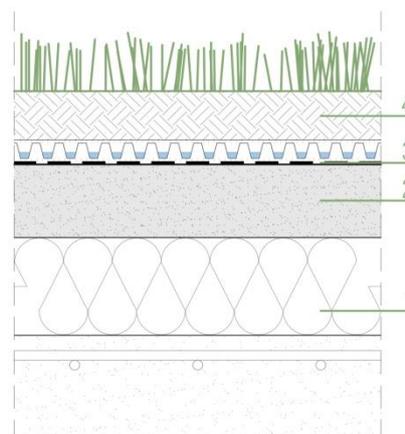
○ *S5: cubierta vegetal "Sedum tapizante"*

0. Forjado
1. Aislamiento térmico XPS $e=16$ cm
2. Hormigón de formación de pendientes $e_{máx}=12$ cm //
 $e_{medio}=8$ cm
3. Lámina impermeabilizante
4. Capa de drenaje + Sustrato vegetal 8cm

CARACTERÍSTICAS

Transmitancia (W/m^2K): 0,22

Espesor (cm): 56



02.4. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

Definición de los elementos de divisiones interiores relacionados en la Memoria Descriptiva con especificación de su comportamiento ante el fuego y su aislamiento acústico y otras características exigibles.

Se entiende por partición interior, conforme al “Apéndice A: Terminología” del DB-HE 1, como el elemento constructivo del edificio que divide su interior en recintos independientes, ya sea vertical u horizontal.

PARTICIONES HORIZONTALES INTERIORES

- *Forjado tipo: Pavimento interior de mortero autonivelante (microcemento) a base de aglomerantes hidráulicos (S1)*

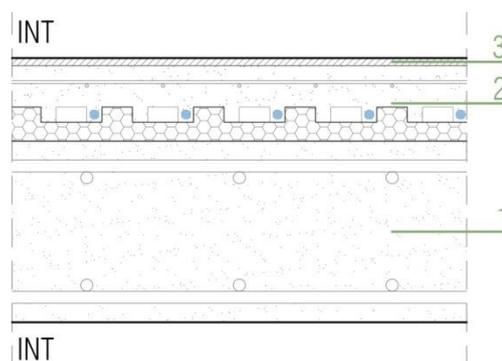
1. Forjado losa de HA-30 e=24cm
2. Paquete suelo radiante: AT poliestireno (45) + Capa de compresión (55)
3. Microcemento e=10 mm

CARACTERÍSTICAS

Mortero autonivelante, a base de aglomerantes hidráulicos especiales, de endurecimiento ultrarrápido

Transmitancia (W/m²K): 0,65

Espesor (cm): 35



- *Forjado cuartos húmedos: Pavimento interior de grés porcelánico modelo RODANO ACERO sin junta vista (30x30) (S2)*

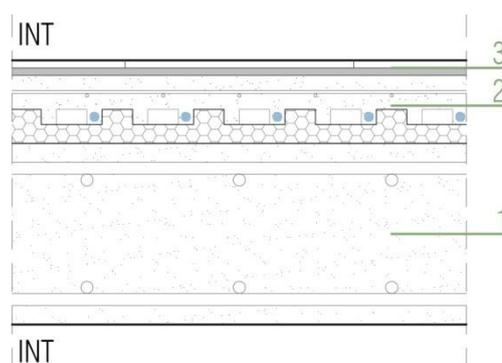
1. Forjado losa de HA-30 e=24cm
2. Paquete suelo radiante: AT poliestireno (45) + Capa de compresión (45)
3. Pavimento de grés porcelánico sobre capa de mortero de agarre

CARACTERÍSTICAS

Baldosa de grés porcelánico modelo RODANO ACERO (PORCELANOSA) Dimensiones: 30x30x1

Transmitancia (W/m²K): 0,65

Espesor (cm): 35



PARTICIONES VERTICALES INTERIORES

- *A4: Partición interior de un pie de ladrillo caravista (24)*

1. Hoja de 1 pie de ladrillo caravista perforado _ Dimensiones: 240 x 114 x 68

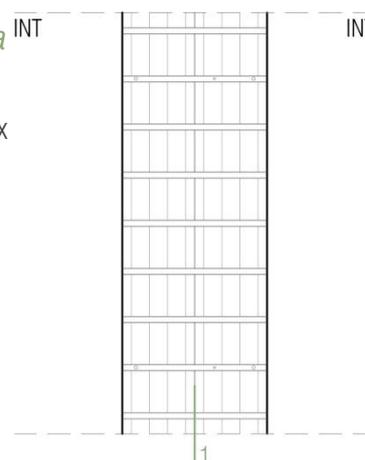
CARACTERÍSTICAS

Transmitancia (W/m²K): 1,06

RA (dBA): 49

Espesor (cm): 24

Peso (kg/m²): 313



- *A5: Partición interior de doble hoja de ladrillo caravista con cámara de aire sin ventilar (12+CA+12)*

1. Hoja de 1/2 pie de ladrillo caravista perforado _ Dimensiones: 240 x 114 x 68

2. Cámara de aire sin ventilar e= 12cm

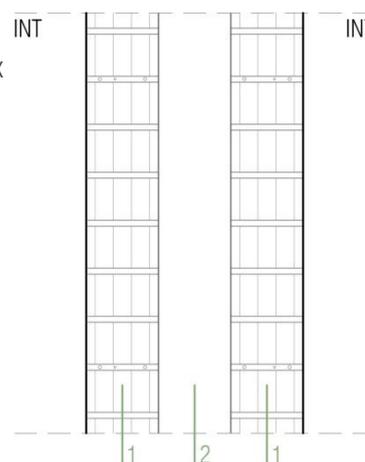
CARACTERÍSTICAS

Transmitancia (W/m²K): 0,90

RA (dBA): 49

Espesor (cm): 36

Peso (kg/m²): 313



- *A6: Partición interior de medio pie de ladrillo caravista (12)*

1. Hoja de 1/2 pie de ladrillo caravista perforado _ Dimensiones: 240 x 114 x 68

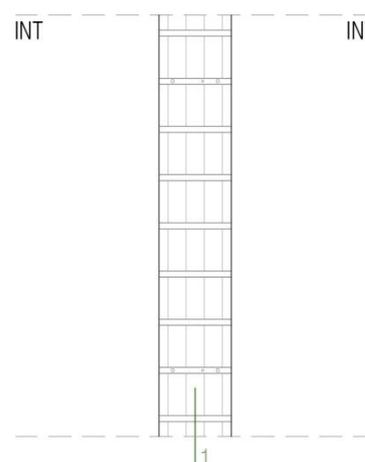
CARACTERÍSTICAS

Transmitancia (W/m²K): 0,20

RA (dBA): 42

Espesor (cm): 12

Peso (kg/m²): 161



○ *A7: Tabique autoportante compuesto por doble tablero aglomerado rechapado con aislamiento interior (2+8+2)*

1. Paneles aglomerado de melanina, e=20 mm, rechapado natural de madera de roble

2. Lana mineral MW, e= 80 mm

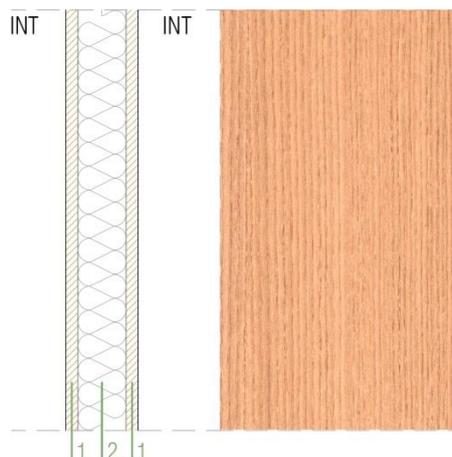
CARACTERÍSTICAS

Transmitancia (W/m²K): 0,33

RA (dBA): 48

Espesor (cm): 12

Peso (kg/m²): 35



○ *A8: Tabique autoportante compuesto por doble tablero aglomerado rechapado con aislamiento interior (2+6+2)*

1. Paneles aglomerado de melanina, e=20 mm, rechapado natural de madera de roble

2. Lana mineral MW, e= 60 mm

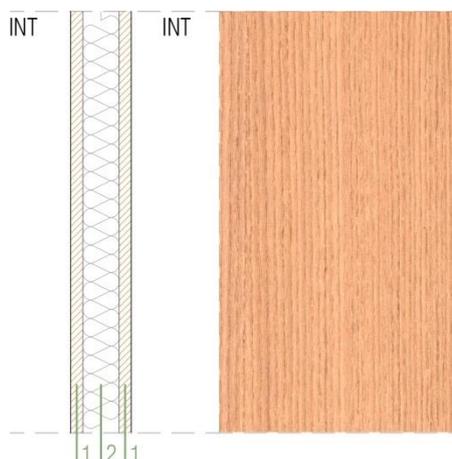
CARACTERÍSTICAS

Transmitancia (W/m²K): 0,42

RA (dBA): 46

Espesor (cm): 10

Peso (kg/m²): 33



○ *A9: Panel móvil VIMETRA 70 monodireccional compuesto por doble tablero aglomerado rechapado con aislamiento*

1. Paneles aglomerado de melanina, e=16 mm, rechapado natural de madera de roble

2. Lana mineral MW, e= 38 mm

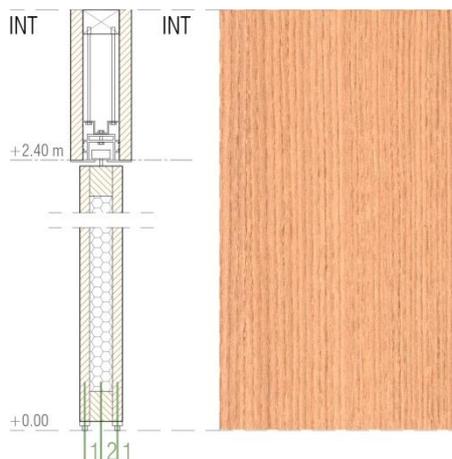
CARACTERÍSTICAS

Transmitancia (W/m²K): 0,61

RA (dBA): 40

Espesor (cm): 7

Peso (kg/m²): 25



○ *A10: Tabique de distribución autoportante compuesto por 2 dobles placas de yeso laminado con aislamiento interior*

1. Doble placa de yeso laminado, hidrófuga para cuartos húmedos y patinillos, e= 13+13 mm

2. Lana mineral (MW) e= 48 cm

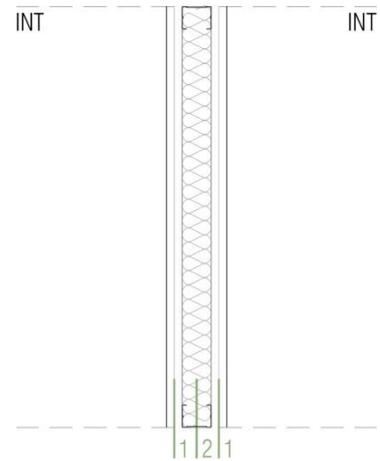
CARACTERÍSTICAS

Transmitancia (W/m^2K): 0,51

RA (dBA): 52,5

Espesor (cm): 10

Peso (kg/m^2): 42



02.5. SISTEMA DE CARPINTERIAS

Para más información acudir a la documentación gráfica adjunta, en la cual se indican las características y prescripciones técnicas de las mismas.

V1: Carpintería exterior (300x265 cm) compuesta por 1 hoja OSCILO-BATIENTE vidrio+1 hoja FIJA vidrio + 2 hojas FIJAS ciegas (U=0,92 W/(m2k) / Rw=42dB)

6 UD TOTAL (Manzana)

V2: Carpintería exterior (96x265 cm) compuesta por 1 hoja OSCILO-BATIENTE vidrio + 2 hojas FIJAS ciegas (U=0,97 W/(m2k) / Rw=42dB)

10 UD TOTAL (Manzana)

V3: Carpintería exterior (96x265 cm) compuesta por 1 hoja OSCILO-BATIENTE vidrio + 2 hojas FIJAS ciegas + banco interior (U=0,97 W/(m2k) / Rw=42dB)

21 UD TOTAL (Manzana)

V4: Carpintería exterior (300x265 cm) compuesta por 1 hoja BATIENTE vidrio + 1 hoja FIJA vidrio (U=1,06 W/(m2k) / Rw=42dB)

3 UD TOTAL (Manzana)

V5: Carpintería exterior (96x265 cm) compuesta por 1 hoja BATIENTE vidrio (U=1,10 W/(m2k) / Rw=42dB)

31 UD TOTAL (Manzana)

V6: Carpintería exterior (96x265 cm) compuesta por 1 hoja oscilo-BATIENTE vidrio + 1 hoja FIJA vidrio (U=1,09 W/(m2k) / Rw=42dB)

13 UD TOTAL (Manzana)

V7: Carpintería exterior (156x265 cm) compuesta por 1 hoja BATIENTE ciega + 1 hoja FIJAS vidrio (U=0,84 W/(m2k) / Rw=42dB)

7 UD TOTAL (Manzana)

V8: Carpintería exterior (108x265 cm) compuesta por 1 hoja BATIENTE vidrio (U=1,09 W/(m2k) / Rw=42dB)

3 UD TOTAL (Manzana)

V9: Carpintería exterior (96x265 cm) compuesta por 1 hoja OSCILO-BATIENTE vidrio + 1 Armario Ud. exterior aerotermia + 3 hojas celosía de madera (U=0,90 W/(m2k) / Rw=42dB)

7 UD TOTAL (Manzana)

V10: Carpintería exterior (240x265 cm) compuesta por 1 hoja FIJA vidrio + 2 hojas FIJAS ciegas (U=0,92 W/(m2k) / Rw=42dB)

8 UD TOTAL (Manzana)

V11: Carpintería exterior (204x265 cm) compuesta por 2 hojas BATIENTES vidrio (U=1,09 W/(m2k) / Rw=42dB)

8 UD TOTAL (Manzana)

V12: Puerta interior (96x240 cm) compuesta por 1 hoja CORREDERA ciega

22 UD TOTAL (Manzana)

V13: Puerta interior (84x210 cm) compuesta por 1 hoja BATIENTE ciega

23 UD TOTAL (Manzana)

02.6. SISTEMAS DE ACABADOS

Para más información acudir a la documentación gráfica adjunta, en la cual se indican las características y prescripciones técnicas de las mismas.

REVESTIMIENTO DE PAREDES

R1 Pintura blanca acrílica interior acabado mate:

R2 Alicatado baldosa cerámica de gran formato modelo ROMA MARFIL sin junta vista (48x120x1 cm)

**Solución para cocinas*

R3 Alicatado baldosa cerámica de gran formato modelo THASSOS sin junta vista (30x60x1 cm)

**Solución para baños*

R4 Alicatado baldosa cerámica modelo KENT WARM con junta vista de color blanco (6x30x1 cm)

**Solución para duchas*

R5 Alicatado baldosa cerámica modelo MARMI BLANCO con junta vista color blanco (60x60x1 cm)

**Solución para lavandería - cuarto de instalaciones*

SUELOS

S1 Pavimento interior de mortero autonivelante (microcemento) a base de aglomerantes hidráulicos

S2 Pavimento interior de grés porcelánico modelo RODANO ACERO sin junta vista (60x60x1 cm)

**Solución para cuartos húmedos*

S3 Pavimento exterior de grés porcelánico modelo BOTTEGA ACERO-P sin junta vista (24x60x1 cm)

**Solución para balcones*

S4 Pavimento exterior de grés porcelánico de gran formato modelo BUTAN BONNE sin junta vista (120x120x1 cm)

**Solución para terrazas*

S5 Acabado de cubierta vegetal "Sedum tapizante"

TECHOS

T1 Techo de hormigón visto con acabado de entablillado de madera de pino (12x120)

T2 Falso techo de placa de yeso laminado continuo

**Solución para cuartos húmedos y espacios distribuidores*

T3 Pérgola exterior conformada por vigas de madera laminada de roble sección 240x100

02.7. SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

En el presente apartado se tratan los diferentes sistemas de instalaciones del edificio. Para ello se indican los datos de partida, los objetivos a cumplir, las prestaciones y las bases de cálculo para cada uno de los siguiente sistemas: Protección contra incendios, saneamiento, abastecimiento (AF y ACS), climatización, ventilación, electricidad y telecomunicaciones y evacuación de residuos.

Para ello se ha desarrollado solo el acondicionamiento e instalaciones de la manzana 9 y más profundamente de las viviendas A.3 y B.3

SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

○ Datos de Partida

Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación de los sistemas de prevención y extinción de incendios para el proyecto de cada una de las viviendas del complejo Residencial ubicado junto al Río Gállego, en la parcela rodeada perimetralmente por Avenida Cataluña, calle Río Grío y calle Río Ara.

○ Objetivos a cumplir

La presenten documentación tiene por finalidad la descripción y especificación de las características gráficas y técnicas de los sistemas que garanticen el requisito básico "Seguridad en caso de incendio", CTE DB-Si.

El objetivo consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de las viviendas sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características del proyecto, construcción, uso y mantenimiento.



○ Descripción y características

Cada uno de las viviendas conforma un sector de incendios único por no superar el límite establecido para el uso previsto residencial vivienda. Además como se puede apreciar en la imagen adjunta el patio interior actúa como espacio exterior seguro urbano para la intervención de los bomberos.

Por otra parte, en las viviendas existen locales de riesgo especial bajo como son los cuartos de instalaciones/lavandería o las cocinas.

Únicamente será necesaria la instalación de un extintor doméstico por vivienda ubicado de forma tal que puedan ser utilizados de manera rápida y fácil.

SISTEMA DE SANEAMIENTO Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS

○ Datos de partida

Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación de saneamiento para el proyecto de cada una de las viviendas del complejo Residencial ubicado junto al Río Gállego, en la parcela rodeada perimetralmente por Avenida Cataluña, calle Río Grío y calle Río Ara.

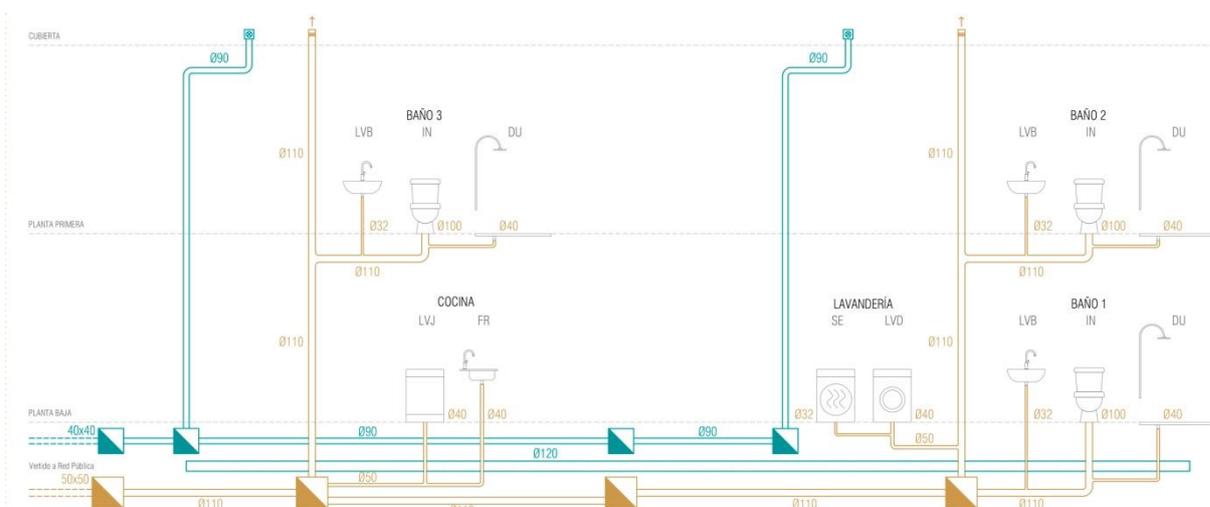
○ Objetivos a cumplir

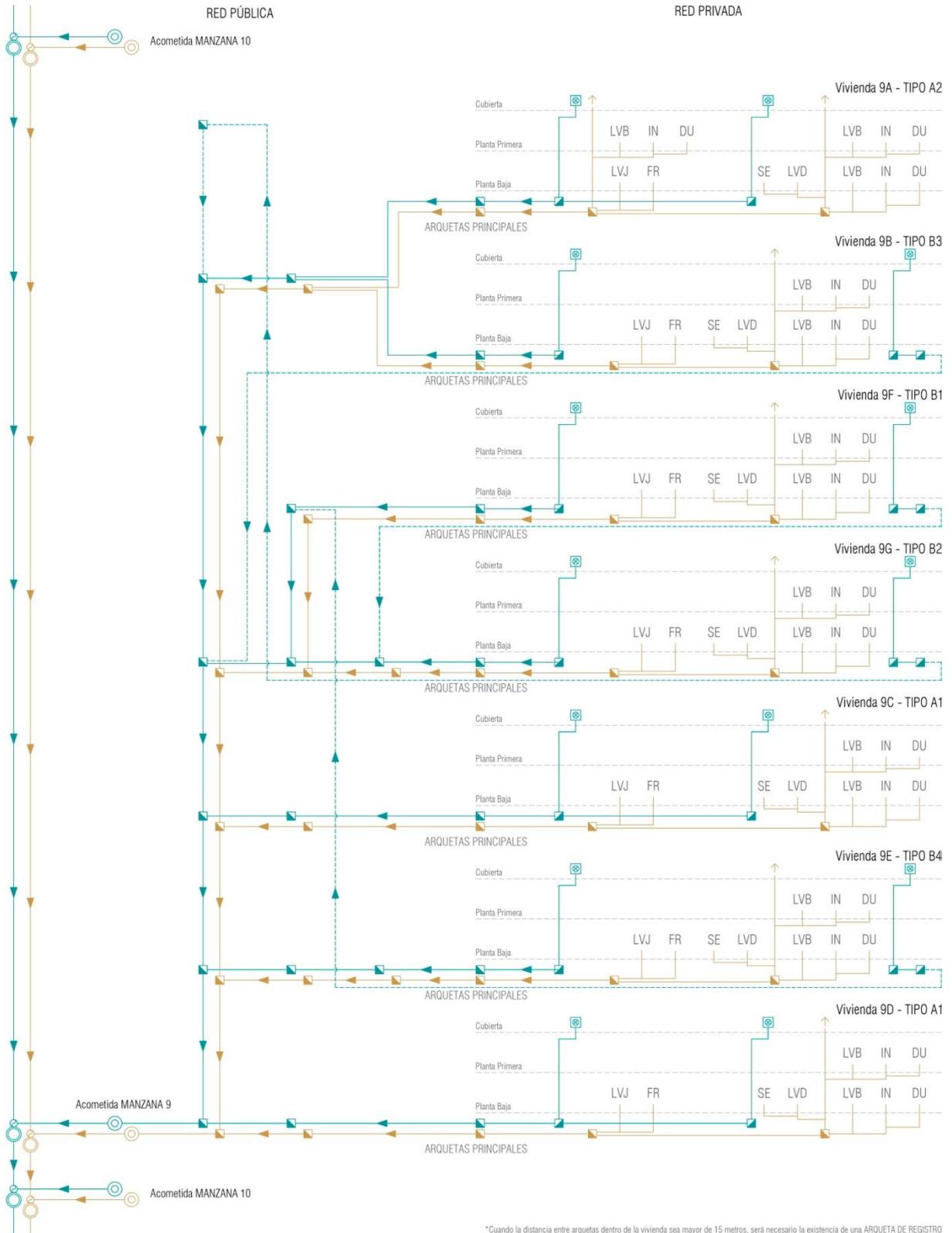
El presente proyecto tiene por finalidad la descripción y especificación de las características gráficas y técnicas de la instalación de saneamiento, como red separativa de residuales y pluviales de zona habitable.

Se presenta así en este documento, junto con los documentos complementarios (planos y memoria de justificación del DB-HS 5), el diseño y dimensionado de la instalación y los sistemas utilizados.

Es de aplicación en este proyecto y su posterior ejecución toda la reglamentación y normativa de actual vigencia en España para este tipo de instalaciones, y en especial el Documento Básico de Salubridad, sección 5. DB-HS 5. Evacuación de Aguas.

○ Esquema de diseño





○ Descripción y características

Se ha diseñado un sistema separativo de aguas pluviales y residuales. El sistema separativo permite una mayor adaptabilidad a las posibles modificaciones de la red y una mayor higiene en la evacuación de las aguas pluviales, que permitirá reaprovecharlas para otros usos.

La red de evacuación está constituida por los siguientes elementos:

- Puntos de captación: locales húmedos donde se recogen las aguas residuales, sumideros en la cubierta y canalón en las terrazas.
- Red de pequeña evacuación: tuberías de tendido sensiblemente horizontal que recogen las aguas en los locales húmedos y las conducen hasta la red de evacuación vertical. Esta red se proyecta por el falso techo.
- Red vertical de evacuación: conjunto de tuberías que transportan las aguas, residuales o pluviales, desde las derivaciones de desagüe de aguas residuales o sumideros hasta la red horizontal.
- Red horizontal de evacuación: une las diferentes arquetas en su parte inferior y conducen las aguas hasta el punto de vertido. Esta red se proyecta enterrada, al nivel de la planta de cimentación y es accesible desde diferentes arquetas registrables ubicadas en planta baja.

Red de aguas residuales:

Las aguas residuales son aquellas que provienen de los aseos y cocinas, que constan de inodoros, lavamanos, fregaderos, lavavajillas, duchas, ... Cada elemento sanitario está dotado de sifón individual por cumplir la distancia permitida a la bajante según el CTE.

La instalación en el proyecto se plantea de forma arbórea por manzana, cada vivienda que forme parte de la manzana acometerá a un colector común a toda la manzana.

Dentro de la vivienda la instalación se plantea en forma de ramal, los cuales tendrán el trazado lo más sencillo posible, con unas distancias y pendientes que faciliten la evacuación por gravedad.

Red de aguas pluviales

La cubierta vegetal absorbe la mayor parte de las precipitaciones, no obstante en el caso de lluvias abundante se cuenta con subideros los cuales conectan directamente con bajantes que transcurren de manera vertical y sin quiebras hasta las plantas de cimentación. Donde discurren por colectores enterrados hasta las arquetas públicas. La cuales van a verter a una instalación arbórea por manzana, tal como ocurría con las aguas residuales.

○ Bases de cálculo

Se aplica un procedimiento de dimensionado para un sistema separativo, es decir, dimensionado de la red de aguas residuales por un lado y la red de aguas pluviales por otro, de forma separada e independiente.

Las unidades de desagüe adjudicadas a cada tipo de aparato (UDs) y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales se establecen en la tabla 4.1 DB-HS 5, en función del uso.

AGUAS RESIDUALES _ VIVIENDA TIPO A

TIPO DE APARATO SANITARIO	UD (uso priv)	Ø (mm)
PLANTA PRIMERA		
Baño 3	Bajante 1	7
Lavabo		1
Ducha		2
Inodoro-cisterna		4
		32
		40
		100

Baño 2	Bajante 2	7	
Lavabo		1	32
Ducha		2	40
Inodoro-cisterna		4	100
PLANTA PRIMERA			
Cocina	Arqueta 1	6	
Fregadero		3	40
Lavavajillas		3	40
Baño 1	Arqueta 3	7	
Lavabo		1	32
Ducha		2	40
Inodora-cisterna		4	100
Lavandería	Bajante 2	4	
Lavadora		3	40
Secadora		1	32

TABLA 4.1 HS5

DIMENSIÓN RAMALES_ 2%	UD	Ø (mm)	Ø lóg const
PLANTA PRIMERA			
Baño 3	Bajante 1		
Inodoro + Ducha	6	50	110
Ino+Ducha+Lavabo	7	63	110
Baño 2	Bajante 2		
Inodoro + Ducha	6	50	110
Ino+Ducha+Lavabo	7	63	110
PLANTA PRIMERA			
Cocina	Arqueta 1		
Frega+Lavava	6	50	50
Baño 1	Arqueta 3		
Inodoro + Ducha	6	50	110
Ino+Ducha+Lavabo	7	63	110
Lavandería	Bajante 2		
Seca+Lava	4	50	50

TABLA 4.3 HS5

DIMENSIÓN BAJANTES (Hasta 3 plantas)	UD (uso priv)	Ø (mm)	Ø lóg const	TABLA 4.4 HS5
BAJANTE 2				
Baño 2 + lavandería	11	63	110	

BAJANTE 1

Baño 3 7 50 110

DIMENSIÓN COLECTORES	UD (uso priv)	pendiente	Ø (mm)	Ø lóg const	TABLA 4.5 HS5
Colector 3 _ Enterrado (Arqueta 3)	18	2%	50	110	
Colector 2 _ Enterrado (Arqueta 2+3)	18	2%	50	110	
Colector 1 _ Enterrado (Arqueta 1+2+3)	31	2%	75	110	
COLECTOR PRINCIPAL (Arqueta PRINCIPAL)	31	2%	75	110	

DIMENSIÓN ARQUETAS	Ø (mm)	Dim (LxA)	TABLA 4.13 HS5
Arqueta 3 (Colector 3)	110	50x50	
Arqueta 2 (Colector 2)	110	50x50	
Arqueta 1 (Colector 1)	110	50x50	
ARQUETA PRINCIPAL (Colector principal)	110	50x50	

AGUAS PLUVIALES _ VIVIENDA TIPO A

PARÁMETROS

Zona Pluviométrica	A	
Isoyeta	30	
Intensidad Pluviométrica (mm/h)	90	
Superficie de Cubierta (m ²)	108	
Superficie de Terraza (m ²)	35.08	
Factor de corrección (F)	0.9	TABLA B.1
Superficie Terraza corregida(m ²)	97.20	
Superficie Terraza corregida(m ²)	31.57	

Superficie en proyección horizontal		NºSumideros
CUBIERTA	100<S	2
TERRAZA	100<S	2

TABLA 4.6 HS5

CANALONES PLUVIALES

Superficie servida por sumidero	Sup x F	%	Ø (mm)	
CUBIERTA	17.54	15.79	1	100
	17.54	15.79	1	100

TABLA 4.7 HS5

ARQUETA	Ø (mm)	DIMENSIONES	
Colector A.Fecal	110		
Colector A.Pluvial	90		
	200	70X70 (cm)	TABLA 4.13 HS5

BAJANTE PLUVIAL				
Superficie servida por bajante		Sup x F	Ø (mm)	Ø log(mm)
P.Primerera				
Sumidero 1	54	48.60	50	50
Sumidero 2	54	48.60	50	50
P.Baja				
Bajante pluvial 2	54	48.60	63	90
Bajante pluvial 1	54	48.60	63	90

TABLA 4.8 HS5

COLECTORES PLUVIALES				
Superficie servida por sumidero		Sup x F	%	Ø (mm)
P.Primerera				
Col. Sum 1	54	48.60	1	90
Col. Sum 2	54	48.60	1	90
P.Baja				
Col. P. Baja 2	54	48.60	1	90
Col. P. Baja 1	54	48.60	1	90
Colector PRINCIPAL	54	48.60	2	90

TABLA 4.9 HS5

AGUAS RESIDUALES _ VIVIENDA TIPO B

TIPO DE APARATO SANITARIO		UD (uso priv)	Ø (mm)
PLANTA PRIMERA			
Baño 2	Bajante 1	7	
Lavabo		1	32
Ducha		2	40
Inodoro-cisterna		4	100
PLANTA PRIMERA			
Cocina	Arqueta 1	6	
Fregadero		3	40
Lavavajillas		3	40
Baño 1	Arqueta 2	7	
Lavabo		1	32
Ducha		2	40
Inodora-cisterna		4	100

Lavandería	Bajante 1	4	
Lavadora		3	40
Secadora		1	32

TABLA 4.1 HS5

DIMENSIÓN RAMALES_ 2%		UD	Ø (mm)	Ø lóg const
PLANTA PRIMERA				
Baño 2	Bajante 1			
Inodoro + Ducha		6	50	110
Ino+Ducha+Lavabo		7	63	110
PLANTA PRIMERA				
Cocina	Arqueta 1			
Frega+Lavava		6	50	50
Baño 1	Arqueta 2			
Inodoro + Ducha		6	50	110
Ino+Ducha+Lavabo		7	63	110
Lavandería	Bajante 1			
Seca+Lava		4	50	50

TABLA 4.3 HS5

DIMENSIÓN BAJANTES (Hasta 3 plantas)	UD (uso priv)	Ø (mm)	Ø lóg const
BAJANTE 2			
Baño 2 + lavandería	11	63	110

TABLA 4.4 HS5

DIMENSIÓN COLECTORES	UD (uso priv)	pendiente	Ø (mm)	Ø lóg const
Colector 2 _ Enterrado (Arqueta 2)	18	2%	50	110
Colector 1 _ Enterrado (Arqueta 1+2)	24	2%	63	110
COLECTOR PRINCIPAL (Arqueta PRINCIPAL)	24	2%	63	110

TABLA 4.5 HS5

DIMENSIÓN ARQUETAS	Ø (mm)	Dim (LxA)
Arqueta 2 (Colector 2)	110	50x50
Arqueta 1 (Colector 1)	110	50x50
ARQUETA PRINCIPAL (Colector principal)	110	50x50

TABLA 4.13 HS5

AGUAS PLUVIALES

PARÁMETROS

Zona Pluviométrica	A	
Isoyeta	30	
Intensidad Pluviométrica (mm/h)	90	
Superficie de Cubierta (m ²)	108	
Superficie de Terraza (m ²)	35.08	
Factor de corrección (F)	0.9	TABLA B.1
Superficie Terraza corregida(m ²)	97.20	
Superficie Terraza corregida(m ²)	31.57	

Superficie en proyección horizontal		NºSumideros
CUBIERTA	100 < S	2
TERRAZA	100 < S	2

TABLA 4.6 HS5

CANALONES PLUVIALES

Superficie servida por sumidero	Sup x F	%	Ø (mm)	
CUBIERTA	17.54	15.79	1	100
	17.54	15.79	1	100

TABLA 4.7 HS5

ARQUETA	Ø (mm)	DIMENSIONES
Colector A.Fecal	110	
Colector A.Pluvial	90	
	200	70X70 (cm)

TABLA 4.13 HS5

BAJANTE PLUVIAL

Superficie servida por bajante	Sup x F	Ø (mm)	Ø log(mm)
P.Primer a			
Sumidero 1	54	48.60	50
Sumidero 2	54	48.60	50
P.Baja			
Bajante pluvial 2	54	48.60	63
Bajante pluvial 1	54	48.60	63

TABLA 4.8 HS5

COLECTORES PLUVIALES

Superficie servida por sumidero	Sup x F	%	Ø (mm)	
P.Primer a				
Col. Sum 1	54	48.60	1	90
Col. Sum 2	54	48.60	1	90

P.Baja

Col. P. Baja 2	54	48.60	1	90
Col. P. Baja 1	54	48.60	1	90
Colector PRINCIPAL	54	48.60	2	90

TABLA 4.9 HS5

○ *Subsistema de ventilación _ Ventilación Primaria*

Subsistema que tiene como función la evacuación del aire en la bajante para evitar sobrepresiones y subpresiones en la misma durante su funcionamiento y consiste en la prolongación de la bajante por encima de la última planta hasta la cubierta de forma que quede en contacto con la atmósfera exterior y por encima de los recintos habitables.

Se considera suficiente como único sistema de ventilación en edificios con menos de 7 plantas, o con menos de 11 si la bajante está sobredimensionada, y los ramales de desagües tienen menos de 5 m.

Las bajantes de aguas residuales deben prolongarse al menos 1,30 m por encima de la cubierta del edificio, al no ser transitable.

La salida de la ventilación primaria no debe estar situada a menos de 6 m de cualquier toma de aire exterior para climatización o ventilación y debe sobrepasarla en altura.

La salida de la ventilación debe estar convenientemente protegida de la entrada de cuerpos extraños y su diseño debe ser tal que la acción del viento favorezca la expulsión de los gases.

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO (AF y ACS)

○ *Datos de Partida*

Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación de abastecimiento (Agua fría y Agua caliente) para el proyecto de cada una de las viviendas del complejo Residencial ubicado junto al Río Gállego, en la parcela rodeada perimetralmente por Avenida Cataluña, calle Río Grío y calle Río Ara.

○ *Objetivos a cumplir:*

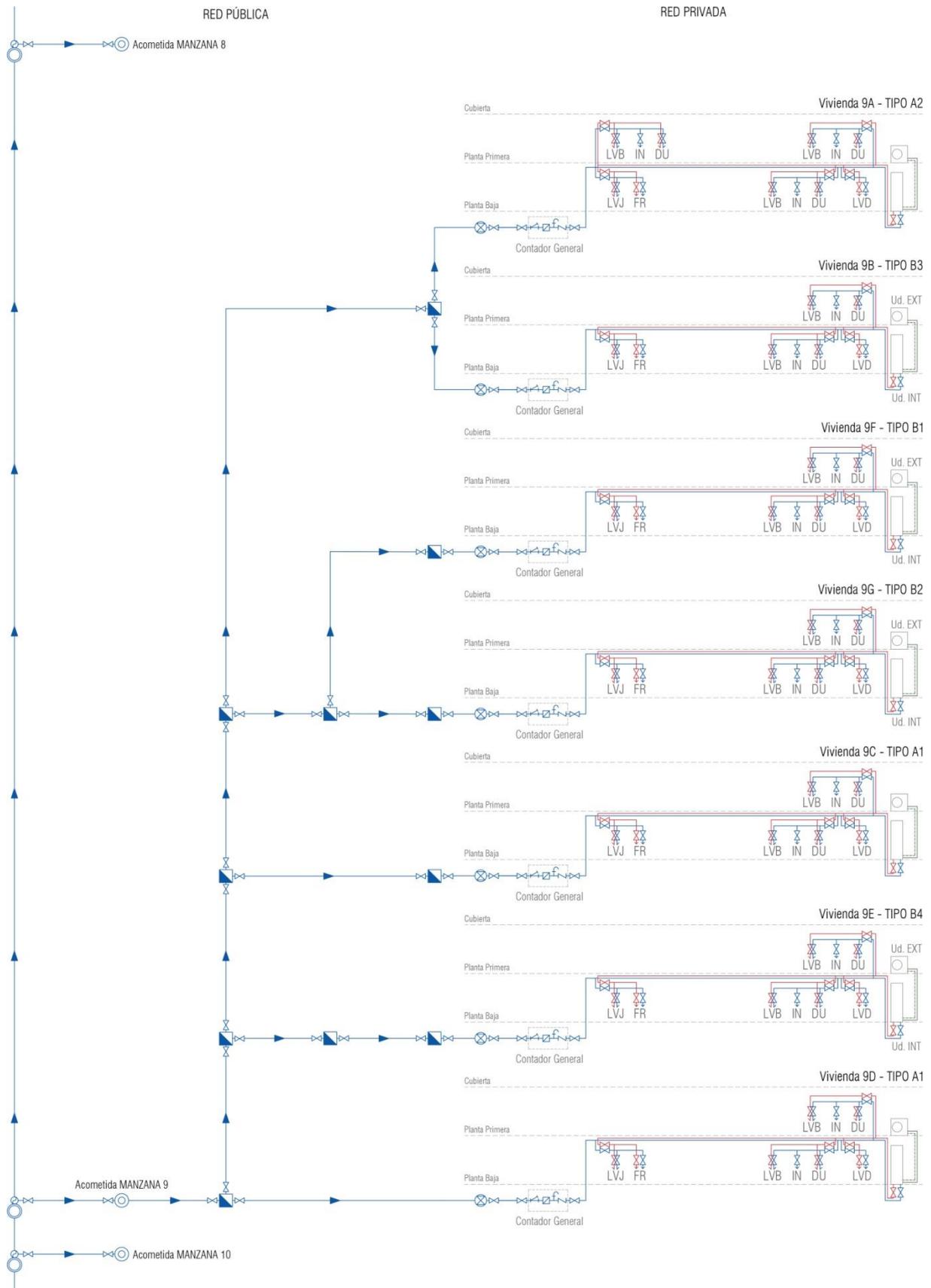
El presente proyecto tiene por finalidad la descripción y especificación de las características gráficas y técnicas de la instalación de abastecimiento de agua para los siguientes servicios:

- Almacenamiento de agua
- Red de distribución de agua de AF y ACS
- Producción de ACS

Se presentan así en este documento, junto con los documentos complementarios (planos y memoria de Justificación del DB-HS4), el diseño de la instalación, los cálculos justificativos y los materiales utilizados.

Es de aplicación en este proyecto y su posterior ejecución toda la reglamentación y normativa de actual vigencia en España para este tipo de instalaciones, y en especial el Documento Básico de Salubridad, sección 4. DB-HS 4. Suministro de Agua.

o *Esquema de diseño*



o *Descripción y características*

Se precisa de una instalación de muy sencilla para agua fría, la cual sirva a aseos, cocina, lavandería y bomba de calor

Se ha escogido la aerotermia como fuente de producción de agua caliente sanitaria y de climatización. La cual al poseer un rendimiento medio estacional (SCOP) de 3,3 está es considerada como contribución renovable para la producción de ACS (tal como exige el HE 4), pues dispone de un valor de rendimiento medio estacional (SCOP_{dhw}) igual o superior a 2,5 cuando sean accionadas eléctricamente.

Toda la instalación de fontanería y agua caliente se efectúa con tuberías de polietileno reticulado (PEX), según Norma UNE EN ISO 15875:2004. Las llaves de paso serán de tipo de bola en latón, estancas a la presión de trabajo y adecuadas para la regulación del caudal. Por otra parte, se disponen de sistemas antirretorno para evitar la inversión del sentido del flujo tras el contador general. Antes de la válvula antirretorno se dispondrá de un grifo de vaciado de modo que se permita vaciar cualquier tramo de la red.

o *Bases de cálculo*

Para el cálculo se toman como referencia los caudales instantáneos del CTE para cada elemento:

Tabla 2.1

Tabla 4.2

tipo de aparato	Qmín AF [dm3/s]	Qmín ACS [dm3/s]	Ømín derivaciones ind
Lavamanos	0.05	0.03	12
Lavabo	0.10	0.065	12
Ducha	0.20	0.10	12
Bañera (1,4m o +)	0.30	0.20	20
Bañera (menos 1,4m)	0.20	0.15	20
Bidé	0.10	0.065	12
Inodoro-cisterna	0.10	0.000	12
Inodoro-fluxor	1.25	0.000	25-40
Urinarios-grifo temporizado	0.15	0.000	12
Urinarios-cisterna	0.04	0.000	12
Fregadero doméstico	0.20	0.10	12
Fregadero no doméstico	0.30	0.20	20
Lavavajillas doméstico	0.15	0.10	12
Lavavajillas industrial	0.25	0.20	20
Lavadero	0.20	0.10	20
Lavadora doméstica	0.20	0.15	20
Lavadora industrial (8 kg)	0.60	0.40	25
Grifo aislado	0.15	0.10	12
Grifo garaje	0.20	0.00	12
Vertedero	0.20	0.00	20

SECCIONES TUBO recorrido más desfavorable (VIVIENDA A)

TRAMO	TOMAS AGUA	$Q_{ins(tramo)}$	Q_{ins}	Q_{sim}	$\varnothing_{min[mm]}$	$\varnothing_{sim[mm]}$	$\varnothing_{com[mm]}$	$\varnothing_{cat[mm]}$
AB	2 (cocina)	0.20	0.20	0.19	20	11.01	20	20x1,9
BC	4 (cocina+1baño)	0.17	0.37	0.29	20	13.67	20	20x1,9
CD	4		0.37	0.29	20	13.67	20	20x1,9
DE	6 (cocina+2baños)	0.17	0.53	0.37	20	15.40	20	20x1,9
EF	7 (cocina+2baños+lavan)	0.15	0.68	0.43	20	16.61	20	20x1,9
FG	9 (cocina+3baños+lavan)	0.17	0.85	0.49	20	17.70	20	20x1,9
GH	9		0.85	0.49	20	17.70	20	20x1,9
HI	12 (cocina+3baños+lavan)	0.40	1.25	0.61	20	19.75	20	20x1,9
IJ	13 (cocina+3baños+lavan)	0.20	1.45	0.66	20	20.57	25	25x2,3
JK	16 (cocina+3baños+lavan)	0.40	1.85	0.76	20	21.97	25	25x2,3
KL	21 (VIVIENDA A)	0.75	2.60	0.91	20	24.04	25	25x2,3

SECCIONES TUBO recorrido más desfavorable (VIVIENDA B)

TRAMO	TOMAS AGUA	$Q_{ins(tramo)}$	Q_{ins}	Q_{sim}	$\varnothing_{min[mm]}$	$\varnothing_{sim[mm]}$	$\varnothing_{com[mm]}$	$\varnothing_{cat[mm]}$
AB	2 (cocina)	0.20	0.20	0.19	20	11.01	20	20x1,9
BC	2		0.20	0.19	20	11.01	20	20x1,9
CD	4 (cocina+1baño)	0.17	0.37	0.29	20	13.67	20	20x1,9
DE	5 (cocina+1baño+lavan)	0.15	0.52	0.37	20	15.26	20	20x1,9
EF	7 (cocina+2baños+lavan)	0.17	0.68	0.43	20	16.61	20	20x1,9
FG	7		0.68	0.43	20	16.61	20	20x1,9
GH	10 (cocina+2baños+lavan)	0.40	1.08	0.57	20	18.98	20	20x1,9
HI	11 (cocina+2baños+lavan)	0.20	1.28	0.62	20	19.90	20	20x1,9
IJ	14 (cocina+2baños+lavan)	0.40	1.68	0.72	20	21.43	25	25x2,3
JK	16 (VIVIENDA B)	0.35	2.03	0.80	20	22.54	25	25x2,3

SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN

○ Datos de partida:

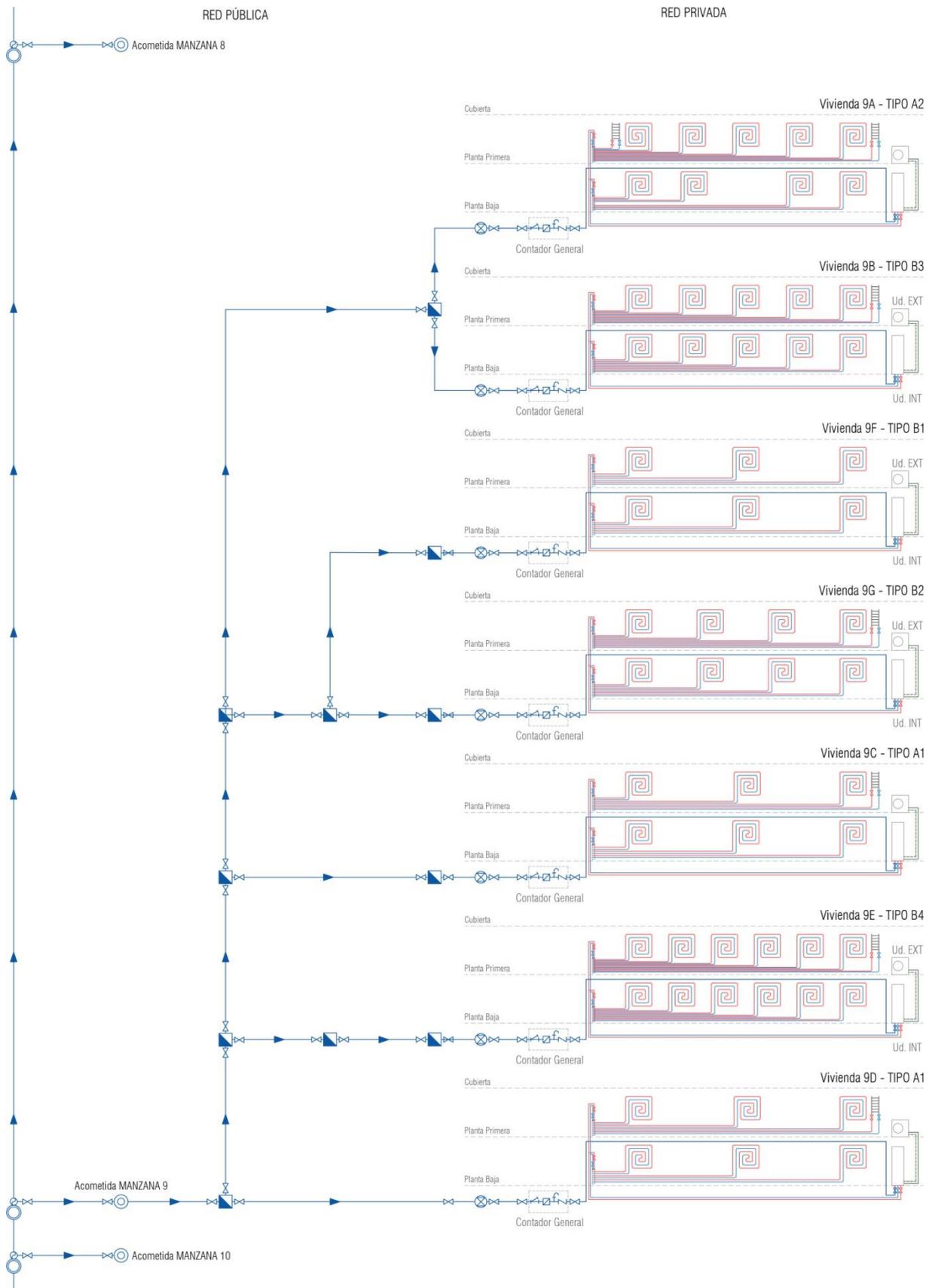
Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación de climatización para el proyecto de cada una de las viviendas del complejo Residencial ubicado junto al Río Gállego, en la parcela rodeada perimetralmente por Avenida Cataluña, calle Río Grío y calle Río Ara.

○ Objetivos:

El presente proyecto tiene por finalidad la descripción y especificación de las características gráficas y técnicas de la instalación de climatización para los siguientes servicios:

- Producción de agua caliente y agua fría para climatización
- Red de distribución y control de suelo radiante

o *Esquema de diseño:*



o *Bases de cálculo*

Una vez calculada la demanda energética de cada espacio, cálculo que se adjunta posteriormente en los anexos, se realiza el cálculo del suelo radiante.

SUELO RADIANTE PARA CALEFACCIÓN VIVIENDA tipo A

Temperatura de entrada 45°C en colectores (TABLA DE CÁLCULO PARA SISTEMA POLYTHERM CLÁSICO Ø16)

HUECO	Potencia			Tubos				Potencia		Potencia por	
	Superficie neta [m ²]	Carga térmica de cálculo [Kcal/h]	Carga térmica de cálculo [W]	Distancia entre tubos [RA]	Superficie máxima [m ²] por circuito	Número de circuitos de caldeo	Distribuidor nº	Potencia de suelo radiante	Potencia de apoyo de radiadores	Potencia de suelo radiante por m ²	Potencia total instalada por superficie neta
	m ²	Kcal/h	W	cm	NC	ND	W	W	W/m ²	W/m ²	
Espacio 1: Vestíbulo - Distribuidor (PLANTA BAJA)	29.43	1872.54	2177.76	25	24	2	1	2207.25	0	75	74.00
Espacio 2: Salón (PLANTA BAJA)	16.60	788.51	917.04	33	30	1	1	996.00	0	60	55.24
Espacio 3: Cocina (PLANTA BAJA)	11.34	1004.50	1168.23	16	16	1	1	1190.70	0	105	103.02
Espacio 4: Estudio 1 (PLANTA BAJA)	8.23	360.13	418.83	33	33	1	1	452.65	0	55	50.89
Espacio 5: Estudio 2 (PLANTA BAJA)	8.14	364.47	423.88	33	33	1	1	447.70	0	55	52.07
Espacio 6: Cuarto de baño 1 (PLANTA BAJA)	5.64	634.49	737.91	8	9	1	1	761.40	0	135	130.84
Espacio 8: Cuarto de Estar (PLANTA PRIMERA)	14.87	558.68	649.75	33	40	1	2	669.15	0	45	43.70
Espacio 9: Dormitorio sencillo 1 (PLANTA PRIMERA)	8.23	324.06	376.89	33	36	1	2	411.50	0	50	45.79
Espacio 10: Dormitorio sencillo 2 (PLANTA PRIMERA)	8.23	324.06	376.89	33	36	1	2	411.50	0	50	45.79
Espacio 11: Dormitorio doble (PLANTA PRIMERA)	10.77	465.88	541.81	33	33	1	2	592.35	0	55	50.31
Espacio 12: Distribuidor (PLANTA PRIMERA)	26.67	1586.46	1845.05	25	26	2	2	1866.90	0	70	69.18
Espacio 13: Cuarto de baño 2 (PLANTA PRIMERA)	3.63	521.00	605.92	8	5.5	1	2	562.65	54.45	170	166.92
Espacio 14: Cuarto de baño 3 (PLANTA PRIMERA)	3.93	535.90	623.25	8	5.5	1	2	609.15	19.65	160	158.59

*Superficie neta=Superficie sin armarios empotrados, encimera, bañera, duchas, inodoros, arquetas..., excepto en caso de lavados que al ser colgados, este puede pasar por debajo

**Las casillas en rojo, exceden la demanda máxima que puede cubrir un suelo radiante con temperatura de entrada en colectores de 45°C, por ello necesitan radiador de apoyo

*** En el caso de vestíbulos y distribuidores (E1-E12) se calefactaran con los tubos que los atravesen, hasta llegar a sus correspondientes habitaciones, pero se respetará, siempre cuando sea posible, la distancia entre tubos

**** La climatización del E1 se encargará de cubrir la demandada del E7, el cual no estará calefactado

SUELO RADIANTE PARA CALEFACCIÓN VIVIENDA tipo B

Temperatura de entrada 45°C en colectores (TABLA DE CÁLCULO PARA SISTEMA POLYTHERM CLÁSICO Ø16)

HUECO	Potencia			Tubos				Potencia		Potencia por	
	Superficie neta [m ²]	Carga térmica de cálculo [Kcal/h]	Carga térmica de cálculo [W]	Distancia entre tubos [RA]	Superficie máxima [m ²] por circuito	Número de circuitos de caldeo	Distribuidor nº	Potencia de suelo radiante	Potencia de apoyo de radiadores	Potencia de suelo radiante por m ²	Potencia total instalada por superficie neta
	m ²	Kcal/h	W	cm	NC	ND	W	W	W/m ²	W/m ²	
Espacio 1: Vestíbulo (PLANTA BAJA)	13.22	1011.13	1175.94	16	20	1	1	1189.80	0	90	88.95
Espacio 2: Salón-comedor-cocina (PLANTA BAJA)	23.71	1381.64	1606.85	25	26	1	1	1659.70	0	70	67.77
Espacio 3: Distribuidor (PLANTA BAJA)	10.02	1054.40	1226.27	8	11	1	1	1252.50	0	125	122.38
Espacio 4: Estudio 1 (PLANTA BAJA)	8.23	360.13	418.83	33	33	1	1	452.65	0	55	50.89
Espacio 5: Estudio 2 (PLANTA BAJA)	8.14	364.47	423.88	33	33	1	1	447.70	0	55	52.07
Espacio 6: Cuarto de baño 1 (PLANTA BAJA)	5.95	719.19	836.42	8	7	1	1	862.75	0	145	140.57
Espacio 8: Dormitorio Principal (PLANTA PRIMERA)	13.62	605.27	703.93	33	33	1	2	749.10	0	55	51.68
Espacio 9: Dormitorio sencillo 1 (PLANTA PRIMERA)	8.23	324.06	376.89	33	36	1	2	411.50	0	50	45.79
Espacio 10: Dormitorio doble (PLANTA PRIMERA)	10.77	465.88	541.81	33	33	1	2	592.35	0	55	50.31
Espacio 11: Distribuidor (PLANTA PRIMERA)	25.92	1458.32	1696.02	25	26	1	2	1814.40	0	70	65.43
Espacio 12: Biblioteca (PLANTA PRIMERA)	6.18	588.52	684.44	16	10.5	1	2	710.70	0	115	110.75
Espacio 13: Cuarto de baño 2 (PLANTA PRIMERA)	3.93	602.56	700.77	8	5.5	1	2	609.15	98.25	180	178.31

*Superficie neta=Superficie sin armarios empotrados, encimera, bañera, duchas, inodoros, arquetas..., excepto en caso de lavados que al ser colgados, este puede pasar por debajo

**Las casillas en rojo, exceden la demanda máxima que puede cubrir un suelo radiante con temperatura de entrada en colectores de 45°C, por ello necesitan radiador de apoyo

*** En el caso de vestíbulos y distribuidores (E1-E3-E11) se calefactaran con los tubos que los atravesen, hasta llegar a sus correspondientes habitaciones, pero se respetará, siempre cuando sea posible, la distancia entre tubos

**** La climatización del E3 se encargará de cubrir la demandada del E7, el cual no estará calefactado

Cálculo de Radiadores de Apoyo (CONEXIÓN BITUBULAR) _ VIVIENDA tipo A

RADIADOR	POT. DE CÁLCULO (W)	Temp Entrada (°C)	Temp Salida (°C)	Salto térmico (°C)	Modelo	Q ₅₀	n	Q Módulos	nº Módulos	Potencia cedida por el radiador	
Radiador E13	54.45	45	30	<0,7	14.204	Toallero SY Satinado 800	255.8	1.2	56.497	1	56.497
Radiador E14	19.65	45	30	<0,7	14.204	Toallero SY Satinado 800	255.8	1.2	56.497	1	56.497

POTENCIA TOTAL CALDERA _ SUELO RADIANTE + RADIADORES DE APOYO	11291.89 W	11.2 kW
--	-------------------	----------------

Cálculo de Radiadores de Apoyo (CONEXIÓN BITUBULAR) _ VIVIENDA tipo B

RADIADOR	POT. DE CÁLCULO (W)	Temp Entrada (°C)	Temp Salida (°C)	Salto térmico (°C)	Modelo	Q ₅₀	n	Q Módulos	nº Módulos	Potencia cedida por el radiador	
Radiador E13	98.25	45	30	<0,7	14.204	Toallero SY Satinado 1500	475.6	1.2	102.431	1	102.431

POTENCIA TOTAL CALDERA _ SUELO RADIANTE + RADIADORES DE APOYO	10854.73 W	10.8 kW
--	-------------------	----------------

SISTEMA DE VENTILACIÓN

○ Datos de partida:

Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación de ventilación para el proyecto de cada una de las viviendas del complejo Residencial ubicado junto al Río Gállego, en la parcela rodeada perimetralmente por Avenida Cataluña, calle Río Grío y calle Río Ara.

Esta instalación garantiza la renovación de aire necesaria en cada una de las viviendas del proyecto.

○ Objetivos:

El presente proyecto por finalidad la descripción y especificación de las características gráficas y técnicas de la instalación de ventilación necesaria para las viviendas, y en general de los siguientes servicios:

- Admisión de aire limpio del exterior
- Red de conductos de ventilación
- Extracción mecánica del aire de cuartos húmedos

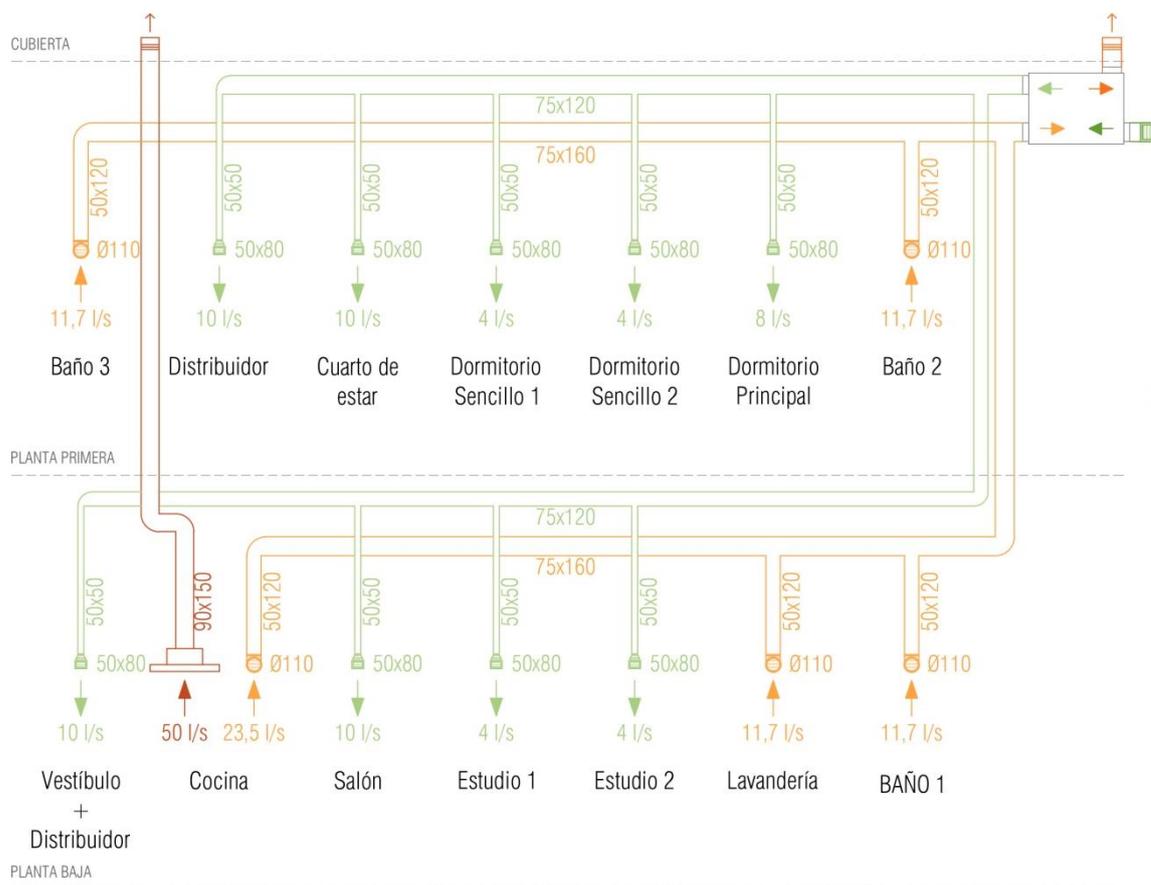
- Recuperación de calor
- Impulsión de aire de renovación
- Extracción aire viciado exterior

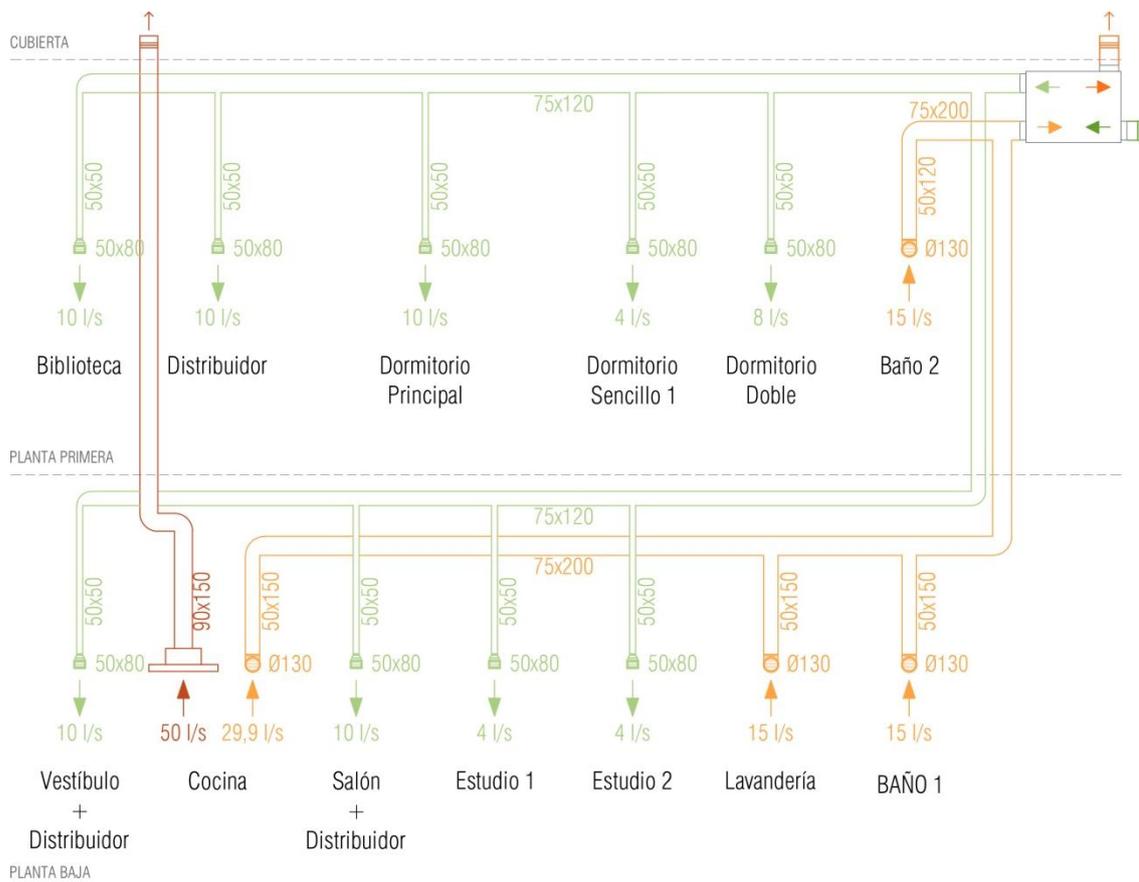
Se presenta así en este documento, junto con los documentos complementarios (planos y memoria de justificación del DB-HS3), el diseño de la instalación y los sistemas utilizados.

Es de aplicación en este proyecto y su posterior ejecución toda la reglamentación y normativa de actual vigencia en España para este tipo de instalaciones, y en especial los siguientes documentos:

- Documento Básico de Salubridad, sección 3. DB-HS 3. Calidad del aire interior

o *Esquema de diseño:*





○ Descripción y características

Todas las viviendas disponen de un sistema de ventilación mecánica de doble flujo SIBER DF EVO con recuperador de calor que renueva el aire viciado del interior de la vivienda. Esta máquina toma el aire del exterior y lo impulsa a través del falso techo del distribuidor por ambas plantas. La impulsión y extracción de aire se realiza a través de tubos rectangulares termoplásticos rígido (TPC).

El uso de este tipo de sistema de ventilación junto a la máquina de aerotermia para la generación de ACS climatización garantiza el confort térmico dentro de las viviendas, sin implicar un importante gasto energético.

○ Bases de cálculo

Atendiendo a la norma DB HS 3 se dimensiona el sistema de ventilación de manera que en los locales habitables de las viviendas se aporte un caudal de aire exterior suficiente para conseguir que en cada local la concentración media anual de CO² sea menor que 900 ppm y que el acumulado anual de CO² que exceda 1.600 ppm sea menor que 500.000 ppm-h.

Además, se asegura que el caudal de aire exterior aportado sea suficiente para eliminar los contaminantes no directamente relacionados con la presencia humana establecimiento de un caudal mínimo de 1,5 l/s por local habitable en los periodos de no ocupación.

VENTILACIÓN VIVIENDA tipo A

ESPACIO	q _{v adm} (l/s)	cm ²				q _{v ext} (l/s)	cm ²			
		A aberturas	AxB*	S _{cond}	AxB* *//Ø		A _{aber}	AxB*	S _{cond}	AxB* *//Ø
PLANTA BAJA										
Espacio 1: Vestíbulo - Distribuidor (PLANTA BAJA)	10.00	40	8x5	25	5x5					
Espacio 2: Salón (PLANTA BAJA)	10.00	40	8x5	25	5x5					
Espacio 3: Cocina (PLANTA BAJA)						23.4 7	94	11	59	12x5
Extracción puntual cocina	50.00						200	16	125	13
Espacio 4: Estudio 1 (PLANTA BAJA)	4.00	16	4x5	10	2x5			15X 15		15X 9
Espacio 5: Estudio 2 (PLANTA BAJA)	4.00	16	4x5	10	2x5					
Espacio 6: Cuarto de baño 1 (PLANTA BAJA)						11.7 3	47	8	29	6x5
Espacio 7: Lavandería-Instalaciones (PLANTA BAJA)						11.7 3	47	8	29	6x5
	28.00			70	10x7 .5	46.9 3			117	16x7 .5
PLANTA PRIMERA										
Espacio 8: Cuarto de Estar (PLANTA PRIMERA)	10.00	40	8x5	25	5x5					
Espacio 9: Dormitorio sencillo 1 (PLANTA PRIMERA)	4.00	16	4x5	10	2x5					
Espacio 10: Dormitorio sencillo 2 (PLANTA PRIMERA)	4.00	16	4x5	10	2x5					
Espacio 11: Dormitorio doble (PLANTA PRIMERA)	8.00	32	7x5	20	4x5					
Espacio 12: Distribuidor (PLANTA PRIMERA)	10.00	40	8x5	25	5x5					
Espacio 13: Cuarto de baño 2 (PLANTA PRIMERA)						11.7 3	47	8	29	6x5
Espacio 14: Cuarto de baño 3 (PLANTA PRIMERA)						11.7 3	47	8	29	6x5
	36.00			90	12x7 .5	23.4 7			59	8x7. 5
TOTAL	64.00	256	24x1 1	160	15	70.4 0	282	29x1 0	176	15
					22x7 .5	10% 253. 44	Caudal admisión			24x7 .5
	m3/h	230.4								

*Con el objetivo de crear una solución más estandarizada se emplearan aberturas de impulsión rectangulares de 8x5cm y aberturas de extracción rejillas de Ø=11cm coincidiendo con los resultados más restrictivos.

**Con el objetivo de crear una solución más estandarizada se emplearan conductos de impulsión rectangulares de 5x5cm y conductos de impulsión rectangulares de 12x5cm coincidiendo con los resultados más restrictivos, en el caso de las derivaciones individuales por estancia.

Por otra parte, cuando se trata de los ramales de ventilación por planta, se opta por conductos de impulsión rectangulares de

12x7,5cm y conductos de impulsión rectangulares de 16x7,5cm coincidiendo con los resultados más restrictivos.

VENTILACIÓN VIVIENDA tipo B

ESPACIO	$q_{v adm}$ (l/s)	cm ²				$q_{v ext}$ (l/s)	cm ²			
		A_{aber}	AxB^*	S_{cond}	$AxB^* * // \varnothing$		A_{aber}	AxB^*	S_{cond}	$AxB^* * // \varnothing$
PLANTA BAJA										
Espacio 1: Vestíbulo (PLANTA BAJA)	10.00	40	8x5	25	5x5					
Espacio 2: Salón-comedor-cocina (PLANTA BAJA)						29.9	120	13	75	15x5
Extracción puntual cocina	50.00						200	16	125	13
Espacio 3: Distribuidor (PLANTA BAJA)	10.00	40	8x5	25	5x5			15X 15		15X 9
Espacio 4: Estudio 1 (PLANTA BAJA)	4.00	16	4x5	10	2x5					
Espacio 5: Estudio 2 (PLANTA BAJA)	4.00	16	4x5	10	2x5					
Espacio 6: Cuarto de baño 1 (PLANTA BAJA)						15.0	60	9	37	8x5
Espacio 7: Lavandería-Instalaciones (PLANTA BAJA)						15.0	60	9	37	8x5
	28.00			70	10x7.5	59.8			150	20x7.5
Espacio 8: Dormitorio Principal (PLANTA PRIMERA)	8.00	32	7x5	20	4x5					
Espacio 9: Dormitorio sencillo 1 (PLANTA PRIMERA)	4.00	16	4x5	10	2x5					
Espacio 10: Dormitorio doble (PLANTA PRIMERA)	8.00	32	7x5	20	4x5					
Espacio 11: Distribuidor (PLANTA PRIMERA)	10.00	40	8x5	25	5x5					
Espacio 12: Biblioteca (PLANTA PRIMERA)	10.00	40	8x5	25	5x5					
Espacio 13: Cuarto de baño 2 (PLANTA PRIMERA)						15.0	60	9	37	8x5
	40.00			100	12x7.5	15.0			37	5x7.5
TOTAL	68.00	272	24x11	170	15	74.8	299	30x10	187	15
					23x7.5	10%	Caudal admisión			25x7.5
	m3/h	244.8			m3/h	269.28				

*Con el objetivo de crear una solución más estandarizada se emplearan aberturas de impulsión rectangulares de 8x5cm y aberturas de extracción rejillas de $\varnothing=13$ cm coincidiendo con los resultados más restrictivos.

**Con el objetivo de crear una solución más estandarizada se emplearan conductos de impulsión rectangulares de 5x5cm y conductos de impulsión rectangulares de 15x5cm coincidiendo con los resultados más restrictivos, en el caso de las derivaciones individuales por estancia.

Por otra parte, cuando se trata de los ramales de ventilación por planta, se opta por conductos de impulsión rectangulares de 12x7,5cm y conductos de impulsión rectangulares de 20x7,5cm coincidiendo con los resultados más restrictivos.

SISTEMA DE ELECTRICIDAD, VOZ Y DATOS

○ *Datos de partida:*

Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación de electricidad, voz y datos para el proyecto de cada una de las viviendas del complejo Residencial ubicado junto al Río Gállego, en la parcela rodeada perimetralmente por Avenida Cataluña, calle Río Grío y calle Río Ara.

○ *Objetivos a cumplir*

El presente proyecto tiene por finalidad la descripción y especificación de las características gráficas y técnicas de la instalación eléctrica, y en general de los siguientes servicios:

- Acometida
- Cuadro General de Distribución
- Cuadros Secundarios de Distribución
- Elementos singulares
- Toma de tierra

Se presenta así en este documento, junto con los documentos complementarios (planos y memoria de justificación del DB-HE3), el diseño y los sistemas utilizados.

Es de aplicación en este proyecto y su posterior ejecución toda la reglamentación y normativa de actual vigencia en España para este tipo de instalaciones, y en especial en el Vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51, así como las Normas Particulares de la compañía suministradora.

○ *Descripción y características:*

La contratación se realiza directamente en B.T por lo que no es preciso un centro de transformación propio y la acometida transcurre en Avenida Cataluña, junto al correspondiente de abastecimiento de agua, y desde esta ya parte la Red arbórea por manzanas que cubre de electricidad a todo el conjunto residencial.

Desde la Caja General de Protección llega la Línea General de Alimentación al contador de cada vivienda y desde ahí al Cuadro General de Distribución, ubicado en un armario en el vestíbulo de cada vivienda.

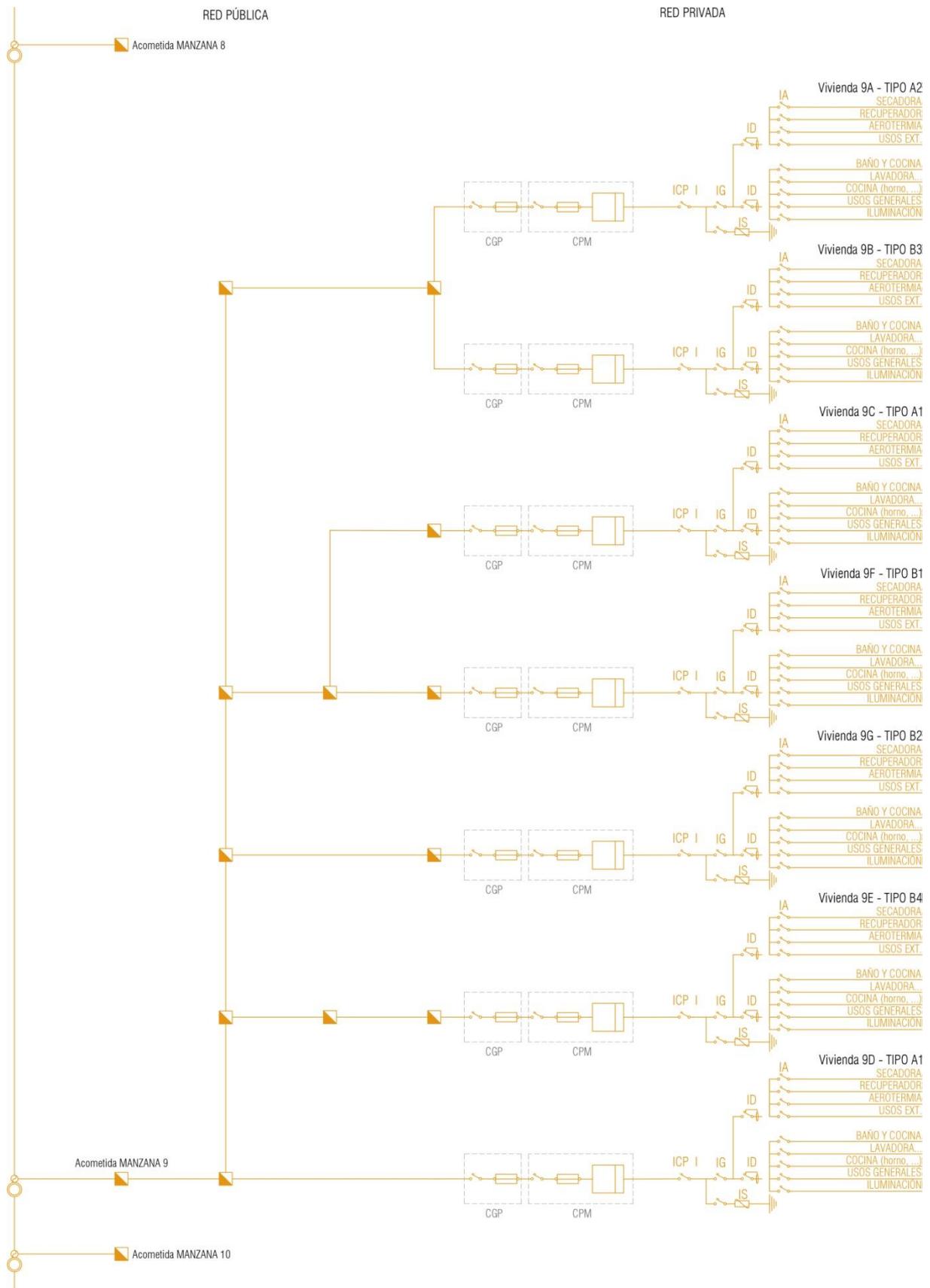
La línea, está proyectada con cables unipolares rígidos, de cobre recocido con aislamiento del tipo RV 0.6/1 KV y se protegerán en toda su longitud mediante tubo de dimensiones según marca la compañía suministradora. Así mismo se aplica todo lo indicado en la instrucción MI.BT.013 y en la norma de la compañía.

La instalación interior se realiza con conductores de cobre unipolares aislados a doble capa para una tensión de servicio de 0.6/1 KV y tubos de protección mecánica 7, cumpliendo lo establecido en la ITC- BT-21. Están constituidos por tres conductores de fase, uno neutro y otro de protección de toma a tierra.

Todos los equipos de iluminación cuentan con lámparas de bajo consumo de tipo LED. Todos los espacios disponen de uno o varios sistemas de encendido y apagado manual.

En cuando a la puesta a tierra, se proyecta esta red con objeto de limitar la tensión con respecto a tierra que pudiera presentarse en un momento dado.

○ *Esquema de diseño:*



03. CUMPLIMIENTO DEL CTE

03.1. DB-SE: SEGURIDAD ESTRUCTURAL

Para el correcto funcionamiento del proyecto en materia de seguridad estructural se debe seguir la normativa aplicada del DB-SE. Tanto el objetivo del requisito básico "Seguridad estructural", como las exigencias básicas se establecen en el artículo 10 de la Parte I de este CTE y son los siguientes:

Artículo 10. Exigencias básicas de seguridad estructural (SE)

1. El objetivo del requisito básico "Seguridad estructural" consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.
2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, fabricarán, construirán y mantendrán de forma que cumplan con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. Los Documentos Básicos "DB-SE Seguridad Estructural", "DB-SE-AE Acciones en la Edificación", "DB-SE-C Cimientos", "DB-SE-A Acero", "DB-SE-F Fábrica" y "DB-SE-M Madera", especifican parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad estructural.

10.1. Exigencia básica SE 1: Resistencia y estabilidad

La resistencia y la estabilidad serán las adecuadas para que no se generen riesgos indebidos, de forma que se mantenga la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos de los edificios, y que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto.

10.2. Exigencia básica SE 2: Aptitud al servicio

La aptitud al servicio será conforme con el uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisibles y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.

SE: SEGURIDAD ESTRUCTURAL

○ *Objeto*

El presente Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de seguridad estructural. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisfice el requisito básico "Seguridad estructural".

○ *Ámbito de aplicación*

El ámbito de aplicación de este DB es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE en su artículo 2 (Parte I).

En este DB (DB SE) se establecen los principios y los requisitos relativos a la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio, así como la aptitud al servicio, incluyendo su durabilidad. Describe las bases y los principios para el cálculo de las mismas. La ejecución, la utilización, la inspección y el mantenimiento se tratan en la medida en la que afectan a la elaboración del proyecto.

Por otra parte, para el cálculo de la estructura de los distintos elementos de proyecto se ha realizado siguiendo en todo momento la normativa incluida en todos los apartados externos del DB SE, es decir:

DB-SE-AE Acciones en la Edificación

El campo de aplicación de este Documento Básico es el de la determinación de las acciones sobre los edificios, para verificar el cumplimiento de los requisitos de seguridad estructural (capacidad portante y estabilidad) y aptitud al servicio, establecidos en el DB-SE.

DB-SE-C Cimientos

El ámbito de aplicación de este DB-C es el de la seguridad estructural, capacidad portante y aptitud al servicio, de los elementos de cimentación y, en su caso, de contención de todo tipo de edificios, en relación con el terreno, independientemente de lo que afecta al elemento propiamente dicho, que se regula en los Documentos Básicos relativos a la seguridad estructural de los diferentes materiales o la instrucción EHE.

EHE-08: Instrucción de hormigón Estructural

Esta Instrucción es de aplicación a todas las estructuras y elementos de hormigón estructural.

Los elementos de hormigón estructural pueden ser construidos con hormigón en masa, armado o pretensado. Cuando, en función de las características de la estructura, exista reglamentación específica de acciones, esta Instrucción se aplicará complementariamente a la misma.

En el paso del presente proyecto se hace empleo de esta normativa para el cálculo de cimientos y forjados.

DB-SE-F Fábrica.

El campo de aplicación de este DB es el de la verificación de la seguridad estructural de muros resistentes en la edificación realizados a partir de piezas relativamente pequeñas, comparadas con las dimensiones de los elementos, asentadas mediante mortero, tales como fábricas de ladrillo, bloques de hormigón y de cerámica aligerada, y fábricas de piedra, incluyendo el caso de que contengan armaduras activas o pasivas en los morteros o refuerzos de hormigón armado.

En nuestro proyecto, el ámbito de aplicación de esta norma va dirigido al cálculo y comprobación de los muros de carga que sustentan cada una de las viviendas

DB-SE-F Madera.

El campo de aplicación de este DB es el de la verificación de la seguridad de los elementos estructurales de madera en edificación.

Los cuales en nuestro proyecto son las vigas que actúan de pérgola de cada una de las terrazas del conjunto residencial.

○ *Documentación*

En el apartado de “ANEXOS A LA MEMORIA” se adjunta un documento con el dimensionado y la comprobación de estabilidad de los elementos más representativos de la estructura del proyecto.

Por otra parte, en los planos del proyecto, se cuenta con un apartado de “Estructura _ E”, donde se muestra gráficamente la solución de cada uno de los elementos estructurales, así como detalles e información necesaria para su correcta aplicación.

○ *Análisis estructural y dimensionado*

El cálculo estructural de las viviendas (Tipo A y Tipo B) así como de las vigas que conforman la pérgola se adjunta y explica en el Anexo de la memoria correspondiente al cálculo estructural, para el cual se han tenido en cuenta los siguientes apartados:

Situaciones de dimensionado:

- Persistentes: Condiciones normales de uso.
- Transitorias: Condiciones aplicables durante un tiempo limitado.
- Extraordinarias: Condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o estar expuesto el edificio.

Periodo de servicio:

- 50 años.

Método de comprobación: Estados límite.

Situaciones que de ser superadas se puede considerar que el edificio no cumple con alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido.

Resistencia y estabilidad:

Estado límite último: Situación que, de ser superada, existe un riesgo para las personas, ya sea por una puesta fuera de servicio o por colapso parcial o total de la estructura:

- Pérdida de equilibrio
- Deformación excesiva
- Transformación estructura en mecanismo
- Rotura de elementos estructurales o sus uniones - Inestabilidad de elementos estructurales

Aptitud de servicio:

Estado límite de servicio: Situación que de ser superada se afecta:

- El nivel de confort y bienestar de los usuarios
- Correcto funcionamiento del edificio
- Apariencia de la construcción

Acciones:

Se clasifican en:

- **Permanentes:** Aquellas que actúan en todo instante, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable: acciones geológicas.
- **Variables:** Aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio: uso y acciones climáticas.
- **Accidentales:** Aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña, pero de gran importancia: sismo, incendio, impacto o explosión.

Verificación de la estabilidad:

E_{dst} : valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras

E_{stb} : valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras

Verificación de la resistencia de la estructura:

E_d : valor de cálculo del efecto de las acciones

R_d : valor de cálculo de la resistencia correspondiente

Combinación de acciones

El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación persistente o transitoria y los correspondientes coeficientes de seguridad se han obtenido de la fórmula 4.3 y de las tablas 4.1y 4.2 del presente DB.

El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación extraordinaria se ha obtenido de la expresión 4.4 del presente DB y los valores de cálculo de las acciones se ha considerado 0 o 1 si su acción es favorable o desfavorable respectivamente.

Verificación de la aptitud de servicio

Se considera un comportamiento adecuado en relación con las deformaciones, las vibraciones o el deterioro si se cumple que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto.

- Flechas: la limitación de flecha activa establecida en general es de $1/300$ de la luz.
- Desplazamientos horizontales: El desplome total límite es $1/500$ de la altura total.

03.2. DB-SI: SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

Para el correcto funcionamiento del proyecto en materia de prevención de incendios se debe seguir la normativa aplicada del DB SI, el cual indica lo mencionado a continuación.

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas SI 1 a SI 6. La correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisfice el requisito básico "Seguridad en caso de incendio".

Tanto el objetivo del requisito básico como las exigencias básicas se establecen en el artículo 11 de la Parte 1 de este CTE y son los siguientes:

Artículo 11. Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio (SI)

1- El objetivo del requisito básico "Seguridad en caso de incendio" consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

2- Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que, en caso de incendio, se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

3- El Documento Básico DB-SI especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad en caso de incendio, excepto en el caso de los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el "Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales", en los cuales las exigencias básicas se cumplen mediante dicha aplicación.

11.1 Exigencia básica SI 1 - Propagación interior

Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio.

11.2 Exigencia básica SI 2 - Propagación exterior

Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto en el edificio considerado como a otros edificios.

11.3 Exigencia básica SI 3 – Evacuación de ocupantes

El edificio dispondrá de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.

11.4 Exigencia básica SI 4 - Instalaciones de protección contra incendios

El edificio dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.

11.5 Exigencia básica SI 5 - Intervención de bomberos

Se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.

11.6 Exigencia básica SI 6 – Resistencia al fuego de la estructura

La estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas.

A continuación se procede a la explicación y justificación del cumplimiento de las exigencias del DB-SI con los datos exigidos y los datos del proyecto en las exigencias básicas cuando éstas tengan aplicación en el proyecto.

DB-SI 1: Propagación interior

Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio.

o *Compartimentación en sectores de incendio*

Al tratarse de unifamiliares cada una de las viviendas es considerada un sector de incendios independiente, en los cuales podrían llegarse a considerar la lavandería-cuarto de instalaciones y la cocina como locales de riesgo especial bajo.

VIVIENDA A.1 _ 1 Dormitorio

Superficie construida: $180,40 \text{ m}^2$

Superficie útil interior: $126,99 \text{ m}^2$

VIVIENDA B.1 _ 1 Dormitorio

Superficie construida: $180,40 \text{ m}^2$

Superficie útil interior: $118,72 \text{ m}^2$

VIVIENDA A.2 _ 2 Dormitorios

Superficie construida: $222,16 \text{ m}^2$

Superficie útil interior: $158,56 \text{ m}^2$

VIVIENDA B.2 _ 2 Dormitorios

Superficie construida: $222,16 \text{ m}^2$

Superficie útil interior: $154,32 \text{ m}^2$

VIVIENDA A.3 _ 3 Dormitorios

Superficie construida: $263,92 \text{ m}^2$

Superficie útil interior: $189,89 \text{ m}^2$

VIVIENDA B.3 _ 3 Dormitorios

Superficie construida: $263,92 \text{ m}^2$

Superficie útil interior: $185,95 \text{ m}^2$

VIVIENDA A.4 _ 4 Dormitorios

Superficie construida: $305,68 \text{ m}^2$

Superficie útil interior: $221,52 \text{ m}^2$

VIVIENDA B.4 _ 4 Dormitorios

Superficie construida: $305,68 \text{ m}^2$

Superficie útil interior: $217,58 \text{ m}^2$

Por otra parte, el hecho de que cada una de las viviendas sea considerada un sector de incendios independientes implica que la salida es considerada el inicio del recorrido de evacuación y por lo tanto no es necesario comprobar la distancia del recorrido de evacuación en el interior de las viviendas.

Además, se han estudiado las exigencias de resistencias al fuego de paredes, techos y puertas de manera que cumplan los valores impuestos por la normativa en la tabla 1.2.

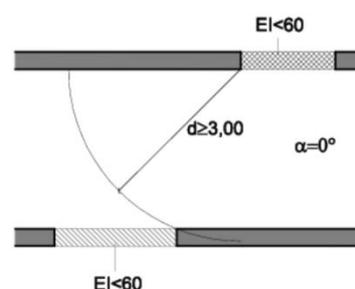
DB-SI 2: Propagación exterior

Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto en el edificio considerado como a otros edificios.

o *Fachadas*

Los elementos verticales separadores de otro edificio deben ser al menos EI 120, sin embargo, esto es algo que no influye a nuestras unifamiliares al ser todas ellas viviendas exentas.

Por otra parte, con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio a través de la fachada entre dos sectores de incendio los puntos de sus fachadas que no sean al menos EI 60 deben estar separados la distancia mínima de 3 metros en proyección horizontal, tal como se muestra en la imagen adjunta.



o *Cubiertas:*

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta, ya sea entre dos edificios colindantes, ya sea en un mismo edificio, esta tendrá una resistencia al fuego REI 60, como mínimo, en una franja de 0,50 m de anchura medida desde el edificio colindante, así como en una franja de 1,00 m de anchura situada sobre el encuentro con la cubierta de todo elemento compartimentador de un sector de incendio o de un local de riesgo especial alto. Como alternativa a la condición anterior puede optarse por prolongar la medianería o el elemento compartimentador 0,60 m por encima del acabado de la cubierta.

Sin embargo, esto no aplica en nuestro proyecto pues todas las cubiertas son independientes.

DB-SI 3: Evacuación de ocupantes

Como se ha comentado antes, al tratarse de un conjunto compuesto por unifamiliares consideramos recorridos de evacuación a la distancia entre el acceso/accesos de las viviendas hasta un espacio exterior seguro.

1_ Permite la dispersión de los ocupantes que abandonan el edificio, en condiciones de seguridad.

2_ Se puede considerar que dicha condición se cumple cuando el espacio exterior tiene, delante de cada salida de edificio que comunique con él, una superficie de al menos $0,5P \text{ m}^2$ dentro de la zona delimitada con un radio $0,1P \text{ m}$ de distancia desde la salida de edificio, siendo P el número de ocupantes cuya evacuación esté prevista por dicha salida. Cuando P no exceda de 50 personas no es necesario comprobar dicha condición.

3_ Si el espacio considerado no está comunicado con la red viaria o con otros espacios abiertos no puede considerarse ninguna zona situada a menos de 15 m de cualquier parte del edificio, excepto cuando esté dividido en sectores de incendio estructuralmente independientes entre sí y con salidas también independientes al espacio exterior, en cuyo caso dicha distancia se podrá aplicar únicamente respecto del sector afectado por un posible incendio.

4_ Permite una amplia disipación del calor, del humo y de los gases producidos por el incendio.

5_ Permite el acceso de los efectivos de bomberos y de los medios de ayuda a los ocupantes que, en cada caso, se consideren necesarios.

6_ La cubierta de un edificio se puede considerar como espacio exterior seguro siempre que, además de cumplir las condiciones anteriores, su estructura sea totalmente independiente de la del edificio con salida a dicho espacio y un incendio no pueda afectar simultáneamente a ambos.

En el caso del presente se cuenta con gran cantidad de espacio exterior seguro, pero el principal espacio seguro de cada manzana se trataría del patio interior que existe en cada una de ellas.

DB-SI 4: Instalaciones de protección contra incendios

El edificio dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.

o *Dotación de instalación contra incendios*

El edificio debe disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1.

Residencial Vivienda	
Columna seca ⁽⁵⁾	Si la altura de evacuación excede de 24 m.
Sistema de detección y de alarma de incendio	Si la altura de evacuación excede de 50 m. ⁽⁶⁾
Hidrantes exteriores	Uno si la superficie total construida esté comprendida entre 5.000 y 10.000 m ² . Uno más por cada 10.000 m ² adicionales o fracción. ⁽³⁾

Como se puede apreciar la tabla hace referencia a edificios de vivienda residencial colectiva, por ello en el caso de nuestro conjunto residencial donde cada vivienda es independiente, únicamente será necesaria la instalación de un extintor doméstico por vivienda ubicado de forma tal que puedan ser utilizados de manera rápida y fácil y además la red de abastecimiento debe contar con hidrantes exteriores.

DB-SI 5: Intervención de los bomberos

Se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.

○ *Condiciones de aproximación y entorno*

Aproximación a los edificios

Los viales de aproximación de los vehículos de los bomberos, tanto las calles principales perimetrales (Avenida Cataluña, calle Río Grío y calle Río Ara) como el paseo central, a los espacios de maniobra a los que se refiere el apartado 1.2, cumplen las condiciones siguientes:

- a) anchura mínima libre 3,5 m
- b) altura mínima libre o gálibo 4,5 m
- c) capacidad portante del vial 20 kN/m².

Entorno de los edificios

El conjunto de viviendas tiene una altura de evacuación descendente $h < 9$ m, por lo que este apartado no se aplicará.

En cualquier caso, el espacio de maniobra se mantendrá libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines, mojoneros u otros obstáculos.

○ *Accesibilidad por fachada*

Las fachadas permiten el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Dichos huecos cumplen las condiciones siguientes:

DB-SI 6: Resistencia al fuego de la estructura

La estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas.

○ *Resistencia al fuego de la estructura*

Se admite que un elemento tiene suficiente resistencia al fuego si, durante la duración del incendio, el valor de cálculo del efecto de las acciones, en todo instante t , no supera el valor de la resistencia de dicho elemento. En general, basta con hacer la comprobación en el instante de mayor temperatura que, con el modelo de curva normalizada tiempo-temperatura, se produce al final del mismo.

○ *Comprobación de la resistencia al fuego*

Se considera que la resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio (incluidos forjados, vigas y soportes), es suficiente si:

- a) alcanza la clase indicada en la tabla 3.1 o 3.2 que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura
- b) soporta dicha acción durante el tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el anejo B.

<i>Uso del sector de incendio considerado</i>	Plantas bajo rasante	Plantas sobre rasante / altura de evacuación del edificio:		
		h < 15m	15 < h < 28m	h > 28m
Vivienda unifamiliar*	R 30	R 30	-	-
Residencial Vivienda, Residencial público, Docente, Administrativo	R 120	R 60	R 90	R 120
Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	R 120	R 90	R 120	R 180
Aparcamiento (edificio de uso exclusivo o situado sobre otro uso)		R 90		
Aparcamiento (situado bajo un uso distinto)		R 120		

**En viviendas unifamiliares agrupadas o adosadas, los elementos que formen parte de la estructura común tendrán la resistencia al fuego exigible a edificios de uso Residencial Vivienda.*

La estructura portante de nuestras viviendas, es decir los muros de fábrica y las losas de hormigón, debe cumplir un R30, es decir aguantar 30 minutos si se inicia un incendio.

○ *Elementos estructurales secundarios*

Los elementos estructurales cuyo colapso ante la acción directa del incendio no pueda ocasionar daños a los ocupantes, ni comprometer la estabilidad global de la estructura, la evacuación o la compartimentación en sectores de incendio del edificio, como es el caso de las pérgolas de madera que cubren las terrazas, no precisan cumplir ninguna exigencia de resistencia al fuego.

03.3. DB-SUA: Seguridad de utilización y accesibilidad

Para el correcto funcionamiento del proyecto en materia de seguridad de utilización y accesibilidad se debe seguir la normativa aplicada del DB-SUA, el cual indica lo mencionado a continuación.

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas SUA 1 a SUA 9. La correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad".

Tanto el objetivo del requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad", como las exigencias básicas se establecen en el artículo 12 de la Parte I de este CTE y son los siguientes:

Artículo 12. Exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad (SUA)

1- El objetivo del requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad" consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos en el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento, así como en facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los mismos a las personas con discapacidad.

2- Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

3- El Documento Básico DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad de utilización y accesibilidad.

12.1. Exigencia básica SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas

Se limitará el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Asimismo, se limitará el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.

12.2. Exigencia básica SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento

Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o practicables del edificio.

12.3. Exigencia básica SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento

Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.

12.4. Exigencia básica SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

Se limitará el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.

12.5. Exigencia básica SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación

Se limitará el riesgo causado por situaciones con alta ocupación facilitando la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento.

12.6. Exigencia básica SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

Se limitará el riesgo de caídas que puedan derivar en ahogamiento en piscinas, depósitos, pozos y similares mediante elementos que restrinjan el acceso.

12.7. Exigencia básica SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

Se limitará el riesgo causado por vehículos en movimiento atendiendo a los tipos de pavimentos y la señalización y protección de las zonas de circulación rodada y de las personas.

12.8. Exigencia básica SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

Se limitará el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo.

12.9. Exigencia básica SUA 9: Accesibilidad

Se facilitará el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad.

A continuación, se procede a la explicación y justificación del cumplimiento de las exigencias del DB-SUA con los datos exigidos y los datos del proyecto en las exigencias básicas cuando éstas tengan aplicación en el proyecto.

SUA-1: Seguridad frente al riesgo de caídas

Se limitará el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Asimismo, se limitará el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.

○ *Resbaladidad de los suelos*

Este punto va dirigido a limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos de los edificios o zonas de uso Residencial Público, Sanitario, Docente, Comercial, Administrativo y Pública Concurrencia. Por ello al tratarse de residencial privado, no se ha de cumplir este apartado.

○ *Discontinuidades en el pavimento*

Al tratarse de viviendas unifamiliares de uso restringido, como ocurría en el caso anterior.

○ *Desniveles*

Con el fin de limitar el riesgo de caída, existirán barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con una diferencia de cota mayor que 55 cm, excepto cuando la disposición constructiva haga muy improbable la caída o cuando la barrera sea incompatible con el uso previsto.

Las barreras de protección tendrán, como mínimo, una altura de 0,90 m. No serán fácilmente escaladas por los niños y no tendrán aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 10 cm de diámetro.

○ *Escaleras*

Al tratarse de escaleras de uso restringido se debe:

- 1- La anchura de cada tramo será de 0,80 m, como mínimo.

- 2- La contrahuella será de 20 cm, como máximo, y la huella de 22 cm, como mínimo. La dimensión de toda huella se medirá, en cada peldaño, según la dirección de la marcha.
- 3- Podrán disponerse mesetas partidas con peldaños a 45º y escalones sin tabica. En este último caso la proyección de las huellas se superpondrá al menos 2,5 cm. La medida de la huella no incluirá la proyección vertical de la huella del peldaño superior.
- 4- Dispondrán de barandilla en sus lados abiertos

SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento

Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o practicables del edificio.

○ Elementos fijos

- a) La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo, 2,10 m en zonas de uso restringido y 2,20 m en el resto de las zonas. En los umbrales de las puertas la altura libre será 2 m, como mínimo.

En nuestras viviendas la altura mínima en todas las viviendas es de 2,40m, por lo que se cumple

- b) Los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación estarán a una altura de 2,20 m, como mínimo.

No existen elementos fijos que sobresalgan de las fachadas.

- c) En zonas de circulación, las paredes carecerán de elementos salientes que no arranquen del suelo, que vuelen más de 15 cm en la zona de altura comprendida entre 15 cm y 2,20 m medida a partir del suelo y que presenten riesgo de impacto.

No existen tales elementos.

○ Elementos practicables

- a) Excepto en zonas de uso restringido, las puertas de recintos que no sean de ocupación nula (definida en el Anejo SI A del DB SI) situadas en el lateral de los pasillos cuya anchura sea menor que 2,50 m se dispondrán de forma que el barrido de la hoja no invada el pasillo. En pasillos cuya anchura exceda de 2,50 m el barrido de las hojas de las puertas no debe invadir la anchura determinada, en función de las condiciones de evacuación, conforme al apartado 4 de la Sección SI 3 del DB SI.

Al tratarse de viviendas unifamiliares, el proyecto se compone de zonas de uso restringido, por lo que no aplica.

- b) Las puertas de vaivén situadas entre zonas de circulación tendrán partes transparentes o translúcidas que permitan percibir la aproximación de las personas y que cubran la altura comprendida entre 0,7 m y 1,5 m, como mínimo.

No existen tales puertas.

- c) Las puertas, portones y barreras situados en zonas accesibles a las personas y utilizadas para el paso de mercancías y vehículos tendrán marcado CE de conformidad con la norma UNE-EN 13241- 1:2004 y su instalación, uso y mantenimiento se realizarán conforme a la norma UNE-EN 12635:2002+A1:2009. Se excluyen de lo anterior las puertas peatonales de maniobra horizontal cuya superficie de hoja no exceda de 6,25 m² cuando sean de uso manual, así como las motorizadas que además tengan una anchura que no exceda de 2,50 m.

No existen tales puertas.

d) Las puertas peatonales automáticas tendrán marcado CE de conformidad con la Directiva 98/37/CE sobre máquinas.

No existen tales puertas.

○ *Impacto con elementos frágiles*

a) Los vidrios existentes en las áreas con riesgo de impacto que se indican en el punto 2 siguiente de las superficies acristaladas que no dispongan de una barrera de protección conforme al apartado 3.2 de SUA 1, tendrán una clasificación de prestaciones X(Y)Z determinada según la norma UNE EN 12600:2003 cuyos parámetros cumplan lo que se establece en la tabla 1.1. Se excluyen de dicha condición los vidrios cuya mayor dimensión no exceda de 30 cm.

b) Las áreas con riesgo de impacto (en puertas, el área comprendida entre el nivel del suelo, una altura de 1,50 m y una anchura igual a la de la puerta más 0,30 m a cada lado de esta y en paños fijos, el área comprendida entre el nivel del suelo y una altura de 0,90 m.)

c) Las partes vidriadas de puertas y de cerramientos de duchas y bañeras estarán constituidas por elementos laminados o templados que resistan sin rotura un impacto de nivel 3, conforme al procedimiento descrito en la norma UNE EN 12600:2003.

El modelo comercial elegido, Doble Acristalamiento CLIMALIT PLUS: 6 / CÁMARA DE ARGÓN 90% 16 MM/ 44.2SI, cumple con la normativa europea vigente exigida por el código.

○ *Elementos insuficientemente perceptibles*

a) Las grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas (lo que excluye el interior de viviendas) estarán provistas, en toda su longitud, de señalización visualmente contrastada situada a una altura inferior comprendida entre 0,85 y 1,10 m y a una altura superior comprendida entre 1,50 y 1,70 m. Dicha señalización no es necesaria cuando existan montantes separados una distancia de 0,60 m, como máximo, o si la superficie acristalada cuenta al menos con un travesaño situado a la altura inferior antes mencionada.

Al tratarse de viviendas, este apartado no se aplica

b) Las puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas, tales como cercos o tiradores, dispondrán de señalización conforme al apartado 1 anterior.

Todas las puertas cuentan con cercos o tiradores.

○ *Atrapamiento*

a) Con el fin de limitar el riesgo de atrapamiento producido por una puerta corredera de accionamiento manual, incluidos sus mecanismos de apertura y cierre, la distancia a hasta el objeto fijo más próximo será 20 cm, como mínimo.

Las puertas correderas no tienen objetos fijos próximos a menos de 20 cm.

b) Los elementos de apertura y cierre automáticos dispondrán de dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento y cumplirán con las especificaciones técnicas propias.

No existen puertas automáticas en el conjunto residencial.

SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento

Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.

○ *Aprisionamiento*

Cuando las puertas de un recinto tengan dispositivo para su bloqueo desde el interior y las personas puedan quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, existirá algún sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto. Excepto en el caso de los baños o los aseos de viviendas, dichos recintos tendrán iluminación controlada desde su interior

Todas las puertas y sus mecanismos de apertura están diseñados para evitar el riesgo de aprisionamiento.

SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

Se limitará el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.

Todas las zonas presentan una iluminación adecuada

SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación

Se limitará el riesgo causado por situaciones con alta ocupación facilitando la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento.

Al tratarse de viviendas cuya máxima ocupación es de 5 personas, este apartado no se aplica.

SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

Se limitará el riesgo de caídas que puedan derivar en ahogamiento en piscinas, depósitos, pozos y similares mediante elementos que restrinjan el acceso.

Al tratarse de un proyecto de vivienda este apartado no se aplica.

SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

Se limitará el riesgo causado por vehículos en movimiento atendiendo a los tipos de pavimentos y la señalización y protección de las zonas de circulación rodada y de las personas.

SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

Se limitará el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo.

Se ha instalado el sistema de protección contra rayos, por lo que no resulta necesario realizar la comprobación. Dicha instalación se halla conectada a la instalación de toma de tierra del edificio.

SUA 9: Accesibilidad

Se facilitará el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad.

- *Accesibilidad en el exterior del edificio.*

La parcela dispondrá al menos de un itinerario accesible que comunique una entrada principal al edificio, y en conjuntos de viviendas unifamiliares una entrada a la zona privativa de cada vivienda, con la vía pública y con las zonas comunes exteriores, tales como aparcamientos exteriores propios del edificio, jardines, piscinas, zonas deportivas, etc.

Existe tal itinerario accesible, la entrada al edificio público es completamente accesible y desde el se puede llegar a todos los puntos del proyecto, ya sea usan un ascensor o con rampas que cumplen la normativa.

03.4. DS-HS: Salubridad

Para el correcto funcionamiento del proyecto en materia de salubridad se debe seguir la normativa aplicada del DB-HS, el cual indica lo mencionado a continuación.

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de salubridad. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HS 1 a HS 6. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Higiene, salud y protección del medio ambiente".

Tanto el objetivo del requisito básico " Higiene, salud y protección del medio ambiente ", como las exigencias básicas se establecen el artículo 13 de la Parte I de este CTE y son los siguientes:

Artículo 13. Exigencias básicas de salubridad (HS)

1. El objetivo del requisito básico "Higiene, salud y protección del medio ambiente", tratado en adelante bajo el término salubridad, consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.
2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de tal forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. El Documento Básico "DB HS Salubridad" especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de salubridad.

13.1 Exigencia básica HS 1: Protección frente a la humedad

Se limitará el riesgo previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de los edificios y en sus cerramientos como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones, disponiendo medios que impidan su penetración o, en su caso permitan su evacuación sin producción de daños.

13.2 Exigencia básica HS 2: Recogida y evacuación de residuos

Los edificios dispondrán de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida de tal forma que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.

13.3 Exigencia básica HS 3: Calidad del aire interior

1 Los edificios dispondrán de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los edificios, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

2 Para limitar el riesgo de contaminación del aire interior de los edificios y del entorno exterior en fachadas y patios, la evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá, con carácter general, por la cubierta del edificio, con independencia del tipo de combustible y del aparato que se utilice, de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas.

13.4 Exigencia básica HS 4: Suministro de agua

Los edificios dispondrán de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin

alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del agua.

Los equipos de producción de agua caliente dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos.

13.5 Exigencia básica HS 5: Evacuación de aguas

Los edificios dispondrán de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

13.6 Exigencia básica HS 6: Protección frente a la exposición al radón.

Los edificios dispondrán de medios adecuados para limitar el riesgo previsible de exposición inadecuada a radón procedente del terreno en los recintos cerrados.

Tal como se indica en la guía del TFM esté apartado no será desarrollado.

03.5. DB-HR: Protección frente al ruido

Para el correcto funcionamiento del proyecto en materia de protección frente al ruido se debe seguir la normativa aplicada del DB-HR, el cual indica lo mencionado a continuación.

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de protección frente al ruido. La correcta aplicación del DB supone que se satisface el requisito básico "Protección frente al ruido".

Tanto el objetivo del requisito básico "Protección frente al ruido", como las exigencias básicas se establecen en el artículo 14 de la Parte I de este CTE y son los siguientes:

Artículo 14. Exigencias básicas de protección frente al ruido (HR)

El objetivo del requisito básico "Protección frente al ruido" consiste en limitar, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán y mantendrán de tal forma que los elementos constructivos que conforman sus recintos tengan unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, y para limitar el ruido reverberante de los recintos.

El Documento Básico "DB HR Protección frente al ruido" especifica parámetros objetivos y sistemas de verificación cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de protección frente al ruido.

A continuación se procede a la explicación y justificación del cumplimiento de las exigencias del DB-HR con los datos exigidos y los datos del proyecto en las exigencias básicas cuando éstas tengan aplicación en el proyecto.

Las viviendas unifamiliares aisladas sólo tienen exigencia de aislamiento acústico a ruido exterior y, en cuanto a las exigencias de aislamiento acústico a ruido aéreo y de impactos interior, sólo hay que cumplir las exigencias de tabiquería interior y conductos de extracción de aire.

Aislamiento acústico a ruido aéreo

Los elementos constructivos interiores de separación, así como las fachadas, las cubiertas, las medianerías y los suelos en contacto con el aire exterior que conforman cada recinto de un edificio deben tener, en conjunción con los elementos constructivos adyacentes, unas características tales que se cumpla:

○ *En los recintos protegidos:*

i) Protección frente al ruido generado en recintos pertenecientes a la misma unidad de uso en edificios de uso residencial privado:

- El índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, de la tabiquería no será menor que 33 dBA.

Todos los tabiques de la vivienda, incluso los móviles los cuales tienen un RA=40 dBA, cumplen la exigencia de 33 dBA.

ii) Protección frente al ruido generado en recintos no pertenecientes a la misma unidad de uso:

- El aislamiento acústico a ruido aéreo, DnT,A, entre un recinto protegido y cualquier otro recinto habitable o protegido del edificio no perteneciente a la misma unidad de uso y que no sea recinto de instalaciones o de actividad, colindante vertical u horizontalmente con él, no será menor que 50 dBA, siempre que no compartan puertas o ventanas.

Cuando sí las compartan, el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, de éstas no será menor que 30 dBA y el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, del cerramiento no será menor que 50 dBA.

Al ser una unidad de uso, no se aplican las exigencias de aislamiento acústico a ruido generado en recintos no pertenecientes a la misma unidad de uso.

iii) Protección frente al ruido generado en recintos de instalaciones y en recintos de actividad:

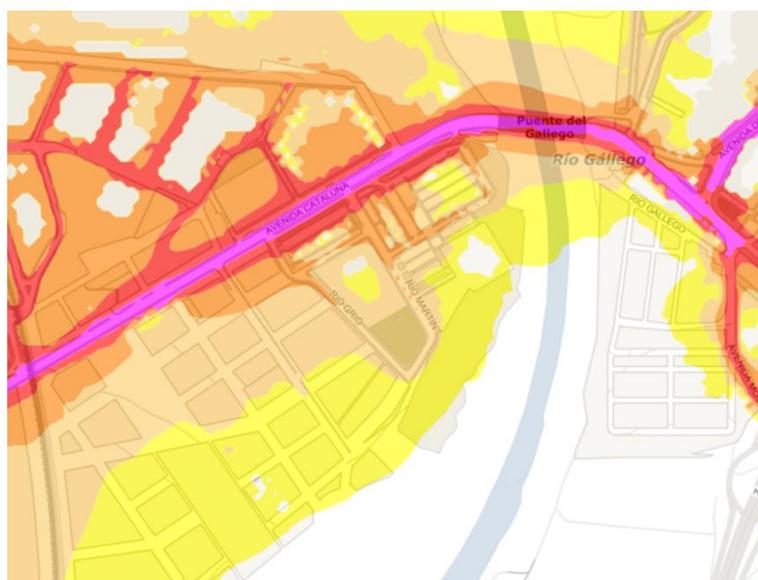
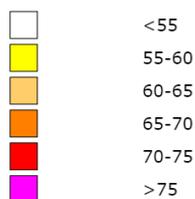
- El aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{nT,A}$, entre un recinto protegido y un recinto de instalaciones o un recinto de actividad, colindante vertical u horizontalmente con él, no será menor que 55 dBA.

Al ser una unidad de uso, no se aplican las exigencias ruido generado en recintos de instalaciones y en recintos de actividad.

iv) Protección frente al ruido procedente del exterior:

- El aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{2m,nT,Atr}$, entre un recinto protegido y el exterior no será menor que los valores indicados en la tabla 2.1, en función del uso del edificio y de los valores del índice de ruido día, L_d , definido en el Anexo I del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, de la zona donde se ubica el edificio.

Nivel de ruido (dba)



Mapa Estratégico del ruido de viales urbanos elaborado por la Agencia de Medio Ambiente y Sostenibilidad del Ayuntamiento de Zaragoza

Tabla 2.1 Valores de aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{2m,nT,Atr}$, en dBA, entre un recinto protegido y el exterior, en función del índice de ruido día, L_d .

L_d dBA	Uso del edificio			
	Residencial y hospitalario		Cultural, sanitario ⁽¹⁾ , docente y administrativo	
	Dormitorios	Estancias	Estancias	Aulas
$L_d \leq 60$	30	30	30	30
$60 < L_d \leq 65$	32	30	32	30
$65 < L_d \leq 70$	37	32	37	32
$70 < L_d \leq 75$	42	37	42	37
$L_d > 75$	47	42	47	42

⁽¹⁾ En edificios de uso no hospitalario, es decir, edificios de asistencia sanitaria de carácter ambulatorio, como despachos médicos, consultas, áreas destinadas al diagnóstico y tratamiento, etc.

Como se puede apreciar en la imagen nuestra parcela cuenta con un índice de ruido de día L_d de 60-65 dbA, a excepción de la zona más próxima al río que posee menor cantidad de ruido, ya que se encuentra más alejada del tráfico vial. Conocido este dato, según la tabla 2.1 del CTE se debe cumplir un aislamiento acústico a ruido aéreo $D_{2m,nT,Air}$ de 32 dBA en Dormitorios y de 30 dBA en el resto de estancias de la viviendas.

Como ya se mostró en la memoria constructiva nuestras fachadas cuentan con un $RA=50$ dBA y las carpinterías $Rw=42$ dB, por lo que podemos afirmar que se cumple los valores exigidos por la normativa.

03.6. DB-HE: AHORRO DE ENERGÍA

Para el correcto funcionamiento del proyecto en materia de ahorro de energía se debe seguir la normativa aplicada del DB-HE, el cual indica lo mencionado a continuación.

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir el requisito básico de ahorro de energía. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HE 0 a HE 6. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente.

La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Ahorro de energía".

Tanto el objetivo del requisito básico "Ahorro de energía", como las exigencias básicas se establecen en el artículo 15 de la Parte I del CTE y son los siguientes:

Artículo 15. Exigencias básicas de ahorro de energía (HE)

1. El objetivo del requisito básico "Ahorro de energía" consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir, asimismo, que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, utilizarán y mantendrán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

3. El Documento Básico "DB HE Ahorro de energía" especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de ahorro de energía.

15.1. Exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético.

El consumo energético de los edificios se limitará en función de la zona climática de su ubicación, el uso del edificio y, en el caso de edificios existentes, el alcance de la intervención. El consumo energético se satisfará, en gran medida, mediante el uso de energía procedente de fuentes renovables.

15.2. Exigencia básica HE 1: Condiciones para el control de la demanda energética

Los edificios dispondrán de una envolvente térmica de características tales que limiten las necesidades de energía primaria para alcanzar el bienestar térmico en función de la zona climática de su ubicación, del régimen de verano y de invierno, del uso del edificio y, en el caso de edificios existentes, del alcance de la intervención.

Las características de los elementos de la envolvente térmica en función de su zona climática, serán tales que eviten las descompensaciones en la calidad térmica de los diferentes espacios habitables. Así mismo, las características de las particiones interiores limitarán la transferencia de calor entre unidades de uso, y entre las unidades de uso y las zonas comunes del edificio.

Se limitarán los riesgos debidos a procesos que produzcan una merma significativa de las prestaciones térmicas o de la vida útil de los elementos que componen la envolvente térmica, tales como las condensaciones.

15.3. Exigencia básica HE 2: Condiciones de las instalaciones térmicas

Las instalaciones térmicas de las que dispongan los edificios serán apropiadas para lograr el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

15.4. Exigencia básica HE 3: Condiciones de las instalaciones de iluminación

Los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente, disponiendo de un sistema de control que permita ajustar su

funcionamiento a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

15.5. Exigencia básica HE 4: Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria

Los edificios satisfarán sus necesidades de ACS y de climatización de piscina cubierta empleando en gran medida energía procedente de fuentes renovables o procesos de cogeneración renovables; bien generada en el propio edificio o bien a través de la conexión a un sistema urbano de calefacción.

15.6. Exigencia básica HE 5: Generación mínima de energía eléctrica procedente de fuentes renovables

Los edificios dispondrán de sistemas de generación de energía eléctrica procedente de fuentes renovables para uso propio o suministro a la red.

15.7. Exigencia básica HE 6: Dotaciones mínimas para la infraestructura de recarga de vehículos eléctricos

Los edificios dispondrán de una infraestructura mínima que posibilite la recarga de vehículos eléctricos.

A continuación se procede a la explicación y justificación del cumplimiento de las exigencias del DB-HE con los datos exigidos y los datos del proyecto en las exigencias básicas cuando éstas tengan aplicación en el proyecto. No obstante, de acuerdo a la guía del TFM, solo es necesaria justificar la transmitancia de la envolvente, es decir solo se va a desarrollar el *DB-HE1: Condiciones para el control de la demanda energética*

DB-HE 1: Condiciones para el control de la demanda energética

○ *Caracterización de la exigencia*

Para controlar la demanda energética, los edificios dispondrán de una envolvente térmica de características tales que limite las necesidades de energía primaria para alcanzar el bienestar térmico, en función del régimen de verano y de invierno, del uso del edificio y, en el caso de edificios existentes, del alcance de la intervención.

Las características de los elementos de la envolvente térmica en función de su zona climática de invierno, serán tales que eviten las descompensaciones en la calidad térmica de los diferentes espacios habitables.

Las particiones interiores limitarán la transferencia de calor entre las distintas unidades de uso del edificio, entre las unidades de uso y las zonas comunes del edificio, y en el caso de las medianerías, entre unidades de uso de distintos edificios.

Se limitarán los riesgos debidos a procesos que produzcan una merma significativa de las prestaciones térmicas o de la vida útil de los elementos que componen la envolvente térmica, tales como las condensaciones.

○ *Cuantificación de la exigencia*

Condiciones de la envolvente térmica:

El proyecto se encuentra en Zaragoza capital (+243,00) por lo que se encuentra en la zona climática: **D3**

Aunque nuestro proyecto se encuentra en una parcela junto al Río Gállego ubicada a una cota +198,00, sobre el nivel del mar, al cual le correspondería la zona C3, lo más apropiado es considerar que toda la ciudad pertenece a la misma zona climática.

Transmitancia de la envolvente térmica

La transmitancia térmica (U) de cada elemento perteneciente a la envolvente térmica no superará el valor límite (U_{lim}) de la tabla 3.1.1.a-HE1:

Tabla 3.1.1.a - HE1 Valores límite de transmitancia térmica, U_{lim} [W/m²K]

Elemento	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Muros y suelos en contacto con el aire exterior (U _s , U _M)	0,80	0,70	0,56	0,49	0,41	0,37
Cubiertas en contacto con el aire exterior (U _c)	0,55	0,50	0,44	0,40	0,35	0,33
Muros, suelos y cubiertas en contacto con espacios no habitables o con el terreno (U _T) Medianerías o particiones interiores pertenecientes a la envolvente térmica (U _{MD})	0,90	0,80	0,75	0,70	0,65	0,59
Huecos (conjunto de marco, vidrio y, en su caso, cajón de persiana) (U _H)*	3,2	2,7	2,3	2,1	1,8	1,80
Puertas con superficie semitransparente igual o inferior al 50%			5,7			

*Los huecos con uso de escaparate en unidades de uso con actividad comercial pueden incrementar el valor de U_H en un 50%.

El coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica (K) del edificio, o parte del mismo, con uso residencial privado, no superará el valor límite (K_{lim}) obtenido de la tabla 3.1.1.bHE1:

Tabla 3.1.1.b - HE1 Valor límite K_{lim} [W/m²K] para uso residencial privado

	Compacidad V/A [m³/m²]	Zona climática de invierno					
		α	A	B	C	D	E
Edificios nuevos y ampliaciones	V/A ≤ 1	0,67	0,60	0,58	0,53	0,48	0,43
	V/A ≥ 4	0,86	0,80	0,77	0,72	0,67	0,62
Cambios de uso. Reformas en las que se renueve más del 25% de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio	V/A ≤ 1	1,00	0,87	0,83	0,73	0,63	0,54
	V/A ≥ 4	1,07	0,94	0,90	0,81	0,70	0,62

Los valores límite de las compacidades intermedias (1 < V/A < 4) se obtienen por interpolación.

En el caso de ampliaciones los valores límite se aplicarán sólo en caso de que la superficie o el volumen construido se incrementen más del 10%.

En este caso, para el desarrollo del proyecto se ha empleado el "ANEJO E: Valores orientativos de transmitancia".

La tabla a-Anejo E aporta valores orientativos de los parámetros característicos de la envolvente térmica que pueden resultar útiles para el predimensionado de soluciones constructivas de edificios de uso residencial privado, para el cumplimiento de las condiciones establecidas para el coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente (apartado 3.1.1 – HE1):

**Tabla a-Anejo E. Transmitancia térmica del elemento,
U [W/m² K]**

	Zona Climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Muros y suelos en contacto con el aire exterior, U_M, U_S	0,56	0,50	0,38	0,29	0,27	0,23
Cubiertas en contacto con el aire exterior, U_c	0,50	0,44	0,33	0,23	0,22	0,19
Elementos en contacto con espacios no habitables o con el terreno, U_T	0,80	0,80	0,69	0,48	0,48	0,48
Huecos (conjunto de marco, vidrio y, en su caso, cajón de persiana), U_H	2,7	2,7	2,0	2,0	1,6	1,5

Los valores anteriores presuponen un correcto tratamiento de los puentes térmicos.

Control solar de la envolvente térmica

En el caso de edificios nuevos y ampliaciones, cambios de uso o reformas en las que se renueve más del 25% de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio, el parámetro de control solar ($q_{sol;jul}$) no superará el valor límite de la tabla 3.1.2-HE1:

Tabla 3.1.2-HE1 Valor límite del parámetro de control solar, $q_{sol;jul,lim}$ [kWh/m²·mes]

Uso	$q_{sol;jul}$
Residencial privado	2,00
Otros usos	4,00

Permeabilidad al aire de la envolvente térmica

Las soluciones constructivas y condiciones de ejecución de los elementos de la envolvente térmica asegurarán una adecuada estanqueidad al aire. Particularmente, se cuidarán los encuentros entre huecos y opacos, puntos de paso a través de la envolvente térmica y puertas de paso a espacios no acondicionados.

La permeabilidad al aire (Q_{100}) de los huecos que pertenezcan a la envolvente térmica no superará el valor límite de la tabla 3.1.3.a-HE1:

**Tabla 3.1.3.a-HE1 Valor límite de permeabilidad al aire de huecos de la envolvente térmica,
 $Q_{100,lim}$ [m³/h·m²]**

	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Permeabilidad al aire de huecos ($Q_{100,lim}$)*	≤ 27	≤ 27	≤ 27	≤ 9	≤ 9	≤ 9

* La permeabilidad indicada es la medida con una sobrepresión de 100Pa, Q_{100} .
Los valores de permeabilidad establecidos se corresponden con los que definen la clase 2 (≤ 27 m³/h·m²) y clase 3 (≤ 9 m³/h·m²) de la UNE-EN 12207:2017.
La permeabilidad del hueco se obtendrá teniendo en cuenta, en su caso, el cajón de persiana.

Limitación de descompensaciones

La transmitancia térmica de las particiones interiores no superará el valor de la tabla 3.2-HE1, en función del uso asignado a las distintas unidades de uso que delimiten:

Tabla 3.2 - HE1 Transmitancia térmica límite de particiones interiores, U_{lim} [W/m²K]

	Tipo de elemento	Zona climática de invierno					
		α	A	B	C	D	E
Entre unidades del mismo uso	Particiones horizontales	1,90	1,80	1,55	1,35	1,20	1,00
	Particiones verticales	1,40	1,40	1,20	1,20	1,20	1,00
Entre unidades de distinto uso Entre unidades de uso y zonas comunes	Particiones horizontales y verticales	1,35	1,25	1,10	0,95	0,85	0,70

o *Justificación de la exigencia*

A continuación se adjuntan los cálculos de las transmitancias de los elementos constructivos pertenecientes a la envolvente:

Limitación de la demanda energética del edificio. Limitación de descompensaciones en edificios de uso residencial privado

Localidad	ZARAGOZA
Zona climática de invierno CTE	D3

Transmitancia térmica máxima y permeabilidad al aire de los elementos de la envolvente térmica según zona climática de invierno.

Transmitancia térmica de muros y suelos en contacto con el aire exterior [W/m ² K]	0.27
Transmitancia térmica de cubiertas en contacto con el aire [W/m ² K]	0.22
Transmitancia térmica de elementos en contacto con espacios no habitables o con el terreno [W/m ² K]	0.48
Transmitancia térmica de huecos [W/m ² K]	1.60
Permeabilidad al aire de huecos [m ³ /hm ²]	≤9

** Según Anejo E (Valores orientativos de transmitancia)

Transmitancia térmica límite de particiones interiores, cuando delimiten unidades de distinto uso, zonas comunes, y medianerías.

Transmitancia térmica de particiones horizontales y verticales [W/m ² K]	0.85
---	------

Transmitancia térmica límite de particiones interiores, cuando delimiten unidades del mismo uso.

Transmitancia térmica de particiones horizontales [W/m ² K]	1.20
Transmitancia térmica de particiones verticales [W/m ² K]	1.20

ESTUDIO DE CERRAMIENTOS

Cerramientos verticales

Cerramiento vertical exterior (e=48cm) _ FACHADA TIPO

	Espesor (m)	Conductividad térmica		Resistencia térmica	
		Kcal/hm ² °C	W/mK	hm ² °C/Kcal	m ² K/W
Ladrillo prensado caravista	0.12	0.52	0.61	0.23	0.20
Lana de roca (MW)	0.12	0.03	0.03	4.50	3.87
Ladrillo perforado caravista	0.24	0.30	0.35	0.80	0.69
Resistencias superficiales				0.20	0.17
Resistencia Total	0.48			5.73	4.92

	Kcal/hm ² °C	W/m ² K		
(U= 1 / Resistencia total)	U _T =	0.17	0.20	UT < U _{max} CUMPLE

Cerramiento vertical exterior (e=36cm) _ MACHONES

	Espesor (m)	Conductividad térmica		Resistencia térmica	
		Kcal/hm ² °C	W/mK	hm ² °C/Kcal	m ² K/W
Ladrillo prensado caravista	0.12	0.52	0.61	0.23	0.20
Lana de roca (MW)	0.12	0.03	0.03	4.50	3.87
Ladrillo perforado caravista	0.12	0.30	0.35	0.40	0.34
Resistencias superficiales				0.20	0.17
Resistencia Total	0.36			5.33	4.58

	Kcal/hm ² °C	W/m ² K		
(U= 1 / Resistencia total)	U _T =	0.19	0.22	UT < U _{max} CUMPLE

Partición interior ladrillo (e=36cm) _ Local no calefactado

	Espesor (m)	Conductividad térmica		Resistencia térmica	
		Kcal/hm ² °C	W/mK	hm ² °C/Kcal	m ² K/W
Ladrillo perforado caravista	0.12	0.30	0.35	0.40	0.34
Cámara de Aire sin Ventilar	0.12	-	-	0.19	0.16
Ladrillo perforado caravista	0.12	0.30	0.35	0.40	0.34
Resistencias superficiales				0.30	0.26
Resistencia Total	0.36			1.29	1.11

	Kcal/hm ² °C	W/m ² K		
(U= 1 / Resistencia total)	U _T =	0.78	0.90	UT > U _{max} CUMPLE

Cubierta Vegetal _ "Sedum tapizante"

	Espesor (m)	Conductividad térmica		Resistencia térmica	
		Kcal/hm°C	W/mK	hm²C/Kcal	m²K/W
Tierra vegetal	0.08	0.45	0.52	0.18	0.15
Hormigón ligero pendientes (e_{medio})	0.08	1.16	1.35	0.07	0.06
Poliestireno Extruido (XPS)	0.16	0.03	0.04	4.77	4.10
Losa de hormigón armado $e=24$	0.24	2.15	2.50	0.11	0.10
Resistencias superficiales				0.16	0.14
Resistencia Total	0.56			5.29	4.55

(U= 1 / Resistencia total)	U _r =	Kcal/hm²°C	W/m²K	UT < U _{max}	CUMPLE
		0.19	0.22		

Carpintería exterior (PRODUCTOS SACADOS FABRICANTE_VENTACLIM)

	U	
	Kcal/hm²°C	W/m²K
V1	1.07	0.92
V2	1.12	0.97
V3	1.12	0.97
V4	1.24	1.06
V5	1.28	1.10
V6	1.27	1.09
V7	0.98	0.84
V8	1.27	1.09
V9	1.01	0.87
V10	1.07	0.92
V11	1.27	1.09

	Umarco	Fm	Uvidrio	Fv	Upanel	Fpanel
V1	1.29	24.780%	1	45.660%	0.5	29.560%
V2	1.29	35.142%	1	37.932%	0.5	26.926%
V3	1.29	35.142%	1	37.932%	0.5	26.926%
V4	1.29	22.101%	1	77.899%	0	0.000%
V5	1.29	34.002%	1	65.998%	0	0.000%
V6	1.29	31.722%	1	68.278%	0	0.000%
V7	1.5	22.496%	1	23.174%	0.5	54.330%
V8	1.29	32.110%	1	67.890%	0	0.000%
V9	1.29	31.682%	1	23.939%	0.5	44.379%
V10	1.29	22.563%	1	48.176%	0.5	29.261%
V11	1.29	30.688%	1	69.312%	0	0.000%

04. ANEXOS A LA MEMORIA

04.1. CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA

CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA PRINCIPAL _ Muros de carga y forjados de hormigón VIVIENDA TIPO A

○ LISTADO DE DATOS DE LA OBRA

1. VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA

Versión: 2022

Número de licencia: 120030

2. DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

Proyecto: VIVIENDA_A

Clave: VIVIENDA_A_COMPROBACIÓN

3. NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: Código Estructural

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categoría de uso: A. Zonas residenciales

4. ACCIONES CONSIDERADAS

4.1. Gravitatorias

Planta	S.C.U (kN/m ²)	Cargas muertas (kN/m ²)
CUBIERTA	1.0	2.5
PRIMERA	2.0	2.0
BAJA	0.0	0.0
Cimentación	2.0	2.0

4.2. Viento

CTE DB SE-AE

Código Técnico de la Edificación.

Documento Básico Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación

Zona eólica: B

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)
0.450	0.38	0.70	-0.35	1.13	0.80	-0.55

Presión estática			
Planta	C_e (Coef. exposición)	Viento X (kN/m ²)	Viento Y (kN/m ²)
CUBIERTA	1.53	0.723	0.931
PRIMERA	1.34	0.632	0.814
BAJA	1.34	0.632	0.814

Anchos de banda		
Plantas	Ancho de banda Y (m)	Ancho de banda X (m)
En todas las plantas	6.00	18.00

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Coefficientes de Cargas

+X: 1.00 -X:1.00

+Y: 1.00 -Y:1.00

Cargas de viento		
Planta	Viento X (kN)	Viento Y (kN)
CUBIERTA	6.508	25.138
PRIMERA	11.377	43.945
BAJA	7.206	27.832

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.

4.3. Sismo

Sin acción de sismo

4.4. Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga de uso Viento +X exc.+ Viento +X exc.- Viento -X exc.+ Viento -X exc.- Viento +Y exc.+ Viento +Y exc.- Viento -Y exc.+ Viento -Y exc.-	
Adicionales	Referencia	Naturaleza
	N 1	Nieve

4.5. Leyes de presiones sobre muros

No se ha definido ninguna ley de presiones

4.6. Listado de cargas

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

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
CUBIERTA	N 1	Superficial	0.50	(1.68,0.00) (4.44,0.00) (4.44,0.60) (4.70,0.60) (4.70,0.48) (7.67,0.48) (7.67,0.60) (7.92,0.60) (7.92,0.00) (9.48,0.00) (9.48,0.60) (9.74,0.60) (9.74,0.48) (10.67,0.48) (10.67,0.60) (10.92,0.60) (10.92,0.00) (12.48,0.00) (12.48,0.60) (12.74,0.60) (12.74,0.48) (13.67,0.48) (13.67,0.60) (13.92,0.60) (13.92,0.00) (15.48,0.00) (15.48,0.96) (15.74,0.96) (15.74,0.84) (16.66,0.84) (16.66,0.96) (16.92,0.96) (16.92,0.00) (18.24,0.00) (18.24,6.24) (16.92,6.24) (15.48,6.24) (13.92,6.24) (12.48,6.24) (10.92,6.24) (9.72,6.24) (4.68,6.24) (1.44,6.24) (0.00,6.24) (0.00,5.64) (0.00,4.08) (0.00,0.00) (0.72,0.00)

5. ESTADOS LÍMITE

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

6. SITUACIONES DE PROYECTO

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

- **Con coeficientes de combinación**

- **Sin coeficientes de combinación**

- Donde:

G_k Acción permanente

P_k Acción de pretensado

Q_k Acción variable

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

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

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

6.1. 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: Código Estructural

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
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

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

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	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	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	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (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	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

6.2. 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.-
N 1	N 1

■ E.L.U. de rotura. Hormigón

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.-)	N 1
1	1.000	1.000										
2	1.350	1.350										
3	1.000	1.000	1.500									
4	1.350	1.350	1.500									
5	1.000	1.000		1.500								
6	1.350	1.350		1.500								
7	1.000	1.000	1.050	1.500								
8	1.350	1.350	1.050	1.500								
9	1.000	1.000	1.500	0.900								
10	1.350	1.350	1.500	0.900								

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.-)	N 1
11	1.000	1.000			1.500							
12	1.350	1.350			1.500							
13	1.000	1.000	1.050		1.500							
14	1.350	1.350	1.050		1.500							
15	1.000	1.000	1.500		0.900							
16	1.350	1.350	1.500		0.900							
17	1.000	1.000				1.500						
18	1.350	1.350				1.500						
19	1.000	1.000	1.050			1.500						
20	1.350	1.350	1.050			1.500						
21	1.000	1.000	1.500			0.900						
22	1.350	1.350	1.500			0.900						
23	1.000	1.000					1.500					
24	1.350	1.350					1.500					
25	1.000	1.000	1.050				1.500					
26	1.350	1.350	1.050				1.500					
27	1.000	1.000	1.500				0.900					
28	1.350	1.350	1.500				0.900					
29	1.000	1.000						1.500				
30	1.350	1.350						1.500				
31	1.000	1.000	1.050					1.500				
32	1.350	1.350	1.050					1.500				
33	1.000	1.000	1.500					0.900				
34	1.350	1.350	1.500					0.900				
35	1.000	1.000							1.500			
36	1.350	1.350							1.500			
37	1.000	1.000	1.050						1.500			
38	1.350	1.350	1.050						1.500			
39	1.000	1.000	1.500						0.900			
40	1.350	1.350	1.500						0.900			
41	1.000	1.000								1.500		
42	1.350	1.350								1.500		
43	1.000	1.000	1.050							1.500		
44	1.350	1.350	1.050							1.500		
45	1.000	1.000	1.500							0.900		
46	1.350	1.350	1.500							0.900		
47	1.000	1.000									1.500	
48	1.350	1.350									1.500	
49	1.000	1.000	1.050								1.500	
50	1.350	1.350	1.050								1.500	
51	1.000	1.000	1.500								0.900	
52	1.350	1.350	1.500								0.900	
53	1.000	1.000										1.500
54	1.350	1.350										1.500
55	1.000	1.000	1.050									1.500
56	1.350	1.350	1.050									1.500
57	1.000	1.000		0.900								1.500
58	1.350	1.350		0.900								1.500
59	1.000	1.000	1.050	0.900								1.500
60	1.350	1.350	1.050	0.900								1.500
61	1.000	1.000			0.900							1.500
62	1.350	1.350			0.900							1.500
63	1.000	1.000	1.050		0.900							1.500
64	1.350	1.350	1.050		0.900							1.500
65	1.000	1.000				0.900						1.500
66	1.350	1.350				0.900						1.500
67	1.000	1.000	1.050			0.900						1.500

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.-)	N 1
68	1.350	1.350	1.050			0.900						1.500
69	1.000	1.000					0.900					1.500
70	1.350	1.350					0.900					1.500
71	1.000	1.000	1.050				0.900					1.500
72	1.350	1.350	1.050				0.900					1.500
73	1.000	1.000						0.900				1.500
74	1.350	1.350						0.900				1.500
75	1.000	1.000	1.050					0.900				1.500
76	1.350	1.350	1.050					0.900				1.500
77	1.000	1.000							0.900			1.500
78	1.350	1.350							0.900			1.500
79	1.000	1.000	1.050						0.900			1.500
80	1.350	1.350	1.050						0.900			1.500
81	1.000	1.000								0.900		1.500
82	1.350	1.350								0.900		1.500
83	1.000	1.000	1.050							0.900		1.500
84	1.350	1.350	1.050							0.900		1.500
85	1.000	1.000									0.900	1.500
86	1.350	1.350									0.900	1.500
87	1.000	1.000	1.050								0.900	1.500
88	1.350	1.350	1.050								0.900	1.500
89	1.000	1.000	1.500									0.750
90	1.350	1.350	1.500									0.750
91	1.000	1.000		1.500								0.750
92	1.350	1.350		1.500								0.750
93	1.000	1.000	1.050	1.500								0.750
94	1.350	1.350	1.050	1.500								0.750
95	1.000	1.000	1.500	0.900								0.750
96	1.350	1.350	1.500	0.900								0.750
97	1.000	1.000			1.500							0.750
98	1.350	1.350			1.500							0.750
99	1.000	1.000	1.050		1.500							0.750
100	1.350	1.350	1.050		1.500							0.750
101	1.000	1.000	1.500		0.900							0.750
102	1.350	1.350	1.500		0.900							0.750
103	1.000	1.000				1.500						0.750
104	1.350	1.350				1.500						0.750
105	1.000	1.000	1.050			1.500						0.750
106	1.350	1.350	1.050			1.500						0.750
107	1.000	1.000	1.500			0.900						0.750
108	1.350	1.350	1.500			0.900						0.750
109	1.000	1.000					1.500					0.750
110	1.350	1.350					1.500					0.750
111	1.000	1.000	1.050				1.500					0.750
112	1.350	1.350	1.050				1.500					0.750
113	1.000	1.000	1.500				0.900					0.750
114	1.350	1.350	1.500				0.900					0.750
115	1.000	1.000						1.500				0.750
116	1.350	1.350						1.500				0.750
117	1.000	1.000	1.050					1.500				0.750
118	1.350	1.350	1.050					1.500				0.750
119	1.000	1.000	1.500					0.900				0.750
120	1.350	1.350	1.500					0.900				0.750
121	1.000	1.000							1.500			0.750
122	1.350	1.350							1.500			0.750
123	1.000	1.000	1.050						1.500			0.750
124	1.350	1.350	1.050						1.500			0.750

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.-)	N 1
125	1.000	1.000	1.500						0.900			0.750
126	1.350	1.350	1.500						0.900			0.750
127	1.000	1.000								1.500		0.750
128	1.350	1.350								1.500		0.750
129	1.000	1.000	1.050							1.500		0.750
130	1.350	1.350	1.050							1.500		0.750
131	1.000	1.000	1.500							0.900		0.750
132	1.350	1.350	1.500							0.900		0.750
133	1.000	1.000									1.500	0.750
134	1.350	1.350									1.500	0.750
135	1.000	1.000	1.050								1.500	0.750
136	1.350	1.350	1.050								1.500	0.750
137	1.000	1.000	1.500								0.900	0.750
138	1.350	1.350	1.500								0.900	0.750

■ **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.-)	N 1
1	1.000	1.000										
2	1.600	1.600										
3	1.000	1.000	1.600									
4	1.600	1.600	1.600									
5	1.000	1.000		1.600								
6	1.600	1.600		1.600								
7	1.000	1.000	1.120	1.600								
8	1.600	1.600	1.120	1.600								
9	1.000	1.000	1.600	0.960								
10	1.600	1.600	1.600	0.960								
11	1.000	1.000			1.600							
12	1.600	1.600			1.600							
13	1.000	1.000	1.120		1.600							
14	1.600	1.600	1.120		1.600							
15	1.000	1.000	1.600		0.960							
16	1.600	1.600	1.600		0.960							
17	1.000	1.000				1.600						
18	1.600	1.600				1.600						
19	1.000	1.000	1.120			1.600						
20	1.600	1.600	1.120			1.600						
21	1.000	1.000	1.600			0.960						
22	1.600	1.600	1.600			0.960						
23	1.000	1.000					1.600					
24	1.600	1.600					1.600					
25	1.000	1.000	1.120				1.600					
26	1.600	1.600	1.120				1.600					
27	1.000	1.000	1.600				0.960					
28	1.600	1.600	1.600				0.960					
29	1.000	1.000						1.600				
30	1.600	1.600						1.600				
31	1.000	1.000	1.120					1.600				
32	1.600	1.600	1.120					1.600				
33	1.000	1.000	1.600					0.960				
34	1.600	1.600	1.600					0.960				
35	1.000	1.000							1.600			
36	1.600	1.600							1.600			
37	1.000	1.000	1.120						1.600			

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.-)	N 1
38	1.600	1.600	1.120						1.600			
39	1.000	1.000	1.600						0.960			
40	1.600	1.600	1.600						0.960			
41	1.000	1.000								1.600		
42	1.600	1.600								1.600		
43	1.000	1.000	1.120							1.600		
44	1.600	1.600	1.120							1.600		
45	1.000	1.000	1.600							0.960		
46	1.600	1.600	1.600							0.960		
47	1.000	1.000									1.600	
48	1.600	1.600									1.600	
49	1.000	1.000	1.120								1.600	
50	1.600	1.600	1.120								1.600	
51	1.000	1.000	1.600								0.960	
52	1.600	1.600	1.600								0.960	
53	1.000	1.000										1.600
54	1.600	1.600										1.600
55	1.000	1.000	1.120									1.600
56	1.600	1.600	1.120									1.600
57	1.000	1.000		0.960								1.600
58	1.600	1.600		0.960								1.600
59	1.000	1.000	1.120	0.960								1.600
60	1.600	1.600	1.120	0.960								1.600
61	1.000	1.000			0.960							1.600
62	1.600	1.600			0.960							1.600
63	1.000	1.000	1.120		0.960							1.600
64	1.600	1.600	1.120		0.960							1.600
65	1.000	1.000				0.960						1.600
66	1.600	1.600				0.960						1.600
67	1.000	1.000	1.120			0.960						1.600
68	1.600	1.600	1.120			0.960						1.600
69	1.000	1.000					0.960					1.600
70	1.600	1.600					0.960					1.600
71	1.000	1.000	1.120				0.960					1.600
72	1.600	1.600	1.120				0.960					1.600
73	1.000	1.000						0.960				1.600
74	1.600	1.600						0.960				1.600
75	1.000	1.000	1.120					0.960				1.600
76	1.600	1.600	1.120					0.960				1.600
77	1.000	1.000							0.960			1.600
78	1.600	1.600							0.960			1.600
79	1.000	1.000	1.120						0.960			1.600
80	1.600	1.600	1.120						0.960			1.600
81	1.000	1.000								0.960		1.600
82	1.600	1.600								0.960		1.600
83	1.000	1.000	1.120							0.960		1.600
84	1.600	1.600	1.120							0.960		1.600
85	1.000	1.000									0.960	1.600
86	1.600	1.600									0.960	1.600
87	1.000	1.000	1.120								0.960	1.600
88	1.600	1.600	1.120								0.960	1.600
89	1.000	1.000	1.600									0.800
90	1.600	1.600	1.600									0.800
91	1.000	1.000		1.600								0.800
92	1.600	1.600		1.600								0.800
93	1.000	1.000	1.120	1.600								0.800
94	1.600	1.600	1.120	1.600								0.800

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.-)	N 1
95	1.000	1.000	1.600	0.960								0.800
96	1.600	1.600	1.600	0.960								0.800
97	1.000	1.000			1.600							0.800
98	1.600	1.600			1.600							0.800
99	1.000	1.000	1.120		1.600							0.800
100	1.600	1.600	1.120		1.600							0.800
101	1.000	1.000	1.600		0.960							0.800
102	1.600	1.600	1.600		0.960							0.800
103	1.000	1.000				1.600						0.800
104	1.600	1.600				1.600						0.800
105	1.000	1.000	1.120			1.600						0.800
106	1.600	1.600	1.120			1.600						0.800
107	1.000	1.000	1.600			0.960						0.800
108	1.600	1.600	1.600			0.960						0.800
109	1.000	1.000					1.600					0.800
110	1.600	1.600					1.600					0.800
111	1.000	1.000	1.120				1.600					0.800
112	1.600	1.600	1.120				1.600					0.800
113	1.000	1.000	1.600				0.960					0.800
114	1.600	1.600	1.600				0.960					0.800
115	1.000	1.000						1.600				0.800
116	1.600	1.600						1.600				0.800
117	1.000	1.000	1.120					1.600				0.800
118	1.600	1.600	1.120					1.600				0.800
119	1.000	1.000	1.600					0.960				0.800
120	1.600	1.600	1.600					0.960				0.800
121	1.000	1.000							1.600			0.800
122	1.600	1.600							1.600			0.800
123	1.000	1.000	1.120						1.600			0.800
124	1.600	1.600	1.120						1.600			0.800
125	1.000	1.000	1.600						0.960			0.800
126	1.600	1.600	1.600						0.960			0.800
127	1.000	1.000								1.600		0.800
128	1.600	1.600								1.600		0.800
129	1.000	1.000	1.120							1.600		0.800
130	1.600	1.600	1.120							1.600		0.800
131	1.000	1.000	1.600							0.960		0.800
132	1.600	1.600	1.600							0.960		0.800
133	1.000	1.000									1.600	0.800
134	1.600	1.600									1.600	0.800
135	1.000	1.000	1.120								1.600	0.800
136	1.600	1.600	1.120								1.600	0.800
137	1.000	1.000	1.600								0.960	0.800
138	1.600	1.600	1.600								0.960	0.800

■ Tensiones sobre el terreno

■ 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.-)	N 1
1	1.000	1.000										
2	1.000	1.000	1.000									
3	1.000	1.000		1.000								
4	1.000	1.000	1.000	1.000								
5	1.000	1.000			1.000							
6	1.000	1.000	1.000		1.000							

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.-)	N 1
7	1.000	1.000				1.000						
8	1.000	1.000	1.000			1.000						
9	1.000	1.000					1.000					
10	1.000	1.000	1.000				1.000					
11	1.000	1.000						1.000				
12	1.000	1.000	1.000					1.000				
13	1.000	1.000							1.000			
14	1.000	1.000	1.000						1.000			
15	1.000	1.000								1.000		
16	1.000	1.000	1.000							1.000		
17	1.000	1.000									1.000	
18	1.000	1.000	1.000								1.000	
19	1.000	1.000										1.000
20	1.000	1.000	1.000									1.000
21	1.000	1.000		1.000								1.000
22	1.000	1.000	1.000	1.000								1.000
23	1.000	1.000			1.000							1.000
24	1.000	1.000	1.000		1.000							1.000
25	1.000	1.000				1.000						1.000
26	1.000	1.000	1.000			1.000						1.000
27	1.000	1.000					1.000					1.000
28	1.000	1.000	1.000				1.000					1.000
29	1.000	1.000						1.000				1.000
30	1.000	1.000	1.000					1.000				1.000
31	1.000	1.000							1.000			1.000
32	1.000	1.000	1.000						1.000			1.000
33	1.000	1.000								1.000		1.000
34	1.000	1.000	1.000							1.000		1.000
35	1.000	1.000									1.000	1.000
36	1.000	1.000	1.000								1.000	1.000

7. DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
3	CUBIERTA	3	CUBIERTA	3.00	6.80
2	PRIMERA	2	PRIMERA	3.00	3.80
1	BAJA	1	BAJA	0.80	0.80
0	Cimentación				0.00

8. DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

8.1. Muros

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

Datos geométricos del muro

Referencia	Tipo muro	GI- GF	Vértices		Planta	Dimensiones Izquierda+Derecha=Total
			Inicial	Final		
M1	Muro de hormigón armado	0-1	(0.00, 0.00)	(4.44, 0.00)	1	0.12+0.12=0.24
M2	Muro de hormigón armado	0-1	(4.44, 0.00)	(4.44, 0.60)	1	0.12+0.12=0.24
M3	Muro de hormigón armado	0-1	(4.44, 0.60)	(7.92, 0.60)	1	0.12+0.12=0.24
M4	Muro de hormigón armado	0-1	(7.92, 0.00)	(7.92, 0.60)	1	0.12+0.12=0.24

Referencia	Tipo muro	GI- GF	Vértices		Planta	Dimensiones Izquierda+Derecha=Total
			Inicial	Final		
M5	Muro de hormigón armado	0-1	(7.92, 0.00)	(9.48, 0.00)	1	0.12+0.12=0.24
M6	Muro de hormigón armado	0-1	(9.48, 0.00)	(9.48, 0.60)	1	0.12+0.12=0.24
M7	Muro de hormigón armado	0-1	(9.48, 0.60)	(10.92, 0.60)	1	0.12+0.12=0.24
M8	Muro de hormigón armado	0-1	(10.92, 0.00)	(10.92, 0.60)	1	0.12+0.12=0.24
M9	Muro de hormigón armado	0-1	(10.92, 0.00)	(12.48, 0.00)	1	0.12+0.12=0.24
M10	Muro de hormigón armado	0-1	(12.48, 0.00)	(12.48, 0.60)	1	0.12+0.12=0.24
M11	Muro de hormigón armado	0-1	(12.48, 0.60)	(13.92, 0.60)	1	0.12+0.12=0.24
M12	Muro de hormigón armado	0-1	(13.92, 0.00)	(13.92, 0.60)	1	0.12+0.12=0.24
M13	Muro de hormigón armado	0-1	(13.92, 0.00)	(15.48, 0.00)	1	0.12+0.12=0.24
M14	Muro de hormigón armado	0-1	(15.48, 0.00)	(15.48, 0.96)	1	0.12+0.12=0.24
M15	Muro de hormigón armado	0-1	(15.48, 0.96)	(16.92, 0.96)	1	0.12+0.12=0.24
M16	Muro de hormigón armado	0-1	(16.92, 0.00)	(16.92, 0.96)	1	0.12+0.12=0.24
M17	Muro de hormigón armado	0-1	(16.92, 0.00)	(18.24, 0.00)	1	0.12+0.12=0.24
M18	Muro de hormigón armado	0-1	(18.24, 0.00)	(18.24, 6.24)	1	0.12+0.12=0.24
M19	Muro de hormigón armado	0-1	(0.00, 6.24)	(18.24, 6.24)	1	0.12+0.12=0.24
M20	Muro de hormigón armado	0-1	(0.00, 0.00)	(0.00, 6.24)	1	0.12+0.12=0.24
M1a	Muro de fábrica	1-2	(0.00, 0.00)	(0.72, 0.00)	2	0.12+0.12=0.24
M2a	Muro de fábrica	1-2	(4.44, 0.00)	(4.44, 0.60)	2	0.12+0.12=0.24
M3a	Muro de fábrica	1-2	(4.44, 0.60)	(4.70, 0.60)	2	0.12+0.12=0.24
M4a	Muro de fábrica	1-2	(7.92, 0.00)	(7.92, 0.60)	2	0.12+0.12=0.24
M5a	Muro de fábrica	1-2	(7.92, 0.00)	(9.48, 0.00)	2	0.12+0.12=0.24
M6a	Muro de fábrica	1-2	(9.48, 0.00)	(9.48, 0.60)	2	0.12+0.12=0.24
M7a	Muro de fábrica	1-2	(9.48, 0.60)	(9.74, 0.60)	2	0.12+0.12=0.24
M8a	Muro de fábrica	1-2	(10.92, 0.00)	(10.92, 0.60)	2	0.12+0.12=0.24
M9a	Muro de fábrica	1-2	(10.92, 0.00)	(12.48, 0.00)	2	0.12+0.12=0.24
M10a	Muro de fábrica	1-2	(12.48, 0.00)	(12.48, 0.60)	2	0.12+0.12=0.24
M11a	Muro de fábrica	1-2	(12.48, 0.60)	(12.74, 0.60)	2	0.12+0.12=0.24
M12a	Muro de fábrica	1-2	(13.92, 0.00)	(13.92, 0.60)	2	0.12+0.12=0.24
M13a	Muro de fábrica	1-2	(13.92, 0.00)	(15.48, 0.00)	2	0.12+0.12=0.24
M14a	Muro de fábrica	1-2	(15.48, 0.00)	(15.48, 0.96)	2	0.12+0.12=0.24
M15a	Muro de fábrica	1-2	(15.48, 0.96)	(15.74, 0.96)	2	0.12+0.12=0.24
M16a	Muro de fábrica	1-2	(16.92, 0.00)	(16.92, 0.96)	2	0.12+0.12=0.24
M17a	Muro de fábrica	1-2	(16.92, 0.00)	(18.24, 0.00)	2	0.12+0.12=0.24
M18a	Muro de fábrica	1-2	(18.24, 0.00)	(18.24, 6.24)	2	0.12+0.12=0.24
M19a	Muro de fábrica	1-2	(0.00, 6.24)	(1.44, 6.24)	2	0.12+0.12=0.24
M20a	Muro de fábrica	1-2	(0.00, 0.00)	(0.00, 4.08)	2	0.12+0.12=0.24
M1c	Muro de fábrica	1-2	(1.68, 0.00)	(4.44, 0.00)	2	0.12+0.12=0.24
M3c	Muro de fábrica	1-2	(7.67, 0.60)	(7.92, 0.60)	2	0.12+0.12=0.24
M7c	Muro de fábrica	1-2	(10.67, 0.60)	(10.92, 0.60)	2	0.12+0.12=0.24
M11c	Muro de fábrica	1-2	(13.67, 0.60)	(13.92, 0.60)	2	0.12+0.12=0.24
M15c	Muro de fábrica	1-2	(16.66, 0.96)	(16.92, 0.96)	2	0.12+0.12=0.24
M19b	Muro de fábrica	1-2	(16.92, 6.24)	(18.24, 6.24)	2	0.12+0.12=0.24
M21b	Muro de fábrica	1-2	(13.92, 6.24)	(15.48, 6.24)	2	0.12+0.12=0.24
M23b	Muro de fábrica	1-2	(10.92, 6.24)	(12.48, 6.24)	2	0.12+0.12=0.24
M25b	Muro de fábrica	1-2	(4.68, 6.24)	(9.72, 6.24)	2	0.12+0.12=0.24
M27b	Muro de fábrica	1-2	(0.00, 5.64)	(0.00, 6.24)	2	0.12+0.12=0.24
M1aa	Muro de fábrica	2-3	(0.00, 0.00)	(0.72, 0.00)	3	0.12+0.12=0.24
M2aa	Muro de fábrica	2-3	(4.44, 0.00)	(4.44, 0.60)	3	0.12+0.12=0.24
M3aa	Muro de fábrica	2-3	(4.44, 0.60)	(4.70, 0.60)	3	0.12+0.12=0.24

Referencia	Tipo muro	GI- GF	Vértices		Planta	Dimensiones Izquierda+Derecha=Total
			Inicial	Final		
M4aa	Muro de fábrica	2-3	(7.92, 0.00)	(7.92, 0.60)	3	0.12+0.12=0.24
M5aa	Muro de fábrica	2-3	(7.92, 0.00)	(9.48, 0.00)	3	0.12+0.12=0.24
M6aa	Muro de fábrica	2-3	(9.48, 0.00)	(9.48, 0.60)	3	0.12+0.12=0.24
M7aa	Muro de fábrica	2-3	(9.48, 0.60)	(9.74, 0.60)	3	0.12+0.12=0.24
M8aa	Muro de fábrica	2-3	(10.92, 0.00)	(10.92, 0.60)	3	0.12+0.12=0.24
M9aa	Muro de fábrica	2-3	(10.92, 0.00)	(12.48, 0.00)	3	0.12+0.12=0.24
M10aa	Muro de fábrica	2-3	(12.48, 0.00)	(12.48, 0.60)	3	0.12+0.12=0.24
M11aa	Muro de fábrica	2-3	(12.48, 0.60)	(12.74, 0.60)	3	0.12+0.12=0.24
M12aa	Muro de fábrica	2-3	(13.92, 0.00)	(13.92, 0.60)	3	0.12+0.12=0.24
M13aa	Muro de fábrica	2-3	(13.92, 0.00)	(15.48, 0.00)	3	0.12+0.12=0.24
M14aa	Muro de fábrica	2-3	(15.48, 0.00)	(15.48, 0.96)	3	0.12+0.12=0.24
M15aa	Muro de fábrica	2-3	(15.48, 0.96)	(15.74, 0.96)	3	0.12+0.12=0.24
M16aa	Muro de fábrica	2-3	(16.92, 0.00)	(16.92, 0.96)	3	0.12+0.12=0.24
M17aa	Muro de fábrica	2-3	(16.92, 0.00)	(18.24, 0.00)	3	0.12+0.12=0.24
M18aa	Muro de fábrica	2-3	(18.24, 0.00)	(18.24, 6.24)	3	0.12+0.12=0.24
M19aa	Muro de fábrica	2-3	(0.00, 6.24)	(1.44, 6.24)	3	0.12+0.12=0.24
M20aa	Muro de fábrica	2-3	(0.00, 0.00)	(0.00, 4.08)	3	0.12+0.12=0.24
M1ca	Muro de fábrica	2-3	(1.68, 0.00)	(4.44, 0.00)	3	0.12+0.12=0.24
M3ca	Muro de fábrica	2-3	(7.67, 0.60)	(7.92, 0.60)	3	0.12+0.12=0.24
M7ca	Muro de fábrica	2-3	(10.67, 0.60)	(10.92, 0.60)	3	0.12+0.12=0.24
M11ca	Muro de fábrica	2-3	(13.67, 0.60)	(13.92, 0.60)	3	0.12+0.12=0.24
M15ca	Muro de fábrica	2-3	(16.66, 0.96)	(16.92, 0.96)	3	0.12+0.12=0.24
M19ba	Muro de fábrica	2-3	(16.92, 6.24)	(18.24, 6.24)	3	0.12+0.12=0.24
M21ba	Muro de fábrica	2-3	(13.92, 6.24)	(15.48, 6.24)	3	0.12+0.12=0.24
M23ba	Muro de fábrica	2-3	(10.92, 6.24)	(12.48, 6.24)	3	0.12+0.12=0.24
M25ba	Muro de fábrica	2-3	(4.68, 6.24)	(9.72, 6.24)	3	0.12+0.12=0.24
M27ba	Muro de fábrica	2-3	(0.00, 5.64)	(0.00, 6.24)	3	0.12+0.12=0.24

Zapata del muro

Referencia	Zapata del muro
M1	Zapata corrida: 0.750 x 0.300 Vuelos: izq.:0.255 der.:0.255 canto:0.30
M2	Zapata corrida: 1.050 x 0.300 Vuelos: izq.:0.405 der.:0.405 canto:0.30
M3	Zapata corrida: 0.750 x 0.300 Vuelos: izq.:0.255 der.:0.255 canto:0.30
M4	Zapata corrida: 0.850 x 0.300 Vuelos: izq.:0.305 der.:0.305 canto:0.30
M5	Zapata corrida: 0.750 x 0.300 Vuelos: izq.:0.255 der.:0.255 canto:0.30
M6	Zapata corrida: 0.750 x 0.300 Vuelos: izq.:0.255 der.:0.255 canto:0.30
M7	Zapata corrida: 0.750 x 0.300 Vuelos: izq.:0.255 der.:0.255 canto:0.30
M8	Zapata corrida: 0.750 x 0.300 Vuelos: izq.:0.255 der.:0.255 canto:0.30
M9	Zapata corrida: 0.750 x 0.300 Vuelos: izq.:0.255 der.:0.255 canto:0.30
M10	Zapata corrida: 0.750 x 0.300 Vuelos: izq.:0.255 der.:0.255 canto:0.30

Referencia	Zapata del muro
M11	Zapata corrida: 0.750 x 0.300 Vuelos: izq.:0.255 der.:0.255 canto:0.30
M12	Zapata corrida: 0.750 x 0.300 Vuelos: izq.:0.255 der.:0.255 canto:0.30
M13	Zapata corrida: 0.750 x 0.300 Vuelos: izq.:0.255 der.:0.255 canto:0.30
M14	Zapata corrida: 0.750 x 0.300 Vuelos: izq.:0.255 der.:0.255 canto:0.30
M15	Zapata corrida: 0.750 x 0.300 Vuelos: izq.:0.255 der.:0.255 canto:0.30
M16	Zapata corrida: 0.750 x 0.300 Vuelos: izq.:0.255 der.:0.255 canto:0.30
M17	Zapata corrida: 0.750 x 0.300 Vuelos: izq.:0.255 der.:0.255 canto:0.30
M18	Zapata corrida: 0.750 x 0.300 Vuelos: izq.:0.255 der.:0.255 canto:0.30
M19	Zapata corrida: 0.750 x 0.300 Vuelos: izq.:0.255 der.:0.255 canto:0.30
M20	Zapata corrida: 0.750 x 0.300 Vuelos: izq.:0.255 der.:0.255 canto:0.30
M1a	Muro que nace sobre otro
M2a	Muro que nace sobre otro
M3a	Muro que nace sobre otro
M4a	Muro que nace sobre otro
M5a	Muro que nace sobre otro
M6a	Muro que nace sobre otro
M7a	Muro que nace sobre otro
M8a	Muro que nace sobre otro
M9a	Muro que nace sobre otro
M10a	Muro que nace sobre otro
M11a	Muro que nace sobre otro
M12a	Muro que nace sobre otro
M13a	Muro que nace sobre otro
M14a	Muro que nace sobre otro
M15a	Muro que nace sobre otro
M16a	Muro que nace sobre otro
M17a	Muro que nace sobre otro
M18a	Muro que nace sobre otro
M19a	Muro que nace sobre otro
M20a	Muro que nace sobre otro
M1c	Muro que nace sobre otro
M3c	Muro que nace sobre otro
M7c	Muro que nace sobre otro
M11c	Muro que nace sobre otro
M15c	Muro que nace sobre otro
M19b	Muro que nace sobre otro
M21b	Muro que nace sobre otro
M23b	Muro que nace sobre otro
M25b	Muro que nace sobre otro

Referencia	Zapata del muro
M27b	Muro que nace sobre otro
M1aa	Muro que nace sobre otro
M2aa	Muro que nace sobre otro
M3aa	Muro que nace sobre otro
M4aa	Muro que nace sobre otro
M5aa	Muro que nace sobre otro
M6aa	Muro que nace sobre otro
M7aa	Muro que nace sobre otro
M8aa	Muro que nace sobre otro
M9aa	Muro que nace sobre otro
M10aa	Muro que nace sobre otro
M11aa	Muro que nace sobre otro
M12aa	Muro que nace sobre otro
M13aa	Muro que nace sobre otro
M14aa	Muro que nace sobre otro
M15aa	Muro que nace sobre otro
M16aa	Muro que nace sobre otro
M17aa	Muro que nace sobre otro
M18aa	Muro que nace sobre otro
M19aa	Muro que nace sobre otro
M20aa	Muro que nace sobre otro
M1ca	Muro que nace sobre otro
M3ca	Muro que nace sobre otro
M7ca	Muro que nace sobre otro
M11ca	Muro que nace sobre otro
M15ca	Muro que nace sobre otro
M19ba	Muro que nace sobre otro
M21ba	Muro que nace sobre otro
M23ba	Muro que nace sobre otro
M25ba	Muro que nace sobre otro
M27ba	Muro que nace sobre otro

9. INTERACCIÓN TERRENO-ESTRUCTURA (ZAPATAS Y ENCEPADOS)

Referencias	Datos de cálculo
M1	Zapata corrida Longitud: 468 cm Ancho total: 75 cm Vuelo a la izquierda: 25.5 cm Vuelo a la derecha: 25.5 cm No se considera la interacción
M2	Zapata corrida Longitud: 84 cm Ancho total: 105 cm Vuelo a la izquierda: 40.5 cm Vuelo a la derecha: 40.5 cm No se considera la interacción

Referencias	Datos de cálculo
M4	Zapata corrida Longitud: 84 cm Ancho total: 85 cm Vuelo a la izquierda: 30.5 cm Vuelo a la derecha: 30.5 cm No se considera la interacción
M5	Zapata corrida Longitud: 180 cm Ancho total: 75 cm Vuelo a la izquierda: 25.5 cm Vuelo a la derecha: 25.5 cm No se considera la interacción
M6	Zapata corrida Longitud: 84 cm Ancho total: 75 cm Vuelo a la izquierda: 25.5 cm Vuelo a la derecha: 25.5 cm No se considera la interacción
M7	Zapata corrida Longitud: 168 cm Ancho total: 75 cm Vuelo a la izquierda: 25.5 cm Vuelo a la derecha: 25.5 cm No se considera la interacción
M8	Zapata corrida Longitud: 84 cm Ancho total: 75 cm Vuelo a la izquierda: 25.5 cm Vuelo a la derecha: 25.5 cm No se considera la interacción
M9	Zapata corrida Longitud: 180 cm Ancho total: 75 cm Vuelo a la izquierda: 25.5 cm Vuelo a la derecha: 25.5 cm No se considera la interacción
M10	Zapata corrida Longitud: 84 cm Ancho total: 75 cm Vuelo a la izquierda: 25.5 cm Vuelo a la derecha: 25.5 cm No se considera la interacción
M11	Zapata corrida Longitud: 168 cm Ancho total: 75 cm Vuelo a la izquierda: 25.5 cm Vuelo a la derecha: 25.5 cm No se considera la interacción
M12	Zapata corrida Longitud: 84 cm Ancho total: 75 cm Vuelo a la izquierda: 25.5 cm Vuelo a la derecha: 25.5 cm No se considera la interacción

Referencias	Datos de cálculo
M13	Zapata corrida Longitud: 180 cm Ancho total: 75 cm Vuelo a la izquierda: 25.5 cm Vuelo a la derecha: 25.5 cm No se considera la interacción
M14	Zapata corrida Longitud: 120 cm Ancho total: 75 cm Vuelo a la izquierda: 25.5 cm Vuelo a la derecha: 25.5 cm No se considera la interacción
M15	Zapata corrida Longitud: 168 cm Ancho total: 75 cm Vuelo a la izquierda: 25.5 cm Vuelo a la derecha: 25.5 cm No se considera la interacción
M16	Zapata corrida Longitud: 120 cm Ancho total: 75 cm Vuelo a la izquierda: 25.5 cm Vuelo a la derecha: 25.5 cm No se considera la interacción
M17	Zapata corrida Longitud: 156 cm Ancho total: 75 cm Vuelo a la izquierda: 25.5 cm Vuelo a la derecha: 25.5 cm No se considera la interacción
M18	Zapata corrida Longitud: 648 cm Ancho total: 75 cm Vuelo a la izquierda: 25.5 cm Vuelo a la derecha: 25.5 cm No se considera la interacción
M19	Zapata corrida Longitud: 1848 cm Ancho total: 75 cm Vuelo a la izquierda: 25.5 cm Vuelo a la derecha: 25.5 cm No se considera la interacción
M20	Zapata corrida Longitud: 648 cm Ancho total: 75 cm Vuelo a la izquierda: 25.5 cm Vuelo a la derecha: 25.5 cm No se considera la interacción

10. LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

10.1. Zapatas

- Tensión admisible en situaciones persistentes: 0.200 MPa
- Tensión admisible en situaciones accidentales: 0.300 MPa

11. MATERIALES UTILIZADOS

11.1. Hormigones

Elemento	Hormigón	f_{ck} (MPa)	γ_c	Árido		E_c (MPa)
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	
Todos	HA-30	30	1.50	Cuarcita	15	32837

11.2. Aceros por elemento y posición

11.2.1. Aceros en barras

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

11.3. Muros de fábrica

Con rigidez a cortante

Módulo de cortadura (G): 1600 MPa

Módulo de elasticidad (E): 4000 MPa

Peso específico: 15.0 kN/m³

Tensión de cálculo en compresión: 8.00 MPa

Tensión de cálculo en tracción: 0.80 MPa

○ COMPROBACIÓN ELU VIGAS _ VIVIENDA A

1. VIGAS

1.1. PRIMERA

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (CÓDIGO ESTRUCTURAL)														Estado	
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T _c	T _{st}	T _{sl}	TNM _x	TV _x	TV _y	TV _{xst}	TV _{yst}	T,Disp. _{sl}	T,Disp. _{st}		-
B4 - B5	Cumple	'0.125 m' Cumple	'0.198 m' η = 11.5	'B5' η = 31.3	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE η = 31.3				
B3 - B0	Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.182 m' η = 16.0	'B3' η = 17.6	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE η = 17.6				
B2 - B1	Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.182 m' η = 19.1	'B2' η = 18.8	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE η = 19.1				
B5 - B6	Cumple	Cumple	'0.000 m' η = 14.2	'B6' η = 13.9	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE η = 14.2				

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (CÓDIGO ESTRUCTURAL)														Estado	
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T _c	T _{st}	T _{sl}	TNM _x	TV _x	TV _y	TV _{xst}	TV _{yst}	T,Disp. _{sl}	T,Disp. _{st}		-
M20a - B6	Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.198 m' η = 36.7	'0.375 m' η = 10.5	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 36.7
B11 - B8	Cumple	'0.000 m' Cumple	'2.790 m' η = 52.1	'1.540 m' η = 72.1	'0.000 m' η = 33.6	'0.000 m' η = 55.5	'0.000 m' η = 96.0	'0.000 m' η = 70.4	N.P. ⁽⁴⁾	'0.000 m' η = 50.2	N.P. ⁽⁴⁾	'3.870 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple		CUMPLE η = 96.0
B11 - B10	Cumple	Cumple	'0.000 m' η = 85.6	'B11' η = 67.9	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 85.6
B8 - B9	Cumple	Cumple	'0.000 m' η = 86.3	'B8' η = 62.0	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 86.3
B3 - B2	Cumple	Cumple	'0.000 m' η = 7.9	'B2' η = 19.5	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 19.5

Notación:

Disp.: Disposiciones relativas a las armaduras

Arm.: Armadura mínima y máxima

Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones no sísmicas)

N,M: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (combinaciones no sísmicas)

T_c: Estado límite de agotamiento por torsión. Compresión oblicua.

T_{st}: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en el alma.

T_{sl}: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en las armaduras longitudinales.

TNM_x: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y esfuerzos normales. Flexión alrededor del eje X.

TV_x: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Compresión oblicua

TV_y: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Compresión oblicua

TV_{xst}: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Tracción en el alma.

TV_{yst}: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Tracción en el alma.

T,Disp._{sl}: Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura longitudinal.

T,Disp._{st}: Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura transversal.

-: -

x: Distancia al origen de la barra

η: Coeficiente de aprovechamiento (%)

N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

⁽¹⁾ La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre torsión y esfuerzos normales.

⁽³⁾ No hay esfuerzos que produzcan tensiones normales para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

⁽⁴⁾ No hay interacción entre torsión y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (CÓDIGO ESTRUCTURAL)						Estado
	W _{k,C,sup.}	W _{k,C,lat.Der.}	W _{k,C,inf.}	W _{k,C,lat.Izq.}	σ _{sr}	V _{fis}	
B4 - B5	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
B3 - B0	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
M20a - B6	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
B2 - B1	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
B11 - B8	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
B5 - B6	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (CÓDIGO ESTRUCTURAL)						Estado
	$W_{k,C,sup.}$	$W_{k,C,lat.Der.}$	$W_{k,C,inf.}$	$W_{k,C,lat.Izq.}$	σ_{sr}	V_{fis}	
B11 - B10	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
B8 - B9	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
B3 - B2	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m Cumple	CUMPLE

Notación:
 $W_{k,C,sup.}$: Cálculo del ancho de fisura: Cara superior
 $W_{k,C,lat.Der.}$: Cálculo del ancho de fisura: Cara lateral derecha
 $W_{k,C,inf.}$: Cálculo del ancho de fisura: Cara inferior
 $W_{k,C,lat.Izq.}$: Cálculo del ancho de fisura: Cara lateral izquierda
 σ_{sr} : Área mínima de armadura
 V_{fis} : Fisuración debida a tensiones tangenciales de cortante
x: Distancia al origen de la barra
 η : Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que la tensión de tracción máxima en el hormigón no supera la resistencia a tracción del mismo.

Comprobaciones de flecha			
Vigas	A plazo infinito (Cuasipermanente)	Activa (Cuasipermanente)	Estado
	$f_{T,max} \leq f_{T,lim}$ $f_{T,lim} = L/250$	$f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ $f_{A,lim} = L/500$	
B4 - B5	$f_{T,max}$: 0.06 mm $f_{T,lim}$: 4.00 mm	$f_{A,max}$: 0.03 mm $f_{A,lim}$: 2.00 mm	CUMPLE
B3 - B0	$f_{T,max}$: 0.00 mm $f_{T,lim}$: 1.52 mm	$f_{A,max}$: 0.00 mm $f_{A,lim}$: 0.76 mm	CUMPLE
M20a - B6	$f_{T,max}$: 0.00 mm $f_{T,lim}$: 2.00 mm	$f_{A,max}$: 0.00 mm $f_{A,lim}$: 1.00 mm	CUMPLE
B2 - B1	$f_{T,max}$: 0.00 mm $f_{T,lim}$: 1.52 mm	$f_{A,max}$: 0.00 mm $f_{A,lim}$: 0.76 mm	CUMPLE
B11 - B8	$f_{T,max}$: 1.31 mm $f_{T,lim}$: 15.48 mm	$f_{A,max}$: 0.73 mm $f_{A,lim}$: 7.74 mm	CUMPLE
B5 - B6	$f_{T,max}$: 0.00 mm $f_{T,lim}$: 0.88 mm	$f_{A,max}$: 0.00 mm $f_{A,lim}$: 0.44 mm	CUMPLE
B11 - B10	$f_{T,max}$: 0.11 mm $f_{T,lim}$: 3.84 mm	$f_{A,max}$: 0.06 mm $f_{A,lim}$: 1.92 mm	CUMPLE
B8 - B9	$f_{T,max}$: 0.09 mm $f_{T,lim}$: 3.84 mm	$f_{A,max}$: 0.05 mm $f_{A,lim}$: 1.92 mm	CUMPLE
B3 - B2	$f_{T,max}$: 0.00 mm $f_{T,lim}$: 1.12 mm	$f_{A,max}$: 0.00 mm $f_{A,lim}$: 0.56 mm	CUMPLE

CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA PRINCIPAL _ Muros de carga y forjados de hormigón VIVIENDA TIPO B

○ *Listados de datos de la obra*

1. VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA

Versión: 2022

Número de licencia: 120030

2. DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

Proyecto: viviendaB

Clave: viviendaB_COMPROBACIÓN_FINAL

3. NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: Código Estructural

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categoría de uso: A. Zonas residenciales

4. ACCIONES CONSIDERADAS

4.1. Gravitatorias

Planta	S.C.U (kN/m ²)	Cargas muertas (kN/m ²)
CUBIERTA	1.0	2.5
PRIMERA	2.0	2.0
BAJA	0.0	0.0
Cimentación	2.0	2.0

4.2. 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	0.85	0.80	-0.44	1.13	0.80	-0.55

Presión estática			
Planta	C_e (Coef. exposición)	Viento X (kN/m ²)	Viento Y (kN/m ²)
CUBIERTA	1.53	0.796	0.869
PRIMERA	1.34	0.696	0.760
BAJA	1.34	0.696	0.760

Anchos de banda		
Plantas	Ancho de banda Y (m)	Ancho de banda X (m)
En todas las plantas	6.00	8.00

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Coefficientes de Cargas

+X: 1.00 -X:1.00

+Y: 1.00 -Y:1.00

Cargas de viento		
Planta	Viento X (kN)	Viento Y (kN)
CUBIERTA	7.166	10.427
PRIMERA	12.527	18.229
BAJA	7.934	11.545

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.

4.3. Sismo

Sin acción de sismo

4.4. Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga de uso Viento +X exc.+ Viento +X exc.- Viento -X exc.+ Viento -X exc.- Viento +Y exc.+ Viento +Y exc.- Viento -Y exc.+ Viento -Y exc.-	
Adicionales	Referencia	Naturaleza
	N 1	Nieve

4.5. Leyes de presiones sobre muros

No se ha definido ninguna ley de presiones

4.6. Listado de cargas

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

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
CUBIERTA	N 1	Superficial	0.50	(18.24,6.24) (16.79,6.24) (15.35,6.24) (13.80,6.24) (12.36,6.24) (10.80,6.24) (9.36,6.24) (4.80,6.24) (1.92,6.24) (0.00,6.24) (0.00,5.04) (0.00,4.08) (0.00,0.00) (0.60,0.00) (2.16,0.00) (4.32,0.00) (4.32,0.60) (4.58,0.60) (4.58,0.48) (6.58,0.48) (6.58,0.60) (6.84,0.60) (6.84,0.00) (9.36,0.00) (9.36,0.60) (9.62,0.60) (9.62,0.48) (10.55,0.48) (10.55,0.60) (10.80,0.60) (10.80,-0.00) (12.36,-0.00) (12.36,0.60) (12.62,0.60) (12.62,0.48) (13.54,0.48) (13.54,0.60) (13.80,0.60) (13.80,-0.00) (15.36,-0.00) (15.36,0.96) (15.62,0.96) (15.62,0.84) (16.67,0.84) (16.67,0.96) (16.92,0.96) (16.92,-0.00) (18.24,0.00)

5. ESTADOS LÍMITE

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

6. SITUACIONES DE PROYECTO

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

- Con coeficientes de combinación

- Sin coeficientes de combinación

- Donde:

- G_k Acción permanente
- P_k Acción de pretensado
- Q_k Acción variable
- 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
- $\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
- $\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

6.1. 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: Código Estructural

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
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

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

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	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	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	1.000	1.000

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (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	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

6.2. 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.-
N 1	N 1

■ E.L.U. de rotura. Hormigón

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.-)	N 1
1	1.000	1.000										
2	1.350	1.350										
3	1.000	1.000	1.500									
4	1.350	1.350	1.500									
5	1.000	1.000		1.500								
6	1.350	1.350		1.500								
7	1.000	1.000	1.050	1.500								
8	1.350	1.350	1.050	1.500								
9	1.000	1.000	1.500	0.900								
10	1.350	1.350	1.500	0.900								
11	1.000	1.000			1.500							
12	1.350	1.350			1.500							
13	1.000	1.000	1.050		1.500							
14	1.350	1.350	1.050		1.500							
15	1.000	1.000	1.500		0.900							
16	1.350	1.350	1.500		0.900							

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.-)	N 1
17	1.000	1.000				1.500						
18	1.350	1.350				1.500						
19	1.000	1.000	1.050			1.500						
20	1.350	1.350	1.050			1.500						
21	1.000	1.000	1.500			0.900						
22	1.350	1.350	1.500			0.900						
23	1.000	1.000					1.500					
24	1.350	1.350					1.500					
25	1.000	1.000	1.050				1.500					
26	1.350	1.350	1.050				1.500					
27	1.000	1.000	1.500				0.900					
28	1.350	1.350	1.500				0.900					
29	1.000	1.000						1.500				
30	1.350	1.350						1.500				
31	1.000	1.000	1.050					1.500				
32	1.350	1.350	1.050					1.500				
33	1.000	1.000	1.500					0.900				
34	1.350	1.350	1.500					0.900				
35	1.000	1.000							1.500			
36	1.350	1.350							1.500			
37	1.000	1.000	1.050						1.500			
38	1.350	1.350	1.050						1.500			
39	1.000	1.000	1.500						0.900			
40	1.350	1.350	1.500						0.900			
41	1.000	1.000								1.500		
42	1.350	1.350								1.500		
43	1.000	1.000	1.050							1.500		
44	1.350	1.350	1.050							1.500		
45	1.000	1.000	1.500							0.900		
46	1.350	1.350	1.500							0.900		
47	1.000	1.000									1.500	
48	1.350	1.350									1.500	
49	1.000	1.000	1.050								1.500	
50	1.350	1.350	1.050								1.500	
51	1.000	1.000	1.500								0.900	
52	1.350	1.350	1.500								0.900	
53	1.000	1.000										1.500
54	1.350	1.350										1.500
55	1.000	1.000	1.050									1.500
56	1.350	1.350	1.050									1.500
57	1.000	1.000		0.900								1.500
58	1.350	1.350		0.900								1.500
59	1.000	1.000	1.050	0.900								1.500
60	1.350	1.350	1.050	0.900								1.500
61	1.000	1.000			0.900							1.500
62	1.350	1.350			0.900							1.500
63	1.000	1.000	1.050		0.900							1.500
64	1.350	1.350	1.050		0.900							1.500
65	1.000	1.000				0.900						1.500
66	1.350	1.350				0.900						1.500
67	1.000	1.000	1.050			0.900						1.500
68	1.350	1.350	1.050			0.900						1.500
69	1.000	1.000					0.900					1.500
70	1.350	1.350					0.900					1.500
71	1.000	1.000	1.050				0.900					1.500
72	1.350	1.350	1.050				0.900					1.500
73	1.000	1.000						0.900				1.500

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.-)	N 1
74	1.350	1.350						0.900				1.500
75	1.000	1.000	1.050					0.900				1.500
76	1.350	1.350	1.050					0.900				1.500
77	1.000	1.000							0.900			1.500
78	1.350	1.350							0.900			1.500
79	1.000	1.000	1.050						0.900			1.500
80	1.350	1.350	1.050						0.900			1.500
81	1.000	1.000								0.900		1.500
82	1.350	1.350								0.900		1.500
83	1.000	1.000	1.050							0.900		1.500
84	1.350	1.350	1.050							0.900		1.500
85	1.000	1.000									0.900	1.500
86	1.350	1.350									0.900	1.500
87	1.000	1.000	1.050								0.900	1.500
88	1.350	1.350	1.050								0.900	1.500
89	1.000	1.000	1.500									0.750
90	1.350	1.350	1.500									0.750
91	1.000	1.000		1.500								0.750
92	1.350	1.350		1.500								0.750
93	1.000	1.000	1.050	1.500								0.750
94	1.350	1.350	1.050	1.500								0.750
95	1.000	1.000	1.500	0.900								0.750
96	1.350	1.350	1.500	0.900								0.750
97	1.000	1.000			1.500							0.750
98	1.350	1.350			1.500							0.750
99	1.000	1.000	1.050		1.500							0.750
100	1.350	1.350	1.050		1.500							0.750
101	1.000	1.000	1.500		0.900							0.750
102	1.350	1.350	1.500		0.900							0.750
103	1.000	1.000				1.500						0.750
104	1.350	1.350				1.500						0.750
105	1.000	1.000	1.050			1.500						0.750
106	1.350	1.350	1.050			1.500						0.750
107	1.000	1.000	1.500			0.900						0.750
108	1.350	1.350	1.500			0.900						0.750
109	1.000	1.000					1.500					0.750
110	1.350	1.350					1.500					0.750
111	1.000	1.000	1.050				1.500					0.750
112	1.350	1.350	1.050				1.500					0.750
113	1.000	1.000	1.500				0.900					0.750
114	1.350	1.350	1.500				0.900					0.750
115	1.000	1.000						1.500				0.750
116	1.350	1.350						1.500				0.750
117	1.000	1.000	1.050					1.500				0.750
118	1.350	1.350	1.050					1.500				0.750
119	1.000	1.000	1.500					0.900				0.750
120	1.350	1.350	1.500					0.900				0.750
121	1.000	1.000							1.500			0.750
122	1.350	1.350							1.500			0.750
123	1.000	1.000	1.050						1.500			0.750
124	1.350	1.350	1.050						1.500			0.750
125	1.000	1.000	1.500						0.900			0.750
126	1.350	1.350	1.500						0.900			0.750
127	1.000	1.000								1.500		0.750
128	1.350	1.350								1.500		0.750
129	1.000	1.000	1.050							1.500		0.750
130	1.350	1.350	1.050							1.500		0.750

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.-)	N 1
131	1.000	1.000	1.500							0.900		0.750
132	1.350	1.350	1.500							0.900		0.750
133	1.000	1.000									1.500	0.750
134	1.350	1.350									1.500	0.750
135	1.000	1.000	1.050								1.500	0.750
136	1.350	1.350	1.050								1.500	0.750
137	1.000	1.000	1.500								0.900	0.750
138	1.350	1.350	1.500								0.900	0.750

■ **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.-)	N 1
1	1.000	1.000										
2	1.600	1.600										
3	1.000	1.000	1.600									
4	1.600	1.600	1.600									
5	1.000	1.000		1.600								
6	1.600	1.600		1.600								
7	1.000	1.000	1.120	1.600								
8	1.600	1.600	1.120	1.600								
9	1.000	1.000	1.600	0.960								
10	1.600	1.600	1.600	0.960								
11	1.000	1.000			1.600							
12	1.600	1.600			1.600							
13	1.000	1.000	1.120		1.600							
14	1.600	1.600	1.120		1.600							
15	1.000	1.000	1.600		0.960							
16	1.600	1.600	1.600		0.960							
17	1.000	1.000				1.600						
18	1.600	1.600				1.600						
19	1.000	1.000	1.120			1.600						
20	1.600	1.600	1.120			1.600						
21	1.000	1.000	1.600			0.960						
22	1.600	1.600	1.600			0.960						
23	1.000	1.000					1.600					
24	1.600	1.600					1.600					
25	1.000	1.000	1.120				1.600					
26	1.600	1.600	1.120				1.600					
27	1.000	1.000	1.600				0.960					
28	1.600	1.600	1.600				0.960					
29	1.000	1.000						1.600				
30	1.600	1.600						1.600				
31	1.000	1.000	1.120					1.600				
32	1.600	1.600	1.120					1.600				
33	1.000	1.000	1.600					0.960				
34	1.600	1.600	1.600					0.960				
35	1.000	1.000							1.600			
36	1.600	1.600							1.600			
37	1.000	1.000	1.120						1.600			
38	1.600	1.600	1.120						1.600			
39	1.000	1.000	1.600						0.960			
40	1.600	1.600	1.600						0.960			
41	1.000	1.000								1.600		
42	1.600	1.600								1.600		
43	1.000	1.000	1.120							1.600		

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.-)	N 1
44	1.600	1.600	1.120							1.600		
45	1.000	1.000	1.600							0.960		
46	1.600	1.600	1.600							0.960		
47	1.000	1.000									1.600	
48	1.600	1.600									1.600	
49	1.000	1.000	1.120								1.600	
50	1.600	1.600	1.120								1.600	
51	1.000	1.000	1.600								0.960	
52	1.600	1.600	1.600								0.960	
53	1.000	1.000										1.600
54	1.600	1.600										1.600
55	1.000	1.000	1.120									1.600
56	1.600	1.600	1.120									1.600
57	1.000	1.000		0.960								1.600
58	1.600	1.600		0.960								1.600
59	1.000	1.000	1.120	0.960								1.600
60	1.600	1.600	1.120	0.960								1.600
61	1.000	1.000			0.960							1.600
62	1.600	1.600			0.960							1.600
63	1.000	1.000	1.120		0.960							1.600
64	1.600	1.600	1.120		0.960							1.600
65	1.000	1.000				0.960						1.600
66	1.600	1.600				0.960						1.600
67	1.000	1.000	1.120			0.960						1.600
68	1.600	1.600	1.120			0.960						1.600
69	1.000	1.000					0.960					1.600
70	1.600	1.600					0.960					1.600
71	1.000	1.000	1.120				0.960					1.600
72	1.600	1.600	1.120				0.960					1.600
73	1.000	1.000						0.960				1.600
74	1.600	1.600						0.960				1.600
75	1.000	1.000	1.120					0.960				1.600
76	1.600	1.600	1.120					0.960				1.600
77	1.000	1.000							0.960			1.600
78	1.600	1.600							0.960			1.600
79	1.000	1.000	1.120						0.960			1.600
80	1.600	1.600	1.120						0.960			1.600
81	1.000	1.000								0.960		1.600
82	1.600	1.600								0.960		1.600
83	1.000	1.000	1.120							0.960		1.600
84	1.600	1.600	1.120							0.960		1.600
85	1.000	1.000									0.960	1.600
86	1.600	1.600									0.960	1.600
87	1.000	1.000	1.120								0.960	1.600
88	1.600	1.600	1.120								0.960	1.600
89	1.000	1.000	1.600									0.800
90	1.600	1.600	1.600									0.800
91	1.000	1.000		1.600								0.800
92	1.600	1.600		1.600								0.800
93	1.000	1.000	1.120	1.600								0.800
94	1.600	1.600	1.120	1.600								0.800
95	1.000	1.000	1.600	0.960								0.800
96	1.600	1.600	1.600	0.960								0.800
97	1.000	1.000			1.600							0.800
98	1.600	1.600			1.600							0.800
99	1.000	1.000	1.120		1.600							0.800
100	1.600	1.600	1.120		1.600							0.800

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.-)	N 1
101	1.000	1.000	1.600		0.960							0.800
102	1.600	1.600	1.600		0.960							0.800
103	1.000	1.000				1.600						0.800
104	1.600	1.600				1.600						0.800
105	1.000	1.000	1.120			1.600						0.800
106	1.600	1.600	1.120			1.600						0.800
107	1.000	1.000	1.600			0.960						0.800
108	1.600	1.600	1.600			0.960						0.800
109	1.000	1.000					1.600					0.800
110	1.600	1.600					1.600					0.800
111	1.000	1.000	1.120				1.600					0.800
112	1.600	1.600	1.120				1.600					0.800
113	1.000	1.000	1.600				0.960					0.800
114	1.600	1.600	1.600				0.960					0.800
115	1.000	1.000						1.600				0.800
116	1.600	1.600						1.600				0.800
117	1.000	1.000	1.120					1.600				0.800
118	1.600	1.600	1.120					1.600				0.800
119	1.000	1.000	1.600					0.960				0.800
120	1.600	1.600	1.600					0.960				0.800
121	1.000	1.000							1.600			0.800
122	1.600	1.600							1.600			0.800
123	1.000	1.000	1.120						1.600			0.800
124	1.600	1.600	1.120						1.600			0.800
125	1.000	1.000	1.600						0.960			0.800
126	1.600	1.600	1.600						0.960			0.800
127	1.000	1.000								1.600		0.800
128	1.600	1.600								1.600		0.800
129	1.000	1.000	1.120							1.600		0.800
130	1.600	1.600	1.120							1.600		0.800
131	1.000	1.000	1.600							0.960		0.800
132	1.600	1.600	1.600							0.960		0.800
133	1.000	1.000									1.600	0.800
134	1.600	1.600									1.600	0.800
135	1.000	1.000	1.120								1.600	0.800
136	1.600	1.600	1.120								1.600	0.800
137	1.000	1.000	1.600								0.960	0.800
138	1.600	1.600	1.600								0.960	0.800

■ Tensiones sobre el terreno

■ 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.-)	N 1
1	1.000	1.000										
2	1.000	1.000	1.000									
3	1.000	1.000		1.000								
4	1.000	1.000	1.000	1.000								
5	1.000	1.000			1.000							
6	1.000	1.000	1.000		1.000							
7	1.000	1.000				1.000						
8	1.000	1.000	1.000			1.000						
9	1.000	1.000					1.000					
10	1.000	1.000	1.000				1.000					
11	1.000	1.000						1.000				
12	1.000	1.000	1.000					1.000				

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.-)	N 1
13	1.000	1.000							1.000			
14	1.000	1.000	1.000						1.000			
15	1.000	1.000								1.000		
16	1.000	1.000	1.000							1.000		
17	1.000	1.000									1.000	
18	1.000	1.000	1.000								1.000	
19	1.000	1.000										1.000
20	1.000	1.000	1.000									1.000
21	1.000	1.000		1.000								1.000
22	1.000	1.000	1.000	1.000								1.000
23	1.000	1.000			1.000							1.000
24	1.000	1.000	1.000		1.000							1.000
25	1.000	1.000				1.000						1.000
26	1.000	1.000	1.000			1.000						1.000
27	1.000	1.000					1.000					1.000
28	1.000	1.000	1.000				1.000					1.000
29	1.000	1.000						1.000				1.000
30	1.000	1.000	1.000					1.000				1.000
31	1.000	1.000							1.000			1.000
32	1.000	1.000	1.000						1.000			1.000
33	1.000	1.000								1.000		1.000
34	1.000	1.000	1.000							1.000		1.000
35	1.000	1.000									1.000	1.000
36	1.000	1.000	1.000								1.000	1.000

7. DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
3	CUBIERTA	3	CUBIERTA	3.00	6.80
2	PRIMERA	2	PRIMERA	3.00	3.80
1	BAJA	1	BAJA	0.80	0.80
0	Cimentación				0.00

8. DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

8.1. Muros

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

Datos geométricos del muro

Referencia	Tipo muro	GI- GF	Vértices		Planta	Dimensiones Izquierda+Derecha=Total
			Inicial	Final		
M1	Muro de hormigón armado	0-1	(0.00, 0.00)	(4.32, 0.00)	1	0.12+0.12=0.24
M2	Muro de hormigón armado	0-1	(4.32, 0.00)	(4.32, 0.60)	1	0.12+0.12=0.24
M3	Muro de hormigón armado	0-1	(4.32, 0.60)	(4.32, 4.08)	1	0.12+0.12=0.24
M4	Muro de hormigón armado	0-1	(4.32, 0.60)	(6.84, 0.60)	1	0.12+0.12=0.24
M5	Muro de hormigón armado	0-1	(6.84, 0.00)	(6.84, 0.60)	1	0.12+0.12=0.24
M6	Muro de hormigón armado	0-1	(6.84, 0.00)	(9.36, 0.00)	1	0.12+0.12=0.24
M7	Muro de hormigón armado	0-1	(9.36, 0.00)	(9.36, 0.60)	1	0.12+0.12=0.24
M8	Muro de hormigón armado	0-1	(9.36, 0.60)	(10.80, 0.60)	1	0.12+0.12=0.24
M9	Muro de hormigón armado	0-1	(10.80, -0.00)	(10.80, 0.60)	1	0.12+0.12=0.24

Referencia	Tipo muro	GI- GF	Vértices		Planta	Dimensiones Izquierda+Derecha=Total
			Inicial	Final		
M10	Muro de hormigón armado	0-1	(10.80, -0.00)	(12.36, -0.00)	1	0.12+0.12=0.24
M11	Muro de hormigón armado	0-1	(12.36, -0.00)	(12.36, 0.60)	1	0.12+0.12=0.24
M12	Muro de hormigón armado	0-1	(12.36, 0.60)	(13.80, 0.60)	1	0.12+0.12=0.24
M13	Muro de hormigón armado	0-1	(13.80, -0.00)	(13.80, 0.60)	1	0.12+0.12=0.24
M14	Muro de hormigón armado	0-1	(13.80, -0.00)	(15.36, -0.00)	1	0.12+0.12=0.24
M15	Muro de hormigón armado	0-1	(15.36, -0.00)	(15.36, 0.96)	1	0.12+0.12=0.24
M16	Muro de hormigón armado	0-1	(15.36, 0.96)	(16.92, 0.96)	1	0.12+0.12=0.24
M17	Muro de hormigón armado	0-1	(16.92, -0.00)	(16.92, 0.96)	1	0.12+0.12=0.24
M18	Muro de hormigón armado	0-1	(16.92, -0.00)	(18.24, 0.00)	1	0.12+0.12=0.24
M19	Muro de hormigón armado	0-1	(18.24, 0.00)	(18.24, 6.24)	1	0.12+0.12=0.24
M20	Muro de hormigón armado	0-1	(0.00, 6.24)	(18.24, 6.24)	1	0.12+0.12=0.24
M21	Muro de hormigón armado	0-1	(0.00, 0.00)	(0.00, 6.24)	1	0.12+0.12=0.24
M1a	Muro de fábrica	1-2	(0.00, 0.00)	(0.60, 0.00)	2	0.12+0.12=0.24
M2a	Muro de fábrica	1-2	(4.32, 0.00)	(4.32, 0.60)	2	0.12+0.12=0.24
M3a	Muro de fábrica	1-2	(4.32, 0.60)	(4.32, 4.08)	2	0.12+0.12=0.24
M4a	Muro de fábrica	1-2	(4.32, 0.60)	(4.58, 0.60)	2	0.12+0.12=0.24
M5a	Muro de fábrica	1-2	(6.84, 0.00)	(6.84, 0.60)	2	0.12+0.12=0.24
M6a	Muro de fábrica	1-2	(6.84, 0.00)	(9.36, 0.00)	2	0.12+0.12=0.24
M7a	Muro de fábrica	1-2	(9.36, 0.00)	(9.36, 0.60)	2	0.12+0.12=0.24
M8a	Muro de fábrica	1-2	(9.36, 0.60)	(9.62, 0.60)	2	0.12+0.12=0.24
M9a	Muro de fábrica	1-2	(10.80, -0.00)	(10.80, 0.60)	2	0.12+0.12=0.24
M10a	Muro de fábrica	1-2	(10.80, -0.00)	(12.36, -0.00)	2	0.12+0.12=0.24
M11a	Muro de fábrica	1-2	(12.36, -0.00)	(12.36, 0.60)	2	0.12+0.12=0.24
M12a	Muro de fábrica	1-2	(12.36, 0.60)	(12.62, 0.60)	2	0.12+0.12=0.24
M13a	Muro de fábrica	1-2	(13.80, -0.00)	(13.80, 0.60)	2	0.12+0.12=0.24
M14a	Muro de fábrica	1-2	(13.80, -0.00)	(15.36, -0.00)	2	0.12+0.12=0.24
M15a	Muro de fábrica	1-2	(15.36, -0.00)	(15.36, 0.96)	2	0.12+0.12=0.24
M16a	Muro de fábrica	1-2	(15.36, 0.96)	(15.62, 0.96)	2	0.12+0.12=0.24
M17a	Muro de fábrica	1-2	(16.92, -0.00)	(16.92, 0.96)	2	0.12+0.12=0.24
M18a	Muro de fábrica	1-2	(16.92, -0.00)	(18.24, 0.00)	2	0.12+0.12=0.24
M19a	Muro de fábrica	1-2	(18.24, 0.00)	(18.24, 6.24)	2	0.12+0.12=0.24
M20a	Muro de fábrica	1-2	(0.00, 6.24)	(1.92, 6.24)	2	0.12+0.12=0.24
M21a	Muro de fábrica	1-2	(0.00, 0.00)	(0.00, 4.08)	2	0.12+0.12=0.24
M1c	Muro de fábrica	1-2	(2.16, 0.00)	(4.32, 0.00)	2	0.12+0.12=0.24
M4c	Muro de fábrica	1-2	(6.58, 0.60)	(6.84, 0.60)	2	0.12+0.12=0.24
M8c	Muro de fábrica	1-2	(10.55, 0.60)	(10.80, 0.60)	2	0.12+0.12=0.24
M12c	Muro de fábrica	1-2	(13.54, 0.60)	(13.80, 0.60)	2	0.12+0.12=0.24
M16c	Muro de fábrica	1-2	(16.67, 0.96)	(16.92, 0.96)	2	0.12+0.12=0.24
M20b	Muro de fábrica	1-2	(16.79, 6.24)	(18.24, 6.24)	2	0.12+0.12=0.24
M22b	Muro de fábrica	1-2	(13.80, 6.24)	(15.35, 6.24)	2	0.12+0.12=0.24
M24b	Muro de fábrica	1-2	(10.80, 6.24)	(12.36, 6.24)	2	0.12+0.12=0.24
M26b	Muro de fábrica	1-2	(4.80, 6.24)	(9.36, 6.24)	2	0.12+0.12=0.24
M28b	Muro de fábrica	1-2	(0.00, 5.04)	(0.00, 6.24)	2	0.12+0.12=0.24
M1aa	Muro de fábrica	2-3	(0.00, 0.00)	(0.60, 0.00)	3	0.12+0.12=0.24
M2aa	Muro de fábrica	2-3	(4.32, 0.00)	(4.32, 0.60)	3	0.12+0.12=0.24
M3aa	Muro de fábrica	2-3	(4.32, 0.60)	(4.32, 4.08)	3	0.12+0.12=0.24
M4aa	Muro de fábrica	2-3	(4.32, 0.60)	(4.58, 0.60)	3	0.12+0.12=0.24
M5aa	Muro de fábrica	2-3	(6.84, 0.00)	(6.84, 0.60)	3	0.12+0.12=0.24
M6aa	Muro de fábrica	2-3	(6.84, 0.00)	(9.36, 0.00)	3	0.12+0.12=0.24

Referencia	Tipo muro	GI- GF	Vértices		Planta	Dimensiones Izquierda+Derecha=Total
			Inicial	Final		
M7aa	Muro de fábrica	2-3	(9.36, 0.00)	(9.36, 0.60)	3	0.12+0.12=0.24
M8aa	Muro de fábrica	2-3	(9.36, 0.60)	(9.62, 0.60)	3	0.12+0.12=0.24
M9aa	Muro de fábrica	2-3	(10.80, -0.00)	(10.80, 0.60)	3	0.12+0.12=0.24
M10aa	Muro de fábrica	2-3	(10.80, -0.00)	(12.36, -0.00)	3	0.12+0.12=0.24
M11aa	Muro de fábrica	2-3	(12.36, -0.00)	(12.36, 0.60)	3	0.12+0.12=0.24
M12aa	Muro de fábrica	2-3	(12.36, 0.60)	(12.62, 0.60)	3	0.12+0.12=0.24
M13aa	Muro de fábrica	2-3	(13.80, -0.00)	(13.80, 0.60)	3	0.12+0.12=0.24
M14aa	Muro de fábrica	2-3	(13.80, -0.00)	(15.36, -0.00)	3	0.12+0.12=0.24
M15aa	Muro de fábrica	2-3	(15.36, -0.00)	(15.36, 0.96)	3	0.12+0.12=0.24
M16aa	Muro de fábrica	2-3	(15.36, 0.96)	(15.62, 0.96)	3	0.12+0.12=0.24
M17aa	Muro de fábrica	2-3	(16.92, -0.00)	(16.92, 0.96)	3	0.12+0.12=0.24
M18aa	Muro de fábrica	2-3	(16.92, -0.00)	(18.24, 0.00)	3	0.12+0.12=0.24
M19aa	Muro de fábrica	2-3	(18.24, 0.00)	(18.24, 6.24)	3	0.12+0.12=0.24
M20aa	Muro de fábrica	2-3	(0.00, 6.24)	(1.92, 6.24)	3	0.12+0.12=0.24
M21aa	Muro de fábrica	2-3	(0.00, 0.00)	(0.00, 4.08)	3	0.12+0.12=0.24
M1ca	Muro de fábrica	2-3	(2.16, 0.00)	(4.32, 0.00)	3	0.12+0.12=0.24
M4ca	Muro de fábrica	2-3	(6.58, 0.60)	(6.84, 0.60)	3	0.12+0.12=0.24
M8ca	Muro de fábrica	2-3	(10.55, 0.60)	(10.80, 0.60)	3	0.12+0.12=0.24
M12ca	Muro de fábrica	2-3	(13.54, 0.60)	(13.80, 0.60)	3	0.12+0.12=0.24
M16ca	Muro de fábrica	2-3	(16.67, 0.96)	(16.92, 0.96)	3	0.12+0.12=0.24
M20ba	Muro de fábrica	2-3	(16.79, 6.24)	(18.24, 6.24)	3	0.12+0.12=0.24
M22ba	Muro de fábrica	2-3	(13.80, 6.24)	(15.35, 6.24)	3	0.12+0.12=0.24
M24ba	Muro de fábrica	2-3	(10.80, 6.24)	(12.36, 6.24)	3	0.12+0.12=0.24
M26ba	Muro de fábrica	2-3	(4.80, 6.24)	(9.36, 6.24)	3	0.12+0.12=0.24
M28ba	Muro de fábrica	2-3	(0.00, 5.04)	(0.00, 6.24)	3	0.12+0.12=0.24

Zapata del muro

Referencia	Zapata del muro
M1	Zapata corrida: 0.750 x 0.300 Vuelos: izq.:0.255 der.:0.255 canto:0.30
M2	Zapata corrida: 0.750 x 0.300 Vuelos: izq.:0.255 der.:0.255 canto:0.30
M3	Zapata corrida: 0.950 x 0.300 Vuelos: izq.:0.355 der.:0.355 canto:0.30
M4	Zapata corrida: 0.750 x 0.300 Vuelos: izq.:0.255 der.:0.255 canto:0.30
M5	Zapata corrida: 0.750 x 0.300 Vuelos: izq.:0.255 der.:0.255 canto:0.30
M6	Zapata corrida: 0.750 x 0.300 Vuelos: izq.:0.255 der.:0.255 canto:0.30
M7	Zapata corrida: 0.750 x 0.300 Vuelos: izq.:0.255 der.:0.255 canto:0.30
M8	Zapata corrida: 0.750 x 0.300 Vuelos: izq.:0.255 der.:0.255 canto:0.30
M9	Zapata corrida: 0.750 x 0.300 Vuelos: izq.:0.255 der.:0.255 canto:0.30
M10	Zapata corrida: 0.750 x 0.300 Vuelos: izq.:0.255 der.:0.255 canto:0.30
M11	Zapata corrida: 0.750 x 0.300 Vuelos: izq.:0.255 der.:0.255 canto:0.30

Referencia	Zapata del muro
M12	Zapata corrida: 0.750 x 0.300 Vuelos: izq.:0.255 der.:0.255 canto:0.30
M13	Zapata corrida: 0.750 x 0.300 Vuelos: izq.:0.255 der.:0.255 canto:0.30
M14	Zapata corrida: 0.750 x 0.300 Vuelos: izq.:0.255 der.:0.255 canto:0.30
M15	Zapata corrida: 0.750 x 0.300 Vuelos: izq.:0.255 der.:0.255 canto:0.30
M16	Zapata corrida: 0.750 x 0.300 Vuelos: izq.:0.255 der.:0.255 canto:0.30
M17	Zapata corrida: 0.750 x 0.300 Vuelos: izq.:0.255 der.:0.255 canto:0.30
M18	Zapata corrida: 0.750 x 0.300 Vuelos: izq.:0.255 der.:0.255 canto:0.30
M19	Zapata corrida: 0.750 x 0.300 Vuelos: izq.:0.255 der.:0.255 canto:0.30
M20	Zapata corrida: 0.750 x 0.300 Vuelos: izq.:0.255 der.:0.255 canto:0.30
M21	Zapata corrida: 0.750 x 0.300 Vuelos: izq.:0.255 der.:0.255 canto:0.30
M1a	Muro que nace sobre otro
M2a	Muro que nace sobre otro
M3a	Muro que nace sobre otro
M4a	Muro que nace sobre otro
M5a	Muro que nace sobre otro
M6a	Muro que nace sobre otro
M7a	Muro que nace sobre otro
M8a	Muro que nace sobre otro
M9a	Muro que nace sobre otro
M10a	Muro que nace sobre otro
M11a	Muro que nace sobre otro
M12a	Muro que nace sobre otro
M13a	Muro que nace sobre otro
M14a	Muro que nace sobre otro
M15a	Muro que nace sobre otro
M16a	Muro que nace sobre otro
M17a	Muro que nace sobre otro
M18a	Muro que nace sobre otro
M19a	Muro que nace sobre otro
M20a	Muro que nace sobre otro
M21a	Muro que nace sobre otro
M1c	Muro que nace sobre otro
M4c	Muro que nace sobre otro
M8c	Muro que nace sobre otro
M12c	Muro que nace sobre otro
M16c	Muro que nace sobre otro
M20b	Muro que nace sobre otro
M22b	Muro que nace sobre otro
M24b	Muro que nace sobre otro

Referencia	Zapata del muro
M26b	Muro que nace sobre otro
M28b	Muro que nace sobre otro
M1aa	Muro que nace sobre otro
M2aa	Muro que nace sobre otro
M3aa	Muro que nace sobre otro
M4aa	Muro que nace sobre otro
M5aa	Muro que nace sobre otro
M6aa	Muro que nace sobre otro
M7aa	Muro que nace sobre otro
M8aa	Muro que nace sobre otro
M9aa	Muro que nace sobre otro
M10aa	Muro que nace sobre otro
M11aa	Muro que nace sobre otro
M12aa	Muro que nace sobre otro
M13aa	Muro que nace sobre otro
M14aa	Muro que nace sobre otro
M15aa	Muro que nace sobre otro
M16aa	Muro que nace sobre otro
M17aa	Muro que nace sobre otro
M18aa	Muro que nace sobre otro
M19aa	Muro que nace sobre otro
M20aa	Muro que nace sobre otro
M21aa	Muro que nace sobre otro
M1ca	Muro que nace sobre otro
M4ca	Muro que nace sobre otro
M8ca	Muro que nace sobre otro
M12ca	Muro que nace sobre otro
M16ca	Muro que nace sobre otro
M20ba	Muro que nace sobre otro
M22ba	Muro que nace sobre otro
M24ba	Muro que nace sobre otro
M26ba	Muro que nace sobre otro
M28ba	Muro que nace sobre otro

9. INTERACCIÓN TERRENO-ESTRUCTURA (ZAPATAS Y ENCEPADOS)

Referencias	Datos de cálculo
M1	Zapata corrida Longitud: 456 cm Ancho total: 75 cm Vuelo a la izquierda: 25.5 cm Vuelo a la derecha: 25.5 cm No se considera la interacción

Referencias	Datos de cálculo
M2	Zapata corrida Longitud: 84 cm Ancho total: 75 cm Vuelo a la izquierda: 25.5 cm Vuelo a la derecha: 25.5 cm No se considera la interacción
M3	Zapata corrida Longitud: 360 cm Ancho total: 95 cm Vuelo a la izquierda: 35.5 cm Vuelo a la derecha: 35.5 cm No se considera la interacción
M4	Zapata corrida Longitud: 276 cm Ancho total: 75 cm Vuelo a la izquierda: 25.5 cm Vuelo a la derecha: 25.5 cm No se considera la interacción
M5	Zapata corrida Longitud: 84 cm Ancho total: 75 cm Vuelo a la izquierda: 25.5 cm Vuelo a la derecha: 25.5 cm No se considera la interacción
M6	Zapata corrida Longitud: 276 cm Ancho total: 75 cm Vuelo a la izquierda: 25.5 cm Vuelo a la derecha: 25.5 cm No se considera la interacción
M7	Zapata corrida Longitud: 84 cm Ancho total: 75 cm Vuelo a la izquierda: 25.5 cm Vuelo a la derecha: 25.5 cm No se considera la interacción
M8	Zapata corrida Longitud: 168 cm Ancho total: 75 cm Vuelo a la izquierda: 25.5 cm Vuelo a la derecha: 25.5 cm No se considera la interacción
M9	Zapata corrida Longitud: 84 cm Ancho total: 75 cm Vuelo a la izquierda: 25.5 cm Vuelo a la derecha: 25.5 cm No se considera la interacción
M10	Zapata corrida Longitud: 180 cm Ancho total: 75 cm Vuelo a la izquierda: 25.5 cm Vuelo a la derecha: 25.5 cm No se considera la interacción

Referencias	Datos de cálculo
M11	Zapata corrida Longitud: 84 cm Ancho total: 75 cm Vuelo a la izquierda: 25.5 cm Vuelo a la derecha: 25.5 cm No se considera la interacción
M12	Zapata corrida Longitud: 168 cm Ancho total: 75 cm Vuelo a la izquierda: 25.5 cm Vuelo a la derecha: 25.5 cm No se considera la interacción
M13	Zapata corrida Longitud: 84 cm Ancho total: 75 cm Vuelo a la izquierda: 25.5 cm Vuelo a la derecha: 25.5 cm No se considera la interacción
M14	Zapata corrida Longitud: 180 cm Ancho total: 75 cm Vuelo a la izquierda: 25.5 cm Vuelo a la derecha: 25.5 cm No se considera la interacción
M15	Zapata corrida Longitud: 120 cm Ancho total: 75 cm Vuelo a la izquierda: 25.5 cm Vuelo a la derecha: 25.5 cm No se considera la interacción
M16	Zapata corrida Longitud: 180 cm Ancho total: 75 cm Vuelo a la izquierda: 25.5 cm Vuelo a la derecha: 25.5 cm No se considera la interacción
M17	Zapata corrida Longitud: 120 cm Ancho total: 75 cm Vuelo a la izquierda: 25.5 cm Vuelo a la derecha: 25.5 cm No se considera la interacción
M18	Zapata corrida Longitud: 156 cm Ancho total: 75 cm Vuelo a la izquierda: 25.5 cm Vuelo a la derecha: 25.5 cm No se considera la interacción
M19	Zapata corrida Longitud: 648 cm Ancho total: 75 cm Vuelo a la izquierda: 25.5 cm Vuelo a la derecha: 25.5 cm No se considera la interacción

Referencias	Datos de cálculo
M20	Zapata corrida Longitud: 1848 cm Ancho total: 75 cm Vuelo a la izquierda: 25.5 cm Vuelo a la derecha: 25.5 cm No se considera la interacción
M21	Zapata corrida Longitud: 648 cm Ancho total: 75 cm Vuelo a la izquierda: 25.5 cm Vuelo a la derecha: 25.5 cm No se considera la interacción

10. LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

10.1. Zapatas

- Tensión admisible en situaciones persistentes: 0.200 MPa
- Tensión admisible en situaciones accidentales: 0.300 MPa

11. MATERIALES UTILIZADOS

11.1. Hormigones

Elemento	Hormigón	f_{ck} (MPa)	γ_c	Árido		E_c (MPa)
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	
Todos	HA-30	30	1.50	Cuarcita	15	32837

11.2. Aceros por elemento y posición

11.2.1. Aceros en barras

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

11.3. Muros de fábrica

Con rigidez a cortante

Módulo de cortadura (G): 1600 MPa

Módulo de elasticidad (E): 4000 MPa

Peso específico: 15.0 kN/m³

Tensión de cálculo en compresión: 8.00 MPa

Tensión de cálculo en tracción: 0.80 MPa

o COMPROBACIÓN ELU VIGAS _ VIVIENDA B

1. VIGAS

1.1. PRIMERA

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (CÓDIGO ESTRUCTURAL)														Estado	
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T _c	T _{st}	T _{sl}	TNM _x	TV _x	TV _y	TV _{xst}	TV _{yst}	T,Disp. _{sl}	T,Disp. _{st}		-
B10 - B7	Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.302 m' η = 16.9	'B10' η = 17.7	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE η = 17.7				
B9 - B8	Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.302 m' η = 19.7	'B9' η = 17.5	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE η = 19.7				
B6 - B5	Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' η = 26.0	'B6' η = 18.8	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE η = 26.0				
B3 - B4	Cumple	Cumple	'0.000 m' η = 17.5	'0.125 m' η = 12.0	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE η = 17.5				
B10 - B9	Cumple	Cumple	'0.000 m' η = 8.7	'B9' η = 16.2	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE η = 16.2				

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (CÓDIGO ESTRUCTURAL)														Estado
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T _c	T _{st}	T _{sl}	TNM _x	TV _x	TV _y	TV _{xst}	TV _{yst}	T,Disp. _{sl}	T,Disp. _{st}	
B1 - B0	Cumple	'0.000 m' Cumple	'1.572 m' η = 90.7	'1.572 m' η = 72.5	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 90.7
B6 - B3	Cumple	'0.075 m' Cumple	'0.279 m' η = 20.0	'B3' η = 11.2	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 20.0
B2 - B1	Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.308 m' η = 42.4	'1.875 m' η = 35.1	'3.750 m' η = 12.8	'3.750 m' η = 61.7	'3.750 m' η = 31.1	'3.750 m' η = 35.7	N.P. ⁽¹⁾	'3.750 m' η = 19.1	N.P. ⁽¹⁾	'3.750 m' Cumple	'3.750 m' Cumple	'3.750 m' Cumple	CUMPLE

Notación:

Disp.: Disposiciones relativas a las armaduras

Arm.: Armadura mínima y máxima

Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones no sísmicas)

N,M: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (combinaciones no sísmicas)

T_c: Estado límite de agotamiento por torsión. Compresión oblicua.

T_{st}: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en el alma.

T_{sl}: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en las armaduras longitudinales.

TNM_x: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y esfuerzos normales. Flexión alrededor del eje X.

TV_x: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Compresión oblicua

TV_y: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Compresión oblicua

TV_{xst}: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Tracción en el alma.

TV_{yst}: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Tracción en el alma.

T,Disp._{sl}: Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura longitudinal.

T,Disp._{st}: Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura transversal.

-: -

x: Distancia al origen de la barra

η: Coeficiente de aprovechamiento (%)

N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

⁽¹⁾ La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre torsión y esfuerzos normales.

⁽³⁾ No hay esfuerzos que produzcan tensiones normales para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (CÓDIGO ESTRUCTURAL)						Estado
	W _{k,C,sup.}	W _{k,C,Lat.Der.}	W _{k,C,inf.}	W _{k,C,Lat.Izq.}	σ _{sr}	V _{fis}	
B10 - B7	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
B1 - B0	x: 1.88 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	x: 1.88 m Cumple	Cumple	CUMPLE
B9 - B8	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
B6 - B3	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
B2 - B1	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
B6 - B5	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE

B3 - B4	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE				
B10 - B9	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE				
<p><i>Notación:</i> $W_{k,C,sup.}$: Cálculo del ancho de fisura: Cara superior $W_{k,C,Lat.Der.}$: Cálculo del ancho de fisura: Cara lateral derecha $W_{k,C,inf.}$: Cálculo del ancho de fisura: Cara inferior $W_{k,C,Lat.Izq.}$: Cálculo del ancho de fisura: Cara lateral izquierda σ_{sr}: Área mínima de armadura V_{fis}: Fisuración debida a tensiones tangenciales de cortante x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede</p>							
<p>Comprobaciones que no proceden (N.P.): ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que la tensión de tracción máxima en el hormigón no supera la resistencia a tracción del mismo.</p>							

Comprobaciones de flecha			
Vigas	A plazo infinito (Cuasipermanente) $f_{T,max} \leq f_{T,lim}$ $f_{T,lim} = L/250$	Activa (Cuasipermanente) $f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ $f_{A,lim} = L/500$	Estado
B10 - B7	$f_{T,max}$: 0.01 mm $f_{T,lim}$: 2.00 mm	$f_{A,max}$: 0.00 mm $f_{A,lim}$: 1.00 mm	CUMPLE
B1 - B0	$f_{T,max}$: 0.10 mm $f_{T,lim}$: 5.09 mm	$f_{A,max}$: 0.07 mm $f_{A,lim}$: 2.56 mm	CUMPLE
B9 - B8	$f_{T,max}$: 0.01 mm $f_{T,lim}$: 2.00 mm	$f_{A,max}$: 0.00 mm $f_{A,lim}$: 1.00 mm	CUMPLE
B6 - B3	$f_{T,max}$: 0.00 mm $f_{T,lim}$: 1.12 mm	$f_{A,max}$: 0.00 mm $f_{A,lim}$: 0.56 mm	CUMPLE
B2 - B1	$f_{T,max}$: 0.87 mm $f_{T,lim}$: 15.19 mm	$f_{A,max}$: 0.48 mm $f_{A,lim}$: 7.60 mm	CUMPLE
B6 - B5	$f_{T,max}$: 0.01 mm $f_{T,lim}$: 2.00 mm	$f_{A,max}$: 0.00 mm $f_{A,lim}$: 1.00 mm	CUMPLE
B3 - B4	$f_{T,max}$: 0.01 mm $f_{T,lim}$: 2.00 mm	$f_{A,max}$: 0.00 mm $f_{A,lim}$: 1.00 mm	CUMPLE
B10 - B9	$f_{T,max}$: 0.00 mm $f_{T,lim}$: 1.12 mm	$f_{A,max}$: 0.00 mm $f_{A,lim}$: 0.56 mm	CUMPLE

CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA SECUNDARIA _ PÉRGOLA DE MADERA

COMPROBACION DE PIEZAS BIAPOYADAS DE MADERA DE SECCION RECTANGULAR, SOMETIDAS A FLEXION SIMPLE, BAJO CARGA VERTICAL UNIFORMEMENTE REPARTIDA.

Cálculos realizados de acuerdo con la norma UNE-ENV 1995 (1-1 y 1-2) Eurocódigo 5.

Estructura:	PÓRTICO EXTERIOR
Elemento:	VIGA MADERA

DIMENSIONAMIENTO DE LA PIEZA:

$$L = 6,12 \text{ Luz de cálculo (m)}$$

$$h = 24,0 \text{ Canto (cm)}$$

$$b = 10,0 \text{ Ancho (cm)}$$

$$k_{is} = 1,0 \text{ Se introduce el valor 1 si la pieza es independiente, y 1,1 si forma parte de un sistema de carga compartida.}$$

DEFINICION DE LA CARGA LINEAL VERTICAL:

$$G = 0,15 \text{ Suma de cargas permanentes (kN/m) (sin incluir el peso propio de la pieza)}$$

$$Q = 0,38 \text{ Suma de cargas variables (kN/m)}$$

$$P = 0,09 \text{ Peso propio (kN/m). Cálculo automático}$$

Nota: $1\text{kN} \cong 100\text{ kg}$

CLASE DE SERVICIO:

Clase 1		Ambiente interior seco ($T=20^{\circ}\text{C}$, y $H \leq 65\%$)
Clase 2		Ambiente interior húmedo ($T=20^{\circ}$, y $65\% < H \leq 85\%$)
Clase 3	x	Ambiente exterior húmedo ($H > 85\%$)

Se introduce una señal en la celda correspondiente a la Clase de Servicio seleccionada, y se dejan vacías las dos celdas restantes.

REQUERIMIENTOS:

CLASE RESISTENTE DE LA MADERA:

Madera ASERRADA de coníferas y chopo

C14	
C16	
C18	
C22	
C24	
C27	
C30	
C35	
C40	

Madera ASERRADA de frondosas

D30	
D35	
D40	
D50	
D60	
D70	

Madera LAMINADA encolada

GL24	x
GL28	
GL32	
GL36	

$EF = 30$ Estabilidad al fuego (minutos)	Se introduce una señal en la celda correspondiente a la Clase Resistente de madera seleccionada, y se dejan vacías las celdas de las clases restantes.
$F_{max} = 20$ Flecha máxima admisible en valor absoluto (mm)	
$f_{max} = 300$ Flecha máxima admisible relativa (L/F). (Valor fraccionario de la luz de la pieza)	

COMPROBACIONES:

	VERIFICACION	Indices
Resistencia de la pieza frente a la sollicitación de flexión:	SUFICIENTE	$I_m = 0,36$
Resistencia de la pieza frente a la sollicitación de cortante:	SUFICIENTE	$I_v = 0,13$
Flecha de la pieza en el centro del vano (inicial+diferida):	19 mm	
Deformación vertical absoluta de la pieza:	ADMISIBLE	$I_F = 0,93$
Deformación vertical relativa de la pieza:	ADMISIBLE	$I_f = 0,93$
Resistencia de la pieza a flexión en situación de fuego :	SUFICIENTE	$I_{m,fi} = 0,22$
Resistencia de la pieza a cortante en situación de fuego :	SUFICIENTE	$I_{v,fi} = 0,07$

04.2. CERTIFICADOS ENERGÉTICOS

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA VIVIENDA TIPO A.3

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA VIVIENDA TIPO B.3

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	La casa completa: VIVIENDA TIPO A		
Dirección	C/ del Río Ara		
Municipio	Zaragoza	Código Postal	50014
Provincia	Zaragoza	Comunidad Autónoma	Aragón
Zona climática	D3	Año construcción	2022
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE 2013		
Referencia/s catastral/es	-		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input type="radio"/> Edificio de nueva construcción	<input checked="" type="radio"/> Edificio Existente
<input checked="" type="radio"/> Vivienda <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="radio"/> Unifamiliar <input type="radio"/> Bloque <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Bloque completo <input type="radio"/> Vivienda individual 	<input type="radio"/> Terciario <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Edificio completo <input type="radio"/> Local

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Lidia Fleta Melero	NIF(NIE)	73053144S
Razón social	-	NIF	-
Domicilio	-		
Municipio	Zaragoza	Código Postal	-
Provincia	Zaragoza	Comunidad Autónoma	Aragón
e-mail:	735095@unizar.es	Teléfono	-
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitecta		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CEXv2.3		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m ² año]	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO ₂ / m ² año]
<p style="text-align: center;">59.8 B</p>	<p style="text-align: center;">10.1 A</p>

El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: 15/11/2022

Firma del técnico certificador

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Anexo II. Calificación energética del edificio.

Anexo III. Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.

Anexo IV. Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

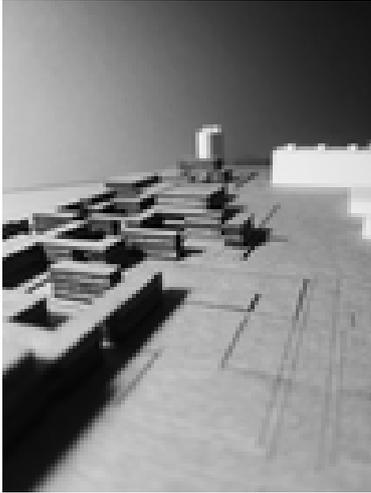
Registro del Órgano Territorial Competente:

ANEXO I DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m²]	189.89
---	--------

Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Modo de obtención
CUBIERTA	Cubierta	103.97	0.22	Conocidas
FACHADA_NE_P1	Fachada	34.66	0.21	Conocidas
FACHADA_SE_P1	Fachada	15.9	0.21	Conocidas
FACHADA_SO_P1	Fachada	32.43	0.21	Conocidas
FACHADA_NO_P1	Fachada	13.04	0.21	Conocidas
FACHADA_NE_PB	Fachada	32.12	0.21	Conocidas
FACHADA_SE_PB	Fachada	15.9	0.21	Conocidas
FACHADA_SO_PB	Fachada	32.12	0.21	Conocidas
MACHONES_SE_P1	Fachada	6.36	0.22	Conocidas
MACHONES_NO_P1	Fachada	6.36	0.22	Conocidas
MACHONES_NO_PB	Fachada	6.94	0.22	Conocidas
MACHONES_SE_PB	Fachada	6.94	0.22	Conocidas
SUELOCONTACTOTERRENO	Suelo	102.14	0.24	Conocidas
FACHADA_NO_PB	Fachada	11.77	0.21	Conocidas

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
V1_P1	Hueco	7.95	1.16	0.19	Conocido	Conocido
V1_PB	Hueco	7.95	1.16	0.19	Conocido	Conocido
V2_P1	Hueco	5.09	1.18	0.16	Conocido	Conocido
V2_PB	Hueco	7.63	1.18	0.16	Conocido	Conocido
V4_PB	Hueco	7.95	1.06	0.07	Conocido	Conocido
V5_PB	Hueco	7.63	1.10	0.04	Conocido	Conocido
V5_P1	Hueco	10.18	1.10	0.04	Conocido	Conocido
V6_P1	Hueco	5.09	1.09	0.09	Conocido	Conocido
V7_PB	Hueco	4.13	1.29	0.04	Conocido	Conocido
V8_PB	Hueco	2.86	1.09	0.26	Conocido	Conocido

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
AEROTERMIA_Calefacción, refrigeración y ACS	Bomba de Calor		330.0	Electricidad	Conocido
TOTALES	Calefacción				

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
AEROTERMIA_Calefacción, refrigeración y ACS	Bomba de Calor		279.0	Electricidad	Conocido
TOTALES	Refrigeración				

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60° (litros/día)	112.0
---	-------

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
AEROTERMIA_Calefacción, refrigeración y ACS	Bomba de Calor		285.0	Electricidad	Conocido
TOTALES	ACS				

6. ENERGÍAS RENOVABLES

Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado [%]			Demanda de ACS cubierta [%]
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
AEROTERMIA	-	-	60.0	-
TOTAL	-	-	60.0	-

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	D3	Uso	Residencial
----------------	----	-----	-------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES				
		CALEFACCIÓN		ACS	
		<i>Emisiones calefacción</i> [kgCO ₂ /m ² año]	A	<i>Emisiones ACS</i> [kgCO ₂ /m ² año]	A
		8.08		0.54	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
<i>Emisiones globales</i> [kgCO ₂ /m ² año]	<i>Emisiones refrigeración</i> [kgCO ₂ /m ² año]	A	<i>Emisiones iluminación</i> [kgCO ₂ /m ² año]	-	
		1.51	-	-	

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	kgCO ₂ /m ² año	kgCO ₂ /año
<i>Emisiones CO₂ por consumo eléctrico</i>	10.13	1923.92
<i>Emisiones CO₂ por otros combustibles</i>	0.00	0.00

2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES				
		CALEFACCIÓN		ACS	
		<i>Energía primaria calefacción</i> [kWh/m ² año]	B	<i>Energía primaria ACS</i> [kWh/m ² año]	A
		47.71		3.19	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
<i>Consumo global de energía primaria no renovable</i> [kWh/m ² año]	<i>Energía primaria refrigeración</i> [kWh/m ² año]	A	<i>Energía primaria iluminación</i> [kWh/m ² año]	-	
		8.91	-	-	

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN
<i>Demanda de calefacción</i> [kWh/m ² año]	<i>Demanda de refrigeración</i> [kWh/m ² año]

El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	La casa completa: VIVIENDA TIPO B		
Dirección	C/ del Río Ara		
Municipio	Zaragoza	Código Postal	50014
Provincia	Zaragoza	Comunidad Autónoma	Aragón
Zona climática	D3	Año construcción	2022
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE 2013		
Referencia/s catastral/es	-		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input type="radio"/> Edificio de nueva construcción	<input checked="" type="radio"/> Edificio Existente
<input checked="" type="radio"/> Vivienda <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="radio"/> Unifamiliar <input type="radio"/> Bloque <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Bloque completo <input type="radio"/> Vivienda individual 	<input type="radio"/> Terciario <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Edificio completo <input type="radio"/> Local

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Lidia Fleta Melero	NIF(NIE)	73053144S
Razón social	-	NIF	-
Domicilio	-		
Municipio	Zaragoza	Código Postal	-
Provincia	Zaragoza	Comunidad Autónoma	Aragón
e-mail:	735095@unizar.es	Teléfono	-
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitecta		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CEXv2.3		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m ² año]	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO ₂ / m ² año]

El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: 15/11/2022

Firma del técnico certificador

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Anexo II. Calificación energética del edificio.

Anexo III. Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.

Anexo IV. Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

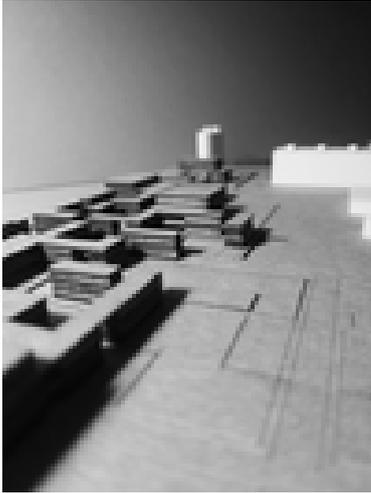
Registro del Órgano Territorial Competente:

ANEXO I

DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m²]	185.95
Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Modo de obtención
CUBIERTA	Cubierta	104.33	0.22	Conocidas
FACHADA_NE_P1	Fachada	31.16	0.21	Conocidas
FACHADA_SE_P1	Fachada	15.9	0.21	Conocidas
FACHADA_SO_P1	Fachada	32.11	0.21	Conocidas
FACHADA_NO_P1	Fachada	13.36	0.21	Conocidas
FACHADA_NE_PB	Fachada	33.71	0.21	Conocidas
FACHADA_SE_PB	Fachada	15.9	0.21	Conocidas
FACHADA_SO_PB	Fachada	30.53	0.21	Conocidas
MACHONES_SE_P1	Fachada	4.77	0.22	Conocidas
MACHONES_NO_P1	Fachada	4.77	0.22	Conocidas
MACHONES_NO_PB	Fachada	7.31	0.22	Conocidas
MACHONES_SE_PB	Fachada	7.31	0.22	Conocidas
SUELOCONTACTOTERRENO	Suelo	102.72	0.24	Conocidas
FACHADA_NO_PB	Fachada	13.36	0.21	Conocidas

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
V10_P1	Hueco	6.36	1.15	0.20	Conocido	Conocido
V2_P1	Hueco	10.18	1.18	0.16	Conocido	Conocido
V2_PB	Hueco	7.63	1.18	0.16	Conocido	Conocido
V11_PB	Hueco	5.41	1.09	0.06	Conocido	Conocido
V5_PB	Hueco	7.63	1.10	0.04	Conocido	Conocido
V5_P1	Hueco	5.09	1.10	0.04	Conocido	Conocido
V6_P1	Hueco	5.09	1.09	0.09	Conocido	Conocido
V7_PB	Hueco	4.13	1.29	0.04	Conocido	Conocido
V11_P1	Hueco	5.41	1.09	0.10	Conocido	Conocido
V2_P1_NO	Hueco	2.54	1.18	0.16	Conocido	Conocido
V10_PB	Hueco	6.36	1.15	0.20	Conocido	Conocido
V2_PB_NO	Hueco	2.54	1.18	0.16	Conocido	Conocido

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
AEROTERMIA_Calefacción, refrigeración y ACS	Bomba de Calor		330.0	Electricidad	Conocido
TOTALES	Calefacción				

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
AEROTERMIA_Calefacción, refrigeración y ACS	Bomba de Calor		279.0	Electricidad	Conocido
TOTALES	Refrigeración				

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60° (litros/día)	112.0
---	-------

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
AEROTERMIA_Calefacción, refrigeración y ACS	Bomba de Calor		285.0	Electricidad	Conocido
TOTALES	ACS				

6. ENERGÍAS RENOVABLES

Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado [%]			Demanda de ACS cubierta [%]
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
AEROTERMIA	-	-	60.0	-
TOTAL	-	-	60.0	-

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	D3	Uso	Residencial
----------------	----	-----	-------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES				
		CALEFACCIÓN		ACS	
		<i>Emisiones calefacción [kgCO₂/m² año]</i>	A	<i>Emisiones ACS [kgCO₂/m² año]</i>	A
		8.34		0.55	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
<i>Emisiones globales [kgCO₂/m² año]</i>	A	<i>Emisiones refrigeración [kgCO₂/m² año]</i>	<i>Emisiones iluminación [kgCO₂/m² año]</i>	-	
		1.64	-		

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	kgCO ₂ /m ² año	kgCO ₂ /año
<i>Emisiones CO₂ por consumo eléctrico</i>	10.53	1958.96
<i>Emisiones CO₂ por otros combustibles</i>	0.00	0.00

2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES				
		CALEFACCIÓN		ACS	
		<i>Energía primaria calefacción [kWh/m² año]</i>	B	<i>Energía primaria ACS [kWh/m² año]</i>	A
		49.25		3.26	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
<i>Consumo global de energía primaria no renovable [kWh/m² año]</i>	A	<i>Energía primaria refrigeración [kWh/m² año]</i>	<i>Energía primaria iluminación [kWh/m² año]</i>	-	
		9.68	-		

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN
<i>Demanda de calefacción [kWh/m² año]</i>	<i>Demanda de refrigeración [kWh/m² año]</i>

El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales

II. INDICE DE PLANOS

01. SITUACIÓN
02. URBANIZACIÓN
03. ARQUITECTURA
04. ESTRUCTURA
05. CONSTRUCCIÓN
06. INSTALACIONES

S SITUACIÓN		ESCALA A1	ESCALA A3
S00	PLANO DE SITUACIÓN _ ESTADO ACTUAL	1/2000	1/4000
S01	PLANO DE SITUACIÓN	1/1000	1/2000
S02	PLANO DE SITUACIÓN PARCELA	1/2000	1/4000
S03	EMPLAZAMIENTO _ PLANTA BAJA CONJUNTO	1/500	1/1000
S04	EMPLAZAMIENTO _ SECCIONES	1/500	1/1000
U URBANIZACIÓN			
U01	PLANTA CONJUNTO _ NATURALEZAS Y PAVIMENTOS	1/500	1/1000
U02	PLANTA ZOOM _ NATURALEZAS Y PAVIMENTOS	1/200	1/400
U03	CATÁLOGO DE ESPECIES Y PAVIMENTOS	1/250	1/500
U04	PLANTA CONJUNTO _ ABASTECIMIENTO Y RIEGO	1/500	1/1000
U05	PLANTA ZOOM _ ABASTECIMIENTO Y RIEGO	1/200	1/400
A ARQUITECTURA			
A01	VIVIENDAS TIPO A	1/100	1/200
A02	VIVIENDAS TIPO B	1/100	1/200
A03	PLANTA BAJA MANZANA (Cota +0,00)	1/100	1/200
A04	PLANTA PRIMERA MANZANA (Cota +3,00)	1/100	1/200
A05	PLANTA CUBIERTA MANZANA (Cota +6,00)	1/100	1/200
A06	ALZADOS EXTERIORES MANZANA	1/100	1/200
A07	ALZADOS INTERIORES MANZANA	1/100	1/200
A08	SECCIONES MANZANA	1/100	1/200
A09	AXONOMETRÍA MANZANA	1/100	1/200
A10	PLANTA ARQUITECTÓNICA _ Vivienda TIPO A	1/35	1/70
A11	ALZADOS _ Vivienda TIPO A	1/35	1/70
A12	PLANTA ARQUITECTÓNICA _ Vivienda TIPO B	1/35	1/70
A13	ALZADOS _ Vivienda TIPO B	1/35	1/70
A14	SECCIONES TRANSVERSALES TIPO	1/35	1/70
A15	SECCIONES LONGITUDINALES TIPO	1/35	1/70
E ESTRUCTURA			
E01	PLANO DE REPLANTEO	1/1000	1/500
E02	ESTRUCTURA MANZANA _ Cimentaciones (Cota -0,76)	1/100	1/200
E03	ESTRUCTURA MANZANA _ F. P. Primera (Cota +2,89)	1/100	1/200
E04	ESTRUCTURA MANZANA _ F. P. Cubierta (Cota +5,89)	1/100	1/200
E05	PLANTA CIMENTACIÓN _ Vivienda TIPO A y TIPO B	1/35	1/70
E06	FORJADO P. PRIMERA _ Vivienda TIPO A y TIPO B	1/35	1/70
E07	FORJADO P. CUBIERTA _ Vivienda TIPO A y TIPO B	1/35	1/70

E08	CUADROS ESTRUCTURALES (Zapatas y vigas)	1/30-1/15	1/60-1/30
E09	MUROS DE CARGA (FÁBRICA) _ Vivienda TIPO A	1/50	1/100
E10	MUROS DE CARGA (FÁBRICA) _ Vivienda TIPO B	1/50	1/100

C CONSTRUCCIÓN

C01	PLANTA DE COTAS MANZANA _ Planta Baja (+0,00)	1/100	1/200
C02	PLANTA DE COTAS MANZANA _ P. Primera (+3,00)	1/100	1/200
C03	PLANTA DE COTAS MANZANA _ P. Cubierta (+6,00)	1/100	1/200
C04	P. ALBAÑILERÍA Y ACABADOS MANZANA (+0,00)	1/100	1/200
C05	P. ALBAÑILERÍA Y ACABADOS MANZANA (+3,00)	1/100	1/200
C06	P. ALBAÑILERÍA Y ACABADOS MANZANA (+6,00)	1/100	1/200
C07	P. COTAS, ALBAÑILERÍA Y ACABADOS _ TIPO A	1/35	1/70
C08	P. COTAS, ALBAÑILERÍA Y ACABADOS _ TIPO B	1/35	1/70
C09	MEMORIA DE ALBAÑILERÍA Y ACABADOS	1/10	1/20
C10	MEMORIA DE CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA I	1/30	1/60
C11	MEMORIA DE CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA II	1/30	1/60
C12	MEMORIA DE CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA III	1/30	1/60
C13	MEMORIA DE CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA IV	1/30	1/60
C14	MEMORIA DE CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA V	1/30	1/60
C15	MEMORIA DE CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA VI	1/2,5	1/5
C16	MEMORIA DE CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA VII	1/2,5	1/5
C17	SECCIÓN CONSTRUCTIVA I	1/15	1/30
C18	SECCIÓN CONSTRUCTIVA II	1/15	1/30
C19	SECCIÓN CONSTRUCTIVA III	1/15	1/30
C20	SECCIÓN CONSTRUCTIVA IV	1/15	1/30
C21	SECCIÓN CONSTRUCTIVA V	1/15	1/30
C22	SECCIÓN CONSTRUCTIVA VI	1/15	1/30
C23	SECCIÓN CONSTRUCTIVA VII	1/15	1/30
C24	SECCIÓN CONSTRUCTIVA VIII	1/15	1/30
C25	DETALLES CONSTRUCTIVOS I	1/7,5	1/15
C26	DETALLES CONSTRUCTIVOS II	1/7,5	1/15
C27	DETALLES CONSTRUCTIVOS III	1/7,5	1/15
C28	DETALLES CONSTRUCTIVOS IV	1/7,5	1/15
C29	DETALLES CONSTRUCTIVOS V	1/7,5	1/15

I INSTALACIONES

I01	SANEAMIENTO MANZANA _ Planta Baja (+0,00)	1/100	1/200
I02	SANEAMIENTO MANZANA _ Planta Primera (+3,00)	1/100	1/200
I03	SANEAMIENTO MANZANA _ Planta Cubierta (+6,00)	1/100	1/200
I04	SANEAMIENTO _ Vivienda TIPO A	1/35	1/70
I05	SANEAMIENTO _ Vivienda TIPO B	1/35	1/70
I06	ABASTECIMIENTO MANZANA _ Planta Baja (+0,00)	1/100	1/200
I07	ABASTECIMIENTO MANZANA _ Planta Primera (+3,00)	1/100	1/200

I08	ABASTECIMIENTO _ Vivienda TIPO A	1/35	1/70
I09	ABASTECIMIENTO _ Vivienda TIPO B	1/35	1/70
I10	CLIMATIZACIÓN MANZANA _ Planta Baja (+0,00)	1/100	1/200
I11	CLIMATIZACIÓN MANZANA _ Planta Primera (+3,00)	1/100	1/200
I12	CLIMATIZACIÓN _ Vivienda TIPO A	1/35	1/70
I13	CLIMATIZACIÓN _ Vivienda TIPO B	1/35	1/70
I14	VENTILACIÓN MECÁNICA MANZANA _ (+0,00)	1/100	1/200
I15	VENTILACIÓN MECÁNICA MANZANA _ (+3,00)	1/100	1/200
I16	VENTILACIÓN MECÁNICA _ Vivienda TIPO A	1/35	1/70
I17	VENTILACIÓN MECÁNICA _ Vivienda TIPO B	1/35	1/70
I18	ELECTRICIDAD MANZANA _ Planta Baja (+0,00)	1/100	1/200
I19	ELECTRICIDAD MANZANA _ Planta Primera (+3,00)	1/100	1/200
I20	ELECTRICIDAD _ Vivienda TIPO A	1/35	1/70
I21	ELECTRICIDAD _ Vivienda TIPO B	1/35	1/70
I22	PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS MANZANA (PCI)	1/100	1/200

III. PLIEGO DE CONDICIONES

01. PLIEGO DE
PRESCRIPCIONES
TÉCNICAS GENERALES

02. PLIEGO DE
PRESCRIPCIONES
TÉCNICAS PARTICULARES

01. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES

01.1. DISPOSICIONES GENERALES

Definición y alcance del pliego

El presente Pliego, en unión de las disposiciones que con carácter general y particular se indican y con los pliegos de licitación de los distintos agentes intervinientes, tiene por objeto la ordenación de las condiciones técnico-facultativas que han de regir en la ejecución de las obras de construcción del presente proyecto.

Documentos que definen las obras

El presente Pliego, conjuntamente con los Planos, la Memoria, los distintos anexos y las Mediciones y Presupuesto, forma parte del Proyecto de Ejecución que servirá de base para la ejecución de las obras. El Pliego de Condiciones Técnicas Particulares establece la definición de las obras en cuanto a su naturaleza intrínseca. Los Planos junto con la Memoria, los anexos, las Mediciones y el Presupuesto, constituyen los documentos que definen la obra en forma geométrica y cuantitativa.

En caso de incompatibilidad o contradicción entre el Pliego y el resto de la documentación del Proyecto, se estará a lo que disponga al respecto la Dirección Facultativa. En cualquier caso, ambos documentos tienen preferencia sobre los Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales de la Edificación.

Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y omitido en los planos o viceversa, habrá de ser considerado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que la unidad de obra esté definida en uno u otro documento y figure en el presupuesto.

01.2. DISPOSICIONES FACULTATIVAS Y ECONÓMICAS

DELIMITACIÓN GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS

○ *El arquitecto director de obra*

De conformidad con la Ley de Ordenación de la Edificación (Ley 38/1999, de 5 de noviembre), corresponde al arquitecto director de obra:

- a) Verificar el replanteo y comprobar la adecuación de la cimentación y de las estructuras proyectadas las características geotécnicas del suelo.
- b) Resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el Libro de órdenes y asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.
- c) Elaborar, a requerimiento del promotor o con su conformidad, eventuales modificaciones del proyecto, que vengan exigidas por la marcha de la obra siempre que las mismas se adapten a las disposiciones normativas contempladas y observadas en la redacción del proyecto.
- d) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra (junto con el aparejador o arquitecto técnico director de ejecución de obra), así como conformar las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- e) Elaborar y suscribir la documentación de la obra ejecutada para entregarla al promotor, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- f) Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las instrucciones complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución arquitectónica.

- g) Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurren a la dirección con función propia en aspectos parciales de su especialidad.
- h) Asesorar a la Propiedad en el acto de la recepción de la obra.

- *El director de ejecución de la obra*

De conformidad con la Ley de Ordenación de la Edificación (Ley 38/1999, de 5 de noviembre), corresponde al Aparejador o Arquitecto Técnico en su condición de Director de Ejecución de la obra:

- a) Planificar, a la vista del proyecto arquitectónico, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las obras.
- b) Verificar la recepción en obra de los productos de construcción, realizar o disponer las pruebas y ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el plan de control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al constructor, impartiendo, en su caso, las órdenes oportunas; de no resolverse la contingencia adoptará las medidas que corresponda dando cuenta al arquitecto director de obra.
- c) Dirigir la ejecución material de la obra comprobando los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, de acuerdo con el proyecto y con las instrucciones del director de obra.
- d) Consignar en el Libro de órdenes y asistencias las instrucciones precisas.
- e) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra (este último junto con el arquitecto director de obra), así como elaborar y suscribir las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas.
- f) Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.
- g) Comprobar las instalaciones provisionales y medios auxiliares, controlando su correcta ejecución.

- *El constructor*

Corresponde al Constructor:

- a) Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- b) Elaborar el Plan de Seguridad y Salud de la obra en aplicación del estudio correspondiente y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.
- c) Suscribir con el Arquitecto y el Aparejador o Arquitecto Técnico, el acta de replanteo de la obra.
- d) Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al Proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las intervenciones de los subcontratistas.
- e) Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del Aparejador o Arquitecto Técnico, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.

- f) Custodiar el Libro de órdenes y asistencias, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
- g) Facilitar a la Dirección Facultativa, con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- h) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- i) Suscribir con la Propiedad y demás intervinientes el acta de recepción.
- j) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros, que resulten preceptivos, durante la obra.

OBLIGACIONES Y DERECHOS DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA

○ *Observancia de estas condiciones*

Las presentes condiciones serán de obligada observación por el Contratista, el cual deberá hacer constar que las conoce y que se compromete a ejecutar la obra con estricta sujeción a las mismas.

○ *Normativa vigente*

El Contratista se sujetará a las leyes, reglamentos, ordenanzas y normativa vigentes, así como a las que se dicten antes y durante la ejecución de las obras.

Verificación de los documentos del proyecto

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

○ *Plan de seguridad y salud*

El Constructor, a la vista del Estudio de Seguridad y Salud, presentará el Plan de Seguridad y Salud de la obra a la aprobación del Coordinador en obra de Seguridad y Salud.

○ *Oficina en la obra*

El Constructor habilitará en la obra una oficina que dispondrá de una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos y estará convenientemente acondicionada para que en ella pueda trabajar la Dirección Facultativa con normalidad a cualquier hora de la jornada. En dicha oficina tendrá siempre el Contratista a disposición de la Dirección Facultativa.

El Proyecto de ejecución completo visado por el colegio profesional o con la aprobación administrativa preceptivos, incluidos los complementos que en su caso redacte el Arquitecto. - La Licencia de Obras. - El Libro de Órdenes y Asistencias. - El Plan de Seguridad y Salud. - El Libro de Incidencias. - La normativa sobre prevención de riesgos laborales. - La documentación de los seguros.

○ *Representación del constructor*

El constructor viene obligado a comunicar a la Dirección Facultativa la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de Jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata.

Serán sus funciones las del Constructor según se especifica en la Ley de Ordenación de la Edificación.

Todos los trabajos han de ejecutarse por personas especialmente preparadas. Cada oficio ordenará su trabajo armónicamente con los demás procurando siempre facilitar la marcha de los mismos, en ventaja de la buena ejecución y rapidez de la construcción, ajustándose a la planificación económica prevista en el Proyecto.

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

○ *Presencia del constructor en la obra*

El Jefe de obra, por sí o por medio de sus técnicos o encargados, estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará a la Dirección Facultativa, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrando los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

○ *Dudas de interpretación*

Todas las dudas que surjan en la interpretación de los documentos del Proyecto o posteriormente durante la ejecución de los trabajos serán resueltas por la Dirección Facultativa.

○ *Datos a tener en cuenta por el constructor*

Las especificaciones no descritas en el presente Pliego con relación al Proyecto y que figuren en el resto de la documentación que completa el Proyecto: Memoria, Planos, Mediciones y Presupuesto, deben considerarse como datos a tener en cuenta en la formulación del Presupuesto por parte del Contratista que realice las obras, así como el grado de calidad de las mismas.

○ *Conceptos no reflejados en parte de la documentación*

En la circunstancia de que se vertieran conceptos en los documentos escritos que no fueran reflejados en los planos del Proyecto, el criterio a seguir lo decidirá la Dirección Facultativa; recíprocamente cuando en los documentos gráficos aparecieran conceptos que no se ven reflejados en los documentos escritos, la especificación de los mismos será decidida igualmente por la Dirección Facultativa.

○ *Trabajos no estipulados expresamente:*

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

○ *Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto*

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

Cualquier reclamación que, en contra de las disposiciones tomadas por éstos, crea oportuno hacer el Constructor habrá de dirigirla, dentro del plazo de tres días, a quien la hubiere dictado, el cual dará al Constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

○ *Requerimiento de aclaraciones por parte del constructor*

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

○ *Reclamación contra las órdenes de la dirección facultativa*

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas, a través del Arquitecto, ante la Propiedad, si son de orden económico y de

acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes. Contra disposiciones de tipo técnico del Arquitecto, del Aparejador o Arquitecto Técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Arquitecto, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

○ *Libro de órdenes y asistencias*

Con objeto de que en todo momento se pueda tener un conocimiento exacto de la ejecución e incidencias de la obra, se llevará mientras dure la misma, el Libro de Órdenes, y Asistencias, en el que se reflejarán las visitas realizadas por la Dirección Facultativa, incidencias surgidas y en general todos aquellos datos que sirvan para determinar con exactitud si por la contrata se han cumplido los plazos y fases de ejecución previstos para la realización del Proyecto.

El Arquitecto director de la obra, el Aparejador o Arquitecto Técnico y los demás facultativos colaboradores en la dirección de las obras irán dejando constancia, mediante las oportunas referencias, de sus visitas e inspecciones y de las incidencias que surjan en el transcurso de ellas y obliguen a cualquier modificación en el Proyecto, así como de las órdenes que se necesite dar al Contratista respecto de la ejecución de las obras, las cuales serán de su obligado cumplimiento.

Las anotaciones en el Libro de Órdenes, harán fe a efectos de determinar las posibles causas de resolución e incidencias del contrato; sin embargo, cuando el Contratista no estuviese conforme podrá alegar en su descargo todas aquellas razones que abonen su postura, aportando las pruebas que estime pertinentes. Efectuar una orden a través del correspondiente asiento en este libro no será obstáculo para que cuando la Dirección Facultativa lo juzgue conveniente, se efectúe la misma también por oficio. Dicha circunstancia se reflejará de igual forma en el Libro de Órdenes.

○ *Recusación por el constructor de la dirección facultativa*

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

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos, procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo correspondiente (que figura anteriormente) del presente Pliego, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

○ *Faltas del personal*

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

○ *Subcontrataciones por parte del constructor*

El Constructor podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros Contratistas e industriales, con sujeción a lo dispuesto por la legislación sobre esta materia y, en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones particulares, todo ello sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

○ *Desperfectos a colindantes*

Si el Constructor causase algún defecto en propiedades colindantes tendrá que restaurarlas por su cuenta, dejándolas en el estado que las encontró al comienzo de la obra.

RECEPCIÓN DE LAS OBRAS

○ *Recepción de la obra*

Para la recepción de la obra se estará en todo a lo estipulado al respecto en el artículo 6 de la Ley de Ordenación de la Edificación (Ley 38/1999, de 5 de noviembre). Se cumplimentará con lo definido en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

○ *Plazo de garantía*

El plazo de las garantías establecidas por la Ley de Ordenación de la Edificación comenzará a contarse a partir de la fecha consignada en el Acta de Recepción de la obra o cuando se entienda ésta tácitamente producida (Art. 6 de la LOE). Se cumplimentará con lo definido en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

○ *Autorizaciones de uso*

Al realizarse la recepción de las obras deberá presentar el Constructor las pertinentes autorizaciones de los organismos oficiales para el uso y puesta en servicio de las instalaciones que así lo requieran. Los gastos de todo tipo que dichas autorizaciones originen, así como los derivados de arbitrios, licencias, vallas, alumbrado, multas, etc., que se ocasionen en las obras desde su inicio hasta su total extinción serán de cuenta del Constructor.

○ *Planos de las instalaciones*

El Constructor, de acuerdo con la Dirección Facultativa, entregará previa o simultáneamente a la finalización de la obra los datos de todas las modificaciones o estado definitivo en que hayan quedado las instalaciones.

Sin perjuicio de las garantías que expresamente se detallen, el Contratista garantiza en general todas las obras que ejecute, así como los materiales empleados en ellas y su buena manipulación.

Tras la recepción de la obra sin objeciones, o una vez que estas hayan sido subsanadas, el Constructor quedará relevado de toda responsabilidad, salvo en lo referente a los vicios ocultos de la construcción, de los cuales responderá, en su caso, en el plazo de tiempo que marcan las leyes.

Se cumplimentarán todas las normas de las diferentes Consejerías y demás organismos, que sean de aplicación.

DE LOS TRABAJOS, LOS MATERIALES Y LOS MEDIOS AUXILIARES

○ *Caminos y accesos*

El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta. El Aparejador o Arquitecto Técnico podrá exigir su modificación o mejora.

○ *Replanteo*

Como actividad previa a cualquier otra de la obra, se procederá por el Contratista al replanteo de las obras en presencia de la Dirección Facultativa, marcando sobre el terreno convenientemente todos los puntos necesarios para la ejecución de las mismas. De esta operación se extenderá acta por duplicado, que firmarán la Dirección Facultativa y el Contratista. La Contrata facilitará por su cuenta todos los medios necesarios para la ejecución de los referidos replanteos y señalamiento de los mismos, cuidando bajo su responsabilidad de las señales o datos fijados para su determinación.

○ *Comienzo de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos*

El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo estipulado, desarrollándose en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista contar con la autorización expresa del Arquitecto y dar cuenta al Aparejador o Arquitecto Técnico del comienzo de los trabajos al menos con cinco días de antelación.

○ *Orden de los trabajos*

En general la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

○ *Facilidades para subcontratistas*

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Constructor deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a los Subcontratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos. En caso de litigio se estará a lo establecido en la legislación relativa a la subcontratación y en último caso a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

○ *Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor*

Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Arquitecto en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

○ *Obras de carácter urgente*

El Constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección Facultativa de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalces o cualquier otra obra de carácter urgente.

○ *Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra*

El Constructor no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiera proporcionado.

○ *Condiciones generales de ejecución de los trabajos*

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entreguen el Arquitecto o el Aparejador o Arquitecto Técnico al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en artículos precedentes.

○ *Obras ocultas*

De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose uno al Arquitecto; otro al Aparejador o Arquitecto Técnico; y el tercero al Constructor, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

○ *Trabajos defectuosos*

El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las Disposiciones Técnicas, Generales y Particulares del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución, erradas maniobras o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al Aparejador o Arquitecto Técnico, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra.

○ *Accidentes*

Así mismo será responsable ante los tribunales de los accidentes que, por ignorancia o descuido, sobrevinieran, tanto en la construcción como en los andamios, ateniéndose en todo a las disposiciones de policía urbana y leyes sobre la materia.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Aparejador o Arquitecto Técnico advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones perpetuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Arquitecto de la obra, quien resolverá.

○ *Vicios ocultos*

Si el Aparejador o Arquitecto Técnico tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción de la obra, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Arquitecto.

Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del Constructor, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario serán a cargo de la Propiedad.

○ *De los materiales y de los aparatos. Su procedencia*

El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Pliego de Condiciones Técnicas particulares preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá presentar a la Dirección Facultativa una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

○ *Reconocimiento de los materiales por la dirección facultativa*

Los materiales serán reconocidos, antes de su puesta en obra, por la Dirección Facultativa sin cuya aprobación no podrán emplearse en la citada obra; para lo cual el Contratista proporcionará al menos dos muestras de cada material, para su examen, a la Dirección Facultativa, quien se reserva el derecho de rechazar aquellos que, a su juicio, no resulten aptos. Los materiales desechados serán retirados de la obra en el plazo más breve. Las muestras de los materiales una vez que hayan sido aceptados, serán guardados juntamente con los certificados de los análisis, para su posterior comparación y contraste.

○ *Ensayos y análisis*

Siempre que la Dirección Facultativa lo estime necesario, serán efectuados los ensayos, pruebas, análisis y extracción de muestras de obra realizada que permitan comprobar que tanto los materiales como las unidades de obra están en perfectas condiciones y cumplen lo establecido en este Pliego.

El abono de todas las pruebas y ensayos será de cuenta del Contratista.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

○ *Materiales no utilizables*

Se estará en todo a lo dispuesto en la legislación vigente sobre gestión de los residuos de obra.

○ *Materiales y aparatos defectuosos*

Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquel, se reconociera o se demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Arquitecto a instancias propias o del Aparejador o Arquitecto Técnico, dará orden al Constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del Arquitecto, se recibirán con la rebaja de precio que aquél determine, a no ser que el Constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

○ *Limpieza de las obras*

Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

○ *Obras sin prescripciones*

En la ejecución de los trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del Proyecto, el Constructor se atendrá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las reglas y prácticas de la buena construcción.

MEDICIONES Y VALORACIONES

La medición del conjunto de unidades de obra se verificará aplicando a cada una la unidad de medida que le sea apropiada y con arreglo a las mismas unidades adoptadas en el presupuesto, unidad completa, metros lineales, cuadrados, o cúbicos, kilogramos, partida alzada, etc.

Tanto las mediciones parciales como las que se ejecuten al final de la obra se realizarán conjuntamente con el Constructor, levantándose las correspondientes actas que serán firmadas por ambas partes.

Todas las mediciones que se efectúen comprenderán las unidades de obra realmente ejecutadas, no teniendo el Constructor derecho a reclamación de ninguna especie por las diferencias que se produjeran entre las mediciones que se ejecuten y las que figuren en el Proyecto, salvo cuando se trate de modificaciones de este aprobadas por la Dirección Facultativa y con la conformidad del promotor que vengan exigidas por la marcha de las obras, así como tampoco por los errores de clasificación de las diversas unidades de obra que figuren en los estados de valoración.

La valoración de las obras no expresadas en este Pliego se verificará aplicando a cada una de ellas la medida que le sea más apropiada y en la forma y condiciones que estime justas el Arquitecto, multiplicando el resultado final por el precio correspondiente.

El Constructor no tendrá derecho alguno a que las medidas a que se refiere este artículo se ejecuten en la forma que él indique, sino que será con arreglo a lo que determine el Director Facultativo.

Se supone que el Contratista ha hecho un detenido estudio de los documentos que componen el Proyecto y, por lo tanto, al no haber hecho ninguna observación sobre errores posibles o equivocaciones del mismo, no hay lugar a disposición alguna en cuanto afecta a medidas o precios, de tal suerte que si la obra ejecutada con arreglo al proyecto contiene mayor número de unidades de las previstas, no tiene derecho a reclamación alguna, si por el contrario el número de unidades fuera inferior se descontará del presupuesto.

Las valoraciones de las unidades de obra que figuran en el presente Proyecto se efectuarán multiplicando el número de estas por el precio unitario asignado a las mismas en el presupuesto.

En el precio unitario aludido en el artículo anterior se consideran incluidos los gastos del transporte de materiales, las indemnizaciones o pagos que hayan de hacerse por cualquier concepto, así como todo tipo de impuestos que graven los materiales, ya sea por el Estado, Comunidad Autónoma, Provincia o Municipio, durante la ejecución de las obras; de igual forma se consideran incluidas toda clase de cargas sociales. También serán de cuenta del

Contratista los honorarios, las tasas y demás gravámenes que se originen con ocasión de las inspecciones, aprobación y comprobación de las instalaciones con que esté dotado el inmueble.

El Constructor no tendrá derecho por ello a pedir indemnización alguna por las causas enumeradas.

En el precio de cada unidad de obra van comprendidos los de todos los materiales, accesorios y operaciones necesarias para dejar la obra terminada y en disposición de recibirse.

Zaragoza, Noviembre de 2022

Los Técnicos autores del Proyecto

Lidia Fleta Melero

02. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Tal como indica la guía del TFM se en el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares se desarrollarán solo las partidas escogidas para desarrollar en el presupuesto. Es decir: Cimentación y Estructura.

02.1. CIMENTACIONES DIRECTAS

Zapatas (aisladas, corridas y elementos de atado)

- *Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado*

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Según CTE DB SE C, apartado 4.6.5, antes de la puesta en servicio del edificio se comprobará que las zapatas se comportan en la forma establecida en el proyecto, que no se aprecia que se estén superando las presiones admisibles y, en aquellos casos en que lo exija el proyecto o la dirección facultativa, si los asientos se ajustan a lo previsto. Se verificará, asimismo, que no se han plantado árboles cuyas raíces puedan originar cambios de humedad en el terreno de cimentación, o creado zonas verdes cuyo drenaje no esté previsto en el proyecto, sobre todo en terrenos expansivos.

Aunque es recomendable que se efectúe un control de asientos para cualquier tipo de construcción, en edificios de tipo C-3 (construcciones entre 11 y 20 plantas) y C-4 (conjuntos monumentales o singulares y edificios de más de 20 plantas) será obligado el establecimiento de un sistema de nivelación para controlar el asiento de las zonas más características de la obra, de forma que el resultado final de las observaciones quede incorporado a la documentación de la obra. Según el CTE DB SE C, apartado 4.6.5, este sistema se establecerá según las condiciones que marca dicho apartado.

02.2. ESTRUCTURAS

FÁBRICA ESTRUCTURAL

- *Descripción*

Muros resistentes y de arriostamiento realizados a partir de piezas relativamente pequeñas, tomadas con mortero de cemento y/o cal, arena, agua y a veces aditivos, pudiendo incorporar armaduras activas o pasivas en los morteros o refuerzos de hormigón armado. Los paramentos pueden quedar sin revestir, o revestidos.

Será de aplicación todo lo que le afecte de las subsecciones 5.1 Fachadas de fábricas y 5.5 Particiones según su función secundaria.

- *Criterios de medición y valoración de unidades*

- Fábrica de ladrillo cerámico.

Metro cuadrado de fábrica de ladrillo de arcilla cocida, sentada con mortero de cemento y/o cal, aparejada, incluso replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de los ladrillos y limpieza, medida deduciendo huecos superiores a 1 m².

- *Prescripciones sobre los productos*

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Los muros de fábrica pueden ser de una hoja, capuchinos, careados, doblados, de tendel hueco, de revestimiento y de armado de fábrica.

Los materiales que los constituyen son:

Piezas

De ladrillo de arcilla cocida.

Las piezas para la realización de fábricas pueden ser macizas, perforadas, aligeradas y huecas, según lo indique el proyecto.

La disposición de huecos será tal que evite riesgos de aparición de fisuras en tabiquillos y paredes de la pieza durante la fabricación, manejo o colocación.

La resistencia normalizada a compresión de las piezas será superior a 5 N/mm², (CTE DB SE F, apartado 4.1)

Las piezas se suministrarán a obra con una declaración del suministrador sobre su resistencia y la categoría de fabricación.

Las piezas de categoría I tendrán una resistencia declarada, con probabilidad de no ser alcanzada inferior al 5%. El fabricante aportará la documentación que acredita que el valor declarado de la resistencia a compresión se ha obtenido a partir de piezas muestreadas según UNE EN 771 y ensayadas según UNE EN 772-1:2002, y la existencia de un plan de control de producción en fábrica que garantiza el nivel de confianza citado.

Las piezas de categoría II tendrán una resistencia a compresión declarada igual al valor medio obtenido en ensayos con la norma antedicha, si bien el nivel de confianza puede resultar inferior al 95%.

Cuando en proyecto se haya especificado directamente el valor de la resistencia normalizada con esfuerzo paralelo a la tabla, en el sentido longitudinal o en el transversal, se exigirá al fabricante, a través en su caso, del suministrador, el valor declarado obtenido mediante ensayos, procediéndose según los puntos anteriores.

Si no existe valor declarado por el fabricante para el valor de resistencia a compresión en la dirección de esfuerzo aplicado, se tomarán muestras en obra según UNE EN771 y se ensayarán según EN 772-1:2002, aplicando el esfuerzo en la dirección correspondiente. Según el CTE DB SE F, tabla 8.1, el valor medio obtenido se multiplicará por el valor δ de dicha tabla no superior a 1,00 y se comprobará que el resultado obtenido es mayor o igual que el valor de la resistencia normalizada especificada en el proyecto.

Si la resistencia a compresión de un tipo de piezas con forma especial tiene influencia predominante en la resistencia de la fábrica, su resistencia se podrá determinar con la última norma citada.

Según el CTE DB SE F, tablas 3.1 y 3.2, para garantizar la durabilidad se tendrán en cuenta las condiciones especificadas según las clases de exposición consideradas. Según el CTE DB SE F, tabla 3.3, se establecen las restricciones de uso de los componentes de las fábricas.

- Morteros y hormigones (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1).

Los morteros para fábricas pueden ser ordinarios, de junta delgada o ligeros. El mortero de junta delgada se puede emplear cuando las piezas permitan construir el muro con tendeles de espesor entre 1 y 3 mm.

Los morteros ordinarios pueden especificarse por:

Resistencia: se designan por la letra M seguida de la resistencia a compresión en N/mm²

Dosificación en volumen: se designan por la proporción, en volumen, de los componentes fundamentales (por ejemplo 1:1:5 cemento, cal y arena). La elaboración incluirá las adiciones, aditivos y cantidad de agua, con los que se supone que se obtiene el valor de fm supuesto.

El mortero ordinario para fábricas convencionales no será inferior a M1. El mortero ordinario para fábrica armada o pretensada, los morteros de junta delgada y los morteros ligeros, no serán inferiores a M5. Según el CTE DB SE F, apartado 4.2, en cualquier caso, para evitar roturas frágiles de los muros, la resistencia a la compresión del mortero no debe ser superior al 0,75 de la resistencia normalizada de las piezas.

El hormigón empleado para el relleno de huecos de la fábrica armada se caracteriza, por los valores de fck (resistencia característica a compresión de 20 o 25 N/mm²).

En la recepción de las mezclas preparadas se comprobará que la dosificación y resistencia que figuran en el envase corresponden a las solicitadas.

Los morteros preparados y los secos se emplearán siguiendo las instrucciones del fabricante, que incluirán el tipo de amasadora, el tiempo de amasado y la cantidad de agua.

El mortero preparado, se empleará antes de que transcurra el plazo de uso definido por el fabricante. Si se ha evaporado agua, podrá añadirse ésta sólo durante el plazo de uso definido por el fabricante.

Arenas

Se realizará una inspección ocular de características y, si se juzga preciso, se realizará una toma de muestras para la comprobación de características en laboratorio.

Se puede aceptar arena que no cumpla alguna condición, si se procede a su corrección en obra por lavado, cribado o mezcla, y después de la corrección cumple todas las condiciones exigidas.

Armaduras

Además de los aceros establecidos en EHE, se consideran aceptables los aceros inoxidable según UNE ENV 10080:1996, UNE EN 10088 y UNE EN 845-3:2006, y para pretensar los de EN 10138.

El galvanizado, o cualquier tipo de protección equivalente, debe ser compatible con las características del acero a proteger, no afectándolas desfavorablemente.

Para las clases IIa y IIb, deben utilizarse armaduras de acero al carbono protegidas mediante galvanizado fuerte o protección equivalente, a menos que la fábrica esté terminada mediante un enfoscado de sus caras expuestas, el mortero de la fábrica sea no inferior a M5 y el recubrimiento lateral mínimo de la armadura no sea inferior a 30 mm, en cuyo caso podrán utilizarse armaduras de acero al carbono sin protección. Para las clases III, IV, H, F y Q, en todas las subclases las armaduras de tendel serán de acero inoxidable austenítico o equivalente.

Llaves

En los muros capuchinos, sometidos a acciones laterales, se dispondrán llaves que sean capaces de trasladar la acción horizontal de una hoja a otra y capaces de transmitirla a los extremos.

Según el CTE DB SE F, tabla 3.3, deben respetarse las restricciones que se establecen dicha tabla sobre restricciones de uso de los componentes de las fábricas, según la clase de exposición definida en proyecto.

ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO

○ Descripción

Descripción

Como elementos de hormigón pueden considerarse:

- Forjados unidireccionales: constituidos por elementos superficiales planos con nervios, flectando esencialmente en una dirección. Se consideran dos tipos de forjados, los de viguetas o semiviguetas, ejecutadas en obra o pretensadas, y los de losas alveolares ejecutadas en obra o pretensadas.
- Placas o losas sobre apoyos aislados: estructuras constituidas por placas macizas o aligeradas con nervios de hormigón armado en dos direcciones perpendiculares entre sí, que no poseen, en general, vigas para transmitir las cargas a los apoyos y descansan directamente sobre soportes con o sin capitel.
- Muros de sótanos y muros de carga.

- Pantallas: sistemas estructurales en ménsula empotrados en el terreno, de hormigón armado, de pequeño espesor, gran canto y muy elevada altura, especialmente aptas para resistir acciones horizontales.
- Núcleo: un conjunto de pantallas enlazadas entre sí para formar una pieza de sección cerrada o eventualmente abierta por huecos de paso, que presenta una mayor eficacia que las pantallas para resistir esfuerzos horizontales.
- Estructuras porticadas: formadas por soportes y vigas. Las vigas son elementos estructurales, planos o de canto, de directriz recta y sección rectangular que salvan una determinada luz, soportando cargas de flexión. Los soportes son elementos de directriz recta y sección rectangular, cuadrada, poligonal o circular, de hormigón armado, pertenecientes a la estructura del edificio, que transmiten las cargas al cimiento.

Criterios de medición y valoración de unidades

- Metro cuadrado de losa o forjado reticular: hormigón de resistencia o dosificación especificados, con una cuantía media del tipo de acero especificada, del canto e intereje especificados, con bovedillas del material especificado, incluso encofrado, vibrado, curado y desencofrado, según Instrucción EHE.

o *Prescripciones sobre los productos*

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

- Hormigón para armar: Se tipificará de acuerdo con el artículo 39.2 de la Instrucción EHE, indicando:
 - la resistencia característica especificada;
 - el tipo de consistencia, medido por su asiento en cono de Abrams (artículo 30.6);
 - el tamaño máximo del árido (artículo 28.2), y
 - la designación del ambiente (artículo 8.2.1).

Tipos de hormigón:

- hormigón fabricado en central de obra o preparado;
- hormigón no fabricado en central.

Materiales constituyentes, en el caso de que no se acopie directamente el hormigón preamasado:

Cemento

Los cementos empleados podrán ser aquellos que cumplan la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos, correspondan a la clase resistente 32,5 o superior y cumplan las especificaciones del artículo 26 de la Instrucción EHE.

Agua

El agua utilizada, tanto para el amasado como para el curado del hormigón en obra, no contendrá sustancias nocivas en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras. En general, podrán emplearse todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica.

Se prohíbe el empleo de aguas de mar o salinas análogas para el amasado o curado de hormigón armado, salvo estudios especiales.

Deberá cumplir las condiciones establecidas en el artículo 27.

Áridos

Los áridos deberán cumplir las especificaciones contenidas en el artículo 28.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales o rocas machacadas, así como otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en laboratorio.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Los áridos se designarán por su tamaño mínimo y máximo en mm.

El tamaño máximo de un árido grueso será menor que las dimensiones siguientes:

- 0,8 de la distancia horizontal libre entre armaduras que no formen grupo, o entre un borde de la pieza y una armadura que forme un ángulo mayor de 45° con la dirección del hormigonado;
- 1,25 de la distancia entre un borde de la pieza y una armadura que forme un ángulo no mayor de 45° con la dirección de hormigonado,
- 0,25 de la dimensión mínima de la pieza, excepto en los casos siguientes:

Losa superior de los forjados, donde el tamaño máximo del árido será menor que 0,4 veces el espesor mínimo.

Piezas de ejecución muy cuidada y aquellos elementos en los que el efecto pared del encofrado sea reducido (forjados, que sólo se encofran por una cara), en cuyo caso será menor que 0,33 veces el espesor mínimo.

Otros componentes

Podrán utilizarse como componentes del hormigón los aditivos y adiciones, siempre que se justifique con la documentación del producto o los oportunos ensayos que la sustancia agregada en las proporciones y condiciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón ni representar peligro para la durabilidad del hormigón ni para la corrosión de armaduras.

En los hormigones armados se prohíbe la utilización de aditivos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

La Instrucción EHE recoge únicamente la utilización de cenizas volantes y el humo de sílice (artículo 29.2).

Armaduras pasivas

Serán de acero y estarán constituidas por:

Barras corrugadas

Los diámetros nominales se ajustarán a la serie siguiente:

6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16 - 20 - 25 - 32 y 40 mm

Cumplirán los requisitos técnicos establecidos en las UNE 36068:94, 36092:96 y 36739:95 EX, respectivamente, entre ellos las características mecánicas mínimas, especificadas en el artículo 31 de la Instrucción EHE.

IV. PRESUPUESTO

01. CUADRO DE PRECIOS
DESCOMPUESTOS

02. PRESUPUESTO Y
MEDICIONES

03. RESUMEN

01. CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

CÓDIGO CANTIDAD UD RESUMEN PRECIO SUBTOTAL IMPORTE

CAPÍTULO 3 CIMENTACIÓN

SUBCAPÍTULO 03.01 REGULARIZACIÓN

03.01.01	m3	Capa de hormigón de limpieza			
		Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido con cubilote, en el fondo de la excavación previamente realizada.			
		Materiales			
mt10hmf011fb	0,105	m3	Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central.	66,00 €	6,93 €
		Mano de obra			
mo045	0,008	h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	20,74 €	0,17 €
mo092	0,035	h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	19,68 €	0,69 €
		Costes directos complementarios			
	2,000	%	Costes directos complementarios	7,79 €	0,16 €
					<u>7,94 €</u>
			TOTAL PARTIDA.....		7,94 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 03.02 CIMENTACIÓN SUPERFICIAL

03.02.01	m3	Zapata corrida de cimentación de hormigón armado			
		Zapata corrida de cimentación de sección en "T" invertida, de hormigón armado, realizada en excavación previa, con hormigón HA-30/B/15/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 100 kg/m³. Incluso armaduras de espera de los pilares u otros elementos, alambre de atar, y separadores. El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.			
		Materiales			
mt07aco020a	7,000	Ud	Separador homologado para cimentaciones.	0,15 €	1,05 €
mt07aco010c	53,350	kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	1,60 €	85,36 €
mt08var050	0,213	kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,50 €	0,32 €
mt10haf010dt Oe	1,100	m3	Hormigón HA-30/B/15/IIa, fabricado en central.	82,65 €	90,92 €
		Mano de obra			
mo043	0,085	h	Oficial 1ª ferrallista.	25,43 €	2,16 €
mo090	0,085	h	Ayudante ferrallista.	23,71 €	2,02 €

mo045	0,050	h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	25,43 €	1,27 €
mo092	0,400	h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	23,71 €	9,48 €
			Costes directos complementarios		
	2,000	%	Costes directos complementarios	189,99 €	3,80 €
					<u>196,38 €</u>
TOTAL					
PARTIDA.....					196,38 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

03.02.02

m2 Sistema de encofrado para zapata corrida de cimentación

Montaje de sistema de encofrado recuperable de madera, para zapata corrida de cimentación de sección en "T" invertida, formado por tablonos de madera, amortizables en 10 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.

Materiales

mt08ema050b	0,008	m3	Madera para encofrar, de 26 mm de espesor.	385,00 €	3,08 €
mt08var050	0,100	kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,50 €	0,15 €
mt08var060	0,050	kg	Puntas de acero de 20x100 mm	8,75 €	0,44 €
mt08dba010d	0,030	l	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua, para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	1,80 €	0,05 €
			Mano de obra		
mo044	0,341	h	Oficial 1ª encofrador.	20,74 €	7,07 €
mo091	0,341	h	Ayudante encofrador.	19,68 €	6,71 €
			Costes directos complementarios		
	2,000	%	Costes directos complementarios	17,50 €	0,35 €
					<u>17,85 €</u>
TOTAL					
PARTIDA.....					17,85 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CAPÍTULO 4 ESTRUCTURA

SUBCAPÍTULO 04.01 ESTRUCTURA HORMIGÓN

04.01.01	m2	Losa maciza hormigón armado		
			Losa maciza de hormigón armado, horizontal, con altura libre de planta de hasta 3 m, canto 24 cm, realizada con hormigón HA-30/B/20/XC3 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 33,5 kg/m ² ; malla electrosoldada ME 20x20 Ø 12-12 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, como malla superior y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 12-12 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, como malla inferior; montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado visto con textura lisa, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, forrados con tablero aglomerado hidrófugo, de un solo uso con una de sus caras plastificada, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso nervios y zunchos perimetrales de planta y huecos, alambre de atar, separadores, aplicación de líquido desencofrante. El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller de obra y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra.	
			Materiales	
mt08eft030a	0,044	m2	Tablero de madera tratada, de 22 mm de espesor, reforzado con varillas y perfiles.	45,50 € 2,00 €
mt08eft015a	1,000	m2	Tablero aglomerado hidrófugo, con una de sus caras plastificada, de 10 mm de espesor.	11,10 € 11,10 €
mt08eva030	0,007	m2	Estructura soporte para encofrado recuperable, compuesta de: sopandas metálicas y accesorios de montaje.	102,00 € 0,71 €
mt50spa081a	0,027	Ud	Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura.	19,25 € 0,52 €
mt08cim030b	0,003	m3	Madera de pino.	355,50 € 1,07 €
mt08var060	0,040	kg	Puntas de acero de 20x100 mm.	8,75 € 0,35 €
mt08dba010d	0,013	l	Agente desmoldeante biodegradable en fase acuosa, para hormigones con acabado visto.	4,59 € 0,06 €
mt07aco020i	3,000	Ud	Separador homologado para losas macizas.	0,09 € 0,27 €
mt07aco010c	34,170	kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, suministrado en obra en barras sin elaborar, de varios diámetros.	1,22 € 41,69 €
mt08var050	0,513	kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,50 € 0,77 €
mt07ame010s	2,200	m2	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 16-16 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	9,30 € 20,46 €
mt10haf010ctL c	0,252	m3	Hormigón HA-30/B/15/l, fabricado en central.	82,65 € 20,83 €
mt10hmf011fb	0,005	m3	Agua.	1,50 € 0,01 €
			Mano de obra	
mo044	0,682	h	Oficial 1ª encofrador.	20,74 € 14,14 €
mo091	0,591	h	Ayudante encofrador.	

				19,68 €	11,63 €
mo043	0,441	h	Oficial 1ª ferrallista.		
				20,47 €	9,03 €
mo090	0,414	h	Ayudante ferrallista.		
				19,68 €	8,15 €
mo045	0,053	h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.		
				20,74 €	1,10 €
mo092	0,216	h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.		
				19,68 €	4,25 €
			Costes directos complementarios		
	2,000	%	Costes directos complementarios		
				148,26 €	2,97 €
					151,10 €
			TOTAL		
			PARTIDA.....		151,10 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y UN EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 04.02 ESTRUCTURA MURO DE CARGA

04.02.01	m2	Muro carga 1 pie e=24cm			
		Muro de fábrica de 1 pie de ladrillo cerámico cara vista perforado hidrofugado, color Rojo, acabado liso, 24x11,4x6,8 cm, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.			
		Materiales			
mt05plt010lb	104,170	Ud	Ladrillo cerámico cara vista perforado hidrofugado, color Rojo, acabado liso, 24x11,4x6,8 cm, para uso en fábrica no protegida (pieza U), densidad 1700 kg/m ³ , según UNE-EN 771-1.	0,27 €	28,13 €
mt08aaa010a	0,008	m3	Agua.	1,50 €	0,01 €
mt09mif010cb	0,046	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado a granel, según UNE-EN 998-2.	36,77 €	1,69 €
			Equipo y maquinaria		
mq06mms010	0,174	h	Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.	1,94 €	0,34 €
			Mano de obra		
mo021	1,081	h	Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería. Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	19,93 €	21,54 €
mo078	1,059	h	Ayudante construcción en trabajos de albañilería.	18,92 €	20,04 €
mo114	0,711	h	Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	18,69 €	13,29 €
			Costes directos complementarios		
	2,000	%	Costes directos complementarios		
				148,26 €	2,97 €

88,00 €

TOTAL
PARTIDA..... 88,00 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y OCHO EUROS

04.02.02	m2	Muro carga 1/2 pie e= 12cm			
		Muro de fábrica de 1/2 pie de ladrillo cerámico cara vista perforado hidrofugado, color Rojo, acabado liso, 24x11,4x6,8 cm, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.			
		Materiales			
mt05plt010lb	52,085	Ud Ladrillo cerámico cara vista perforado hidrofugado, color Rojo, acabado liso, 24x11,4x6,8 cm, para uso en fábrica no protegida (pieza U), densidad 1700 kg/m ³ , según UNE-EN 771-1.	0,27 €	14,06 €	
mt08aaa010a	0,008	m3 Agua.	1,50 €	0,01 €	
mt09mif010cb	0,046	t Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado a granel, según UNE-EN 998-2.	36,77 €	1,69 €	
		Equipo y maquinaria			
mq06mms010	0,174	h Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.	1,94 €	0,34 €	
		Mano de obra			
mo021	1,081	h Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería. Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	19,93 €	21,54 €	
mo078	1,059	h Ayudante construcción en trabajos de albañilería.	18,92 €	20,04 €	
mo114	0,711	h Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	18,69 €	13,29 €	
		Costes directos complementarios			
	2,000	% Costes directos complementarios	148,26 €	2,97 €	

73,94 €

TOTAL
PARTIDA..... 73,94 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

02. PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	UD	RESUMEN	MEDICIÓN	CANTIDA	PRECIO	IMPORTE
			N	D		
CAPÍTULO 01 FIRMES Y PAVIMENTOS						
SUBCAPÍTULO 03.01 REGULARIZACIÓN						
03.01.01	m3	Capa de hormigón de limpieza Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido con cubilote, en el fondo de la excavación previamente realizada. Volumen hormigón de Limpieza _ Vivienda A		4,110		
				4,110		
					7,94 €	32,64 €
TOTAL SUBCAPÍTULO 03.01 REGULARIZACIÓN						32,64 €
SUBCAPÍTULO 03.02 CIMENTACIÓN SUPERFICIAL						
03.02.01	m3	Zapata corrida de cimentación de hormigón armado Zapata corrida de cimentación de sección en "T" invertida, de hormigón armado, realizada en excavación previa, con hormigón HA-30/B/15/lla fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 100 kg/m ³ . Incluso armaduras de espera de los pilares u otros elementos, alambre de atar, y separadores. El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado. Volumen Zapata corrida bajo muro		13,439		
				13,439		
					196,38 €	2.639,11 €
03.02.02	m2	Sistema de encofrado para zapata corrida de cimentación Montaje de sistema de encofrado recuperable de madera, para zapata corrida de cimentación de sección en "T" invertida, formado por tablonces de madera, amortizables en 10 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodalamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado. Metros cuadrados de encofrado		35,570		
				35,570		
					17,85 €	635,10 €
TOTAL SUBCAPÍTULO 03.02 CIMENTACIÓN SUPERFICIAL						3.274,20 €
TOTAL CAPÍTULO 03 CIMENTACIÓN						3.306,84 €
CAPÍTULO 01 FIRMES Y PAVIMENTOS						
SUBCAPÍTULO 04.01 ESTRUCTURA HORMIGÓN						
04.01.01	m2	Losa maciza hormigón armado				

Losa maciza de hormigón armado, horizontal, con altura libre de planta de hasta 3 m, canto 24 cm, realizada con hormigón HA-30/B/20/XC3 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 33,5 kg/m²; malla electrosoldada ME 20x20 Ø 12-12 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, como malla superior y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 12-12 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, como malla inferior; montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado visto con textura lisa, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, forrados con tablero aglomerado hidrófugo, de un solo uso con una de sus caras plastificada, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso nervios y zunchos perimetrales de planta y huecos, alambre de atar, separadores, aplicación de líquido desencofrante. El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller de obra y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra.

Superficie Losa Forjado P. Primera	113,680
Superficie Losa Forjado P. Cubierta	117,590

231,270

151,10 € 34.944,84 €

TOTAL SUBCAPÍTULO 04.01 ESTRUCTURA HORMIGÓN

..... **34.944,84 €**

SUBCAPÍTULO 04.02 ESTRUCTURA MURO DE CARGA

04.02.01 m2 Muro carga 1 pie e=24cm

Muro de fábrica de 1 pie de ladrillo cerámico cara vista perforado hidrofugado, color Rojo, acabado liso, 24x11,4x6,8 cm, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.

Superficie muro P.Baja	82,998
Superficie muro P.Primer	89,424

172,422

88,00 € 15.173,36 €

04.02.02 m2 Muro carga 1/2 pie e=12cm

Muro de fábrica de 1/2 pie de ladrillo cerámico cara vista perforado hidrofugado, color Rojo, acabado liso, 24x11,4x6,8 cm, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.

Superficie muro P.Baja	17,808
Superficie muro P.Primer	20,534

38,342

73,94 € 2.834,97 €

TOTAL SUBCAPÍTULO 04.02 ESTRUCTURA MURO DE CARGA

..... **18.008,33 €**

TOTAL CAPÍTULO 04 ESTRUCTURA

..... **52.953,17 €**

03. RESUMEN

CAPÍTULO	RESUMEN PRESUPUESTO _ VIVIENDA A	IMPORTE
01	EXCAVACIÓN/MOVIMIENTO DE TIERRAS(*)	0,7% 1.015,90 €
02	RED DE SANEAMIENTO(*)	1,6% 2.437,87 €
03	CIMENTACIÓN	2,1% 3.306,84 €
04	ESTRUCTURA	20,1% 31.106,14 €
05	CUBIERTA(*)	6,4% 9.873,86 €
06	ALBAÑILERÍA-FACHADAS(*)	13,3% 20.623,65 €
07	AISLAMIENTO / IMPERMEABILIZACIÓN(*)	2,6% 4.054,01 €
08	ALBAÑILERÍA INTERIOR(*)	4,2% 6.538,98 €
09	REVESTIMIENTOS INTERIORES(*)	9,2% 14.252,47 €
10	CARPINTERÍA / CERRAJERÍA (*)	17,7% 27.490,31 €
11	VIDRIERIA(*)	1,4% 2.198,71 €
12	ELECTRICIDAD(*)	3,6% 5.577,65 €
13	FONTANERÍA(*)	3,5% 5.344,45 €
14	CALEFACCIÓN(*)	7,1% 10.931,30 €
15	VENTILACIÓN(*)	1,3% 2.074,71 €
16	INCENDIOS(*)	0,0% 58,93 €
17	URBANIZACIÓN DE PARCELA(*)	1,8% 2.805,64 €
18	VARIOS(*)	1,4% 2.097,21 €
19	SEGURIDAD Y SALUD(*)	0,3% 510,68 €
20	CONTROL DE CALIDAD(*)	1,5% 2.247,72 €
21	GESTIÓN DE RESIDUOS(*)	0,2% 360,18 €
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		154.907,21 €
13,00%	Gastos generales	20.137,94 €
6,00%	Beneficio industrial	9.294,43 €
	Suma	29.432,37 €
PRESUPUESTO ANTES DE IVA		184.339,58 €
21,00%	Gastos generales	38.711,31 €
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA		223.050,90 €
	Superficie útil (m ²)	189,89 1.174,63 €/m ²

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de DOSCIENTOS VEINTITRES MIL CINCUENTA EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS.