

EJEMPLOS (III)

VIVIENDA COLECTIVA EN ALTURA



DAT

A. DATOS GENERALES Y PROGRAMA FUNCIONAL

1. Información general
2. Programa funcional

A continuación, se detallan los datos de contexto necesarios para realizar la comprobación del cumplimiento de las diferentes exigencias de cada sección. También son los que se han utilizado para levantar el modelo del edificio en la Herramienta Unificada Lider-Calener (HULC).

INFO
GENERAL

1. Información general

En el siguiente cuadro se especifican los datos referidos a su ubicación, tipo de proyecto, alcance de la intervención, etc.

1. Tipo de proyecto o intervención <i>HE 1. 1 ámbito de aplicación</i>	Edificio nuevo	2. Uso	Residencial privado
3. Localidad	A Coruña	4. Altitud de proyecto (msnm)	26
5. Zona climática <i>Tabla a-Anejo B</i>	C1	1. Tipo de edificio	Vivienda colectiva en bloque

Se trata de proyecto virtual de obra nueva y se ha situado en la ciudad de A Coruña en un clima normativo "C1" que representa bien las condiciones de las ciudades costeras del norte de España. Para la altitud de proyecto se ha tomado en este caso la de referencia de la ciudad de A Coruña, 26 m sobre el nivel del mar.

Tal y como se señalaba en los dos ejemplos anteriores de esta guía, se trata también de una localización y proyecto virtuales, con el fin de valorar las exigencias normativas actuales para ese clima concreto. Es necesario advertir nuevamente, que es muy probable que el proyecto no satisfaga otros aspectos relevantes, como son la total coherencia formal con el entorno, en este caso la estructura urbana que se plantea, la integración de las técnicas constructivas propias del lugar, etc. Tampoco se ha hecho una consideración económica estricta de las soluciones propuestas, aunque si se ha intentado acercar los niveles de aislamiento, calidad de carpinterías y sistemas de acondicionamiento a un cumplimiento ajustado. Se ha mantenido por otra parte, a la hora de componer el modelo, la intención de priorizar los aspectos que facilitan una mejor comprensión de los procedimientos normativos sobre cualquier otra consideración.

PROGR

2. Programa funcional

El edificio que se analiza y el conjunto de la manzana se organizan en cinco plantas, una bajo rasante y cinco en superficie (baja + 4), una planta baja de uso comercial y residencial y cuatro más de uso exclusivamente residencial privado.

El programa funcional del edificio objeto es el siguiente:

- **P01. Planta sótano** de garaje, trasteros, almacén de los comercios de planta baja, cuartos técnicos y accesos. El número de trasteros es de 16, el número de plazas de garaje es de 6 en esta zona de las cuales 2 son accesibles. Esta planta se sitúa en la cota - 2,75 m de proyecto y su altura es variable: bajo la proyección del local comercial de planta baja es de 2,75 m. (de suelo terminado a suelo terminado) y bajo las viviendas accesibles y las zonas comunes del portal que les dan acceso es de 3,75 m (incluyendo nuevamente el forjado de planta baja).
- **P02. y P03. Planta baja.** Esta planta consta de:
 - Acceso directo desde el espacio público a un local comercial situado en la cota $\pm 0,00$ m. Dicho local es diáfano y se ha considerado que no tiene perfil de uso definido. Cada local dispone de escalera que comunica con el almacén que le corresponde en planta sótano.
 - Acceso en rampa al patio interior de la manzana con zonas ajardinadas y estanciales situadas en la cota +0,52 m.
 - Desde esta cota +0,52 m. y a través de rampas accesibles, dos accesos a los portales de la zona residencial situados en la cota + 1,00 m y que constan de zaguán y acceso, cuarto de servicio, núcleo de comunicación vertical consistente en ascensor, patinillos técnicos y escalera y dos viviendas accesibles (una por núcleo) referidas en el plano como "Tipo A". Estas viviendas se encuentran elevadas hasta la cota + 1,00 m con el fin de mejorar su privacidad. Su programa es el siguiente:
 - Vestíbulo de acceso y distribuidor de planta
 - Aseo general de la vivienda
 - Salón-comedor en continuidad con la cocina. Acceso a terraza orientada a oeste
 - Dormitorio principal con baño y terraza orientada a norte
 - Dormitorio 2 con baño
- **Planta tipo de viviendas.** Se trata de 4 plantas iguales situadas en las siguientes cotas:
 - **P04.** +4,00 m
 - **P05.** +7,00 m
 - **P06.** +10,00 m
 - **P07.** +13,00 m

Su programa, en cada una de las plantas, es el siguiente:

- 2 núcleos con sus zonas comunes de planta que constan de:
 - Núcleo de comunicación vertical formado por ascensor y escalera (con vestíbulo)
 - Patinillos y armarios técnicos
 - Distribuidor de planta con acceso a dos viviendas.

- 2 viviendas "Tipo B" y que constan cada una de ellas de:
 - Vestíbulo de acceso y distribuidor de planta
 - Aseo general de la vivienda
 - Salón-comedor en continuidad con la cocina. Acceso a terraza orientada a oeste
 - Dormitorio principal con baño independiente y terraza orientada a norte
 - Dormitorio 2 con baño independiente
 - 2 viviendas "Tipo C" y que constan cada una de ellas de:
 - Vestíbulo de acceso y distribuidor de planta
 - Aseo general de la vivienda
 - Salón-comedor en continuidad con la cocina. Acceso a terraza orientada a oeste
 - Dormitorio principal con baño independiente
 - Dormitorio 2 con baño independiente
- **P08. Planta cubierta.** Se trata de una cubierta plana situada en la cota + 16,20 m y en la que se encuentran los núcleos de comunicación vertical y sus salidas a cubierta. En estos torreones se agrupan además la mayor parte de tiros y patinillos del edificio.

De cara a la simulación del modelo, cada planta se ha organizado en diferentes espacios pensando en la simplificación necesaria de cara a su levantamiento en la HERRAMIENTA UNIFICADA LIDER CALENER. El criterio empleado ha sido, en lo posible, reducir el número de espacios y simplificar su geometría eliminando salientes y entalladuras de menos de 20 cm. Se han utilizado espacios únicos para cada vivienda ya que se prevé un comportamiento homogéneo de sus locales y los sistemas de acondicionamiento previstos son los mismos para todos ellos. El resto de los espacios definen las zonas acondicionadas comunes y los espacios no habitables de planta. El resumen de la configuración empleada es el siguiente:

P01. SÓTANO. Garaje, uso técnico y trastero

- P01 E01. Núcleo de comunicación del garaje. NO HABITABLE, exterior a la envolvente térmica.
- P01 E02. Núcleo de comunicación del garaje. NO HABITABLE, exterior a la envolvente térmica.
- P01 E03. Espacio destinado en su totalidad al garaje. NO HABITABLE, exterior a la envolvente térmica

P02. P03. PLANTA BAJA. Viviendas accesibles y local comercial

- P02 E01. Espacio destinado a local comercial y que tendrá la consideración de NO HABITABLE y exterior a la envolvente térmica.
- P03 E01. Espacio acondicionado correspondiente a una de las dos viviendas accesibles de la planta. Cuenta con dos dormitorios. Dentro de la envolvente térmica.
- P03 E02. Espacio no acondicionado y dentro de la envolvente térmica correspondiente al núcleo de escaleras de las viviendas.
- P03 E03. Espacio no habitable y dentro de la envolvente térmica correspondiente al núcleo de ascensor de las viviendas y patinillo de instalaciones del edificio.
- P03 E04. Espacio no habitable correspondiente a cuarto técnico del edificio y patinillo de instalaciones. Exterior a la envolvente térmica.
- P03 E05. Espacio no acondicionado y dentro de la envolvente térmica correspondiente al núcleo de escaleras de las viviendas.
- P03 E06. Espacio no habitable y dentro de la envolvente térmica correspondiente al núcleo de ascensor de las viviendas y patinillo de instalaciones del edificio.

- P03 E07. Espacio no habitable correspondiente a cuarto técnico del edificio y patinillo de instalaciones. Exterior a la envolvente térmica.
- P03 E08. Espacio acondicionado correspondiente a la segunda vivienda accesible de la planta. Cuenta con dos dormitorios. Dentro de la envolvente térmica.

P04. PLANTA TIPO (se repite 4 veces; P04, P05, P06 y P07). Viviendas

- P04 E01. Espacio acondicionado correspondiente a una de las viviendas de dos dormitorios de la planta. Se incluye dentro de la envolvente térmica.
- P04 E02. Espacio acondicionado correspondiente a una de las viviendas de tres dormitorios de la planta. Se incluye dentro de la envolvente térmica.
- P04 E03. Espacio no habitable y dentro de la envolvente térmica correspondiente al núcleo de ascensor de las viviendas y patinillo de instalaciones del edificio.
- P04 E04. Espacio no habitable y exterior a la envolvente térmica correspondiente a patinillo de instalaciones.
- P04 E05. Espacio no acondicionado y dentro de la envolvente térmica correspondiente al núcleo de escaleras de las viviendas.
- P04 E06. Espacio acondicionado correspondiente a una de las viviendas de tres dormitorios de la planta. Se incluye dentro de la envolvente térmica.
- P04 E07. Espacio no habitable y dentro de la envolvente térmica correspondiente al núcleo de ascensor de las viviendas y patinillo de instalaciones del edificio.
- P04 E08. Espacio no acondicionado y dentro de la envolvente térmica correspondiente al núcleo de escaleras de las viviendas.
- P04 E09. Espacio acondicionado correspondiente a una de las viviendas de dos dormitorios de la planta. Se incluye dentro de la envolvente térmica.
- P04 E10. Espacio no habitable y exterior a la envolvente térmica correspondiente a patinillo de instalaciones.

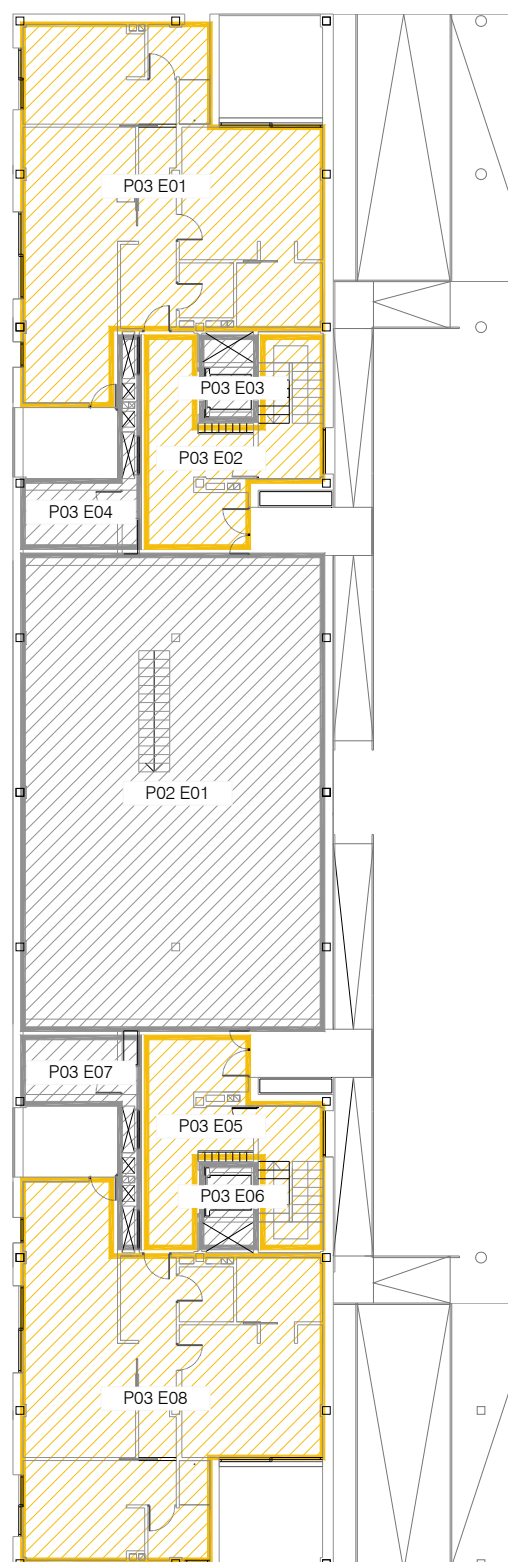
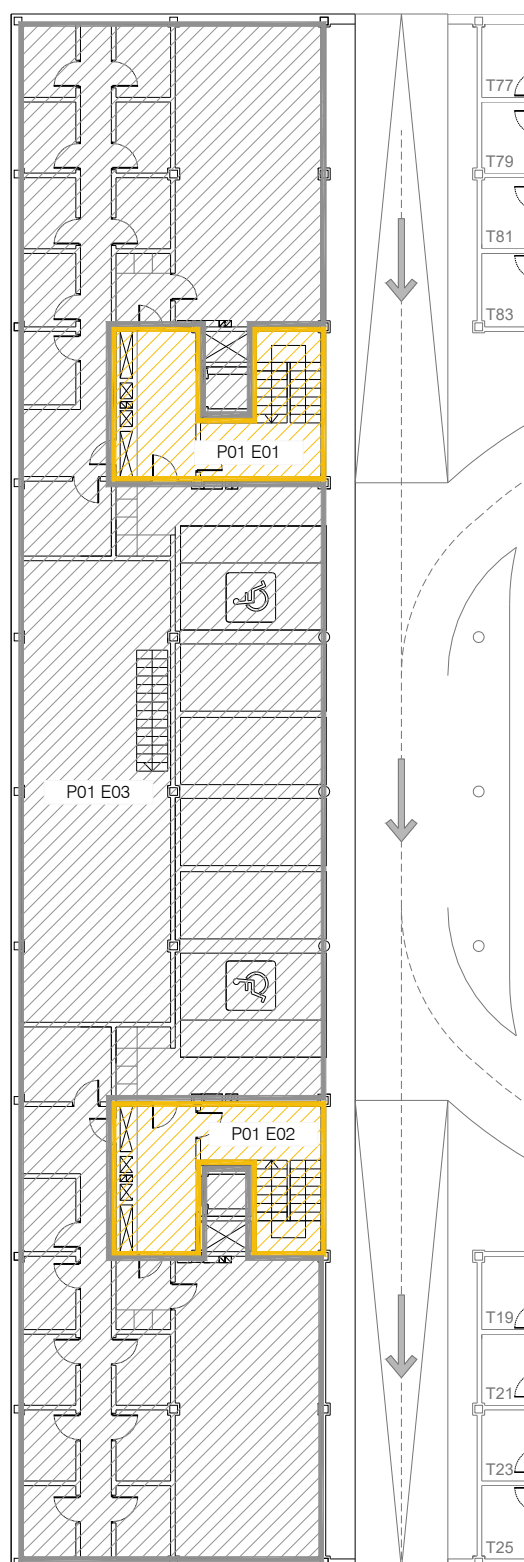
P08. PLANTA CUBIERTA

- P08 E01. Espacio único no acondicionado y dentro de la envolvente térmica correspondiente al núcleo de escaleras de salida a la azotea del edificio.
- P08 E02. Espacio único no acondicionado y dentro de la envolvente térmica correspondiente al núcleo de escaleras de salida a la azotea del edificio.

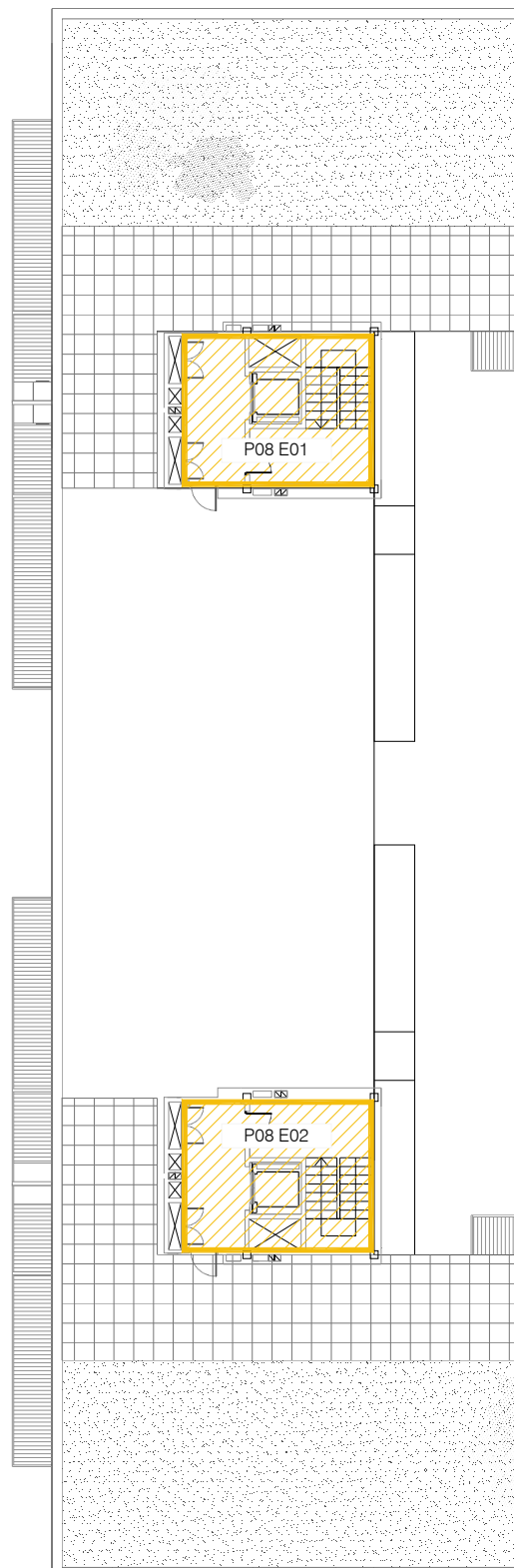
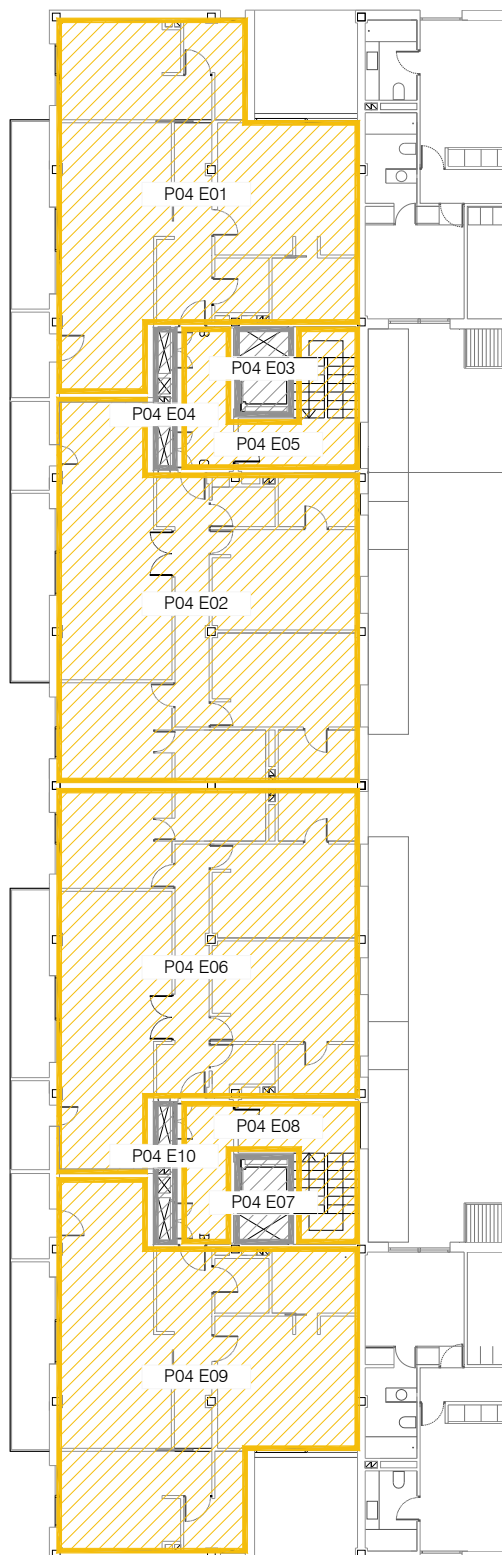
RESUMEN DE ESPACIOS POR PLANTA

Planta	ESPACIOS	USO	Tipo de espacio	Superficie No habitable (m²)	Superficie útil acondicionada (m²)	Superficie útil No acondicionada (m²)	Superficie total construida (m²)	Altura de espacios (m)	Volumen total construido (m³)
P01. SÓTANO. Garaje, uso técnico y trastero									
	P01 E01	Núcleo C. Garaje	No Habitable	24,23			24,23	2,75	66,63
	P01 E02	Núcleo C. Garaje	No Habitable	24,03			24,03	2,75	66,08
	P01 E03	Garaje	No Habitable	432,87			432,87	2,75	1190,39
Totales de planta				481,13			481,13		1323,11
P02. P03. PLANTA BAJA. Viviendas accesibles y local comercial									
	P02 E01	Local comercial	No Habitable	148,42			148,42	4,00	593,68
	P03 E01	Vivienda Acc.2 dorm.	Acondicionado		90,378		90,378	3,00	271,13
	P03 E02	Núcleo Esc. Viviendas	No acondicionado			32,73	32,73	3,00	98,19
	P03 E03	Núcleo Asc. + Patinillo	No Habitable	5,28			5,28	3,00	15,84
	P03 E04	Cuarto Tecn.+Patinillo	No Habitable	12,16			12,16	3,00	36,48
	P03 E05	Núcleo Esc. Viviendas	No acondicionado			32,53	32,53	3,00	97,59
	P03 E06	Núcleo Asc. + Patinillo	No Habitable	5,2			5,2	3,00	15,60
	P03 E07	Cuarto Tecn.+Patinillo	No Habitable	12,13			12,13	3,00	36,39
	P03 E08	Vivienda Acc.2 dorm.	Acondicionado		90,89		90,89	3,00	272,67
Totales de planta				183,19	181,268	65,26	429,718		1437,57
P04. PLANTA PRIMERA TIPO. Viviendas									
	P04 E01	Vivienda tipo 2 dorm.	Acondicionado		90,378		90,378	3,00	271,13
	P04 E02	Vivienda tipo 3 dorm.	Acondicionado		105,44			3,00	316,32
	P04 E03	Núcleo Asc. + Patinillo	No Habitable	5,29				3,00	15,87
	P04 E04	Patinillo	No Habitable	3,11				3,00	9,33
	P04 E05	Núcleo Esc. Viviendas	No acondicionado			24,23		3,00	72,69
	P04 E06	Vivienda tipo 3 dorm.	Acondicionado		105,24			3,00	315,72
	P04 E07	Núcleo Asc. + Patinillo	No Habitable	5,19				3,00	15,57
	P04 E08	Núcleo Esc. Viviendas	No acondicionado			24,03		3,00	72,09
	P04 E09	Vivienda tipo 2 dorm.	Acondicionado	90,89				3,00	272,67
	P04 E10	Patinillo	No Habitable	3,08	49,72		52,8	3,00	158,40
Totales de planta				107,56	350,778	48,26	506,598		1519,79
P05. PLANTA SEGUNDA TIPO. Viviendas									
	P05 E01	Vivienda tipo 2 dorm.	Acondicionado		90,378		90,378	3,00	271,13
	P05 E02	Vivienda tipo 3 dorm.	Acondicionado		105,44			3,00	316,32
	P05 E03	Núcleo Asc. + Patinillo	No Habitable	5,29				3,00	15,87
	P05 E04	Patinillo	No Habitable	3,11				3,00	9,33
	P05 E05	Núcleo Esc. Viviendas	No acondicionado			24,23		3,00	72,69
	P05 E06	Vivienda tipo 3 dorm.	Acondicionado		105,24			3,00	315,72
	P05 E07	Núcleo Asc. + Patinillo	No Habitable	5,19				3,00	15,57
	P05 E08	Núcleo Esc. Viviendas	No acondicionado			24,03		3,00	72,09
	P05 E09	Vivienda tipo 2 dorm.	Acondicionado	90,89				3,00	272,67
	P05 E10	Patinillo	No Habitable	3,08	49,72		52,8	3,00	158,40
Totales de planta				107,56	350,778	48,26	506,598		1519,79
P06. PLANTA TERCERA TIPO. Viviendas									
	P06 E01	Vivienda tipo 2 dorm.	Acondicionado		90,378		90,378	3,00	271,13
	P06 E02	Vivienda tipo 3 dorm.	Acondicionado		105,44			3,00	316,32
	P06 E03	Núcleo Asc. + Patinillo	No Habitable	5,29				3,00	15,87
	P06 E04	Patinillo	No Habitable	3,11				3,00	9,33
	P06 E05	Núcleo Esc. Viviendas	No acondicionado			24,23		3,00	72,69
	P06 E06	Vivienda tipo 3 dorm.	Acondicionado		105,24			3,00	315,72
	P06 E07	Núcleo Asc. + Patinillo	No Habitable	5,19				3,00	15,57
	P06 E08	Núcleo Esc. Viviendas	No acondicionado			24,03		3,00	72,09
	P06 E09	Vivienda tipo 2 dorm.	Acondicionado	90,89				3,00	272,67
	P06 E10	Patinillo	No Habitable	3,08	49,72		52,8	3,00	158,40
Totales de planta				107,56	350,778	48,26	506,598		1519,79
P07. PLANTA TERCERA TIPO. Viviendas									
	P07 E01	Vivienda tipo 2 dorm.	Acondicionado		90,378		90,378	3,20	289,21
	P07 E02	Vivienda tipo 3 dorm.	Acondicionado		105,44			3,20	337,41
	P07 E03	Núcleo Asc. + Patinillo	No Habitable	5,29				3,20	16,93
	P07 E04	Patinillo	No Habitable	3,11				3,20	9,95
	P07 E05	Núcleo Esc. Viviendas	No acondicionado			24,23		3,20	77,54
	P07 E06	Vivienda tipo 3 dorm.	Acondicionado		105,24			3,20	336,77
	P07 E07	Núcleo Asc. + Patinillo	No Habitable	5,19				3,20	16,61
	P07 E08	Núcleo Esc. Viviendas	No acondicionado			24,03		3,20	76,90
	P07 E09	Vivienda tipo 2 dorm.	Acondicionado	90,89				3,20	290,85
	P07 E10	Patinillo	No Habitable	3,08	49,72		52,8	3,20	168,96
Totales de planta				107,56	350,778	48,26	506,598		1621,11
P08. PLANTA CUBIERTA									
	P08 E01	Núcleo Esc. Azotea	No Acondicionado	24,23				3,00	72,69
	P08 E02	Núcleo Esc. Azotea	No Acondicionado	24,03				3,00	72,09
Totales de planta				48,26			48,26		72,09
TOTALES DEL EDIFICIO				1142,82	1584,38	258,30	2985,50		9013,27

En los siguientes esquemas en planta y sección, se describe gráficamente la localización y caracterización de cada uno de los espacios dentro de cada planta.



Reparto de espacios empleados en HULC. Planta sótano P01 y planta de acceso P02-P03.



Reparto de espacios en HULC. Planta tipo P04-P07 y planta de acceso a cubierta P08.

ARQ

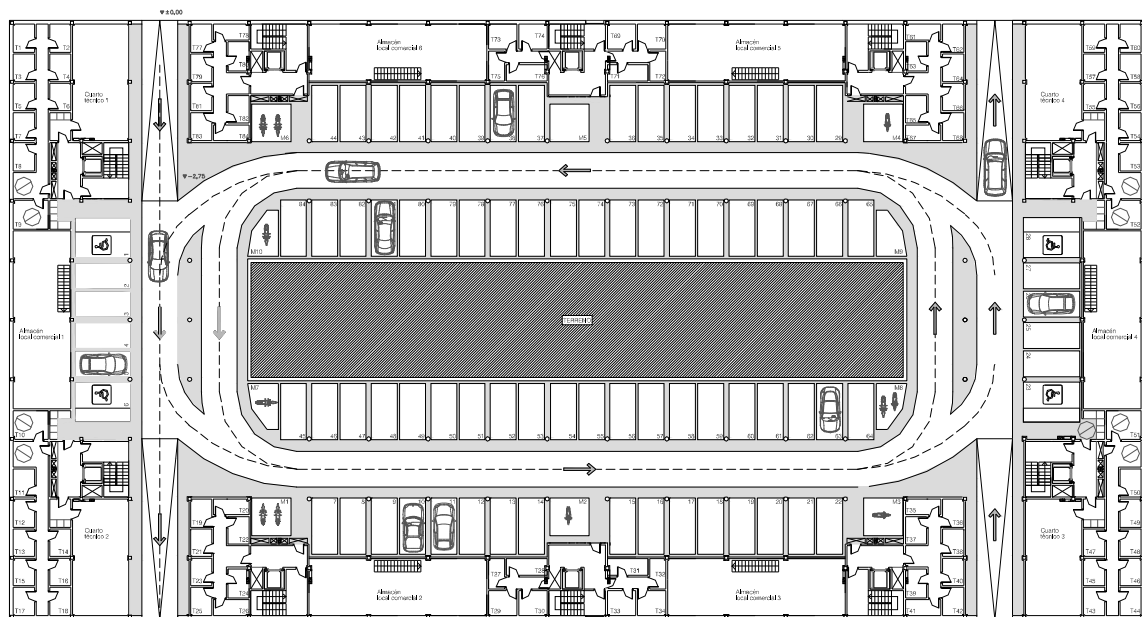
B. ARQUITECTURA Y DEFINICIÓN GEOMÉTRICA

1. Planos: Situación y orientación. Plantas. Secciones. Alzados
2. Imágenes. Volumetría

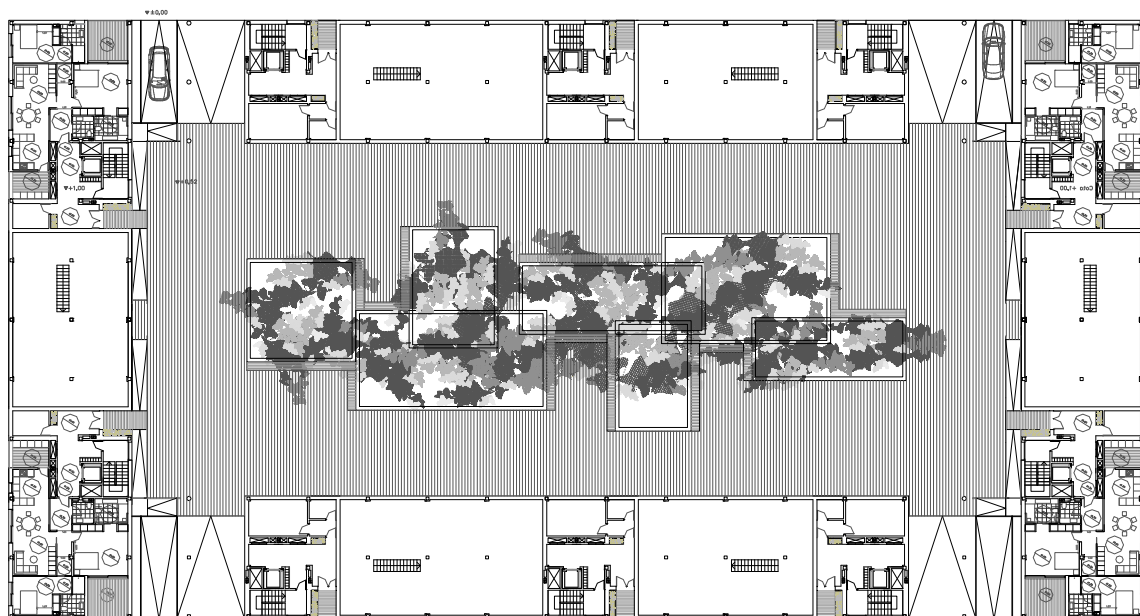
PLANOS

1. Planos: Situación y orientación. Plantas. Secciones. Alzados





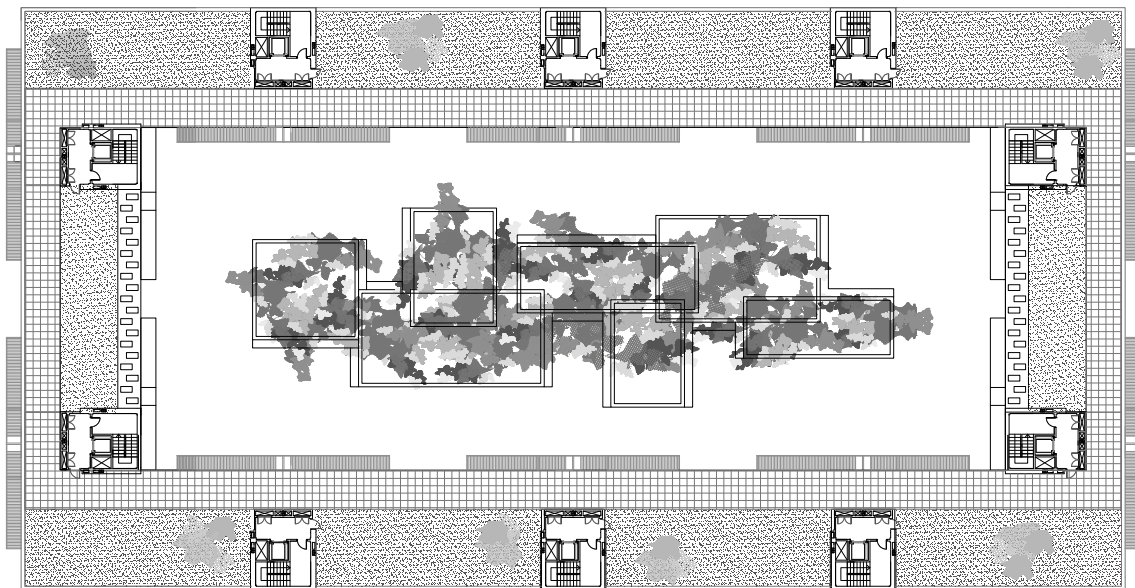
Plano planta sótano del conjunto



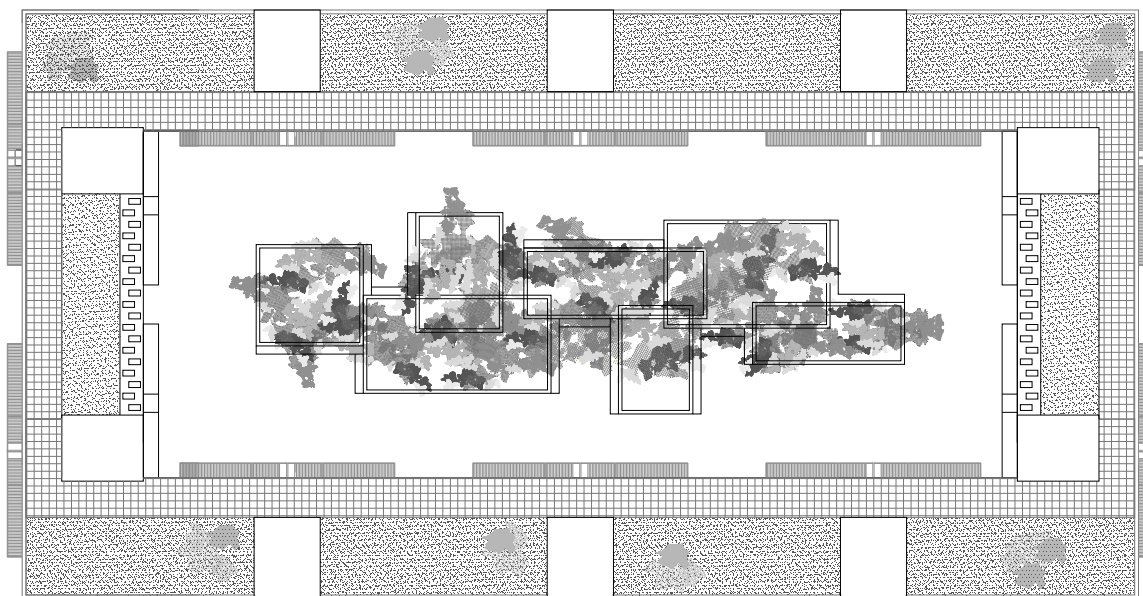
Plano planta acceso del conjunto



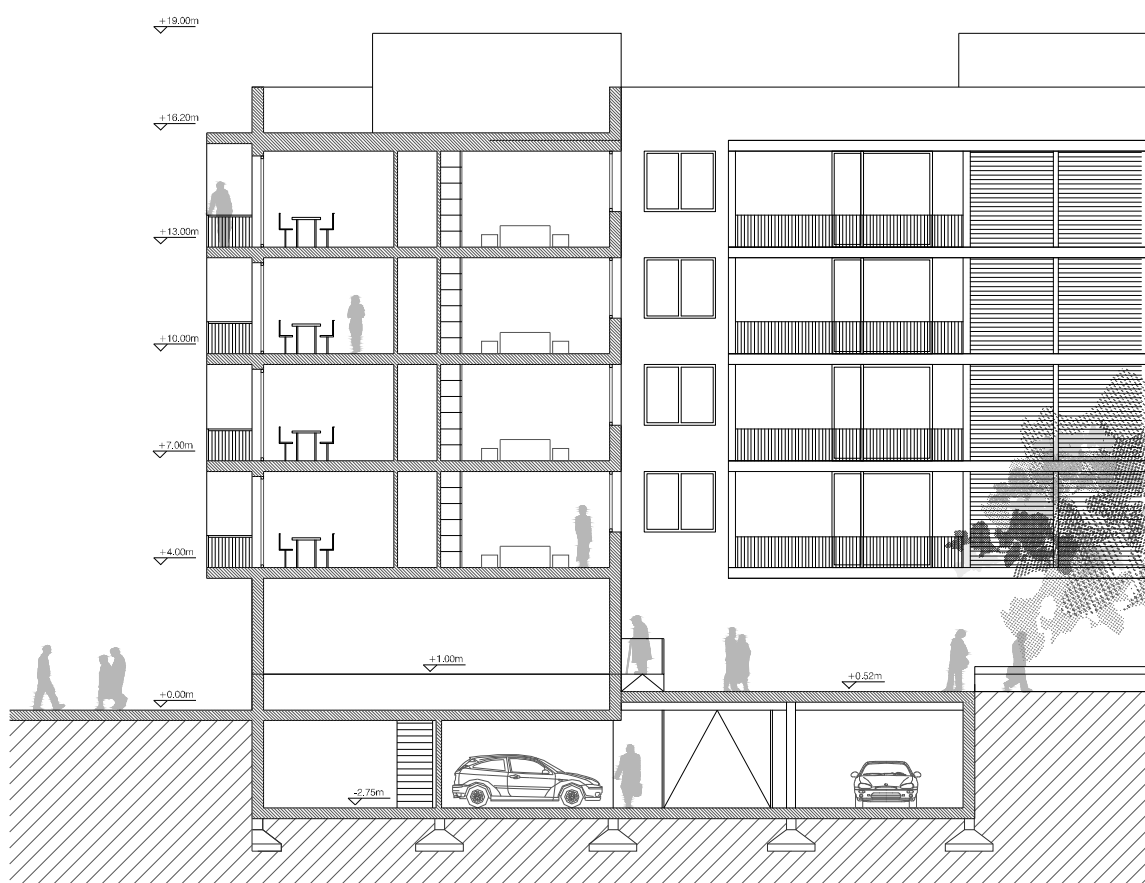
Plano planta tipo del conjunto



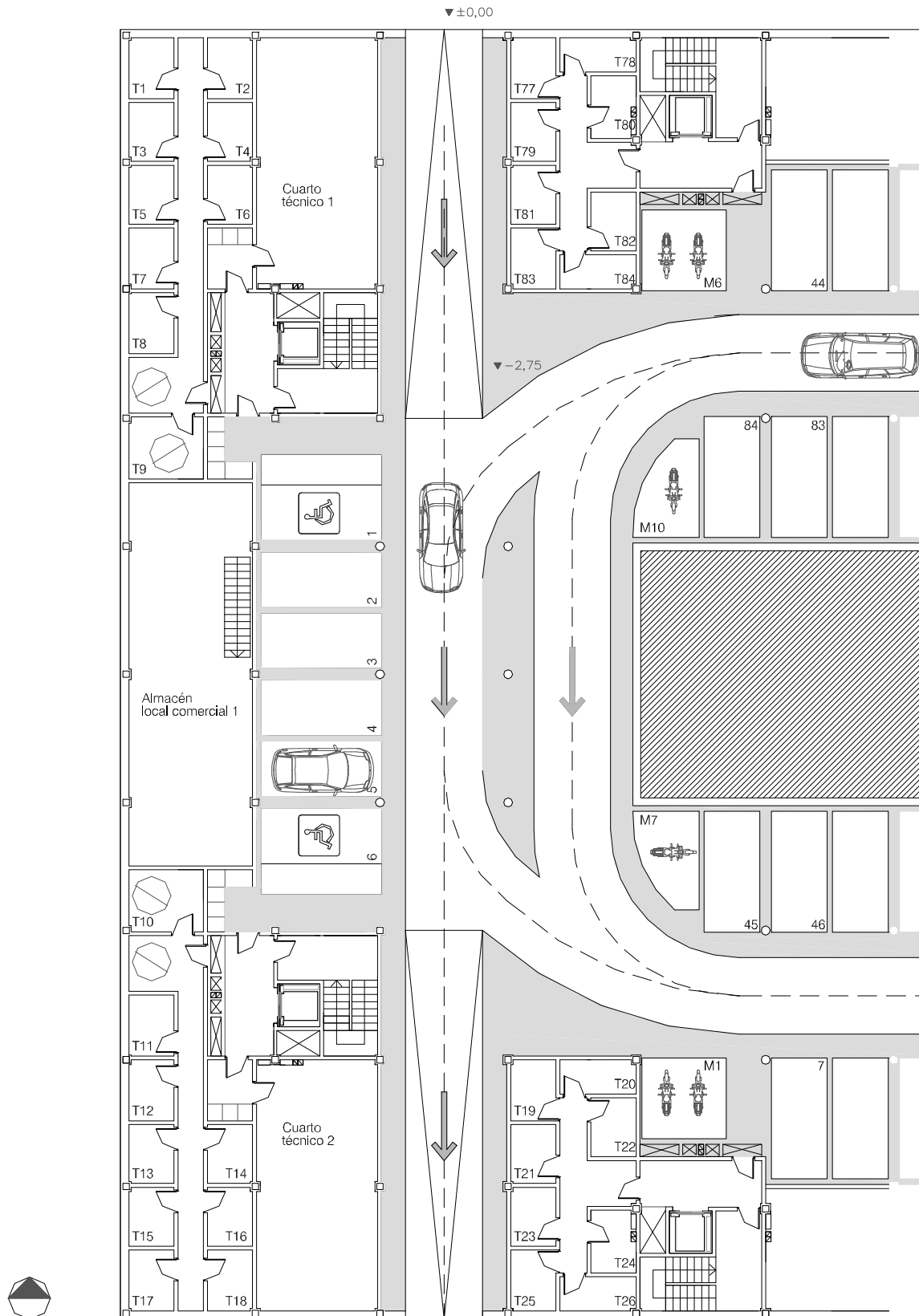
Plano planta azotea del conjunto



Plano planta cubiertas del conjunto



Sección longitudinal del edificio objeto.



P01. Planta sótano. Garaje



Planta acceso: P02.Local comercial y P03 Viviendas accesibles y accesos a edificio.



P04 - P07. Planta tipo de viviendas

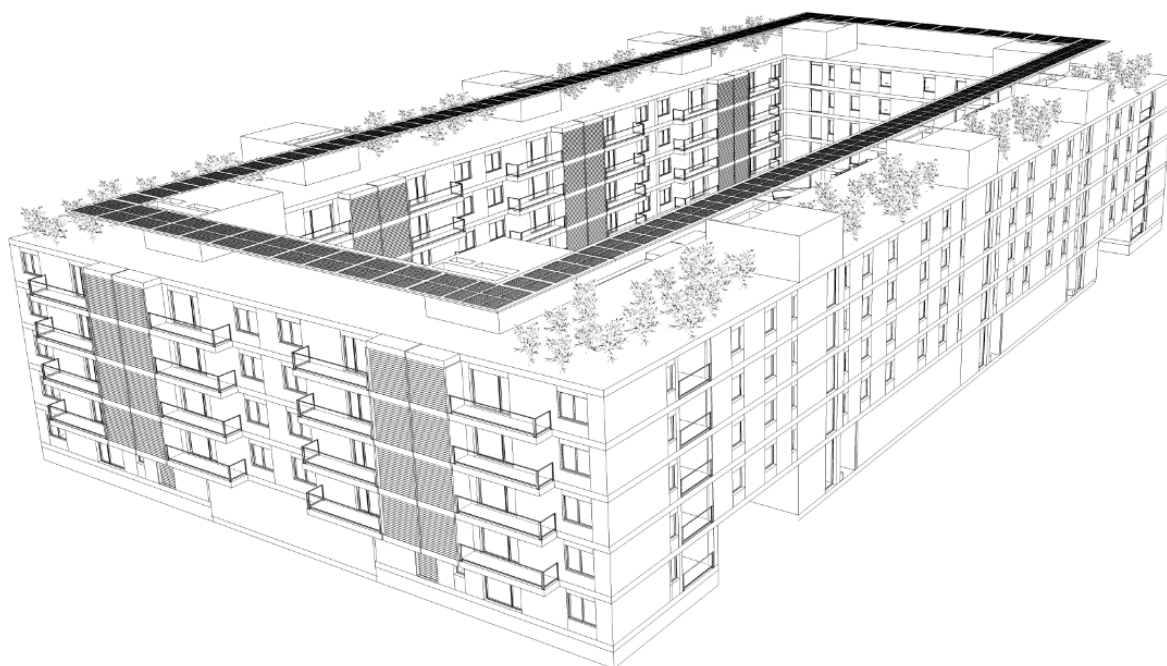


Planta de cubiertas

La posición de la edificación en la parcela es de orientación pura Oeste – Este. A los portales de las viviendas se accede desde el patio de manzana y se encuentran situados en la fachada este del edificio del ejemplo. Al local comercial en cambio, se accede por la fachada oeste directamente desde el viario. Con relación a los ejemplos anteriores de esta guía, este edificio presenta una mayor número y complejidad de espacios aunque desde el punto de vista formal y de su volumetría se trata de un edificio relativamente sencillo

IMAGEN

2. Imagen. Volumetría



CONST

C. DEFINICIÓN CONSTRUCTIVA

1. Composición de los cerramientos. Opacos y huecos
2. Modelo de puentes térmicos empleados según catálogo DA DB-HE / 3

En los siguientes apartados se describen y caracterizan todos los cerramientos que componen la envolvente y particiones del edificio. Así mismo, se ordenan las soluciones de puentes térmicos empleados tomando como referencia el catálogo de soluciones que figura en el documento de ayuda *DA DB-HE / 3 Puentes térmicos*. Esta relación de soluciones constructivas es la misma que se empleará en el levantamiento del modelo con la Herramienta Unificada Lider-Calener.

CERR

1. Composición de los cerramientos. Opacos y huecos

Constructivamente, el edificio de viviendas se organiza mediante estructura de hormigón y muros exteriores del tipo de fachada ventilada. En estas fachadas la hoja soporte consiste en un muro de fábrica de medio pie de ladrillo perforado. Sobre dicha fábrica se fija la perfilera que soporta la hoja de acabado exterior consistente en placas de piedra caliza. El trasdosado interior se realiza mediante perfilera metálica, y doble hoja de panel de yeso laminado o alicatado, dependiendo del acabado que se precise en cada espacio. En el modelo se ha simplificado el acabado interior reduciéndolo en todos los casos a las placas de cartón-yeso.

El procedimiento de cálculo detallado de las transmitancias de cada cerramiento se puede consultar en el *DA DB-HE / 1 Cálculo de parámetros característicos de la envolvente*. Las transmitancias reflejadas incluyen las resistencias superficiales del aire (R_{se} y R_{si}). En la sección de ayudas del volumen (I) “Ejemplo 0, Vivienda unifamiliar mínima” de esta guía se aplica dicho cálculo para varios ejemplos de cerramientos.

El resumen de los parámetros y detalles referidos a las soluciones constructivas empleadas en el edificio, incluidos sus puentes térmicos, se describen a continuación.

Cerramientos opacos

MURO EXTERIOR

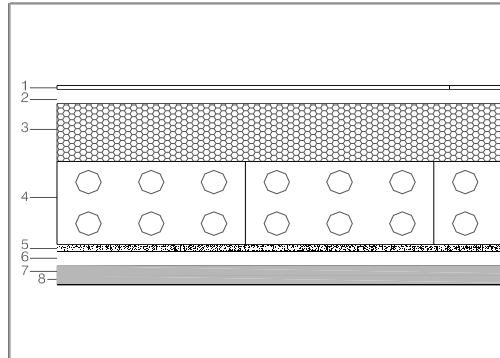
M EXT YS

COMPOSICIÓN DEL CERRAMIENTO

capas	espesor (m)	Cond. λ (W/m·K)
1 Caliza de dureza media	0,05	1,400
2 Cámara de aire ventilada	0,05	0,991
3 XPS Expandido	0,08	0,55
4 1/2 pie LP métrico o catalán	0,115	0,991
5 Mortero de cemento	0,01	0,550
6 Cámara de aire liger. ventilada vertical	0,02	0,18
7 Placa de yeso laminado	0,013	0,250
8 Placa de yeso laminado	0,013	0,250
Total	0,351	

TRANSMITANCIA 0,34 W/m²K

SECCIÓN CONSTRUCTIVA



CUBIERTA VEGETAL

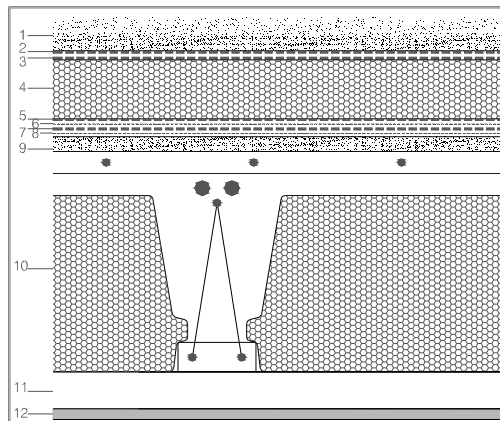
CUB VEGTAL

COMPOSICIÓN DEL CERRAMIENTO

capas	espesor (m)	Cond. λ (W/m·K)
1 Tierra vegetal	0,01	0,520
2 Cloruro de polivinilo (PVC)	0,012	0,170
3 Polipropileno 25% fibra de vidrio	0,005	0,250
4 XPS Expandido	0,08	0,034
5 Subcapa fieltro	0,005	0,05
6 Cloruro de polivinilo (PVC)	0,012	0,170
7 Subcapa fieltro	0,005	0,05
8 Polipropileno 25% fibra de vidrio	0,005	0,250
9 Mortero de cemento	0,02	0,550
10 Forjado Entrevigado EPS mecanizad	0,3	0,256
11 Cámara de aire ligeramente ventilada	0,05	
12 Placa de yeso laminado	0,015	0,250
Total	0,519	

TRANSMITANCIA 0,24 W/m²K

SECCIÓN CONSTRUCTIVA



CUBIERTA PLANA

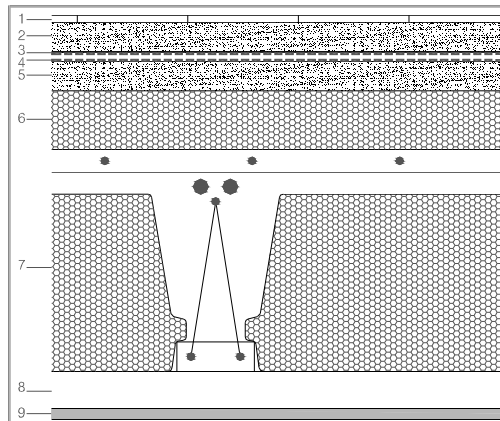
CUB PL

COMPOSICIÓN DEL CERRAMIENTO

capas	espesor (m)	Cond. λ (W/m·K)
1 Plaqueta o baldosa de gres	0,01	2,300
2 Mortero de cemento	0,04	0,550
3 Betún fieltro o lámina	0,005	0,230
4 Betún fieltro o lámina	0,005	0,230
5 Mortero de cemento	0,04	0,550
6 XPS Expandido	0,08	0,034
7 Forjado Entrevigado EPS mecanizad	0,3	0,256
8 Cámara de aire ligeramente ventilada	0,05	
9 Placa de yeso laminado	0,015	0,250
Total	0,545	

TRANSMITANCIA 0,25 W/m²K

SECCIÓN CONSTRUCTIVA



SOLERA NO HABITABLE CON TERRENO

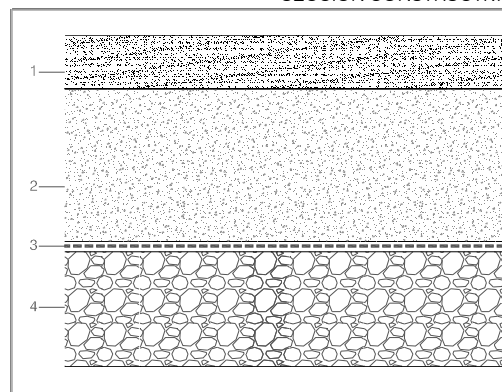
SOL TRR

COMPOSICIÓN DEL CERRAMIENTO

capas	espesor (m)	Cond. λ (W/m·K)
1 Mortero de cemento	0,07	0,550
2 Hormigón en masa	0,2	2,300
3 Lámina PVC	0,005	0,170
4 Arena y grava	0,15	2,000
Total	0,425	

TRANSMITANCIA 1,89 W/m²K

SECCIÓN CONSTRUCTIVA



MURO NO HABITABLE CON TERRENO

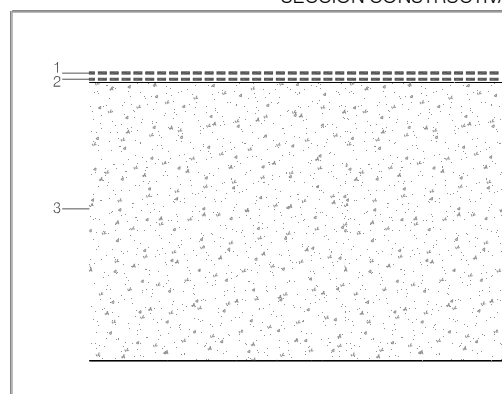
M NH-TRR

COMPOSICIÓN DEL CERRAMIENTO

capas	espesor (m)	Cond. λ (W/m·K)
1 Cloruro de polivinilo PVC	0,01	0,170
2 Betún fieltro o lámina	0,01	0,23
3 Horigón armado 2300 < d < 2500	0,115	0,667
Total	0,135	

TRANSMITANCIA* 2,36 W/m²K

SECCIÓN CONSTRUCTIVA



FORJADO EN CONTACTO CON AIRE EXTERIOR

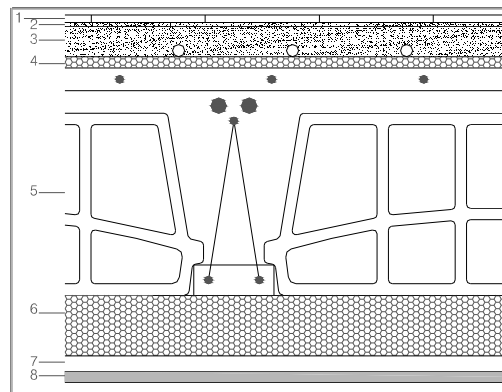
FOR ACOND-EXT

COMPOSICIÓN DEL CERRAMIENTO

capas	espesor (m)	Cond. λ (W/m·K)
1 Plaqueta de gres	0,01	1,000
2 Mortero de cemento	0,005	0,550
3 Mortero difusor de suelo radiante	0,04	1,200
4 Panel especial soporte suelo radiante	0,03	0,023
5 FU entrevigado cerámico	0,30	1,678
6 Lana mineral	0,08	0,041
7 Cámara de aire liger. ventilada vertica	0,02	0,120
8 Conífera de peso medio 435 < d < 520	0,015	0,150
Total	0,5	

TRANSMITANCIA 0,26 W/m²K

SECCIÓN CONSTRUCTIVA



FORJADO ACONDICIONADO CON NO HABITABLE

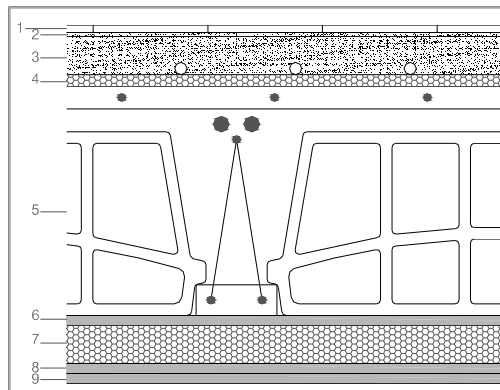
FOR ACOND-NH

COMPOSICIÓN DEL CERRAMIENTO

capas	espesor (m)	Cond. λ (W/m·K)
1 Plaqueta de gres	0,01	2,300
2 Mortero de cemento	0,005	0,550
3 Mortero difusor de suelo radiante	0,05	1,200
4 Panel especial soporte suelo radiante	0,03	0,023
5 FU entrevigado cerámico	0,30	0,846
6 Placa de yeso laminado	0,013	0,250
7 Lana mineral	0,05	0,031
8 Placa de yeso laminado	0,013	0,250
9 Placa de yeso laminado	0,013	0,250

Total 0,48**TRANSMITANCIA 0,28 W/m²K**

SECCIÓN CONSTRUCTIVA



FORJADO INTERIOR ENTRE PLANTAS (ACOND-ACOND)

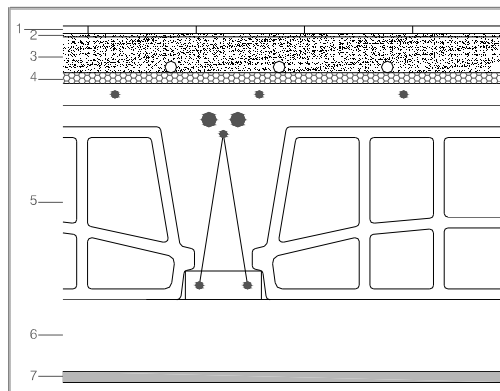
FOR INT

COMPOSICIÓN DEL CERRAMIENTO

capas	espesor (m)	Cond. λ (W/m·K)
1 Plaqueta o baldosa cerámica	0,01	1,000
2 Mortero de cemento	0,005	0,550
3 Mortero difusor de suelo radiante	0,05	1,200
4 Panel especial soporte suelo radiante	0,02	0,023
5 FU entrevigado cerámico	0,30	0,846
6 Cámara lig. ventilada horizontal	0,1	
7 Placa de yeso laminado	0,015	0,250

Total 0,500**TRANSMITANCIA 0,62 W/m²K**

SECCIÓN CONSTRUCTIVA



MEDIANERA RESIDENCIAL CON COMERCIAL

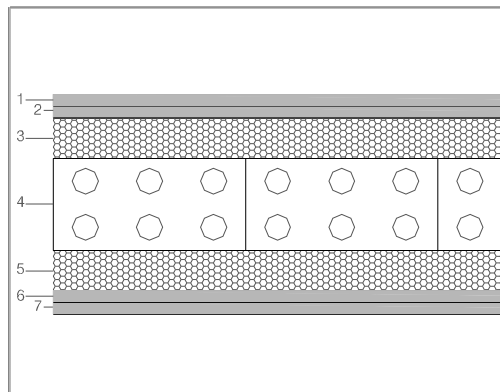
MED VIV-COMER

COMPOSICIÓN DEL CERRAMIENTO

capas	espesor (m)	Cond. λ (W/m·K)
1 Placa de yeso laminado	0,015	0,250
2 Placa de yeso laminado	0,015	0,250
3 Lana mineral	0,05	0,031
4 1/2 pie LP métrico o catalán	0,115	0,667
5 Lana mineral	0,05	0,031
6 Placa de yeso laminado	0,015	0,250
7 Placa de yeso laminado	0,015	0,250

Total 0,275**TRANSMITANCIA 0,26 W/m²K**

SECCIÓN CONSTRUCTIVA



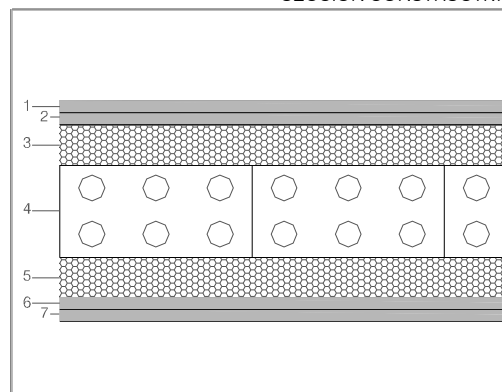
MEDIANERA ENTRE VIVIENDAS

MED VIV

COMPOSICIÓN DEL CERRAMIENTO

capas	espesor (m)	Cond. λ (W/m·K)
1 Placa de yeso laminado	0,015	0,250
2 Placa de yeso laminado	0,015	0,250
3 Lana mineral	0,05	0,031
4 1/2 pie LP métrico o catalán	0,115	0,667
5 Lana mineral	0,05	0,031
6 Placa de yeso laminado	0,015	0,250
7 Placa de yeso laminado	0,015	0,250
Total	0,275	

SECCIÓN CONSTRUCTIVA



TRANSMITANCIA 0,26 W/m²K

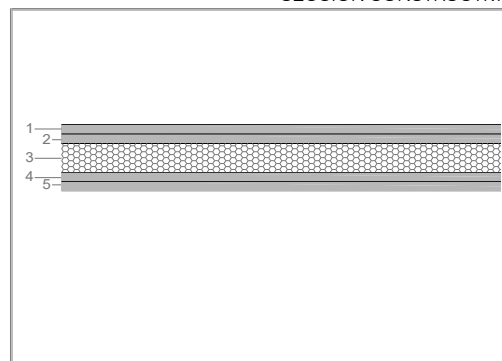
TABIQUE INTERIOR

TAB INT

COMPOSICIÓN DEL CERRAMIENTO

capas	espesor (m)	Cond. λ (W/m·K)
1 Placa de yeso laminado	0,011	0,250
2 Placa de yeso laminado	0,011	0,250
3 MW Lana mineral	0,04	0,041
4 Placa de yeso laminado	0,011	0,250
5 Placa de yeso laminado	0,011	0,250
Total	0,084	

SECCIÓN CONSTRUCTIVA



TRANSMITANCIA 0,76 W/m²K

Huecos

CONFIGURACIÓN HUECOS EN FACHADA NORTE Y ESTE

N / E

La posición relativa de las carpinterías en el muro es alineada a su cara interior

VIDRIO

Tipo de vidrio	Doble bajo emisivo < 0,03
Composición	4-16 Argón-44.2
Factor solar	0,6
Transmitancia térmica	1,0 W/m²K

MARCO

Material	Marco metálico
Rotura pte. térmico	SI
Color carpintería	Gris oscuro
Absortividad	0,9
Trasmitancia térmica	1,5 W/m²K
Porcentaje marco	25 % del hueco
Incremento transmitancia por intercalarios	10 %

Protecciones móviles

Elemento	Persianas exteriores
Color	Del mismo color gris de la carpintería
ggl;sh,wi	0,08

Permeabilidad al aire	9 m³/h·m²
	Clase 3
U_{HUECO}	1,24 W/m²·K

CONFIGURACIÓN HUECOS FACHADA OESTE

O

La posición relativa de las carpinterías en el muro es alineada a su cara interior

VIDRIO

MARCO

Tipo de vidrio	Doble bajo emisivo < 0,03
Composición	4-16 Argón-44,2
Factor solar	0,5
Transmitancia térmica	1,0 W/m ² K

Material	Marco metálico
Rotura pte. térmico	SI
Color carpintería	Gris oscuro
Absortividad	0,9
Trasmitancia térmica	1,5 W/m ² K
Porcentaje marco	25 % del hueco
Incremento transmitancia por intercalarios	10 %

Protecciones móviles

Elemento	Persianas exteriores
Color	Del mismo color gris de la carpintería
ggl;sh,wi	0,08

Permeabilidad al aire	9 m ³ /h·m ²
	Clase 3
U_{HUECO}	1,24 W/m²·K

CONFIGURACIÓN HUECOS FACHADA SUR

S

La posición relativa de las carpinterías en el muro es alineada a su cara interior

VIDRIO

MARCO

Tipo de vidrio	Doble bajo emisivo < 0,03
Composición	4-16 Argón-44,2
Factor solar	0,58
Transmitancia térmica	1,0 W/m ² K

Material	Marco metálico
Rotura pte. térmico	SI
Color carpintería	Gris oscuro
Absortividad	0,9
Trasmitancia térmica	1,5 W/m ² K
Porcentaje marco	25 % del hueco
Incremento transmitancia por intercalarios	10 %

Protecciones móviles

Elemento	Persianas exteriores
Color	Del mismo color gris de la carpintería
ggl;sh,wi	0,08

Permeabilidad al aire	9 m ³ /h·m ²
	Clase 3
U_{HUECO}	1,24 W/m²·K

CONFIGURACIÓN HUECO PUERTA ACCESO PORTAL

PTA ACC

La posición relativa de las carpintería en el muro es alineada a su cara interior

VIDRIO

MARCO

Tipo de vidrio	Doble bajo emisivo < 0,03
Composición	4-16 Argón-44,2
Factor solar	0,6
Transmitancia térmica	1,0 W/m ² K

Material	Marco acero
Rotura pte. térmico	NO
Color carpintería	Gris oscuro
Absortividad	0,7
Trasmitancia térmica	3,2 W/m ² K
Porcentaje marco	15 % del hueco
Incremento transmitancia por intercalarios	5 %

Protecciones móviles

Elemento	-
Color	-
ggl;sh,wi	0,75

Permeabilidad al aire	60 m ³ /h·m ²
U_{HUECO}	1,40 W/m²·K

CONFIGURACIÓN HUECO PUERTA SALIDA CUBIERTA

PTA CUB

La posición relativa de las carpintería en el muro es alineada a su cara interior

VIDRIO

Tipo de vidrio	-
Composición	-
Factor solar	-
Transmitancia térmica	-

MARCO

Material	Marco metálico
Rotura pte. térmico	NO
Color carpintería	Gris oscuro
Absortividad	0,7
Trasmitancia térmica	5,7 W/m ² K
Porcentaje marco	100 % del hueco
Incremento transmitancia por intercalarios	- %

Protecciones móviles

Elemento	-
Color	-
ggl;sh,wi	-

Permeabilidad al aire	60 m ³ /h·m ²
U_{HUECO}	5,70 W/m²·K

CONFIGURACIÓN HUECO PUERTA TENDEDERO

PTA TEND

La posición relativa de las carpintería en el muro es alineada a su cara interior

VIDRIO

Tipo de vidrio	Doble bajo emisivo < 0,03
Composición	4-16 Argón-44,2
Factor solar	0,6
Transmitancia térmica	1,0 W/m ² K

Material	Marco metálico
Rotura pte. térmico	SI
Color carpintería	Gris oscuro
Absortividad	0,9
Trasmitancia térmica	1,5 W/m ² K
Porcentaje marco	25 % del hueco
Incremento transmitancia por intercalarios	5 %

Protecciones móviles

Elemento	-
Color	-
ggl;sh,wi	0,75

Permeabilidad al aire	9 m ³ /h·m ²
U_{HUECO}	1,18 W/m²·K

CONFIGURACIÓN HUECO PUERTA TENDEDERO ACCESIBLE

PTA TEND AC

La posición relativa de las carpintería en el muro es alineada a su cara interior

VIDRIO

Tipo de vidrio	Doble bajo emisivo < 0,03
Composición	4-16 Argón-44,2
Factor solar	0,6
Transmitancia térmica	1,0 W/m ² K

Material	Marco metálico
Rotura pte. térmico	SI
Color carpintería	Gris oscuro
Absortividad	0,9
Trasmitancia térmica	1,5 W/m ² K
Porcentaje marco	25 % del hueco
Incremento transmitancia por intercalarios	5 %

Protecciones móviles

Elemento	-
Color	-
ggl;sh,wi	0,75

Permeabilidad al aire	60 m ³ /h·m ²
U_{HUECO}	1,18 W/m²·K

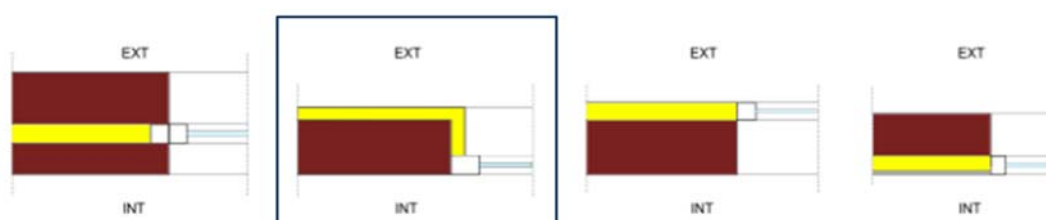
PTES

2. Modelo de puentes térmicos empleados según catálogo DA DB-HE / 3

JAMBAS EN HUECOS DE FACHADA

CON CONTINUIDAD ENTRE AISLAMIENTO DE FACHADA Y LA CARPINTERÍA (Grupo 1)

TABLA ASIMILABLE DA DB-HE/3



TRANSIMTANCIA TÉRMICA LINEAL

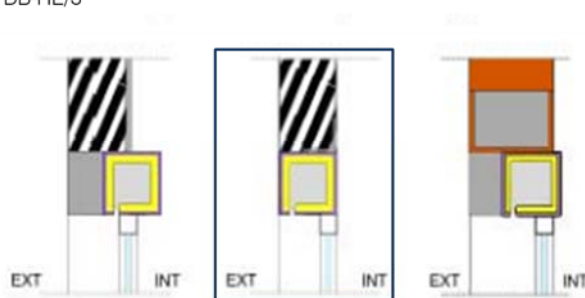
 ψ

0,02 W/mK

DINTELES Y CAPIALZADOS EN HUECOS DE FACHADA

Capialzados de PVC o madera con aislamiento (Grupo 1)

TABLA ASIMILABLE DA DB-HE/3



TRANSIMTANCIA TÉRMICA LINEAL

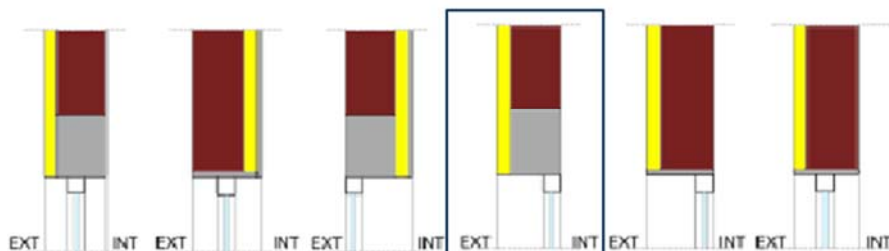
 ψ

0,73 W/mK

DINTELES EN PUERTA DE ENTRADA

SIN CONTINUIDAD ENTRE AISLAMIENTO DE FACHADA Y LA CARPINTERÍA (Grupo 2)

TABLA ASIMILABLE DA DB-HE/3



TRANSIMTANCIA TÉRMICA LINEAL

 ψ

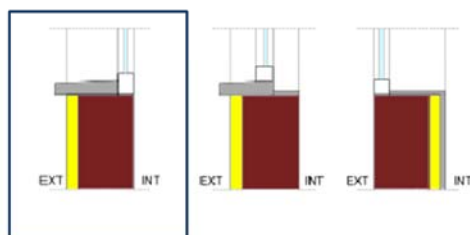
0,73 W/mK

ALFÉIZARES EN LUCERNARIOS DE CUBIERTA

SIN CONTINUIDAD ENTRE AISLAMIENTO DE FACHADA Y LA CARPINTERÍA (Grupo 3)

TABLA ASIMILABLE DA DB-HE/3

Fachadas de una hoja



TRANSIMTANCIA TÉRMICA LINEAL

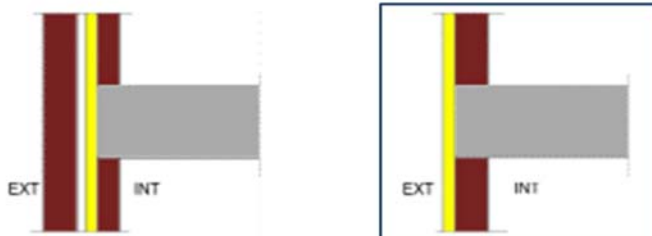
 ψ

0,5 W/mK

FRENTES DE FORJADO

CON CONTINUIDAD DEL AISLAMIENTO DE FACHADA (GRUPO 1) *

TABLA ASIMILABLE DA DB-HE/3



TRANSIMTANCIA TÉRMICA LINEAL

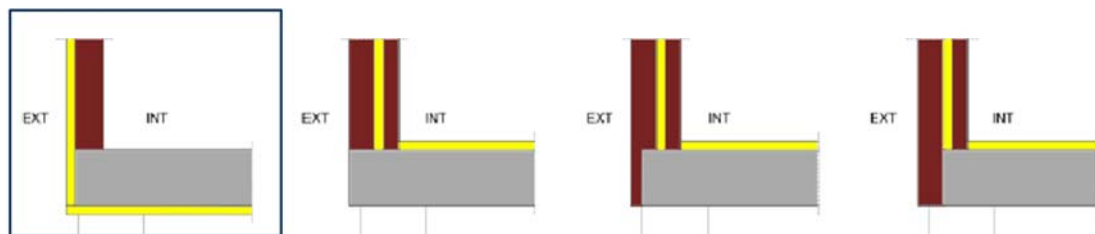
 ψ

0,27 W/mK

FORJADOS INFERIORES EN CONTACTO CON EL AIRE EXTERIOR
CON CONTINUIDAD ENTRE EL AISLAMIENTO DE FACHADA Y EL FORJADO (GRUPO 1)

TABLA ASIMILABLE DA DB-HE/3

Aislamiento sobre el forjado o con la continuidad entre el aislamiento del forjado y la fachada



TRANSIMTANCIA TÉRMICA LINEAL

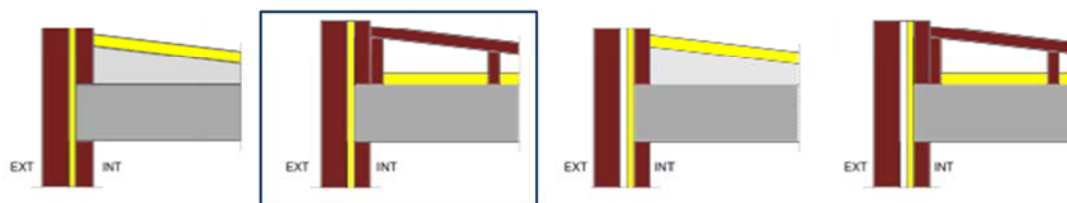
ψ_e

0,27 W/mK

CUBIERTAS PLANAS

CON CONTINUIDAD ENTRE EL AISLAMIENTO DE FACHADA Y EL DE CUBIERTA (GRUPO 1)*

TABLA ASIMILABLE DA DB-HE/3



TRANSIMTANCIA TÉRMICA LINEAL

ψ

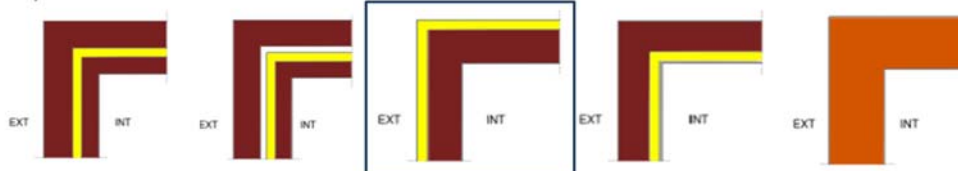
0,25 W/mK

ESQUINAS

SALIENTES (AL EXTERIOR) (Grupo 1)

TABLA ASIMILABLE DA DB-HE/3

Esquinas salientes



TRANSIMTANCIA TÉRMICA LINEAL

ψ_e

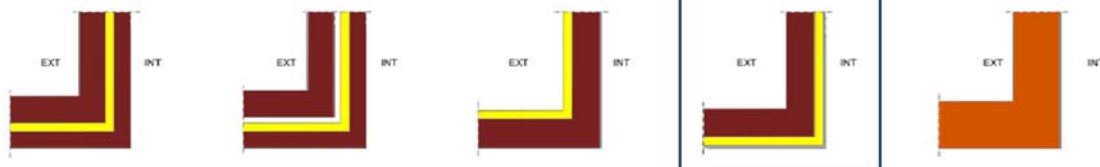
0,06 W/mK

ESQUINAS

ENTRANTES (AL EXTERIOR) (Grupo 2)

TABLA ASIMILABLE DA DB-HE/3

Esquinas entrantes



TRANSIMTANCIA TÉRMICA LINEAL

 Ψ_e

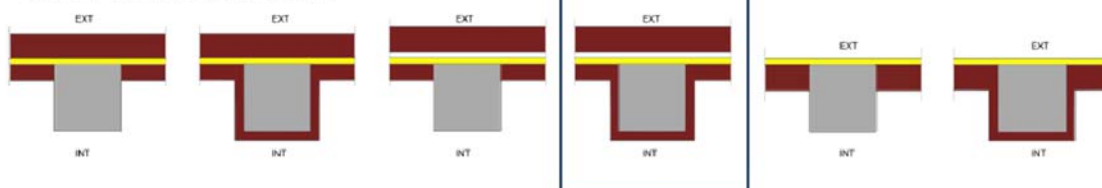
-0,09 W/mK

PILARES INTEGRADOS EN FACHADA

CON CONTINUIDAD DEL AISLAMIENTO DE FACHADA (GRUPO 1)

TABLA ASIMILABLE DA DB-HE/3

Aislamiento continuo por el exterior del pilar



TRANSIMTANCIA TÉRMICA LINEAL

 Ψ_e

0,002 W/mK

SIST

D. SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO Y PREPARACIÓN DE ACS

1. Ventilación mecánica con recuperador de calor
2. Acondicionamiento de invierno
3. Acondicionamiento de verano
4. Producción de ACS
5. Producción de energía eléctrica mediante paneles fotovoltaicos
6. Instalación de iluminación de las zonas comunes del edificio

Atendiendo a las consideraciones climáticas de la zona en las que teóricamente se encuentra el edificio, así como a las opciones más adecuadas en cuanto a las fuentes de energía final a utilizar, se proponen los sistemas que se describen a continuación.

Se han previsto sistemas individuales de calefacción, refrigeración y preparación de ACS con producción de energía mediante bomba de calor aerotérmica aire-agua. Las unidades exteriores de los equipos cuentan con espacio reservado en cubierta para su alojamiento. El consumo eléctrico de dichas bombas contará con la aportación renovable de producción de energía eléctrica mediante paneles fotovoltaicos. Estos paneles están situados en cubierta, utilizando como soporte físico la pérgola de la zona de circulación prevista. La producción de energía en estos paneles se evalúa más adelante.

La distribución de energía térmica a los espacios, para el sistema de calefacción, se realiza mediante circuitos de agua (ida – retorno) a baja temperatura (la impulsión en el circuito de ida está prevista a un máximo de 35°C y el retorno a 30°C). En consecuencia, las unidades terminales más adecuadas al sistema de producción y distribución previsto son las superficies radiantes o los emisores-radiadores preparados para trabajar a baja temperatura. En este caso, se ha optado por una solución de suelo radiante.

Respecto al ACS y tal y como se ha dicho, se plantea individual dependiendo su producción de la bomba de calor aerotérmica prevista para los tres servicios. Cada vivienda dispone de una unidad interior con acumulador para la preparación de ACS cuyas características figuran en el apartado y ficha correspondiente.

Por otra parte, considerando las condiciones climáticas de la zona C1 en la que se ubica el edificio, se ha previsto un sistema activo de refrigeración, aunque no se prevé, en principio, cubrir totalmente la demanda de este servicio. Dado que se incorpora un sistema de ventilación totalmente mecánico y que incluye recuperador de calor con bypass térmico que ya permite el refrescamiento nocturno, se ha pensado utilizar dicho caudal de ventilación para conseguir un aporte de “aire frío” a los espacios consiguiendo una neutralización parcial de las cargas térmicas de verano. Con el fin de mostrar distintas combinaciones posibles, se analizarán otras opciones viables, incluida la posibilidad de aprovechar los circuitos del suelo radiante de calefacción como “suelo refrescante”.

En cuanto a los sistemas de iluminación del edificio, se describen más adelante los pertenecientes a las zonas comunes del edificio y garaje, dado que, como veremos, aquellos que se incorporan en el interior de cada vivienda se encuentran exentos del cumplimiento de los apartados relativos a la *Sección HE 3 Condiciones de las instalaciones de iluminación*.

VENT

1. Ventilación mecánica con recuperador de calor

La instalación de ventilación que se ha considerado para el edificio consiste en sistemas individuales de ventilación mecánica de doble flujo con recuperador de calor entálpico. Su colocación se prevé en el falso techo de la cocina realizando la admisión de aire limpio a través de la fachada y expulsando el aire extraído en cubierta. La impulsión de aire se realiza mediante conductos desde el recuperador hasta los "locales secos" (salón – comedor, dormitorios) y la extracción, también conducida, desde los cuartos húmedos de la vivienda hasta el recuperador y desde este a cubierta. El aire impulsado a los locales secos se transfiere a través de las circulaciones hacia los locales húmedos aprovechando las holguras de las puertas, suponiendo una sección de paso suficiente para los caudales de transferencia necesarios en cada caso. Todo ello de acuerdo con lo establecido en el *DB HS3, Calidad del aire interior*.

En el edificio, desde el punto de vista del cálculo de la ventilación, tenemos dos programas diferentes:

- Por una parte, las viviendas de dos dormitorios tanto las situadas en planta tipo (planta primera hasta planta cuarta), como las dos accesibles situadas en planta baja.
- En segundo lugar, las viviendas de tres dormitorios situadas en las plantas tipo (planta primera hasta planta cuarta).

Además del equilibrado entre admisión y extracción se realiza un pequeño ajuste de caudales en la zona de estar y cocina, que en realidad son un espacio continuo, con el fin de garantizar un flujo adecuado hacia la zona de extracción (cocina). El cálculo de los caudales de diseño, los ajustados y equilibrados de cada tipo se resume en los siguientes cuadros:

VIVIENDA TIPO Y VIVIENDA ACCESIBLE DE DOS DORMITORIOS

Descripción

Consiste en un sistema de ventilación mecánica. Admisión de aire impulsando a través de los cuartos secos y extracción desde cuartos húmedos. Expulsión en cubierta y toma de aire de admisión por fachada.

CAUDAL DE ADMISIÓN. Diseño (*)

Locales secos

Dormitorio principal	8 l/s
Dormitorio 2	4 l/s
Dormitorio 3	- l/s
Salón - comedor	8 l/s
Total	20 l/s

CAUDAL DE EXTRACCIÓN. Diseño (*)

Locales húmedos

Cocina	7 l/s
Baño/Aseo 1	7 l/s
Baño/Aseo 2	7 l/s
Baño/Aseo 3	7 l/s
Baño/Aseo 4	- l/s
Total	28 l/s

Caudal mínimo de extrac. 24 l/s

CÁLCULO VENTILACIÓN

Superficie útil	90,50 m ²
Altura libre	2,55 m
Volumen	230,78 m ³

CAUDAL EQUILIBRADO AD.

11 l/s
10 l/s
- l/s
8 l/s
29 l/s

CAUDAL EQUILIBRADO EXT.

8 l/s
7 l/s
7 l/s
7 l/s
- l/s
29 l/s

(*) Tabla 2.1 Caudales mínimos para ventilación de caudal constante en locales habitables, DB HS 3 Calidad del aire interior.

Caudal Vent: 29,0 l/s
104,4 m³/h

Renovaciones: 0,45 re/h

VIVIENDA TIPO DE TRES DORMITORIOS

Descripción

Consiste en un sistema de ventilación mecánica. Admisión de aire impulsando a través de los cuartos secos y extracción desde cuartos húmedos. Expulsión en cubierta y toma de aire de admisión por fachada.

CAUDAL DE ADMISIÓN. Diseño (*)

Locales secos

Dormitorio principal	8 l/s	12 l/s
Dormitorio 2	4 l/s	10 l/s
Dormitorio 3	4 l/s	10 l/s
Salón - comedor	10 l/s	10 l/s
Total	26 l/s	42 l/s

CAUDAL DE EXTRACCIÓN. Diseño (*)

Locales húmedos

Cocina	8 l/s	10 l/s
Baño/Aseo 1	8 l/s	8 l/s
Baño/Aseo 2	8 l/s	8 l/s
Baño/Aseo 3	8 l/s	8 l/s
Baño/Aseo 4	8 l/s	8 l/s
Total	40 l/s	42 l/s

Caudal mínimo de extrac. 33 l/s

(*) Tabla 2.1 Caudales mínimos para ventilación de caudal constante en locales habitables, DB HS 3 Calidad del aire interior.

CÁLCULO VENTILACIÓN

Superficie útil	105,30 m ²
Altura libre	2,55 m
Volumen	268,52 m ³

CAUDAL EQUILIBRADO AD.

CAUDAL EQUILIBRADO EXT.

Caudal Vent: 42,0 l/s
151,2 m³/h

Renovaciones: 0,56 re/h

El resto de las características de esta instalación se definen en el siguiente cuadro resumen:

INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN MECÁNICA

Sistema de ventilación mecánico de doble flujo con recuperador de calor entálpico. Recuperador situado en falso techo de cocina. Admisión del aire por fachada para distribuir en los locales secos de la vivienda. Extracción forzada desde los "locales húmedos" hasta el recuperador para una vez efectuada la transferencia de calor ser expulsado a cubierta. Los caudales de partida o de diseño, se han considerado a partir de la tabla 2.1 Caudales mínimos para ventilación de caudal constante en locales habitables .del DB HS3 Calidad del aire interior. A partir de dichos caudales se realiza el equilibrio y ajuste de dichos caudales atendiendo a las características especiales de los espacios.

VIVIENDAS DOS DORMITORIOS (10 viviendas)

Caudales de ventilación

Caudales de diseño	l/s	m ³ /h
Por vivienda	29,0	104,4
Total 10 viviendas	290,0	1044,0

Datos Recuperador y ventilador seleccionados

Caudal ventilador	l/s	m ³ /h
Caudal máximo	41,9	151,0
Total 10 viviendas iguales	419,4	1510,0

Potencia eléctrica ventilador

	W
Potencia elec. absorbida (Caudal max.)	46,8
Total 10 viviendas iguales	468,0

Otros datos

Caudal de referencia (m ³ /s)	0,029
Pot. específica del ventilador (W/m ³ /h)	0,208
Eficiencia térmica (%)	90
Dispone de Bypass térmico (SI/NO)	SI

VIVIENDAS TRES DORMITORIOS (8 viviendas)

Caudales de ventilación

Caudales de diseño	l/s	m ³ /h
Por vivienda	42,0	151,2
Total 8 viviendas	336,0	1209,6

Datos Recuperador y ventilador seleccionados

Caudal recuperador	l/s	m ³ /h
Caudal máximo	55,6	200,0
Total 8 viviendas iguales	444,4	1600,0

Potencia eléctrica recuperador

	W
Potencia elec. absorbida (Caudal max.)	78,3
Total 8 viviendas iguales	626,4

Otros datos

Caudal de referencia (m ³ /s)	0,039
Pot. específica del ventilador (W/m ³ /h)	0,248
Eficiencia térmica (%)	87
Dispone de Bypass térmico (SI/NO)	SI

En el modelo del edificio que se simula en la HERRAMIENTA UNIFICADA LIDER CALENER, se han de agrupar los valores de todas las viviendas del edificio. En este caso se trata de reunir los totales y promedios de los dos tipos calculados anteriormente.

El resumen del total del edificio se detalla en la siguiente tabla:

INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN MECÁNICA		
	Caudal Diseño	
TIPO	l/s	m³/h
Viviendas de 2 dormitorios (10)	290,0	1044,0
Viviendas de 3 dormitorios (8)	336,0	1209,6
TOTALES	626,0	2253,6

DATOS RECUPERADORES AGRUPADOS		
Caud. de ref. (m³/h)	Total viv. (m³/h)	Efic. media %
106,0	1.060,0	90
141,0	1.128,0	87
TOTALES Y MEDIA	2.188,0 (*)	88,45 (**)

RESUMEN DEL SISTEMA PARA TODO EL EDIFICIO		
DATOS VENTILADORES AGRUPADOS		
Caud max. (m³/h)	Pot. eléctrica a caudal max. (w)	
1.510,0	468,0	
1.600,0	626,4	
3.110,0	1094,4	
OTROS PARÁMETROS		
	m³/s	W/m³/h
Caudal de referencia	0,60	
Pot. específica del sistema		0,23

(*) Este caudal de referencia de todas las viviendas en (m³/h) es el mismo que se refleja en la parte derecha de la tabla pero expresado en ese caso en m³/s.

(**) Esta media de eficacia del conjunto de recuperadores del edificio se ha obtenido de manera ponderada y proporcionada a los caudales totales que mueve cada tipo recuperador.

CLIMA

2. Climatización de invierno y verano

La producción de calor se realiza mediante una bomba de calor aire-agua que abastece tanto el sistema de calefacción como de ACS.

En el siguiente cuadro se trasladan las características de los equipos de calefacción de las diferentes viviendas:

BdC de todas las viviendas:

Capacidad total calef: 4,3 kW

COP: 5,1

Para la refrigeración se utilizan sistemas exclusivos de aire acondicionado.

En el siguiente cuadro se trasladan las características de los equipos de aire acondicionado de las diferentes viviendas :

BdC Viviendas con diferentes demandas de ref.

Capacidad total ref: 2,8 – 4,3 kW

Capacidad sensible ref: 2,7 – 4,2 kW

EER: 5,8

Caudal de impulsión nominal: 820 - 1250 m³/h

ACS

3. Producción de ACS

El sistema de preparación de ACS se vincula en la producción al ya descrito de calefacción, es decir, la bomba de calor aerotérmica con la que se equipa a cada vivienda del edificio. La unidad interior de cada equipo incorpora un acumulador de 180 litros en las viviendas de 2 dormitorios y de 200 litros en las de 3 dormitorios.

La contribución renovable de la demanda de ACS se obtiene de la fracción renovable aplicable a la bomba de calor y de la contribución, en la misma proporción que el consumo de ACS con respecto al consumo total de usos EPB del edificio, en la producción de energía eléctrica de los paneles fotovoltaicos que se incorporan en cubierta.

En virtud de lo establecido en la exigencia *HE 4 de contribución mínima mediante fuentes renovables en la producción de ACS*, se admite cualquier fuente de energía renovable producida en el propio edificio o su entorno próximo. En concreto en el apartado 2 Caracterización de la exigencia, el texto dice:

"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"

En el apartado 3 de cuantificación de dicha exigencia punto 3.1 1) se concreta lo siguiente:

"La contribución mínima de energía procedente de fuentes renovables cubrirá al menos el 70% de la demanda energética anual para ACS y para climatización de piscina, obtenida a partir de los valores mensuales, e incluyendo las pérdidas térmicas por distribución, acumulación y recirculación. Esta contribución mínima podrá reducirse al 60% cuando la demanda de ACS sea inferior a 5000 l/d."

"Se considerará únicamente la aportación renovable de la energía con origen in situ o en las proximidades del edificio, o procedente de biomasa sólida."

En el cuadro resumen de la instalación que se incluye en la página siguiente, se especifican los valores de la demanda de ACS.

Las exigencias de la sección HE4 se refieren al conjunto del edificio y no a partes del mismo o a unidades de uso, por lo que la demanda a considerar es, consecuentemente, la del conjunto y no la de las diferentes unidades de uso (viviendas), independientemente de que la generación de ACS sea descentralizada como ocurre en este caso con equipos individuales. En nuestro caso partimos de una manzana completa y así deberíamos considerarla en el cálculo si su construcción es simultánea. Para nuestro caso de estudio, se ha considerado el planteamiento de la ejecución por partes de cada uno de los lados de la manzana como proyectos y ejecución independientes.

Considerando el conjunto de este edificio en esas condiciones, se realizan los cálculos para las 18 viviendas del brazo oeste de la manzana.

El resto de los datos y características principales de la instalación de ACS figuran en el siguiente cuadro:

PRODUCCIÓN Y PREPARACIÓN DE ACS

Sistema de producción mediante bomba de calor aerotérmica que aporta la energía necesaria para la preparación del ACS. Apoyo en su consumo eléctrico mediante paneles solares fotovoltaicos.

PRODUCCIÓN SISTEMA CONVENCIONAL

Características de la bomba de calor

Son las mismas características del sistema de calefacción detalladas para cada tipo de vivienda. La bomba de calor en modo calefacción es la que produce la energía necesaria para la preparación del ACS.

PREPARACIÓN Y ACUMULACIÓN viviendas de 2 dorm.

Tipo de preparación final:	Acumulación
Volumen de acumulación:	180 litros
Tª de distribución:	50 °C
Tª de utilización:	45 °C
Coef. pérdidas acumulador (A-U):	0,60 W/°C

PREPARACIÓN Y ACUMULACIÓN viviendas de 3 dorm.

Tipo de preparación final:	Acumulación
Volumen de acumulación:	200 litros
Tª de distribución:	50 °C
Tª de utilización:	45 °C
Coef. pérdidas acumulador (A-U):	0,65 W/°C

(*) Se han utilizado las ocupaciones mínimas que figuran en el anejo F (Tabla a) del DB HE.

DEMANDA DE ACS viviendas de 2 dormitorios**Programa de la vivienda**

Dormitorios	2
Ocupantes (*)	3
Necesidades de ACS	28 l/p.día
Demanda diaria de ACS	84 l/día

Estimación de pérdidas

Estimación de pérdidas debidas a distribución y recirculación (10%)	8,4 l/día
---	-----------

Total Demanda de ACS	92,4 l/día
-----------------------------	-------------------

DEMANDA DE ACS viviendas de 3 dormitorios**Programa de la vivienda**

Dormitorios	3
Ocupantes (*)	4
Necesidades de ACS	28 l/p.día
Demanda diaria de ACS	112 l/día

Estimación de pérdidas

Estimación de pérdidas debidas a distribución y recirculación (10%)	11,2 l/día
---	------------

Total Demanda de ACS	123,2 l/día
-----------------------------	--------------------

DEMANDA TOTAL DE ACS EN EL EDIFICIO

10 viviendas de 2 dormitorios	924,0 l/día
8 viviendas de 3 dormitorios	985,6 l/día
TOTAL	1909,6 l/día

En cualquier caso, la demanda del edificio completo es de 1909,6 l/día, inferior a 5.000 litros al día, por lo que la contribución exigible será del 60 % de la demanda anual, incluyendo las pérdidas térmicas por distribución, acumulación y recirculación. Las pérdidas debidas a distribución y recirculación se incorporan estimadas ya en este cuadro. En el apartado dedicado a la justificación del cumplimiento de la *Sección HE 4 Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria* se completan los cálculos de pérdidas en lo que se refiere a la acumulación y se comprobará el cumplimiento de esta exigencia.

FOTO

4. Producción de energía eléctrica mediante paneles fotovoltaicos

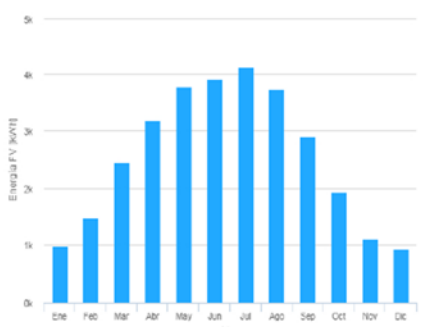
El edificio incorpora un campo de paneles solares fotovoltaicos para la producción de energía fotovoltaica destinada a obtener energía eléctrica. Con ella se pretende compensar el consumo que se produce en las bombas de calor aerotérmicas de los sistemas de calefacción-refrigeración y de ACS.

Los paneles se disponen sobre la pérgola de circulación en rotonda que existe en cubierta. La disposición es totalmente horizontal. Se ha considerado para los cálculos una superficie útil de captación de 150 m². Es una estimación conservadora pues, tal y como se refleja en el plano de planta de cubierta, la superficie total de pérgola, según su disposición en el plano, supera los 190 m² en el plano horizontal. Independientemente de cuál sea el sistema de sujeción y colocación, parece probable que se puedan alcanzar esos 150 m² de superficie útil de captación.

Los datos de producción se han obtenido empleando la aplicación PVGIS que se encuentra disponible en el siguiente enlace web:

<http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/>

El resto de los datos y características principales de la instalación figuran en el siguiente cuadro:

INSTALACIÓN PANELES FOTOVOLTAICOS		RESULTADOS DE LA SIMULACIÓN	
Se incorporan paneles solares fotovoltaicos en cubierta. Se disponen sobre pérgola en posición horizontal por lo que se asumen ciertas pérdidas debidas a la falta de inclinación adecuada.		Producción anual	30.521,49 KWh
		Irradiación anual	1.377,16 KWh/m ²
		Variación interaual	834,05 KWh
DATOS DE PARTIDA		CAMBIOS EN LA PRODUCCIÓN debidos a:	
Latitud/longitud:	43.365, -8.426	Ángulo de incidencia	-3,9 %
Horizonte:	calculado	Efectos espectrales	0,97 %
Tecnología FV	Silicio cristalino	Temperatura y baja irradiancia	-5,21 %
Instalado:	28,35 KWp	Pérdidas totales	-21,82 %
Superf. estimada de captación	150 m ²	ENERGÍA FOTOVOLTAICA Y RADIACIÓN SOLAR MENSUAL	
Perdidas del sistema	15 %		
Ángulo de inclinación	0 °	Mes	KWh KWh/m ²
Ángulo azimut	0 °	Enero	978,3 44,8
Producción de energía mensual del sistema FV fijo:		Febrero	1.472,4 65,2
		Marzo	2.458,0 107,8
		Abril	3.192,9 141,8
		Mayo	3.777,9 168,3
		Junio	3.922,6 177,7
		Julio	4.131,4 188,6
		Agosto	3.741,8 170,3
		Septiembre	2.894,4 131,7
		Octubre	1.935,1 87,7
		Noviembre	1.104,7 50,5
		Diciembre	912,0 42,7

Estos son los valores que utilizaremos en el modelo de HULC a la hora de introducir la energía fotovoltaica producida in situ