

## SITUACIÓN



## DATOS GENERALES DE LA OBRA

HA-30 /  $\alpha_c=1,5$  / B500 SD /  $\alpha_s=1,15$

El edificio se encuentra sobre un terreno de arena y piedras, cuya tensión admisible es igual a 3 Kg/cm<sup>2</sup>. La estructura elegida para el mismo es de hormigón armado, siendo en su mayoría porticos de pilares y vigas. En el sótano consta con un muro perimetral de hormigón armado que además soporta las cargas recibidas de las medianeras colindantes y también de la calle y el espacio público. La cimentación es de zapatas aisladas de hormigón armado. En cuanto al tipo de forjado escogido, se trata de forjados bidireccionales de casetones perdidos de 70x70cm. Se dispone de algunos tramos de losas de hormigón armado, en las cajas de escalera y en los elementos en voladizo de las fachadas.

### ESTADO DE CARGAS

#### CARGAS PERMANENTES ESTRUCTURALES

Son las cargas de peso propio de la estructura. En este caso, el programa las introduce automáticamente a partir de los elementos estructurales introducidos:

-Forjado bidireccional (reticular) de 30+5 cm con casetones de 70x70cm	6.00 KN/m <sup>2</sup>
-Densidad del hormigón armado en pilares y vigas	2500 KN/m <sup>3</sup>
-Cerramiento de bloque de doble hoja	2.5 KN/m <sup>2</sup>
*bloque de 12 cm	1.5 KN/m <sup>2</sup>
*bloque de 9 cm	1 KN/m <sup>2</sup>
-Sobrecarga de tabiquería	1 KN/m <sup>2</sup>

#### CARGAS PERMANENTES NO ESTRUCTURALES

(Según DB SE-AE Anejo C)

-Pavimento + encascado (forjado viviendas)	2.00 KN/m <sup>2</sup>
-Pavimento + encascado (forjado cubierta)	3.00 KN/m <sup>2</sup>

#### SOBRECARGA DE USO

Según el CTE DB SE-AE en el capítulo 3: Acciones variables, tabla 3.1: Valores característicos de las sobrecargas de uso.

-Viviendas	2.00 KN/m <sup>2</sup>
-Aparcamientos	2.00 KN/m <sup>2</sup>
-Cubierta transitable	1.00 KN/m <sup>2</sup>

#### ESTADO DE CARGAS POR PLANTAS

##### Planta de viviendas:

-Sobrecarga de uso	2.00 KN/m <sup>2</sup>
-Sobrecarga de tabiquería	1.00 KN/m <sup>2</sup>
-Peso propio del forjado	6.00 KN/m <sup>2</sup>
-Pavimento con encascado	2.00 KN/m <sup>2</sup>
-Total	11.00KN/m <sup>2</sup>

##### Planta de cubierta:

-Sobrecarga de uso	1.00 KN/m <sup>2</sup>
-Peso propio del forjado	6.00 KN/m <sup>2</sup>
-Pavimento con encascado	2.00 KN/m <sup>2</sup>
-Total	9.00KN/m <sup>2</sup>

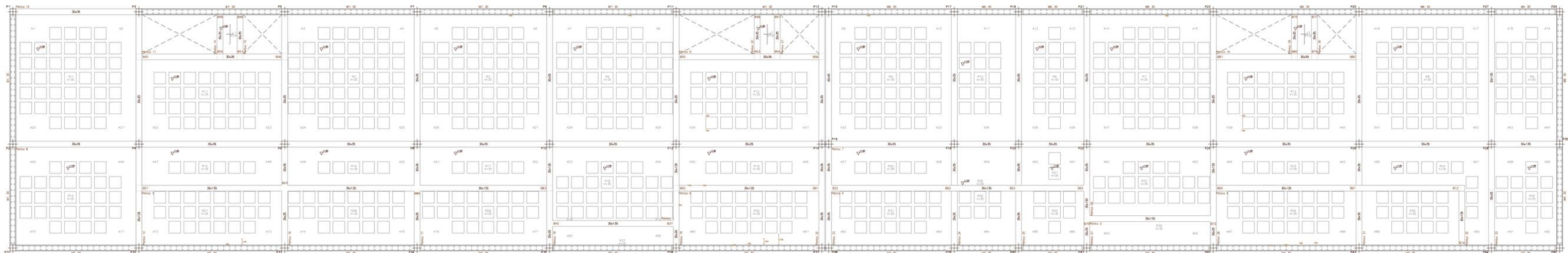
#### PLANTA FORJADO 1

La planta situada a la derecha corresponde al plano de replanteo de la planta baja del edificio.

Se observa la disposición de los casetones, los ábacos, y los forjados que se encuentran a la cota +1.00m por encima del nivel de la calle.

También la disposición de pilares y las vigas que soportan dichos forjados.

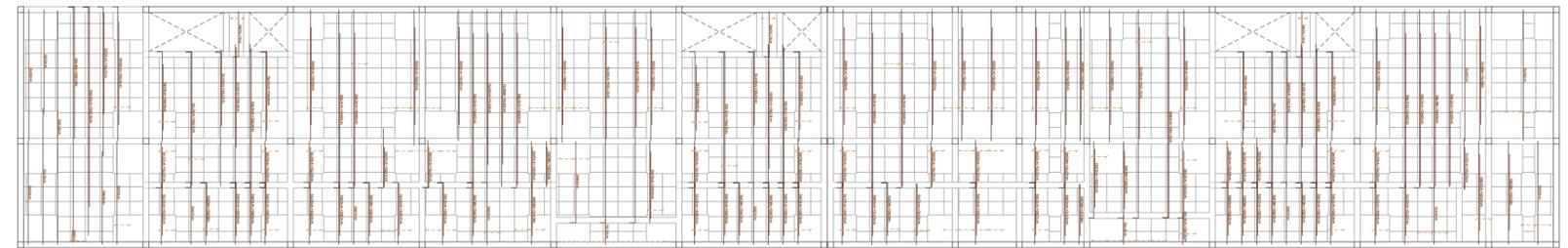
ESCALA 1/ 150



## DISPOSICIÓN ARMADURAS EN PLANTA

FORJADO 1  
Armadura transversal inferior  
Hormigón: HA-30, Yc=1.5  
Aceros en forjados: B 500 SD, Ys=1.15

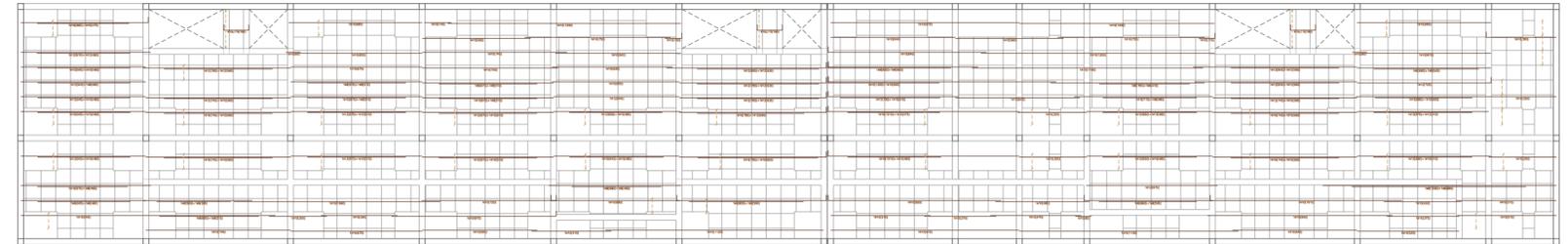
Armadura base en ábacos (por cuadrícula)  
Trans. Inferior: 2Ø8  
No detallada en plano



ARMADURA TRANSVERSAL INFERIOR. Techo sótano

FORJADO 1  
Armadura longitudinal inferior  
Hormigón: HA-30, Yc=1.5  
Aceros en forjados: B 500 SD, Ys=1.15

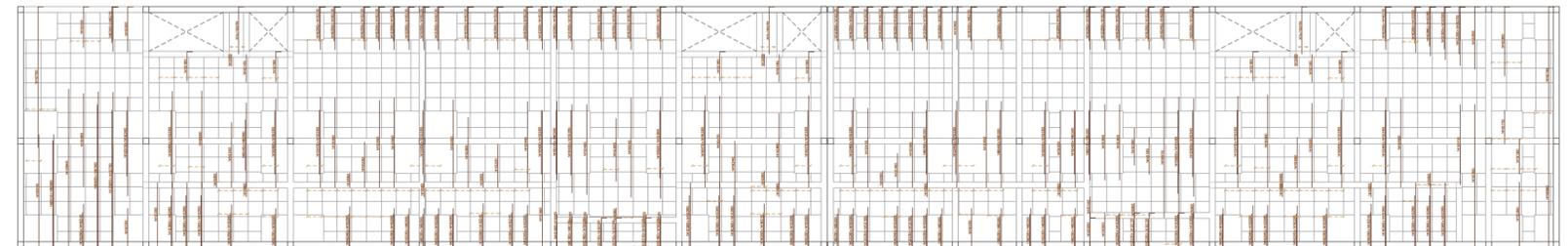
Armadura base en ábacos (por cuadrícula)  
Long. Inferior: 2Ø8  
No detallada en plano



ARMADURA LONGITUDINAL INFERIOR. Techo sótano

FORJADO 1  
Armadura transversal superior  
Hormigón: HA-30, Yc=1.5  
Aceros en forjados: B 500 SD, Ys=1.15

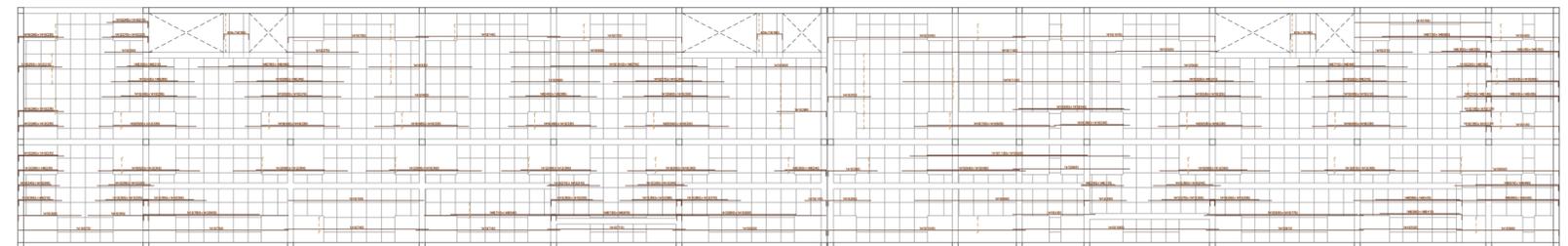
Armadura base en ábacos (por cuadrícula)  
Trans. Inferior: 2Ø10  
No detallada en plano



ARMADURA TRANSVERSAL SUPERIOR. Techo sótano

FORJADO 1  
Armadura longitudinal superior  
Hormigón: HA-30, Yc=1.5  
Aceros en forjados: B 500 SD, Ys=1.15

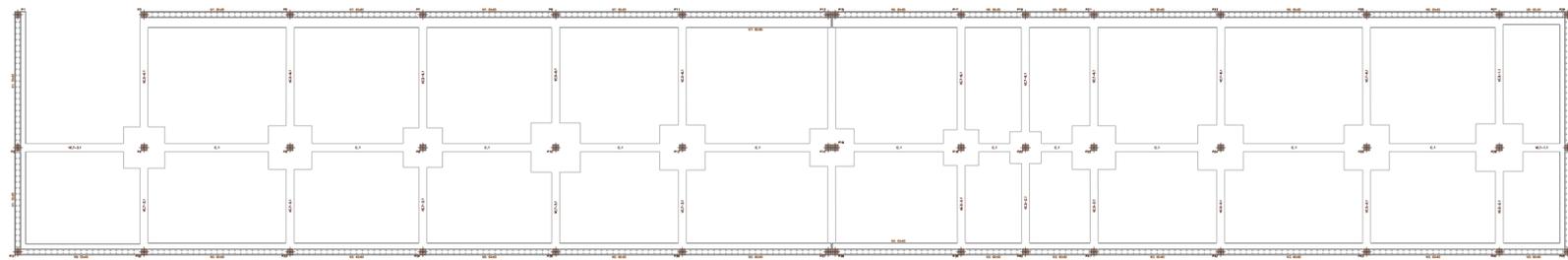
Armadura base en ábacos (por cuadrícula)  
Long. Inferior: 2Ø10  
No detallada en plano



ARMADURA LONGITUDINAL SUPERIOR. Techo sótano

ESCALA 1/ 250

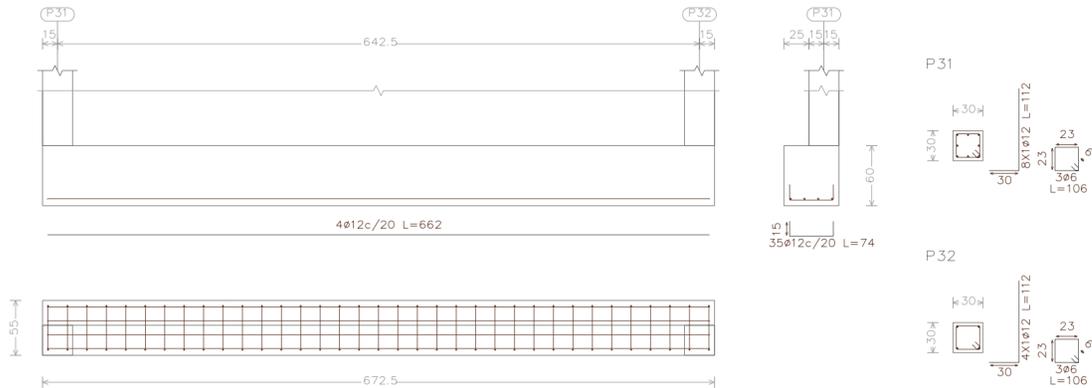
# CIMENTACIÓN Y DETALLES



PLANTA DE CIMENTACIÓN

ESCALA 1/ 250

## MURO PERIMETRAL DE CIMENTACIÓN



### DATOS GENERALES DE LA OBRA

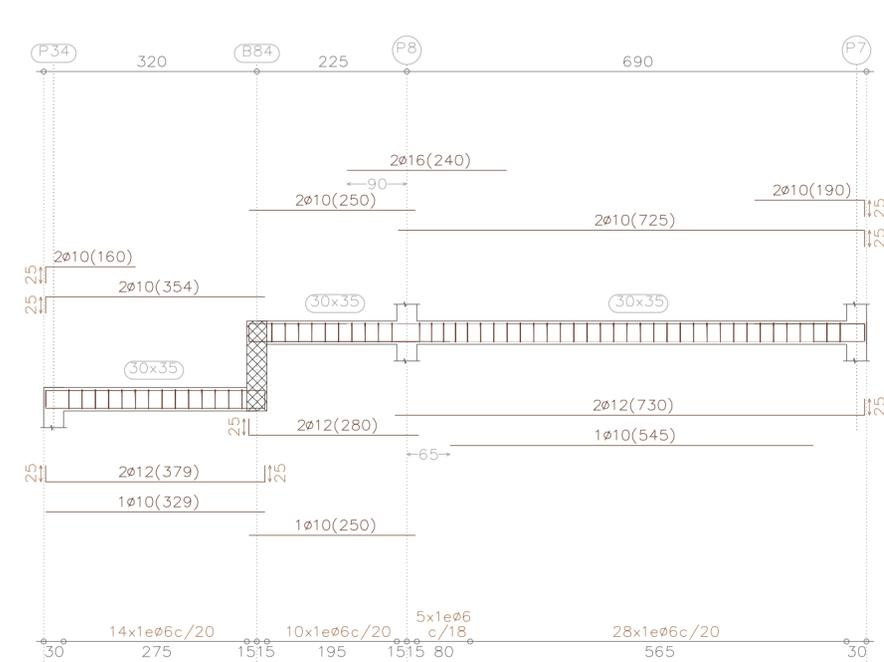
HA-30 /  $\partial c=1,5$  / B500 SD /  $\partial s=1,15$

El edificio se encuentra sobre un terreno de arena y piedras, cuya tensión admisible es igual a 3 Kg/cm<sup>2</sup>. La estructura elegida para el mismo es de hormigón armado, siendo en su mayoría porticos de pilares y vigas.

En el sótano consta con un muro perimetral de hormigón armado que además soporta las cargas recibidas de las medianeras colindantes y también de la calle y el espacio público. La cimentación es de zapatas aisladas de hormigón armado.

En cuanto al tipo de forjado escogido, se trata de forjados bidireccionales de casetones perdidos de 70x70cm. Se dispone de algunos tramos de losas de hormigón armado, en las cajas de escalera y en los elementos en voladizo de las fachadas.

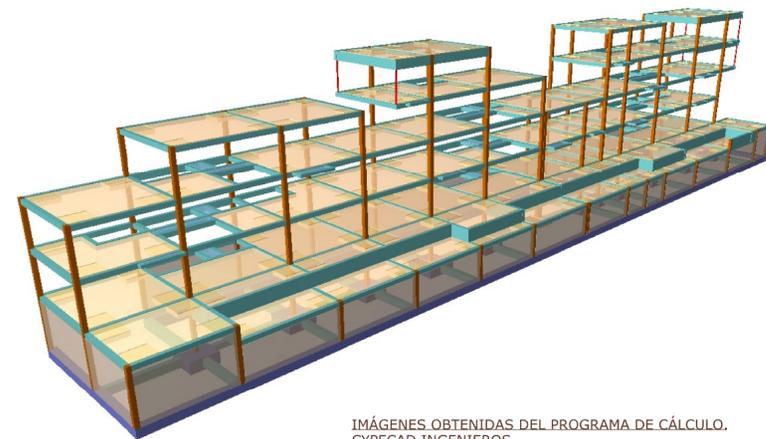
## VIGA TECHO SÓTANO (PLANTA BAJA)



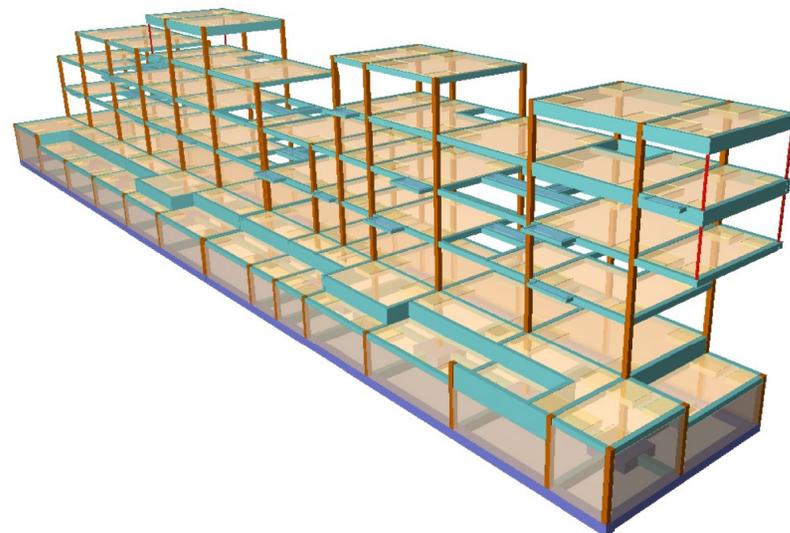
### PREDIMENSIONADO DE UNA VIGA

$M_d = 0.375 \times f_{cd} \times b \times d'$   
 Carga Mayorada:  $9 \times 1.42 \times 5.30m = 67.73 \text{ Kn/m}$   
 $L = 5.30 \text{ m}$   
 $f_{cd} = 30/1.5 = 20 \text{ Nw/mm}^2$   
 Canto útil "d" = 25.4 cm

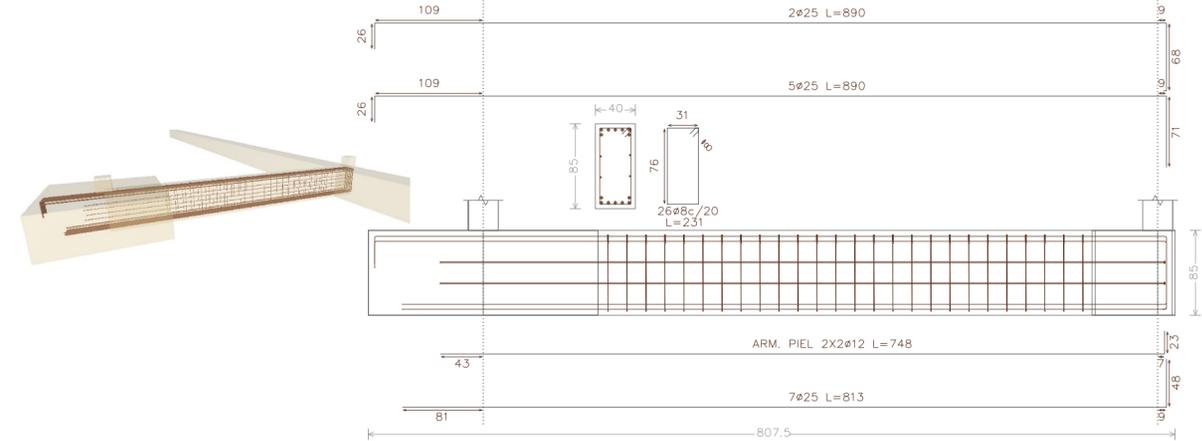
$M_d = Q \times l^2 / 9$   
 $M_d = 67.73 \times 5.30^2 / 9 \dots\dots\dots 211.40 \text{ Kn x m}$   
 $M_d = 0.375 \times f_{cd} \times b \times d'$   
 $211400000 = 0.375 \times 20 \times b \times 254'$   
 $b = 436.9 \text{ mm}$   
 La viga tendrá unos 44 cm de ancho aproximadamente.



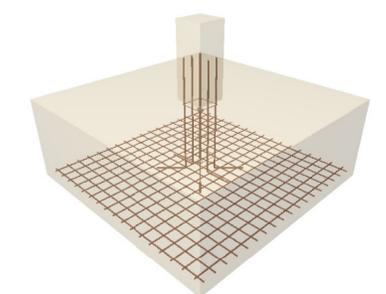
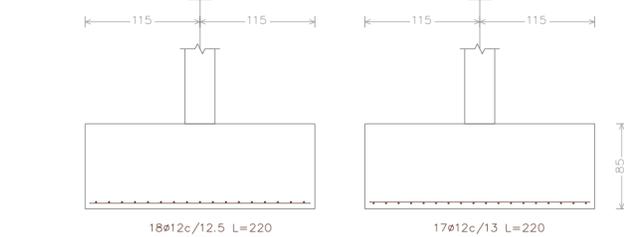
IMÁGENES OBTENIDAS DEL PROGRAMA DE CÁLCULO. CYPECAD INGENIEROS.



## VIGA CENTRADORA



## ZAPATA



### PREDIMENSIONADO DE UNA ZAPATA AISLADA

Para el cálculo de la zapata aislada se ha tenido en cuenta que para ese pilar existen distintos ámbitos de carga dependiendo de la planta. A partir de esto, se hace el cálculo siguiente:  
 $N_k = 1.2 \times n^{\circ} \text{plantas} \times \text{cargas sin mayorar} \times \text{ámbito de carga}$   
 Axil característico  
 $N_k = 1.2 \times n^{\circ} \text{plantas} \times \text{cargas sin mayorar} \times \text{ámbito de carga}$   
 -Planta sótano:  
 $N_k = 1.12 \times 11.00 \times 41.75m'$   
 $N_k = 551.1 \text{ Kn}$   
 -Plantas superiores:  
 $N_k = 1.12 \times (11.00 \times 2 + 9.00 \times 1) \times 23.42$   
 $N_k = 871.22 \text{ Kn}$   
 Sumamos los  $N_k \dots\dots\dots 1422.32$   
 $A = 1422.32/3000 \text{ ---} \rightarrow 0.460 = 4.60m^2$   
 $A = 2.30 \times 2.30 \text{ m}$

### CUADRO DE PILARES

	P1+P16	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15+P18	P17	P19+P20	P21	P22	P23	P24	P25	P26	P27	P28	P29+P31	P30+P32+P33	P34+P35+P36	P37+P38+P39	P40+P41+P42	P43+P44	P47	P49	P50		
Forjado 5																																				
Forjado 4																																				
Forjado 3																																				
Forjado 2																																				
Forjado 1																																				
Cimentación																																				

### PREDIMENSIONADO DE UN PILAR DE SÓTANO

Se debe tener en cuenta los siguiente:  
 repartir el axil mayorado de tal forma que  $A_c = 70\% N_d$  y  $A_s = 30\% N_d$ .  
 Para calcular el axil mayorado, se hará un redondeo de los coeficientes de seguridad de sobrecarga de uso (1,5) y de cargas permanentes (1,35) y se obtendrá un coeficiente medio igual a 1,42. De esta forma el axil mayorado sería  $N_d = 1422.32 \text{ KN}$

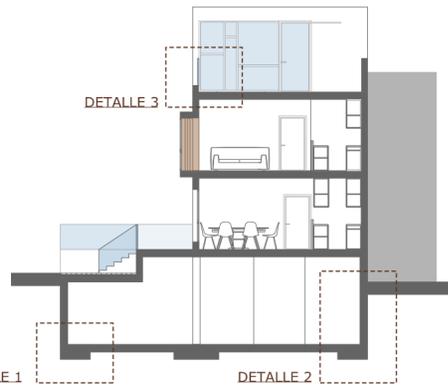
$N_d = 1422.32 \text{ Kn}$   
 $A_c = N_d \times 20/f_{ck}$   
 $A_c = (1422.32 \times 1.42) \times 20 / 30$   
 $A_c = 1346.46 \text{ cm}^2 \dots\dots\dots 1350 \text{ cm}^2$   
 Se trata de un pilar de 33 x 33 cm aproximadamente

### CTE SI-6

**2. 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 model de curva normalizada tiempo-temperatura, se produce al final del mismo.  
 - En este Documento Básico no se considera la capacidad portante de la estructura tras el incendio.

**3. ELEMENTOS ESTRUCTURALES PRINCIPALES**  
 - 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 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.

## DETALLES CONSTRUCTIVOS



SECCIÓN ESQUEMÁTICA PARA DEFINIR LOS DETALLES

### DB HS 1: PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

#### 2. DISEÑO

Condiciones de la cimentación y muro de contención en su contacto con el terreno:

##### 2.1. MUROS

Dado que no existe nivel freático, la presencia de agua se considera baja, ya que la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra por encima del nivel freático. El grado de impermeabilidad mínimo exigido para este caso es de 1. Se opta por una solución de un muro flexorresistente, por lo que las condiciones a tener en cuenta de realizar el muro son las siguientes:

I2 + I3 + D1 + D5

I: Impermeabilización

I2: La impermeabilización debe realizarse mediante la aplicación de una pintura impermeabilizante o según lo establecido en I1. En muros pantalla construidos con excavación, la impermeabilización se consigue mediante la utilización de lodos bentoníticos.

I3: Cuando el muro sea de fábrica debe recubrirse por su cara interior con un revestimiento hidrófugo, tal como una capa de mortero hidrófugo sin revestir, una hoja de cartón-yeso sin yeso higroscópico u otro material no higroscópico.

D: Drenaje y evacuación

D1: Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre el muro y el terreno o, cuando existe una capa de impermeabilización, entre ésta y el terreno. La capa drenante puede estar constituida por una lámina drenante, grava, una fábrica de bloques de arcilla porosos u otro material que produzca el mismo efecto.

D5: Debe disponerse una red de evacuación del agua de lluvia en las partes de la cubierta y del terreno que puedan afectar al muro y debe conectarse aquélla a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior.

##### 2.2. SUELOS

Dado que no existe nivel freático, la presencia de agua se considera baja, con un grado de impermeabilidad mínimo exigido igual a 1. Se opta por una solución de zapatas aisladas con solera de hormigón armado. Asimismo, no se realiza ninguna intervención en el terreno.

C2 + C3 + D1

C: Constitución del suelo

C2: Cuando el suelo se construya in situ debe utilizarse hormigón de retracción moderada.

C3: Debe realizarse una hidrofugación complementaria del suelo mediante la aplicación de un producto líquido colmatador de poros sobre la superficie terminada del mismo.

D: Drenaje y evacuación

D1: Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante sobre el terreno situado bajo el suelo. En el caso de que se utilice como capa drenante un encachado, debe disponerse una lámina de polietileno por encima de ella.

##### 2.3. FACHADAS

El edificio se sitúa en un terreno de tipo IV (zona urbana). Se localiza en San Cristóbal de la Laguna, en la isla de Tenerife, por tanto está en una zona eólica tipo C. El grado de exposición al viento es de clase V3, debido a la altura de coronación del edificio, que es menor a 15 metros. La zona pluviométrica de promedios en función del índice pluviométrico anuales de III. con estos datos, el grado de impermeabilidad es 3, por lo que las condiciones a tener en cuenta, serán las siguientes:

R1 + B1 + C1

R: Resistencia a la filtración del revestimiento exterior

R1: El revestimiento exterior debe tener al menos una resistencia media a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia los siguientes:

-revestimientos continuos de las siguientes características:

- espesor comprendido entre 10 y 15 mm, salvo los acabados con una capa plástica delgada
- adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad
- permeabilidad al vapor suficiente para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal
- adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento aceptable frente a la fisuración
- cuando se dispone en fachadas con el aislante por el exterior de la hoja principal, compatibilidad química con el aislante y disposición de una armadura constituida por una malla de fibra de vidrio o de poliéster.

B: Resistencia a la filtración de la barrera contra la penetración de agua

B1: Debe disponerse al menos una barrera de resistencia media a la filtración. Se consideran como tal los siguientes elementos:

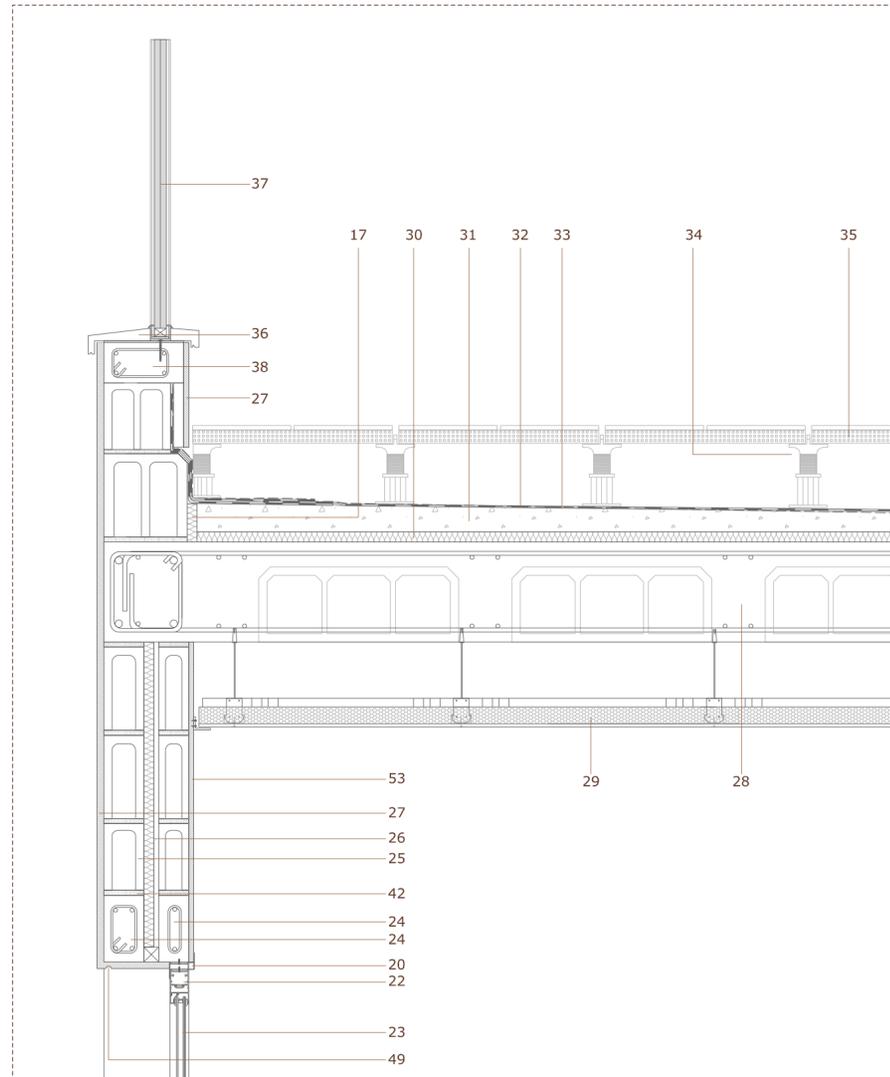
- cámara de aire sin ventilar
- aislante no hidrófilo colocado en la cara interior de la hoja principal.

C: Composición de la hoja principal

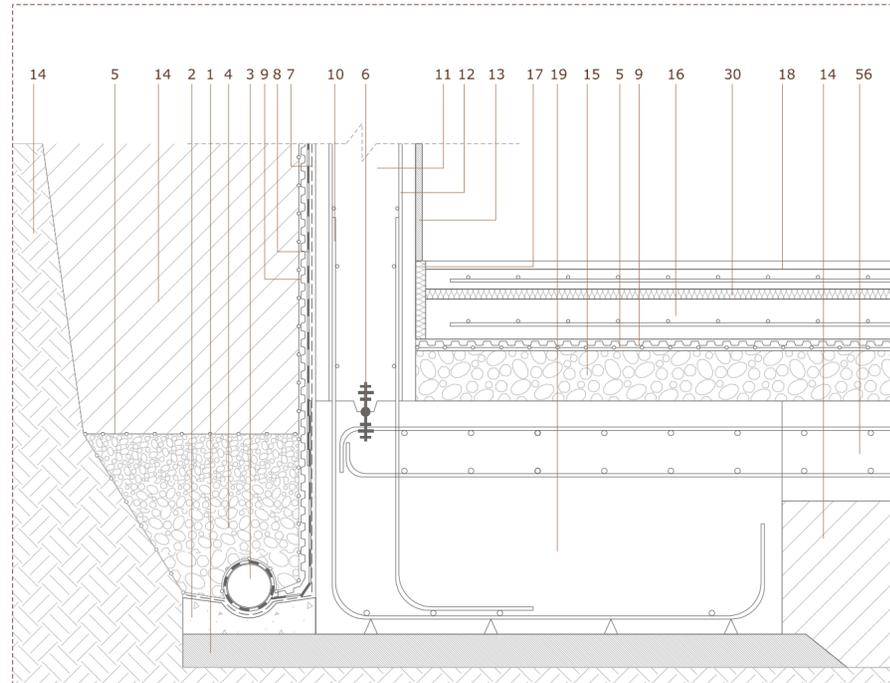
C1: Debe utilizarse al menos una hoja principal de espesor medio. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de:

- 1/2 ple de ladrillo cerámico, que debe ser perforado o macizo cuando no exista revestimiento exterior o cuando exista un revestimiento exterior discontinuo o un aislante exterior fijados mecánicamente;
- 12 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural.

#### DETALLE 3



#### DETALLE 1

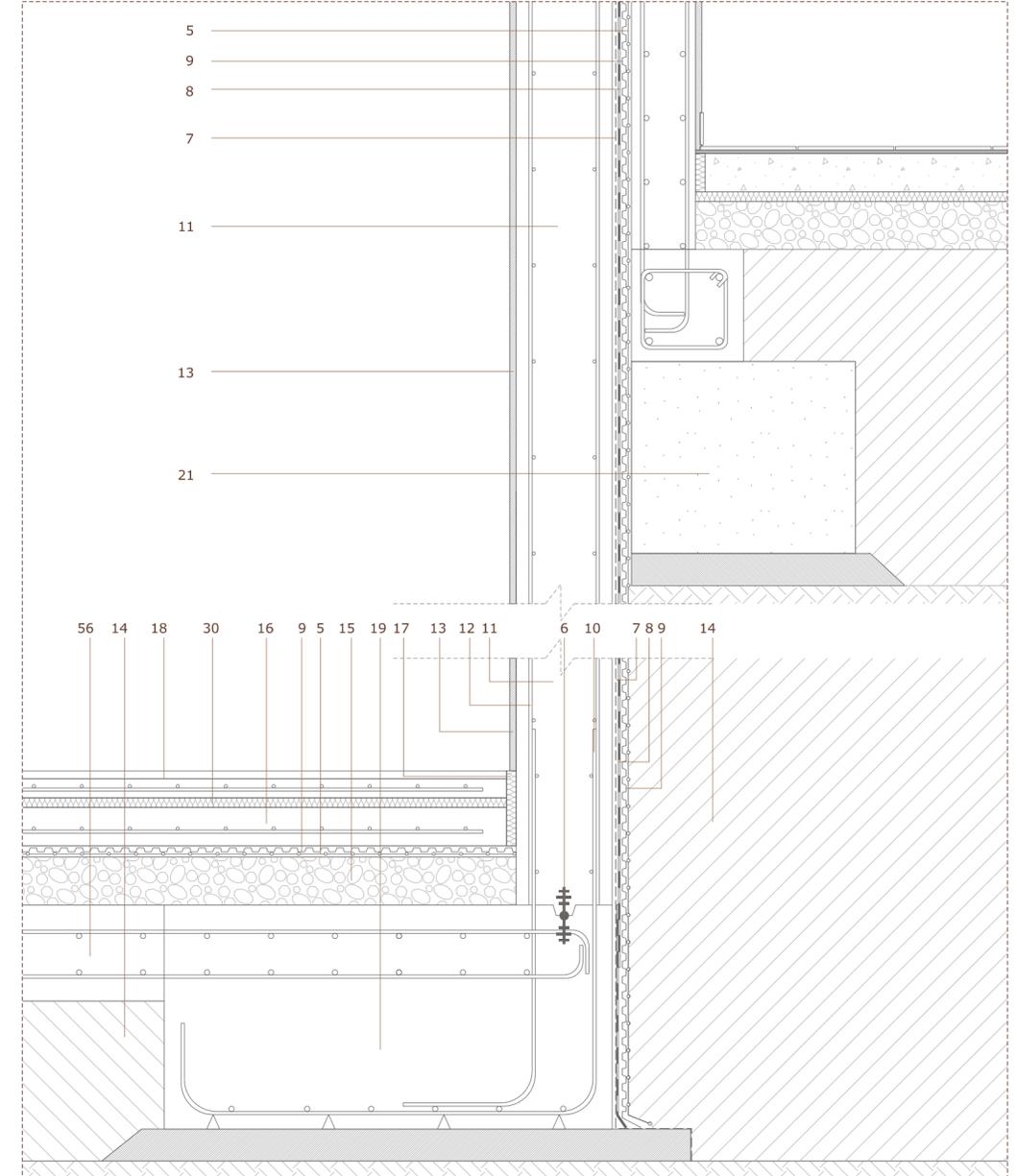


## LEYENDA

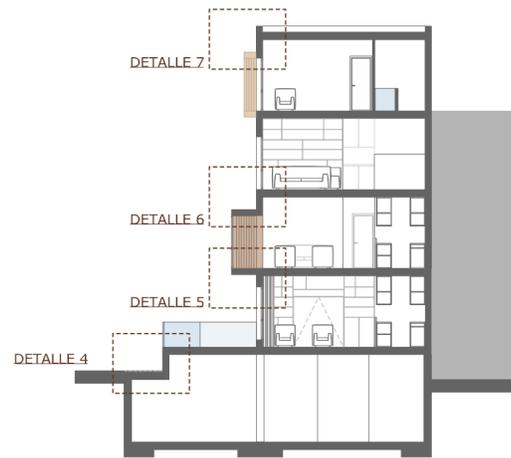
1. Hormigón de limpieza, HM-10
2. Formación de pendiente para el dren, hormigón pobre
3. Tubería de drenaje Ø125mm
4. Piedras del dren
5. Capa filtrante, geotextil
6. Elastómero para junta de hormigonado
7. Geotextil antipunzonamiento
8. Lámina impermeabilizante de PVC
9. Capa drenante. Lámina de polietileno reticulado de alta densidad
10. Armadura en espera
11. Muro flexorresistente de HA-30
12. Barras corrugadas de acero, B-500S
13. Enfoscado de mortero M4 y capa de pintura ignífuga y antimoho
14. Terreno compactado
15. Capa de grava
16. Solera de hormigón armado, HA-30
17. Banda separadora flexible de poliestireno
18. Pavimento de hormigón fratasado con hidrofugación complementaria. Líquido colmatador de poros
19. Zapata de hormigón armado, HA-30
20. Tapajunta
21. Cimentación vivienda colindante
22. Carpintería de aluminio
23. Acristalamiento de vidrio doble con cámara de aire (Sant Gobain Glass- Climalit Plus)
24. Dintel de hormigón armado, HA-30
25. Fábrica de bloque de hormigón vibropresado de doble hoja con cámara de aire sin ventilar de 4,5 cm
26. Aislamiento de lana mineral de 3 cm
27. Enfoscado de mortero M4 con acabado de pintura impermeable
28. Forjado bidireccional (30+5) con caseton perdido de 70x70 cm

29. Falso techo suspendido con aislamiento acústico de lana mineral y panel continuo de yeso-fibra de 12,5mm
30. Aislante térmico-acústico de poliestireno expandido
31. Formación de pendiente de hormigón ligero
32. Lámina impermeabilizante adherida
33. Lámina antipunzonamiento
34. Plots de PVC (Danosa)
35. Losa cerámica (Danosa): Base de poliestireno extruido de 40 mm  
Losa cerámica antideslizante de 13mm
36. Vierteaguas cerámico
37. Barandilla con perfil de acero inoxidable con acristalamiento doble. (Sant Gobain Glass - Planilaque Stadip)
38. Correa de hormigón armado
39. Mortero regulador
40. Capa de tierra para sujeción de adoquines
41. Adoquines de hormigón
42. Mortero de agarre
43. Rastrel de madera para fijación del pavimento exterior
44. Pavimento de madera (Ipe) para exteriores sobre rastreles
45. Viga de cuelgue (sobre garaje)
46. Pavimento antideslizante
47. Capa de grava para cubierta Intransitable (solo mantenimiento)
48. Albardilla cerámica (pendiente del 10%)
49. Goterón
50. Losa de hormigón armado HA-30
51. Revestimiento de madera para exteriores sobre rastreles
52. Pavimento cerámico antideslizante para interior de 13mm
53. Enfoscado de mortero M4 con acabado de pintura para interior
54. Rodapiés cerámico
55. Losa de hormigón armado HA-30 con pendiente del 2%
56. Riostra de hormigón armado HA-30

#### DETALLE 2



## DETALLES CONSTRUCTIVOS

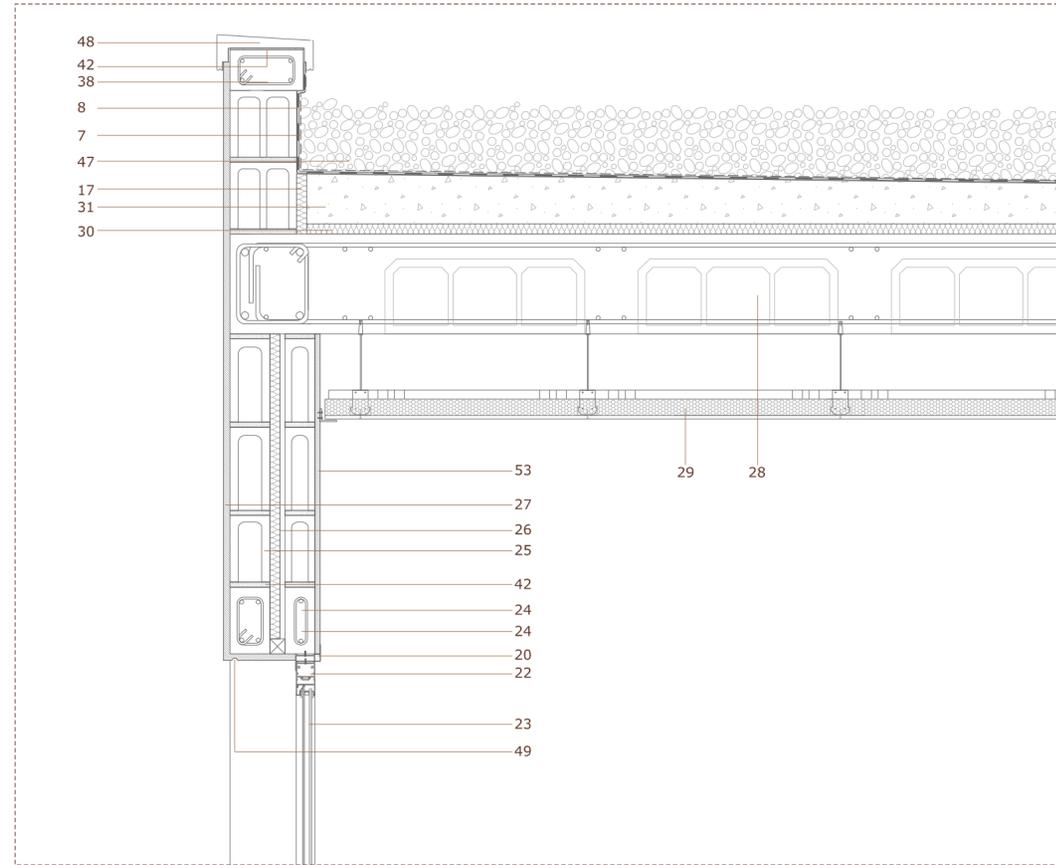


SECCIÓN ESQUEMÁTICA PARA DEFINIR LOS DETALLES

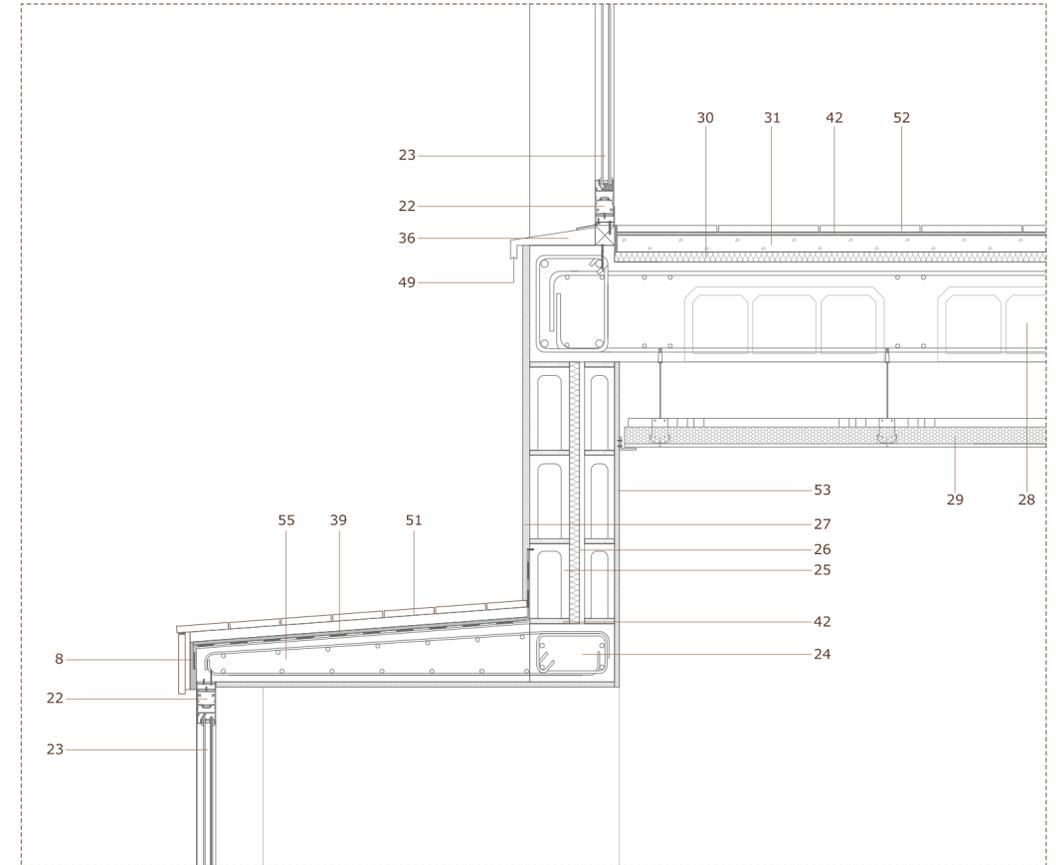
### LEYENDA

1. Hormigón de limpieza, HM-10
2. Formación de pendiente para el dren, hormigón pobre
3. Tubería de drenaje Ø125mm
4. Piedras del dren
5. Capa filtrante, geotextil
6. Elastómero para junta de hormigonado
7. Geotextil antipunzonamiento
8. Lámina impermeabilizante de PVC
9. Capa drenante. Lámina de polietileno reticulado de alta densidad
10. Armadura en espera
11. Muro flexorresistente de HA-30
12. Barras corrugadas de acero, B-500S
13. Enfoscado de mortero M4 y capa de pintura ignífuga y antimoho
14. Terreno compactado
15. Capa de grava
16. Solera de hormigón armado, HA-30
17. Banda separadora flexible de poliestireno
18. Pavimento de hormigón fratasado con hidrofugación complementaria. Líquido colmatador de poros
19. Zapata de hormigón armado, HA-30
20. TapaJunta
21. Cimentación vivienda colindante
22. Carpintería de aluminio
23. Acristalamiento de vidrio doble con cámara de aire (Sant Gobalín Glass- Climallt Plus)
24. Dintel de hormigón armado, HA-30
25. Fábrica de bloque de hormigón vibropresado de doble hoja con cámara de aire sin ventilador de 4,5 cm
26. Aislamiento de lana mineral de 3 cm
27. Enfoscado de mortero M4 con acabado de pintura impermeable
28. Forjado bidireccional (30+5) con casetón perdido de 70x70 cm
29. Falso techo suspendido con aislamiento acústico de lana mineral y panel continuo de yeso-fibra de 12,5mm
30. Aislante térmico-acústico de poliestireno expandido
31. Formación de pendiente de hormigón ligero
32. Lámina impermeabilizante adherida
33. Lámina antipunzonamiento
34. Plots de PVC (Danosa)
35. Losa cerámica (Danosa): Base de poliestireno extruido de 40 mm  
Losa cerámica antideslizante de 13mm
36. Vierteaguas cerámico
37. Barandilla con perfil de acero inoxidable con acristalamiento doble (Sant Gobalín Glass - Planilaque Stadip)
38. Correa de hormigón armado
39. Mortero regulador
40. Capa de tierra para sujeción de adoquines
41. Adoquines de hormigón
42. Mortero de agarre
43. Rastrel de madera para fijación del pavimento exterior
44. Pavimento de madera (ipe) para exteriores sobre rastreles
45. Viga de cuelgue (sobre garaje)
46. Pavimento antideslizante
47. Capa de grava para cubierta intransitable (solo mantenimiento)
48. Albardilla cerámica (pendiente del 10%)
49. Goterón
50. Losa de hormigón armado HA-30
51. Revestimiento de madera para exteriores sobre rastreles
52. Pavimento cerámico antideslizante para interior de 13mm
53. Enfoscado de mortero M4 con acabado de pintura para interior
54. Rodapié cerámico
55. Losa de hormigón armado HA-30 con pendiente del 2%
56. Rióstra de hormigón armado HA-30

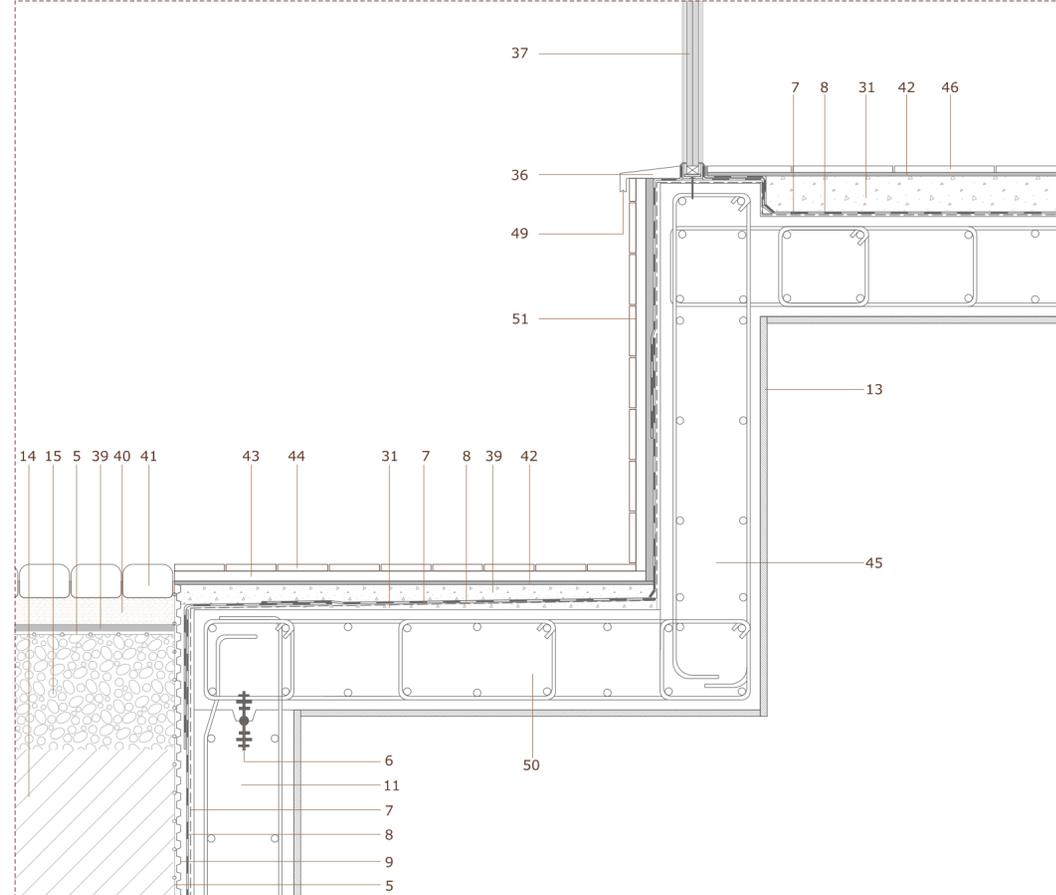
DETALLE 7



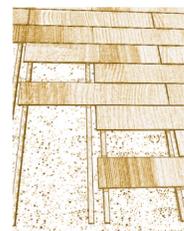
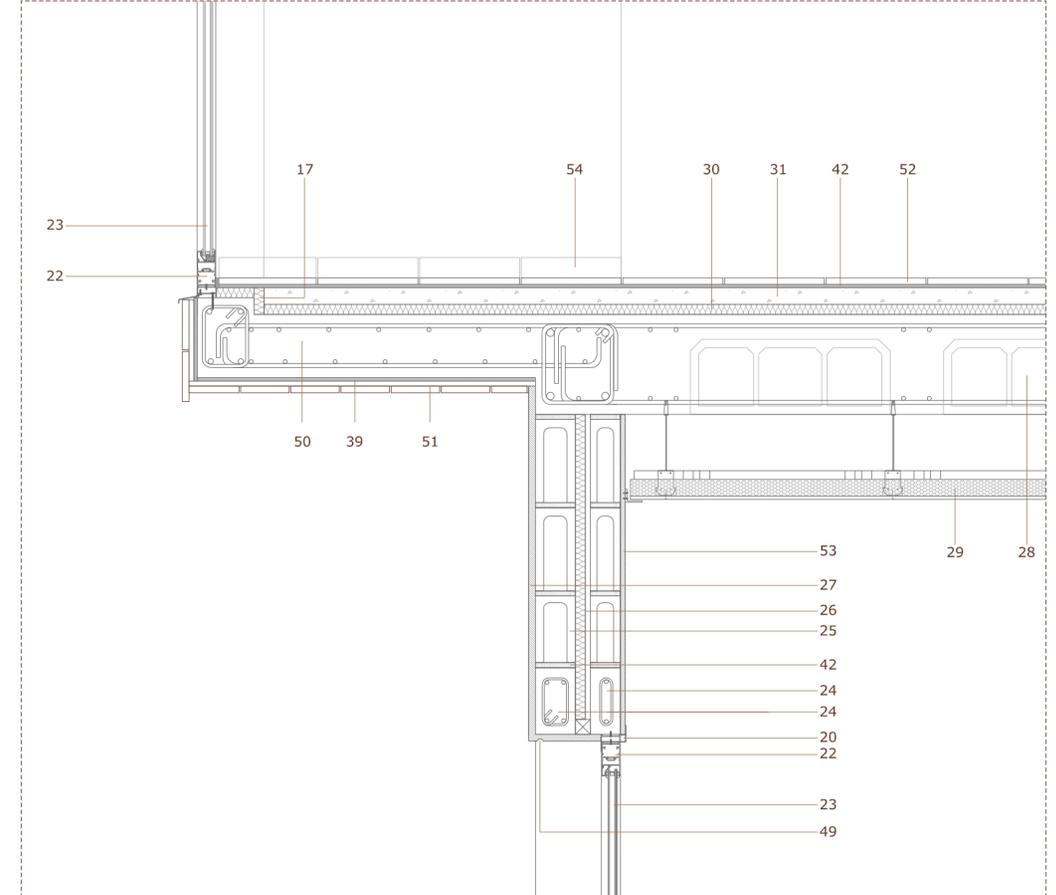
DETALLE 6



DETALLE 4



DETALLE 5



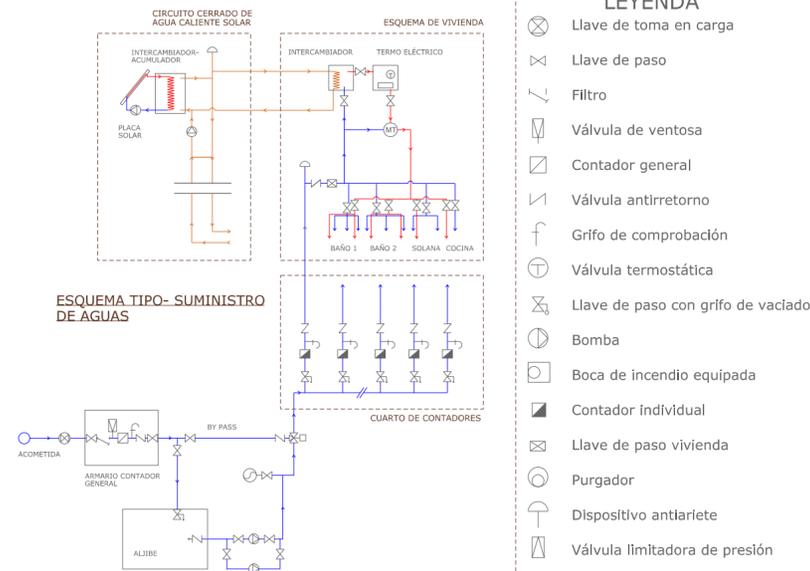
DIBUJO ESQUEMÁTICO DEL REVESTIMIENTO EN MADERA

Como se observa en la imagen, los rastreles se colocan sobre un mortero regulador que ayuda a su fijación, posteriormente se colocan las piezas de madera para exteriores. Éstas se fijan a los rastreles mediante clavos, que posteriormente se sellan con una pasta del color de la madera.

## RED GENERAL ACOMETIDAS



## SUMINISTRO DE AGUAS



### DB HS 4: SUMINISTRO DE AGUA

#### 3.1. ESQUEMA GENERAL DE LA INSTALACIÓN

LA RED DE CONTADORES AISLADOS SE COMPONE DE:

- LA ACOMETIDA
- INSTALACIÓN GENERAL CON CONTADORES AISLADOS
- INSTALACIONES PARTICULARES
- DERIVACIONES COLECTIVAS

#### 3.2.2. INSTALACIONES DE AGUA CALIENTE SANITARIA (ACS)

##### 3.2.2.1. DISTRIBUCIÓN (IMPULSIÓN Y RETORNO)

- En el diseño de las instalaciones de ACS deben aplicarse condiciones análogas a las de las redes de agua fría.
- Tanto en instalaciones individuales como en instalaciones de producción centralizada, la red de distribución debe estar dotada de una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor a 15m.
- Excepto en viviendas unifamiliares o en instalaciones pequeñas, se dispondrá de una bomba de recirculación doble, de montaje paralelo o "gemelas", funcionando de forma análoga a como se especifica para las del grupo de presión de agua fría.

### 3.2. ELEMENTOS QUE COMPONEN LA INSTALACIÓN

#### 3.2.1. RED DE AGUA FRÍA

##### 3.2.1.2.3. ARMARIO O ARQUETA DE CONTADOR GENERAL

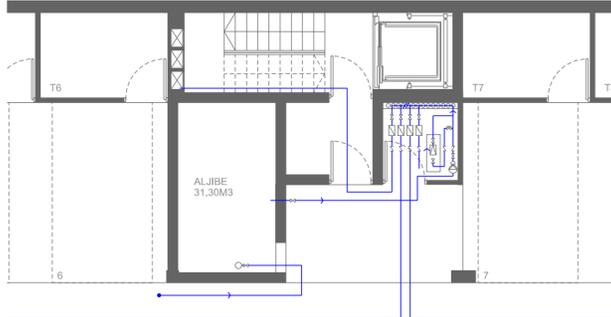
- El armario o arqueta del contador general contendrá, dispuestos en este orden, la llave de corte general, un filtro de la instalación general, el contador, una llave, grifo o racor de prueba, una válvula de retención y una llave de salida. Su instalación debe realizarse en un plano paralelo al suelo.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

##### 3.2.1.2.6. ASCENDENTES O MONTANTES

- Los ascendentes o montantes deben discurrir por zonas de uso común del mismo.
- Deben estar alojadas en recintos o huecos, que podrán ser de uso compartido solo con otras instalaciones de agua del edificio, deben ser registrables y tener las dimensiones necesarias para realizar el mantenimiento.
- Tendrán que disponer en su base de una válvula de retención, una llave de corte para poder realizar el mantenimiento, una llave de paso con grifo o tapón de vaciado, bien señalada y en zona de fácil acceso. La válvula de retención irá en primer lugar y según el sentido de circulación del agua.
- En su parte superior deben instalarse dispositivos de purga, automáticos o manuales, con un separador o cámara que reduzca la velocidad del agua facilitando la salida del aire y disminuyendo los efectos de los posibles golpes de ariete.

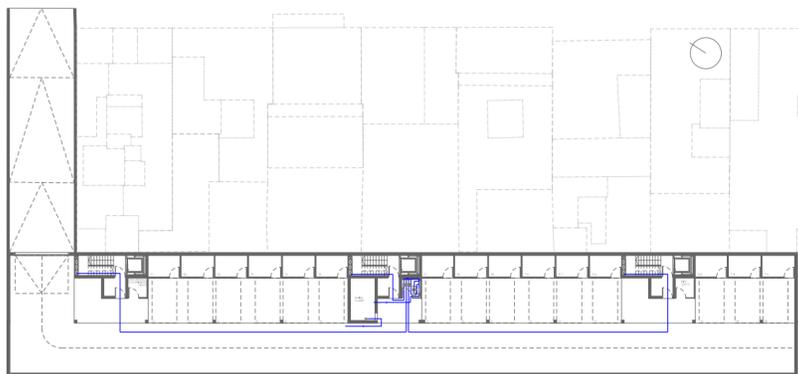
#### DETALLE PLANTA VIVIENDAS

E. 1/125

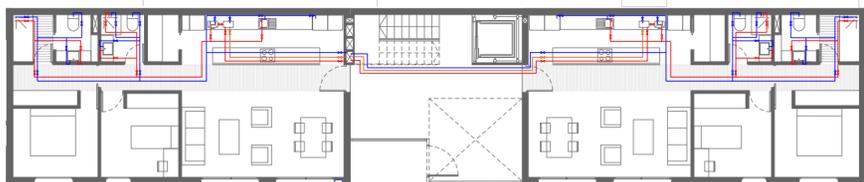


EL CUARTO DE CONTADORES SE SITUÁ EN LA PLANTA SÓTANO DEL EDIFICIO, EN EL NÚCLEO DE COMUNICACIONES CENTRAL.

- ESCALERA 1: 3 viviendas (2 dúplex + 1 estudio)
- ESCALERA 2: 5 viviendas (1 dúplex + 1 estudio + 3 simplex)
- ESCALERA 3: 5 viviendas (3 dúplex + 1 estudio + 1 simplex)

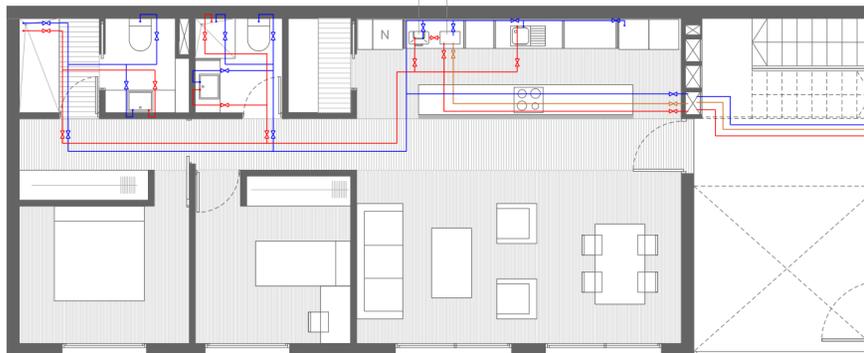


ESQUEMA GENERAL PLANTA SÓTANO  
E. 1/500



TERMO ELÉCTRICO INTERCAMBIADOR

DETALLE PLANTA VIVIENDAS  
E. 1/200



VIVIENDA TIPO  
E. 1/100

- AGUA FRÍA
- AGUA CALIENTE
- TUBERÍA DE RETORNO

### LEYENDA

- ⊗ Llave de toma en carga
- ⊗ Llave de paso
- ⊗ Filtro
- ⊗ Válvula de ventosa
- ⊗ Contador general
- ⊗ Válvula antirretorno
- ⊗ Grifo de comprobación
- ⊗ Válvula termostática
- ⊗ Llave de paso con grifo de vaciado
- ⊗ Bomba
- ⊗ Boca de incendio equipada
- ⊗ Contador individual
- ⊗ Llave de paso vivienda
- ⊗ Purgador
- ⊗ Dispositivo antiarriete
- ⊗ Válvula limitadora de presión

#### 3.2.1.2.7. CONTADORES DIVISIONARIOS

- Los contadores divisionarios deben situarse en zonas de uso común del edificio, de fácil y libre acceso.
- Contarán con pre-instalación adecuada para una conexión de envío de señales para lectura a distancia del contador.
- Antes de cada contador divisionario se dispondrá una llave de corte. Después de cada contador se dispondrá una válvula de retención

#### 3.2.1.3. INSTALACIONES PARTICULARES.

- Las instalaciones particulares estarán compuestas de los elementos siguientes:
  - a) una llave de paso situada en el interior de la propiedad particular en lugar accesible para su manipulación.
  - b) derivaciones particulares, cuyo trazado se realizará de forma tal que las derivaciones a los cuartos húmedos sean independientes. Cada una de las derivaciones contará con una llave de corte, tanto para agua fría como agua caliente.
  - c) ramales de enlace
  - d) puntos de consumo, de los cuales, todos los aparatos de descarga, tanto depósitos como grifos, los calentadores de agua instantáneos, los acumuladores, las calderas, individuales de producción de ACS y calefacción y, en general, los aparatos sanitarios, llevarán una llave de corte individual.

#### 3.2.1.4. DERIVACIONES COLECTIVAS

- Discurrirán por zonas comunes y en su diseño se aplicarán condiciones análogas a las de las instalaciones particulares.

## CÁLCULO DE LOS PANELES SOLARES

### DATOS DE LOS PANELES ESCOGIDOS

- CASA COMERCIAL: Fagor
- MODELO: Fagor Solaria 2.4 G AL
- DIMENSIONES: 1,08m x 2,20m
- SUPERFICIE PANEL: 2,17 m<sup>2</sup>
- FACTOR DE EFICIENCIA OPTICA: 0,693
- COEFICIENTE GLOBAL DE PÉRDIDAS: 4,390 W/(m<sup>2</sup> °C)

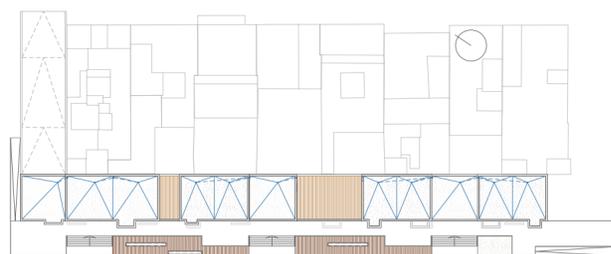


Captador solar escogido

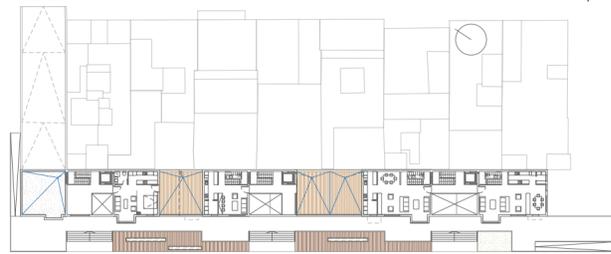
### CRITERIOS DE CONSUMO

Se trata de un edificio de 13 viviendas multifamiliares. En su caso más desfavorable las viviendas son de 3 dormitorios. El número de ocupantes según los criterios del CTE, establece 4 personas por vivienda. Resulta un número de 52 personas con un consumo previsto de 22 litros por persona. La Temperatura de utilización prevista es de 60°C.  
Consumo total = 1144 litros por día

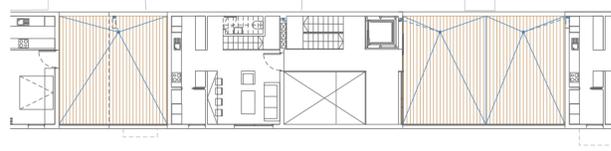
## EVACUACIÓN DE PLUVIALES



PLANTA DE CUBIERTA  
E. 1/750



PLANTA TERCERA. (disposición de terrazas)  
E. 1/750



ZOOM. Detalle terrazas.  
E. 1/300

CTE DB-HE-4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria												
DATOS DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL CONSUMO.												
Viviendas multifamiliares 13 viviendas con 3 dormitorios, según CTE 4 personas por vivienda Con un consumo de 22 litros por persona.												
Temperatura de utilización = 60 °C Consumo total de 1144 litros por día.												
DATOS GEOGRÁFICOS Provincia: STA.C.TENERIFE Latitud de cálculo: 28° Zona Climática: V												
Los porcentajes de utilización a lo largo del año previstos son:												
% de ocupación:	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
CÁLCULO DE LA DEMANDA DE ENERGÍA												
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Deman. Ener. [kWh]	2.139	1.895	2.016	1.871	1.892	1.792	1.810	1.851	1.831	1.934	1.951	2.139
												Total demanda energética anual
												23.121 kWh
DATOS DEL CAPTADOR SELECCIONADO Modelo: FAGOR SOLARIA 2.4 G AL												
Factor de eficiencia óptica = 0,693 Coeficiente global de pérdidas = 4,390 W/(m <sup>2</sup> °C) Área Útil = 2,17 m <sup>2</sup> Dimensiones: 1,080 m x 2,20 m.												
Constantes consideradas en el cálculo												
Factor corrector conjunto captador-intercambiador 0,95 Modificador del ángulo de incidencia 0,96 Temperatura mínima ACS 45°												
RESULTADOS DEL SISTEMA SELECCIONADOS												
Número de Captadores: 9			Área Útil de captación: 19,53 m <sup>2</sup> .			Volumen de acumulación ACS: 1400 l						
Inclinación: 30° Desorientación con el sur: 0°												
PERDIDAS DEL SISTEMA												
Caso General Por inclinación. (óptima 30°) = 0,00%			Por desorientación Sur: 0,00%			Por sombras 0 %						
CÁLCULO DE LA PRODUCCIÓN ENERGÉTICA DEL SISTEMA												
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	
EU+PDE	1.005	1.045	1.404	1.421	1.594	1.529	1.728	1.739	1.547	1.404	995	
												Total producción energética (litró anual)
												16.326 kWh
RESULTADOS E. Demandada: E. Producida: Factor F anual aportado de: 71%												
EXIGENCIAS DEL CTE												
Zona climática tipo: V Sistema de energía de apoyo tipo: Efecto joule: electricidad mediante efecto joule. Contribución Solar: Mínima: 70%												
CUMPLE LAS EXIGENCIAS DEL CTE												
EXIGENCIAS DEL CTE Respecto al límite de pérdidas												
Pérdida permitida en CTE. Caso General												
Pérdida en el proyecto												
CUMPLE LAS EXIGENCIAS DEL CTE												
CÁLCULO ENERGÉTICO												
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	
% ENERGÍA APORTADA:	47%	55%	70%	75%	84%	85%	95%	94%	84%	73%	51%	43%
Cumple la condición del CTE, no existe ningún mes que se produzca más del 110% de la energía demandada. Cumple la condición del CTE, no existen 3 meses consecutivos que se produzca más de un 100% de la energía demandada.												



DISPOSICIÓN CAPTADORES EN CUBIERTA  
E. 1/700

## DB HS 5: EVACUACIÓN DE PLUVIALES

### 4.2. DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

- El área de la superficie de paso del elemento filtrante de una caldereta debe estar comprendida entre 1,5 y 2 veces la sección recta de la tubería a la que se conecta.
- El número de sumideros que deben disponerse es el indicado en la tabla 4.6, en función de la superficie la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta a la que sirven.
- El número de puntos de recogida debe ser suficiente para que no haya desniveles mayores que 150 mm y pendientes máximas del 0,5%, para evitar una sobrecarga excesiva de la cubierta.

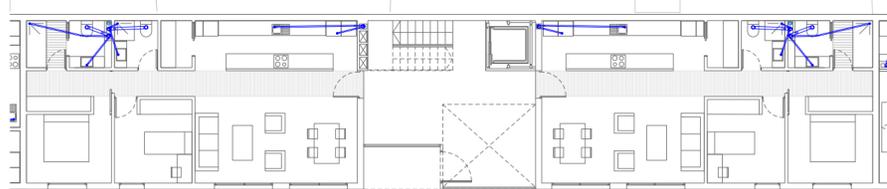
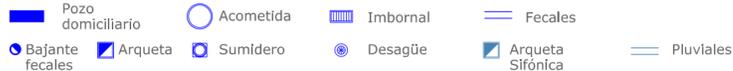
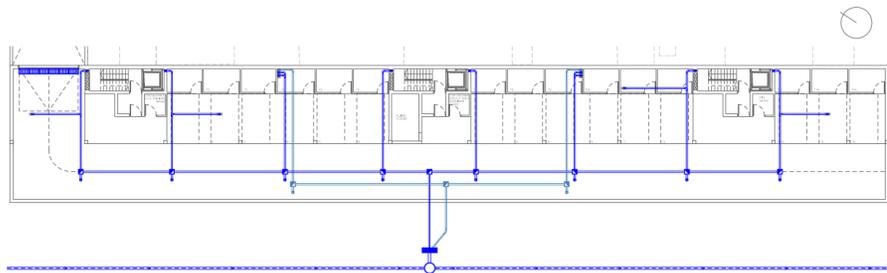
Superficie de cubierta en proyección horizontal (m <sup>2</sup> )	Número de sumideros
S < 100	2
100 ≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m <sup>2</sup>

## 5.1. EJECUCIÓN DE LOS PUNTOS DE CAPTACIÓN

### 5.1.3. CALDERETAS O CAZOLETAS Y SUMIDEROS

- La superficie de la boca de la caldereta será como mínimo un 50% mayor que la sección de bajante a la que sirve. Tendrá una profundidad mínima de 15 cm y un solape también mínimo de 5 cm bajo el solado. Irán provistas de rejillas, planas en el caso de cubiertas transitables y esféricas en las no transitables.
- Tanto en las bajantes mixtas como en las bajantes de pluviales, la caldereta se instalará en paralelo con la bajante, a fin de poder garantizar el funcionamiento de la columna de ventilación.
- Los sumideros de recogidas de aguas pluviales, tanto en cubiertas, como en terrazas y garajes serán de tipo sifónico, capaces de soportar, de forma constante, cargas de 100 kg/cm<sup>2</sup>. El sellado estanco entre el Impermeabilizante y el sumidero se realizará mediante apriete mecánico tipo "brida" de la tapa del sumidero sobre el cuerpo del mismo. Asimismo, el Impermeabilizante se protegerá con una brida de material plástico.
- El sumidero, en su montaje, permitirá absorber diferencias de espesores de suelo, de hasta 90 mm.
- El sumidero sifónico se dispondrá a una distancia de la bajante inferior o igual a 5m, y se garantizará que en ningún punto de la cubierta se supera una altura de 15 cm de hormigón de pendiente. Su diámetro será superior a 1,5 veces el diámetro de la bajante a la que desagua.

## EVACUACIÓN DE RESIDUALES



## DB HS 5: EVACUACIÓN DE AGUAS

### 3.3. ELEMENTOS QUE COMPONEN LAS INSTALACIONES

#### 3.3.1. ELEMENTOS EN LA RED DE EVACUACIÓN

##### 3.3.1.1. CIERRES HIDRÁULICOS

- Los cierres hidráulicos pueden ser:
  - Sifones individuales, propios de cada aparato.
  - Botes sifónicos, que pueden servir a varios aparatos.
  - Sumideros sifónicos.

En este caso se han elegido sifones individuales debido a que las distancias hasta las bajantes son pequeñas y las pendientes por tanto son reducidas. Por tanto, pueden desaguar por gravedad sin problemas.

##### 3.3.1.2. REDES DE PEQUEÑA EVACUACIÓN

- Las redes de pequeña evacuación deben diseñarse conforme a los siguientes criterios:
  - El trazado de la red debe ser sencillo para conseguir una circulación natural por gravedad, evitando los cambios bruscos de dirección y utilizando las piezas especiales adecuadas.
  - En los aparatos dotados de sifón individual deben tener las siguientes características:
    - En los fregaderos, los lavaderos, los lavabos y los bidés la distancia a la bajante debe ser 4,00m como máximo, con pendientes comprendidas entre un 2,5 y un 5%
    - En las bañeras y las duchas la pendiente debe ser menos o igual que el 10%
    - El desagüe de los inodoros a las bajantes debe realizarse directamente o por medio de un manguetón de acometida de longitud igual o menor que 1,00m, siempre que no sea posible dar al tubo la pendiente necesaria
  - Debe disponerse un rebosadero en los lavabos, bidés, bañeras y fragaderos.
  - No deben disponerse desagües enfrentados acometiendo a una tubería común.
  - Las uniones de los desagües a las bajantes deben tener la mayor inclinación posible, en cualquier caso no debe ser menor que 45°.
  - Cuando se utilice el sistema de sifones individuales, los ramales de desagüe de los aparatos sanitarios deben unirse a un tubo de derivación, que desembogue en la bajante o si esto no fuera posible, en el manguetón del inodoro, y que tenga la cabecera registrable con tapón roscado.

##### 3.3.3.1. SUBSISTEMA DE VENTILACIÓN PRIMARIA

- 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, si esta no es transitable.

## CONTRAINCENDIOS

### DB SI 1: PROPAGACIÓN INTERIOR

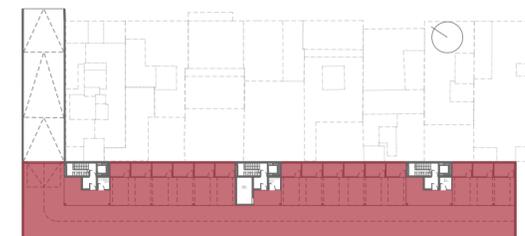
#### 1. COMPARTIMENTACIÓN DE SECTORES

1. Los edificios se deben compartimentar en sectores de incendio según las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 de esta sección. Las superficies máximas indicadas en dicha tabla para los sectores de incendio pueden duplicarse cuando estén protegidos con una instalación automática de extinción.  
2. A efectos del cómputo de la superficie de un sector de incendio, se considera que los locales de riesgo especial, las escaleras y pasillos protegidos, los vestíbulos de independencia y las escaleras compartimentadas como sector de incendios, que estén contenidos en dicho sector no forman parte del mismo.

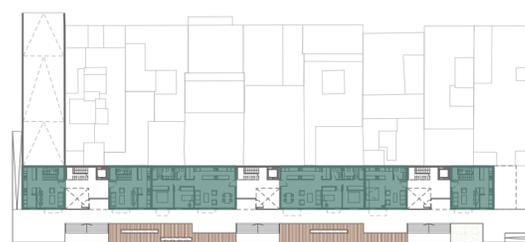
Según la tabla 1.1. Condiciones de compartimentación en sectores de incendios  
El edificio residencial, consta de dos sectores si atendemos a los criterios arriba expuestos, por tanto:

- SECTOR 1: Aparcamiento, con una superficie total de 879.65 m<sup>2</sup>
- SECTOR 2: Residencial viviendas, con una superficie total de 1261.50 m<sup>2</sup>

Otra de las condiciones es que cada sector de incendio no debe exceder de 2500 m<sup>2</sup>, por ello y debido a las superficies arriba expuestas, el edificio estudiado consta únicamente de 2 sectores



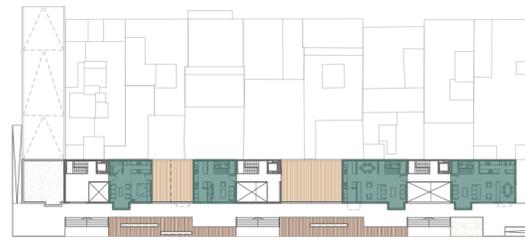
PLANTA SÓTANO E. 1/800



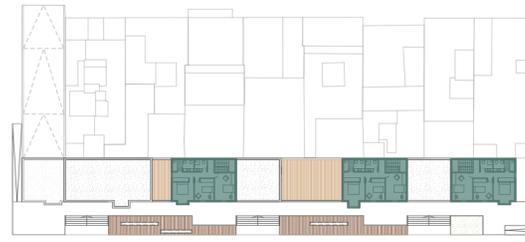
PLANTA BAJA E. 1/800



PLANTA PRIMERA E. 1/800



PLANTA SEGUNDA E. 1/800



PLANTA TERCERA E. 1/800

### DB SI 2: PROPAGACIÓN EXTERIOR

#### 1. MEDIANERÍAS Y FACHADAS

- Los elementos verticales separadores de otro edificio deben ser al menos EI120.
- Para evitar el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio a través de la fachada entre dos sectores de incendio, los elementos deberán ser al menos EI 60, y separados una distancia "d" en proyección horizontal, como mínimo.

α	0° <sup>(1)</sup>	45°	60°	90°	135°	180°
d (m)	3,00	2,75	2,50	2,00	1,25	0,50

<sup>(1)</sup> Refleja el caso de fachadas enfrentadas paralelas

- Más del 10% de la fachada del edificio está acabada con un enfoscado. Es por ello, que según el CTE, cumple con un B-s3,d2 hasta una altura mínima de 3,5 m.

#### 2. CUBIERTAS

1. Con el fin de limitar el riesgo de propagación por la cubierta, ya sea entre dos edificios colindantes o en un mismo edificio, esta tendrá una resistencia al fuego EI 60, como mínimo, en una franja de 0,50 m de anchura media 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.

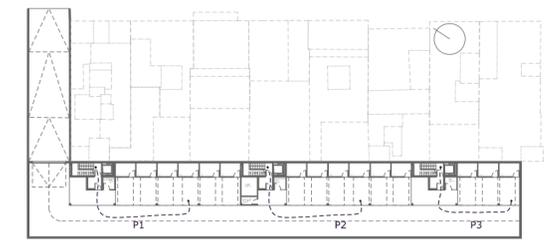
### DB SI 3: EVACUACIÓN DE OCUPANTES

En plantas con una única salida de planta y si la ocupación no excede de 100 ocupantes, la altura de evacuación descendente de la planta considerada no excede de 28m, cuando la evacuación sea ascendente, no debe ser mayor de 10m.

#### LONGITUD DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

RECORRIDOS	LONGITUD
Posición P1	23.70 m
Posición P2	23.70 m
Posición P3	19.45 m
Posición P4	6.79 m
Posición P5	7.07 m
Posición P6	5.56 m
Posición P7	5.23 m
Posición P8	6.79 m
Posición P9	7.07 m
Posición P10	17.13 m
Posición P11	6.37 m
Posición P12	32.60 m
Posición P13	6.37 m
Posición P14	4.44 m

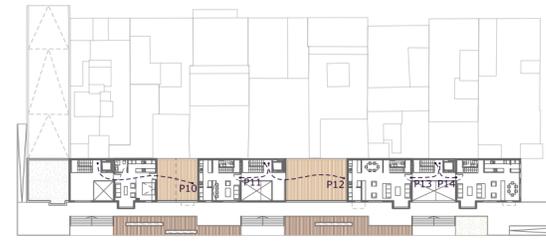
#### RECORRIDOS



PLANTA SÓTANO E. 1/800



PLANTA BAJA E. 1/800



PLANTA SEGUNDA E. 1/800



ESQUEMA INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS E. 1/1000

## DB SI 5: INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

### 1. CONDICIONES DE APROXIMACIÓN Y ENTORNO

#### 1.1 APROXIMACIÓN A LOS EDIFICIOS

- Los viales de aproximación de los vehículos a los espacios de maniobra a los que se refiere el apartado 1.2, deben cumplir las condiciones de entorno siguientes:
  - anchura mínima libre de 3,5m. Al poner una vía rodonal en el proyecto se soluciona el problema pues esta tiene un ancho de 6 m.

#### 1.2. ENTORNO DEL EDIFICIO

- Los edificios con una altura de evacuación descendente mayor que 9 m deben disponer de un espacio de maniobra para los bomberos que cumpla las siguientes condiciones a lo largo de las fachadas en las que estén situados los accesos, o bien al interior del edificio, o bien al espacio abierto interior en el que se encuentren los mismos:
    - Anchura mínima libre: 5m. **6 m**
    - Altura libre: la del edificio. **12,6 m**
    - Separación máxima del vehículo de bomberos a la fachada del edificio - Edificios de hasta 15 m de altura de evacuación: 23m **Edificio: 12,6 m**
    - Distancia máxima hasta los accesos del edificio necesarios para poder llegar hasta todas sus zonas: 30m
    - Pendiente máxima: 10% **En nuestro caso, la zona es prácticamente llana.**
- En este caso, cumple todas las condiciones porque, el edificio tiene una anchura mínima libre de **14,30 m** hasta la fachada que está enfrentada, tal y como se observa en el esquema de intervención de los bomberos arriba expuesto.
- El espacio de maniobra debe mantenerse libre sin ningún tipo de obstáculo. En la zona se ha optado por poner una **vía rodonal** que en ningún caso presenta obstáculos y por tanto se obtiene un espacio de maniobra cómodo y eficaz.

### 2. ACCESIBILIDAD POR FACHADA

Las fachadas deben disponer de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal de servicio de extinción de incendios.

#### CONDICIONES DE LOS HUECOS:

- Facilitar el acceso a cada una de las plantas del edificio, de forma que la altura del alféizar respecto del nivel de planta no sea mayor de 1,20m. **es menor que 1,00m.**
- Dimensiones horizontal y vertical serán al menos 0,80m y 1,20m, respectivamente. La distancia máxima entre los ejes verticales de dos huecos consecutivos no debe exceder de 25cm. **La dimensión de los huecos más pequeños es de 1,00m y 2,10m.**

#### DETALLE DE HUECOS EN ALZADO



HUECOS EN ALZADO E. 1/600