

DATOS GENERALES DEL EDIFICIO

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

El edificio se sitúa sobre un terreno de arena y piedras de barranco, cuya tensión admisible es igual a 3,0 Kg/cm². La estructura es de hormigón armado, siendo su mayoría pórticos de pilares y vigas y un muro de contención en la planta sótano, que soporta además las cargas recibidas de la calle y del espacio libre. Para las pasarelas se opta por un forjado de chapa colaborante, apoyado sobre unos soportes que se anclan a las correas de la estructura de hormigón. Los forjados son unidireccionales de viguetas y bovedillas. También se cuenta con una serie de losas de hormigón armado. Por su lado, la cimentación se resuelve mediante zapatas aisladas de hormigón armado.

ESTADO DE CARGA

Cargas permanentes

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 unidireccional de viguetas y bovedillas 25+5 cm:	3,5 KN/m ²
- Densidad del hormigón armado (pilares y vigas):	2,500 KN/m ²
- Cerramiento de bloque de 25 cm de doble cámara:	6,0 KN/m ²
- Chapa grecada con capa de hormigón, 12 cm:	5,0 KN/m ²
- Sobrecarga de tabiquería:	1,0 KN/m ²

Cargas permanentes no estructurales

(Según DB SE-AE Anejo C)

- Pavimento + Encascado (Forjado vivienda):	2,0 KN/m ²
- Pavimento + Encascado (Forjado cubierta):	3,0 KN/m ²

Sobrecargas de uso

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

- Viviendas:	2,0 KN/m ²
- Aparcamientos:	2,0 KN/m ²
- Locales comerciales:	5,0 KN/m ²
- Cubierta transitable:	1,0 KN/m ²

ESTADO DE CARGAS POR PLANTAS

Planta de locales:	
- Sobrecarga de uso	5,0 KN/m ²
- Sobrecarga de tabiquería	1,0 KN/m ²
- Peso propio del forjado	3,5 KN/m ²
- Pavimento más encascado:	2,0 KN/m ²
- TOTAL:	11,5 KN/m ²

Planta de viviendas:	
- Sobrecarga de uso	2,0 KN/m ²
- Sobrecarga de tabiquería	1,0 KN/m ²
- Peso propio del forjado	3,5 KN/m ²
- Pavimento más encascado:	2,0 KN/m ²
- TOTAL:	8,5 KN/m ²

Planta de cubierta:	
- Sobrecarga de uso	1,0 KN/m ²
- Peso propio del forjado	3,5 KN/m ²
- Pavimento más encascado:	2,0 KN/m ²
- TOTAL:	6,5 KN/m ²

PREDIMENSIONADO DE UNA ZAPATA AISLADA

Axil característico - Nk = 1,2 x nº de plantas x cargas sin mayorar x ámbito de carga

$$Nk = 1,2 \times (1 \times 11,5 + 6 \times 8,5 + 1 \times 6,5) \times 25 \text{ m}^2 = 2.070 \text{ KN}$$

$$\sigma_{adm} = Nk / \text{área de la zapata}$$

$$A = Nk / \sigma_{adm} = 2.070 \text{ KN} / 3.000 \text{ KN/m}^2 = 6,9 \text{ m}^2 = \text{Zapata de } 3 \times 3 \text{ m de lado.}$$

PREDIMENSIONADO DE UN PILAR DE SÓTANO

Se debe tener en cuenta lo siguiente: se debe repartir el axil mayorado de la siguiente tal 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 sobrecargas de uso (1,5) y sobrecargas permanentes (1,35) y se obtendrá un coeficiente medio igual a 1,42. De esta manera el axil mayorado sería el siguiente: $N_d = 2.939,40 \text{ Kn}$.

$$A_c = N_d \times 20 / f_{ck}$$

$$A_c = 2.939,40 \times 20 / 30 = 1.959,60 \text{ cm}^2 = \text{Nos queda un pilar de } 45 \times 45 \text{ cm de lado.}$$

PREDIMENSIONADO DE UNA VIGA

Se establece el tipo de pórtico de dos vanos, por lo que el momento máximo que se da a lo largo de él sería de $M_d = Ql^2/9$. La fórmula a emplear sería la siguiente: $M_d = 0,375 \times f_{cd} \times b \times d^2$.

$$\text{Carga mayorada: } 8,5 \times 1,42 \times 5 = 60,35 \text{ Kn/m}$$

$$\text{Canto útil "d" = } 25,4 \text{ cm}$$

$$l = 5 \text{ m}$$

$$f_{cd} = 30 / 1,5 = 20 \text{ Nw/mm}^2$$

$$M_d = Q \times l^2 / 9 = 60,35 \times 5^2 / 9 = 167,63 \text{ Kn} \times \text{m}$$

$$M_d = 0,375 \times f_{cd} \times b \times d^2$$

$$167,630000 = 0,375 \times 20 \times b \times 25,4^2 - B = 346,43 \text{ mm} = 40 \text{ cm de ancho aproximadamente.}$$

DB SI - 6 RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

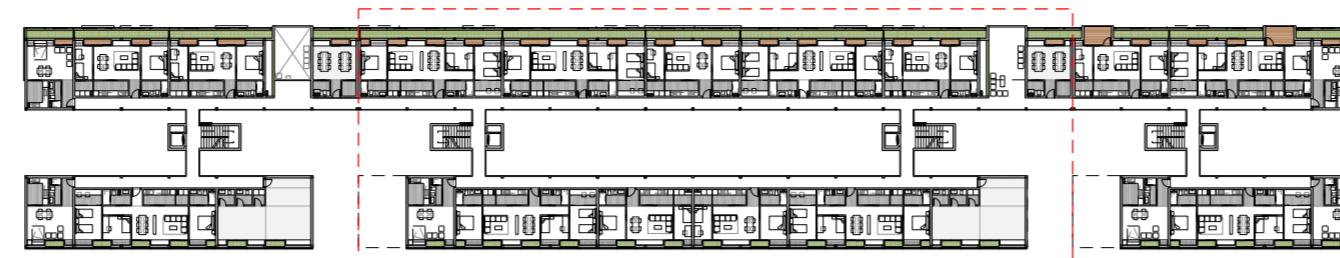
2. Resistencia al fuego de la estructura

1. Se admite que un elemento tiene suficiente resistencia al fuego si, durante la duración del incendio, el valor de cálculo del efecto de las acciones, en todo instante t, no supera el valor de la resistencia de dicho elemento. En general, basta con hacer la comprobación en el instante de mayor temperatura que, con el modelo de curva normalizada tiempo-temperatura, se produce al final del mismo.
2. En el caso de sectores de riesgo mínimo y en aquellos sectores de incendio en los que, por su tamaño y por la distribución de la carga de fuego, no sea previsible la existencia de fuegos totalmente desarrollados, la comprobación de la resistencia al fuego puede hacerse elemento a elemento mediante el estudio por medio de fuegos localizados, según se indica en el Eurocódigo 1 (UNE-EN 1991-1-2: 2004) situando sucesivamente la carga de fuego en la posición previsible más desfavorable.
3. En este Documento Básico no se considera la capacidad portante de la estructura tras el incendio.

3. Elementos estructurales principales

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

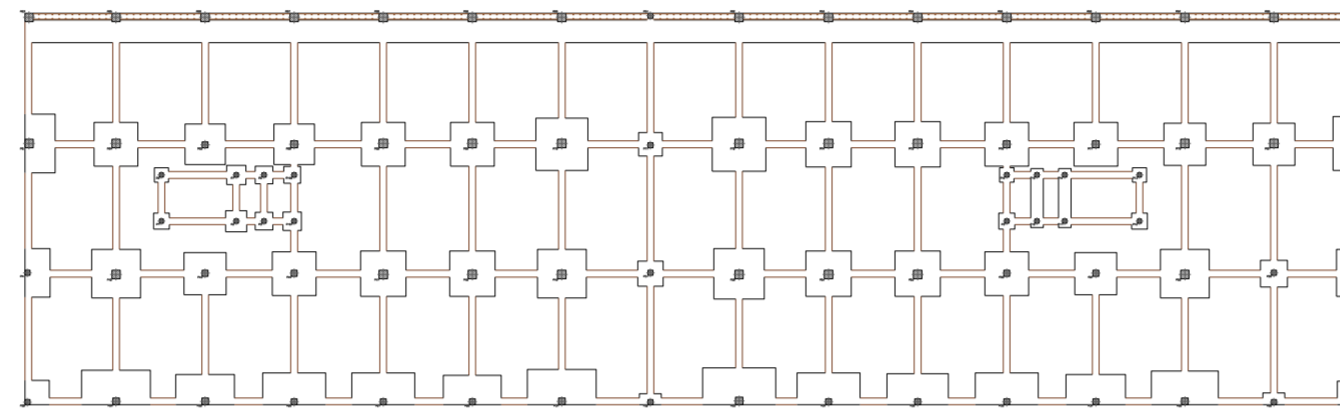
- a) alcanza la clase indicada en la tabla 3.1 o 3.2 que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura, o
- b) soporta dicha acción durante el tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el anejo B.



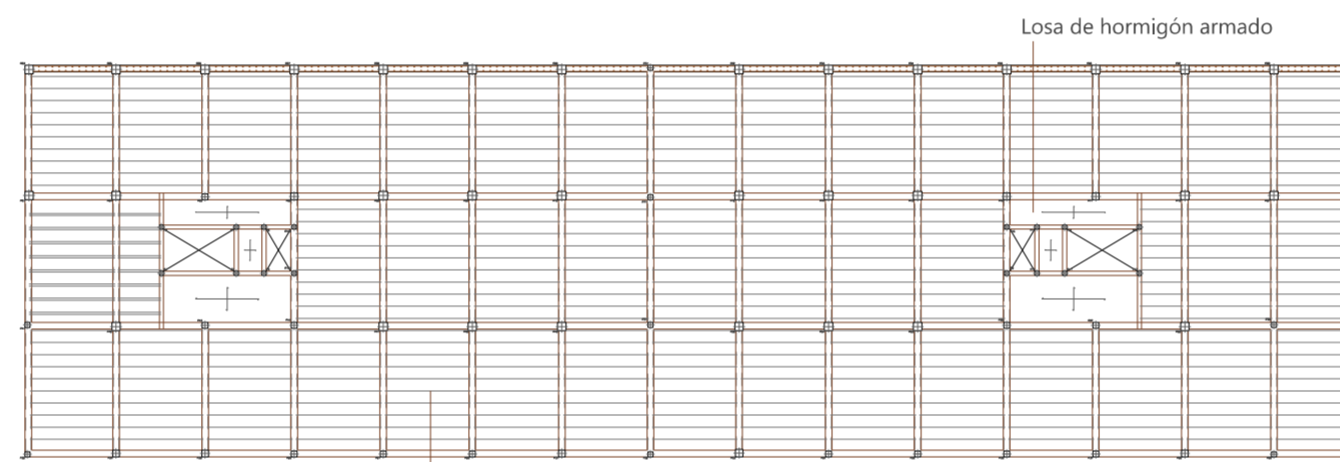
La pieza de estudio corresponde con un fragmento de edificio correspondiente al bloque que da frente al parque urbano. Se ha elegido este fragmento ya que se sitúa entre dos juntas de dilatación del bloque en cuestión, por lo que por dicha razón, actúa como si fuera un edificio independiente.

En esta pieza de estudio, se concentran todos los puntos singulares que pueden haber en la propuesta general a nivel estructural, por lo que una vez desarrollados, su desarrollo y solución serían idénticos en las distintas partes que componen la propuesta edificatoria.

PLANTAS ESTRUCTURALES



Cimentación E:1/450



Losa de hormigón armado

Forjado 1 E:1/450



Forjado unidireccional de viguetas y bovedillas (25+5)

Forjado de chapa colaborante

Forjado 2 E:1/450



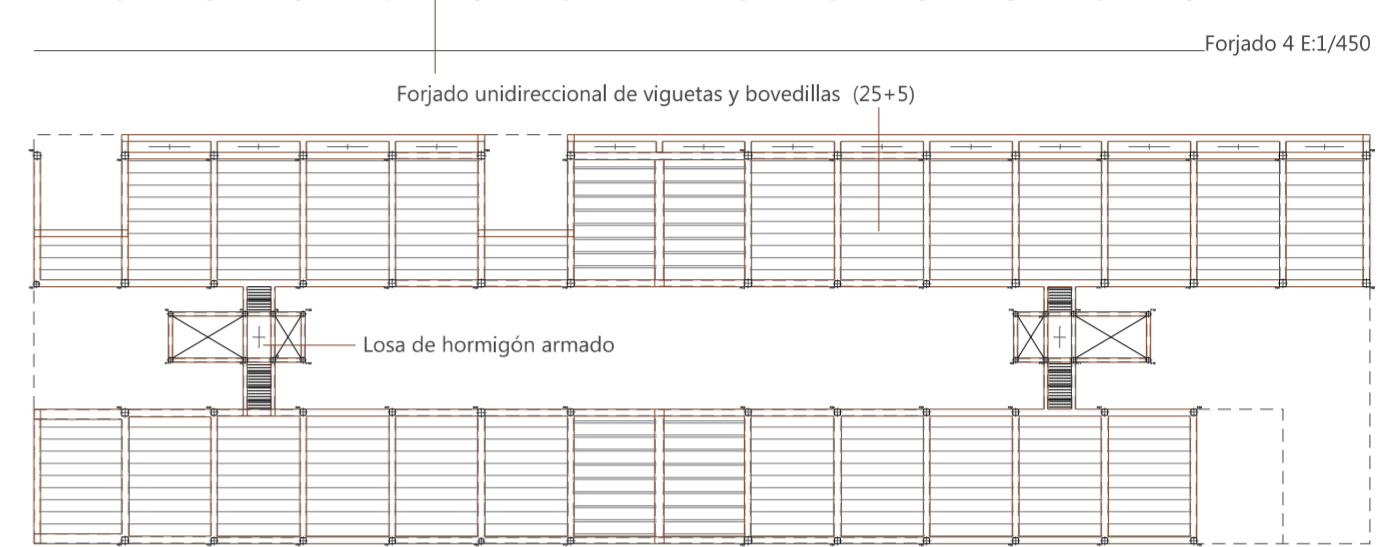
Losa de hormigón armado

Forjado 3 E:1/450



Forjado de chapa colaborante

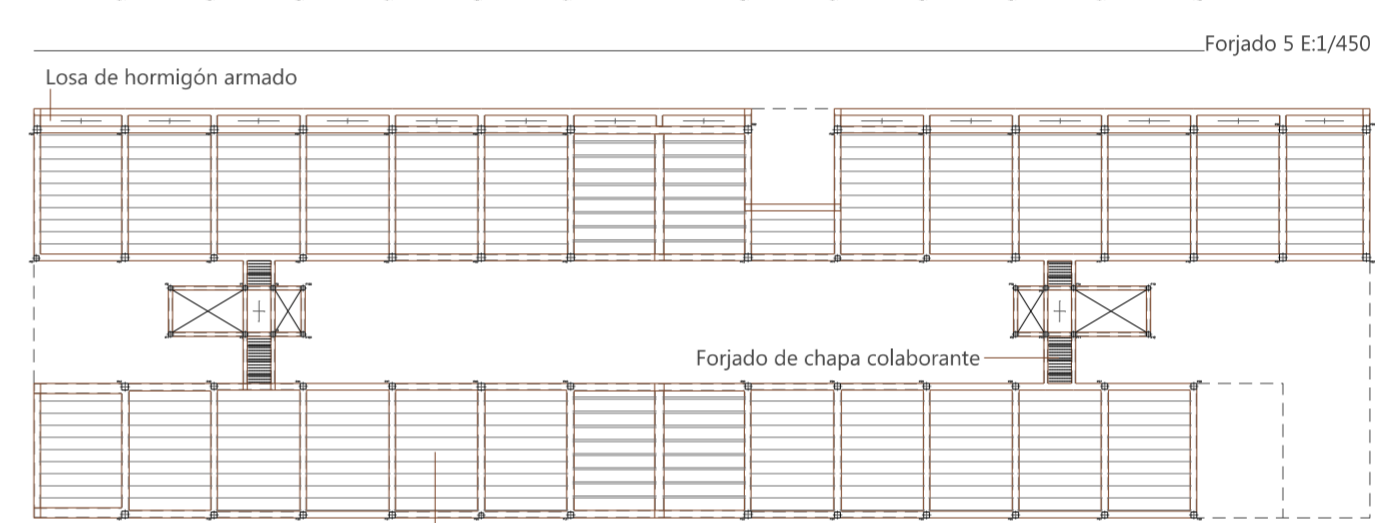
Forjado 4 E:1/450



Forjado unidireccional de viguetas y bovedillas (25+5)

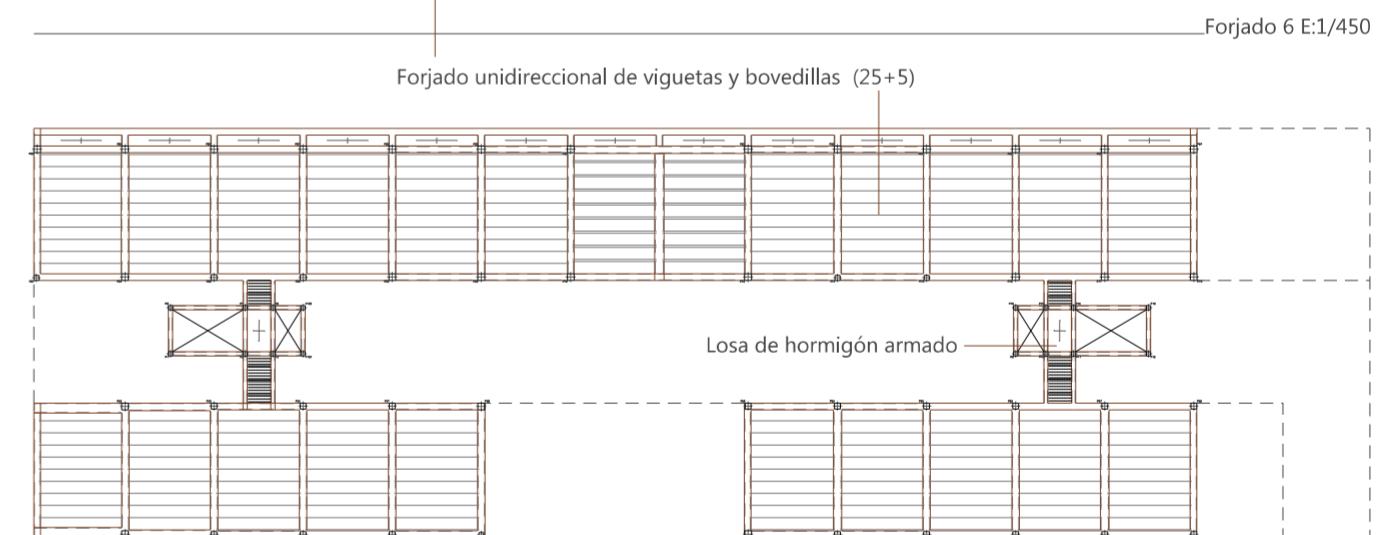
Losa de hormigón armado

Forjado 5 E:1/450



Forjado de chapa colaborante

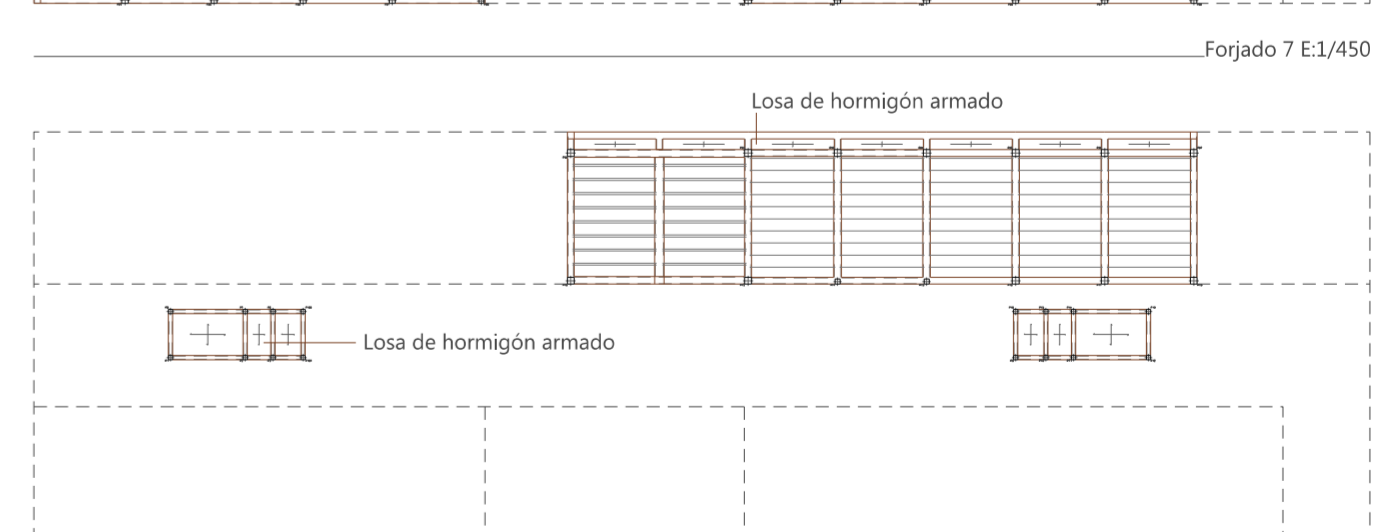
Forjado 6 E:1/450



Forjado unidireccional de viguetas y bovedillas (25+5)

Losa de hormigón armado

Forjado 7 E:1/450



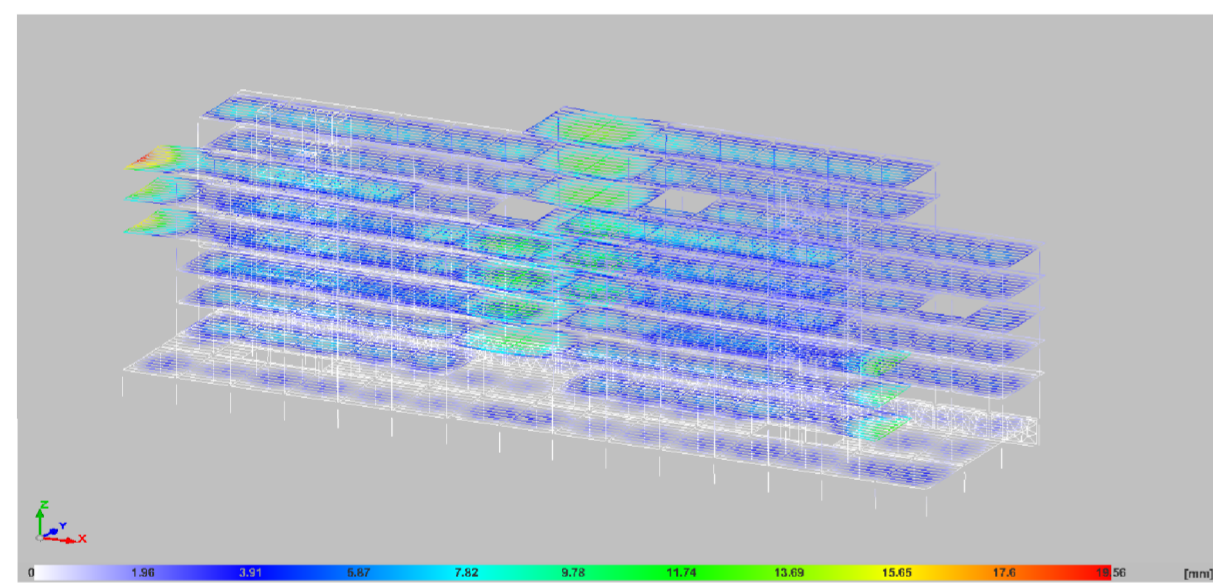
Losa de hormigón armado

Forjado 8 E:1/450

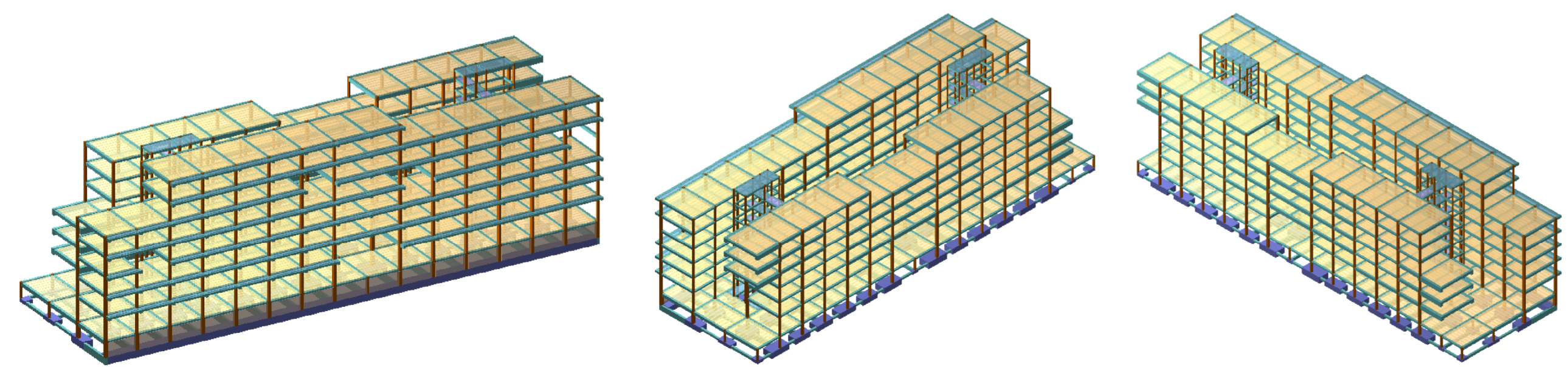
EJEMPLO CUADRO DE PILARES

P1=P2=P3=P6=P7 P8=P10=P11=P12 P13=P14=P15	P9=P16=P100=P101	P24	P25	P26	P27=P35	P28	P31	P33	P34	P36	P74	P75	P76=P77	P79	
															Forjado 8
															Forjado 7
															Forjado 6
															Forjado 5
															Forjado 4
															Forjado 3
															Forjado 2
															Forjado 1
															Cimentación

ESQUEMA DEFORMADA

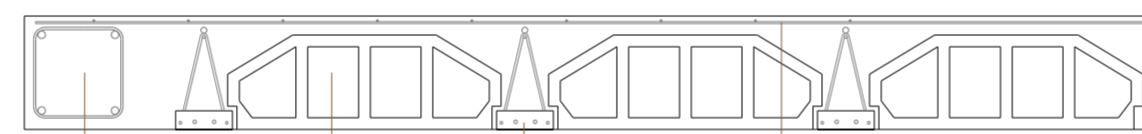


PERSPECTIVAS CYPE



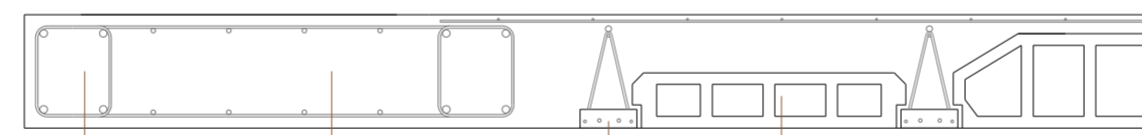
DETALLE FORJADO (Forjado unidireccional de viguetas y bovedillas 25 + 5 cm)

DETALLE GENERAL



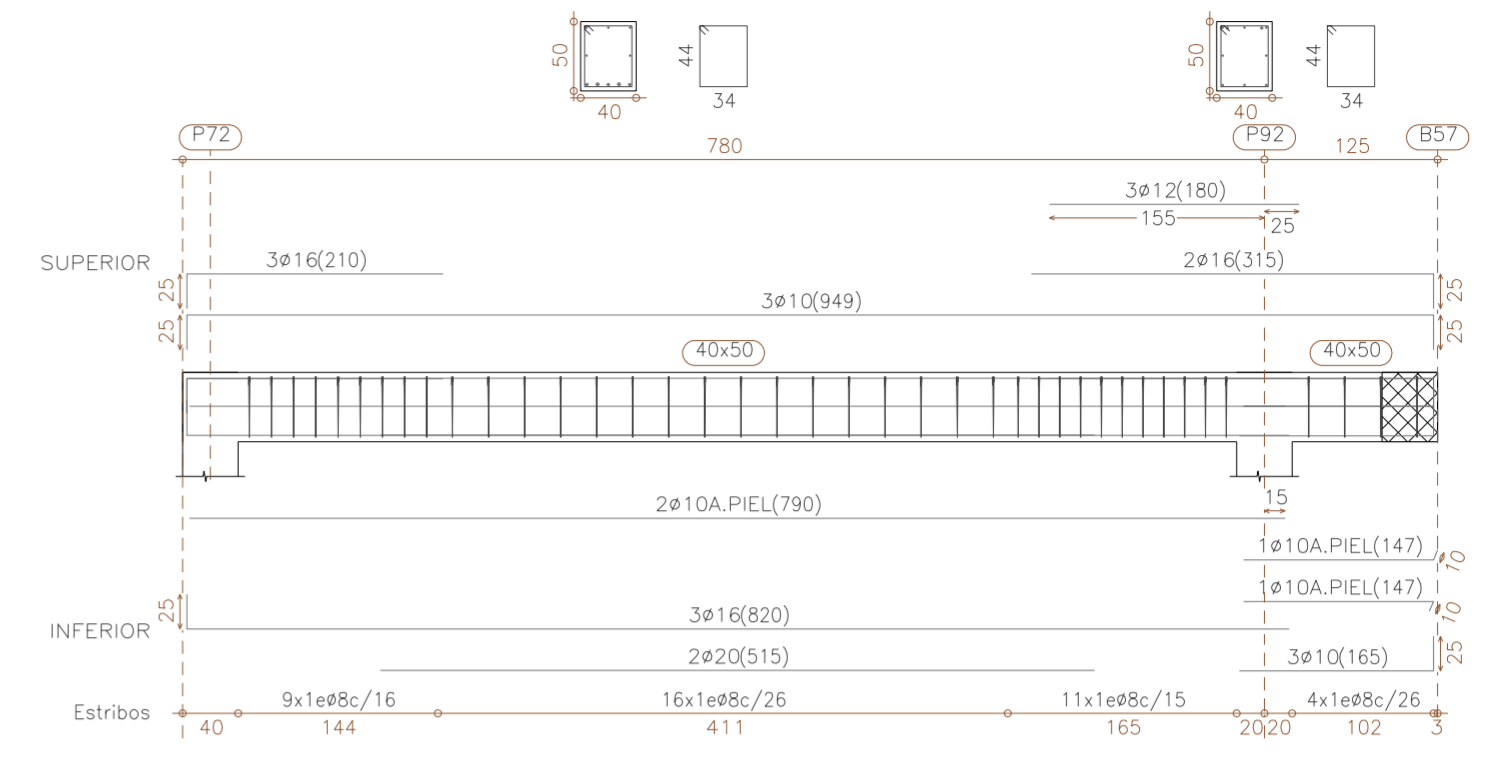
Zuncho de borde Bovedilla Semiviguetas armadas Mallazo electrosoldado 30x30

DETALLE ENCUENTRO CON LOSA ARMADA

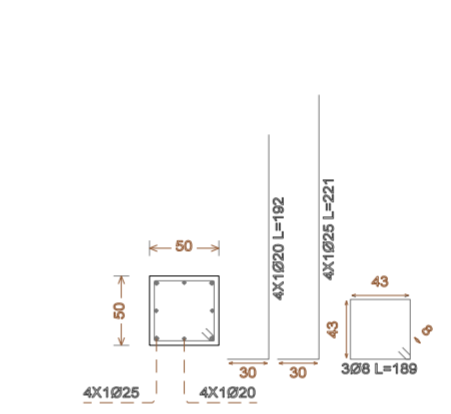


Zuncho de borde Losa armada Semiviguetas armadas Bovedilla plana para contrarrestar el peso de la losa

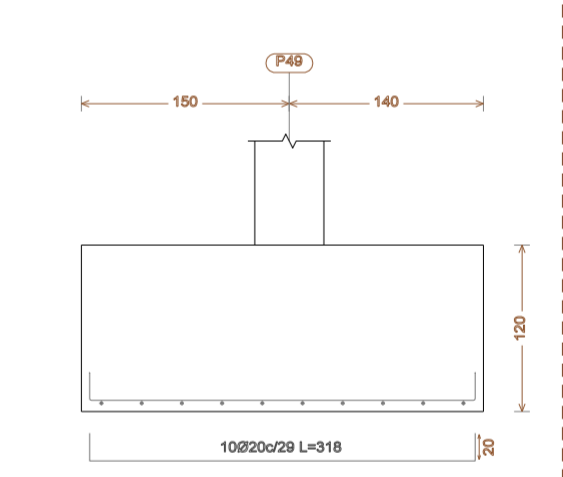
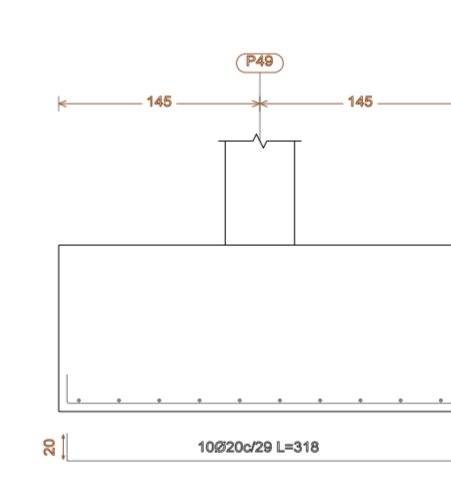
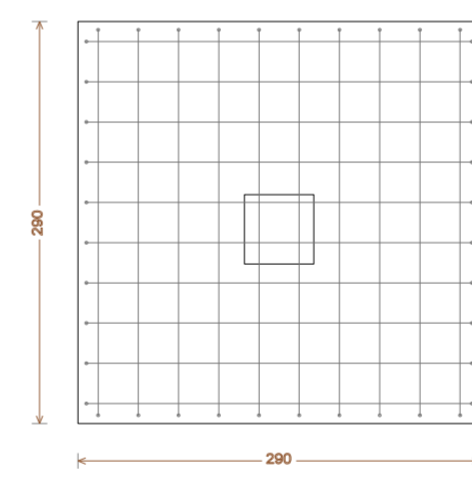
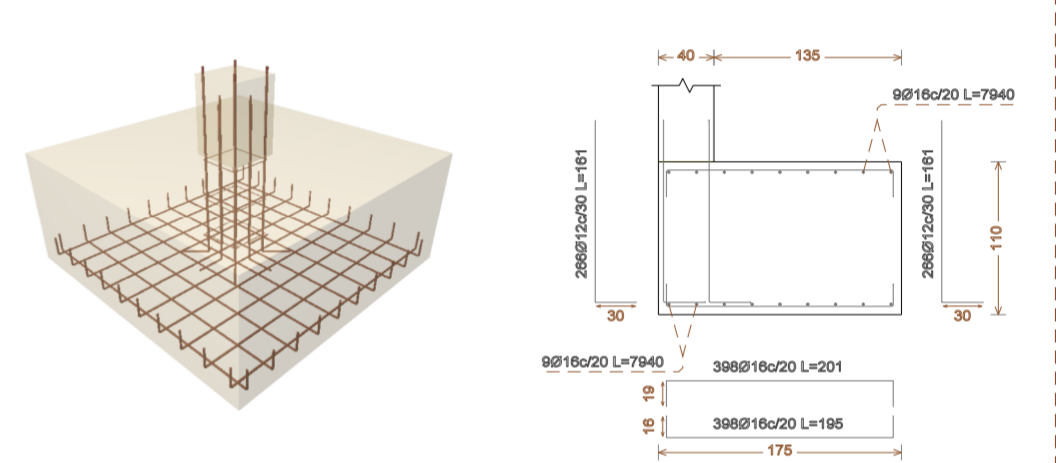
DESPIECE VIGA (CANTO)



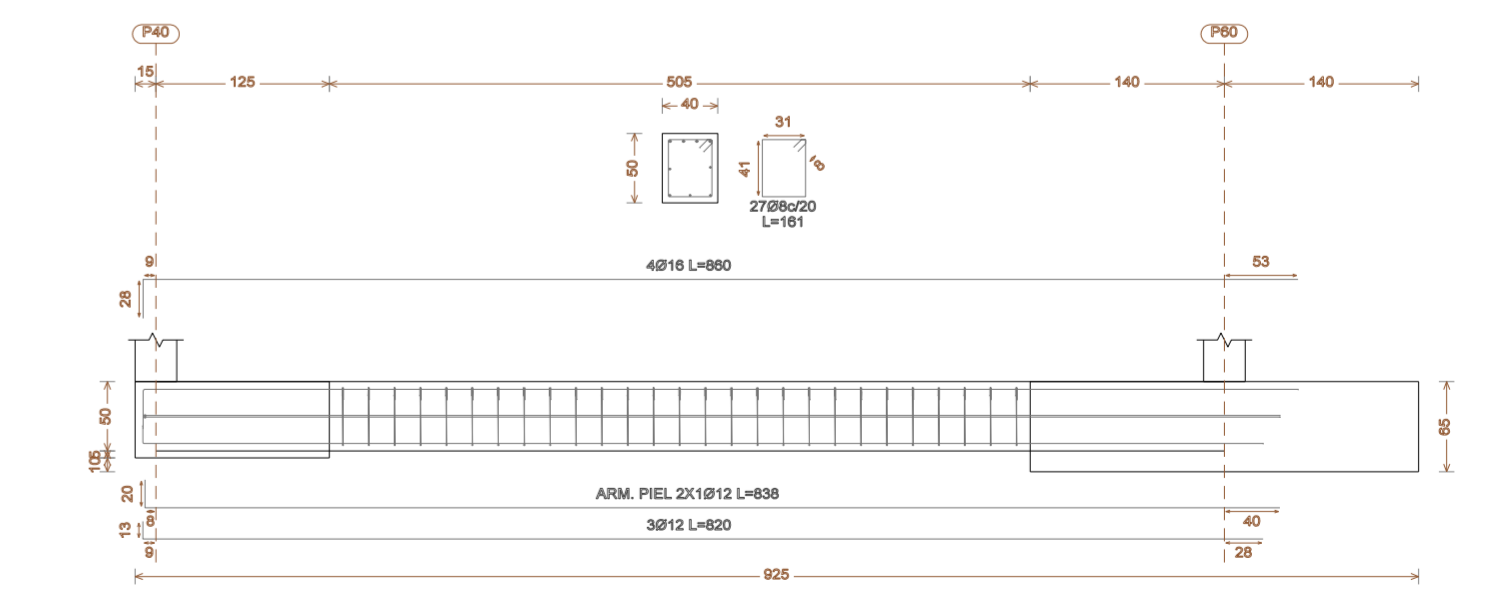
DESPIECE ZAPATA CENTRADA



DESPIECE ZAPATA MURO CONTENCIÓN



DESPIECE VIGA CENTRADORA (Cimentación)



DETALLES CONSTRUCTIVOS



Sección esquemática con la disposición de los detalles constructivos

E: 1/400

DB HS-1: Protección frente a la humedad

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 (I1) + I3 + D1 + D5

I: Impermeabilización

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

I1: La impermeabilización debe realizarse mediante la colocación en el muro de una lámina impermeabilizante, o la aplicación directa in situ de productos líquidos, tales como polímeros acrílicos, caucho acrílico, resinas sintéticas o poliéster. En los muros pantalla construidos con excavación la impermeabilización se consigue mediante la utilización de lodos bentoníticos. Si se impermeabiliza interiormente con lámina ésta debe ser adherida.

Si se impermeabiliza exteriormente con lámina, cuando ésta sea adherida debe colocarse una capa antipunzonamiento en su cara exterior y cuando sea no adherida debe colocarse una capa antipunzonamiento en cada una de sus caras. En ambos casos, si se dispone una lámina drenante puede suprimirse la capa antipunzonamiento exterior.

Si se impermeabiliza mediante aplicaciones líquidas debe colocarse una capa protectora en su cara exterior salvo que se coloque una lámina drenante en contacto directo con la impermeabilización. La capa protectora puede estar constituida por un geotextil o por mortero reforzado con una armadura.

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. Cuando la capa drenante sea una lámina, el remate superior de la lámina debe protegerse de la entrada de agua procedente de las precipitaciones y de las escorrentías.

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 aquella 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, 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 2. Se opta por una solución de cimentación mediante zapatas aisladas con una solera de hormigón armado, por lo que las condiciones a tener en cuenta son las siguientes:

C2 + C3

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.

Condiciones de la fachada:

2.3 Fachadas

El edificio se encuentra situado en un terreno tipo IV (zona urbana, industrial o forestal). Se localiza en Las Palmas de Gran Canaria (Islas Canarias) por lo que se encuentra en una zona eólica tipo C. El grado de exposición al viento es de clase V2 debido a la altura de coronación del edificio, estando entre 16 y 40 metros. La zona pluviométrica de promedios en función del índice pluviométrico anual es de III. Con estos datos, el grado de permeabilidad es de 3, por lo que las condiciones a tener en cuenta, sabiendo que se opta por un revestimiento exterior, son las siguientes:

R1 + C2

R: Resistencia a la filtración del revestimiento exterior

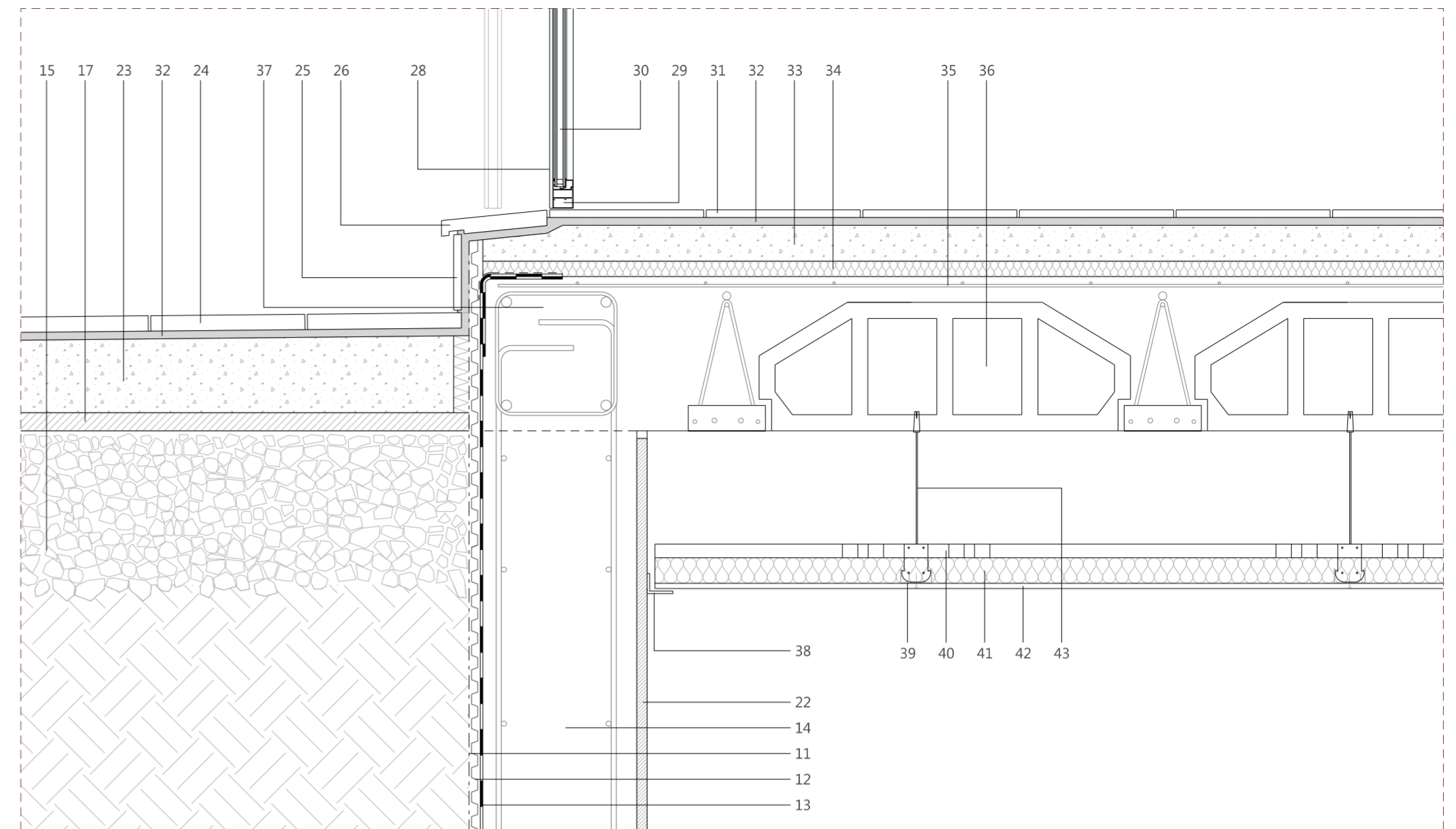
R1: El revestimiento exterior debe tener al menos una resistencia media a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia los siguientes:

- 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 poliéster.
- revestimientos discontinuos rígidos pegados de las siguientes características:
 - de piezas menores de 300 mm de lado;
 - fijación al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;
 - disposición en la cara exterior de la hoja principal de un enfoscado de mortero;
 - adaptación a los movimientos del soporte.

C: Composición de la hoja principal

C2: Debe utilizarse una hoja principal de espesor alto. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de:

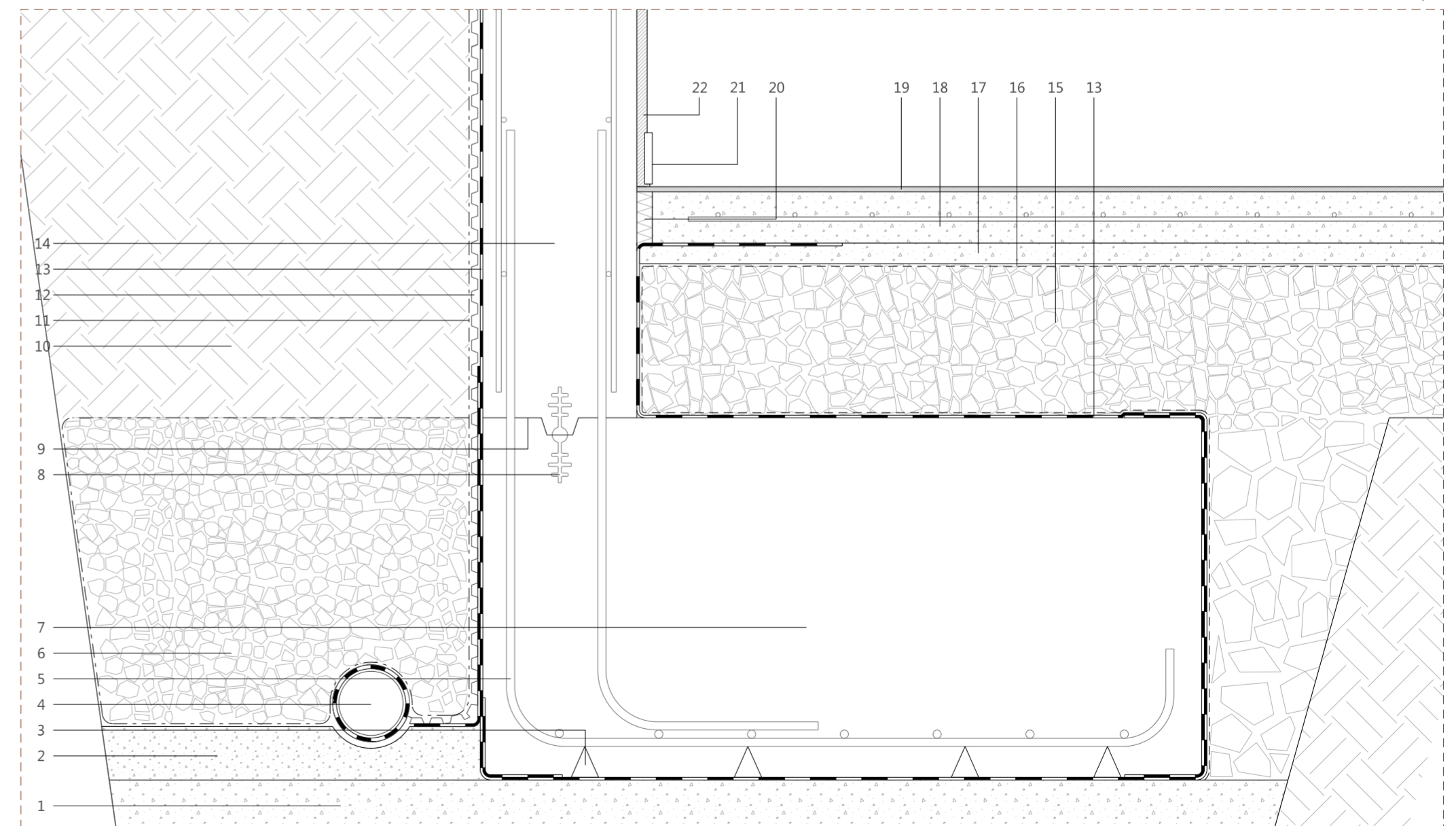
- 1 pie de ladrillo cerámico, que debe ser perforado o macizo cuando no exista revestimiento exterior o cuando un revestimiento exterior discontinuo o un aislante exterior fijado mecánicamente;
- 24 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural.

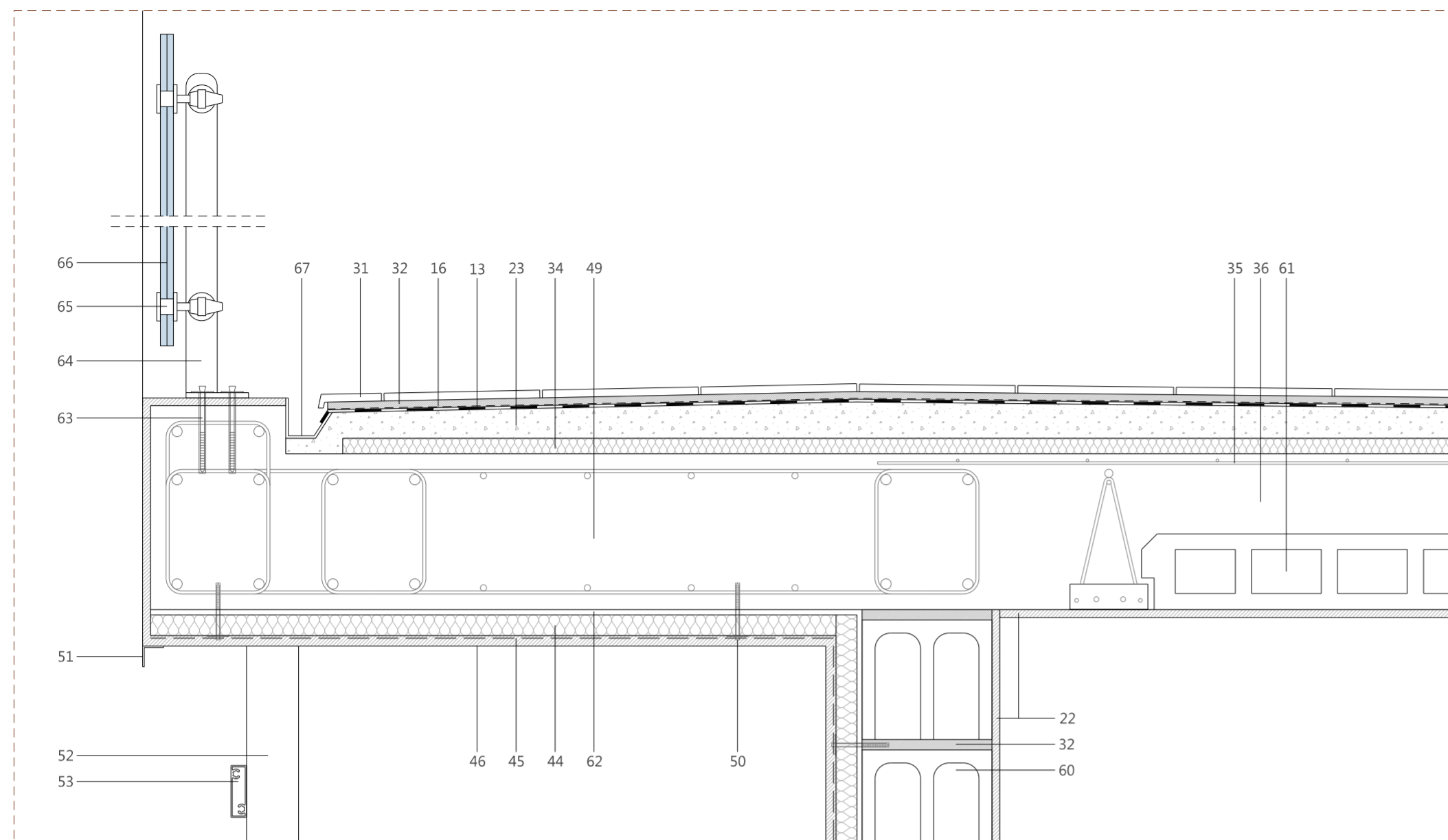


Detalle B E: 1/10

1. Hormigón de limpieza _ 2. Formación de pendiente para el Dren. Hormigón pobre _ 3. Separadores _ 4. Tubería de drenaje Φ 125 mm _ 5. Armadura de espera _ 6. Dren de piedra de machaqueo 40-70 mm _ 7. Zapata de hormigón armado HA-30 _ 8. Elastómero _ 9. Junta de hormigonado _ 10. Terreno _ 11. Lámina filtrante _ 12. Lámina drenante _ 13. Lámina impermeabilizante adherida _ 14. Muro flexorresistente de hormigón armado HA-30 _ 15. Encachado de piedra _ 16. Lámina antipunzonamiento _ 17. Mortero regulador _ 18. Solera de hormigón armado _ 19. Pavimento de hormigón pulido _ 20. Junta de poliestireno _ 21. Rodapié _ 22. Enfoscado interior de mortero de yeso _ 23. Formación de pendiente de hormigón ligero _ 24. Pavimento exterior _ 25. Rodapié con junta elástica _ 26. Baldosa hidráulica _ 27. Perfil de aluminio con junta de goma _ 28. Puerta abatible de aluminio _ 29. Bastidor de aluminio _ 30. Vidrio doble con cámara de aire _ 31. Baldosa de Gres cerámico _ 32. Mortero de agarre _ 33. Encachado de hormigón aligerado _ 34. Aislante térmico acústico de poliestireno expandido _ 35. Armadura de negativo _ 36. Forjado unidireccional de viguetas y bovedillas 25 + 5 cm _ 37. Correa de bordé _ 38. Chapa de aluminio _ 39. Perfil de soporte _ 40. Perfil metálico _ 41. Lana mineral _ 42. Techo suspendido de panel continuo de yeso laminado de 12,5 mm _ 43. Tirante

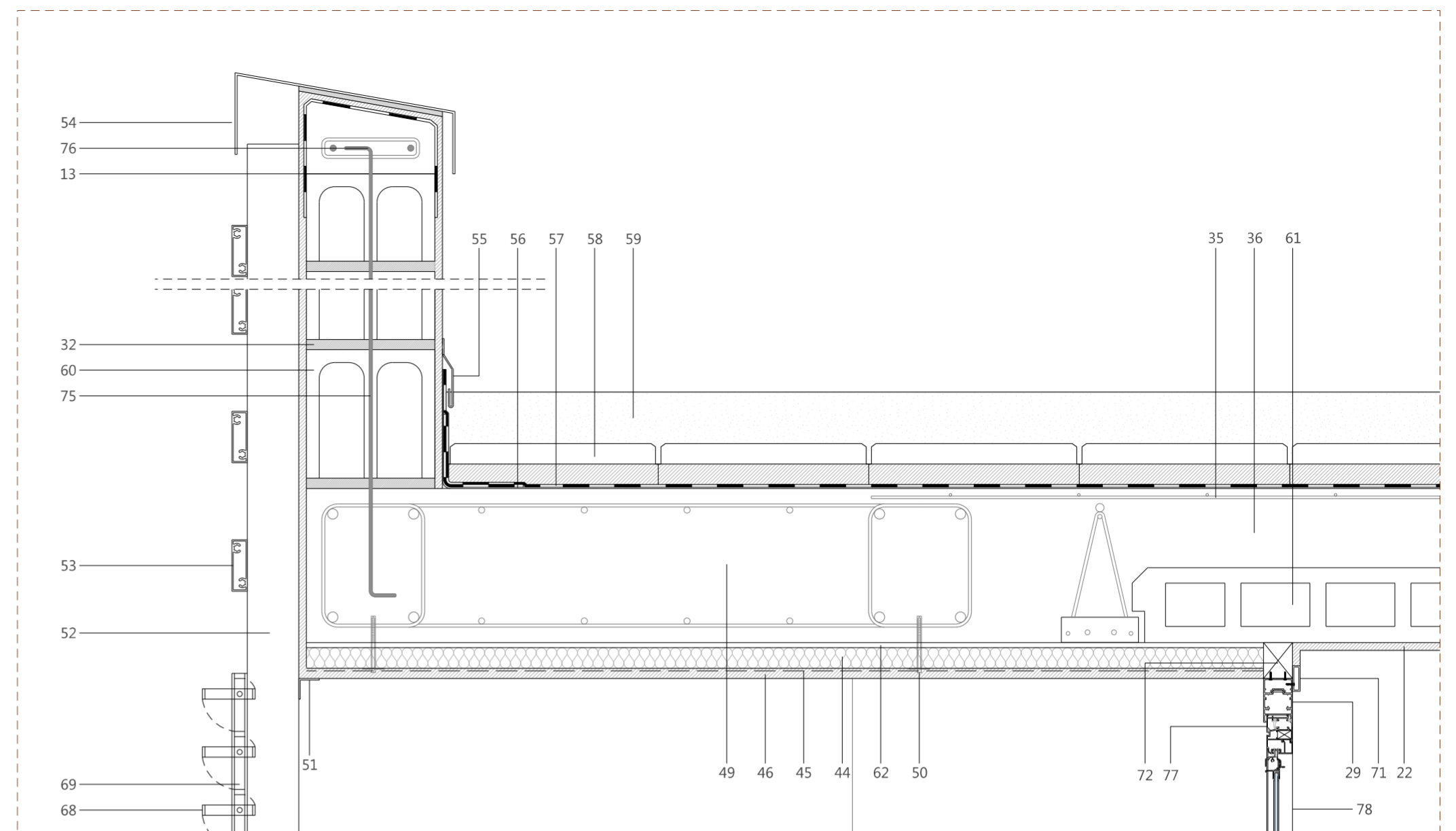
Detalle A E: 1/10





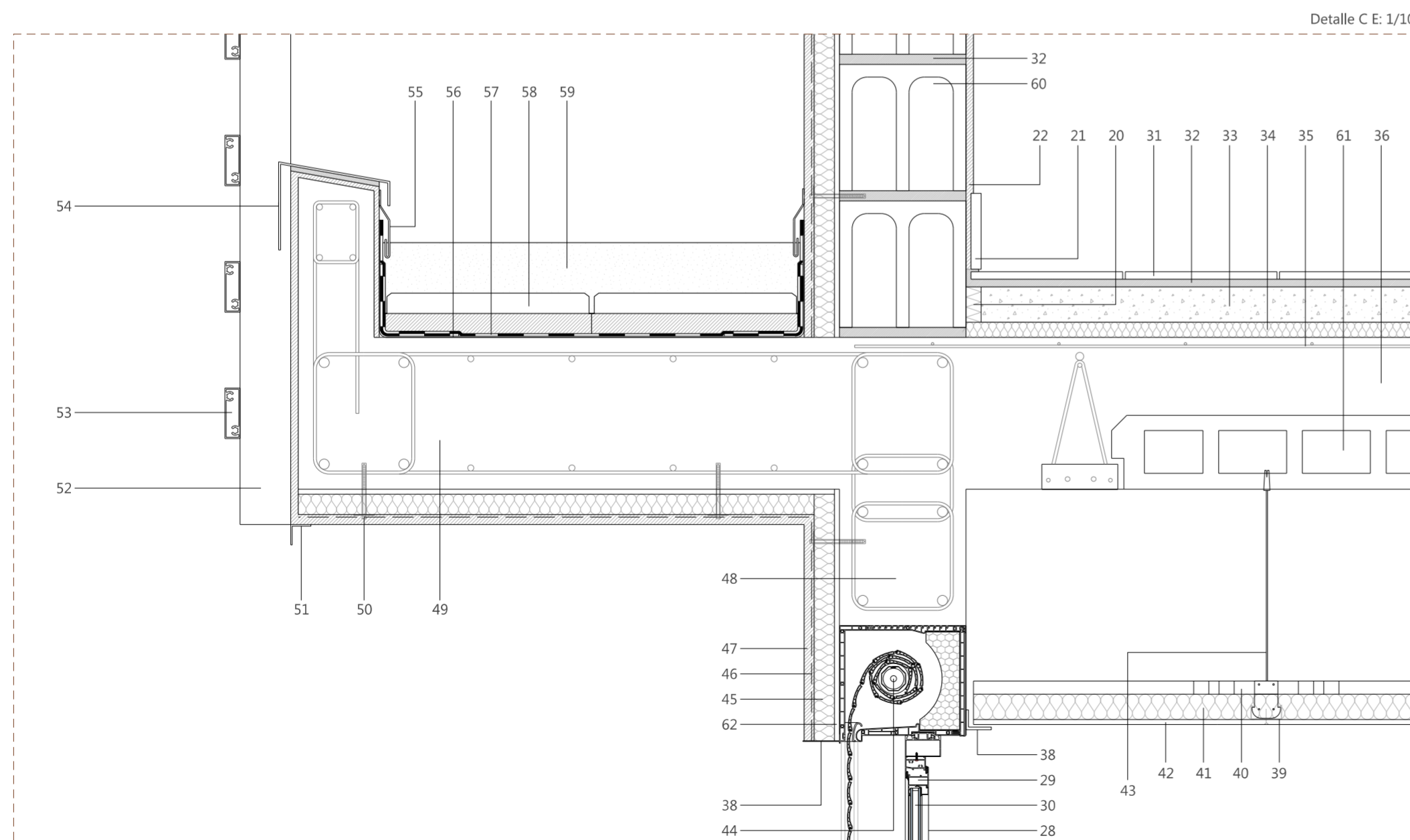
Detalle D E: 1/10

13. Lámina impermeabilizante adherida _ 16. Lámina antipunzonamiento _ 20. Junta de poliestireno _ 21. Rodapié _ 22. Enfoscado interior de mortero de yeso _ 23. Formación de pendiente de hormigón ligero _ 28. Puerta abatible de aluminio _ 29. Bastidor de aluminio _ 30. Vidrio doble con cámara de aire _ 31. Baldosa de gres cerámico _ 32. Mortero de agarre _ 33. Encascado de hormigón aligerado _ 34. Aislante térmico - acústico de poliestireno expandido _ 35. Armadura de negativo _ 36. Forjado unidireccional de viguetas y bovedillas 25 + 5 cm _ 38. Chapa de aluminio _ 39. Perfil de soporte _ 40. Perfil metálico _ 41. Lana mineral _ 42. Techo suspendido de panel continuo de yeso laminado de 12,5 mm _ 43. Tirante _ 44. Persiana enrollable de aluminio _ 45. Paneles de EPS con anclaje metálico _ 46. Malla de fibra de vidrio _ 47. Mortero de cemento con acabado de pintura impermeable _ 48. Dintel de hormigón armado _ 49. Losa de hormigón armado _ 50. Tacos metálicos _ 51. Góterón de aluminio _ 52. Montante de aluminio _ 53. Carpintería fija de aluminio _ 54. Albardilla de aluminio composite sobre adhesivo elástico _ 55. Perfil de aluminio _ 56. Lámina antipunzonamiento de fieltro sintético _ 57. Lámina impermeabilizante reforzada con fibra de vidrio _ 58. Baldosa filtrante _ 59. Sustrato de tierra vegetal _ 60. Bloque de hormigón de picón vibroprensado de 25 cm con doble cámara _ 61. Bovedilla plana _ 62. Mortero de fijación _ 63. Pernos de anclaje _ 64. Barandilla de acero inoxidable _ 65. Tornillos de anclaje al vidrio _ 66. Vidrio doble templado _ 67. Canalón de aluminio

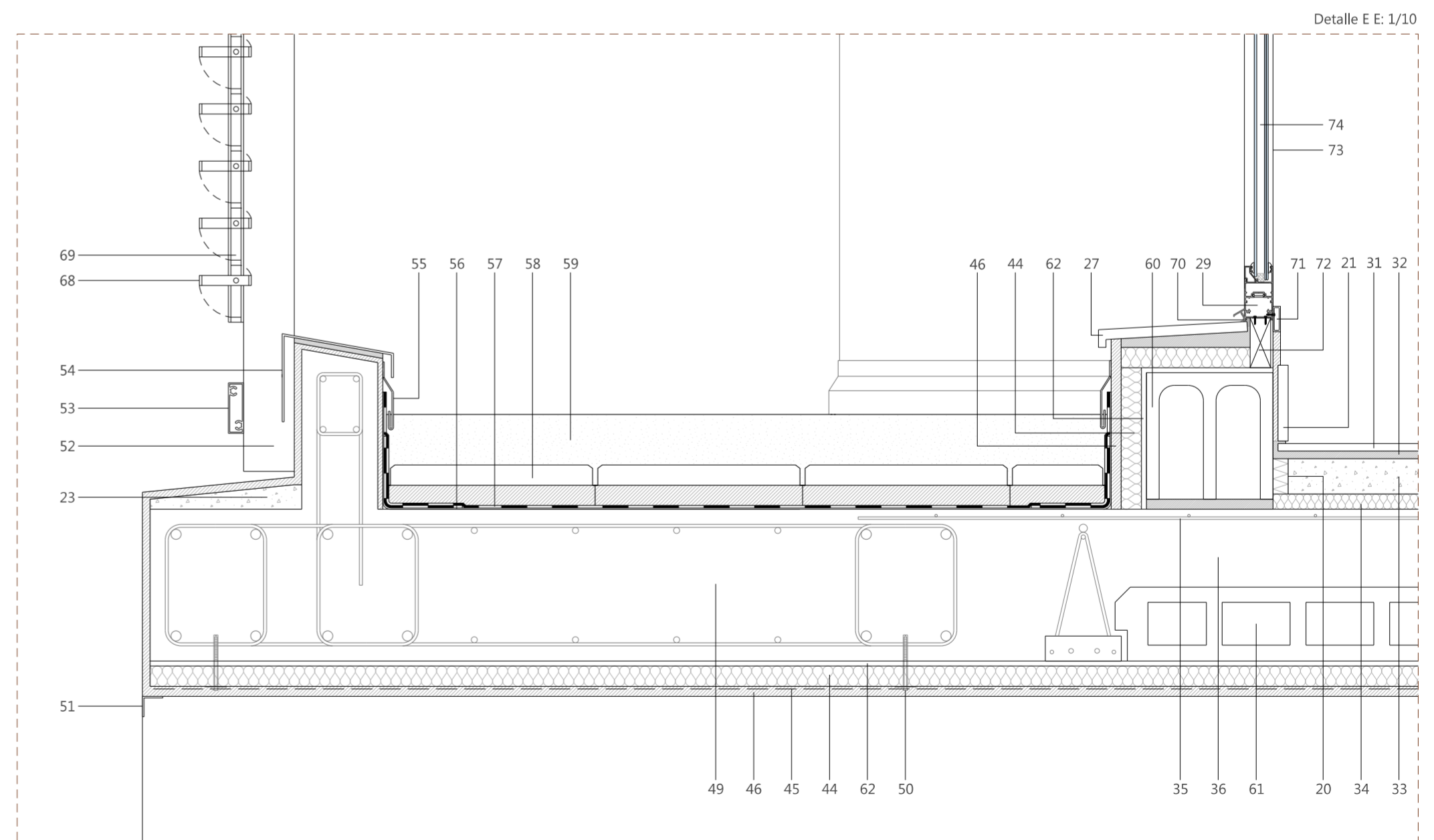


Detalle F E: 1/10

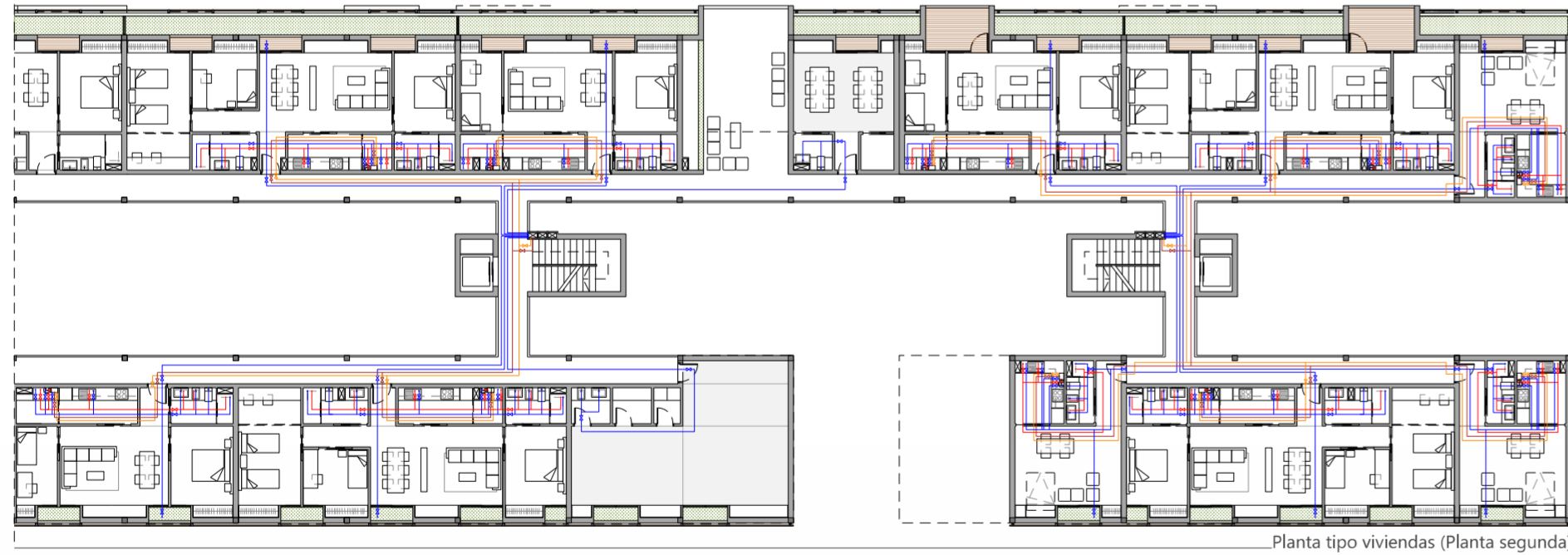
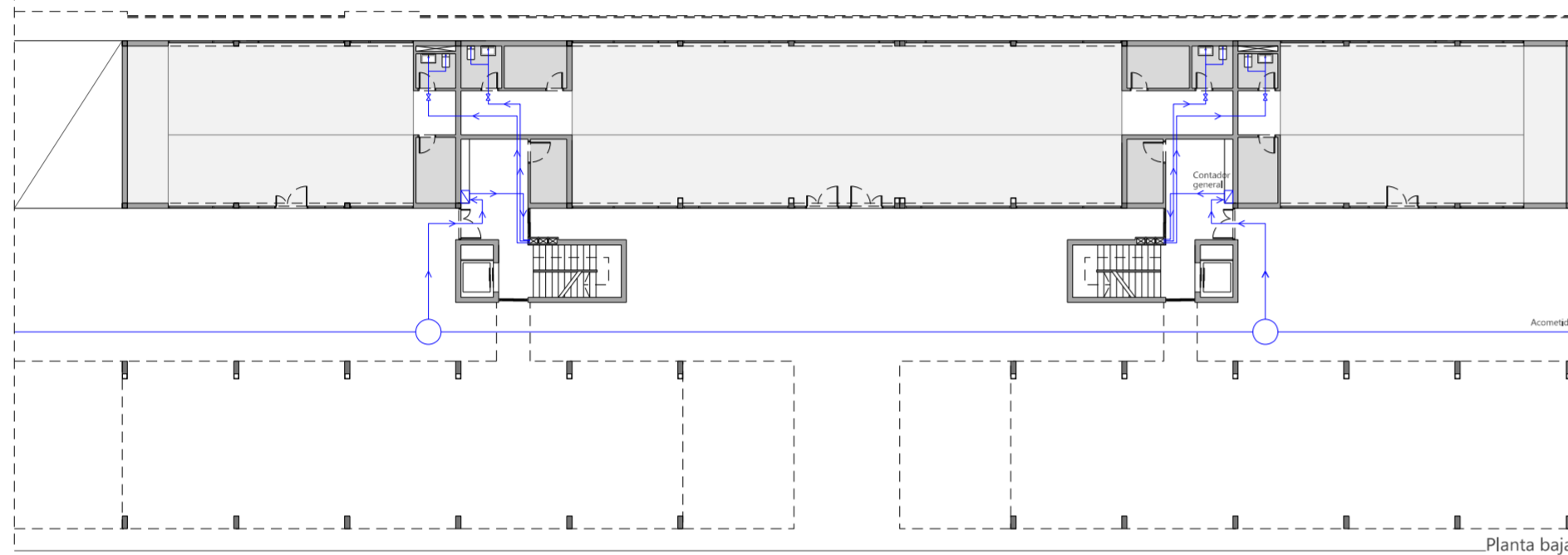
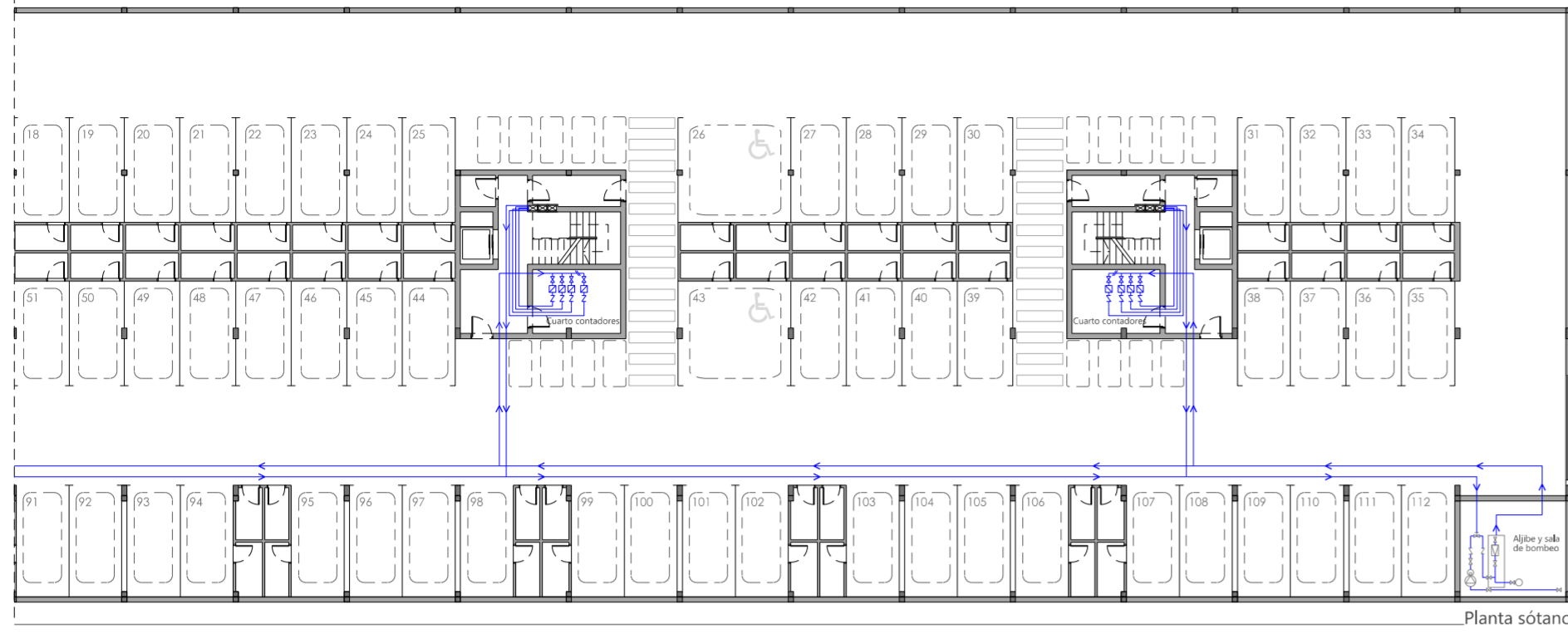
13. Lámina impermeabilizante adherida _ 16. Lámina antipunzonamiento _ 20. Junta de poliestireno _ 21. Rodapié _ 22. Enfoscado interior de mortero de yeso _ 23. Formación de pendiente de hormigón ligero _ 29. Bastidor de aluminio _ 31. Baldosa de gres cerámico _ 32. Mortero de agarre _ 33. Encascado de hormigón aligerado _ 34. Aislante térmico - acústico de poliestireno expandido _ 35. Armadura de negativo _ 36. Forjado unidireccional de viguetas y bovedillas 25 + 5 cm _ 45. Paneles de EPS con anclaje metálico _ 46. Malla de fibra de vidrio _ 47. Mortero de cemento con acabado de pintura impermeable _ 49. Losa de hormigón armado _ 50. Tacos metálicos _ 51. Góterón de aluminio _ 52. Montante de aluminio _ 53. Carpintería fija de aluminio _ 54. Albardilla de aluminio composite sobre adhesivo elástico _ 55. Perfil de aluminio _ 56. Lámina antipunzonamiento de fieltro sintético _ 57. Lámina impermeabilizante reforzada con fibra de vidrio _ 58. Baldosa filtrante _ 59. Sustrato de tierra vegetal _ 60. Bloque de hormigón de picón vibroprensado de 25 cm con doble cámara _ 61. Bovedilla plana _ 62. Mortero de fijación _ 63. Pernos de anclaje _ 64. Barandilla de acero inoxidable _ 65. Tornillos de anclaje al vidrio _ 66. Vidrio doble templado _ 67. Canalón de aluminio _ 68. Carpintería de aluminio de lamas orientables _ 69. Marco de aluminio de la carpintería orientable _ 70. Sellado _ 71. Tapajuntas de aluminio _ 72. Precerco _ 73. Carpintería fija de aluminio _ 74. Vidrio doble con cámara de aire _ 75. Varilla rigidizadora Ø 8 mm _ 76. Remate de correa de hormigón _ 77. Bastidor de carpintería abatible _ 78. Carpintería abatible de vidrio con control térmico



Detalle C E: 1/10



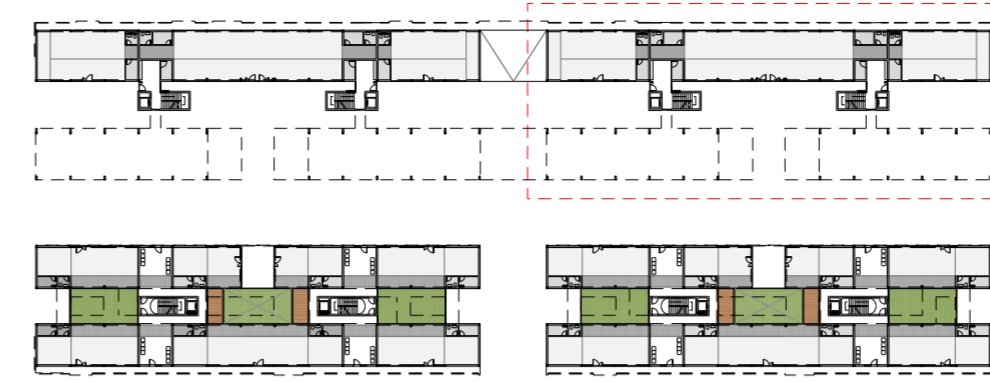
Detalle E E: 1/10



CRITERIOS DE CONSUMO: Vivienda unifamiliar
 Temperatura de uso: 60 °C
 Número de personas: 165
 Consumo unitario (l/persona x día): 22 l
 Consumo diario (l/día): 3.630 l
 Volumen de acumulación: 4.000 l

CÁLCULO DE LOS PANELES SOLARES

Mes	Consumo (lit)	Tª agua red	Demanda energética (kWh/año)	Demanda energética (kWh/m²/año)	Irradiación (Wh/m²)	factor solar (fr)	Tm amb. (°C)	ΔT (°C)	Nº h de sol (horas)	l/mes B	n	Frs,0	Radiación útil/m2 (kWh/m²/año)	Radiación útil/panel (kWh/m²/año)	Radiación útil/mes (kWh/m²)	nº paneles teórico	nº real paneles	aporte solar (lit/año)	% c/mes	
Enero	90024	20	4051080	4710,55814	3,46	1,22	18,3	41,7	8	527,65	0,4059	0,9	1,54204704	3,8551176	119,5886456	39,41604889	22	2629,190393	55,8148339	
Febrero	81312	21	3659040	4254,697674	4,67	1,15	19,6	40,4	9	596,7222	0,449504	0,9	2,17265364	5,4316341	152,0857548	27,97564887	22	3345,888606	78,6398203	
Miércoles	90024	21	3961056	4605,879707	5,36	1,07	19,1	40,9	9	637,2444	0,432417	0,9	2,38684716	5,9671179	164,9680549	24,8924729	22	4006,574438	88,9560846	
Abril	87120	21	3833280	4487,802926	5,53	0,98	19,6	40,4	9,5	670,6622	0,437789	0,9	2,13529836	5,33824515	160,1872545	27,8249079	22	3521,241799	79,0426285	
Mayo	90024	21	3871032	4501,2	5,99	0,92	20,3	39,7	9,5	580,0842	0,447219	0,9	2,21888276	5,5452609	171,9014139	26,1847759	22	3781,831106	84,0382864	
Junio	87120	21	3659040	4254,697674	5,81	0,89	21,4	38,6	9,5	544,3053	0,438703	0,9	2,04164001	5,10410025	153,1230008	27,78614352	22	3368,706017	79,1761548	
Julio	90024	22	3609064	4291,84186	5,52	0,92	23,8	36,2	9,5	534,5684	0,452292	0,9	2,06722557	5,16806325	160,2098117	26,7888432	22	3524,619997	82,1237061	
Agosto	90024	22	3609064	4291,84186	5,83	0,99	23,6	36,4	9,5	607,5474	0,481183	0,9	2,49582194	6,28000485	193,7129504	22,15567856	22	4261,646908	99,2974241	
Septiembre	87120	22	3571920	4153,395140	5,24	1,09	25,9	34,1	9	634,6222	0,505044	0,9	2,5979976	6,494094	194,841882	21,1582983	22	4296,69604	103,209439	
Octubre	90024	21	3781008	4396,52093	4,25	1,2	23,3	36,7	9	566,6667	0,462946	0,9	2,12492106	5,31230265	164,6813822	26,69713402	22	3629,99067	82,4058492	
Noviembre	87120	20	3746160	4356	3,32	1,27	22,1	37,9	8	527,05	0,435489	0,9	1,65257712	4,1314428	123,943284	35,14510718	22	2776,752248	62,5976182	
Diciembre	90024	20	3961056	4605,879707	2,92	1,27	19,9	40,1	7,5	494,4533	0,39939	0,9	1,32286694	3,33246735	103,3064879	44,58460611	22	2271,742713	49,3443857	
																			% anual	78,67



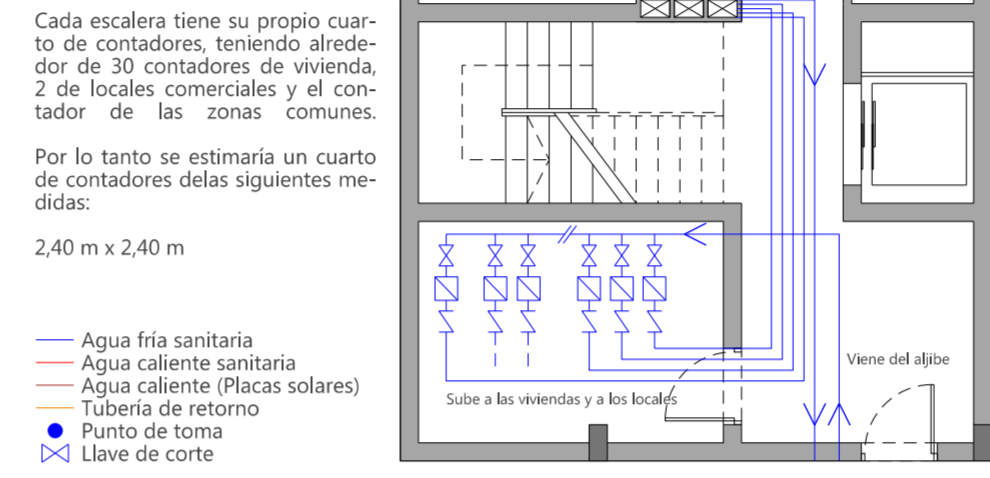
CÁLCULO DEL CUARTO DE CONTADORES

Un cálculo aproximado del tamaño del cuarto o armario de contadores del edificio vendría de estimar un volumen de 50 cm x 50 cm x 25 cm por contador.

Cada escalera tiene su propio cuarto de contadores, teniendo alrededor de 30 contadores de vivienda, 2 de locales comerciales y el contador de las zonas comunes.

Por lo tanto se estimaría un cuarto de contadores de las siguientes medidas:

2,40 m x 2,40 m



DB HS_4: SUMINISTRO DE AGUA

Diseño

La instalación de suministro de agua desarrollada en el proyecto del edificio debe estar compuesta de una acometida, una instalación general y, en función de si la contabilización es única o múltiple, de derivaciones colectivas o instalaciones particulares.

Esquema general de la instalación:

3.2 Elementos que componen la instalación

3.2.1 Red de agua fría

3.2.1.1 Acometida

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

- Una llave de toma o un collarín de toma en carga, sobre la tubería de distribución de la red exterior de suministro que abra el paso a la acometida;
- Un tubo de acometida que enlace la llave de toma con la llave de corte general;
- Una llave de corte en el exterior de la propiedad.

3.2.1.2.3 Armario o arqueta del contador general:

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

3.2.1.2.6 Ascendentes o montantes

- Los ascendentes o montantes deben discurrir por zonas de uso común del mismo.
- Deben ir alojadas en recintos o huecos, construidos a tal fin. Dichos recintos o huecos, que podrán ser de uso compartido solamente con otras instalaciones de agua del edificio, deben ser registrables y tener las dimensiones suficientes para que puedan realizarse las operaciones de mantenimiento.
- Los ascendentes deben disponer en su base de una válvula de retención, una llave de corte para las operaciones de mantenimiento, y de una llave de paso con grifo o tapón de vaciado, situadas en zonas de fácil acceso y señaladas de forma conveniente. La válvula de retención se dispondrá en primer lugar, 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.

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:
 - una llave de paso situada en el interior de la propiedad particular en lugar accesible para su manipulación;
 - derivaciones particulares, cuyo trazado se realizará de forma tal que las derivaciones a los cuartos húmedos sean independientes. Cada una de estas derivaciones contará con una llave de corte, tanto para agua fría como para agua caliente;
 - ramales de enlace;
 - 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

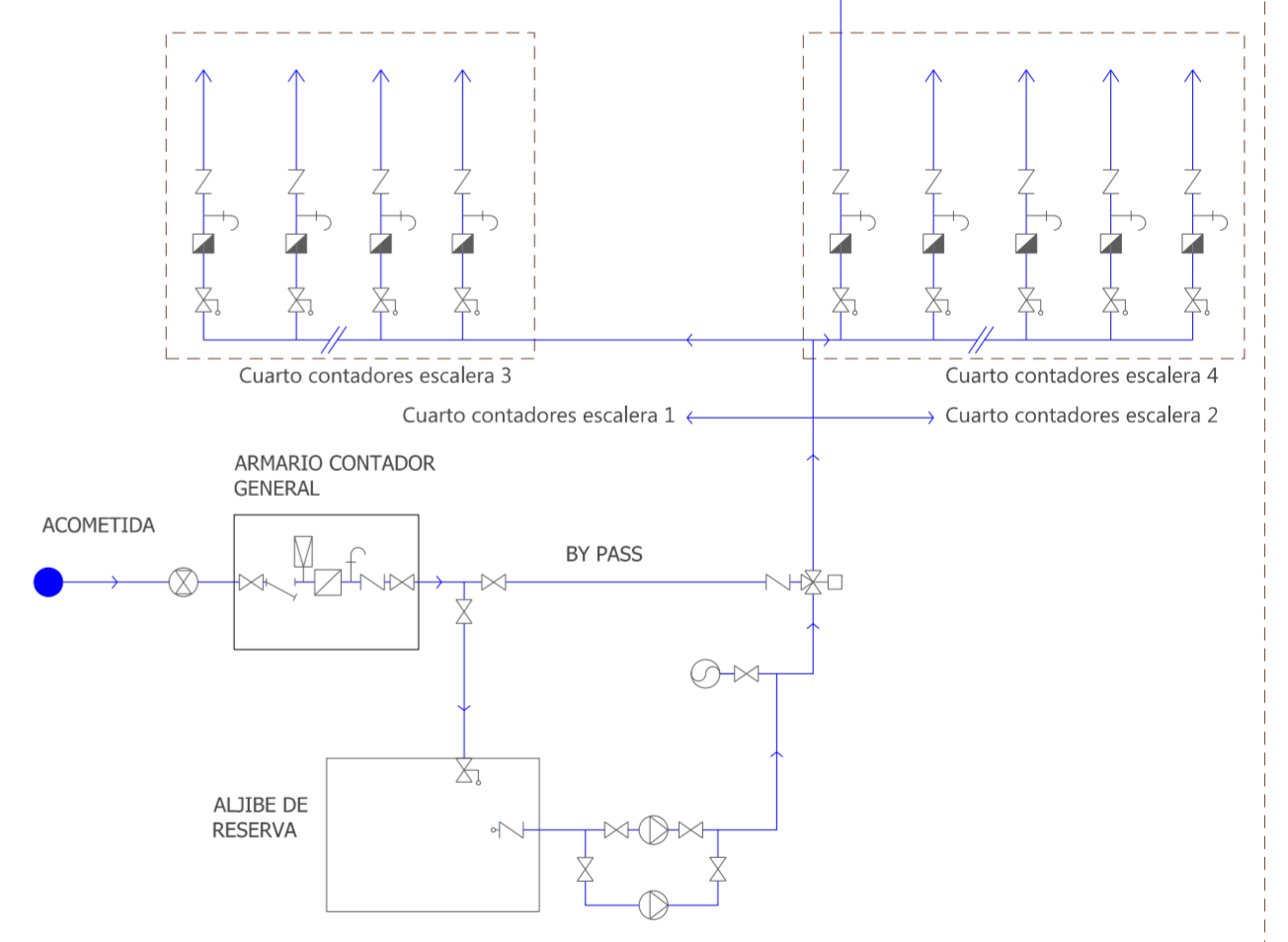
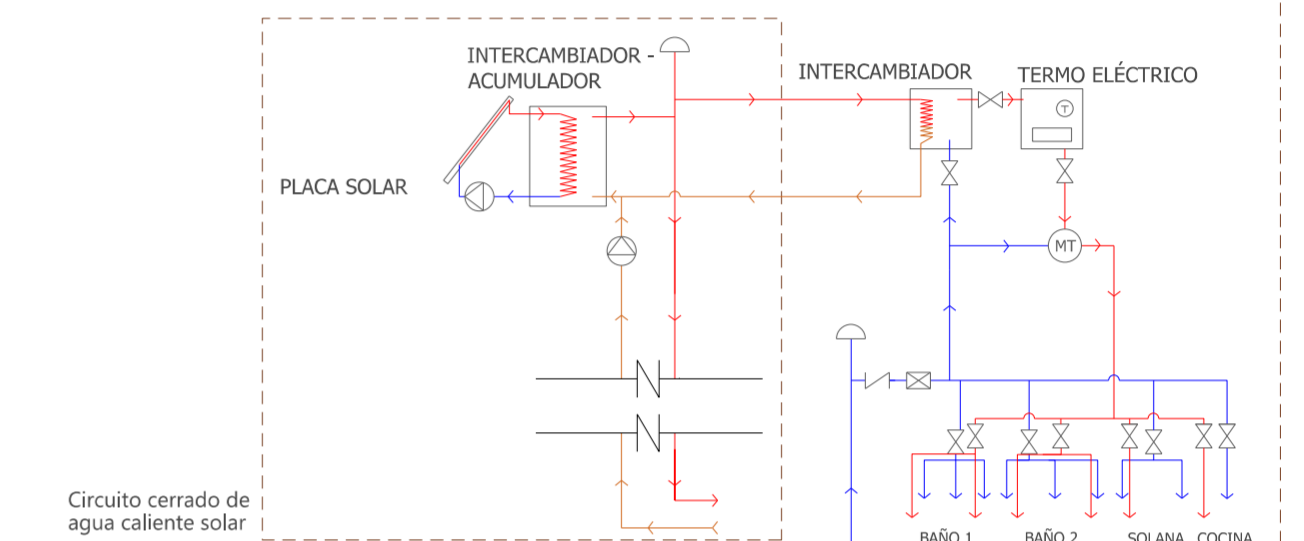
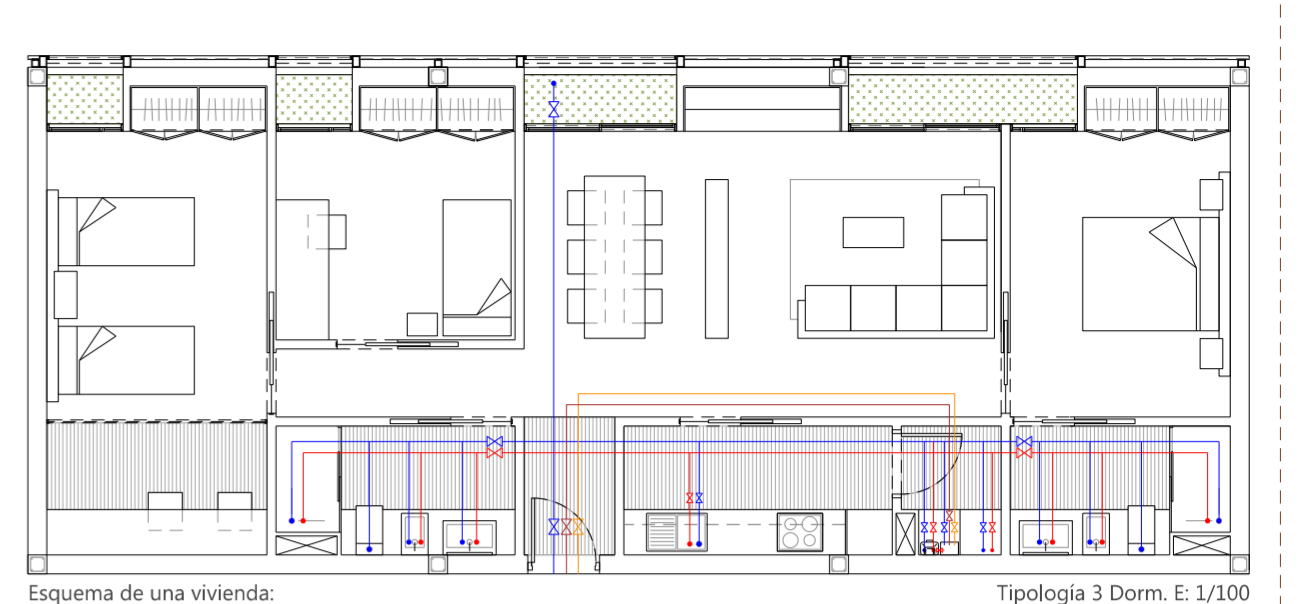
- Discurrirán por zonas comunes y en su diseño se aplicarán condiciones análogas a las de las instalaciones particulares.

3.2.2 Instalaciones de agua caliente sanitaria (ACS)

3.2.2.1 Distribución (impulsión y retorno)

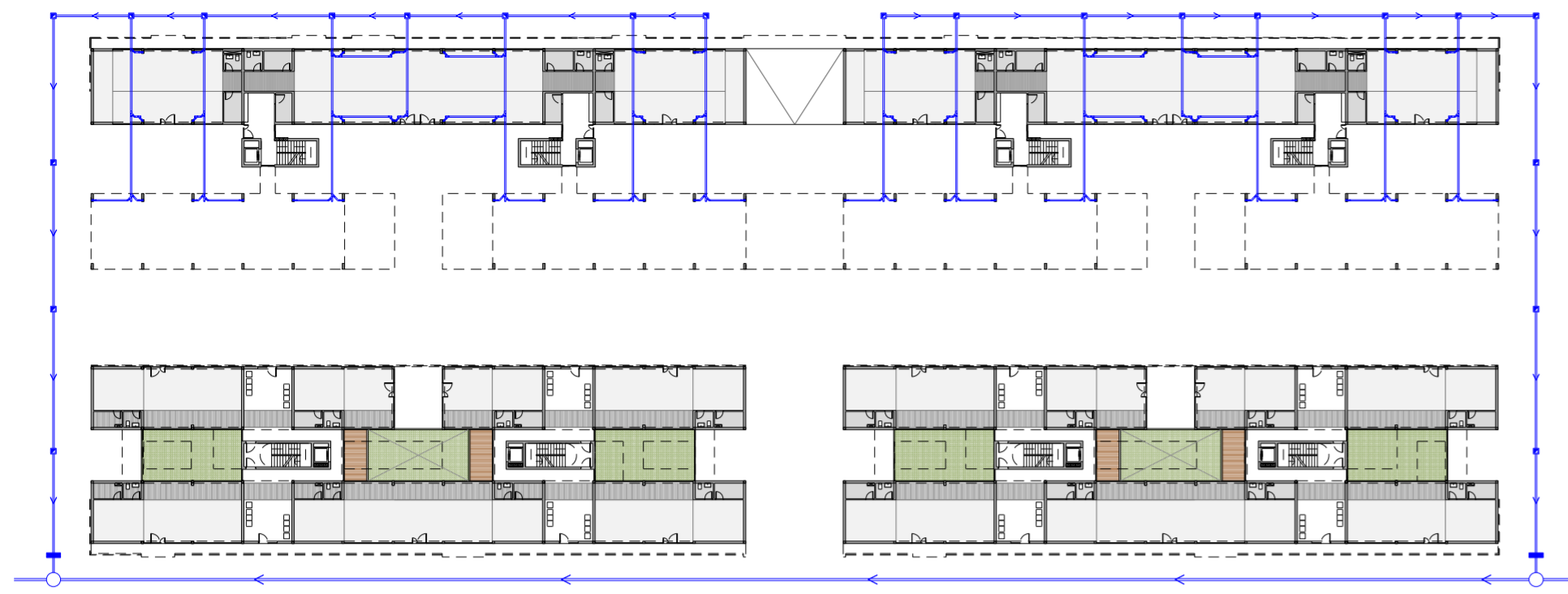
- En el diseño de las instalaciones de ACS deben aplicarse condiciones análogas a las de las redes de agua fría.
- Tanto en instalaciones individuales como en instalaciones de producción centralizada, la red de distribución debe estar dotada de una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor que 15 m.
- Las redes de retorno discurrirán paralelamente a las de impulsión.
- En los montantes, debe realizarse el retorno desde su parte superior y por debajo de la última derivación particular.
- Excepto en viviendas unifamiliares o en instalaciones pequeñas, se dispondrá 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. En el caso de las instalaciones individuales podrá estar incorporada al equipo de producción.

DETALLE DE VIVIENDA



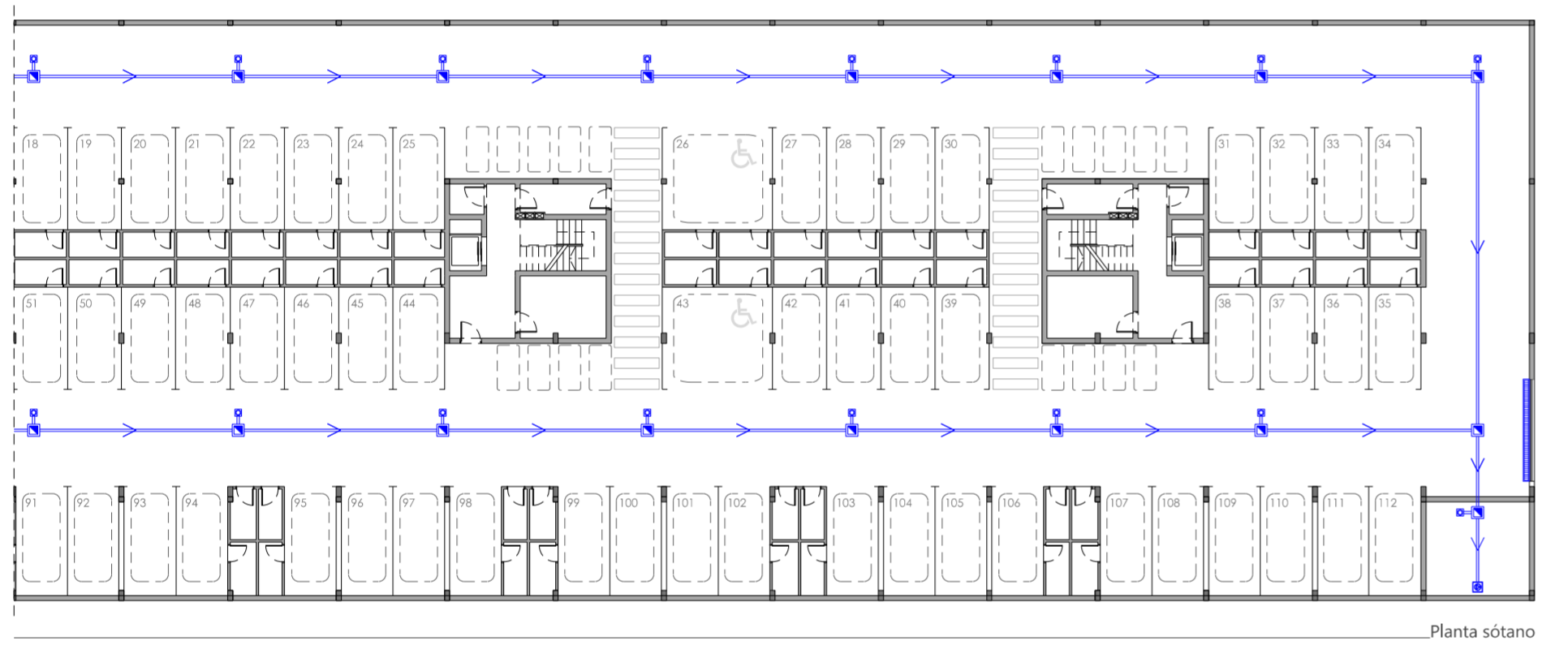
- ⊗ Llave de toma en carga
- ⊗ Llave de paso
- ⊗ Filtro
- ⊗ Válvula de ventosa
- ⊗ Contador general
- ⊗ Válvula antirretorno
- ⊗ Grifo de comprobación
- ⊗ Válvula termostática
- ⊗ Llave de paso con grifo de vaciado
- ⊗ Bomba
- ⊗ Boca de incendio equipada
- ⊗ Contador Individual
- ⊗ Llave de paso vivienda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

ESQUEMA GENERAL

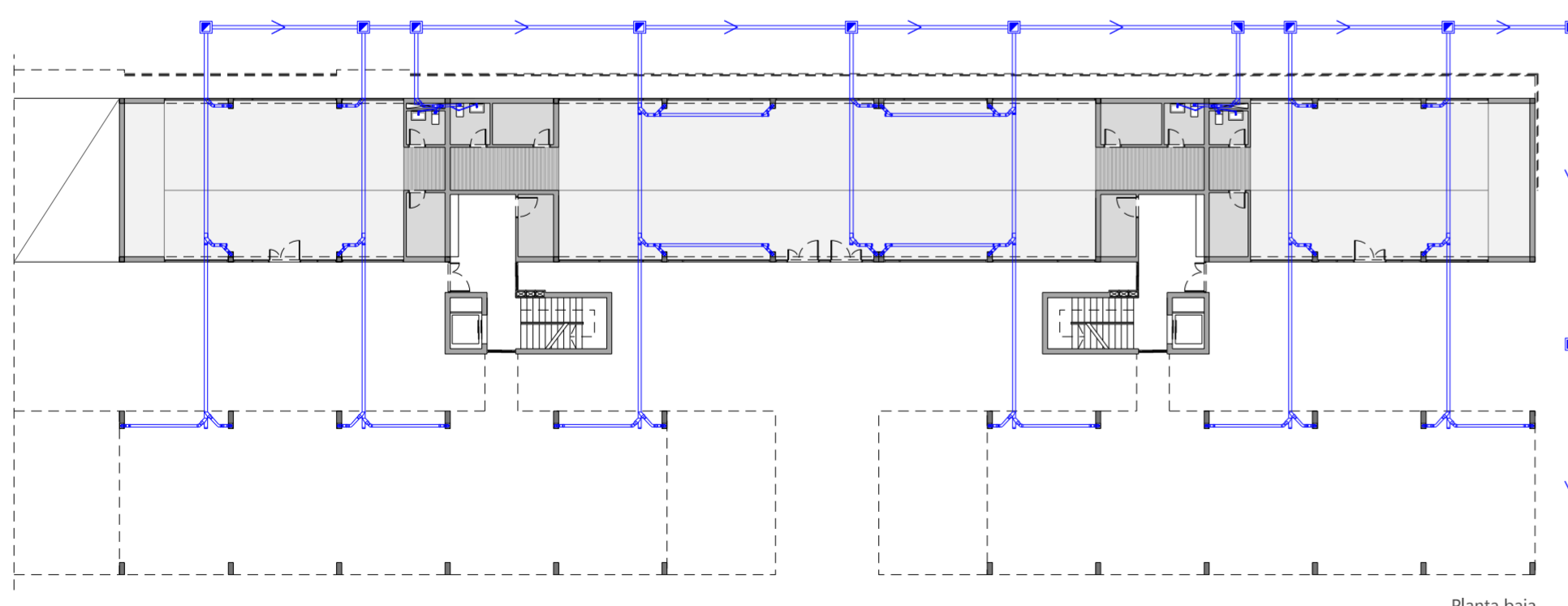


- Sumidero
- Invernial
- Cámara de bombeo
- Arqueta
- Desagüe
- Bajante de aguas fecales
- Bote sifónico
- Acometida
- Pozo domiciliario

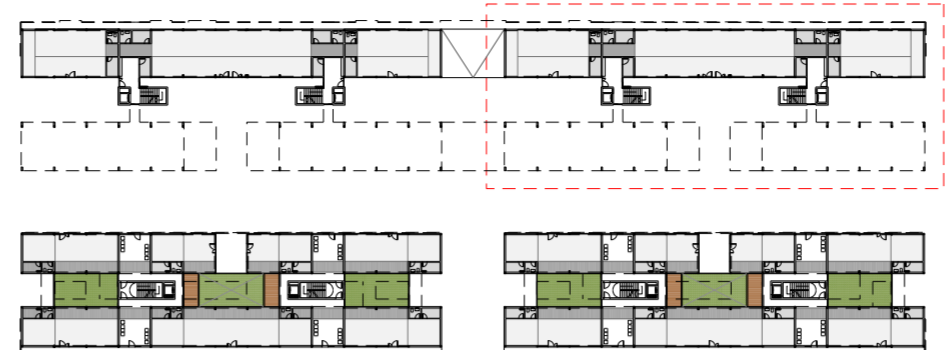
ESQUEMA PORMENORIZADO



Planta sótano



Planta baja



DB HS_5: EVACUACIÓN DE AGUAS

3.3. Elementos que componen las instalaciones

3.3.1. Elementos de la red de evacuación

3.3.1.2. Redes pequeñas de evacuación

1. Las redes de pequeña evacuación deben diseñarse conforme a los siguientes criterios:
 - a) el trazado de la red debe ser lo más sencillo posible para conseguir una circulación natural por gravedad, evitando los cambios bruscos de dirección y utilizando las piezas especiales adecuadas;
 - b) deben conectarse a las bajantes; cuando por condicionantes del diseño esto no fuera posible, se permite su conexión al manguetón del inodoro;
 - c) la distancia del bote sifónico a la bajante no debe ser mayor que 2,00 m;
 - d) las derivaciones que acometan al bote sifónico deben tener una longitud igual o menor que 2,50 m, con una pendiente comprendida entre el 2 y el 4 %;
 - e) en los aparatos dotados de sifón individual deben tener las características siguientes:
 - i) en los fregaderos, los lavaderos, los lavabos y los bidés la distancia a la bajante debe ser 4,00 m como máximo, con pendientes comprendidas entre un 2,5 y un 5 %;
 - ii) en las bañeras y las duchas la pendiente debe ser menor o igual que el 10 %;
 - iii) 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 1,00 m, siempre que no sea posible dar al tubo la pendiente necesaria.
 - f) debe disponerse un rebosadero en los lavabos, bidés, bañeras y fregaderos;
 - g) no deben disponerse desagües enfrentados acometiendo a una tubería común;
 - h) las uniones de los desagües a las bajantes deben tener la mayor inclinación posible, que en cualquier caso no debe ser menor que 45°;
 - i) cuando se utilice el sistema de sifones individuales, los ramales de desagüe de los aparatos sanitarios deben unirse a un tubo de derivación, que desemboque en la bajante o si esto no fuera posible, en el manguetón del inodoro, y que tenga la cabecera registrable con tapón roscado;
 - j) excepto en instalaciones temporales, deben evitarse en estas redes los desagües bombeados.

3.3.1.3. Bajantes y canalones

1. Las bajantes deben realizarse sin desviaciones ni retranqueos y con diámetro uniforme en toda su altura excepto, en el caso de bajantes de residuales, cuando existan obstáculos insalvables en su recorrido y cuando la presencia de inodoros exija un diámetro concreto desde los tramos superiores que no es superado en el resto de la bajante.
2. El diámetro no debe disminuir en el sentido de la corriente.
3. Podrá disponerse un aumento de diámetro cuando acometan a la bajante caudales de magnitud mucho mayor que los del tramo situado aguas arriba.

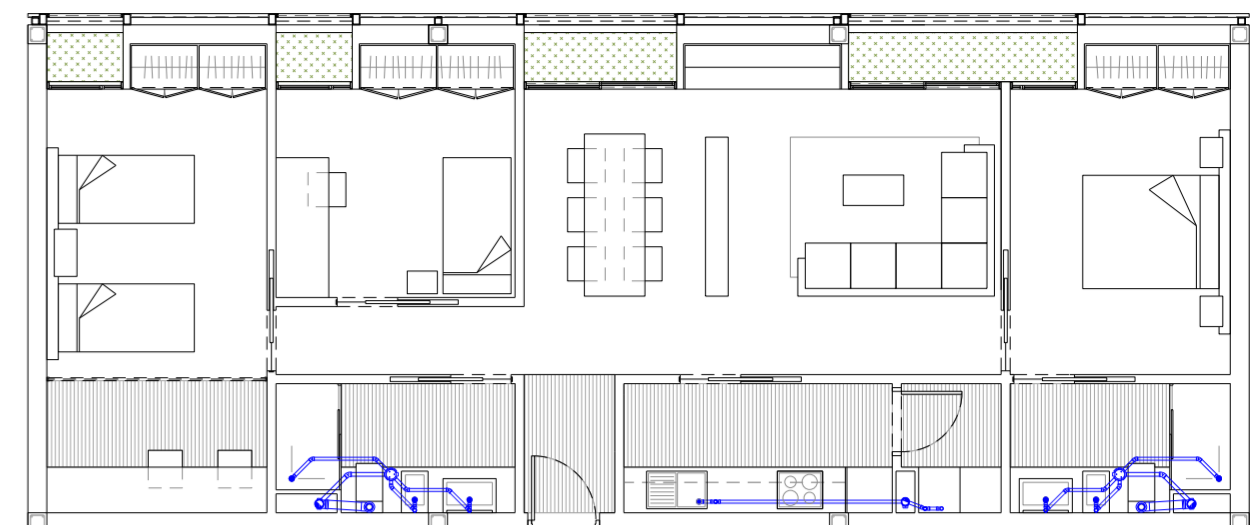
3.3.1.4.1. Colectores colgados

1. Las bajantes deben conectarse mediante piezas especiales, según las especificaciones técnicas del material. No puede realizarse esta conexión mediante simples codos, ni en el caso en que estos sean reforzados.
2. La conexión de una bajante de aguas pluviales al colector en los sistemas mixtos, debe disponerse separada al menos 3 m de la conexión de la bajante más próxima de aguas residuales situada aguas arriba.
3. Deben tener una pendiente del 1% como mínimo.
4. No deben acometer en un mismo punto más de dos colectores.
5. En los tramos rectos, en cada encuentro o acoplamiento tanto en horizontal como en vertical, así como en las derivaciones, deben disponerse registros constituidos por piezas especiales, según el material del que se trate, de tal manera que los tramos entre ellos no superen los 15 m.

Exigencias

1. Deben disponerse cierres hidráulicos en la instalación que impidan el paso del aire contenido en ella a los locales ocupados sin afectar al flujo de residuos.
2. Las tuberías de la red de evacuación deben tener el trazado más sencillo posible, con unas distancias y pendientes que faciliten la evacuación de los residuos y ser autolimpiables. Debe evitarse la retención de aguas en su interior.
3. Los diámetros de las tuberías deben ser los apropiados para transportar los caudales previsibles en condiciones seguras.
4. Las redes de tuberías deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben disponerse a la vista o alojadas en huecos o patinillos registrables.
5. En caso contrario deben contar con arquetas o registros.
6. Se dispondrán sistemas de ventilación adecuados que permitan el funcionamiento de los cierres hidráulicos y la evacuación de gases mefíticos.

DETALLE DE VIVIENDA



Tipología 3 Dorm. E: 1/100

3.3.3.1 Subsistema de ventilación primaria

1. 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.
2. Las bajantes de aguas residuales deben prolongarse al menos 1,30 m por encima de la cubierta del edificio, si esta no es transitable. Si lo es, la prolongación debe ser de al menos 2,00 m sobre el pavimento de la misma.
3. La salida de la ventilación primaria no debe estar situada a menos de 6 m de cualquier toma de aire exterior para climatización o ventilación y debe sobrepasarla en altura.
4. Cuando existan huecos de recintos habitables a menos de 6 m de la salida de la ventilación primaria, ésta debe situarse al menos 50 cm por encima de la cota máxima de dichos huecos.
5. La salida de la ventilación debe estar convenientemente protegida de la entrada de cuerpos extraños su diseño debe ser tal que la acción del viento favorezca la expulsión de los gases.
6. No pueden disponerse terminaciones de columna bajo marquesinas o terrazas.

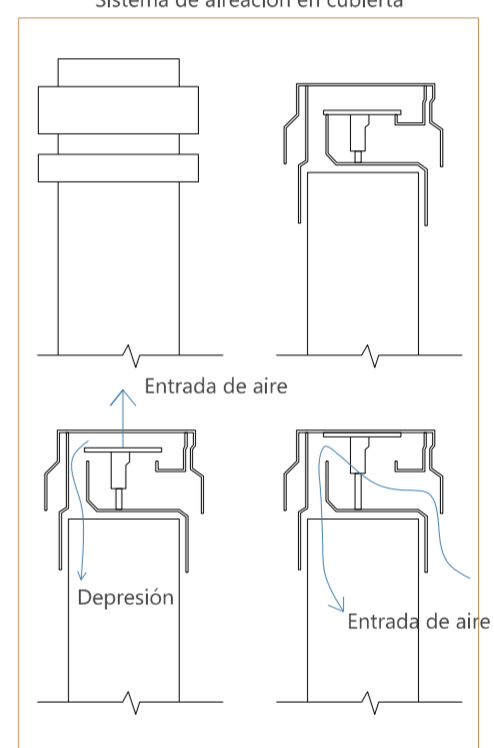
3.3.3.4. Subsistema de ventilación con válvulas de aireación

1. Debe utilizarse cuando por criterios de diseño se decida combinar los elementos de los demás sistemas de ventilación con el fin de no salir al de la cubierta y ahorrar el espacio ocupado por los elementos del sistema de ventilación secundaria. Debe instalarse una única válvula en edificios de 5 plantas o menos y una cada 4 plantas en los de mayor altura. En ramales de cierta entidad es recomendable instalar válvulas secundarias, pudiendo utilizarse sifones individuales combinados.

Sección de la red de abastecimiento



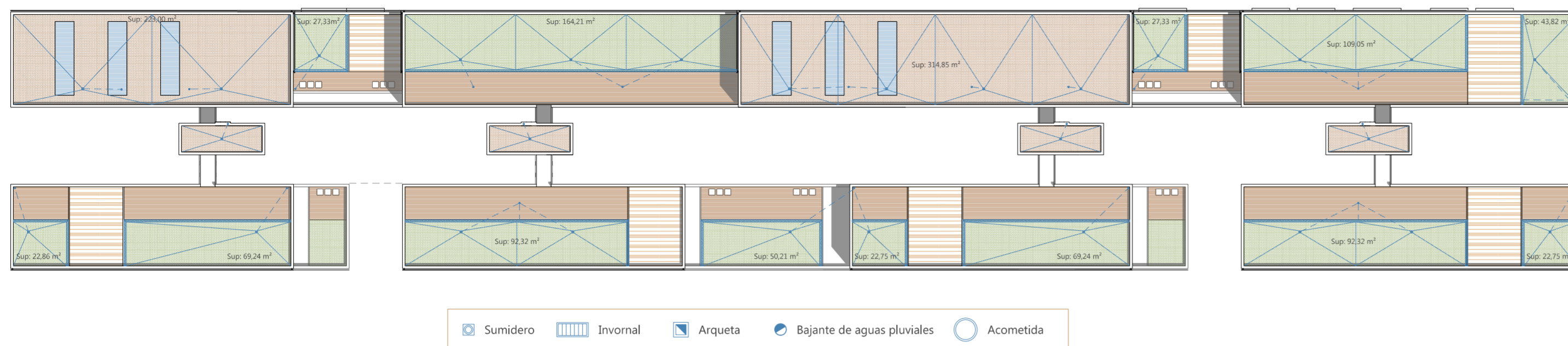
Sistema de aireación en cubierta



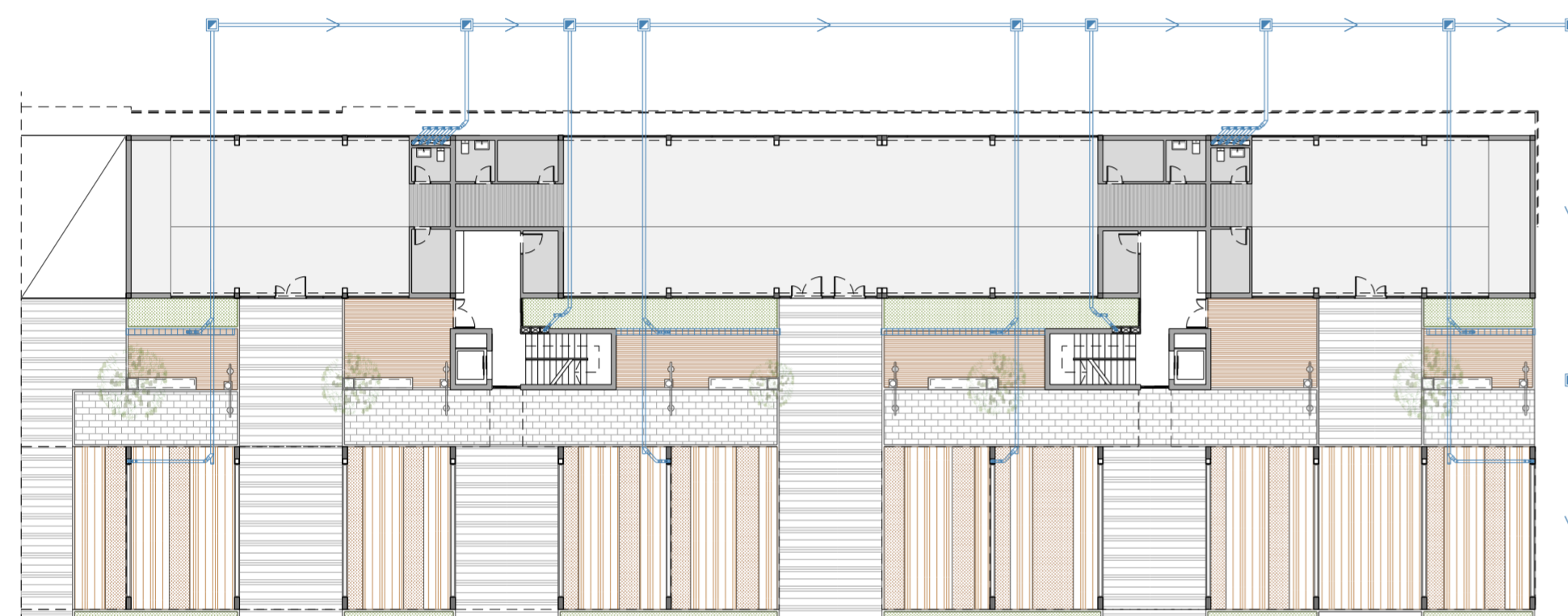
Planta tipo viviendas (Planta segunda)

E: 1/300

ESQUEMA GENERAL PLANTA DE CUBIERTA



ESQUEMA PORMENORIZADO



Planta baja



Planta tipo viviendas (Planta segunda)
E: 1/300

DETALLE DE VIVIENDA



Tipología 3 Dorm. E: 1/100

Tanto en las terrazas vegetales como en las zonas ajardinadas de la cubierta se ha optado por realizar el sistema de Imperper de cubierta TF ecológica, que gracias a la utilización de una impermeabilización especial y las losa filtrón, no hace falta aplicar un pendiente, por lo que la superficie será horizontal contando con la presencia de un sumidero en la zona central de cada espacio ajardinado.

Tabla 4.6 Número de sumideros en función de la superficie de cubierta

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

Tabla 4.7 Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Pendiente del canalón	Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)				Diámetro nominal del canalón (mm)
	0,5 %	1 %	2 %	4 %	
35	45	65	95	100	
60	80	115	165	125	
90	125	175	255	150	
185	260	370	520	200	
335	475	670	930	250	

Tabla 4.8 Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie en proyección horizontal servida (m ²)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

2.4.4.1.4 Encuentro de la cubierta con un sumidero o un canalón (HS-1)

- El sumidero o el canalón debe ser una pieza prefabricada, de un material compatible con el tipo de impermeabilización que se utilice y debe disponer de un ala de 10 cm de anchura como mínimo en el borde superior.
- El sumidero o el canalón debe estar provisto de un elemento de protección para retener los sólidos que puedan obturar la bajante. En cubiertas transitables este elemento debe estar enrasado con la capa de protección y en cubiertas no transitables, este elemento debe sobresalir de la capa de protección.
- El elemento que sirve de soporte de la impermeabilización debe rebajarse alrededor de los sumideros o en todo el perímetro de los canalones (Véase la figura 2.14) lo suficiente para que después de haberse dispuesto el impermeabilizante siga existiendo una pendiente adecuada en el sentido de la evacuación.

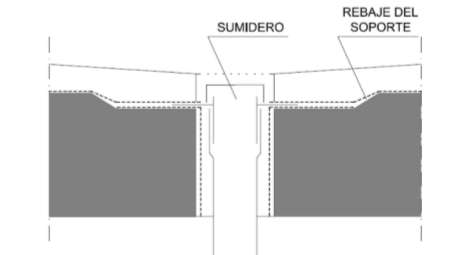


Figura 2.14 Rebaje del soporte alrededor de los sumideros

- La impermeabilización debe prolongarse 10 cm como mínimo por encima de las alas.
- La unión del impermeabilizante con el sumidero o el canalón debe ser estanca.
- Cuando el sumidero se disponga en la parte horizontal de la cubierta, debe situarse separado 50 cm como mínimo de los encuentros con los paramentos verticales o con cualquier otro elemento que sobresalga de la cubierta.
- El borde superior del sumidero debe quedar por debajo del nivel de escorrentía de la cubierta.
- Cuando el sumidero se disponga en un paramento vertical, el sumidero debe tener sección rectangular. Debe disponerse un impermeabilizante que cubra el ala vertical, que se extienda hasta 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta y cuyo remate superior se haga según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2.
- Cuando se disponga un canalón su borde superior debe quedar por debajo del nivel de escorrentía de la cubierta y debe estar fijado al elemento que sirve de soporte.
- Cuando el canalón se disponga en el encuentro con un paramento vertical, el ala del canalón de la parte del encuentro debe ascender por el paramento y debe disponerse una banda impermeabilizante que cubra el borde superior del ala, de 10 cm como mínimo de anchura centrada sobre dicho borde resuelto según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2.

DB HS_5: EVACUACIÓN DE AGUAS

4.2 Dimensionado de la red de evacuación de pluviales

4.2.1 Red de pequeña 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 mínimo de sumideros que deben disponerse es el indicado en la tabla 4.6, en función de 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 %, y para evitar una sobrecarga excesiva de la cubierta.
- Cuando por razones de diseño no se instalen estos puntos de recogida debe preverse de algún modo la evacuación de las aguas de precipitación, como por ejemplo colocando rebosaderos.

4.2.2 Canalones

- El diámetro nominal del canalón de evacuación de aguas pluviales de sección semicircular para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h se obtiene en la tabla 4.7 en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

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 recogida 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/cm². El sellado estanco entre al impermeabilizante y el sumidero se realizará mediante apriete mecánico tipo "brida" de la tapa del sumidero sobre el cuerpo del mismo. Así mismo, 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 5 m, y se garantizará que en ningún punto de la cubierta se supera una altura de 15 cm de hormigón de pendiente. Su diámetro será superior a 1,5 veces el diámetro de la bajante a la que desagua.

5.1.4 Canalones

- Los canalones, en general y salvo las siguientes especificaciones, se dispondrán con una pendiente mínima de 0,5%, con una ligera pendiente hacia el exterior.
- La conexión de canalones al colector general de la red vertical aneja, en su caso, se hará a través de sumidero sifónico.