

CENTRO OPEN UPV TALLER 2_TFM
PONENCIAS UPV

Autor: Jorge Bordonaba Navascués

Tutores: José Santatecla Fayos y Miguel Martín Velasco



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCOLA TÈCNICA
SUPERIOR
D'ARQUITECTURA

ÍNDICE

01_ Memoria descriptiva y justificativa

02_ Memoria gráfica

03_ Memoria constructiva

04_ Memoria estructural

05_ Memoria instalaciones

06_ Justificación del CTE

- _ Enunciado
- _ Contexto
- _ Entorno
- _ El Proyecto

01

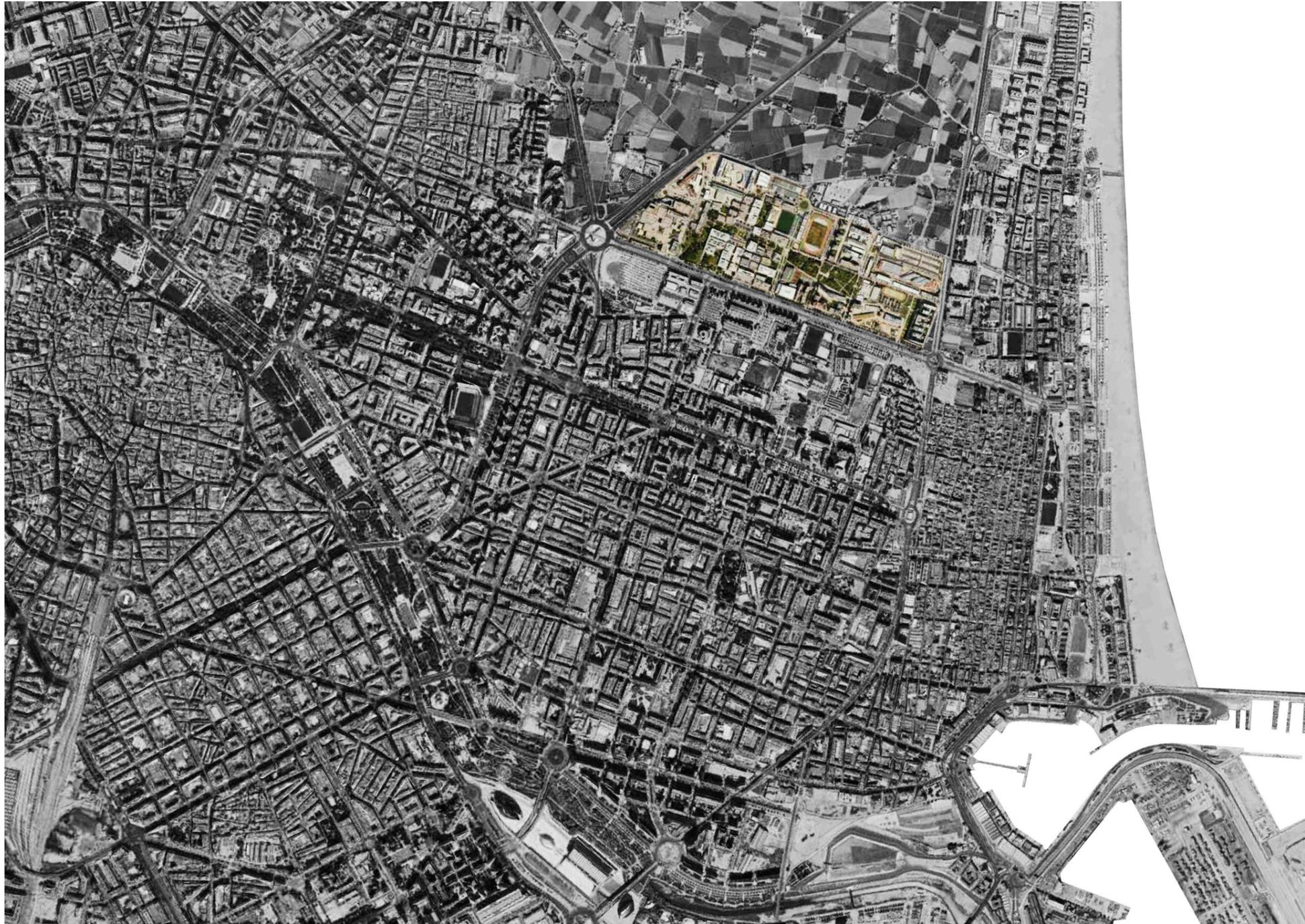
MEMORIA DESCRIPTIVA Y JUSTIFICATIVA



ENUNCIADO

CENTRO OPEN UPV PONENCIAS UPV

UPV CAMPUS DE VERA



En la actualidad el principal campus de la Universidad Politécnica de Valencia se sitúa en el Campus de Vera, en la zona Norte de la ciudad y estableciendo el límite entre ésta y la huerta.

Cuenta con una superficie de unos 620.000m² y su construcción se remonta al curso 1968-1969, cuando se crea el Instituto Politécnico Superior de Valencia, que integra cuatro centros: la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos, constituida en 1959; la Escuela Técnica Superior de Arquitectura, que venía funcionando desde 1966 como sección delegada de la Escuela de Barcelona; la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, y la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales, ambas creadas en 1968.



El Taller 2 de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura establece en el curso 2015-2016 que el tema de Trabajo Final de Máster trabajara en torno al acercamiento de la UPV al centro de la ciudad de Valencia, más concretamente sobre una concatenación de solares que transcurren desde la Iglesia de Santos Juanes hasta las cercanías de las Torres de Quart, llevando así hasta esta zona con una identidad diluida en los últimos años una regeneración mediante la incorporación de la Universidad a sus calles y ofreciendo sus servicios a un público más amplio.

El presente proyecto dedicará sus esfuerzos a conseguir, mediante la transformación urbana y el uso de los edificios que propone, una mejora en los tejidos sociales del centro histórico de la ciudad, así como una clara intención de que la Universidad tome la calle.



CONTEXTO

_ DESARROLLO DE LA CIUDAD

_ BARRIO DEL MERCAT

_ ASPECTOS SOCIALES

_ ESPACIOS URBANOS DESTACADOS

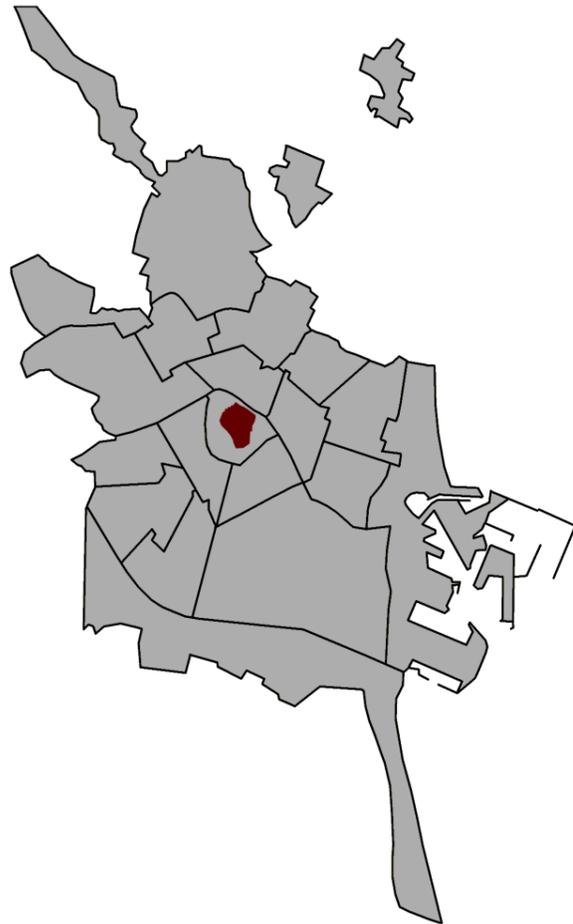
_ EDIFICIOS DESTACADOS

Desarrollo de la ciudad

ETAPA ÁRABE

Desde el siglo VII y hasta su reconquista cristiana en el siglo XIII, la ciudad estuvo bajo dominio musulmán. Esto dejó la impronta de la ciudad árabe caracterizada por sus calles estrechas y el trazado irregular y orgánico.

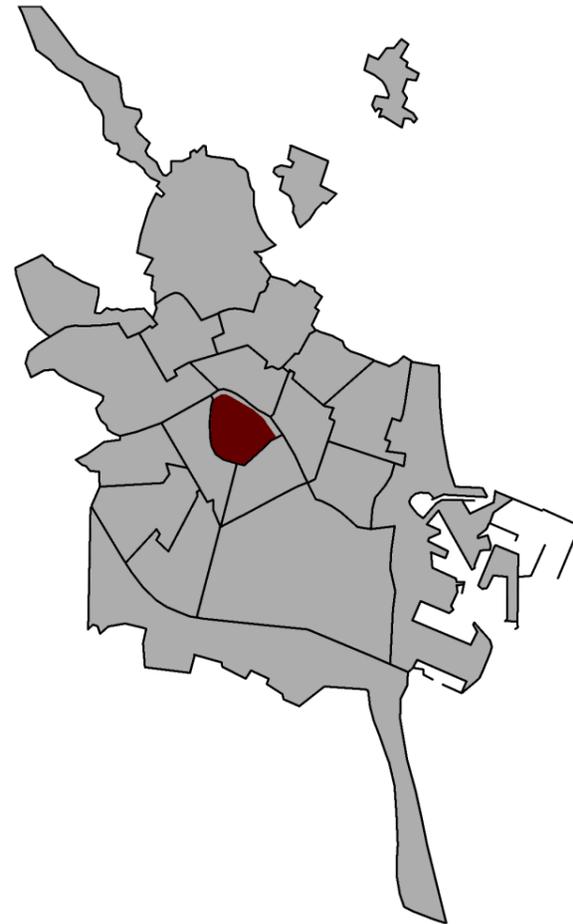
Aun hoy sobreviven con distinta suerte fragmentos de la muralla árabe y parte de aquella trama que se puede sentir paseando por el Carmen, con sus calles estrechas irregulares que desembocan a plazas pequeñas.



ETAPA MEDIEVAL

En 1238 se produce la entrada de Jaume I. Será una etapa en la que la iglesia ostentará el poder político y económico. Además se produce un cambio importante, que traerá cambios morfológicos para la ciudad. Se cambia del antiguo convento feudal en el exterior de las ciudades a grandes conventos con huertos en su interior, alrededor de los cuales se van organizando los distintos gremios. Estos conventos suponen el motor principal de las ciudades y marcan su ritmo.

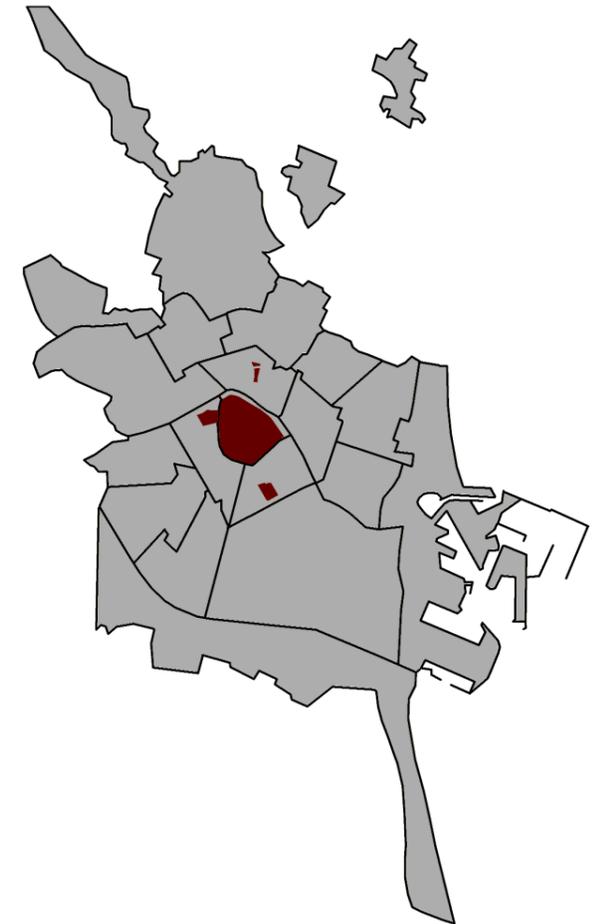
Destaca la agrupación de artesanos textiles en los actuales barrios de Velluters y el Mercat.



HASTA EL S.XIX

Como gran hito cultural en este largo periodo surge la ilustración y la figura de Tomás Vicente Tosca, a quien debemos una importantísima aportación cartográfica. En esta época la ciudad histórica recibe el nombre de ciudad conventual, debido a la gran importancia económica e ideológica de la iglesia. Es en este modelo de ciudad la plaza adquirió relevancia porque existía una gradación del espacio que iba desde el interior del convento al espacio público.

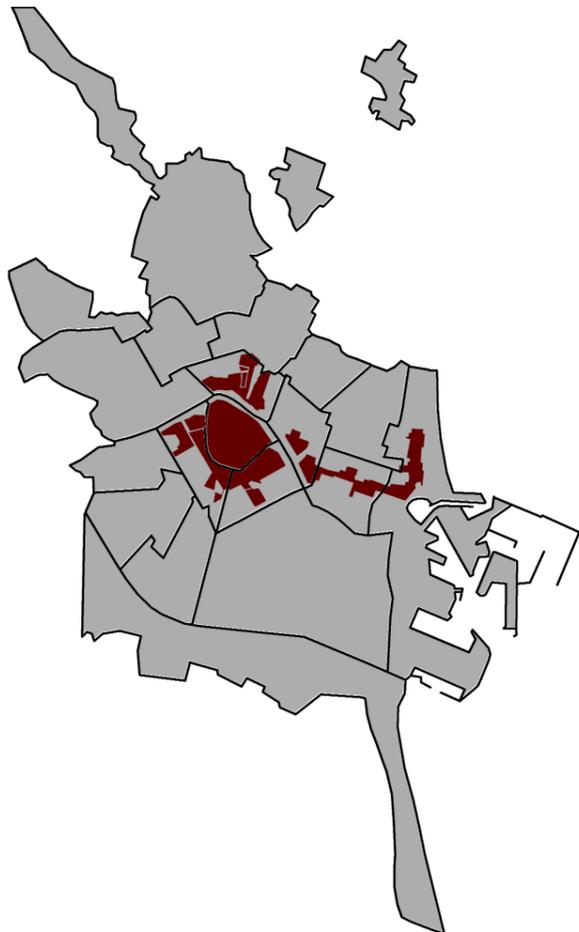
La decadencia del reino tocó fondo con la Guerra de Sucesión Española (1702-1709) que significó el fin de la independencia política y jurídica del Reino de Valencia.



HASTA EL S.XIX

Como gran hito cultural en este largo periodo surge la ilustración y la figura de Tomás Vicente Tosca, a quien debemos una importantísima aportación cartográfica. En esta época la ciudad histórica recibe el nombre de ciudad conventual, debido a la gran importancia económica e ideológica de la iglesia. Es en este modelo de ciudad la plaza adquirió relevancia porque existía una gradación del espacio que iba desde el interior del convento al espacio público.

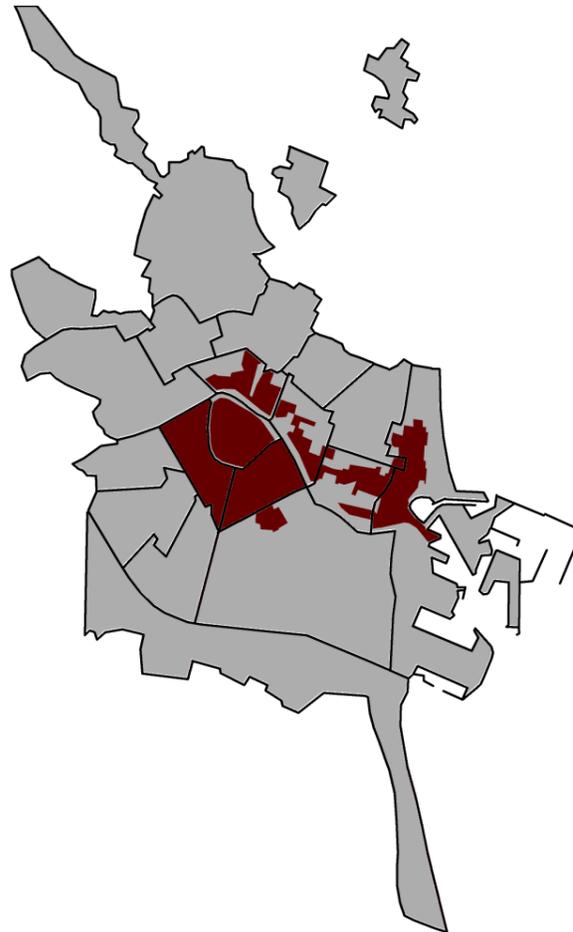
La decadencia del reino tocó fondo con la Guerra de Sucesión Española (1702-1709) que significó el fin de la independencia política y jurídica del Reino de Valencia.



EL S.XX

Valencia en el Siglo XX se caracterizará por un fuerte incremento de la población residente y del espacio urbanizado. Prácticamente todas las décadas de este siglo conllevaron crecimiento demográfico, pero será a partir de los años 50 cuando la ciudad se desborda y aparecen dos problemas que todavía en la actualidad son importantes, como el consumo desfavorable de espacio sobre la huerta valenciana así como la segregación o fractura social de algunos barrios con respecto del resto del término municipal.

En 1950 30.800 viviendas estaban censadas en la ciudad mientras que en 1970 203.000. Lo cual indica rápidamente el crecimiento desmesurado que experimentó la ciudad.

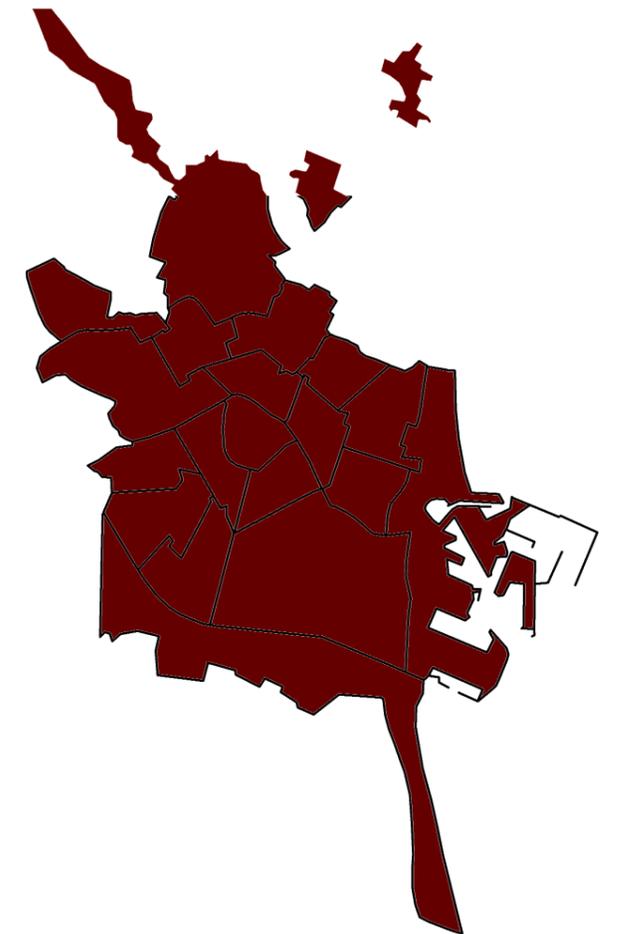


LA VALENCIA ACTUAL

En la actualidad la ciudad de Valencia se ha extendido hasta llegar a englobar diferentes pequeños municipios que anteriormente se encontraban en el extraradio. La ciudad está cada vez más abierta al mar, pero todavía está por ver cómo se solucionará este aspecto completamente.

Urbanísticamente la imagen de Valencia destaca por la gran arteria que la cruza, el cauce del río Turia que fué desviado en los 70 y ahora cuenta con un gran parque que comunica a la ciudad de Oeste a Este.

Todavía en la actualidad quedan barrios con cierta fractura social que el Ayuntamiento trata de solventar.



Barrio del Mercat

CIUTAT VELLA

El barrio del Mercat compone, junto con otros 5 barrios (La Seu, La Xerea, El Carmen, El Pilar y San Francesc) el distrito Ciutat Vella, el centro histórico de la ciudad de Valencia.

El único denominador probablemente sea que todos los barrios estaban dentro del perímetro de la muralla cristiana, que fue construida en 1356, esto es, las calles de Colón, Játiva y Guillem de Castro, el margen derecho del río Turia desde esta calle hasta la calle de la Justicia, la Puerta del Mar y de nuevo, Colón.

El distrito es la sede de la vida política y religiosa de la ciudad.

El barrio más habitado es El Carmen, con más de 6.469 habitantes, seguido por el barrio de Sant Francesc con 5.292 habitantes. El tercer puesto lo ocupa El Pilar con 4.547 habitantes, seguido por La Xerea y El Mercat que no llegan a los 4.000 habitantes. Curiosamente, el barrio más antiguo de Valencia, La Seu, es también el menos poblado del distrito, con apenas 2.842 habitantes.

Con una superficie total de 169 hectáreas y casi 20.000 hogares, Ciutat Vella supone el 3% del total de viviendas de la ciudad. En lo que se refiere a la ocupación, la más abundante es la del comercio y los servicios.



BARRIO DEL MERCAT

En el barrio se pueden diferenciar dos zonas, sur y norte. En ambas la edificación es predominantemente de ascendencia artesanal y comercial.

En la zona sur del barrio, delimitada por la calle San Vicente, la avenida Barón de Cárcer y la avenida María Cristina, la trama es homogénea, caracterizada por calles estrechas y cortas, manzanas pequeñas, rectángulos dispuestos en dirección perpendicular a la línea que forma la trama. El trazado regular de sus calles y la edificación aparecen ligados al mercado y su actividad, y marcados por los itinerarios de acceso al mercado desde fuera de la ciudad. Esta regularidad se opone al natural y generalizado tortuoso trazado medieval del resto del casco histórico de Valencia. El origen de esta trama urbana se encuentra en el tipo de propiedad, más bien pequeño y regular, dispuesto buscando una orientación favorable y la formación de caminos de conexión.

La zona norte presenta una trama homogénea, apareciendo la plaza redonda como pequeña singularidad, que acentúa el carácter comercial del barrio. La zona entre la calle Caballeros, la Plaza de la Virgen y la Plaza Zaragoza tiene una trama diferente, con calles más largas, trazados más quebrados y sembrados de pequeñas plazas.



Son barrios donde gente de la ciudad o turistas que los recorren asiduamente, ya sea para visitar los elementos históricos de Ciutat Vella, como para reunirse en lugares de encuentro como la Plaza del Ayuntamiento, la Plaza de la Reina o la Plaza de la Virgen.

Algunos de los puntos significativos de este barrio son la Lonja, también con importante actividad, la Iglesia de los Santos Juanes, la Plaza de la Merced, la Plaza Don Juan de Villarsa y la Plaza Redonda, totalmente rehabilitada recientemente. Con todo esto resulta agradable pasear por sus calles, encontrándose en cada esquina casitas y tiendas con encanto e incluso algunas que conservan el estilo antiguo por el que se caracterizaba el barrio.

Como se puede observar en la siguiente tabla, donde muestra el número de edificaciones levantadas según el transcurso de los años, las edificaciones del barrio son mayoritariamente antiguas:

<1800	1800-1900	1901-1920	1921-1940	1941-1960	1961-1970	1971-1980	1981-1990	1991-2000	2001-2004	2005
63	744	238	246	308	349	184	77	277	147	60

De momento existe poca edificación nueva debido a que las casas antiguas son muy pequeñas y de propiedad muy parcelada, hecho que no favorece la especulación y por lo tanto las ha preservado del derribo sistemático y masivo -aunque año tras año se van observando ya actuaciones que modifican manzanas enteras con una única actuación-. De manera que el barrio todavía conserva una morfología que reposa sustancialmente en el siglo XVIII y XIX, aunque varios de sus edificios así como el trazado general viario pertenecen a épocas anteriores. Lo que no se ha podido evitar tampoco es el estado insalubre y descuidado de muchas de sus viviendas, una inexistencia de dotaciones y de jardines públicos en todo el barrio.

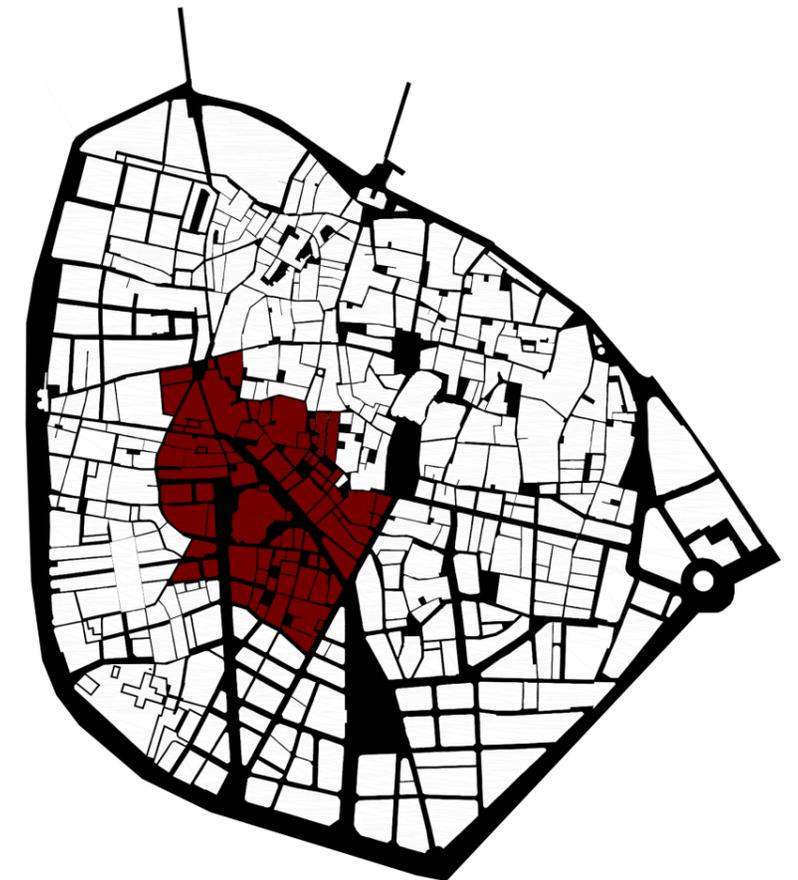
La evolución de la densidad de población en el barrio El Mercat ha sufrido un descenso de 24,4 % del 1981 al 2009, a medida que la población envejece. Aunque se producen movimientos intraurbanos e interurbanos que hacen que este último año la población se haya mantenido sin modificaciones. El censo poblacional del barrio es de 25000 habitantes, y se establece en 31000 habitantes la población óptima, por ello se han buscado planes urbanísticos para evitar la despoblación. El grupo mayoritario de esta población son, con el 50%, nacidos en Valencia capital, siendo los extranjeros el segundo grupo de población.

Trama del barrio

El barrio de El Mercat ha sufrido en sus calles algunos cambios en los últimos años. Su nombre nos reafirma la actividad comercial que se ha mantenido desde hace varios siglos en esta zona, culminando ésta con la edificación más importante del barrio, junto con la Lonja, el Mercado Central. Todas sus calles durante tantos años han vivido con mercaderes y comerciantes. Las casas que circundan el ámbito de la plaza del Mercado, así como las de las calles adyacentes, generalmente no tienen vivienda en las plantas bajas. El comercio ocupa todo el espacio, configurándose la trama urbana y la imagen actual del barrio, dándose el típico caso que se asoman directamente a la calle por medio de un mostrador.

El barrio es, pues, una retícula de calles estrechas y alargadas, con un par de vías que lo articulan de norte a sur. Todo él con una edificación muy parecida en cuanto a estilo general y tamaño.

La Avenida Barón de Cárcer y la Plaza del Mercado, desembocadura de la Calle San Vicente Martir, son las principales vías que aportan la mayoría del tráfico al barrio. El gran conjunto de calles de El Mercat son peatonales o con escasa afluencia de tráfico, lo que hace de esto una característica a aprovechar del barrio.



Aspectos sociales

POBLACIÓN

La población en el entorno de Ciutat Vella ha variado en número a lo largo de los últimos años. Tomaremos medidas objetivas desde el inicio de la década de 1980 hasta la actualidad de la evolución demográfica que ha sufrido el entorno.

- En 1980 la población era de 35.415 personas
- En 1990 la población era de 27.010 personas
- En 1996 la población era de 24.027 personas
- En 2001 la población era de 24.167 personas
- En 2005 la población era de 25.184 personas
- En 2012 la población era de 26.368 personas
- En 2015 la población era de 26.742 personas

La población de Ciutat Vella según el INE a 1 de enero de 2015 era de 26.472. En 1981 sumaba 35.415, hecho que muestra la fuerte pérdida de población de este distrito en los últimos años. Sin embargo, a partir de 2003 dejó de perder población, y de hecho la ha aumentado ligeramente, al pasar de 25.184 en 2005 hasta 26.472 en 2015.

Según los datos se puede afirmar que la población de Ciutat Vella se ha estancado por la falta de rehabilitación en la edificación. En Ciutat Vella hay más de 300 edificios en estado ruinoso y con mallas protectoras que evidencian el abandono de uno de los mejores centros históricos de Europa. Al parón en los planes de rehabilitación del centro histórico se suman otros problemas propios del centro histórico como los problemas de aparcamiento, el déficit de espacios públicos y zonas verdes y los problemas vinculados al ocio nocturno, especialmente en el Carmen, que disuaden a muchos de instalarse en el centro de la ciudad.

A su vez se puede definir la edad media de la población de Ciutat Vella entre los 25 y 60 años. Destaca la poca natalidad que presenta así como el contenido número de personas mayores de 65 años, que sólo representan el 22% de la población.



PARQUE DE VIVIENDAS

La ocupación de los inmuebles del barrio se caracteriza por la existencia de un elevado número de viviendas y locales vacíos así como un muy bajo nivel de propiedad de viviendas en el entorno.

Ocupación de vivienda

- Viviendas ocupadas: 48%
- Viviendas desocupadas: 52%



Régimen de tenencia

- Viviendas en propiedad: 29%
- Viviendas arrendadas: 71%



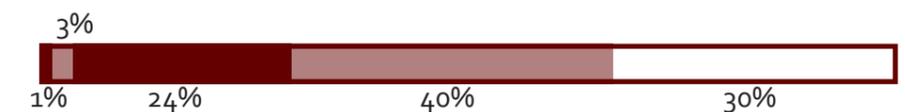
Actividad económica en inmuebles

- Transportes y comunicaciones: 1%
- Instituciones financieras: 27%
- Comercio y hostelería: 62%
- Resto de servicios: 10%



Profesiones vinculadas

- Agricultura: 1%
- Comercio y transportes: 3%
- Industria y construcción: 24%
- Fianzas, derecho y aseguradoras: 42%
- Resto de servicios: 30%



PROTECCIÓN DE INMUEBLES

Cabe tener en cuenta e identificar los niveles de protección que se encuentran en el barrio del Mercat y Velluters.

Cabe destacar que nos encontramos con una zona amplia en edificios protegidos en ruina y abandono.

Es por ello que ha de preverse que el aspecto futuro del barrio en algunas zonas no variará demasiado en un futuro en cuanto a tipología de fachadas y materialidad de aquellos inmuebles con una protección a dicho nivel.



- NP 1. Integral
- NP 2. Estructural
- NP 3. Ambiental
- Edificios protegidos en ruina/abandono

COMERCIOS

Las inmediaciones de nuestra parcela de actuación están muy relacionadas con el comercio, debido a su proximidad al mercado. Los bajos de las edificaciones suelen ser pequeñas tiendas. Las casas presentan fachadas estrechas y a menudo aparece la solución de comercio o taller directamente vinculados con la vivienda y la calle.

Las calles aluden directamente a los oficios relacionados con el barrio como la calle Aluders (trabajo del cuero), Adresadors, Ramilletes o Botellas.

El carácter artesanal del comercio del barrio del Mercat dio lugar a la aparición de una tipología de edificación vivienda - comercio - obrador, que configura la trama urbana y la imagen actual del barrio. Este tipo de edificación se caracteriza por estar ubicada en solares muy estrechos, sin patio interior en la mayoría de los casos. En la planta baja aparecen la entrada y los talleres obradores, mientras que en la última planta se ubica el almacén y la zona de elaboración.

Actualmente, como comentábamos la zona está poblada de pequeñas tiendas, muchas veces especializadas por sectores. En la calle Quart encontramos la mayor concentración de comercios sobre todo orientados al turismo y a la hostelería de las proximidades de la parcela que nos ocupa.



MOVILIDAD

Para llegar por las proximidades de la zona de intervención las dos mejores opciones son el autobús y la bicicleta.

Desplazarse en automóvil resulta bastante difícil porque la mayoría de zonas naranjas de parking están destinadas a los residentes o tienen un elevado coste, además de que sólo se puede aparcar durante un máximo de 2 horas.

Las líneas de autobús urbanas 7, 27 y 81 tienen paradas en calles cercanas a los solares y el bus turístico pasa por las Calles Quart, Calle Bolseria y la Plaza del Mercado.

Por otra parte, hace unos años se implantaron las ciclocalles, calles unidireccionales limitadas a una velocidad máxima de 30 km/h, en las que las bicicletas tienen preferencia, esto no quiere decir que el resto de vehículos no puedan transitar por la misma vía, pero sí que tienen que cumplir con el máximo de velocidad citado. Con esta medida el tráfico ciclista tiene su lugar en la calzada y puede beneficiarse de los muchos puntos valenbisi situados en el centro histórico.



Espacios urbanos destacados

PLAZA DE LA REINA

La plaza nació con la idea de disponer de una plaza Mayor en la ciudad, así que el 23 de enero de 1878, el Ayuntamiento de Valencia, entre otros actos, comenzó el derribo del convento de Santa Tecla y las antiguas manzanas de casas situadas en frente de la Puerta de los Hierros de la Catedral.

La plaza de la Reina siempre fue el centro neurálgico de la Valencia antigua, estaba al final de la Calle de San Vicente. Cuando al principio del siglo XX se proyectó la expansión de la ciudad, la nueva y definitiva plaza de la Reina, siempre quedaba relegada pues no encontraban como darle forma. Desde el año 1911 se barajaban varios proyectos para la remodelación de la plaza, sin llegar nunca a tomar ninguna decisión definitiva.

Finalmente en 1944 comienzan los primeros derribos. En 1950 el Ayuntamiento saca a información pública un "Concurso de ideas" para la remodelación de la plaza, que gana el valenciano Alberto Figuerola, y con ello comienzan las obras. En 1959 se instala la primera fuente en la plaza.

En 1979 se efectúa en la plaza una segunda remodelación, para la construcción del estacionamiento subterráneo.



PLAZA DE LA VIRGEN

La Plaza de la Virgen se encuentra en el distrito de Ciutat Vella, en el barrio de La Seu. La plaza tiene forma irregular, aunque tiende a ser un cuadrilátero. Se trata de una plaza totalmente peatonal que limita al este, por la Basílica de la Virgen de los Desamparados; al oeste, por los jardines del Palacio de la Generalidad y por un edificio de viviendas particulares; al norte, también por edificios de viviendas particulares; al sur, por la Catedral y por la llamada Casa Vestuario, que sirve de lugar de reunión a los miembros del Tribunal de las Aguas antes y después de sus sesiones ante la Puerta de los Apóstoles de la catedral.

El origen de la Plaza de la Virgen se remonta al foro de la época romana, situado en la confluencia de las dos grandes vías propias de toda ciudad romana: el cardo, que se correspondería aproximadamente con la actual calle de San Vicente Mártir, y el decumano, correspondiente a la posterior calle de Caballeros.

Estamos pues ante una de las plazas más antiguas y representativas de la ciudad.



PLAZA REDONDA

La plaza Nueva o del Cid, luego conocida como plaza Redonda o Clot, fue construida por Salvador Escrig en 1840 sobre un espacio urbano vinculado desde antiguo al pequeño comercio, y en particular a la venta de pescado y carne.

El arquitecto modificó dos aspectos que reforzaron la percepción regular de la plaza: la cubrición de las cuatro calles que accedían a la plaza en su último tramo, de esta manera el círculo quedaba totalmente cerrado, y, el diseño de una fachada sencilla y uniforme que facilitara su construcción, ya se no se ejecutaría la totalidad de la plaza a la vez.

La plaza, de 37 metros de diámetro, se conectó con las calles adyacentes a través de cuatro arcos carpaneles, tres de ellos situados sobre los antiguos accesos al matadero y a la pescadería. La manzana quedó dividida en 35 parcelas edicables, de las que tan sólo 16 tienen fachada a la plaza. Las plantas bajas se destinaron a usos comerciales, las plantas primera y segunda a viviendas de alquiler y los áticos a almacenes de los comercios inferiores, tal y como marcaba el proyecto normativo.

En 2007 comenzase la intervención de restauración de las fachadas interiores y remodelación de la misma.



PLAZA LOPE DE VEGA

Se trata de una plaza de mediana escala presidida por una de las iglesias góticas más importantes de Valencia.

Su situación totalmente involucrada en el centro histórico sumado a la elevada cantidad de negocios hosteleros en la plaza hacen que tenga una gran concentración de turistas y personas ocupando su espacio en las numerosas terrazas que la ocupan.

El templo de Santa Catalina Mártir es una de las iglesias góticas valencianas de la ciudad de Valencia (España). Se levantó en el barrio de la catedral, en la actual plaza Lope de Vega, sobre una mezquita anterior. En el siglo XIII adquirió el rango de parroquia. Consta de tres naves, con contrafuertes laterales, entre los que se instalaron las capillas, y girola. Su torre barroca es muy emblemática.

En el siglo XVI el edificio fue revestido con decoración clasicista al gusto renacentista. Tras un pavoroso incendio sufrido en 1548, fue parcialmente reconstruido. En 1785, siguiendo la moda imperante, se le dio un aspecto barroco.



Taller 2

PLAZA DEL MERCADO

Esta plaza se levanta, desde tiempos inmemoriales, junto al antiguo arrabal árabe de la "Boatella", en las inmediaciones de la puerta de la muralla musulmana de "Bab Al Kaisaria" sobre lo que sería un antiguo brazo seco del río Turia.

Tras la reconquista, Jaime I da concesiones para celebrar mercado público a determinadas ciudades del Reino y de esta época arranca la actividad comercial de la plaza. Pero no sólo la importancia de la plaza es meramente comercial sino que también ha sido punto de encuentros festivos, judiciales, etcétera, siendo antaño uno de los puntos de mayor vitalidad de la ciudad.

Era la plaza de las fiestas, de los pregones y de los ajusticiados.

En la actualidad se trata de una plaza ligeramente desvirtuada por el paso del tráfico pero ya existen ideas para retomar el uso que siempre caracterizó a este espacio público en el futuro.



PLAZA DEL VIRIATO

Se trata de una de las plazas más modernas del centro histórico de Valencia que alberga en tres de sus fachadas edificios públicos y en la restante un edificio residencial del despacho de arquitectos "Santatecla arquitectos".

Las cuatro fachadas están ejecutadas principalmente en materiales pétreos y la plaza cuenta durante los días laborales de una gran actividad debido sobre todo al tipo de equipamientos que alberga:

- Escuela Superior de Arte y Diseño de Valencia
- Conservatorio Profesional de Música de Valencia
- Instituto Valenciano de la Música (Generalitat de Valencia)



Jorge Bordonaba Navascués

Edificios destacados

MERCADO CENTRAL

El Mercado Central de la ciudad de Valencia es una construcción de estilo modernista que se empezó a construir en el año 1914 por Francesc Guàrdia i Vial y Alexandre Soler.

Combina el metal, las cúpulas, el vidrio y las columnas, al recuerdo gótico del modernismo, como si de una catedral del comercio se tratara, combinando muy bien con la vecina Lonja de los Mercaderes. El lenguaje expresivo predominante es el del modernismo, aunque también se advierten elementos historicistas y novecentistas.

Ocupa una superficie de 8.160 metros cuadrados y el sótano es de 7.690 metros cuadrados el cual se dedicó a la subasta del pescado y actualmente lo utilizan los vendedores para aparcamiento. La distribución del interior es racional, se concibió para 959 puestos, de manera que los puestos se sitúan a lo largo de una serie de calles rectilíneas atravesadas por dos anchas vías.

El Mercado Central, es considerado como uno de los más bellos de Europa y máximo exponente para conocer la idiosincrasia del valenciano.



IGLESIA DE LOS SANTOS JUANES

La primitiva iglesia de "Sant Joan del Mercat" o "Sant Joan de la Boatella" se alzó en el siglo XIII, en el arrabal de la ciudad, conocido como "la Boatella", fuera de las murallas musulmanas.

En 1311 un incendio obligó a edificarla de nueva planta, siguiendo el estilo gótico, de la cual queda la nave única, los contrafuertes y el gran óculo cegado, conocido como "la O de Sant Joan", que fue concebido como un gran rosetón en la fachada, pero que nunca se llegó a abrir. La iluminación de este templo era por medio de óculos, sitiados en las portadas, hoy cegados, y ventanas de arcos apuntados, algunos de los cuales todavía se mantienen pese a las reformas posteriores.

Años más tarde, sufrió otro aparatoso incendio que obligó una reconstrucción casi total del templo, que se prolongaría a lo largo del siglo XVII. La nueva reconstrucción se basaba en un nuevo estilo, derivado del Concilio de Trento. A principios de la Guerra Civil de 1936, el templo volvió a ser envuelto por las llamas y gran parte de las obras que en él había, desaparecieron.

Este templo destaca por la amplia fachada a la Plaza del Mercado, concebida como un grandioso retablo de piedra sobre una terraza que domina la plaza frente a la Lonja, formando un conjunto urbanístico único.



COLEGIO DE LAS ESCUELAS PÍAS

Desde un punto de vista arquitectónico tiene gran interés el claro sentido humanista y clásico con que se resuelve el edificio de iglesia a través de una estructura circular abovedada a modo de martyria con una composición interior que, en numerosos aspectos, guarda grandes paralelismos con la del Panteón de Roma, prototipo por excelencia de tumbas y mausoleos desde la Antigüedad clásica.

Buena prueba de este carácter apuntado es que durante las primeras décadas del siglo XIX la iglesia de las Escuelas Pías fue el marco escenográfico preferido por las instituciones valencianas para celebrar exequias con motivo de la muerte de personajes regios e ilustres, en donde catafalcos, pebeteros dorados, jeroglíficos con atributos mortuorios, doseles y terciopelos negros, cobraban una especial solemnidad sepulcral dentro del espacio circular del templo.

Preside desde la altura gran parte de la zona en la que se sitúa, ya que es sencillo ver su cubierta azul desde prácticamente cualquier calle cercana a ella.



Taller 2

LONJA DE LA SEDA

La Lonja de la Seda de Valencia o Lonja de los Mercaderes es una obra maestra del gótico civil valenciano. Declarada Patrimonio de la Humanidad por la Unesco. Constituyéndose en un edificio emblemático de la riqueza del siglo de oro valenciano (siglo XV) y muestra de la revolución comercial durante la Baja Edad Media, del desarrollo social y del prestigio conseguido por la burguesía valenciana. Se ha interpretado como el resultado de la prosperidad comercial conseguida por Valencia en el siglo XV, y como un símbolo del poder de la ciudad para atraer a los comerciantes, en un momento en que ya se vislumbraban tiempos difíciles para la economía local derivados del descubrimiento de América y el consiguiente desplazamiento del comercio del Mediterráneo hacia el Atlántico.



TORRES DE QUART

Las Torres de Quart son los restos que han llegado hasta nuestros días de la antigua muralla medieval de Valencia, junto con las Torres de Serrano, abiertas hacia el norte.

Otras puertas de acceso a la ciudad de Valencia fueron las desaparecidas puertas de San Vicente hacia el sur y la Puerta del Mar hacia el este o hacia el puerto. Esas puertas desaparecieron en el siglo XIX, junto con el resto de la muralla que rodeaba la ciutat vella, por orden del gobernador civil interino Cirilo Amorós, en base al pretexto de dar trabajo a los obreros parados, agrandar la ciudad y mejorar su salubridad.

Las torres presentan una planta cilíndrica hacia el exterior de la ciudad y están achaflanadas o aplanadas hacia el interior de la muralla, al contrario que las Torres de Serrano que son poligonales. Las torres tienen una parte superior almenada, con una terraza de sillería. Estas torres defensivas apenas tienen decoración. En su parte más baja cuentan con una moldura que remata hacia el suelo en pared vertical en forma de talud inclinado.





ENTORNO

_ LA PARCELA

_ SOLARES ACTUALES

_ ARQUITECTURA EN EL ENTORNO

_ CONCLUSIONES

La parcela

Concatenación de espacios

Los solares vinculados a OPEN UPV se presentan de forma concatenada llevando una orientación de Suroeste - Noroeste aprovechando espacios resultantes que la degradación del barrio ha ido generando.

Los tamaños de dichos solares son muy variados y van desde los 188,4m² del solar que encabeza las parcelas del Palacio D'Eixarchs hasta los 4526,9m² del interior de parcela del antiguo solar Princesa.

La importancia urbana que esta concatenación parcelaria puede conllevar sobre el barrio en el que se ubican es la de conectar espacios de gran concentración de personas, como son las Torres de Quart, calle Quart con la zona del Mercat Central y la Lonja de la Seda, enriqueciendo así estos espacios interiores de barrio que hasta ahora estaban únicamente vinculados a usos residenciales y levemente comerciales.

La UPV en el centro reducirá además la media de edad de uso del barrio así como un aumento relativo del uso de vivienda en la zona, en personas que decidirán residir en esta zona por su cercanía a esta sede UPV.

Será especialmente importante crear y reacondicionar espacios públicos que apoyen esta regeneración.



Parcelas objeto de proyecto

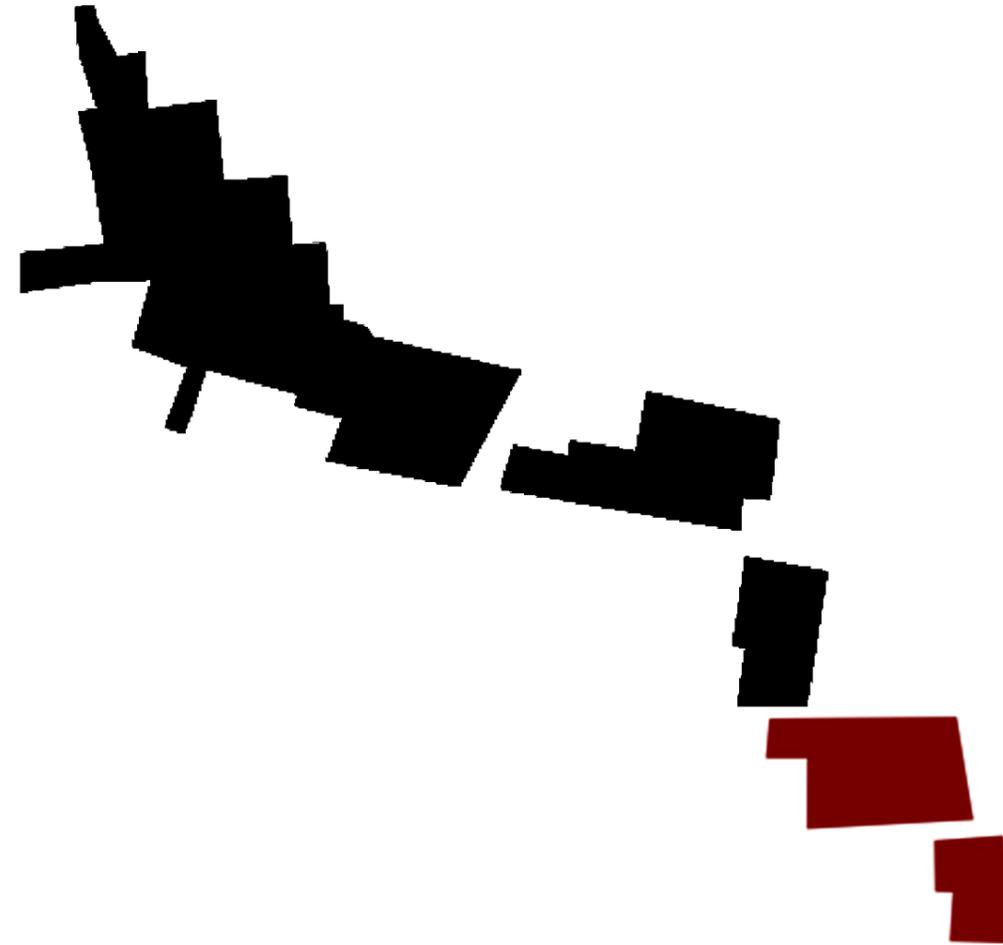
Para el desarrollo del presente proyecto se escogen las dos parcelas más meridionales que están vinculadas a las calles Botellas, D'Eixarchs y Valeriola.

Estas parcelas poseen varias particularidades concretas, y es que la primera y más pequeña remata un frente de fachadas de los Palacios de D'Eixarchs y ambas enfrentan a la Iglesia de los Santos Juanes así como a la plaza de la Comunión de San Juan, que en la actualidad se trata de un espacio residual del barrio pero este proyecto tratará de reacondicionar para dotar a este espacio de la calidad que se merece.

El programa para estas dos parcelas se divide en tres edificios diferenciados; el primero de ellos tendrá un uso administrativo que servirá a toda la actuación del OPEN UPV, de ahí que se sitúe en la entrada a la intervención, en la primera parcela y haciendo frente a la Avenida del Oeste.

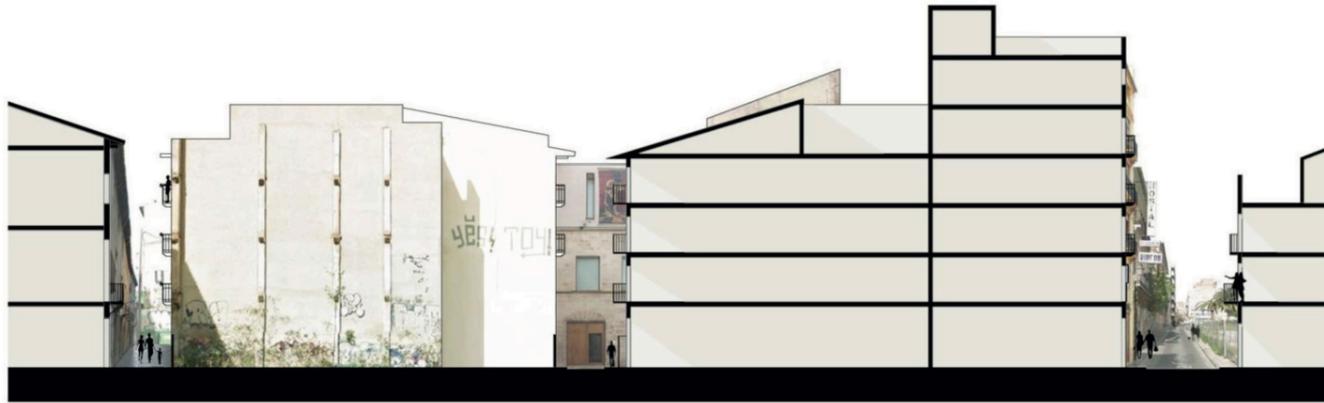
En la segunda parcela encontraremos un volumen orientado a la celebración de exposiciones y presentaciones y otro destinado a ser residencia de los profesores y ponentes que la UPV invite de forma temporal.

Estos volúmenes acaban por configurar un espacio central de plaza que busca revitalizar la zona inmediata.



Solares actuales

SOLARES A CALLE BOTELLAS



Equipamientos próximos:
- Mercado Central
- Iglesia de Santos Juanes
- Galería Chirivella

Superficie solar 1: 188,4m²
Superficie solar 2: 917,58m²

Secciones de calle:
- Calle Botellas: 13,58m
- Calle Eixarchs: 4,2m
- Calle Valeriola: 3,7m

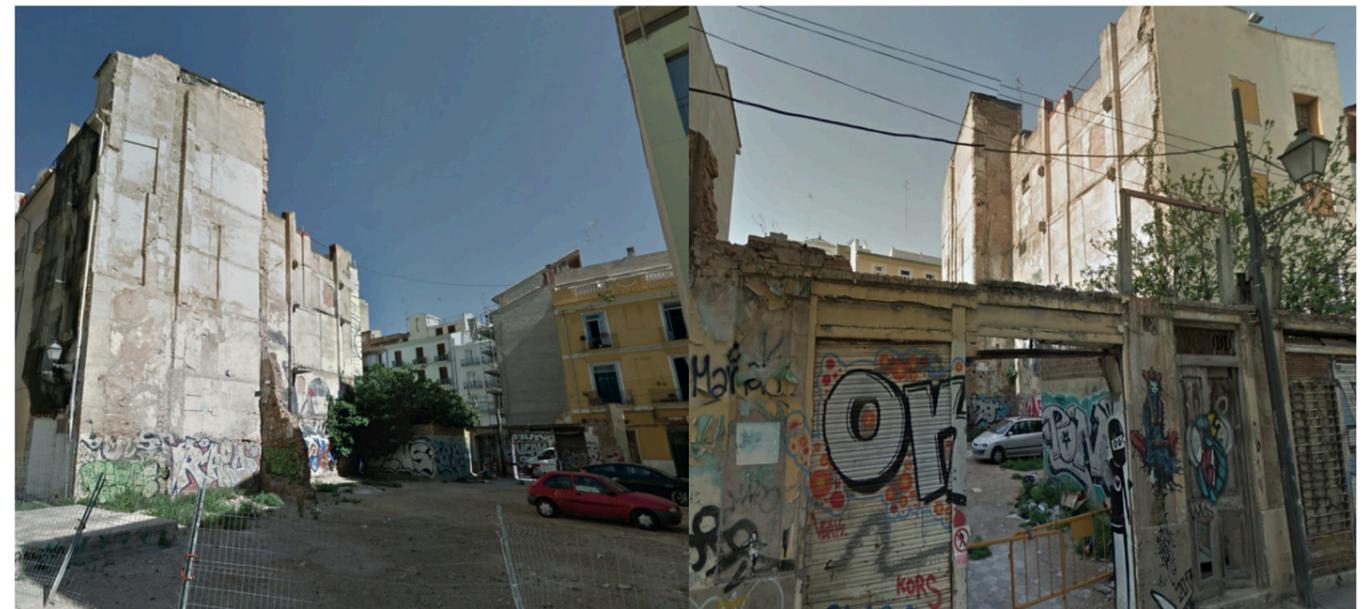
SOLAR A CALLE VALERIOLA



Equipamientos próximos:
- Mercado Central
- Iglesia de Santos Juanes
- Galería Chirivella

Superficie solar : 677,06m²

Secciones de calle:
- Calle Valeriola: 3,7m
- Calle Carda: 6,6m



SOLAR A CALLE CARDA

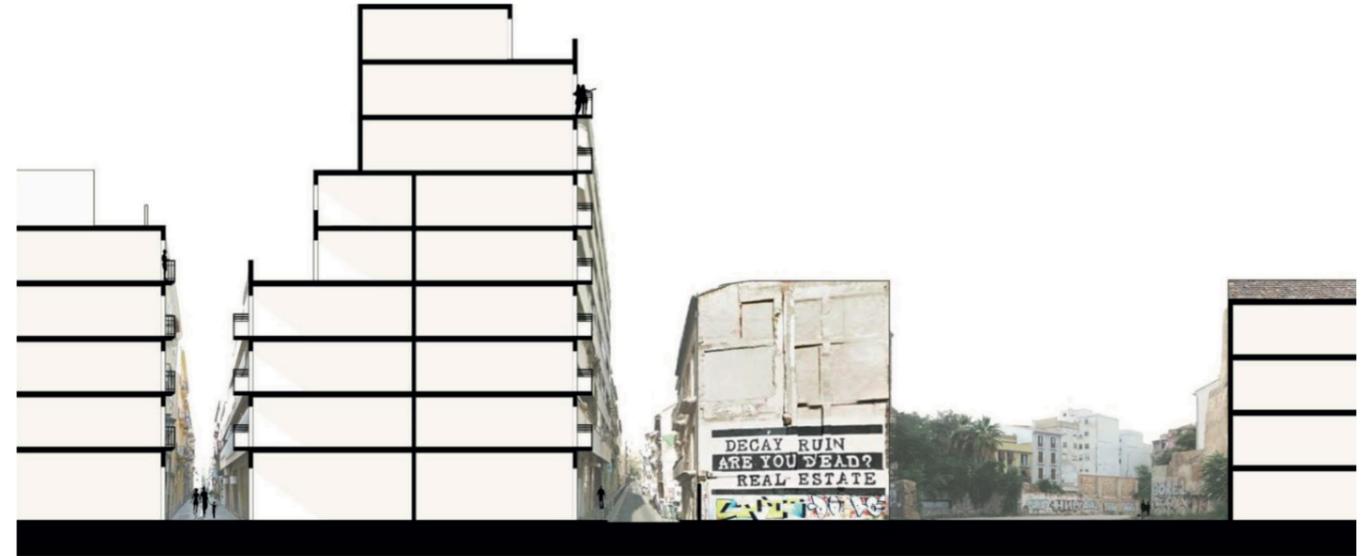


Equipamientos próximos:
- Iglesia de Santos Juanes
- Galería Chirivella
- Escuela de Diseño

Superficie solar : 891,21m²

Secciones de calle:
- Calle Carda: 6,6m
- Calle de las Monjas: 5,45m

SOLAR TEATRO PRINCESA



Equipamientos próximos:
- Escuela de Diseño
- Plaza del Tossal
- Plaza Vicente Iborra

Superficie solar : 4526,9m²

Secciones de calle:
- Calle Murillo: 6,6m
- Calle Quart: 8,2m



Arquitectura en el entorno



En el entorno próximo de la parcela, así como sucede con el resto del conjunto histórico de la ciudad, se identifica un predominante protagonismo de los tonos ocres, hoy día deteriorados. Su desgaste y posterior decoloración, provocan la presencia excesiva y equivocada de tonalidades cromáticas grisáceas.

La histórica tonalidad ocre es producto directo del uso de óxidos como técnica de coloración de los revocos incorporados en fachadas. Dichos tonos son procedentes, en su mayoría, de minerales comunes en las ciudades mediterráneas, como materiales silíceos, yeso y óxidos de hierro.

Con el inicio y posterior difusión del Clacisismo, da comienzo un intenso enriquecimiento cromático. Destacar la presencia del color verde, aunque no siendo utilizado como color principal en la mayoría de las edificaciones.

El perfil edificatorio histórico del barrio queda respetado, no sobrepasando las cinco alturas. Por contra, conforma el viandante se adentra a focos modificados urbanísticamente, los despropósitos arquitectónicamente comienzan a tener excesiva y equivocada presencia.

Calle Moro Zeit



Calle Santa Teresa



Tipología Señorial

Construcciones arquitectónicamente muy modestas, su fuerza radica en su sencillez y su uniformidad cromática y de textura mate en un tono fuerte. Se encuentran ocres más intensos en las construcciones más antiguas.

Señorial clásica S.XVIII:

Tipología que se deriva de las residencias nobiliarias medievales. Se caracterizan por la sobriedad en el uso de los elementos ornamentales. Encontramos ocres intensos en los paños, grises claros para los recercos y molduras, y azul en jambas de ventanas o balcones. Las carpinterías son oscuras y las cerrajerías negro brillante, para ser un foco visual. En los casos en los que se utiliza piedra en el zócalo, esta se dejaba vista.

Señorial clásica S.XIX:

La piedra se recomienda en zócalos, molduras, recercos, pilastras, balaustres, pero en muchas construcciones los elementos ornamentales pasan a ser de escayola en sustitución de materiales nobles.

Señorial ecléctica:

La tendencia del eclecticismo también llegó al centro de Valencia. Se mantienen las características anteriores, pero se utiliza revoco coloreado y se aumenta la gama de colores, incluyéndose tonos verdes y rosados.



S.XVIII

S.XIX

Ecléctica

Tipología Artesanal

Construcciones arquitectónicamente muy modestas, su fuerza radica en su sencillez y su uniformidad cromática y de textura mate en un tono fuerte. Se encuentran ocres más intensos en las construcciones más antiguas.

Artesanales obrador:

Se caracterizan por el uso preferente de colores pertenecientes a las gamas de ocres y almagras. Esto resulta evidente en las viviendas más antiguas, las del siglo XVIII, que pertenecerían a este subgrupo. Este grupo se caracteriza por el uso de tonos más intensos en paños lisos y continuos. Por el contrario, en jambas de ventanas y puertas se aplica la carta cromática azules del país. Dada la desnudez ornamental, el juego cromático es el único elemento destacado en la fachada. La carpintería es muy oscura y la cerrajería es de color negro.

Artesanales tipo A, B y C:

Aunque la gama de ocres y almagras se sigue utilizando, se escogen colores más suaves dentro de las mismas gamas. Ornamentalmente se añaden detalles como marcar las alturas mediante impostas, recercos en ventanas y balcones y zócalos, todos ellos de un tono más claro que los paños lisos.



Obrador

A

B

C

Tipología Vecinal

En cuanto a tipologías vecinales destacan también tres tipos, un primer estilo clásico en el que las artesanales pasan a ser vecinales.

Un segundo estilo ecléctico que auna diferentes tipologías y estilos y suelen aplicar ornamentos a sus acabados.

Y por último una tipología de promoción unitaria .



Calle Quart 1



Calle Quart 2



Calle D'Eixarchs



DEBILIDADES

_ Solares en desuso

Existen una gran cantidad de solares que están vacíos y sin previsión alguna de volver a tener uso en un corto plazo. Algunos de ellos se emplean como aparcamientos y otros únicamente están cerrados al público y almacenan basura y restos.

_ Escasez de equipamientos públicos

La falta de servicios en el barrio reduce su atractivo ante los posibles nuevos moradores de la zona. Los pequeños comercios de los que se caracterizaba el barrio han sufrido con la crisis y el paso de los años y muchos han tenido que acabar por cerrar.

_ Tráfico en demasiadas calles

Pocas calles están cerradas al tráfico, por lo que resulta negativo para la circulación y aprovechamiento de espacios peatonales dado el mínimo tamaño de sección que tienen la mayoría de las calles.

_ Mal estado del pavimento

El paso del tiempo así como del tráfico sobre las calzadas han deteriorado considerablemente algunos puntos.

_ Ausencia de zonas verdes y plazas

Dentro de la zona de actuación que nos ocupa no existen prácticamente espacios de remanso peatonal que doten de cierta calidad urbanística a la zona.

_ Excesivas medianeras vistas

El paso del tiempo así como los cambios en las ordenanzas municipales han ido generando que muchos espacios estén presididos por grandes medianeras.

_ Ocupación de vehículos en zonas potencialmente aprovechables

Los vehículos han colonizado zonas del espacio urbano que podrían ser perfectas para un uso peatonal.



AMENAZAS

_ Tejido social en desintegración

El origen social del barrio se ha desvirtuado con el paso del tiempo. Los comercios han perdido su fuerte impacto en la vida social y eso ha hecho que las personas que residían en el barrio y tenían un vínculo estrecho con el mismo hayan optado por abandonarlo e ir a vivir a otro punto de la ciudad.

_ Problemática de zonas de ocio nocturno

La inclusión en la zona de espacios de ocio nocturno han hecho que haya quejas por parte de los vecinos en cuanto a ruidos nocturnos, desperfectos del mobiliario público y suciedad vinculada a ello.

_ Pérdida de la identidad del barrio

Por lo mencionado anteriormente el barrio ha perdido gran parte de su identidad original.

_ Baja seguridad

Al encontrar muchos espacios vacíos como solares, edificios en mal estado y espacios oscuros, se ha incrementado la inseguridad en la zona. Además ha proliferado en los últimos años también la prostitución en el barrio.

_ Edificación en mal estado

Muchos de los edificios de la zona están en estado de semiruina, lo cual hace que el aspecto general no sea el ideal.



FORTALEZAS

_ Existencia de algunos equipamientos nuevos

Cerca del área de actuación encontramos en la plaza del Viriato equipamientos vinculados al Conservatorio y a la Generalitat que empiezan a crear espacios más cuidados y con un uso revitalizante para la zona, sobre todo entre semana.

_ Vecindario comprometido

Dentro del barrio encontramos varias plataformas de vecinos involucrados en la mejora y en el aprovechamiento de los recursos del barrio como solares vacíos y

_ Calidad histórica y patrimonial

Como se ha relatado en los anteriores apartados, el entorno próximo a la intervención está repleto de elementos icónicos de la ciudad que generan flujos de personas y comerciales, aprovechar ello debe ser uno de los objetivos del proyecto.

_ Es un barrio céntrico

La proximidad a los principales espacios del centro, como la plaza del Ayuntamiento, de la Reina o de la Virgen son fortalezas que el barrio ha de aprovechar.



OPORTUNIDADES

_ Rehabilitación

La gran concentración de edificios en mal estado así como la protección de muchos de ellos fomentará la rehabilitación sobre los mismos y así una revitalización del carácter del barrio, que recobrará en parte su imagen al deber respetarse sus fachadas en muchos de los casos.

_ Solares vacíos

Estos espacios presentan un sinfín de oportunidades para la creación de espacios de relación del barrio así como de nuevos edificios que colaboren a la revitalización.

_ Tráfico peatonal

Ha de ser a lo que el barrio aspire. Deberán respetarse los pasos clave para vehículos que deban mantenerse por sentido lógico del orden de la ciudad, pero habrán de suprimirse todos aquellos pasos rodados que no sean imprescindibles. La ciudad debe ser para las personas.

_ Transporte público

Las comunicaciones del barrio con el resto de la ciudad por medio de transporte público son muy completas. Autobús, metro, Valenbisi... llegar al barrio no debería de tener ninguna dificultad.

_ Espacios de gran calidad urbana

Existen espacios de gran valor urbano desaprovechados. En este presente proyecto se tratará de poner en valor el espacio de la Plaza de la Comunión de San Juan, ocupada hoy en día por vehículos que la usan de aparcamiento.

_ Recuperación de las alineaciones

Esta será otra de las ideas principales del proyecto. Las alineaciones originales que desvirtuaron la trama con el paso del tiempo y la aparición de solares deben de volver a aparecer.

_ Circulación de vehículos exterior al barrio



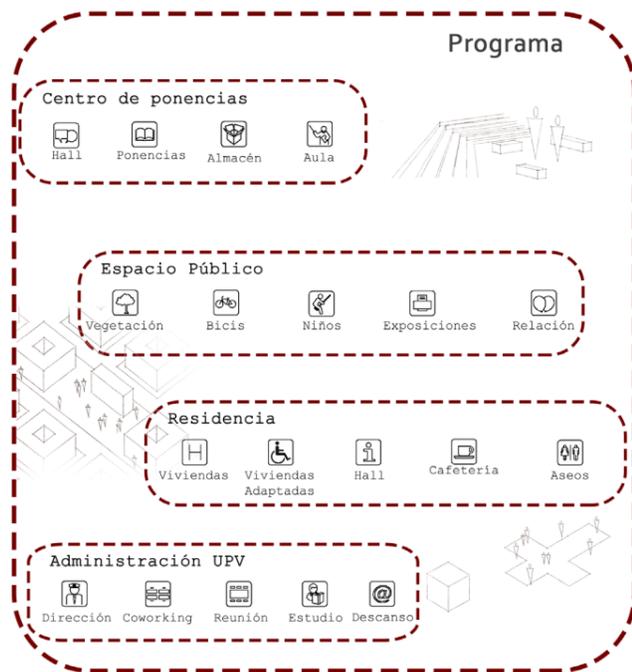
EL PROYECTO

_PROGRAMA

_IDEA

_REFERENCIAS

Programa



CENTRO DE PONENCIAS UPV

El presente proyecto, partiendo de los condicionantes del entorno antes expuestos, toma por objeto la creación de un espacio destinado a albergar un espacio de ponencias y exposiciones con todos los servicios que son necesarios para su puesta en marcha.

La UPV dispone muy frecuentemente de profesores invitados o ponentes puntuales para algunas actividades que la Universidad organiza. Es por ello que como complemento principal de este centro de ponencias se plantea la creación y construcción de una residencia orientada a profesores y ponentes temporales de la UPV, puedan servir tanto a los espacios del OPEN UPV en el centro de la ciudad como al campus de Vera principal de la UPV.

Además dada la dimensión de toda la intervención según el enunciado de OPEN UPV, se hace necesario un centro de administración que de soporte a todo el complejo y sirva de apoyo a la administración central situada en el Campus de Vera.

Además de los usos vinculados directamente a la Universidad, esta intervención tiene por objeto fomentar y potenciar el uso del espacio público del barrio mediante recursos que hasta ahora prácticamente no tenían a su alcance. Para ello se plantean varias ideas básicas que el proyecto seguirá en su desarrollo:

- _ Creación de espacios peatonales con calidad urbana.
- _ Que la intervención actúe como polo de atracción social.
- _ Recobrar la trama original del barrio mediante las alineaciones originales.
- _ Generación de flujos hacia el interior de la intervención general que faciliten el paso de personas ajenas al barrio a su interior.

Concretando en el programa directo del proyecto y en cada una de sus partes se distinguen como ya se ha dicho tres edificios o volúmenes; un primero cuyo uso será de residencia de profesores, un segundo volumen destinado a las exposiciones y ponencias y un último edificio que servirá como administración a la totalidad del complejo.

El edificio residencial estará compuesto por planta baja más 3 plantas sobre rasante. En la planta baja se encontrará una recepción para la residencia así como los servicios necesarios para el mantenimiento de la misma como lavandería, cuartos de instalaciones y una cafetería-restaurante que será de uso público e irá vinculada a la plaza.

El volumen destinado a albergar las ponencias y exposiciones contará con un hall de acceso que permita la recepción y realización de algún acto informal así como una sala de actos en el único piso sobre rasante con el que cuenta. Destaca en este edificio un gran porche que conecta la calle Botellas con la plaza generada en esta intervención y que será usado para albergar exposiciones al aire libre para todo tipo de público.

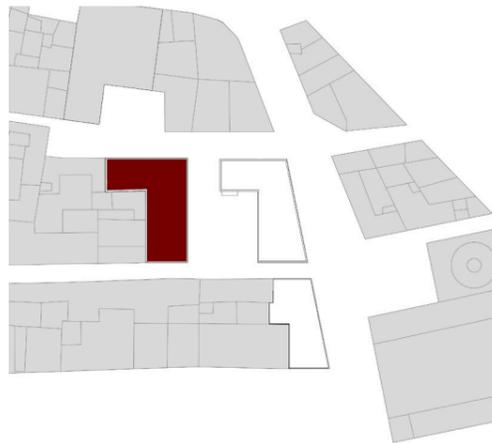
El espacio destinado a porche cuenta en planta sótano con un almacén que permita guardar todas esas obras expuestas cuando no se esté en el horario más indicado para realizarlas, además de para albergar las instalaciones del edificio.

Por último el edificio de administración cuenta con planta baja más 2 plantas sobre rasante, todas ellas destinadas al uso administrativo y cuenta con algunas salas de reuniones, áreas de esparcimiento de los empleados así como espacios abiertos de trabajo a modo de coworking.

RESIDENCIA

Se trata de un edificio que se edifica contra una gran medianera que preside el solar existente. Su función urbana principal es la de dotar a esa gran medianera de una fachada agradable que presida la futura plaza y la entrada de la intervención.

El acceso se producirá por la plaza.

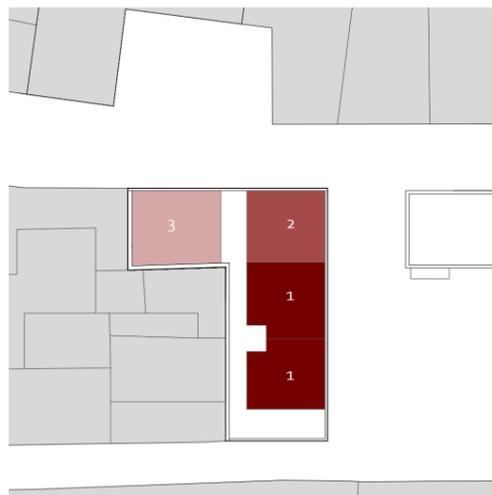


Cuenta con tres tipos diferenciados de apartamentos, aunque todos disponen de sólo dos plazas dado el uso al que están destinados.

-Tipo 1: Simples con balcón

-Tipo 2: Simple ligeramente más grande

-Tipo 3: Apartamento acondicionado para personas con movilidad reducida



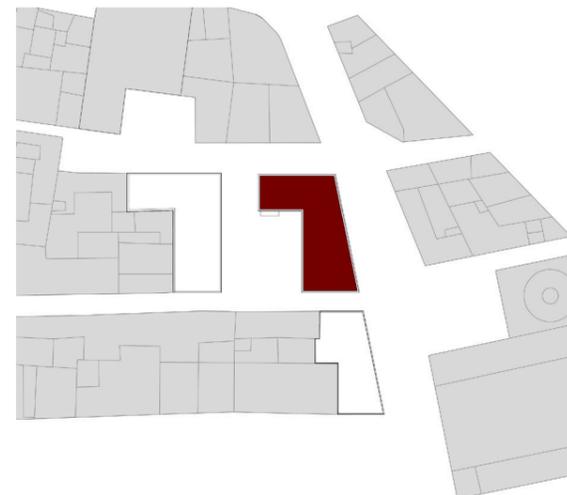
EDIFICIO DE PONENCIAS

Será el edificio que complete la plaza y estará destinado a albergar exposiciones en la calle (porche) y ponencias en su espacio interior de planta primera.

El espacio de exposiciones vinculado a la plaza es el más importante de este volumen, ya que será el que haga que la plaza no acabe en sus límites físicos, sino que mediante las visuales se comunique con la plaza de la Comunidad de San Juan, al otro lado de la calle.

Queda así establecido un espacio cubierto por un gran volumen en planta primera que vuela generando una puerta hacia la intervención.

Esto se logrará mediante la creación de un zócalo en los espacios de planta baja construidos, estableciendo un cambio de material entre la planta baja y la superior, como ocurre en la creación de zócalos de muchos edificios del casco antiguo.



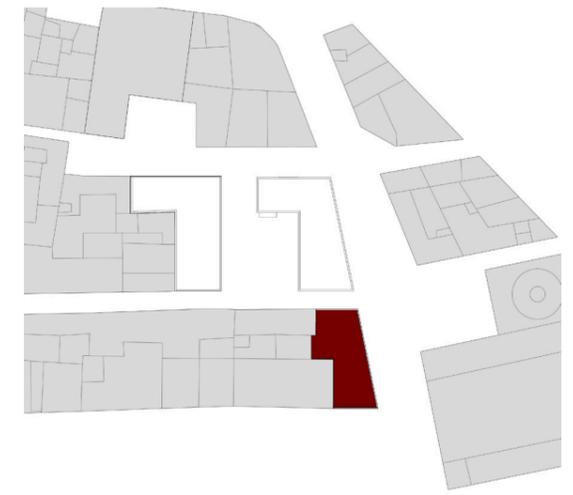
EDIFICIO DE ADMINISTRACIÓN

Este edificio contará con la particularidad de rematar una parcela que está compuesta por varios palacios, así como enfrentar a la Iglesia de los Santos Juanes.

Al ser el primer edificio al que se accede al ir desde la zona del mercado hacia el interior de la intervención general, se sitúan los usos administrativos en él.

Será el punto de información de toda la información y contará con dos plantas sobre rasante dedicadas al trabajo para que la conexión entre la sede UPV del camino de Vera y el espacio OPEN UPV sea total.

Su acceso se llevará a cabo por la calle Botellas a la que enfrenta su fachada principal, poniendo así en valor de nuevo a la plaza de la Comunidad de San Juan mencionada anteriormente.

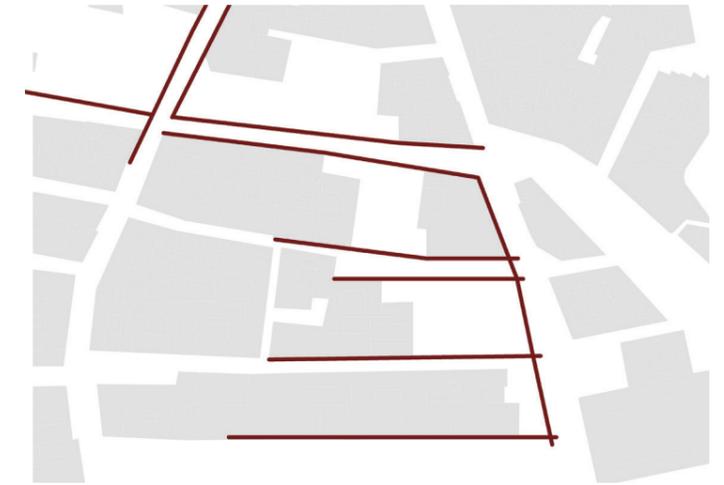


Idea

Alineaciones diluidas



Alineaciones planteadas



ALINEACIONES

Uno de los objetivos principales de el presente proyecto urbanísticamente hablando es la recuperación de las alineaciones originales de calle que la trama del barrio había generado tras tantos años de historia.

Esta trama se había desvirtuado por completo sobre todo debido a la aparición de solares resultantes de la demolición de diferentes edificios debido a sus estados de ruina, o a accidentes como el incendio del Teatro Princesa.

Así pues se toma por objeto principal seguir las alineaciones de calle y una vez mantenidas estas generar espacios interiores de parcela que dispongan de cierta calidad urbana y sirvan para establecer un recorrido de calle-plaza a lo largo de toda la intervención.

De esta forma cada edificio de la intervención está vinculado a un espacio plaza desde el que se accede y del que se puede seguir tomando las alineaciones como guía hasta el siguiente espacio o edificio que volverá a repetir esta secuencia.

Esta primera premisa establece ya algunos de los aspectos característicos de los edificios que componen la intervención, como por ejemplo las caras oblicuas de algunos edificios así como los límites obvios de los mismos.



PLAZAS

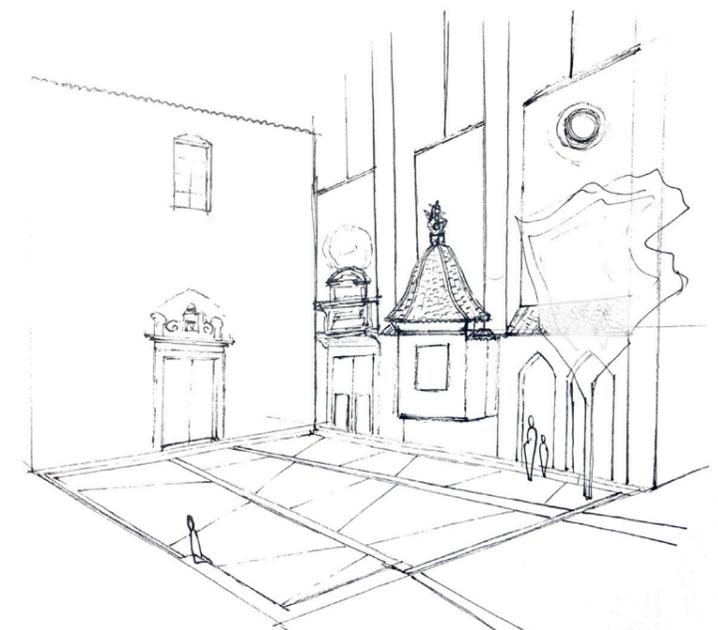
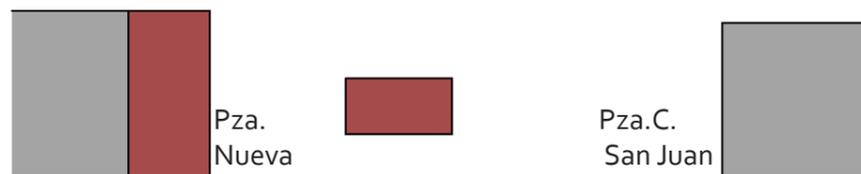
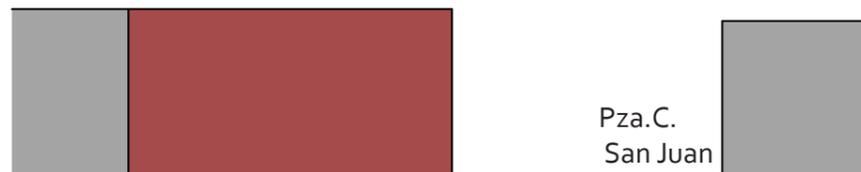
La creación y revitalización de plazas con una escala acorde a la urbana de esta zona es vital para que el barrio retome su actividad peatonal y social.

En el ámbito que ocupa a este proyecto, las dos parcelas más meridionales de la intervención general encontramos ya una plaza que en la actualidad no dispone de la calidad que se merece, la plaza de la Comunión de San Juan, en la actualidad tomada por vehículos que la utilizan como aparcamiento.

Esta plaza cuenta con una escala y entorno únicos en la ciudad, pues queda resguardada de la gran avenida del Oeste por dos fachadas de la Iglesia de los Santos Juanes que le proporcionan sombra dada su posición y dimensión. Así pues este espacio no debía pasar desapercibido ante este proyecto, por lo que se incorpora su reacondicionamiento al desarrollo del mismo.

Además se plantea la creación de una plaza en la parcela más grande de las dos intervenidas, que sirva de acceso a los edificios que la forman y sea el comienzo de la sucesión de plazas que seguirán hacia el interior de la intervención.

La idea principal de estas dos plazas es que, a pesar de ser independientes dada su posición, se lean como un espacio relativamente conectado teniendo en cuenta las limitaciones que el paso del autobús urbano por la calle Botellas establecen. Así se crea el porche mencionado anteriormente en uno de los volúmenes de la plaza que genera visuales directas desde una plaza hasta la otra.



Idea

EL MATERIAL

En este espacio urbano con tan elevado número de influencias arquitectónicas de diferentes épocas, se opta por establecer un material general en toda la intervención que unifique la visión de la misma, este material es la piedra caliza blanca en formatos relativamente pequeños.

Este material se dispondrá en forma de fachadas ventiladas en los diferentes edificios y se combinará con otros materiales en cada uno de ellos, en función de su uso y posición.

En el volumen de residencia se establece la relación Piedra caliza - Vidrio - Madera, así en la fachada principal toman relevancia unos sistemas de lamas móviles que protegen del sol y aportan cierta privacidad a los apartamentos.

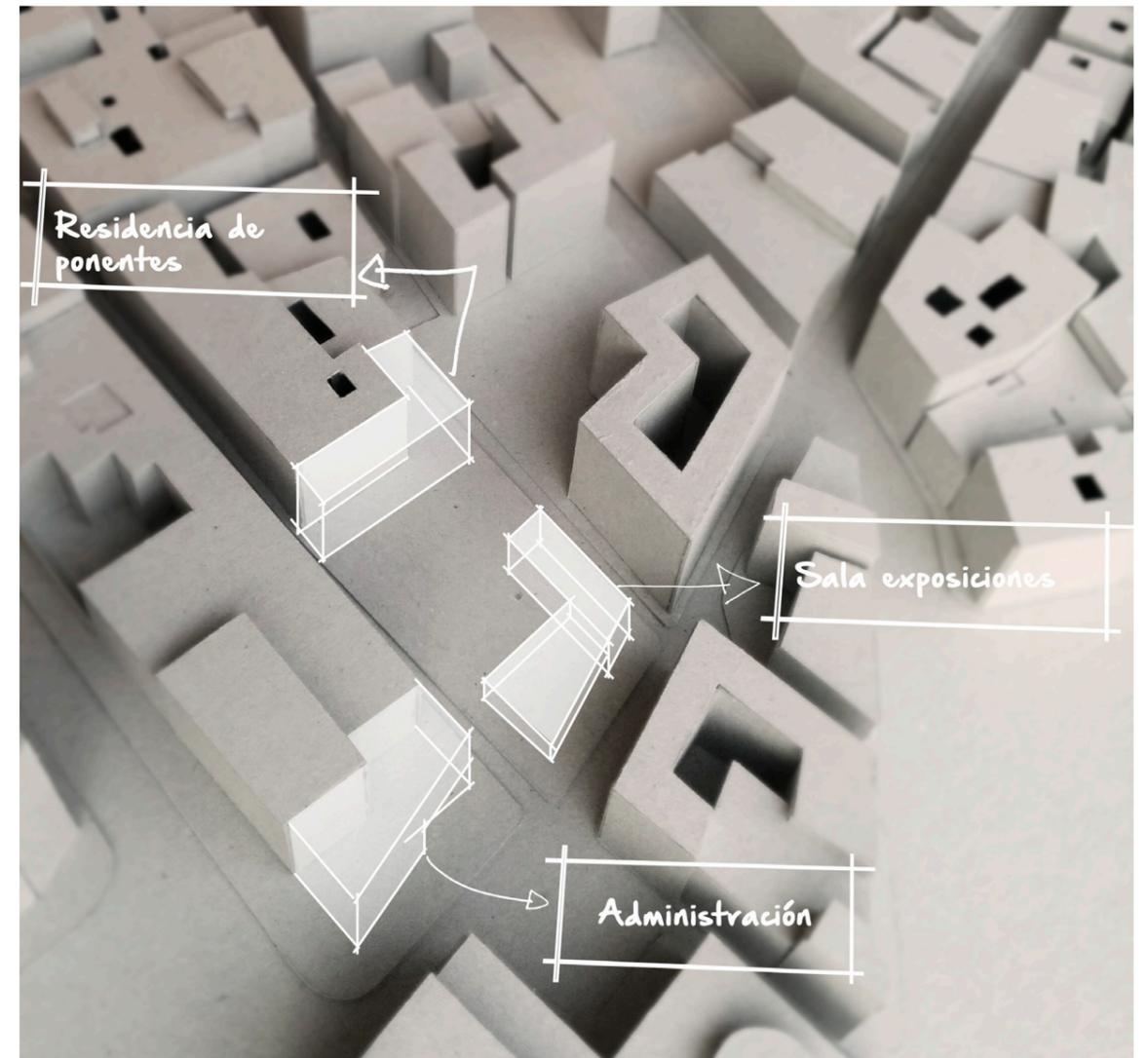
En cuanto a los otros dos volúmenes, la relación de materiales es la piedra caliza blanca con zócalos de hormigón armado cuyo encofrado de tablilla de madera queda visto. Estos zócalos aportan cierta cohesión a la calle Botellas, que ya cuenta con varios edificios que hacen uso de este tipo de recurso.

LA ESCALA

Se hace de vital importancia la realización de un proyecto con una escala adecuada al entorno que lo acoge. Ésta será una de las razones por las que se realizan tres volúmenes independientes, que limiten el tamaño relativo de la intervención y no llamen la atención excesivamente sobre el entorno.

Así las alturas de cada uno de los volúmenes vienen prácticamente impuestas por sus construcciones existentes anexas. En el caso de la residencia con planta baja más tres, y en el volumen administrativo con baja más dos alturas.

El edificio de exposiciones al ser exento cuenta con una leve libertad en este aspecto, por lo que se decide limitar a baja más una su altura, quedando más como un pabellón que como edificio propiamente dicho.



EDIFICIO DE VIVIENDAS EN LA CIUDAD VIEJA DE A CORUÑA

Díaz & Díaz arquitectura

La edificación se ubica en la zona de la ciudad vieja de A Coruña. Se trata de un solar de proporción rectangular en planta y que se encuentra entre medianeras. Fue necesario realizar un apuntalamiento de las viviendas colindantes en el momento de realizar la estructura del volumen.

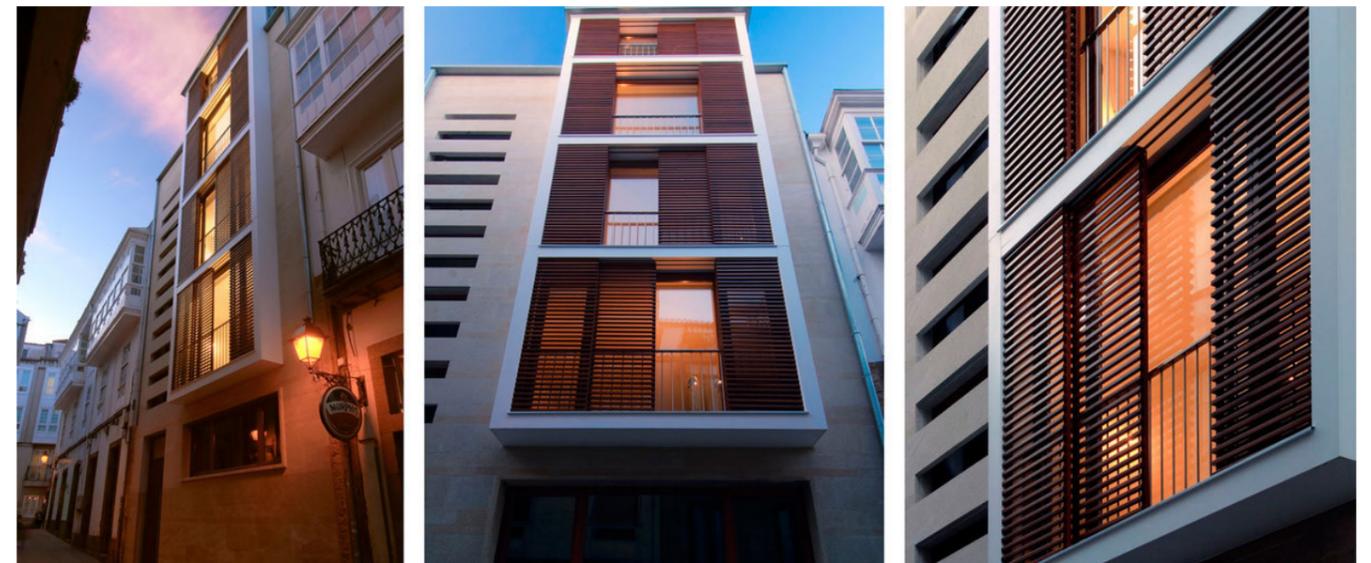
Con esta intervención en el casco histórico se propone una reinterpretación de las clásicas galerías coruñesas. Unas celosías móviles de lamas de madera permiten graduar el soleamiento y la privacidad. El edificio ocupa la totalidad del solar y consta de cuatro plantas altas y un aprovechamiento de la zona bajo cubierta. En el portal y la escalera queda vista la mampostería original del muro medianero.

Las viviendas de las plantas baja, primera y segunda se desarrollaron como estudios de un único ámbito, en los que la necesaria independencia de usos entre zonas de estar y dormir se consiguió con el amueblamiento, los armarios empotrados y la propia concepción espacial. La vivienda dúplex de las plantas tercera y bajo cubierta se desarrolló de manera análoga, pero en este caso la planta inferior se dedicó a zona de estar, mientras que la planta superior se destinó a dos dormitorios independientes con dos cuartos de baño.

Todas las viviendas se abren a la calle tinajas mediante un generoso cuerpo volado acristalado que cumple con holgura las necesidades de iluminación y ventilación natural.

La fachada se realizó con sillería de perpiaño de granito de 12 cm de espesor, con las cuatro caras aserradas, recibidas a hueso, y la exterior apomazada. A partir de la planta segunda se dispuso un cuerpo volado acristalado en su totalidad que, sin llegar a ser una galería (su escaso vuelo no lo permite), se integra por analogía en el contexto, sin caer en la repetición mimética de las soluciones tradicionales.

El frente de este cuerpo se organizó en cuatro pieles sucesivas que nos permiten satisfacer las distintas necesidades de visibilidad y privacidad, de seguridad, de iluminación y ventilación, y de oscurecimiento. En el exterior se dispusieron unas celosías correderas de lamas horizontales graduables. Más hacia dentro, se instaló una barandilla metálica. Por último, encontramos la carpintería practicable, de madera, acristalada de suelo a techo. La composición se resolvió a base de módulos de marcada proporción vertical, con lo que la primera piel quedó enrasada en la línea de fachada.



GALERÍA DE ARTE EN BERLÍN

David Chipperfield Architects

El edificio de la galería "Am Kupfergraben 10" está situado en el canal de Kupfergraben, un sitio prominente con vistas a la Lustgarten y la Isla de los Museos de Berlín. Ocupa la huella de un edificio destruido en la Segunda Guerra Mundial.

Una brecha se mantuvo durante décadas, y poco más de doce años después de la reunificación, se llevó a cabo una competencia privada para un proyecto que completaría la fachada de la ciudad frente al Museo Neues. Es un edificio contemporáneo que reacciona a su contexto histórico inmediato, haciendo referencia al pasado sin replicarlo. La ubicación es única en que es donde el patrón de bloque urbano típico de Berlín llega a su fin y es reemplazado por una colección de grandes estructuras independientes. En este sitio particular, la continuación de las fachadas de los bloques urbanos se consideró primordial dentro del esquema. Como un relleno urbano, el edificio es de una altura que es consistente con sus dos vecinos mientras desarrolla su propio lenguaje escultórico.

La estructura es de hormigón armado, mientras que las fachadas son de mampostería de ladrillo entremezcladas con piedra reconstituida sin juntas de dilatación visibles. Una fachada aparentemente monocromática se logra mediante el uso de ladrillos recuperados de color rojo a ocre, cuidadosamente limpiados y colocados en enlace inglés, y posteriormente apuntalados y suspendidos en una sola operación. Las grandes aberturas de las ventanas reflejan la escala urbana del sitio y definen la composición de la fachada. Son generosamente proporcionadas - trayendo las vistas de la ciudad al edificio como si fueran parte de la colección de arte - y se articulan mediante persianas y marcos de plegado de ipe, una madera tropical de origen sostenible y sin tratamiento. Una ventana particular frente al río Spree toma su señal de la columna tallada de la fachada histórica de la característica vecina, adoptando su altura y dejando la revelación de la nueva ventana ausente en ese lado de modo que la columna permanezca expuesta a la visión.

El interior se define por la luz del día y la proporción, mientras que los materiales sólidos caracterizan el exterior. Los núcleos del edificio determinan la organización de las salas de 5,5 metros de altura. El plan de piso simple varía a través de los cuatro pisos dependiendo de la forma del volumen y la colocación de las aberturas de la ventana. Los espacios de la galería están iluminados por diferentes direcciones y la luz del día es controlada por paneles ajustables. El edificio de la galería ofrece habitaciones bien proporcionadas para el arte que se muestra, sino también para vivir y trabajar en: es una casa dedicada a las artes, no aislado del mundo sino directamente relacionados con el corazón cultural de la ciudad.



Taller 2

SEDE DE LA COMARCA DEL BAJO MARTÍN EN HÍJAR

MAGEN Arquitectos

La comarca del Bajo Martín está compuesta por nueve poblaciones del Bajo Aragón histórico turolense, situadas en la cuenca del tramo inferior del río Martín. El alabastro, que se extrae de las canteras a cielo abierto de la zona, constituye uno de sus principales recursos, dedicado tanto a la exportación como a la promoción cultural, a través de rutas, encuentros de artesanía y actividades artísticas, como el Simposio de Escultura, que organiza anualmente el Centro Integral para el Desarrollo del Alabastro.

El solar está situado a las afueras del pueblo de Híjar, capital de la comarca, junto a la carretera nacional N-232 y el antiguo silo abandonado. Se trataba de un entorno urbano desestructurado, entre las construcciones de uso industrial existentes, y el frente de edificaciones residenciales adosadas, al otro lado de la carretera.

En este contexto, el edificio emerge del solar conformando una solución unitaria, clara y compacta para un entorno carente de cualidades urbanas, que legitima la autonomía de la pieza. La vinculación del edificio con el lugar, que exige su condición institucional, no se produce por tanto a partir de relaciones urbanas, sino de referencias al paisaje geográfico, histórico y cultural.

En este sentido, el alabastro y la piedra caliza que conforman los volúmenes maclados del edificio, tallados en distintos prismas, caracterizan su expresión formal y constituyen parte esencial del argumento del proyecto, evocando las superposiciones y descomposiciones volumétricas de las agrupaciones rocosas que se producen en las canteras de alabastro de la zona.

El volumen exterior, sólido y masivo, es vaciado en su interior. El comienzo del proyecto está en la definición geométrica y material de su volumetría, para después intervenir "excavando" en su interior un sistema dinámico de vacíos, conectados visual y espacialmente, en diagonal, relacionando las tres plantas y articulando los espacios de circulación, acceso y encuentro. Esta concatenación de los espacios estructura el vacío interior, pero mantiene su condición unitaria.



- _ Entorno
- _ Plantas
- _ Alzados
- _ Secciones
- _ Definición urbana
- _ Vistas
- _ Maqueta

02

MEMORIA GRÁFICA



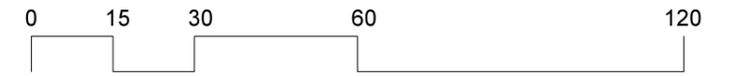
ENTORNO

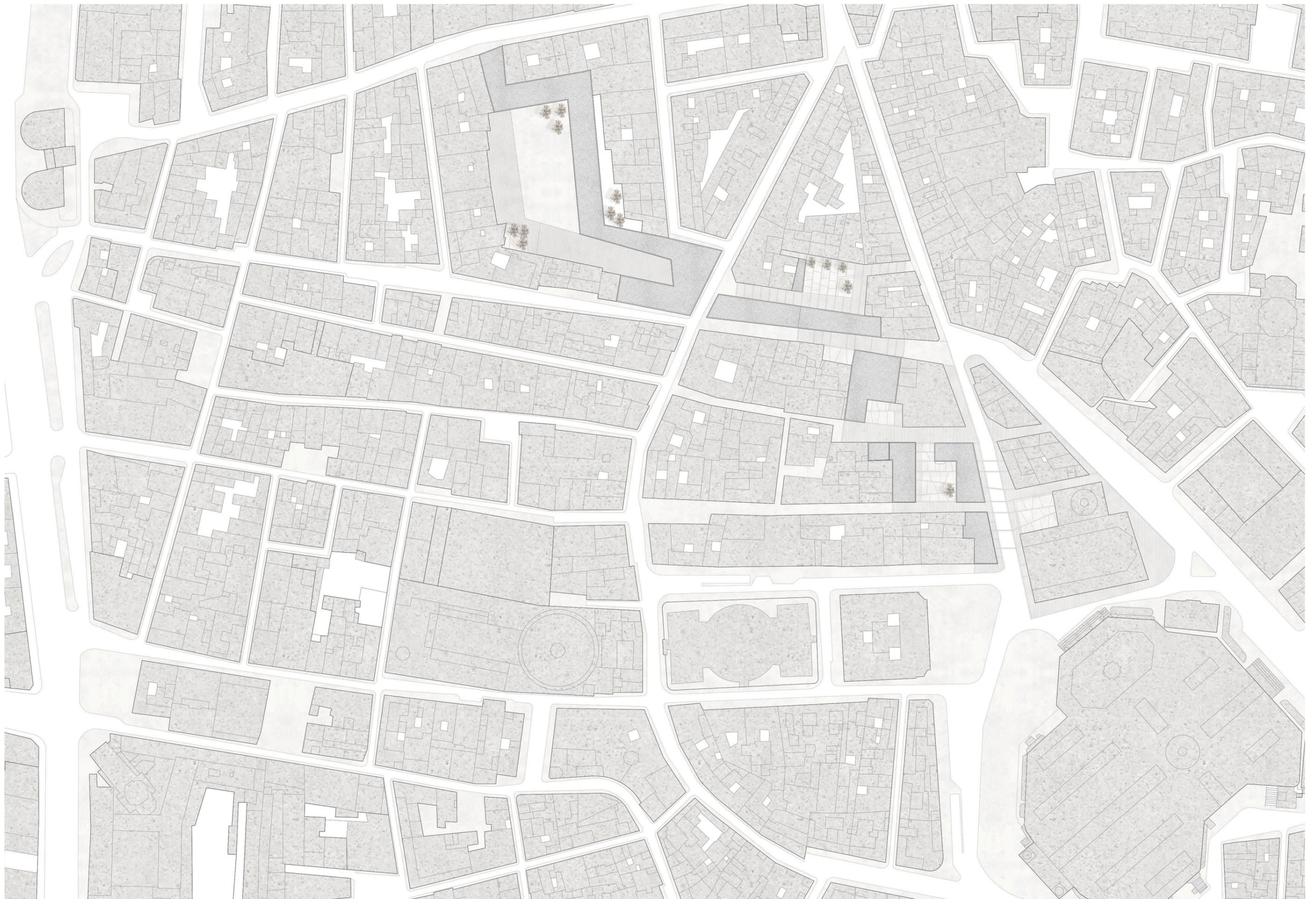
_ PLANTA SITUACIÓN 1:1300

_ PLANTA DE ENTORNO PRÓXIMO 1:500

Planta de situación

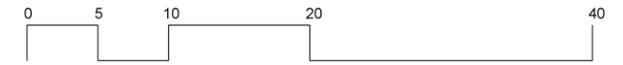
E: 1/1300

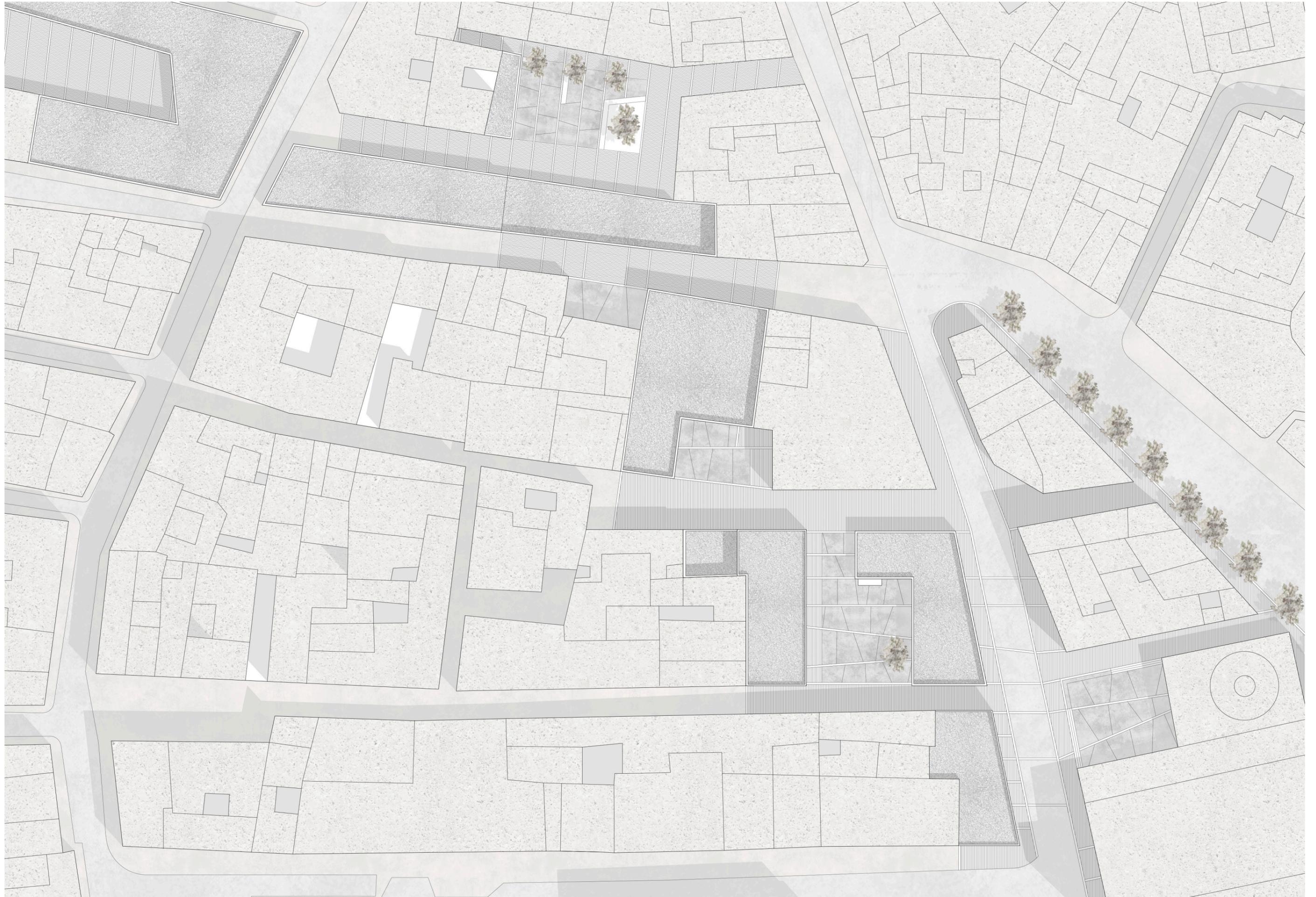




Planta entorno próximo

E: 1/500







PLANTAS

_ PLANTA BAJA 1:200

_ PLANTA PRIMERA 1:200

_ PLANTA SEGUNDA 1:200

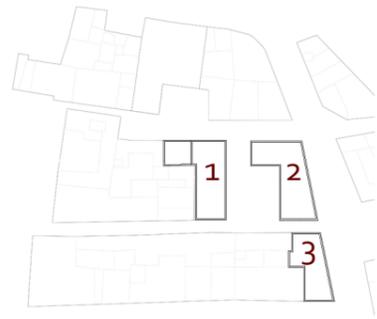
_ PLANTA TERCERA 1:200

_ PLANTA DE CUBIERTA 1:200

_ PLANTA DETALLE 1:50

Planta baja

E: 1/200

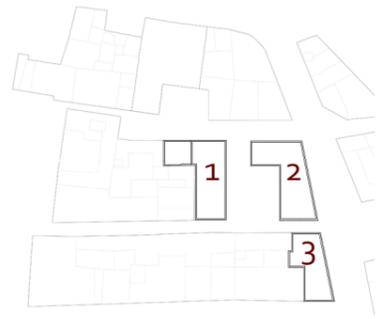


- 1_Edificio residencial público
- 2_Edificio de ponencias y exposiciones
- 3_Edificio administrativo UPV

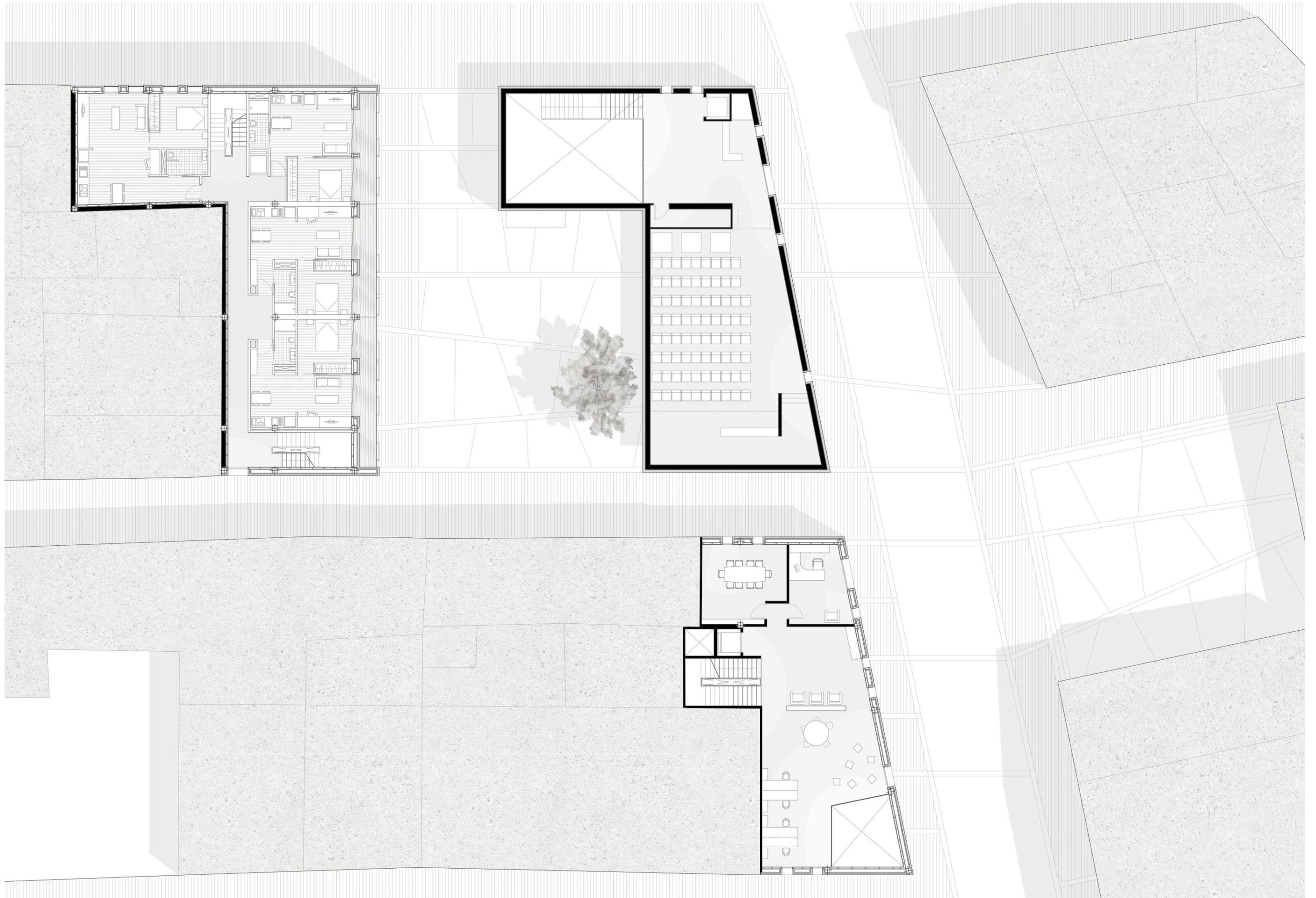


Planta primera

E: 1/200

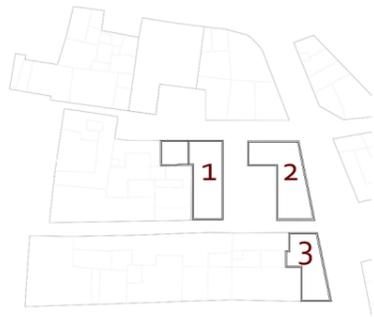


- 1_Edificio residencial público
- 2_Edificio de ponencias y exposiciones
- 3_Edificio administrativo UPV

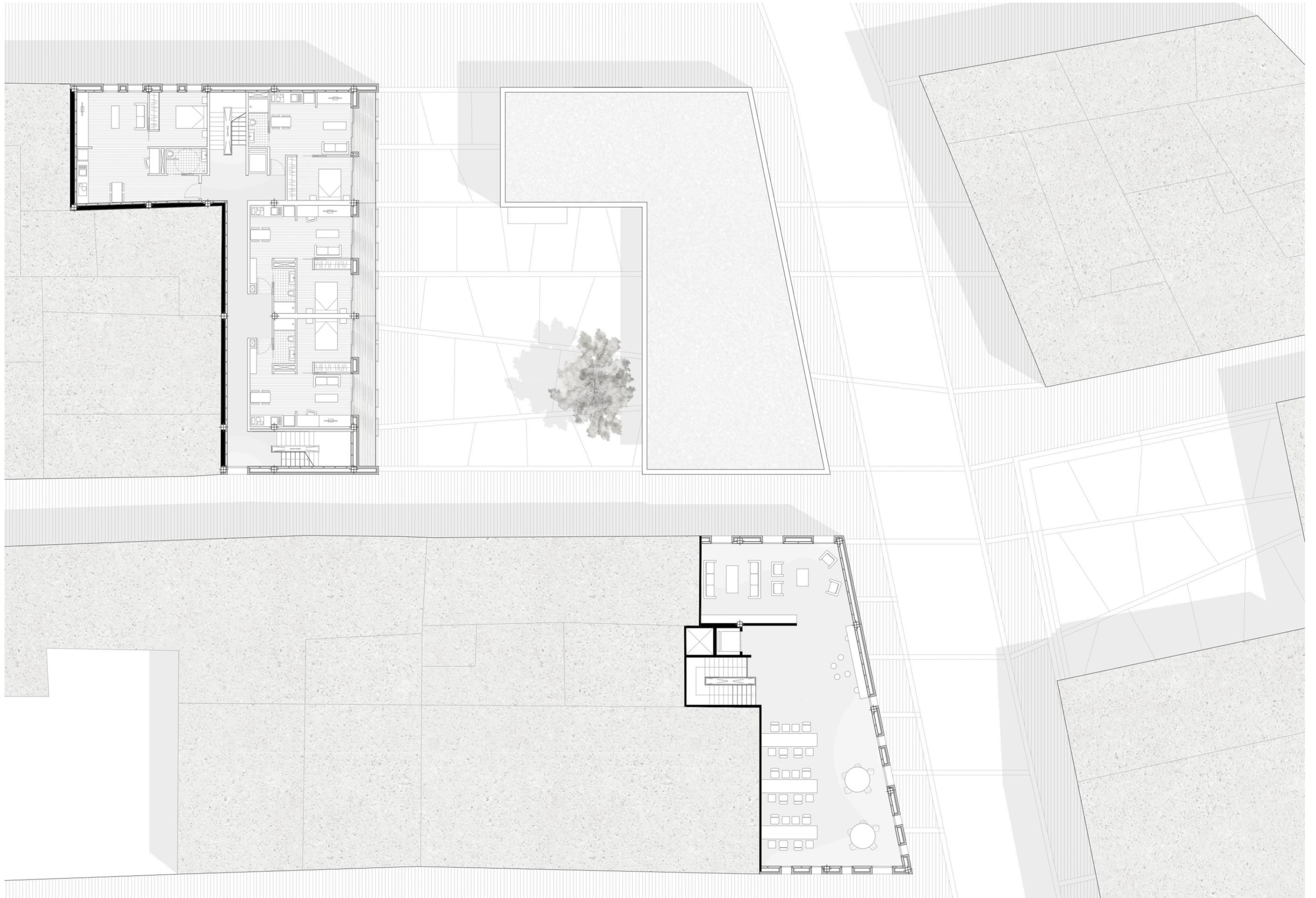


Planta segunda

E: 1/200

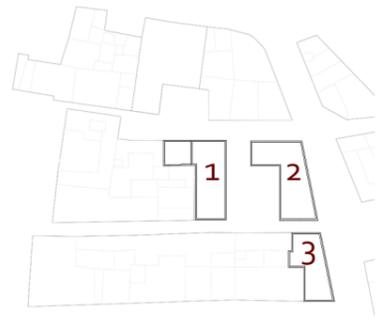


- 1_Edificio residencial público
- 2_Edificio de ponencias y exposiciones
- 3_Edificio administrativo UPV

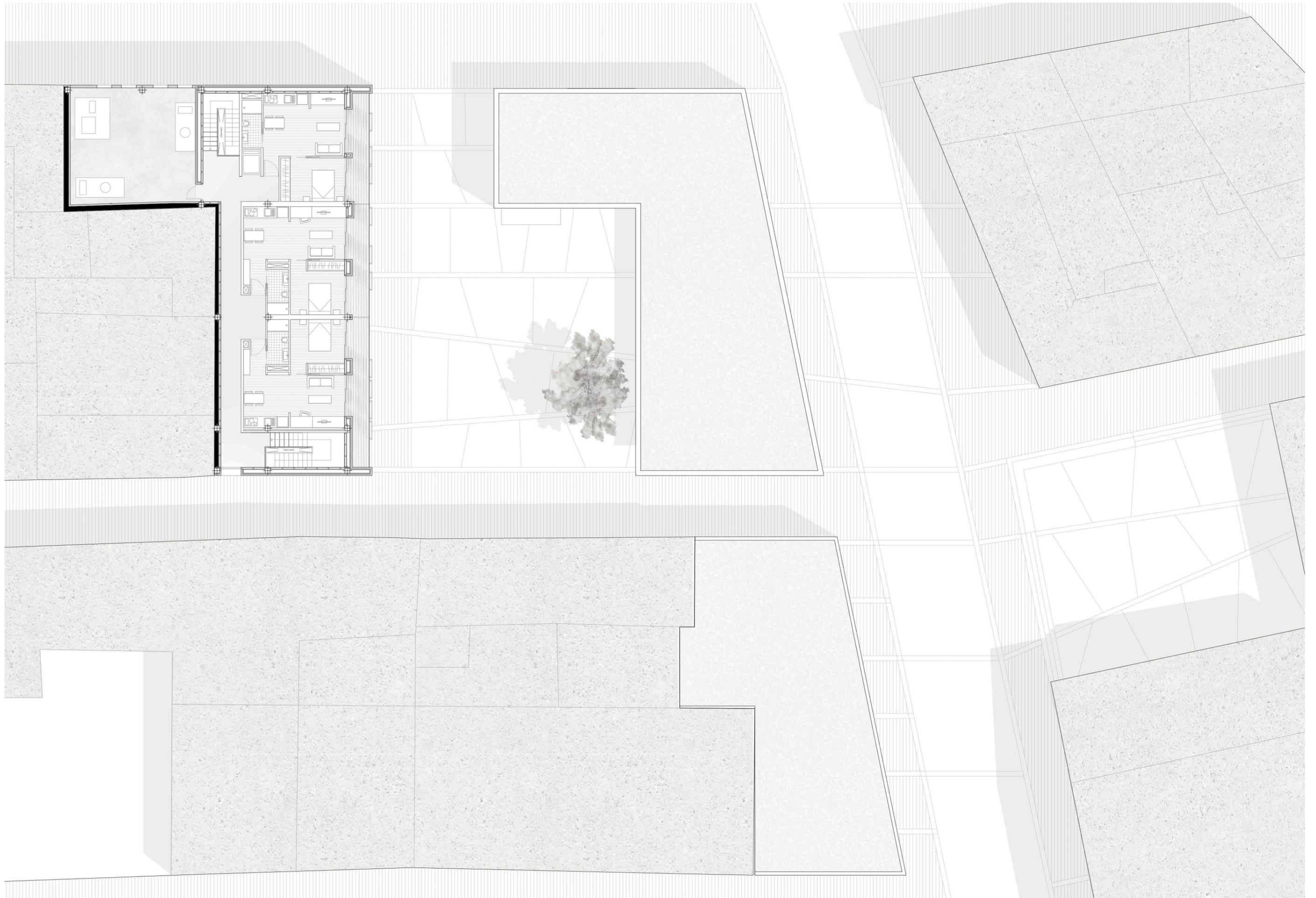


Planta tercera

E: 1/200

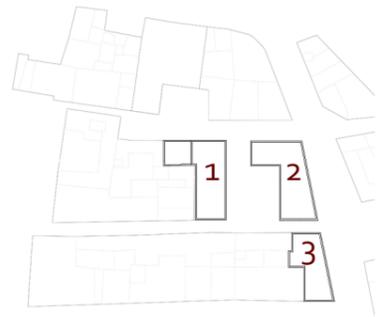


- 1_Edificio residencial público
- 2_Edificio de ponencias y exposiciones
- 3_Edificio administrativo UPV

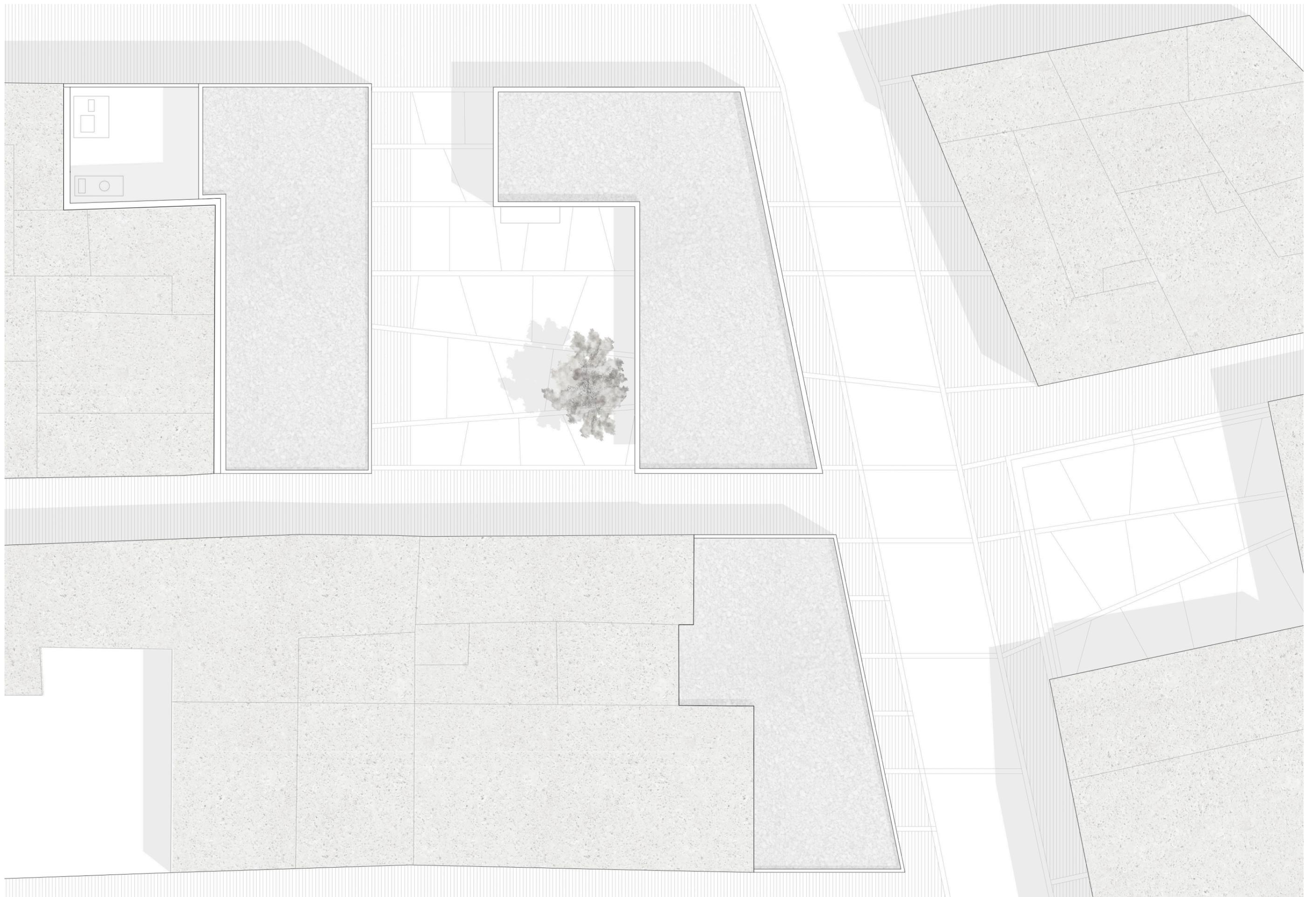


Planta cubierta

E: 1/200

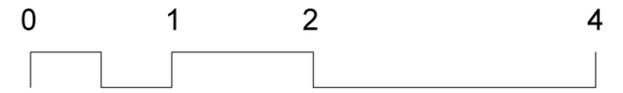
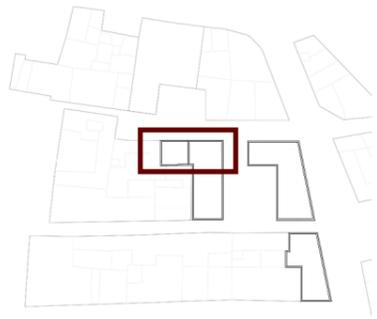


- 1_Edificio residencial público
- 2_Edificio de ponencias y exposiciones
- 3_Edificio administrativo UPV



Planta detalle

E: 1/50







ALZADOS

_ALZADO SUR CALLE BELLUGA

_ALZADO SUR CALLE D'EIXARCHS

_ALZADO CALLE BOTELLAS

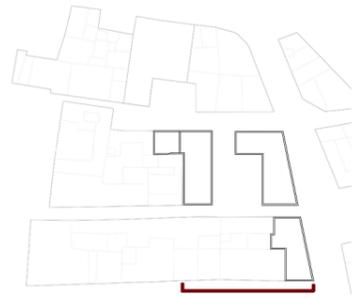
_ALZADO NORTE CALLE D'EIXARCHS

_ALZADO SUR CALLE VALERIOLA

_ALZADO PLAZA

Alzado Sur calle Belluga

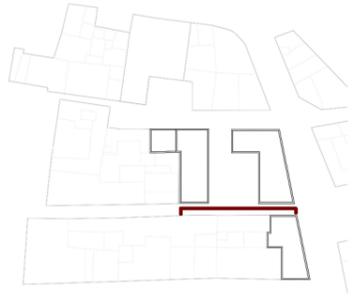
E: 1/200





Alzado Sur calle D'Eixarchs

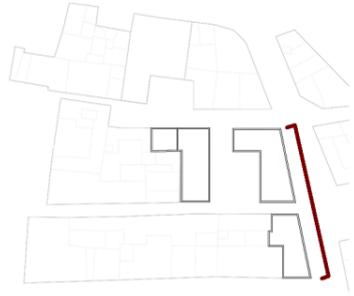
E: 1/200





Alzado calle botellas

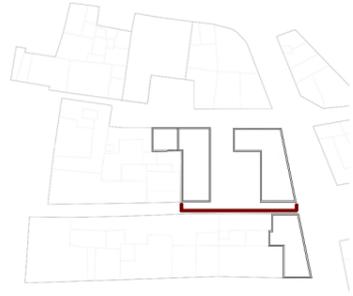
E: 1/200





Alzado Norte calle D'Eixarchs

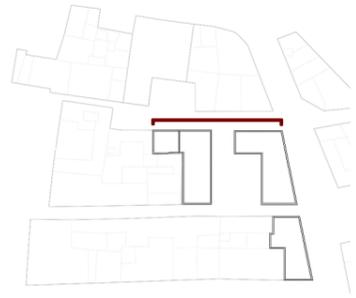
E: 1/200





Alzado sur calle Valeriola

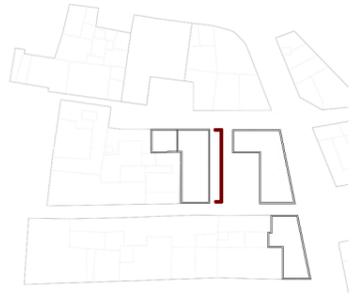
E: 1/200





Alzado Plaza

E: 1/200







SECCIONES

_ SECCIÓN LONGITUDINAL

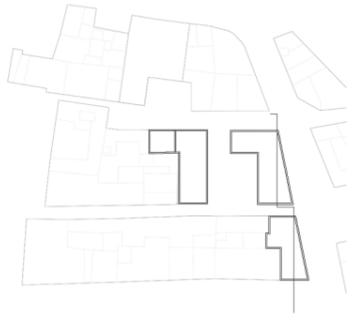
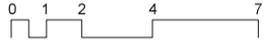
_ SECCIÓN TRANSVERSAL

_ SECCIÓN CONSTRUCTIVA 1

_ SECCIÓN CONSTRUCTIVA 2

Sección Longitudinal

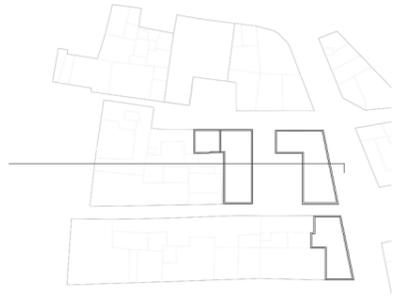
E: 1/200





Sección Transversal

E: 1/200





Sección Constructiva 1

E: 1/75





Sección Constructiva 2

E: 1/75







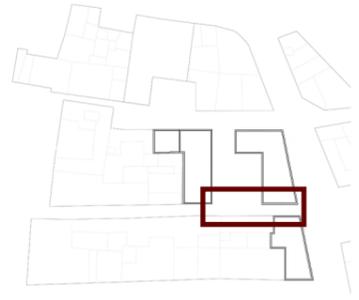
DEFINICIÓN URBANA

_ PLANTA DETALLE URBANO

_ SECCIÓN DETALLE URBANO

Planta detalle urbano

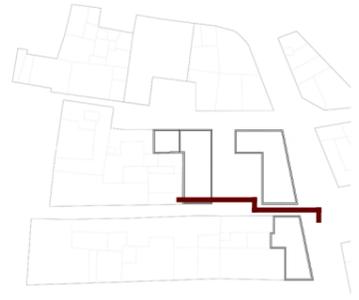
E: 1/75





Sección detalle urbano

E: 1/75

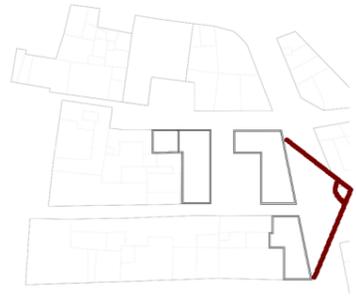






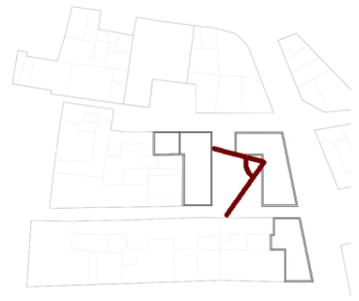
VISTAS

Vista desde la calle Botellas





Vista desde la plaza







MAQUETA

Imagen 1



Imagen 2



Imagen 3



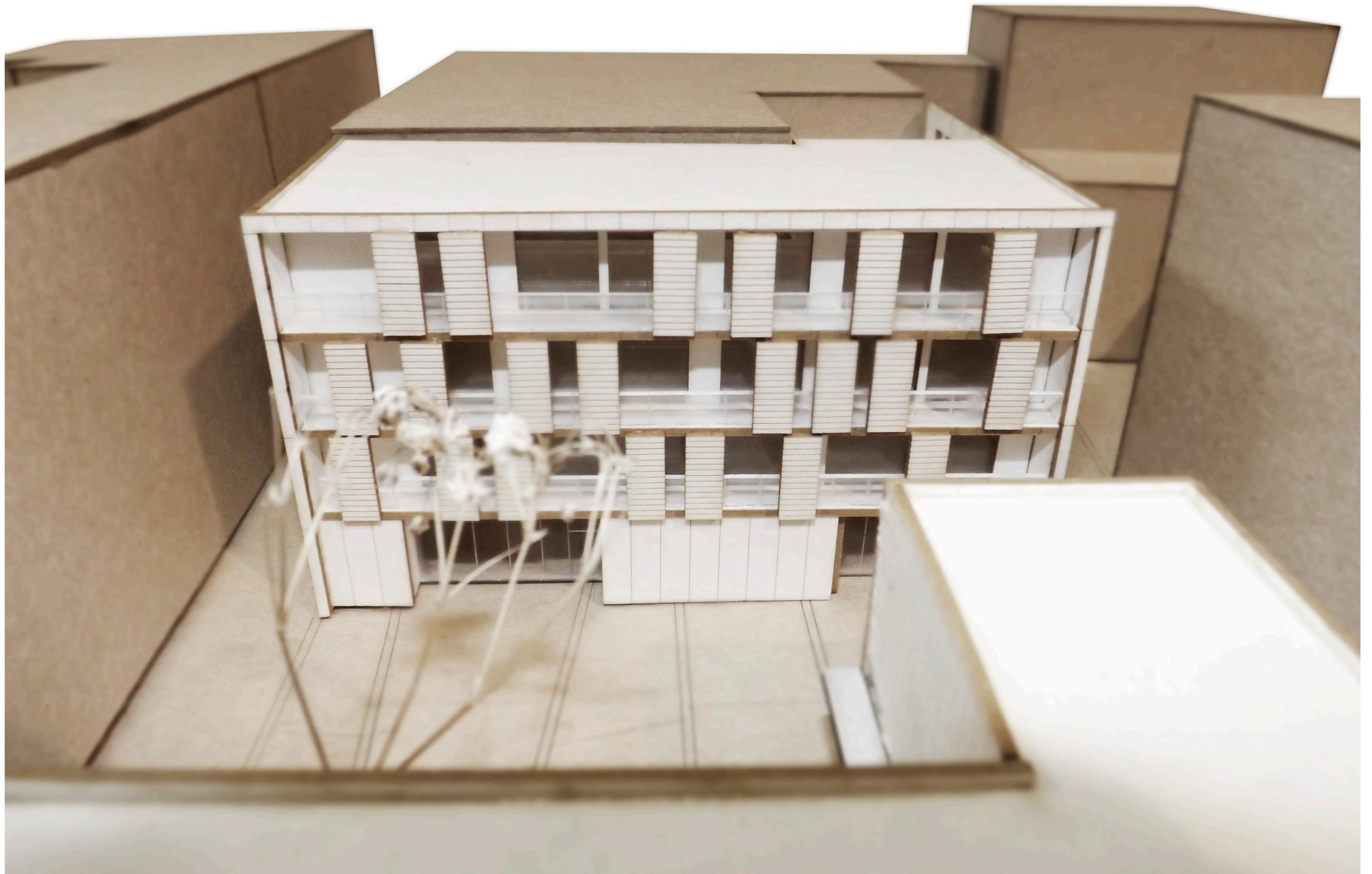
Imagen 4



Imagen 5



Imagen 6



- _ Acondicionamiento del terreno
- _ Sistema estructural
- _ Sistema de envolventes
- _ Sistema de acabados y compartimentación
- _ Detalles constructivos

03

MEMORIA CONSTRUCTIVA



ACONDICIONAMIENTO TERRENO

_ MOVIMIENTO DE TIERRAS

_ SUSTENTACIÓN DE LOS EDIFICIOS

_ RED HORIZONTAL DE SANEAMIENTO

_ CONDICIONES DE EJECUCIÓN

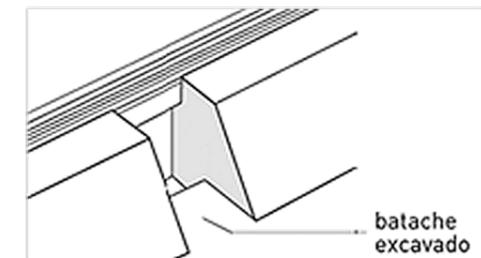
Movimiento de tierras

Habrán de llevarse a cabo trabajos de limpieza y explanación de los solares quedando aptos para el replanteo y la construcción. Dado que las parcelas no presentan grandes desniveles se prescindirá de desmontes o terraplenados, bastará con una correcta homogeneización de la superficie que facilite la puesta en obra.

Para la realización de la cimentación se llevarán a cabo excavaciones para las que habrán de tomarse las medidas oportunas para no deteriorar el terreno no excavado pudiendo reportar pequeños derrumbes o afecciones al entorno próximo de las parcelas. Más concretamente se tendrá especial cuidado en:

- Inestabilidad de taludes
- Desplazamientos por descalce
- Erosiones locales
- Encharcamientos ocasionados por descalce
- Encharcamientos ocasionados por drenaje defectuoso

En el volumen destinado al espacio de ponencias existe un sótano que albergará las piezas de las exposiciones al aire libre temporales que se lleven a cabo en la plaza, siendo así su uso de almacén y cuartos de instalaciones. Para ello ha de realizarse una excavación en la que se aplicará el método de los bataches, construyendo así el muro perimetral a la vez que se ejecuta la excavación.



Sustentación de los edificios

BASES DE CÁLCULO

El dimensionado de las secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites Últimos y los Estados Límites de Servicio. El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio. De esta manera, se diferenciará, respectivamente, entre Estados Límite Últimos y Estados Límite de Servicio.

Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para el sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma. Se ha considerado las acciones que actúan sobre el edificio soportado según el documento DB-SE-AE.

ESTUDIO GEOTÉCNICO

El estudio geotécnico es el compendio de información cuantificada en cuanto a las características del terreno en relación al tipo de edificio previsto y el entorno donde se ubica, siendo necesario para proceder al análisis y el dimensionado de la cimentación.

Para la realización del estudio hace falta tener todos los datos sobre las peculiaridades y problemas del emplazamiento, inestabilidad, desplazamientos, obstáculos enterrados, configuración constructiva, información disponible sobre el nivel freático y el nivel pluviométrico del lugar, sismicidad del municipio, etc.

Debido a que las conclusiones del estudio geotécnico pueden afectar al proyecto en cuanto a la concepción estructural del edificio, tipo y cota de la cimentación, se debe realizar en la fase inicial del proyecto.

En base a la presencia de niveles arcillosos, se reduce en un factor de seguridad de 3 el resultado obtenido, resultando una carga admisible para el conjunto del terreno involucrado de $q_{adm} = 2.5 \text{ kg/cm}^2$.



Taller 2

Red horizontal de saneamiento

RED HORIZONTAL DE SANEAMIENTO

La red horizontal es la que recoge el agua de las diferentes bajantes, tanto de residuales como de pluviales y las conduce hasta las acometidas de la red. Así mismo, se recogerán también las aguas de pluviales de la plaza por medio de un sistema secundario de recogida de aguas. En proyecto, se ha considerado un sistema separativo en aguas residuales y pluviales, aunque en la conexión a la red general se juntan, dado que en la actual red municipal no conducen de modo separativo. Ello se hace en previsión de que en un futuro el Ayuntamiento de la ciudad establezca el sistema separativo en toda la ciudad.

Las canalizaciones de esta red se realizarán con tuberías de PVC de distintos diámetros (de 200 a 350mm), y discurrirán con un pendiente de 1,5% que, dado las profundidades a los que se encuentra la red general de saneamiento, se estima suficiente. Se realizará una acometida a la red del alcantarillado municipal, con tuberías de PVC de 350mm de diámetro, de acuerdo con la normativa municipal. Estos diámetros también vienen condicionados por el tamaño de las arquetas empleadas, que serán definidas más adelante en el apartado destinado a las instalaciones de saneamiento.

Se establece un sistema razonado de registros de acuerdo con la longitud de los recorridos de la red y los cambios de nivel, que garantice la adecuada evacuación de las aguas. Las conducciones serán de PVC de saneamiento, clase C, con unión encolada para diámetros inferiores a 200mm y elástica para diámetros superiores a 250mm, según norma UNE 53114, enterrados en zanja con el criterio establecido en la norma UNE 53331.

Para poder ejecutar la red horizontal propuesta con tubería enterrada bajo las soleras, es preciso que se prevea el trazado de dicha conducción antes de realizar los trabajos de levantamiento de estructura.

Se dejarán previstas las arquetas a pie de bajante necesarias, y un tubo para la posterior conexión de tubería cuando la estructura del edificio ya esté ejecutada.

Los desagües de los aparatos sanitarios dispondrán de sifón individual, el cual conectará con la tubería de descarga.

Siempre que la conducción deba atravesar un forjado o un tabique, se dispondrá un pasamuros evitando que la tubería entre en contacto directo con elementos de albañilería o estructura. El pasamuros se realizará con dos medias cañas de tubería de PVC de un diámetro mayor que el diámetro nominal de tubo.

Las características de las zanjas enterradas por las que discurran tuberías se ajustarán a las condiciones de zanja estrecha y apoyo tipo A de la norma NE 53331 con las siguientes dimensiones:

- Ancho de zanja igual a 2 veces el diámetro nominal del tubo.
- Altura de la cama igual a 10cm medidos desde la generatriz inferior del tubo.
- Altura de relleno seleccionado igual a 30cm sobre la generatriz superior del tubo.
- Altura de relleno normal igual desde 30cm por encima de la directriz superior de tubo hasta la cota de rasante de la zanja.

Condiciones de ejecución

El orden y la forma de ejecución, así como los medios a emplear en cada caso se ajustarán a las prescripciones establecidas en la Documentación Técnica. Tanto antes de empezar la ejecución de las pantallas como de la excavación de la planta de sótano la Dirección Facultativa aprobará el replanteo realizado, así como que los accesos propuestos sean clausurables y separados para peatones y vehículos de carga o maquinaria vinculada a la obra.

Las camillas de replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones y estarán separadas del borde del vaciado por al menos 1 metro.

Se dispondrán puntos fijos de referencia en los lugares que no puedan ser afectados por el vaciado, a los cuales irán referidas todas las lecturas de cota y nivel, así como desplazamientos horizontales y/o verticales de los puntos del terreno y edificaciones próximas.

Para aquellas instalaciones que puedan ser afectadas por el vaciado del terreno se reunirá la suficiente información como para notificar a las compañías afectadas y su posterior consulta en busca de una posible solución que adoptar.

El solar habrá de rodearse con un vallado que limite el espacio interior y lo separe de toda persona ajena a la obra, esta valla deberá estar a una distancia igual o mayor de 1,5m con respecto al límite de cualquier vaciado.

Aquellas instalaciones temporales de energía eléctrica estarán compuestas por un interruptor diferencial a la llegada de la acometida eléctrica, según el Reglamento de Baja Tensión y se consultará la NTE-IEP: instalaciones de electricidad. Puesta a tierra.

En cualquier caso se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos que deban ser utilizados en la construcción del presente proyecto. El rebajamiento del nivel freático, si apareciese, se efectuará mediante el bombeo desde pozos abiertos.

Se colocarán varios pozos colectores por debajo del nivel de la excavación en varios lados.

Para poder mantener el suelo de la excavación y del solar limpio de agua estancada, se realizará una zanja alrededor del fondo de la excavación dirigiéndola hasta el pozo colector.

Es conveniente prestar una atención especial a esta zanja de drejane. Se dispondrá una planta de bombeo temporal para evitar que la inundación de la excavación pueda llegar a dañar algunas obras parcialmente ejecutadas, por ello es importante disponer también de una estación de bombeo de reserva que cuente con al menos el 100% de la capacidad constante de bombeo.



Jorge Bordonaba Navascués



SISTEMA ESTRUCTURAL

_CIMENTACIÓN

_ESTRUCTURA

Cimentación

El presente proyecto cuenta con tres edificios diferenciados. Un primer edificio principal cuyo uso está destiando a ser una residencia temporal de profesores y ponentes, un segundo volumen orientado a la celebración de presentaciones, clases o ponencias, y un tercer edificio cuyo uso es administrativo.

Así pues el planteamiento de las estructuras de los tres edificios es diferente. Por un lado el edificio de residencia junto con el administrativo cuentan con una estructura convencional de forjados unidireccionales y por tanto su cimentación será de zapatas aisladas y combinadas.

El volumen destinado a las ponencias y exposiciones contará con una cimentación de tipo losa, ya que sus solicitaciones serán ligeramente más complejas que las de los edificios definidos anteriormente.

En las áreas pavimentadas de las zonas exteriores se construyen soleras de hormigón armado.

Sobre el terreno nivelado y compactado, se dispone una subbase granular compuesta por una gradación de capas de zahorras artificiales de unos 30cm de espesor, hormigón H-25 de 15cm de espesor con mallazo de reparto para retracciones 20x20 de 4Ø. Se realizarán juntas de dilatación superficiales. Se bordean alcorques y demás elementos que produzcan una discontinuidad de la solera con material compresible.

En las áreas que delimitan los espacios no pavimentados se deja fluir la tierra del lugar y por esta razón se prescinde de la ejecución de losa de cimentación en estas zonas. Estos espacios se dotarán de diferentes texturas añadidas, como gravas, madera...

Se tomarán una serie de medidas generales para las tres cimentaciones a realizar definidas a continuación:

En el proceso de ejecución de la cimentación se dispone una capa de hormigón de limpieza de 10cm de espesor en el fondo de las zapatas y riostras.

Se excavará el perímetro del edificio hasta la profundidad indicada en los planos de ejecución, hasta encontrar el terreno firme. Se respetará la cota de profundidad mínima puesta en los planos. Posteriormente, si fuera necesario, se llenaría hasta la cota superior de las zapatas, y ya se rellenaría hasta el terreno firme. Finalmente se excavarían las zapatas y las vigas riostras.

La base de la cimentación tendrá que estar libre de agua, tierra o piedras sueltas. A continuación se realizarán las operaciones necesarias para dejar preparada la presa de tierra, siguiendo las indicaciones de la memoria y planos de proyecto. Posteriormente se dispondrá una capa de hormigón de limpieza HA/10/B/20/IIA, de consistencia plástica, granulometría máxima del árido 25 mm y 10 cm de grosor. Una vez fraguado el hormigón encima se colocará el acero con las disposiciones constructivas marcadas en los planos, respetándose los recubrimientos que serán como mínimo los indicados en la memoria estructural de este documento.

El hormigón de zapatas y riostras será definido en el apartado de memoria estructural de este documento, transportado y puesto en obra según CTE.

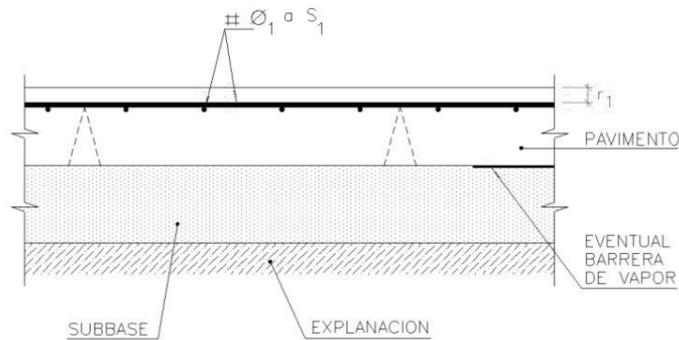
Estructura

EDIFICIO DE RESIDENCIA

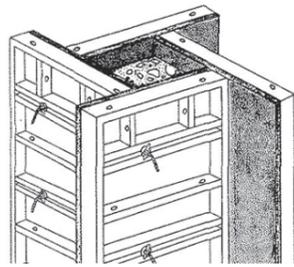
La estructura escogida para la construcción del edificio residencial público del proyecto está basada en el sistema de pórticos de hormigón armado. Esta decisión se toma en base a que las luces proyectadas, así como el orden de los elementos de proyecto hacen de esta una decisión que acompaña al conjunto.

La cimentación descrita anteriormente se compondrá de zapatas aisladas y combinadas que, en las zonas de medianera deberán ser descentradas, mientras en el resto de la misma serán centradas en la medida de lo posible.

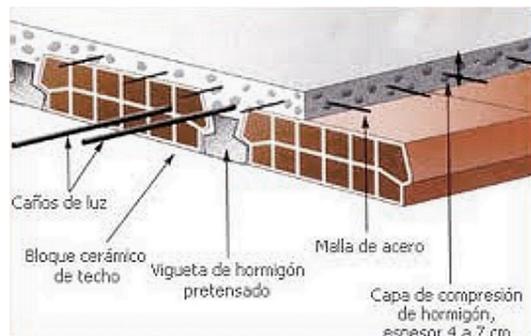
Sobre la cimentación la construcción de la planta baja se llevará a cabo mediante una solera de hormigón armado.



Los pilares de hormigón armado y sección cuadrada tendrán una dimensión de 35x35cm en planta baja, y de 30x30cm en el resto de niveles. Estas dimensiones están extraídas del cálculo definido en la memoria estructural.



Los forjados escogidos para la construcción de este edificio serán unidireccionales con bovedilla cerámica y vigueta pretensada. Contarán con una sección extraída de cálculo de 25+5. Una de las razones de la elección de este sistema es la necesidad de contar con un frente de forjado con suficiente resistencia como para poder anclar el sistema de fachada ventilada y aplacado de piedra que se ha escogido como piel del edificio.

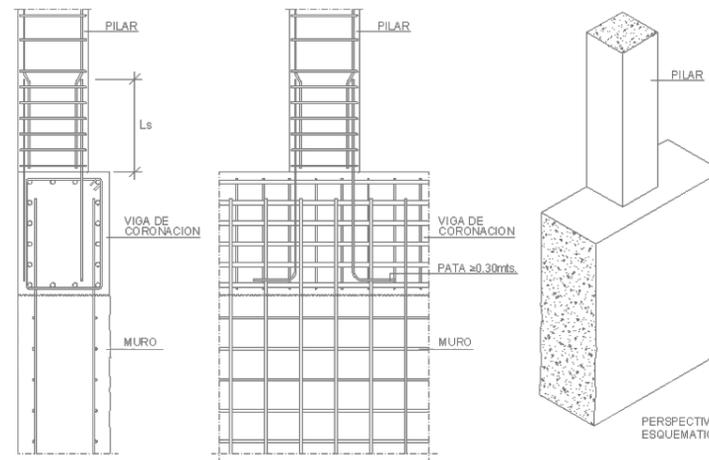


EDIFICIO ADMINISTRATIVO

La estructura escogida para la construcción del edificio administrativo del proyecto está basada en el sistema de pórticos de hormigón armado como el anteriormente descrito, pero cuenta con una salvedad, y es que por razones de proyecto se ha decidido que el cerramiento de planta baja colindante con la plaza que el proyecto crea, sea un muro de hormigón armado visto, en consonancia con el zócalo que el volumen de ponencias posee.

De esta forma la cimentación se compondrá de zapatas aisladas y combinadas en los puntos donde los pilares de hormigón armado lleguen al suelo, mientras que bajo el muro de hormigón armado se situará una zapata corrida con el muro centrado en ella.

En las zonas de medianera las zapatas deberán ser descentradas, mientras en el resto de la misma serán centradas en la medida de lo posible.



Sobre la cimentación la construcción de la planta baja se llevará a cabo mediante una solera de hormigón armado.

Los pilares de hormigón armado y sección cuadrada tendrán una dimensión de 35x35cm en planta baja, y de 30x30cm en el resto de niveles.

Los forjados escogidos para la construcción de este edificio serán unidireccionales con bovedilla cerámica y vigueta pretensada. Contarán con una sección extraída de cálculo de 25+5.

La fachada ventilada con aplacado de piedra así como su sistema de subestructura hacen que este sistema de forjado sea el elegido para este edificio.

EDIFICIO DE PONENCIAS

Este edificio de la intervención es el menos convencional en cuanto a estructura se refiere, ya que por requerimientos de proyecto, cuenta con una geometría que le confiere luces y voladizos fuera de lo común en cuanto a estructura se refiere.

Así tanto su cimentación como sus forjados se realizarán en losas de hormigón armado, que trabajen bidireccionalmente.

Solidarios a las losas mencionadas, se construirán unos muros que transmitirán en el caso de planta baja los esfuerzos a la cimentación, y en el caso de la planta primera, para salvar los voladizos y luces de gran tamaño de los que dispone el edificio, se harán trabajar solidariamente junto con los forjados de forma que el conjunto actúe como una gran viga de sección cuadrada. Esta morfología estructural es aplicada en muchos tableros de puentes para salvar las grandes luces entre soportes.

Además en una parte de su geometría este volumen contará con un sótano destinado a instalaciones y el almacenamiento de las obras expuestas en la plaza exterior.

El tamaño de estos elementos estructurales será el siguiente:

- Losas de 60 cm de canto, para soportar las grandes luces y voladizos asimétricos.
- Cerramientos de muro de hormigón armado visto en planta baja y 45cm de sección.
- Cerramientos de muro de hormigón armado de 30cm en planta primera.



SISTEMAS ENVOLVENTES

_CUBIERTAS

_CERRAMIENTO EXTERIOR

_PROTECCIÓN SOLAR

_BARANDILLAS

Cubiertas

CUBIERTA PLANA INVERTIDA NO TRANSITABLE CON ACABADO DE GRAVAS

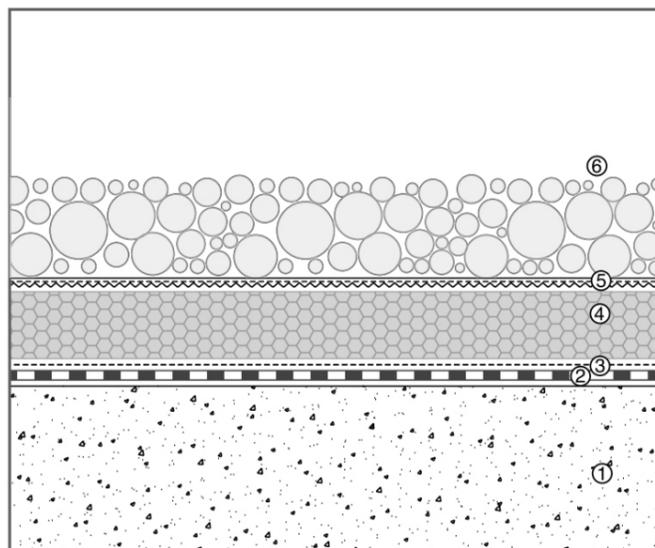
Todas las cubiertas del presente proyecto con la salvedad de una estarán serán del tipo "Cubierta plana invertida no transitable con acabado de gravas".

Una cubierta invertida es una cubierta plana caliente (sin interposición de cámara ventilada), aislada térmicamente, con la particularidad de que el aislamiento se coloca por encima de la impermeabilización, "invirtiendo" las posiciones convencionales o tradicionales (en que se coloca la impermeabilización sobre el aislamiento). Frente a la cubierta tradicional, las cubiertas invertidas presentan las siguientes ventajas:

- Disminución de dilataciones en la lámina impermeabilizante.
- Protección de la lámina impermeabilizante frente a agresiones mecánicas.
- Protección de la lámina impermeabilizante frente a la degradación debida a los rayos ultravioleta.
- Eliminación de condensaciones en el aislante (al no estar colocada la lámina impermeabilizante, que es una barrera de vapor, en la cara fría del elemento constructivo).
- Mayor separación entre las juntas de dilatación, que además quedan mejor protegidas de la incidencia de la lluvia o la nieve directas.
- Mantenimiento más cómodo.

Las cubiertas invertidas suelen ser cubiertas planas. Existen diversas soluciones constructivas de cubiertas invertidas, siendo el esquema general el siguiente:

- 1_ Capa de formación de pendientes
- 2_ Lámina impermeabilizante
- 3_ Capa separadora antiadherente
- 4_ Aislamiento térmico
- 5_ Capa separadora antipunzonante
- 6_ Grava de canto rodado



*Los diferentes elementos anteriormente descritos se situarán sobre elementos estructurales como forjados.

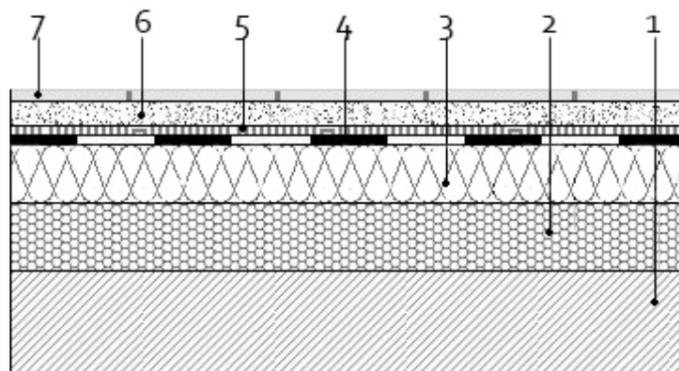
CUBIERTA PLANA TRANSITABLE

La única cubierta que es transitable de todo el proyecto se sitúa en la tercera planta del edificio residencial público. Su destino principal es el de albergar las unidades exteriores de climatización así como alguna instalación más que lo requiriese. Es por ello que ha de ser transitable para facilitar el mantenimiento de estos elementos en caso de ser necesario.

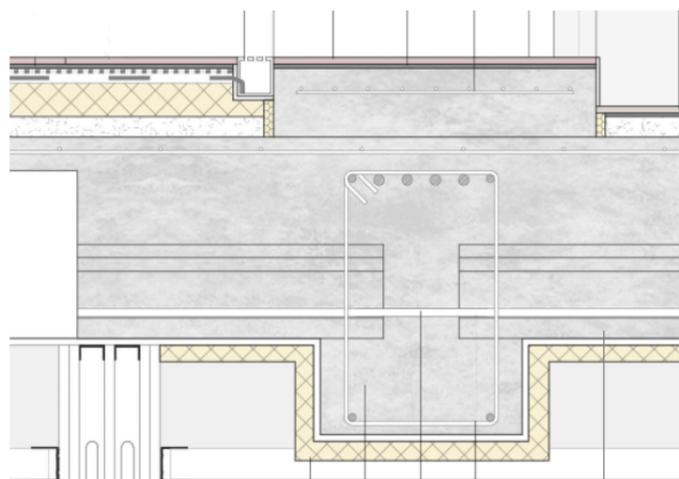
La razón de que esta cubierta no sea invertida como en el resto del proyecto surge de la necesidad de verter las aguas al sumidero sin la necesidad de perforar el forjado, o de tener que generar un gran canto en la cubierta. De esta forma el nivel interior del edificio y el exterior de esta cubierta están prácticamente iguales.

En las cubiertas planas transitables puede haber diferentes sistemas, el empleado será el siguiente:

- 1_ Soporte (Forjado)
- 2_ Capa de formación de pendientes
- 3_ Aislamiento térmico
- 4_ Lámina impermeabilizante
- 5_ Capa separadora antipunzonante
- 6_ Mortero de agarre
- 7_ Acabado superficial de baldosa



En la siguiente figura puede observarse el sumidero mencionado, y cómo la lámina impermeable puede verter en éste.



Cerramiento exterior

MUROS DE HORMIGÓN ARMADO

En la totalidad del edificio destinado a ponencias, así como en los zócalos, se construirán muros de hormigón armado visto, encofrados con tablilla de madera que le dé la superficie del mismo textura. Su sección será la definida en planos, pero estará comprendida entre 30 y 45 cm al tratarse de elementos estructurales.

Habrà de seguirse el siguiente proceso constructivo para su desarrollo:

Encofrado y Colocación de la Ferralla

Para el arranque de los encofrados se colocan tablones o tabloncillos sobre la zapata hormigonada para su nivelación.

Se verifica que no existan deformaciones ni roturas en los encofrados, se limpian cuidadosamente, se les aplica desencofrante y se realiza el montaje de los mismos. Nunca deberá usarse gasóleo o grasa normal.

Izada ya la cara del trasdós del muro, a continuación se disponen las armaduras según indican los planos.

Marcar la ubicación de las barras de reparto antes de su colocación, sobre la armadura principal.

Los separadores tendrán las dimensiones adecuadas a a fin de lograr los recubrimientos exigidos por proyecto, de acuerdo a lo establecido en la EHE (Tabla 37.2.4).

Las piezas hormigonadas contra el terreno tendrán un recubrimiento mayor o igual a 7 cm.

Se observará con cuidado la longitud mínima de anclaje y el solape de las esperas, debiendo los mismos cumplir con lo establecido en la normativa correspondiente (EHE).

Cuando las esperas llevan un tiempo expuestas a la intemperie, deben examinarse, limpiarse y observar que no hayan sido atacadas por la corrosión.

Se efectúa el atado de las armaduras con el objeto de obtener la rigidez necesaria para que no se produzcan movimientos o desplazamientos durante el hormigonado; se disponen pates y rigidizadores que mantienen la separación entre parrillas, y se disponen los separadores necesarios para lograr los recubrimientos previstos, controlando ésto antes de hormigonar.

Se procede a limpiar el fondo eliminando productos nocivos y cualquier material suelto.

Finalmente se cierra la cara del encofrado faltante arriostrando las dos caras, se apuntala dejando firme y rígido el conjunto perfectamente aplomado con un margen de tolerancia de + ó - 2 cm.

Marcar el nivel del hormigonado con clavos u otro sistema.

No permitir que los empalmes de los paneles tengan resaltos que superen más de 1 cm.

Hormigonado

Antes de iniciar los trabajos de hormigonado, se monta un caballete o andamio para permitir el acceso a la coronación del pilar los operarios.

El vertido se efectúa en caída libre a una distancia aproximada a 1,5 metros, siempre tratando que no aparezcan disgregaciones. Este vertido de hormigón se realiza en forma continua o en tongadas y de tal modo que los encofrados y armaduras no sufran desplazamientos, evitando la formación de coqueas, juntas y planos de debilidad en estas secciones.

Para la compactación del hormigón se emplean vibradores de aguja, cuidando de introducir la aguja en la masa en forma vertical, profunda y rápidamente y extraerla lentamente y a velocidad constante hasta que fluya la lechada sobre la superficie.

El hormigón se compacta en tongadas no mayores a 60 cm. Al hormigonar por tongadas, la aguja del vibrador debe penetrar en la capa inferior entre 10 y 15 cm.

Trabajos de Desencofrado

Después de hormigonar deberá esperarse al menos 24 horas para comprobar el estado del hormigón. Se tendrá especial cuidado en que no se produzcan coqueas.

Retirar todo elemento de encofrado que impida el libre juego de juntas de dilatación o de retracción.

Los anclajes y alambres del encofrado que quedaron fijos durante el hormigonado se cortan a ras del muro.

Juntas de Hormigonado

Todas las juntas deben preverse en el proyecto. Cuando aparece alguna junta que no se ha previsto, se ejecutará en la dirección de los esfuerzos máximos, y si ésto no puede realizarse, se formará con ella el mayor ángulo que sea posible.

Cuando por alguna razón se interrumpe el hormigonado, sin poder tener una continuación en un lapso menor a las 6 horas, se debe limpiar la junta con un chorro a presión de agua y aire o con otro sistema que permita la limpieza de la lechada superficial, de los áridos sueltos, para que quede el árido visto.



FACHADA VENTILADA CON APLACADO DE PIEDRA

Descripción del sistema

La imagen general del proyecto en los tres edificios será la de un aplacado de piedra caliza blanca que formará la hoja exterior de una fachada ventilada que contará con más elementos.

El sistema escogido se trata de un sistema de fachada ventilada, ligera y mecanizada que está formada por una subestructura metálica sencilla, anclada a la estructura principal de la edificación, a la que va unido un cerramiento metálico del trasdós de la fachada. La formación de huecos de fachada se realiza con perfiles en forma de "L" anclados a la propia subestructura y que sirven de precercos para las carpinterías exteriores.

Los materiales que forman esta subestructura y su cerramiento pueden ser de acero galvanizado, aluminio, acero inoxidable o chapa metálica prelacada. Serán de acero galvanizado en el caso que nos ocupa dadas las características del material y del ambiente donde va a ser instalado.

Componentes del sistema

El sistema está compuesto de los siguientes elementos:

Vierteaguas superior e inferior. Piezas en forma de "L" colocadas sobre la parte superior e inferior del forjado que sirve para delimitar esa zona.

Ménsulas. Con forma de Omega o de "U", son las piezas que conectan la subestructura metálica a la estructura principal del edificio.

Montantes. Son perfiles longitudinales en forma de tubo cuadrado o rectangular cerrado colocado verticalmente y cuyo cometido es soportar los anclajes donde van colocado el revestimiento exterior.

Chapa de cerramiento. Planchas de chapa que conforman el cerramiento de la edificación y que se solapan unas con otras favoreciendo la evacuación de la posible entrada de agua de lluvia (o condensaciones) del interior de la cámara ventilada.

Precercos de carpintería. Perfiles metálicos en forma de "L" soportados por la subestructura metálica y que conforman los huecos exteriores de carpinterías. Su cometido es soportar las propias carpinterías.

Exteriormente se colocará el revestimiento escogido de piedra caliza blanca, en formatos de 60x30cm y 3 cm de sección.

Se coloca el aislamiento por el trasdós de la fachada y podrá ser térmico o termoacústico, de acuerdo a las necesidades del proyecto. El canto del forjado se debe aislar por el exterior de la fachada y debe garantizarse que su colocación favorece a la evacuación de la posible entrada de agua en esta zona.

Interiormente se colocará un trasdosado prefabricado de paneles de yeso laminado, que reforzará el aislamiento térmico y acústico del sistema.

Seguridad estructural

Deberá justificarse que la estructura del edificio tiene la resistencia y estabilidad adecuada para soportar las cargas transmitidas por la fachada. El sistema escogido no contribuye a la resistencia y a la estabilidad de la estructura de la edificación.

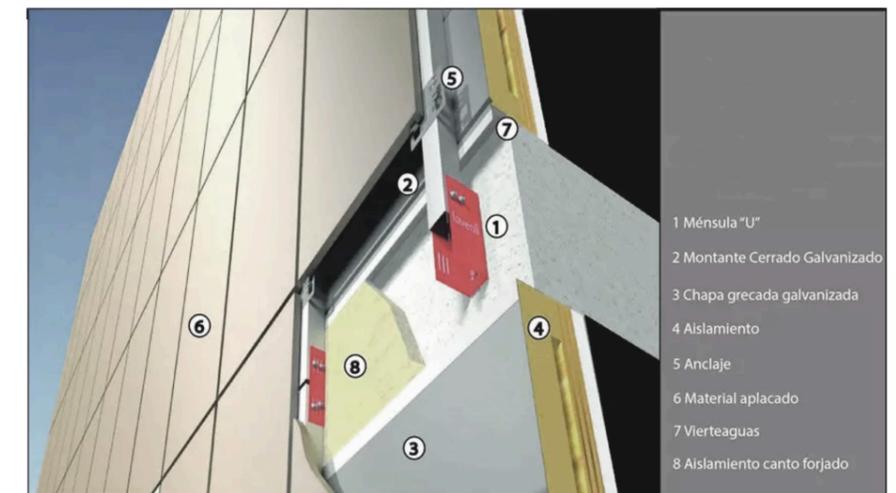
Los materiales de la estructura soporte deben tener una contracción y dilatación, así como deformaciones compatibles con el sistema. Para ello se han dispuesto agujeros colisos en las ménsulas para que permitan el movimiento estructural acompasado con la estructura principal del edificio.

Los requisitos de seguridad estructural según el DB SE del CTE, que deben cumplir el sistema escogido, el revestimiento exterior y el trasdosado interior, deben determinarse en función de la geometría general del edificio y su situación topográfica, definiendo así las acciones a las que van a estar sometidos estos elementos: peso propio, viento, impacto y sismo en el caso que se requiera.

Se deberá prever el cálculo a viento, teniendo especial cuidado con las partes perimetrales de las fachadas expuestas (zonas donde el viento puede provocar esfuerzos del orden del doble que en centro del paño).

Como referencia, en los cálculos se pueden considerar: un coeficiente mínimo de mayoración de las acciones debidas al peso propio $\gamma_{pp} = 1,25$, un coeficiente mínimo de mayoración de acciones debidas al viento $\gamma_{qv} = 1,5$, un coeficiente mínimo de minoración de la resistencia del material $\gamma_m = 1,1$, un coeficiente máximo de seguridad sobre la resistencia al arrancamiento de las fijaciones y del anclaje a la estructura soporte $\gamma_{fij} = 3,0$.

Así mismo se debe considerar que el peso del conjunto (subestructura más cerramiento de chapa) es de 12 kg/m². A este peso hay que incrementar el peso del material de acabado exterior según corresponda y que no será superior a 200 kg/m².



Juntas

Las placas de piedra son un elemento (debido a su delgadez) más débil que el resto de la fachada (muros y estructura).

Para la determinación de juntas entre placas, no se ha de atender al hecho de que la piedra natural dilata aproximadamente 1 milímetro por metro cada 50° C, sino que además, el edificio le va a transmitir cierto grado de movimientos.

Además, a mayor dimensión de juntas entre placas se abarata notablemente la colocación y la fabricación de la piedra.

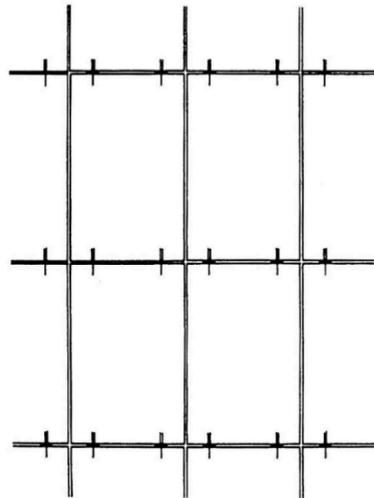
Es importante notar que son las juntas separadas entre placas las que establecen fidelidad entre los planos de alzado y la fachada acabada.

Las juntas que nos ocupan serán de mayor dimensión en su disposición horizontal, 10mm, mientras que las verticales tratarán de reducirse al máximo haciéndolas desaparecer prácticamente.

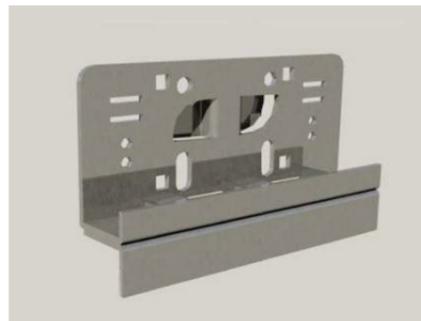


Anclajes

El sistema de anclaje de la piel de piedra exterior se llevará a cabo mediante un mínimo de 4 puntos de anclaje por cada pieza de aplacado de piedra de 60x30cm. Unos rebajes en la piedra permitirán ocultar dichos anclajes que se dispondrán sobre los montantes de acero galvanizado de la subestructura del sistema de fachada ventilada comentado anteriormente.



Esquema de sujeción por junta horizontal



Protección frente al ruido

Aunque el sistema escogido pueda aportar algo de aislamiento a ruido aéreo, se deberá considerar que el trasdosado autoportante que completa el sistema por el interior, deberá garantizar la limitación de aislamiento a ruido aéreo según se establece en el DB HR del CTE.

Para incrementar el aislamiento acústico de baja frecuencia, se han dispuesto de bandas acústicas en la unión de elementos metálicos al forjado. De esta manera, los vierteaguas superior e inferior y las ménsulas llevan esta banda acústica en su apoyo a la estructura principal del edificio.

Salubridad. Grado de impermeabilidad

El diseño de los vierteaguas superior e inferior del canto de forjado, así como la disposición y solapamiento de las chapas metálicas de cerramiento de la cámara, impiden la entrada de agua de lluvia en la cámara de aire interior y favorecen la rápida evacuación de la misma. En consecuencia, se debe considerar que el sistema escogido es estanco al agua de lluvia.

Según se establece en el apartado 2.3.1 del DB HS1 del CTE, el grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas frente a la penetración de precipitaciones se obtiene en la tabla 2.7 en función de la zona pluviométrica de promedios y el grado de exposición al viento correspondiente al lugar de ubicación del edificio.

Para definir el grado de impermeabilidad de un cerramiento de fachada que incorpore el sistema escogido, se debe establecer el nivel de prestación (R, B y C) de los elementos del sistema considerado.

A continuación se indican los niveles de prestación de los diferentes elementos:

_(C) Composición de la hoja principal:

El sistema descrito en este documento es una solución alternativa a las planteadas en el DB HS1 del CTE, dado que la hoja principal del cerramiento no está contemplada como tal en este DB. Sin embargo, el conjunto del sistema, junto con el trasdosado autoportante interior, aportan un espesor equiparable a la prestación C1 (espesor medio de la hoja principal).

_(R) Resistencia del revestimiento:

Se deberá garantizar los siguientes condiciones del revestimiento exterior: que las piezas sean menores de 300 mm de lado, salvo que estén formadas por escamas, lamas o placas de grandes dimensiones; que la fijación al soporte sea suficiente para garantizar su estabilidad; y que el revestimiento se adapte a los movimientos del soporte.

_(B) Resistencia de la barrera contra la penetración de agua:

El sistema permite una cámara de aire de entre 30 y 100 mm, de espesor.

Además permite una adecuada recogida y evacuación del agua, tanto de la cámara de aire del sistema, como de todos los encuentros con huecos y otros elementos de fachada, impidiendo por tanto la acumulación de agua en el interior de la cámara y su posible filtración al interior de la cámara de aire.

La superficie de juntas abiertas en el arranque y coronación de la fachada, permite una adecuada ventilación de la cámara de aire.

Por todo ello, el sistema presenta una estanqueidad al agua muy alta. Por tanto se puede establecer un nivel de prestación B.

Aislamiento térmico

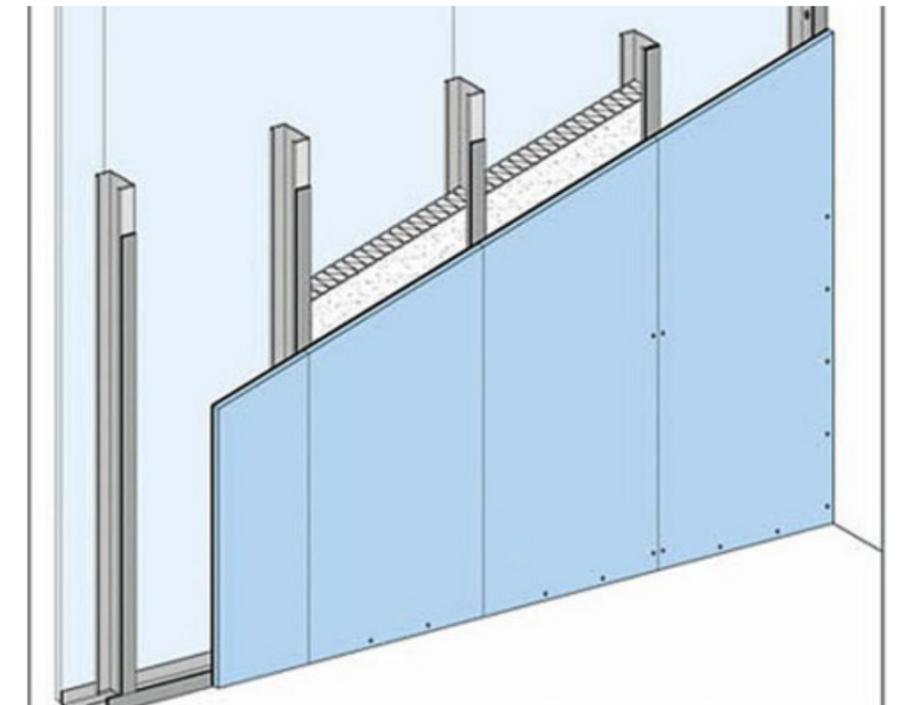
Aunque el sistema no aporta resistencia térmica al conjunto, tiene la ventaja que el espesor es mínimo, de manera que la capacidad aislante se deja en manos de la buena solución del trasdosado interior. De esta manera tenemos que para un sistema de aislamiento sobre el interior de la chapa metálica con poliuretano proyectado, cámara de aire de 25 mm., y trasdosado autoportante de una placa de cartón yeso con aislamiento interior, los resultados son óptimos en relación con el espesor del conjunto:

	Lana de Roca de 4 cm. PUR de 5 cm.	Lana de Roca de 4 cm. PUR de 6 cm.	Lana de Roca de 5 cm. PUR de 6 cm.
ESPEORES EN mm.	183	193	193
RESISTENCIA SUPERFICIAL INTERIOR	0,130	0,130	0,130
PLACA CATON YESO 13 mm	0,052	0,052	0,052
AISLANTE LANA DE ROCA	1,176	1,176	1,471
CAMARA DE AIRE 25 mm.	0,170	0,170	0,170
POLIURETANO PROYECTADO	1,786	2,143	2,143
CHAPA METÁLICA 0,6 mm	0,000	0,000	0,000
CAMARA DE AIRE LIGERAM. VENT.	0,090	0,090	0,090
RESISTENCIA SUPERFICIAL EXTERIOR	0,040	0,040	0,040
Valor de Resistencia Total	3,444	3,801	4,096
U (w/m2*k)	0,290	0,263	0,244
CUMPLE	ZONAS A/B/C	ZONA A/B/C/D	ZONA A/B/C/D/E

Trasdosados

Para dotar al conjunto de fachada del aislamiento térmico y acústico requerido en cada uno de los edificios de proyecto, será necesaria la instalación de un trasdosado.

Para ello en primer lugar deberá proyectarse aislamiento en forma de poliuretano proyectado sobre la cara interior de la chapa metálica. Tras dicho material se dejará si es necesaria por decisiones de proyecto una cámara no ventilada, tras la cual se instalará un sistema de trasdosado de yeso laminado que cuente también con un aislamiento extra entre las placas de yeso.



CARPINTERÍAS

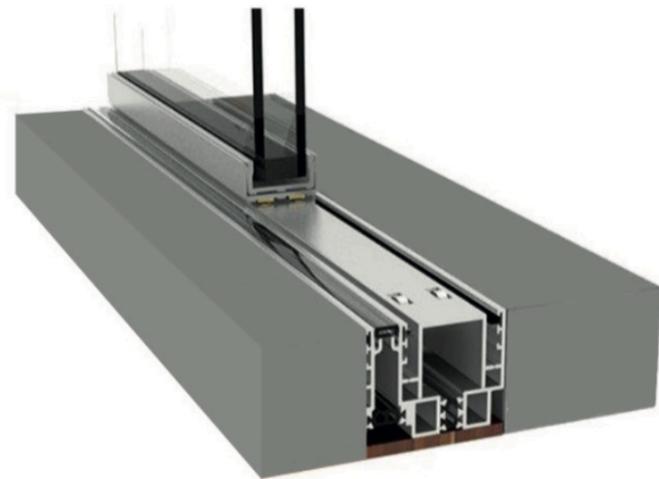
Se establecen varios tipos de carpintería diferentes, por un lado los vinculados a las unidades de habitación de la residencia, que serán de tipo oscilo-batiente de una hoja en la fachada Norte, y correderas de tres hojas en la fachada Este que da acceso a los balcones.



Las carpinterías del resto de los edificios, al tratarse de edificios públicos sus dimensiones son de gran formato diferenciándose dos tamaños que responden a la modulación de fachada.

- Un primer formato de 1,8x3m
- Un segundo formato de 0,6x3m

En planta baja se reducirán los marcos visibles de la carpintería incluyéndolos en el pavimento y en los falsos techos para dar una sensación de ausencia de los mismos. En el resto de las plantas quedará visible la carpintería.



Protección solar

SISTEMA DE LAMAS MÓVILES

El edificio destinado a uso residencial público cuenta con sistemas de protección solar en dos de sus fachadas. Así pues se distinguen dos tipos:

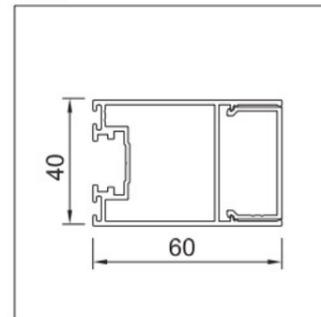
- Sistema de lamas fijas correderas
- Sistema de contraventanas plegables

El sistema de lamas fijas correderas se caracteriza por contar con unas guías en los frentes de forjado que permiten el movimiento lineal de las lamas a lo largo de cada vivienda. Cuentan con las siguientes características:

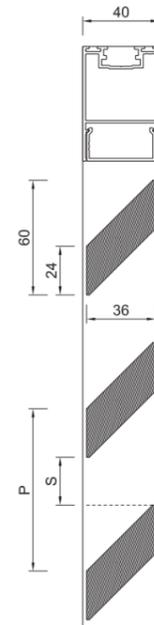
Bastidor 60AT:



60AT



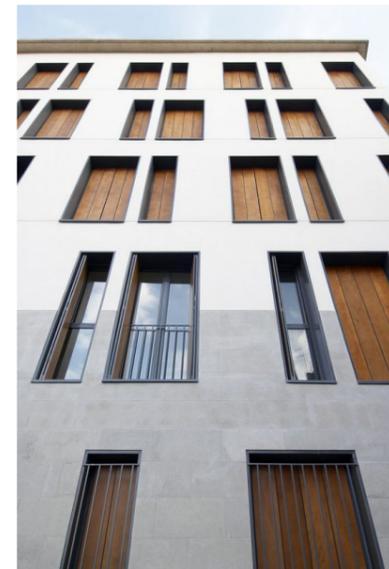
Sección:



S = Variable según proyecto (valor standard 25 mm)

P = S + 60 mm

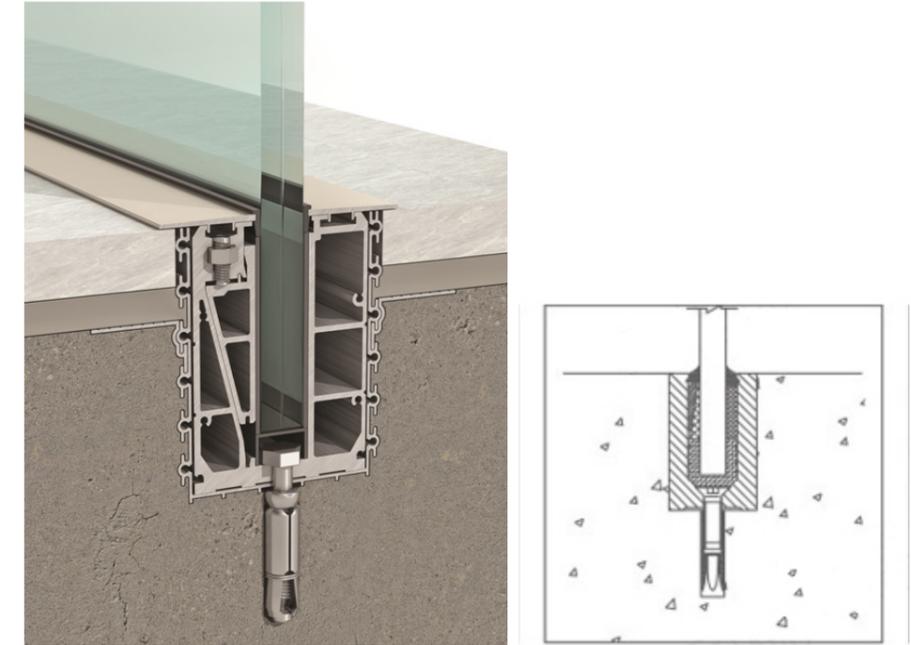
Si no se indica un valor de S, se considerará aceptado el valor standard.



Barandillas

BARANDILLA DE VIDRIO

Tanto en los balcones corridos del edificio residencial público como en el interior del edificio de ponencias (doble altura) se colocará un sistema de barandilla basado en paños de vidrio limpio, cuya sujeción se incluye en el forjado mediante el siguiente método:



BARANDILLA DE PLETINAS DE ACERO

En las ventanas de suelo a techo de la fachada norte del edificio residencial se colocan unas barandillas compuestas por pletinas de acero soldadas que cuentan con unos espesores mínimos de material, teniendo así poca importancia sobre la fachada.





SISTEMAS DE ACABADOS

_ACABADOS EXTERIORES

_ACABADOS INTERIORES

_SISTEMAS DE COMPARTIMENTACIÓN

_MOBILIARIO

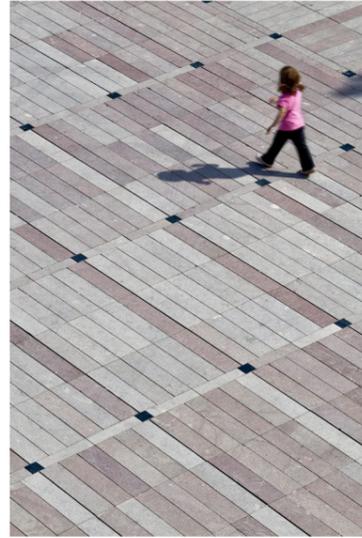
_VEGETACIÓN

Acabados exteriores

PAVIMENTOS

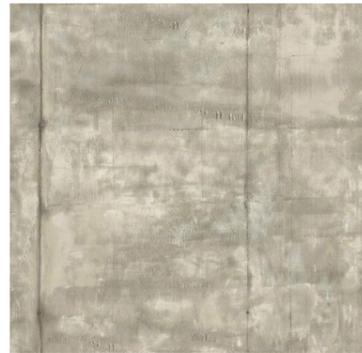
Espacios de paso

Los espacios públicos destinados al paso se construyen con elementos de gran formato longitudinal, que limitan con las líneas marcadas de pavimento que ordenan toda la intervención.



Espacios de plaza

Para los espacios de remanso como plazas, se escoge un sistema de hormigonado de losas cuyas juntas crean un sistema secundario de pavimento, de gran formato esta vez.



Elementos ordenadores

El pavimento se rige por unas líneas marcadas por unos elementos longitudinales que se colocan de forma transversal al primer pavimento descrito anteriormente. De esta forma estos elementos pueden ser lisos, o contar con los sistemas de sumideros en el propio material.



MOBILIARIO

Banco plaza Santos Juanes

La plaza de la comunidad de San Juan está rebajada varios escalones por debajo del nivel de la calle, para crear un espacio característico diferenciado del resto de la intervención.

Este rebaje se aprovecha en parte de su longitud para la creación de un banco con el desnivel de varios de los escalones.



Papeleras

Las papeleras que se incluirán en los espacios públicos contarán con el siguiente diseño que está compuesto de una chapa de acero moldeado y unas pequeñas lamas de madera.



Focos en pavimento

En las zonas donde se indica en la memoria de instalaciones se colocarán unos focos incrustados en el pavimento que iluminen de forma vertical.



Farola vertical Delphi

El tipo de farola escogida para el entorno es la Delphi de iGuzzini, que cuenta con una luminaria led con grandes posibilidades de ángulación de sus ópticas.

Además permiten tanto ser instaladas en fachada directamente, como sobre un poste que podrá albergar una o dos luminarias en función de las necesidades.

En los planos de instalaciones se definen el tipo y la posición de cada una de estas farolas.



Acabados interiores

SUELOS

Pavimento de microcemento

Para el recubrimiento interior de los edificios destinados a uso público como son el administrativo y el de exposiciones se establece el microcemento como único material para la totalidad de sus espacios.

Además en el edificio residencial, la planta baja y los pasillos también irán acabados en microcemento.

Debido a la composición de este material, que contiene resinas líquidas, se puede prescindir de la colocación de juntas de dilatación en toda su extensión, y su resistencia es considerablemente elevada tanto a desgaste como a golpes.

Para aplicar este sistema deberá esperarse al final de las obras y siempre lo colocarán operarios expertos de la casa comercial que lo proporcione.

En las escaleras habrá de asegurarse que el microcemento proporcione un nivel de resbaladidad adecuado, y en caso contrario deberá de tratarse de forma que adquiera el nivel.



Gres

En los baños de cada una de las unidades de habitación de la residencia se instalará un suelo de gres porcelánico antideslizante de Porcelanosa de color gris en formato 40x40cm.



Suelo laminado de haya

En las estancias privadas de la residencia se colocará un suelo laminado de haya blanca recubierto con resinas protectoras.

Este tipo de acabado se caracteriza por su rápida puesta en obra, así como por el ambiente de calidez que crean en los espacios interiores.

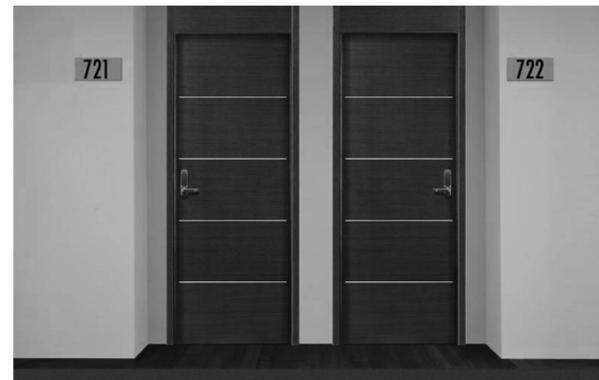
Cuenta con un formato de 1285x192mm machiembrado, y se colocan las piezas siempre sobre una capa estabilizadora del conjunto.



PUERTAS

Puerta de los apartamentos

Para las puertas principales de acceso a cada uno de los apartamentos se ha escogido el modelo Wengué de la casa comercial NORMA doors que cuenta con un acabado con incrustaciones de aluminio. El acabado será en madera negra.



Las puertas del interior de los apartamentos serán tanto oscilantes como correderas, según planos. En cualquier caso ambos tipos tendrán un acabado en madera de haya que se corresponde con el modelo Lisa Haya de la casa comercial NORMA doors.



Puertas de zonas de acceso público

Todas las puertas que se sitúen en edificios o zonas públicas de los mismos serán del mismo tipo, contarán con un lacado negro y marcos reducidos.

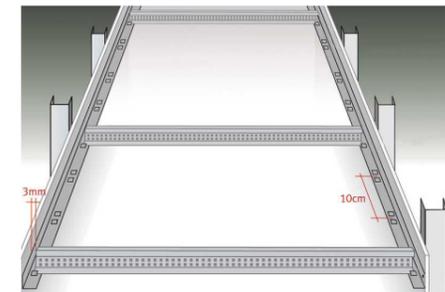


FALSOS TECHOS

Falso techo general

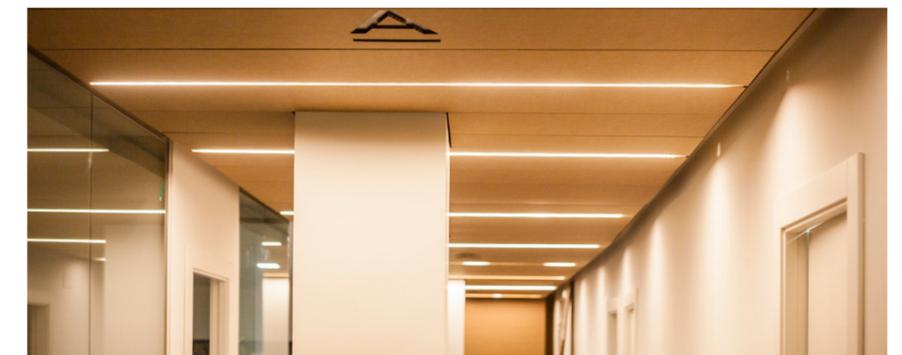
El grueso de los falsos techos de la intervención estará destinado a albergar el paso de instalaciones.

Se utilizará un sistema de compartimentación y ocultación de instalaciones mediante falsos techos de la marca comercial Pladur, la cual presenta un sistema de fijación mediante varillas de acero galvanizado ancladas al forjado que acaban en una pieza especial que engarza el panel, siendo oculto dicho sistema y con la posibilidad de registro.



Falso techo de pasillos residencia

El falso techo de estas zonas estará formado por un sistema de paneles de cartón, tratado de forma que éste sea ignífugo y tenga la resistencia adecuada para su uso.



Sistemas de compartimentación

ACABADOS DE PAREDES

Paredes general

El revestimiento interior predominante en los paramentos verticales se realizará con pintura vinílica blanca sobre yeso.

Se ha escogido este tipo de pintura ya que es fácil de limpiar y presenta una vida útil relativamente larga, facilitando así el mantenimiento de los edificios.

En el interior de los apartamentos se aplicará el mismo material.



Paredes baños de apartamentos

Para dar acabado a las paredes de los baños de las unidades de habitación se escoge como material el microcemento. Su rápida aplicación y elevada resistencia hacen que este material sea idóneo para ello.



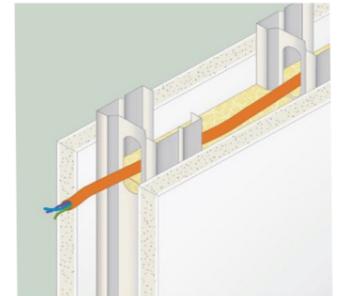
TABIQUERÍAS

Tabiquería simple

Para la compartimentación de espacios interiores en los apartamentos y los espacios interiores que no requieran de un aislamiento acústico o térmico especial se empleará una tabiquería simple, compuesta por una única cámara.

En los casos en los que sea necesario, deberá instalarse dos placas por cada uno de los lados del perfil metálico que soporta este sistema.

Los perfiles además estarán perforados para facilitar el paso de las instalaciones como electricidad y fontanería.

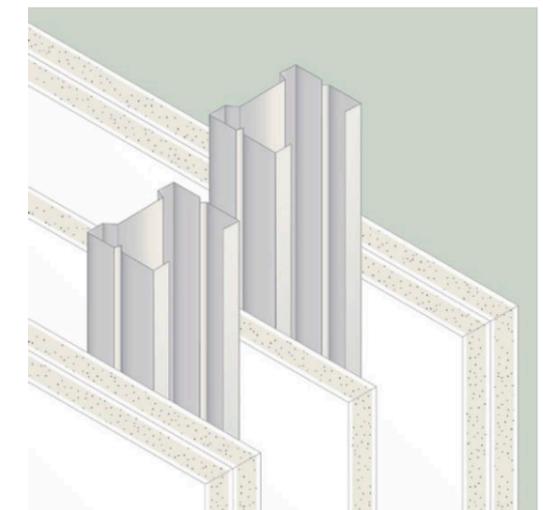
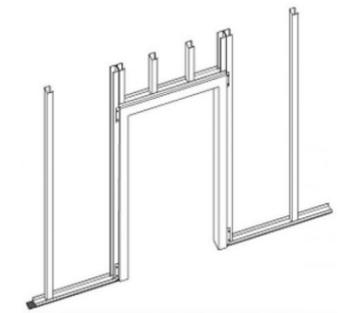
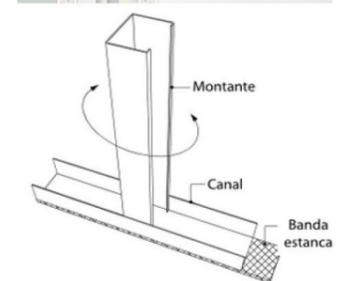


Tabiquería compuesta

Para los elementos de compartimentación que requieran de un aislamiento acústico o térmico de mayor grado según la norma, se instalará un sistema compuesto que está formado por dos perfiles montante, y más cantidad de placa de yeso laminado.

Además este sistema incluye dos cámaras que de ser necesario podrán ir rellenas de aislamiento.

Este tipo de tabiquerías se colocarán sobre todo en los huecos de ascensor y espacios en los que deba aislarse la estancia anexa más de lo normal como por ejemplo en las salas de instalaciones.



Mobiliario

Sillas Eames



Sillón Egg
Arne Jacobsen



Encimeras de silestone
Acabado gris



Velvet sofa
Divano Roma Furniture

Eldridge Casual
JP Interiors



EAGO One Piece Ultra Low



EAGO Square flat sink



Vegetación

Firmiana simplex

Es un árbol de tamaño mediano, con corteza lisa. Hojas con más de 10 cm de largo con pecíolo glabro; lámina orbicular, de 10-25 cm de largo y ancho, cordadas, por lo general 3-5 palmatilobadas; lóbulos ovados, acuminados, glabrescentes arriba, un poco aterciopelada debajo. La inflorescencia en una panícula grande, terminal.

Flores de color amarillo, que aparece después de las hojas, pubescente; pedicelo 2-4 mm de largo, articulados.

Sépalos casi libres en la base, lineal oblonga, 10-12 mm de largo, de 2 mm de ancho, completamente reflexos. Columna estaminal de 1 cm de largo, con 10 anteras sésiles. Los folículos de 4-5, cada uno de 10 cm de largo.

Este tipo de árbol está empleado urbanísticamente ya en la ciudad de Valencia con excelentes resultados, su característica caduca es idónea para que en verano proporcione cierta sombra sobre las plazas en las que se ubica y en invierno permita el paso de la iluminación solar.





DETALLES CONSTRUCTIVOS

_ SECCIÓN CONSTRUCTIVA GENERAL

_ DETALLE CERRAMIENTO MURO DE HORMIGÓN Y FACHADA VENTILADA

_ DETALLE CUBIERTA INVERTIDA NO TRANSITABLE CON GRAVAS

_ DETALLE CUBIERTA TRADICIONAL TRANSITABLE

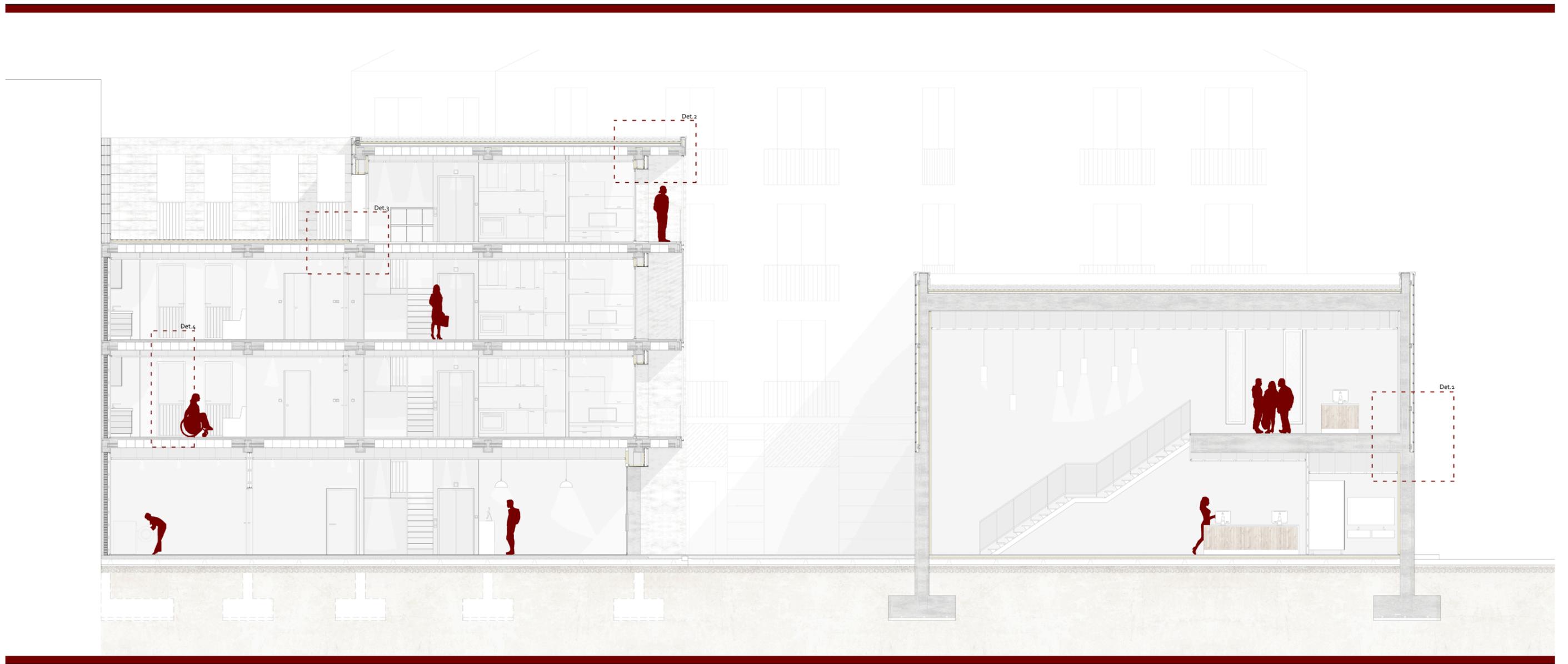
_ DETALLE CERRAMIENTO FACHADA VENTILADA

_ AXONOMÉTRICA DEL SISTEMA DE FACHADA

Sección constructiva general

E: 1/125





Detalle cerramiento muro de hormigón y fachada ventilada

E: 1/10

CERRAMIENTO

CE01 - Placa de piedra (60x30cm) 30mm

CE02 - Anclajes tipo doble

CE03 - Montante de la subestructura tubular rectangular (A.Galvanizado)

CE04 - Ménsula de la subestructura en "U"

CE05 - Vierteaguas de interior de cámara

CE06 - Aislamiento de frente de forjado

CE07 - Chapa grecada de acero galvanizado

CE08 - Dintel metálico y vierteaguas de cámara

CE09 - Tornillería y tirantes de anclaje

CE10 - Perfilera de paneles yeso laminado

CE11 - Paneles de yeso laminado

CE12 - Aislamiento térmico y acústico en cámara de yeso laminado

CE13 - Carpintería corredera aluminio

CE14 - Marco y premarco de madera

CE15 - Armadura de solape muro

CE16 - Armadura de muro

CE17 - Hormigón in situ

CE18 - Junta de hormigonado

CE19 - Lámina impermeable como vierteaguas

CE20 - Cámara no ventilada

CE21 - Cámara ventilada

CE22 - Aislamiento poliuretano proyectado

CE23 - Material compresible de sellado

CUBIERTA

CU01 - Hormigón ligero de formación de pendientes

CU02 - Mortero de regularización

CU03 - Lámina geotextil

CU04 - Lámina PVC impermeable

CU05 - Aislamiento térmico de poliestireno extruido

CU06 - Lámina geotextil sobre aislamiento

CU07 - Cantos rodados

CU08 - Albardilla de aluminio

CU09 - Cemento cola

CU10 - Baldosa cerámica

CU11 - Canalón metálico

FORJADO

F01 - Hormigón in situ

F02 - Armado de viga

F03 - Armado de zuncho

F04 - Vigüeta prefabricada

F05 - Bovedilla cerámica prefabricada

F06 - Armadura de positivos

F07 - Armadura de negativos

F08 - Mortero monocapa

F09 - Malla electrosoldada

F10 - Aislamiento térmico proyectado

F11 - Armado de losa bidireccional

FALSO TECHO

FT01 - Paneles de yeso laminado

FT02 - Perfilera colgante

FT03 - Perfilera anclada a soporte

FT04 - Tirantes anclados a forjado

LAMAS

LA01 - Guía corredera de aluminio

LA02 - Lama de madera

LA03 - Montante metálico

LA04 - Barandilla de pletinas de acero

PAVIMENTO

PAV01 - Baldosa cerámica

PAV02 - Cemento cola

PAV03 - Mortero de regularización

PAV04 - Suelo laminado madera

PAV05 - Microcemento

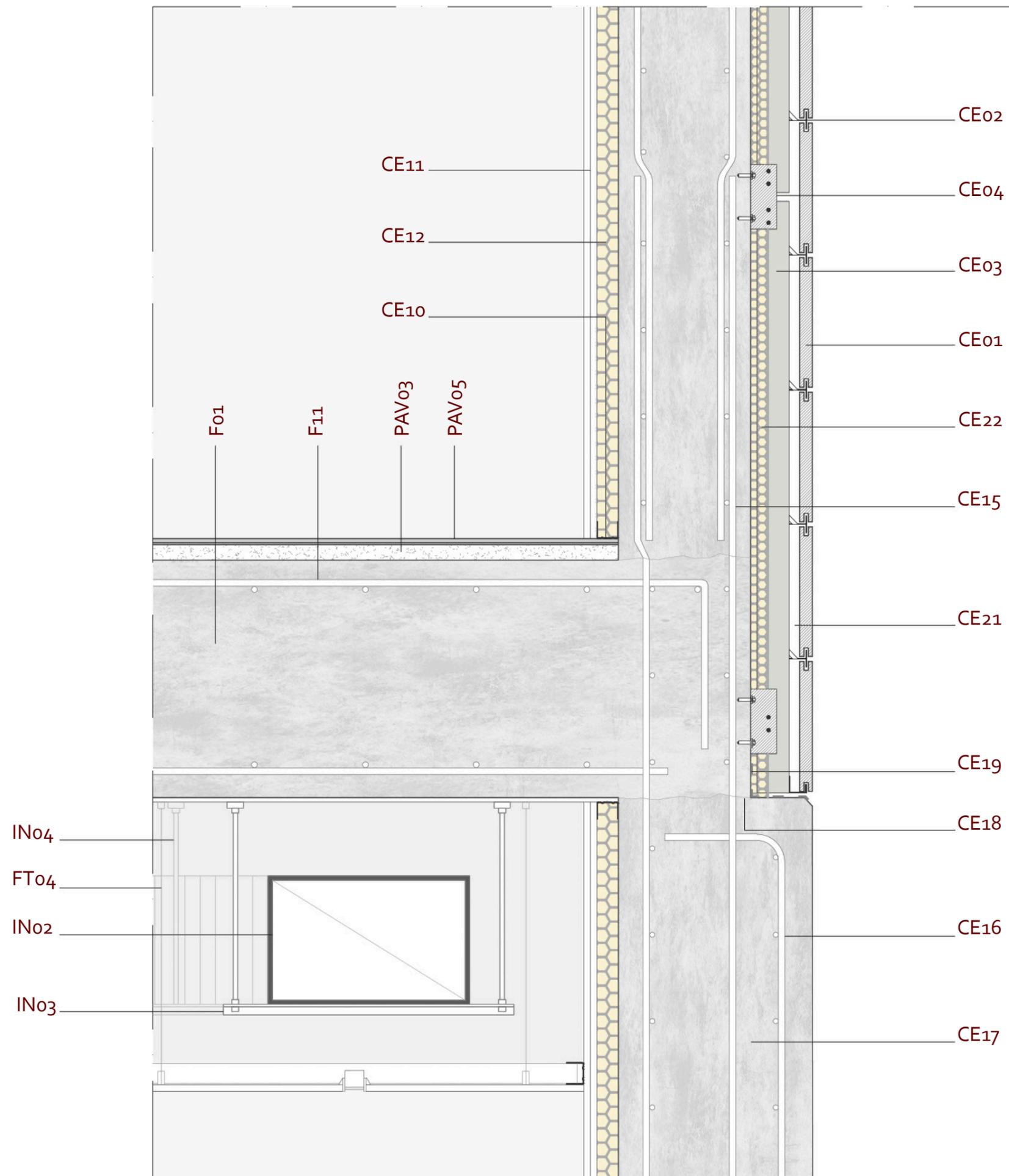
INSTALACIONES

IN01 - Punto de luz

IN02 - Conducto de climatización

IN03 - Bandeja de soporte aluminio

IN04 - Tirantes



Detalle cubierta invertida no transitable con gravas

E: 1/10

CERRAMIENTO

CE01 - Placa de piedra (60x30cm) 30mm

CE02 - Anclajes tipo doble

CE03 - Montante de la subestructura tubular rectangular (A.Galvanizado)

CE04 - Ménsula de la subestructura en "U"

CE05 - Vierteaguas de interior de cámara

CE06 - Aislamiento de frente de forjado

CE07 - Chapa grecada de acero galvanizado

CE08 - Dintel metálico y vierteaguas de cámara

CE09 - Tornillería y tirantes de anclaje

CE10 - Perfilera de paneles yeso laminado

CE11 - Paneles de yeso laminado

CE12 - Aislamiento térmico y acústico en cámara de yeso laminado

CE13 - Carpintería corredera aluminio

CE14 - Marco y premarco de madera

CE15 - Armadura de solape muro

CE16 - Armadura de muro

CE17 - Hormigón in situ

CE18 - Junta de hormigonado

CE19 - Lámina impermeable como vierteaguas

CE20 - Cámara no ventilada

CE21 - Cámara ventilada

CE22 - Aislamiento poliuretano proyectado

CE23 - Material compresible de sellado

CUBIERTA

CU01 - Hormigón ligero de formación de pendientes

CU02 - Mortero de regularización

CU03 - Lámina geotextil

CU04 - Lámina PVC impermeable

CU05 - Aislamiento térmico de poliestireno extruido

CU06 - Lámina geotextil sobre aislamiento

CU07 - Cantos rodados

CU08 - Albardilla de aluminio

CU09 - Cemento cola

CU10 - Baldosa cerámica

CU11 - Canalón metálico

FORJADO

F01 - Hormigón in situ

F02 - Armado de viga

F03 - Armado de zuncho

F04 - Vigüeta prefabricada

F05 - Bovedilla cerámica prefabricada

F06 - Armadura de positivos

F07 - Armadura de negativos

F08 - Mortero monocapa

F09 - Malla electrosoldada

F10 - Aislamiento térmico proyectado

F11 - Armado de losa bidireccional

FALSO TECHO

FT01 - Paneles de yeso laminado

FT02 - Perfilera colgante

FT03 - Perfilera anclada a soporte

FT04 - Tirantes anclados a forjado

LAMAS

LA01 - Guía corredera de aluminio

LA02 - Lama de madera

LA03 - Montante metálico

LA04 - Barandilla de pletinas de acero

PAVIMENTO

PAV01 - Baldosa cerámica

PAV02 - Cemento cola

PAV03 - Mortero de regularización

PAV04 - Suelo laminado madera

PAV05 - Microcemento

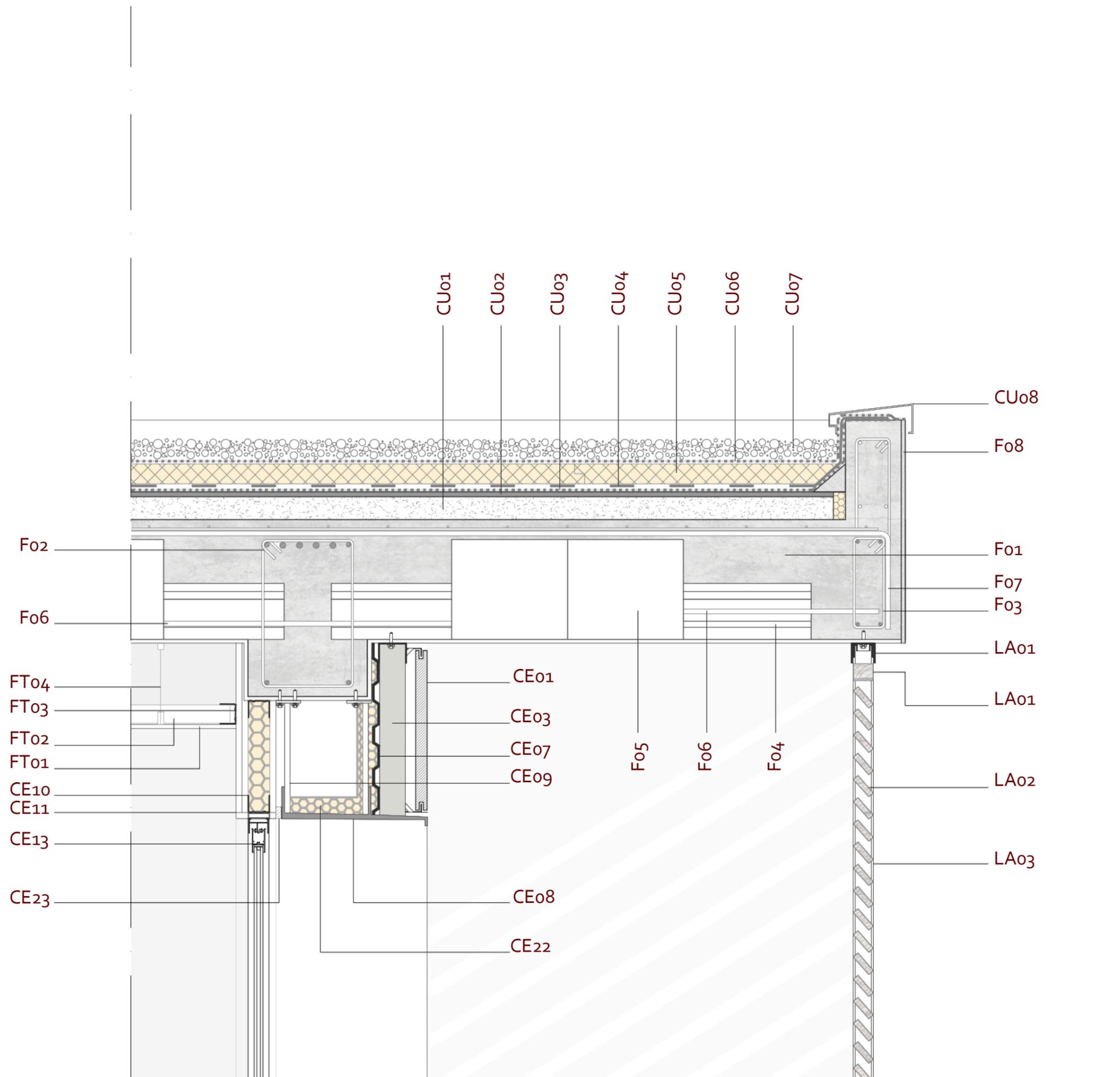
INSTALACIONES

IN01 - Punto de luz

IN02 - Conducto de climatización

IN03 - Bandeja de soporte aluminio

IN04 - Tirantes



Detalle cubierta tradicional transitable

E: 1/10

CERRAMIENTO

CE01 - Placa de piedra (60x30cm) 30mm

CE02 - Anclajes tipo doble

CE03 - Montante de la subestructura tubular rectangular (A.Galvanizado)

CE04 - Ménsula de la subestructura en "U"

CE05 - Vierteaguas de interior de cámara

CE06 - Aislamiento de frente de forjado

CE07 - Chapa grecada de acero galvanizado

CE08 - Dintel metálico y vierteaguas de cámara

CE09 - Tornillería y tirantes de anclaje

CE10 - Perfilera de paneles yeso laminado

CE11 - Paneles de yeso laminado

CE12 - Aislamiento térmico y acústico en cámara de yeso laminado

CE13 - Carpintería corredera aluminio

CE14 - Marco y premarco de madera

CE15 - Armadura de solape muro

CE16 - Armadura de muro

CE17 - Hormigón in situ

CE18 - Junta de hormigonado

CE19 - Lámina impermeable como vierteaguas

CE20 - Cámara no ventilada

CE21 - Cámara ventilada

CE22 - Aislamiento poliuretano proyectado

CE23 - Material compresible de sellado

CUBIERTA

CU01 - Hormigón ligero de formación de pendientes

CU02 - Mortero de regularización

CU03 - Lámina geotextil

CU04 - Lámina PVC impermeable

CU05 - Aislamiento térmico de poliestireno extruido

CU06 - Lámina geotextil sobre aislamiento

CU07 - Cantos rodados

CU08 - Albardilla de aluminio

CU09 - Cemento cola

CU10 - Baldosa cerámica

CU11 - Canalón metálico

FORJADO

F01 - Hormigón in situ

F02 - Armado de viga

F03 - Armado de zuncho

F04 - Vigüeta prefabricada

F05 - Bovedilla cerámica prefabricada

F06 - Armadura de positivos

F07 - Armadura de negativos

F08 - Mortero monocapa

F09 - Malla electrosoldada

F10 - Aislamiento térmico proyectado

F11 - Armado de losa bidireccional

FALSO TECHO

FT01 - Paneles de yeso laminado

FT02 - Perfilera colgante

FT03 - Perfilera anclada a soporte

FT04 - Tirantes anclados a forjado

LAMAS

LA01 - Guía corredera de aluminio

LA02 - Lama de madera

LA03 - Montante metálico

LA04 - Barandilla de pletinas de acero

PAVIMENTO

PAV01 - Baldosa cerámica

PAV02 - Cemento cola

PAV03 - Mortero de regularización

PAV04 - Suelo laminado madera

PAV05 - Microcemento

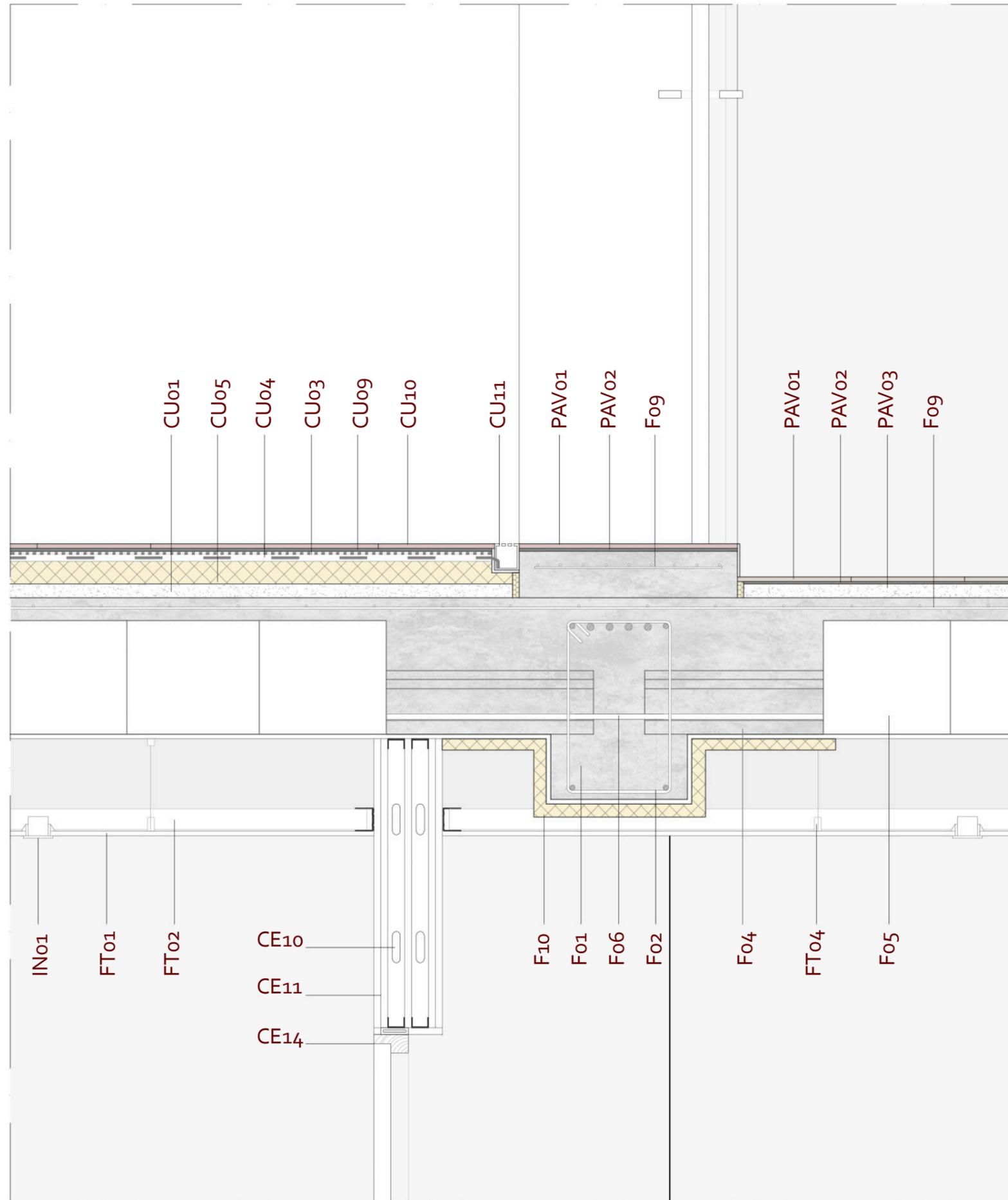
INSTALACIONES

IN01 - Punto de luz

IN02 - Conducto de climatización

IN03 - Bandeja de soporte aluminio

IN04 - Tirantes



Detalle cerramiento fachada ventilada

E: 1/10

CERRAMIENTO

CE01 - Placa de piedra (60x30cm) 30mm

CE02 - Anclajes tipo doble

CE03 - Montante de la subestructura tubular rectangular (A.Galvanizado)

CE04 - Ménsula de la subestructura en "U"

CE05 - Vierteaguas de interior de cámara

CE06 - Aislamiento de frente de forjado

CE07 - Chapa grecada de acero galvanizado

CE08 - Dintel metálico y vierteaguas de cámara

CE09 - Tornillería y tirantes de anclaje

CE10 - Perfilera de paneles yeso laminado

CE11 - Paneles de yeso laminado

CE12 - Aislamiento térmico y acústico en cámara de yeso laminado

CE13 - Carpintería corredera aluminio

CE14 - Marco y premarco de madera

CE15 - Armadura de solape muro

CE16 - Armadura de muro

CE17 - Hormigón in situ

CE18 - Junta de hormigonado

CE19 - Lámina impermeable como vierteaguas

CE20 - Cámara no ventilada

CE21 - Cámara ventilada

CE22 - Aislamiento poliuretano proyectado

CE23 - Material compresible de sellado

CUBIERTA

CU01 - Hormigón ligero de formación de pendientes

CU02 - Mortero de regularización

CU03 - Lámina geotextil

CU04 - Lámina PVC impermeable

CU05 - Aislamiento térmico de poliestireno extruido

CU06 - Lámina geotextil sobre aislamiento

CU07 - Cantos rodados

CU08 - Albardilla de aluminio

CU09 - Cemento cola

CU10 - Baldosa cerámica

CU11 - Canalón metálico

FORJADO

F01 - Hormigón in situ

F02 - Armado de viga

F03 - Armado de zuncho

F04 - Vigüeta prefabricada

F05 - Bovedilla cerámica prefabricada

F06 - Armadura de positivos

F07 - Armadura de negativos

F08 - Mortero monocapa

F09 - Malla electrosoldada

F10 - Aislamiento térmico proyectado

F11 - Armado de losa bidireccional

FALSO TECHO

FT01 - Paneles de yeso laminado

FT02 - Perfilera colgante

FT03 - Perfilera anclada a soporte

FT04 - Tirantes anclados a forjado

LAMAS

LA01 - Guía corredera de aluminio

LA02 - Lama de madera

LA03 - Montante metálico

LA04 - Barandilla de pletinas de acero

PAVIMENTO

PAV01 - Baldosa cerámica

PAV02 - Cemento cola

PAV03 - Mortero de regularización

PAV04 - Suelo laminado madera

PAV05 - Microcemento

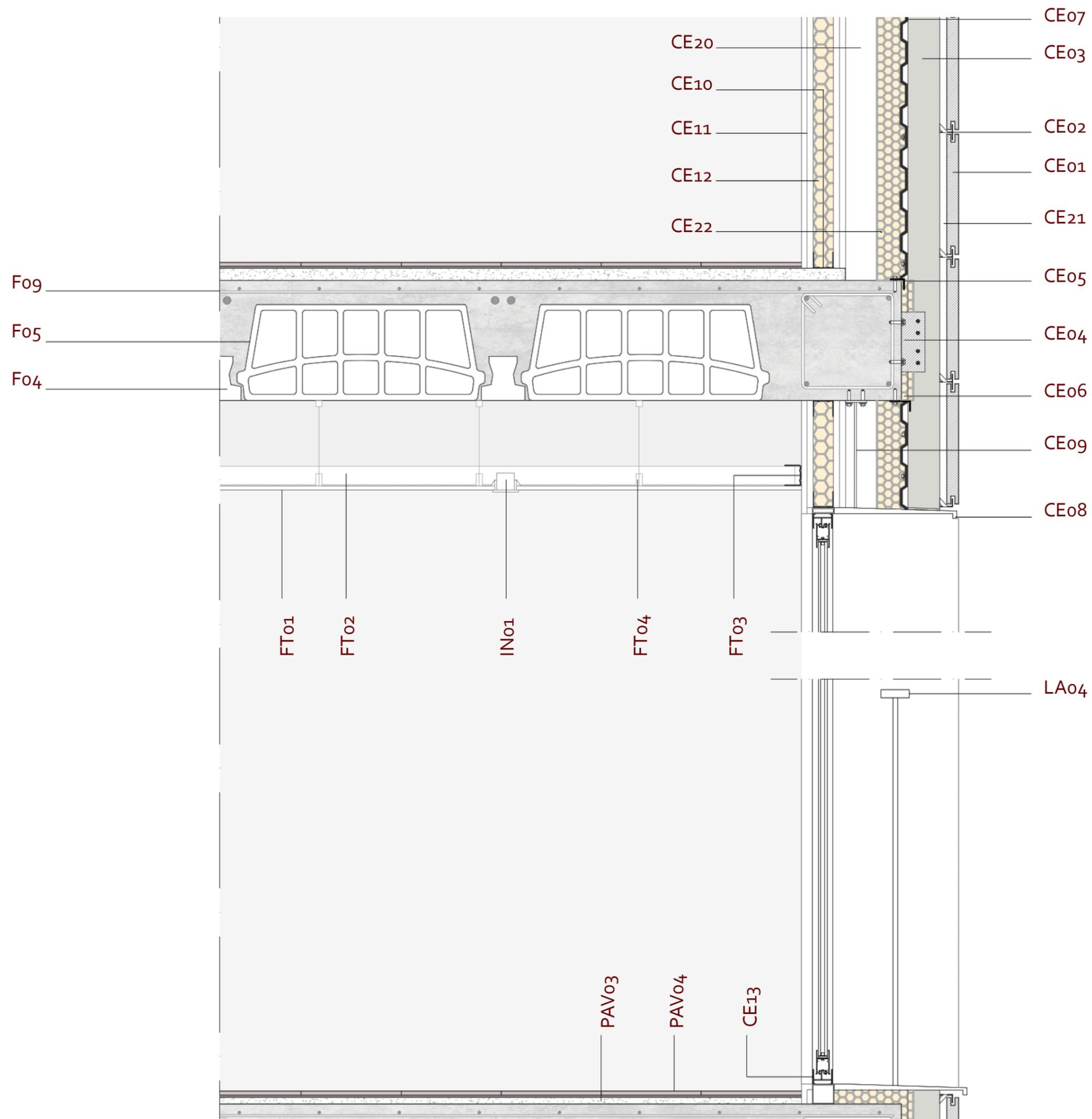
INSTALACIONES

IN01 - Punto de luz

IN02 - Conducto de climatización

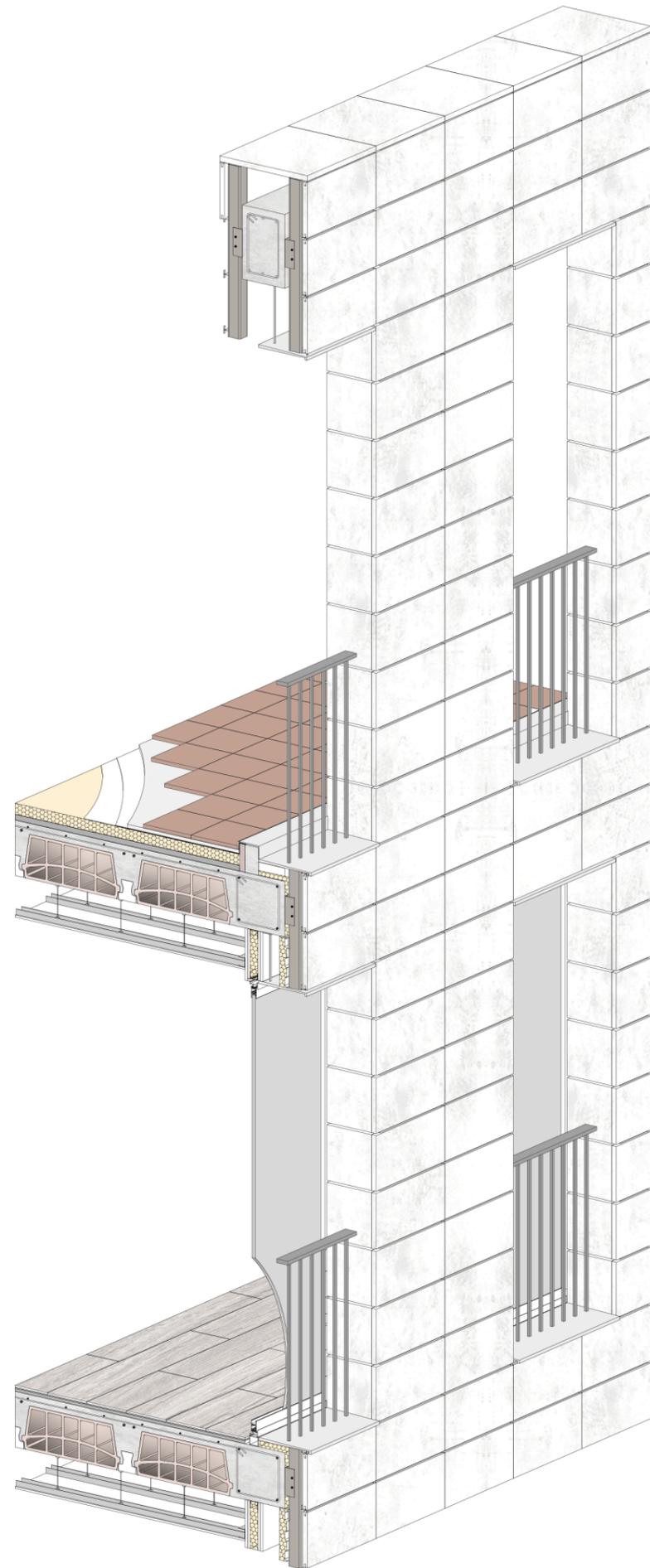
IN03 - Bandeja de soporte aluminio

IN04 - Tirantes



Axonométrica del sistema de fachada

E: 1/30



- _ Memoria de cálculo de estructura
- _ Características de los materiales de estructura
- _ Acciones que intervienen en la estructura
- _ Planos

04

MEMORIA ESTRUCTURAL



MEMORIA DE CÁLCULO

_MÉTODO DE CÁLCULO Y EHE 08

_CIMENTACIÓN

_SISTEMA ESTRUCTURAL

_NORMATIVA DE CONSIDERACIÓN

MÉTODO DE CÁLCULO

Hormigón armado

El método de cálculo aplicado es de los Estados Límites, en el que se pretende limitar que el efecto de las acciones exteriores ponderadas por unos coeficientes, sea inferior a la respuesta de la estructura, minorando las resistencias de los materiales.

En los estados límites últimos (ELU) se comprueban los correspondientes a:

- Equilibrio
- Agotamiento o rotura
- Adherencia
- Anclaje
- Fatiga (si procede)

En los estados límites de servicio (ELS), se comprueba:

- Deformaciones (flechas)
- Vibraciones (si procede)

Definidos los estados de carga según su origen, se procede a calcular las combinaciones posibles con los coeficientes de mayoración y minoración correspondientes de acuerdo a los coeficientes de seguridad definidos en el art. 12º de la norma EHE y las combinaciones de hipótesis básicas definidas en el art 4º del CTE DB-SE.

La obtención de los esfuerzos en las diferentes hipótesis simples del entramado estructural, se harán de acuerdo a un cálculo lineal de primer orden, es decir admitiendo proporcionalidad entre esfuerzos y deformaciones, el principio de superposición de acciones, y un comportamiento lineal y geométrico de los materiales y la estructura.

Para la obtención de las sollicitaciones determinantes en el dimensionado de los elementos de los forjados (vigas, viguetas, losas, nervios) se obtendrán los diagramas envolventes para cada esfuerzo.

Para el dimensionado de los soportes se comprueban para todas las combinaciones definidas.

Estructuras de acero:

Para el cálculo y la comprobación de esfuerzos en los elementos de acero laminado y/o conformado se ha tenido en cuenta lo indicado en CTE SE-A. (Seguridad estructural: Acero) determinándose coeficientes de aprovechamiento y deformaciones, así como la estabilidad, de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Se realiza un cálculo lineal de primer orden.

La estructura se supone sometida a las acciones exteriores, ponderándose para la obtención de los coeficientes de aprovechamiento y comprobación de secciones, y sin mayorar para las comprobaciones de deformaciones, de acuerdo con los límites de agotamiento de tensiones y límites de flecha establecidos.

REQUISITOS EHE - o8

La estructura proyectada cumple con los siguientes requisitos:

- Seguridad y funcionalidad estructural: consistente en reducir a límites aceptables el riesgo de que la estructura tenga un comportamiento mecánico inadecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto, considerando la totalidad de su vida útil.

Conforme a la Instrucción EHE-o8 se asegura la habilidad requerida a la estructura adoptando el método de los Estados Límite, tal y como se establece en el Artículo 8o. Este método permite tener en cuenta de manera sencilla el carácter aleatorio de las variables de sollicitación, de resistencia y dimensionales que intervienen en el cálculo. El valor de cálculo de una variable se obtiene a partir de su principal valor representativo, ponderándolo mediante su correspondiente coeficiente parcial de seguridad.

Comprobación estructural

La comprobación estructural en el proyecto se realiza mediante cálculo, lo que permite garantizar la seguridad requerida de la estructura.

Situaciones de proyecto

Las situaciones de proyecto consideradas son las que se indican a continuación:

- Acciones permanentes: corresponden a las condiciones de uso normal de la estructura.
- Acciones variables: que corresponden a condiciones aplicables durante un tiempo limitado.
- Acciones accidentales: que corresponden a condiciones excepcionales aplicables a la estructura.

Métodos de comprobación:

Estados límite

Se definen como Estados Límite aquellas situaciones para las que, de ser superadas, puede considerarse que la estructura no cumple alguna de las funciones para las que ha sido proyectada.

Estados límite últimos

La denominación de Estados Límite Últimos engloba todos aquellos que producen el fallo de la estructura, por pérdida de equilibrio, colapso o rotura de la misma o de una parte de ella. Como Estados Límite Últimos se han considerado los debidos a:

- fallo por deformaciones plásticas excesivas, rotura o pérdida de la estabilidad de la estructura o de parte de ella;
- pérdida del equilibrio de la estructura o de parte de ella, considerada como un sólido rígido;
- fallo por acumulación de deformaciones o suración progresiva bajo cargas repetidas.

En la comprobación de los Estados Límite Últimos que consideran la rotura de una sección o elemento, se satisface la condición:

$$R_d > S_d$$

donde:

Rd: Valor de cálculo de la respuesta estructural. Sd: Valor de cálculo del efecto de las acciones.

Para la evaluación del Estado Límite de Equilibrio (Artículo 41o) se satisface la condición:

$$E_d, \text{ estab} > E_d, \text{ desestab}$$

donde:

E_d, estab: Valor de cálculo de los efectos de las acciones estabilizadoras.

E_d, desestab: Valor de cálculo de los efectos de las acciones desestabilizadoras.

Estados límite de servicio

La denominación de Estados Límite de Servicio engloba todos aquellos para los que no se cumplen los requisitos de funcionalidad, de comodidad o de aspecto requeridos.

En la comprobación de los Estados Límite de Servicio se satisface la condición:

$$C_d > E_d$$

donde:

C_d: Valor límite admisible para el Estado Límite a comprobar (deformaciones, vibraciones, abertura de sura, etc.).

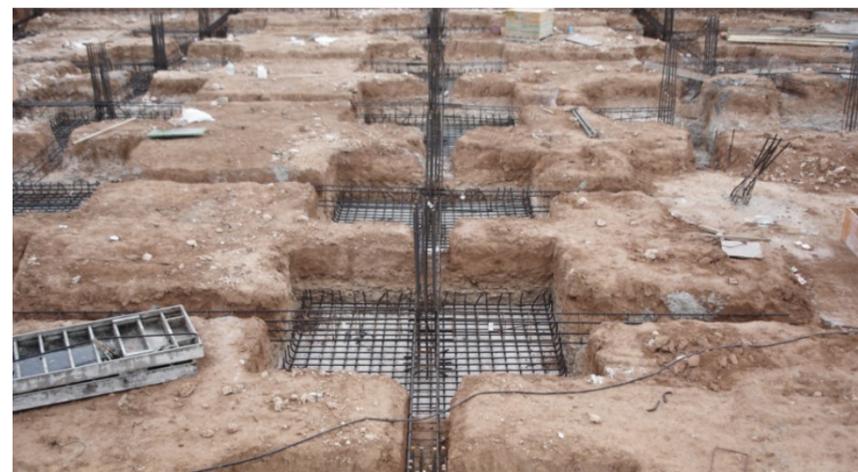
E_d: Valor de cálculo del efecto de las acciones (tensiones, nivel de vibración, abertura de sura, etc.).

CIMENTACIÓN

El sistema de cimentación escogido para el desarrollo de la estructura del edificio es por zapatas aisladas. Más adelante en los planos se observará la colocación de varias zapatas combinadas, ya que el resultado del cálculo derivaba en una proximidad entre dos zapatas que complicaría su puesta en obra, por lo que se decide combinar las zapatas donde se da esta particularidad.

Los terrenos del centro de Valencia en esta zona se componen de suelos arcillosos con gravas, que consideraremos para el ejercicio del cálculo con una tensión admisible $\sigma_{adm} = 250 \text{ KN/m}^2$, ideal para el tipo de cimentación a realizar.

Se estimará que la superficie sobre la que ha de apoyar la cimentación descrita anteriormente se sitúa a una cota -2m desde el punto de origen situado en la cota de calle actual. Ello permite el paso de instalaciones libremente sin la necesidad de emplear pasatubos en riostras y demás elementos.



SISTEMA ESTRUCTURAL

La elección del sistema estructural se basa en la morfología de la estructura del edificio, al ser esta una morfología típicamente residencial, cuenta con luces y vuelos conmedidos y más que estandarizados para su resolución estructural mediante hormigón armado.

La sección escogida y comprobada en cálculo para el forjado ha sido un 25 + 5. Se utiliza como material principal hormigón armado HA25 con acero B500s en barras.

Así toda la estructura se resolverá mediante pórticos de hormigón armado y forjados unidireccionales de vigueta pretensada y bovedilla cerámica

Las vigas serán de cuelgue, con una anchura máxima de 30 cm.

Los pilares de sección cuadrada, tras el cálculo definido más adelante han resultado de 35x35cm en planta baja y 30x30 en las plantas superiores del edificio.

Las escaleras son losas de hormigón armado con un canto de 15cm.

NORMATIVA DE CONSIDERACIÓN

EHE de estructuras de hormigón para el cálculo y dimensionamiento de los elementos resistentes de hormigón armado.

Normativa de construcción sismorresistente y Normativa sismorresistente (NCSE-02) para la determinación de sollicitaciones exteriores de origen sísmico.

CTE-DB-SE Acciones en la edificación para la determinación de sollicitaciones exteriores gravitatorias y eólicas según queda reflejado en la Hoja de Acciones.

CTE-DB-SE-A Acero para la verificación de la seguridad estructural de los elementos metálicos realizados con acero en edificación.

CTE-DB-SE-F Fábrica para la verificación de la seguridad estructural de muros resistentes de fábrica de ladrillo, bloque de hormigón y de cerámica aligerada, y fábricas de piedra.

CTE-DB-SE-C Cimientos para la verificación de la seguridad estructural de los elementos de cimentación y en su caso, de contención en relación con el terreno.

CTE-DB-SI Seguridad en caso de incendio Anejo C para la determinación de la resistencia al fuego de las estructuras de hormigón armado; Anejo F para la determinación de la resistencia al fuego de las estructuras de fábrica.



CARACTERÍSTICAS MATERIALES DE ESTRUCTURA

_HORMIGÓN ARMADO

_ENSAYOS

_ASIENTOS ADMISIBLES Y LÍMITES

HORMIGÓN ARMADO

El hormigón empleado en la construcción del proyecto cumplirá con los siguientes requerimientos:

Para hormigón

Partiendo de lo indicado en la instrucción EHE, para hormigón armado y ambiente IIa se toma una relación agua/cemento menor a 0,60 y un contenido de cemento mínimo $c = 275 \text{ kg/m}^3$.

Se opta por utilizar un aditivo hidrofugante, a efectos de impermeabilizar, reduciendo así la porosidad y proporcionando al hormigón, una mayor resistencia a la intemperie en planos o superficies verticales. El aditivo se compone de compuestos químicos a base de resinas de silicona y solventes orgánicas. Al tratarse de un entorno urbano, estos aditivos evitan la fijación de suciedad y la aparición de eflorescencias.

El árido utilizado es una caliza de machaqueo de diámetro 20mm max. No presentará formas lamosas o aciculares.

Para la obtención de las solicitaciones, se ha tenido presente los principios de la Mecánica racional y las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y Elasticidad.

El método de cálculo es de los Estados límites, con las pertinentes acciones exteriores ponderadas y coeficientes de seguridad. Una vez que se hayan definido los estados de carga, se obtienen las combinaciones correspondientes con los coeficientes de mayoración y minoración establecidos por el art.12 de EHE y por el art. 4 del CTE.

	Elementos de Hormigón Armado			
	Toda la obra	Cimentación	Soportes (Comprimidos)	Forjados (Flectados)
Resistencia Característica a los 28 días: f_{ck} (N/mm ²)		25	25	25
Tipo de cemento (RC-08)		CEM I/42.5 R	CEM I/42.5 R	CEM I/42.5 R
Cantidad máxima/mínima de cemento (kg/m ³)		275	250	250
Tamaño máximo del árido (mm)		40	20	15/20
Tipo de ambiente (agresividad)		IIa	I	I
Consistencia del hormigón		Blanda	Blanda	Blanda
Asiento Cono de Abrams (cm)		6 a 9	6 a 9	6 a 9
Sistema de compactación	Vibrado			
Nivel de Control Previsto	Estadístico			
Coefficiente de Minoración	1,5			
Resistencia de cálculo del hormigón: f_{cd} (N/mm ²)		16.66	16.66	16.66

Para acero en barras

	Toda la obra
Designación	B-500-S
Límite Elástico (N/mm ²)	500
Nivel de Control Previsto	Normal
Coefficiente de Minoración	1,15
Resistencia de cálculo del acero (barras): f_{yd} (N/mm ²)	434,78

Para acero de mallazos

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

Aceros corrugados de dureza B-500 SD en los armados y acero B-500 - T en mallazos electrosoldados (bloque I-II).

ENSAYOS

Hormigón Armado. De acuerdo a los niveles de control previstos, se realizarán los ensayos pertinentes de los materiales, acero y hormigón según se indica en la norma EHE o8.

Norma capítulo XV, artículo 82 y siguientes, acuerdo con los niveles de control previstos en el hormigón armado (acero y hormigón y sus pertinentes ensayos).

Capítulo 12 del CTE SE-A, acorde a los ensayos recogidos por la norma para los aceros estructurales.

Los límites de deformaciones de la estructura queda recogido en art. 4.4.3 CTE.SE (se indican posteriormente).

ASENTAMIENTOS ADMISIBLES Y LÍMITES

Asientos admisibles de la cimentación

De acuerdo a la norma CTE SE-C, artículo 2.4.3, y en función del tipo de terreno, tipo y características del edificio, se considera aceptable un asiento máximo admisible de 2 cm.

Límites de deformación de la estructura

Según lo expuesto en el artículo 4.3.3 de la norma CTE SE, se han verificado en la estructura las flechas de los distintos elementos. Se ha verificado tanto el desplome local como el total de acuerdo con lo expuesto en 4.3.3.2 de la citada norma.

Según el CTE. Para el cálculo de las flechas en los elementos flectados, vigas y forjados, se tendrán en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como las diferidas, calculándose las inercias equivalentes de acuerdo a lo indicado en la norma.

Para el cálculo de las flechas se ha tenido en cuenta tanto el proceso constructivo, como las condiciones ambientales, edad de puesta en carga, de acuerdo a unas condiciones habituales de la práctica constructiva en la edificación convencional. Por tanto, a partir de estos supuestos se estiman los coeficientes de flecha pertinentes para la determinación de la flecha activa, suma de las flechas instantáneas más las diferidas producidas con posterioridad a la construcción de las tabiquerías.

Flechas relativas para los siguientes elementos				
Tipo de flecha	Combinación	Tabiques frágiles	Tabiques ordinarios	Resto de casos
1.-Integridad de los elementos constructivos (ACTIVA)	Característica G+Q	1/500	1/400	1/300
2.-Confort de usuarios (INSTANTÁNEA)	Característica de sobrecarga Q	1/350	1/350	1/350
3.-Apariencia de la obra (TOTAL)	Casi-permanente G+ψ ₂ Q	1/300	1/300	1/300

Desplazamientos horizontales	
Local	Total
Desplome relativo a la altura entre plantas: $\delta / h < 1/250$	Desplome relativo a la altura total del edificio: $\delta / H < 1/500$



ACCIONES SOBRE LA ESTRUCTURA

_ACCIONES GRAVITATORIAS

_ACCIÓN DEL VIENTO

_ACCIONES SÍSMICAS

_ACCIÓN DE NIEVE

_COMBINACIÓN DE ACCIONES

_DURABILIDAD

ACCIONES GRAVITATORIAS

Permanentes

Tabiquería:

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Suelo de baja	Acceso público y cafetería	1,00
Suelo de primera	Apartamentos	1,00
Suelo de segunda	Apartamentos	1,00
Suelo de tercera	Apartamentos	1,00

Pavimentos y revestimientos:

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Suelo de baja	Acceso público y cafetería	1,30
Suelo de primera	Apartamentos	1,20
Suelo de segunda	Apartamentos	1,20
Suelo de tercera	Apartamentos	1,20
Techo de segunda	Cubierta plana transitable	2,10
Techo de tercera	Cubierta plana gravas	2,50

Peso propio del cerramiento (carga lineal)

Tipo	Carga en KN/ml
Fachada ventilada	3,30
Fachada mixta vidrio-aplacado	2,80
Medianeras	5,00
Barandillas y sistema lamas	0,70

Forjado	Tipo	Entre ejes de viguetas (cm)	Canto Total (cm)	Altura de Bovedilla (cm)	Capa de Compresión (cm)	P. Propio (KN/m ²)
Forjados	25+5	70	30	25	5	3,70

Planta	Canto (cm)
Losa de vuelo en aleros y losa de escalera	15

Variables

Sobrecarga de uso:

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Suelo de baja	Acceso público y cafetería	2,00
Suelo de primera	Apartamentos	2,00
Suelo de segunda	Apartamentos	2,00
Suelo de tercera	Apartamentos	2,00
Techo de segunda	Cubierta plana transitable	1,00
Techo de tercera	Cubierta plana gravas	1,00

En el borde de los voladizos se aplicará también una sobrecarga lineal de 2KN/m, así como 1KN/m² de sobrecarga en los espacios destinados a evacuación como pasillos y escaleras.

ACCIÓN DEL VIENTO

CTE DB SE-AE

Código Técnico de la Edificación.

Documento Básico Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación

Zona eólica: A

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

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

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

Donde:

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

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

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

SISMO

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

Esta Norma es de aplicación al proyecto, construcción y conservación de edificaciones de nueva planta.

A los efectos de esta Norma, de acuerdo al uso al que se destinan, con los daños que puede ocasionar su destrucción e independientemente del tipo de obra de que se trate, las construcciones se clasifican en:

- De importancia moderada

Aquellas con probabilidad despreciable de que su destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio primario, o producir daños económicos significativos a terceros.

- De importancia normal

Aquellas cuya destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad, o producir importantes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos.

- De importancia especial

Aquellas cuya destrucción por el terremoto, pueda interrumpir un servicio imprescindible o dar lugar a efectos catastróficos. En este grupo se incluyen las construcciones que así se consideren en el planeamiento urbanístico y documentos públicos análogos, así como en reglamentaciones más específicas.

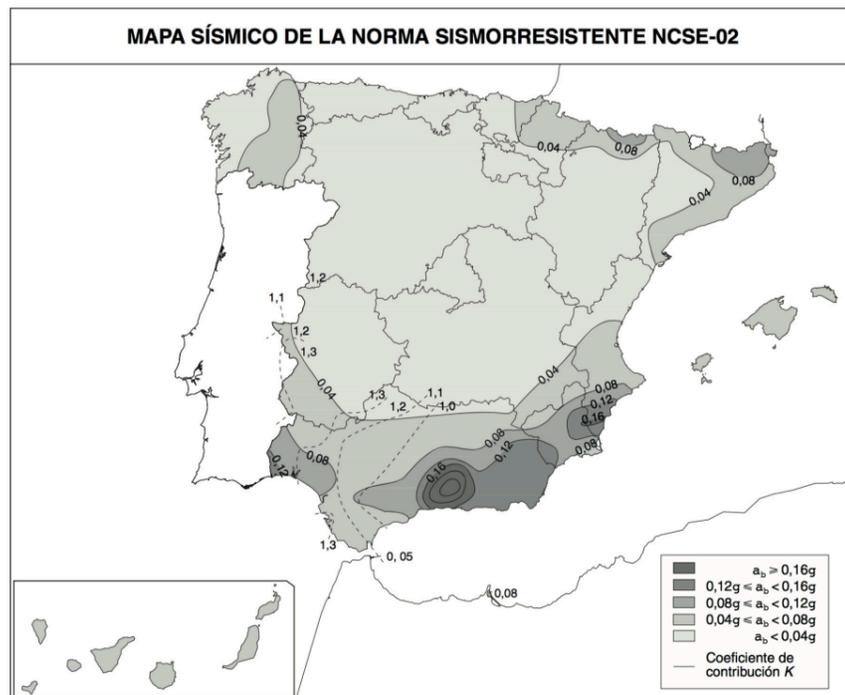


Figura 2.1 Mapa de Peligrosidad Sísmica

La aplicación de esta Norma es obligatoria en las construcciones recogidas en el artículo 1.2.1, excepto:

- En las construcciones de importancia moderada.
- En las edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica a_b sea inferior a $0,04g$, siendo g la aceleración de la gravedad.
- En las construcciones de importancia normal con pórticos bien arriados entre sí en todas las direcciones cuando la aceleración sísmica básica a_b (art. 2.1) sea inferior a $0,08g$. No obstante, la Norma será de aplicación en los edificios de más de siete plantas si la aceleración sísmica de cálculo, a_c , (art. 2.2) es igual o mayor de $0,08g$.

Según la aplicación de esta Norma estaríamos ante una construcción de importancia normal, porque su destrucción podría ocasionar víctimas e interrumpir un servicio no imprescindible, sin dar lugar a efectos catastróficos. Y la Figura 2.1. nos indica que para la ciudad de Valencia la peligrosidad sísmica es: $0,04 < a_b < 0,08$. De acuerdo a estas dos afirmaciones podemos concluir que la Norma de construcción sismorresistente no es de aplicación en nuestro proyecto, tal y como se redacta en el art. 2.1.

NIEVE

Dado que la localización del edificio en cuestión se encuentra a una altitud inferior a los 1000msnm que establece la norma, puede considerarse una sobrecarga de $1\text{KN}/\text{m}^2$.

COMBINACIONES DE ACCIONES CONSIDERADAS

Hipótesis y combinaciones. De acuerdo con las acciones determinadas en función de su origen, y teniendo en cuenta tanto si el efecto de las mismas es favorable o desfavorable, así como los coeficientes de ponderación se realizará el cálculo de las combinaciones posibles del modo siguiente:

1 - El valor de cálculo para los elementos resistentes de los efectos de las acciones correspondiente a una situación persistente o transitoria se determina mediante combinaciones de acciones a partir de la expresión

$$\sum \gamma G_j + \gamma G_k + \gamma P + \gamma Q_{1,1} + \sum \gamma Q_{i,1} \cdot \psi_{0,i} + \sum \gamma Q_{i,2} \cdot \psi_{1,i} + \sum \gamma Q_{i,3} \cdot \psi_{2,i}$$

es decir, considerando la actuación simultánea de:

- todas las acciones permanentes, en valor de cálculo ($\gamma G \cdot G_k$), incluido el pretensado ($\gamma P \cdot P$);
- una acción variable cualquiera, en valor de cálculo ($\gamma Q_i \cdot Q_k$), debiendo adoptarse como tal una tras otra sucesivamente en distintos análisis;
- el resto de las acciones variables, en valor de cálculo de combinación ($\gamma Q_i \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_k$).

2 - El valor de cálculo de los efectos de las acciones correspondiente a una situación extraordinaria, se determina mediante combinaciones de acciones a partir de la expresión

$$\sum \gamma G_j + \gamma G_k + \gamma P + A_d + \gamma Q_{1,1} \cdot \psi_{1,1} + \sum \gamma Q_{i,1} \cdot \psi_{1,i} + \sum \gamma Q_{i,2} \cdot \psi_{2,i} + \sum \gamma Q_{i,3} \cdot \psi_{2,i}$$

es decir, considerando la actuación simultánea de:

- todas las acciones permanentes, en valor de cálculo ($\gamma G \cdot G_k$), incluido el pretensado ($\gamma P \cdot P$);
- una acción accidental cualquiera, en valor de cálculo (A_d), debiendo analizarse sucesivamente con cada una de ellas.
- una acción variable, en valor de cálculo frecuente ($\gamma Q_i \cdot \psi_{1,i} \cdot Q_k$), debiendo adoptarse como tal, una tras otra sucesivamente en distintos análisis con cada acción accidental considerada.
- El resto de las acciones variables, en valor de cálculo casi permanente ($\gamma Q_i \cdot \psi_{2,i} \cdot Q_k$).

En situación extraordinaria, todos los coeficientes de seguridad (γG , γP , γQ) son iguales a cero si su efecto es favorable, o a la unidad si es desfavorable, en los términos anteriores.

Siendo:

Coefficientes parciales de seguridad (γ) para las acciones

Coefficientes parciales de seguridad (γ) para las acciones

Tipo de verificación ⁽¹⁾	Tipo de acción	Situación persistente o transitoria	
		desfavorable	favorable
Resistencia	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,35	0,80
	Empuje del terreno	1,35	0,70
	Presión del agua	1,20	0,90
	Variable	1,50	0
		desestabilizadora	estabilizadora
Estabilidad	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,10	0,90
	Empuje del terreno	1,35	0,80
	Presión del agua	1,05	0,95
	Variable	1,50	0

⁽¹⁾ Los coeficientes correspondientes a la verificación de la resistencia del terreno se establecen en el DB-SE-C

Coefficientes de simultaneidad (ψ)

Coefficientes de simultaneidad (ψ)

	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Sobrecarga superficial de uso (Categorías según DB-SE-AE)			
• Zonas residenciales (Categoría A)	0,7	0,5	0,3
• Zonas administrativas (Categoría B)	0,7	0,5	0,3
• Zonas destinadas al público (Categoría C)	0,7	0,7	0,6
• Zonas comerciales (Categoría D)	0,7	0,7	0,6
• Zonas de tráfico y de aparcamiento de vehículos ligeros con un peso total inferior a 30 kN (Categoría E)	0,7	0,7	0,6
• Cubiertas transitables (Categoría F)		(1)	
• Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento (Categoría G)	0	0	0
Nieve			
• para altitudes > 1000 m	0,7	0,5	0,2
• para altitudes ≤ 1000 m	0,5	0,2	0
Viento	0,6	0,5	0
Temperatura	0,6	0,5	0
Acciones variables del terreno	0,7	0,7	0,7

⁽¹⁾ En las cubiertas transitables, se adoptarán los valores correspondientes al uso desde el que se accede.

DURABILIDAD

Para el dimensionamiento de las secciones resistentes de hormigón armado se han tenido en cuenta los siguientes recubrimientos nominales, considerando un control de ejecución normal, según la clase de exposición del elemento:

- Clase I (no agresiva): 30mm
- Clase IIa (normal; humedad alta): 35mm
- Clase IIb (normal; humedad media): 40mm
- Clase Qb/Qc (química agresiva; débil/media): 50mm

Los elementos hormigonados contra el terreno, excepto si se ha preparado este y cuenta con hormigón de limpieza: 70mm. En el caso que nos ocupa se tomará la medida de 100mm de hormigón de limpieza para las vigas de atado y zapatas de la cimentación proyectada.



PLANOS

_CIMENTACIÓN

_FORJADO Y PÓRTICOS TECHO PB

_FORJADO Y PÓRTICOS TECHO P1ª

_FORJADO Y PÓRTICOS TECHO P2ª

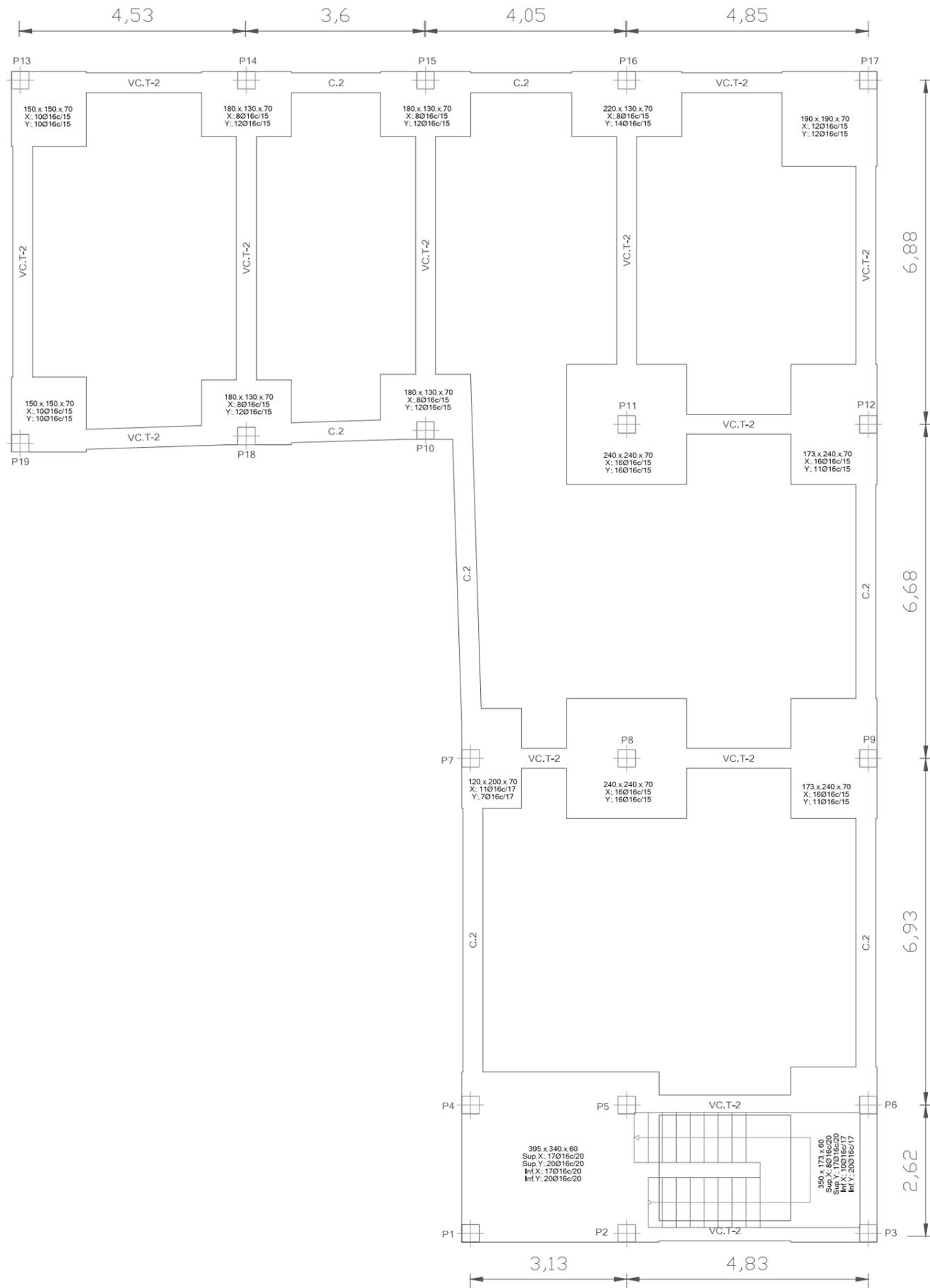
_FORJADO Y PÓRTICOS CUBIERTA

_PILARES

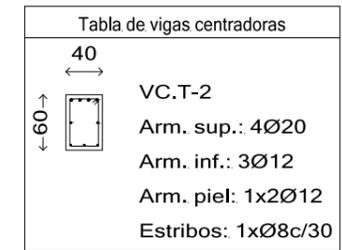
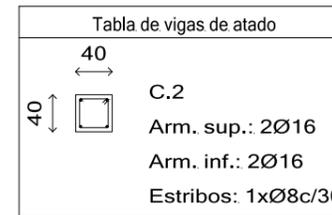
_ESCALERAS

Plano general de cimentación

E: 1/100

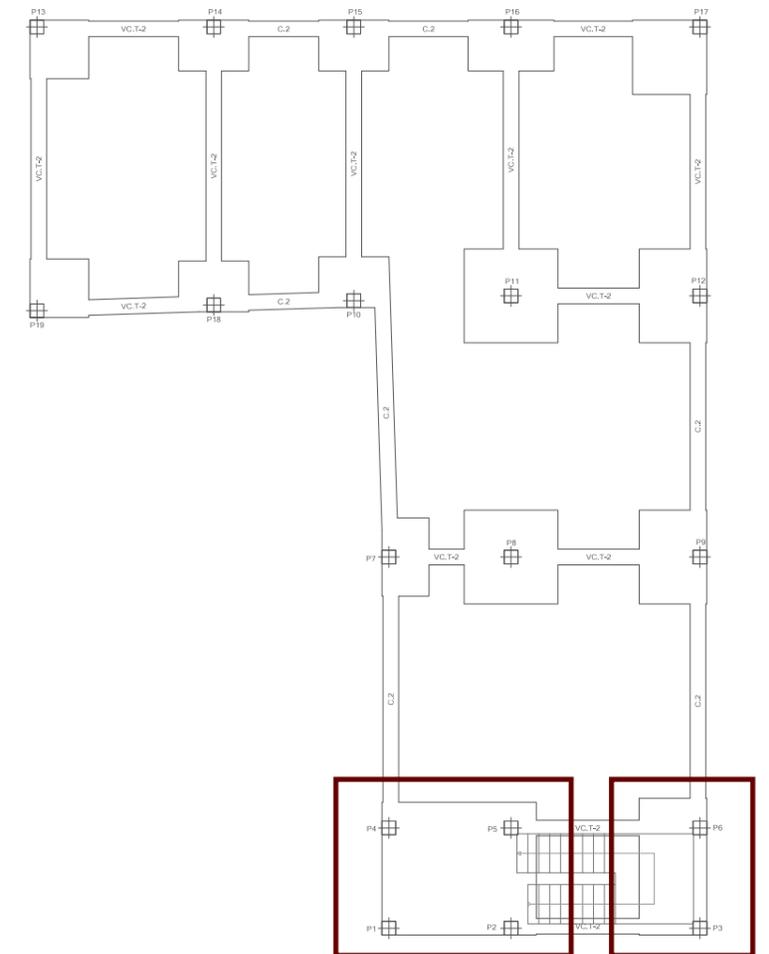


CUADRO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN						
Referencias	Dimensiones (cm)	Canto (cm)	Armado inf. X	Armado inf. Y	Armado sup. X	Armado sup. Y
P7	120x200	70	11Ø16c/17	7Ø16c/17		
P8 y P11	240x240	70	16Ø16c/15	16Ø16c/15		
P9 y P12	173x240	70	16Ø16c/15	11Ø16c/15		
P10 y P18	180x130	70	8Ø16c/15	12Ø16c/15		
P13	150x150	70	10Ø16c/15	10Ø16c/15		
P14 y P15	180x130	70	8Ø16c/15	12Ø16c/15		
P16	220x130	70	8Ø16c/15	14Ø16c/15		
P17	190x190	70	12Ø16c/15	12Ø16c/15		
P19	150x150	70	10Ø16c/15	10Ø16c/15		
(P3-P6)	350x173	60	10Ø16c/17	20Ø16c/17	8Ø16c/20	17Ø16c/20
(P1-P2-P4-P5)	395x340	60	17Ø16c/20	20Ø16c/20	17Ø16c/20	20Ø16c/20



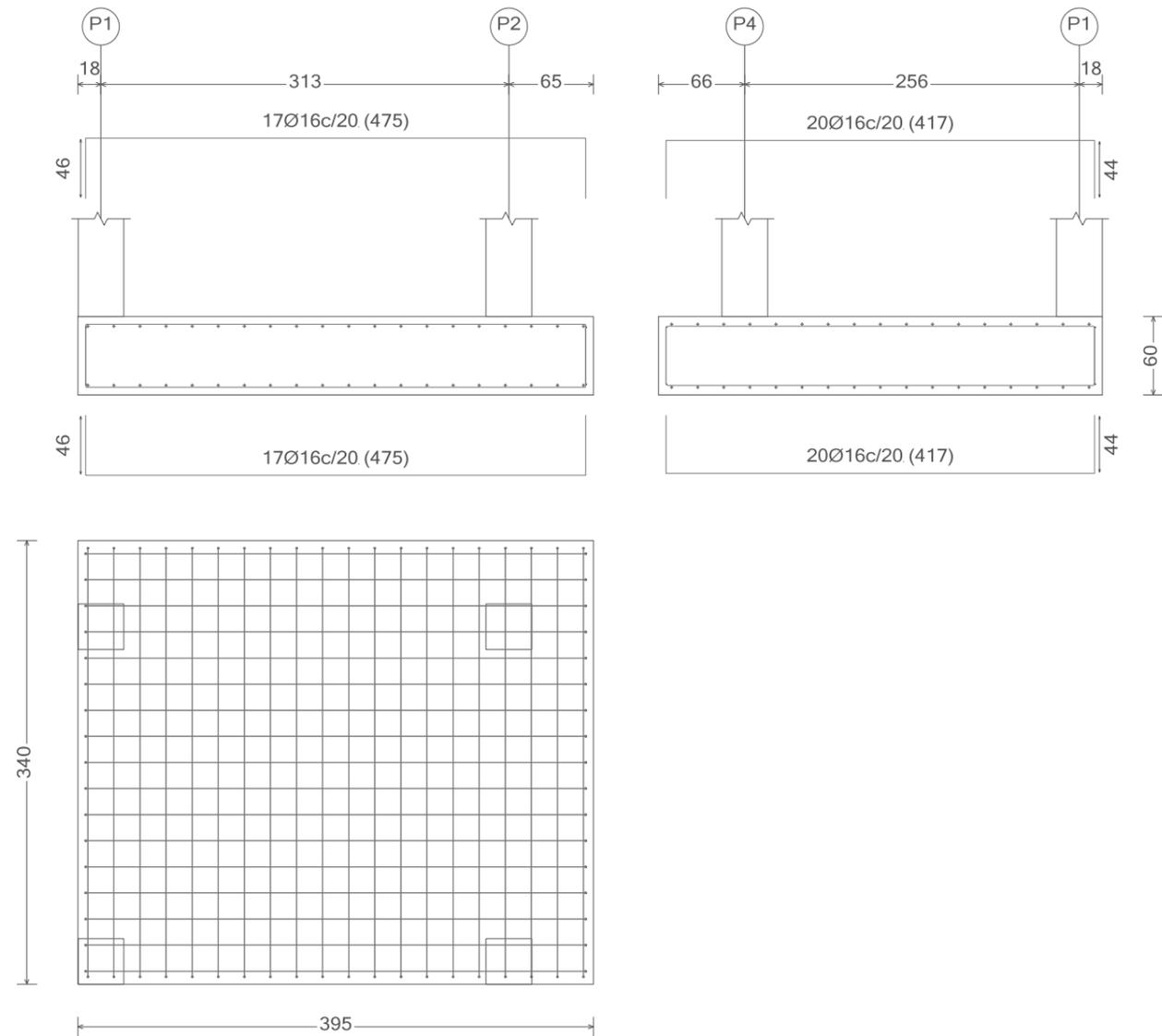
Planos de zapatas

E: 1/50



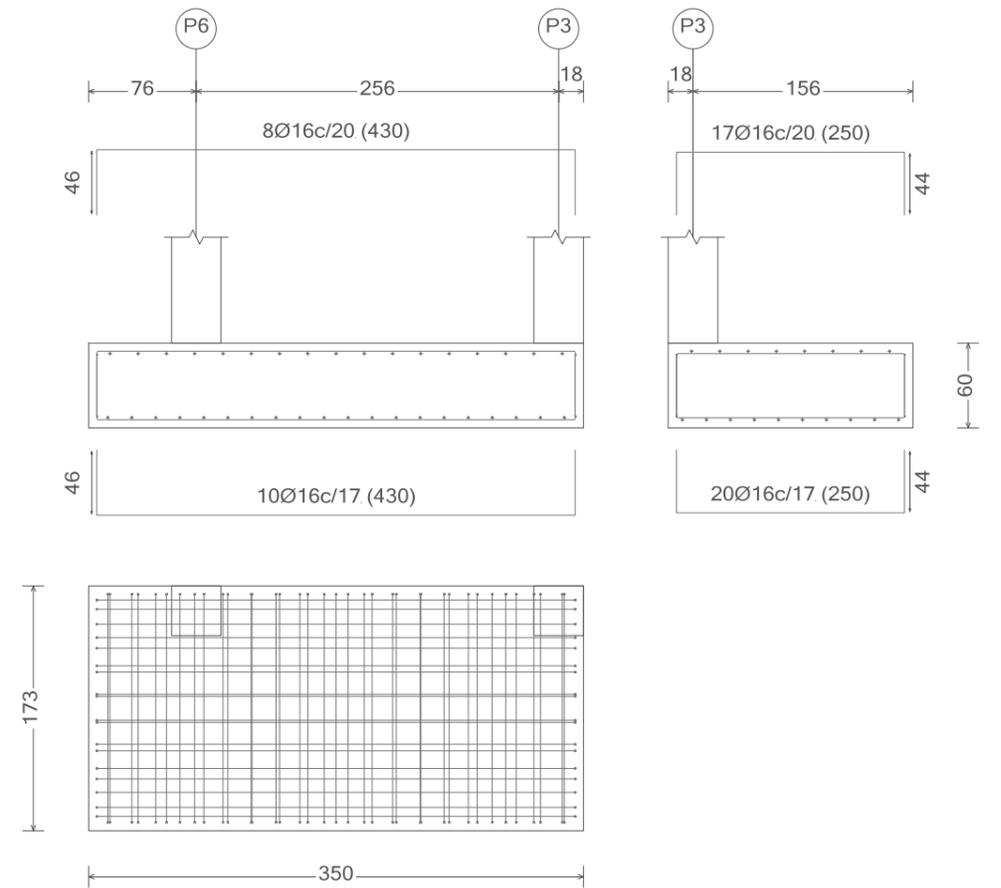
ZAPATA tipo 1
Pilares 1-2-4-5

(P1-P2-P4-P5)



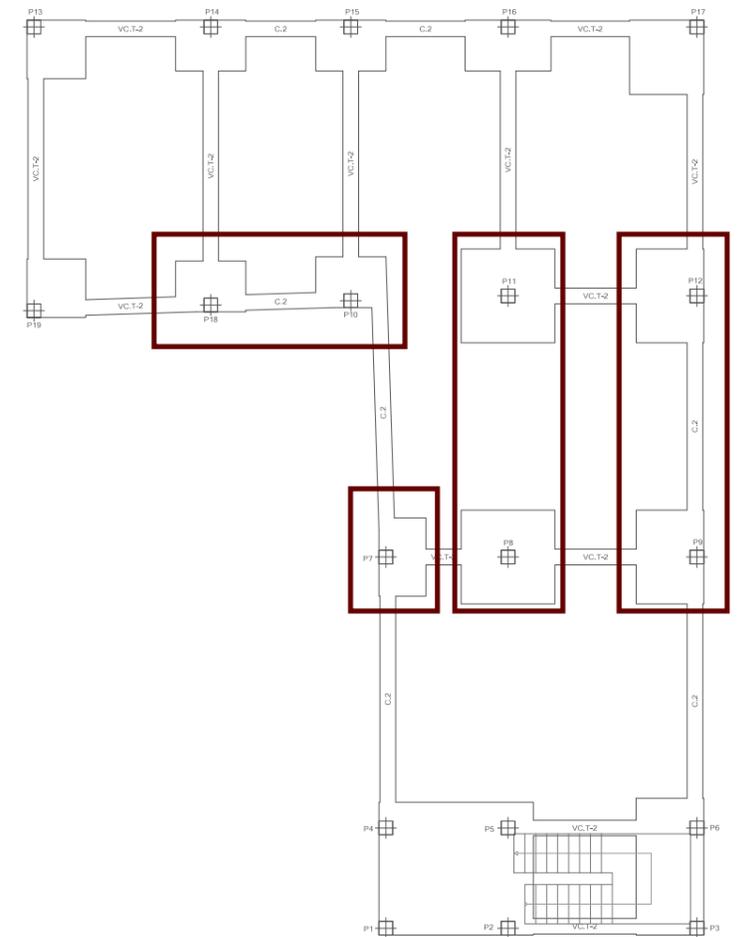
ZAPATA tipo 2
Pilares 3-6

(P3-P6)

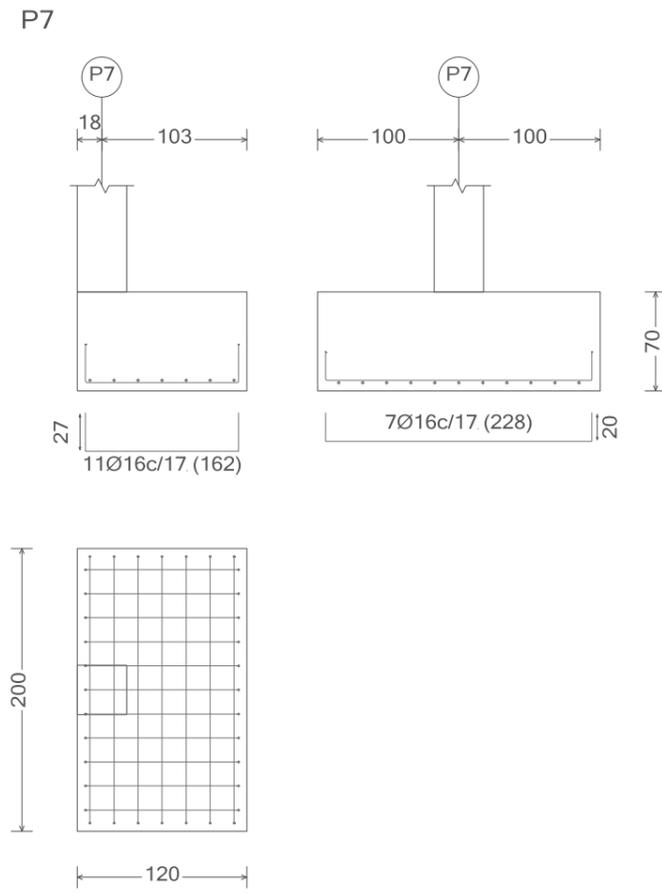


Planos de zapatas

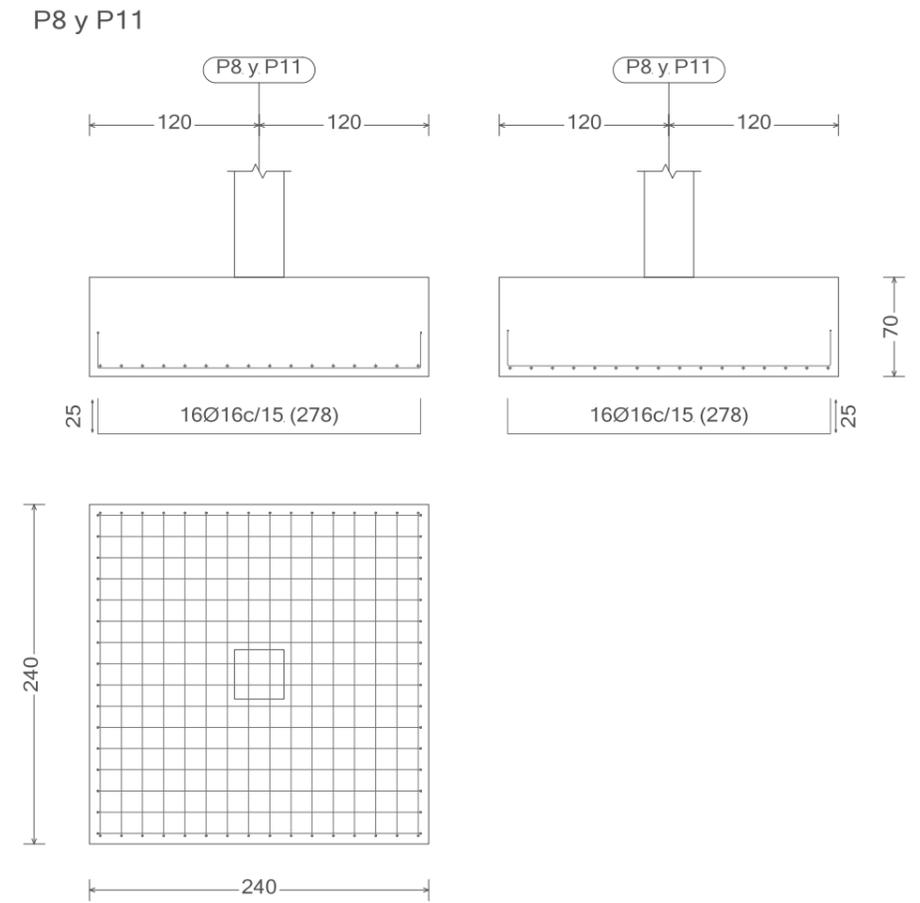
E: 1/50



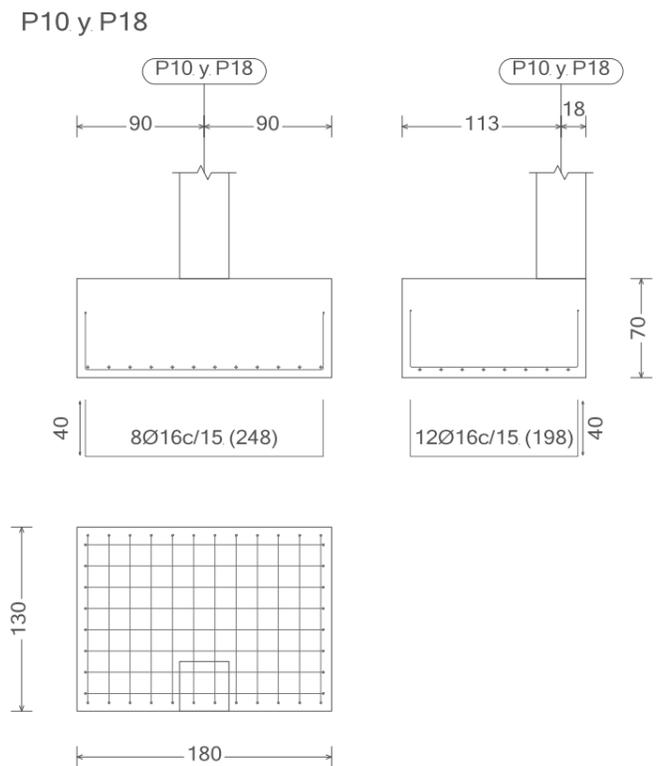
ZAPATA tipo 3
Pilar 7



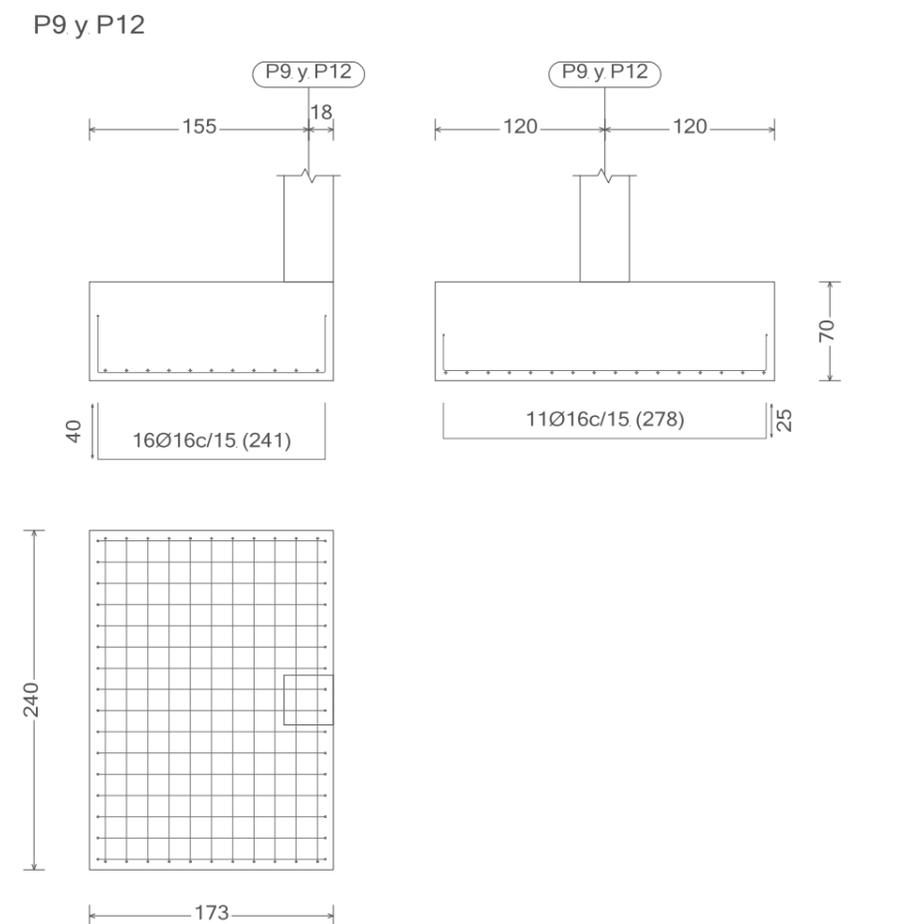
ZAPATA tipo 4
Pilares 8-11



ZAPATA tipo 5
Pilares 10-18

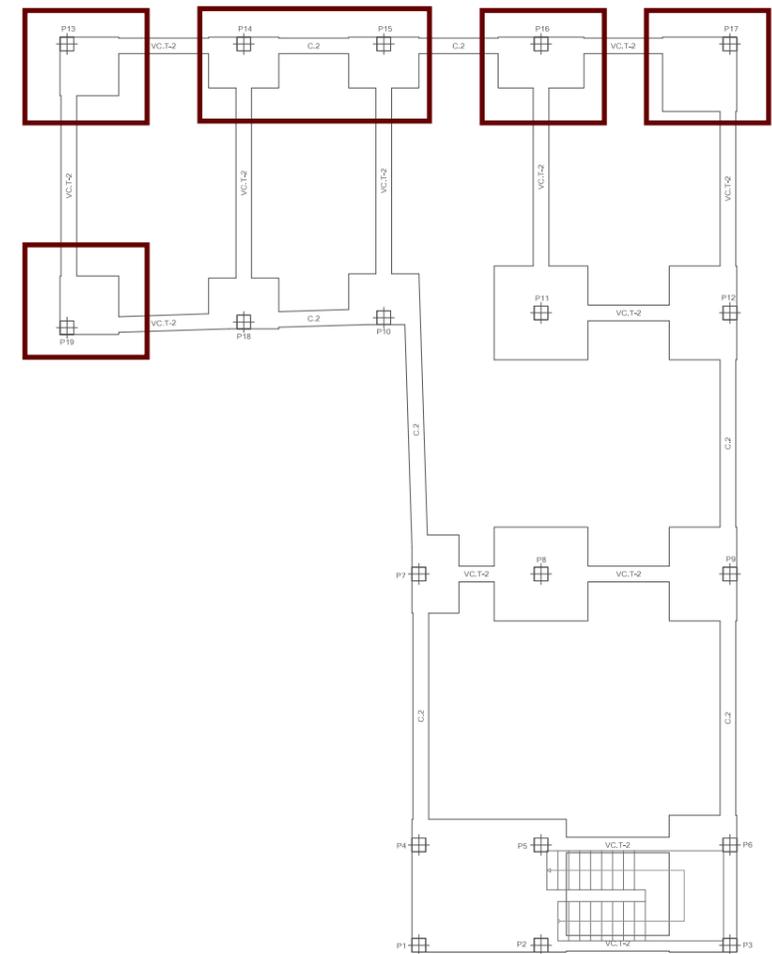


ZAPATA tipo 6
Pilares 9-12

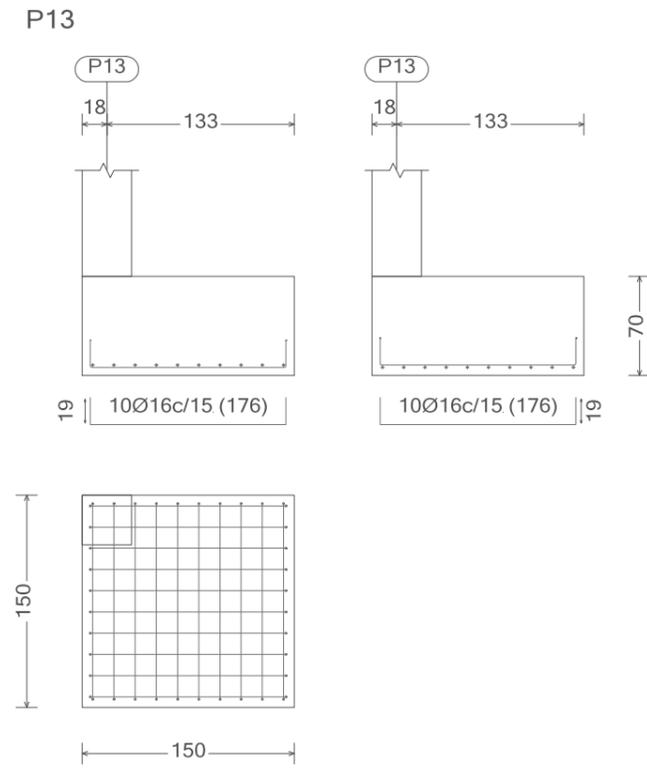


Planos de zapatas

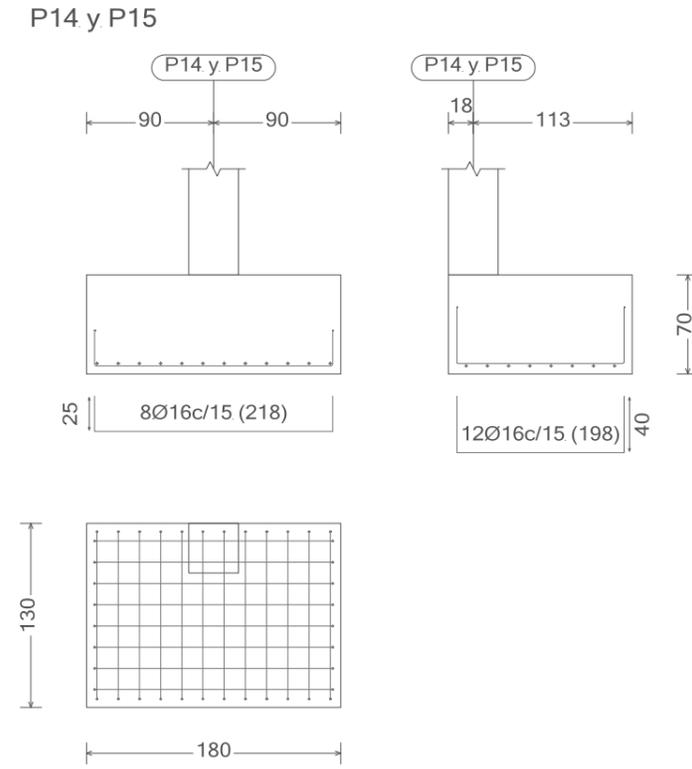
E: 1/50



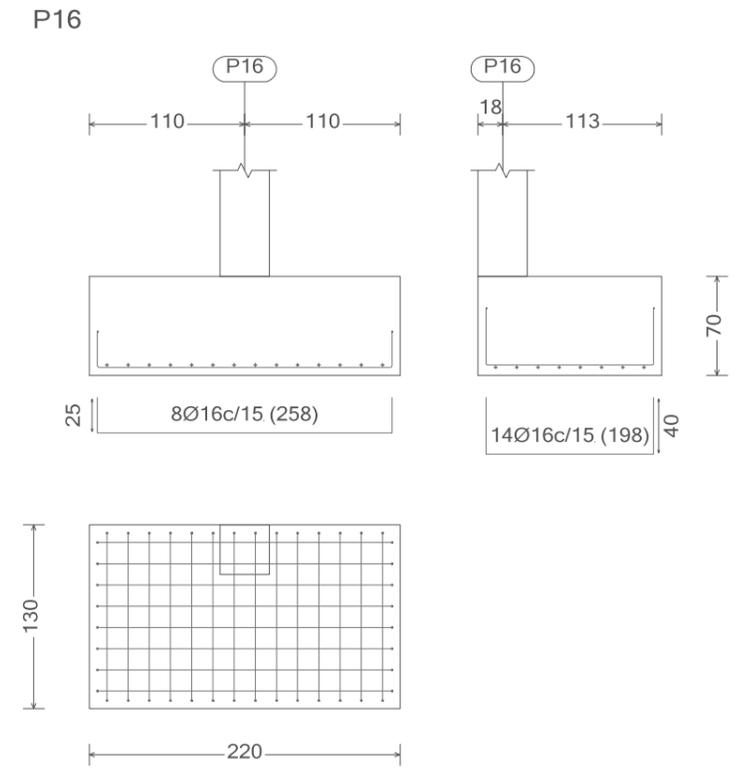
ZAPATA tipo 7
Pilar 13



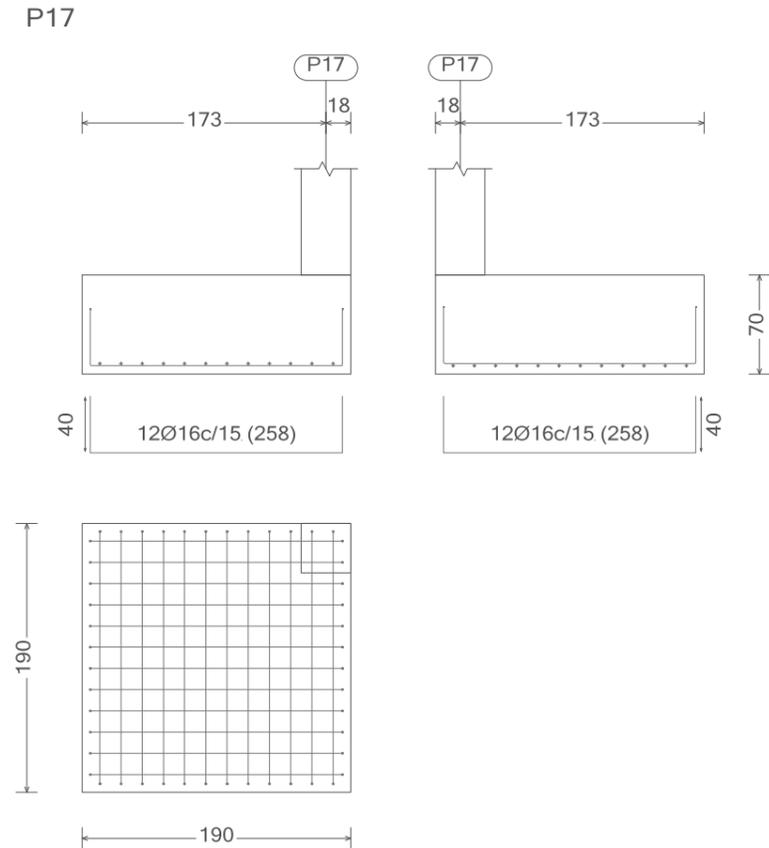
ZAPATA tipo 8
Pilares 14-15



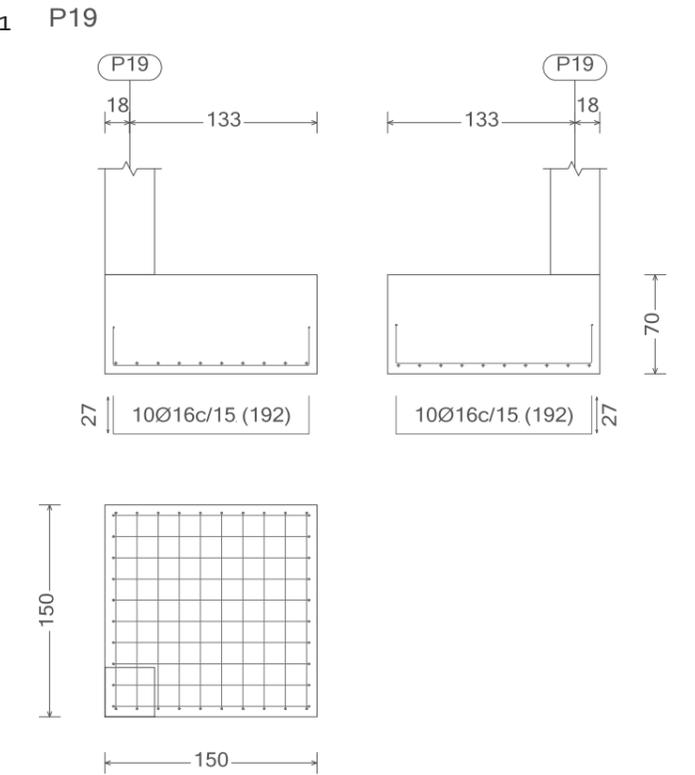
ZAPATA tipo 9
Pilar 16



ZAPATA tipo 10
Pilar 17

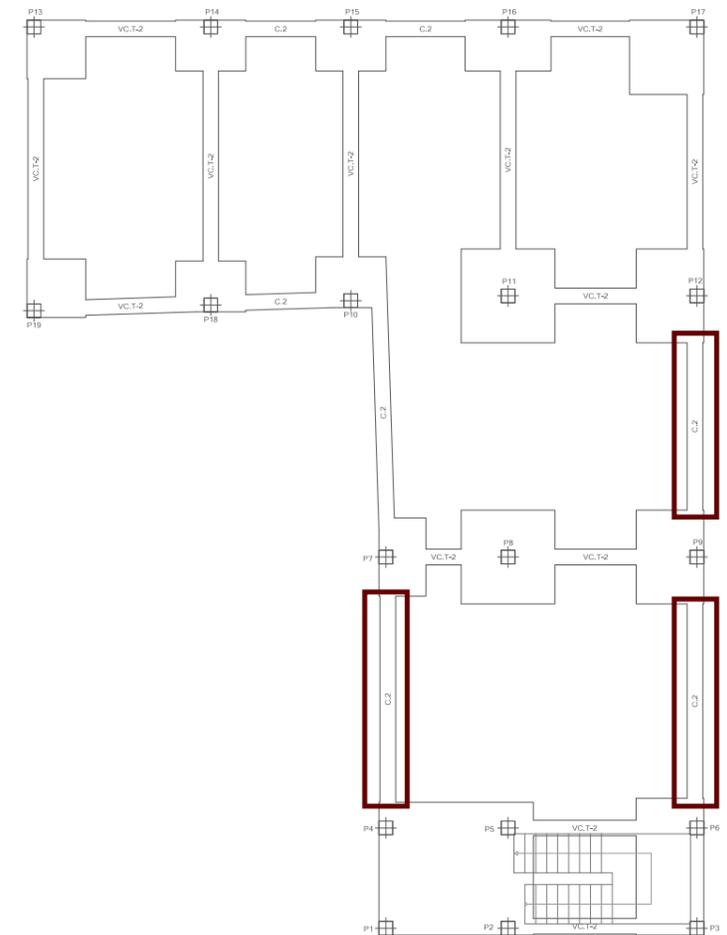


ZAPATA tipo 11
Pilar 19



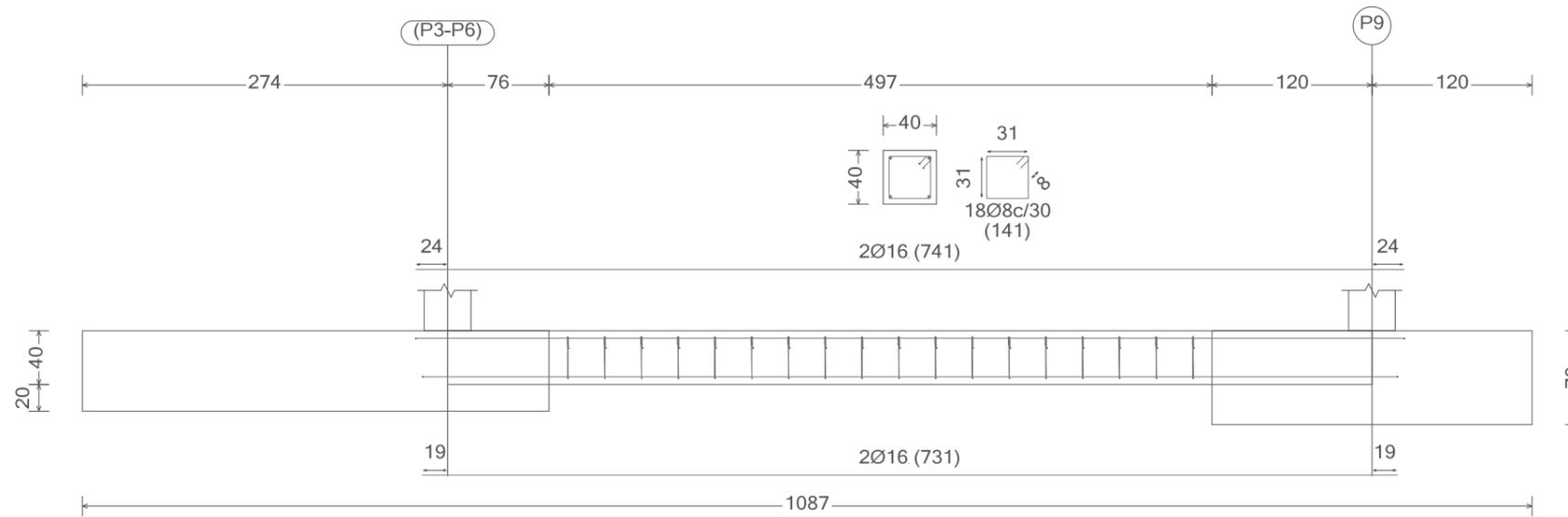
Planos de vigas de atado

E: 1/50



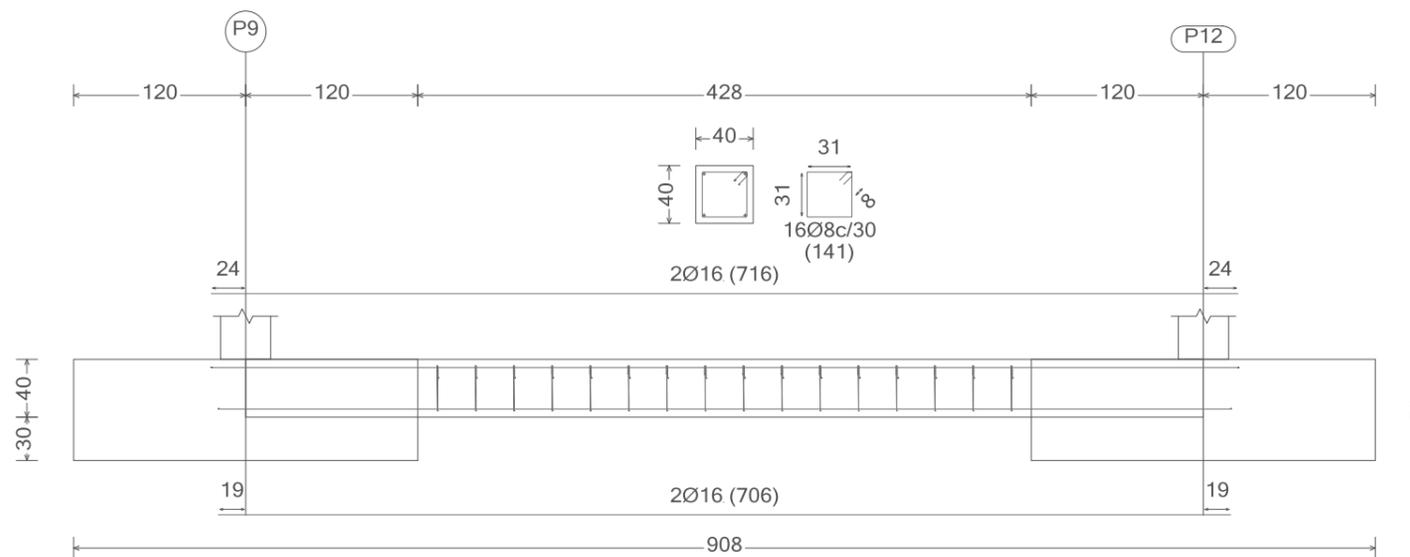
VIGA DE ATADO tipo 1

C.2 [(P3-P6) - P9] y C.2 [(P1-P2-P4-P5) - P7]



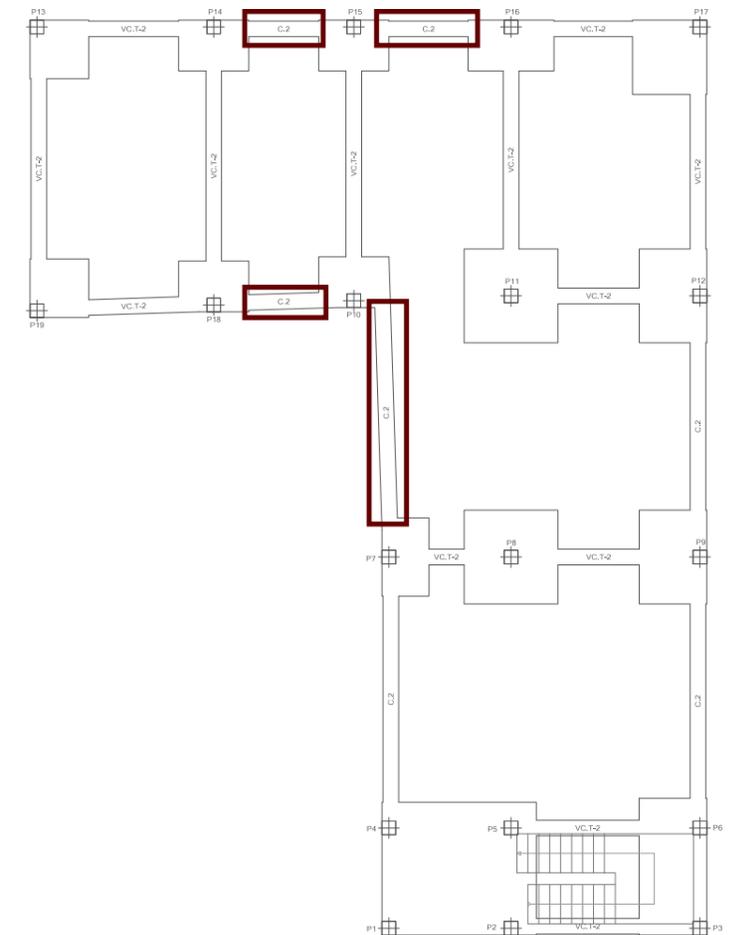
VIGA DE ATADO tipo 2

C.2 [P9 - P12]



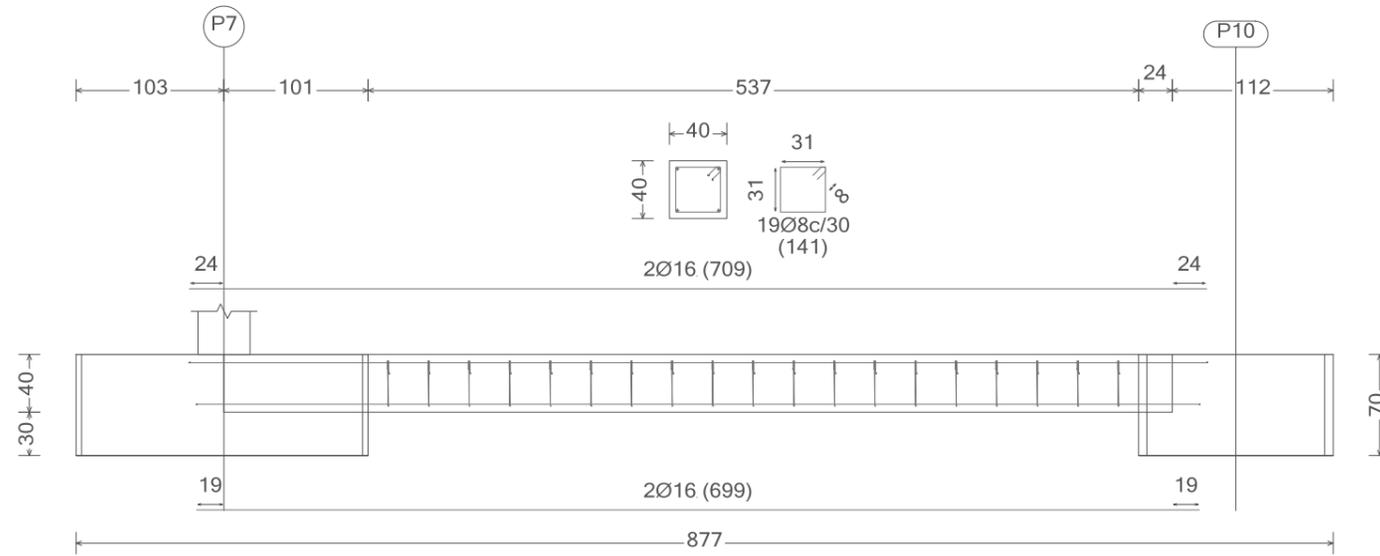
Planos de vigas de atado

E: 1/50



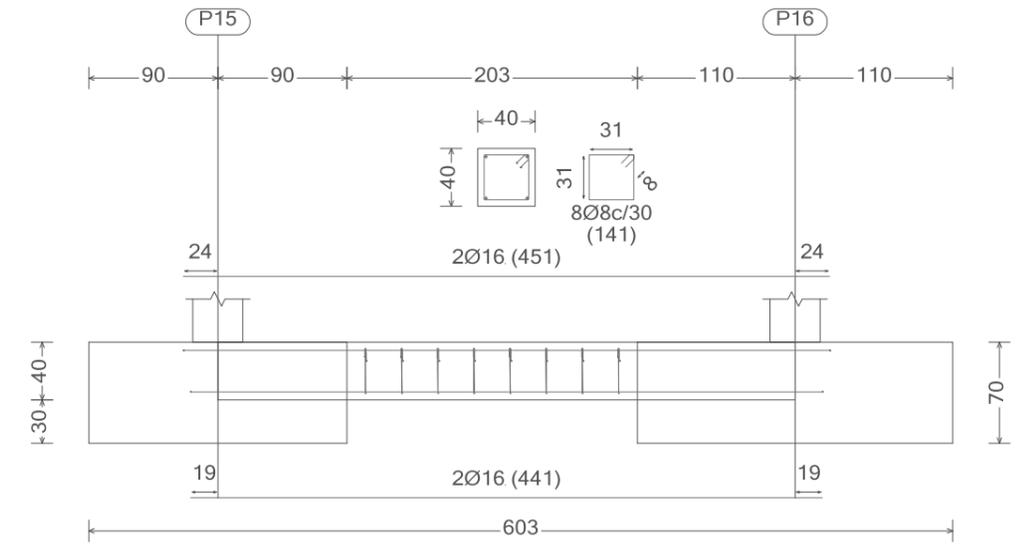
VIGA DE ATADO tipo 3

C.2 [P7 - P10]



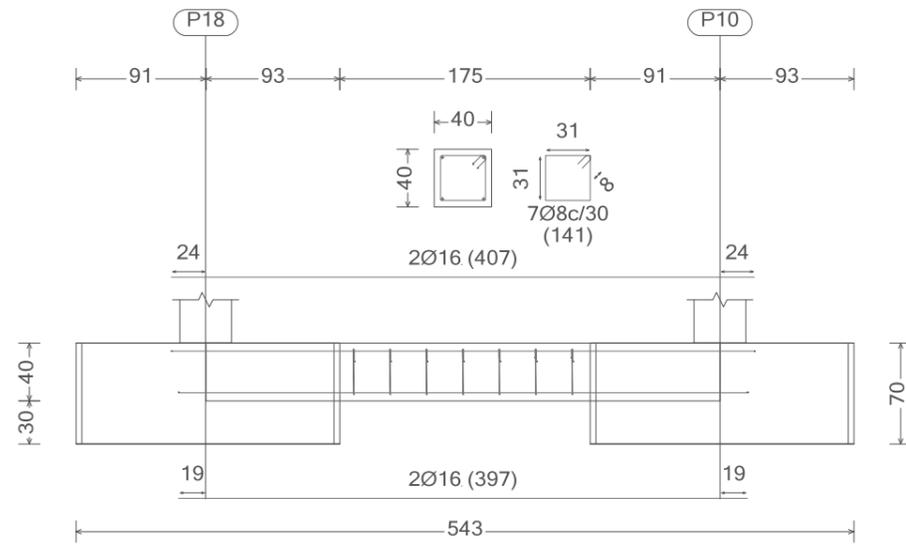
VIGA DE ATADO tipo 4

C.2 [P15 - P16]



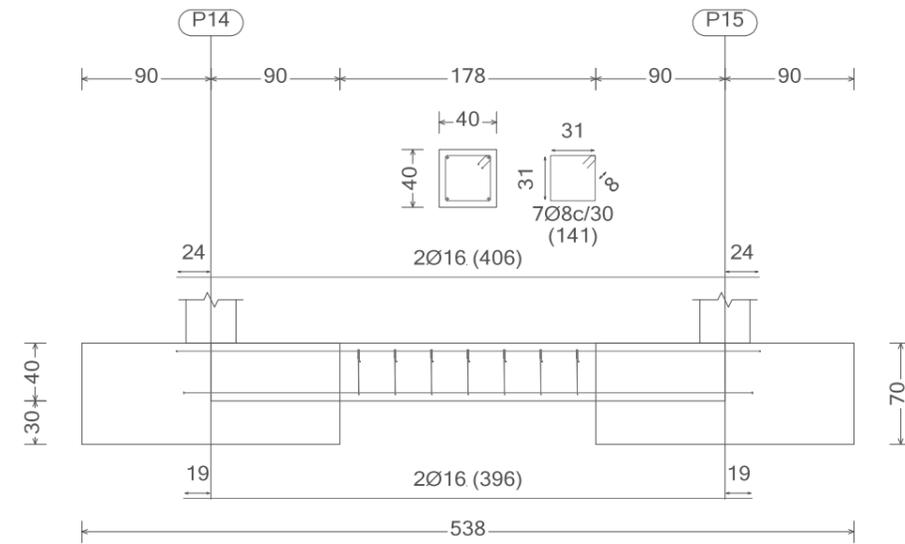
VIGA DE ATADO tipo 5

C.2 [P18 - P10]



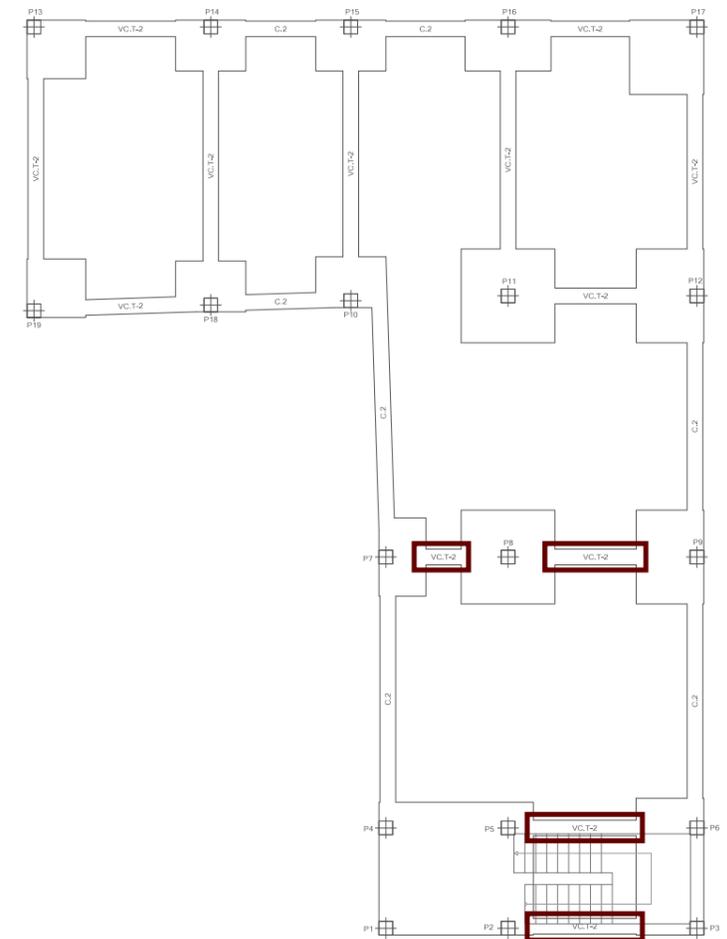
VIGA DE ATADO tipo 6

C.2 [P14 - P15]

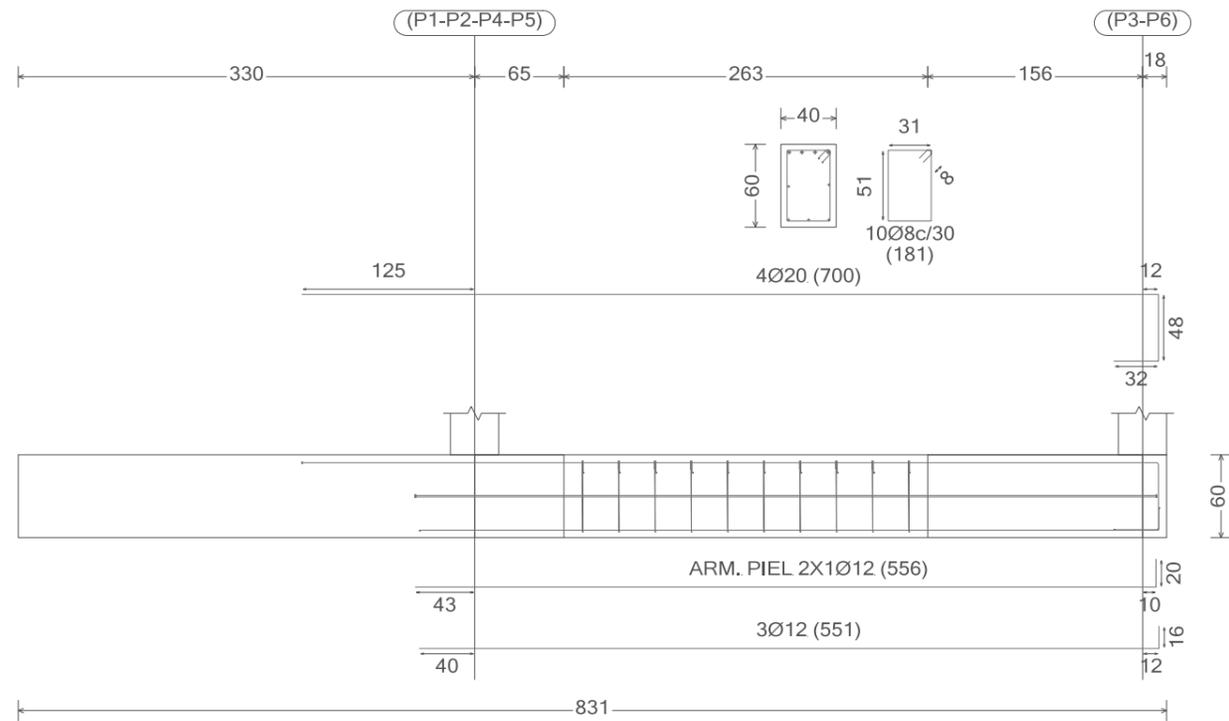


Planos de vigas centradoras

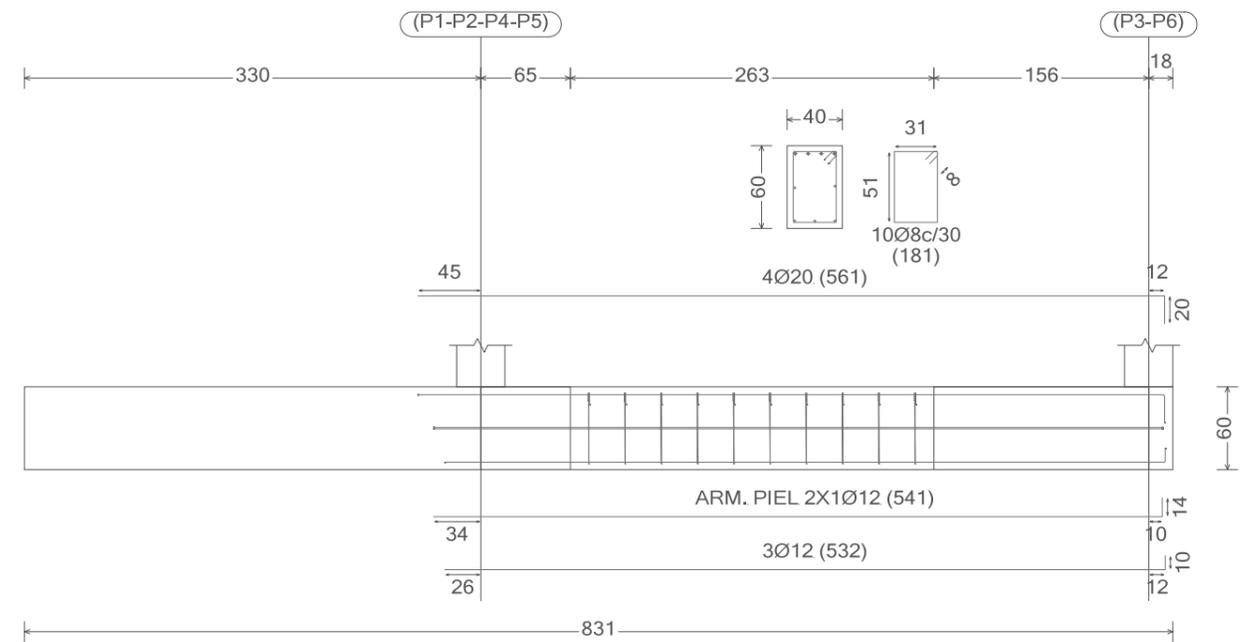
E: 1/50



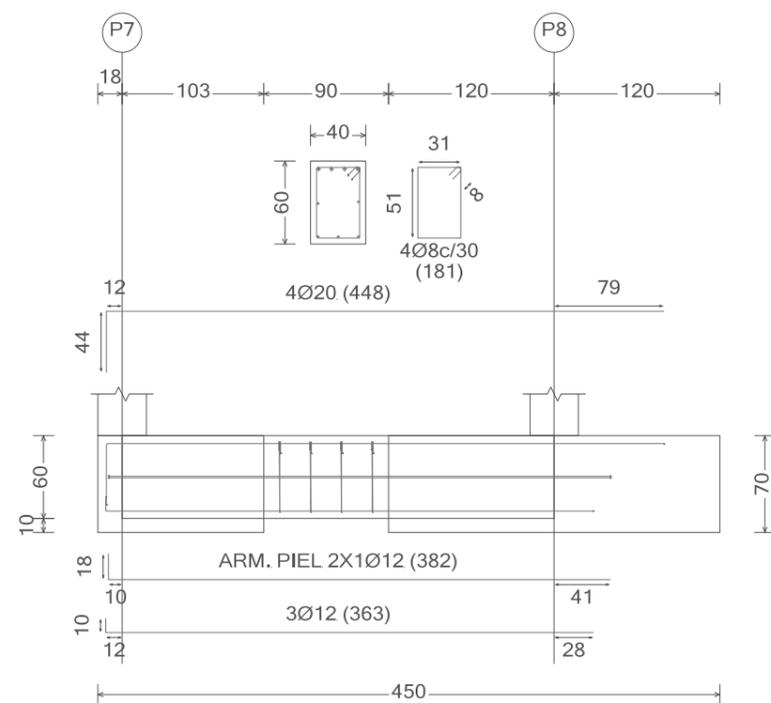
VC.T-2 [(P1-P2-P4-P5) - (P3-P6)] VIGA CENTRADORA tipo 1



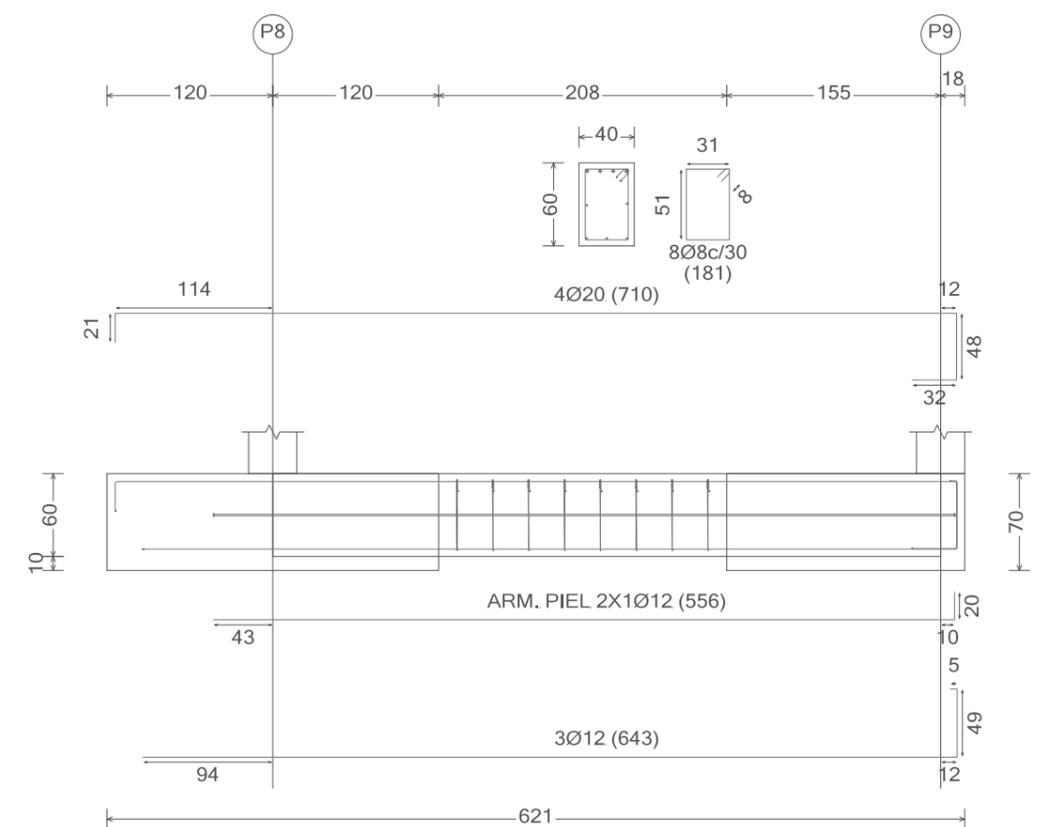
VC.T-2 [(P1-P2-P4-P5) - (P3-P6)] VIGA CENTRADORA tipo 2



VC.T-2 [P7 - P8] VIGA CENTRADORA tipo 3

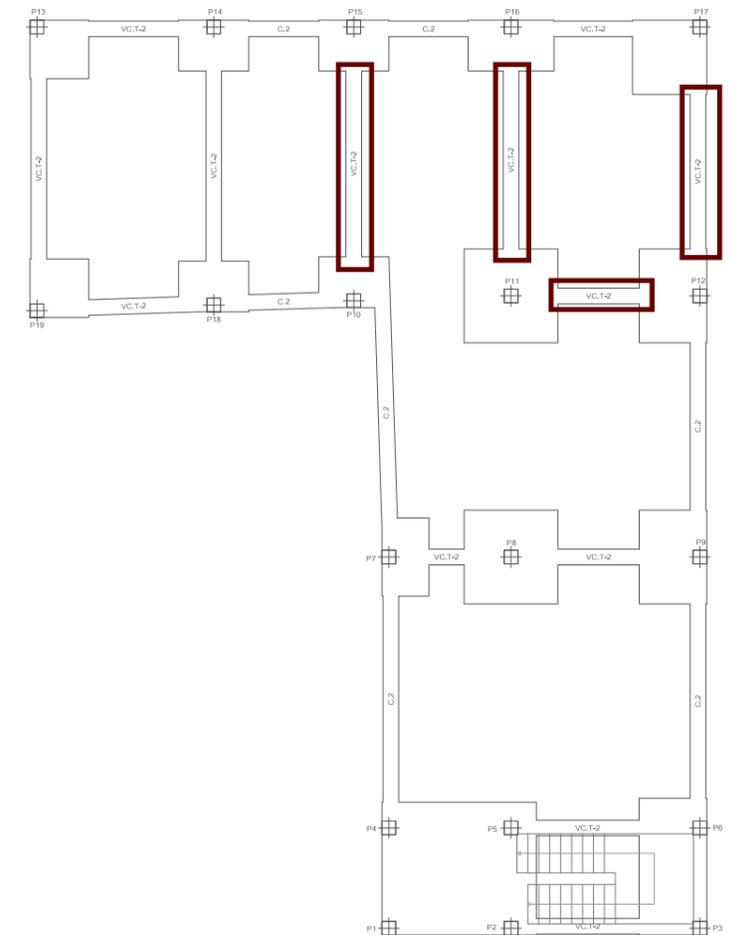


VC.T-2 [P8 - P9] VIGA CENTRADORA tipo 4

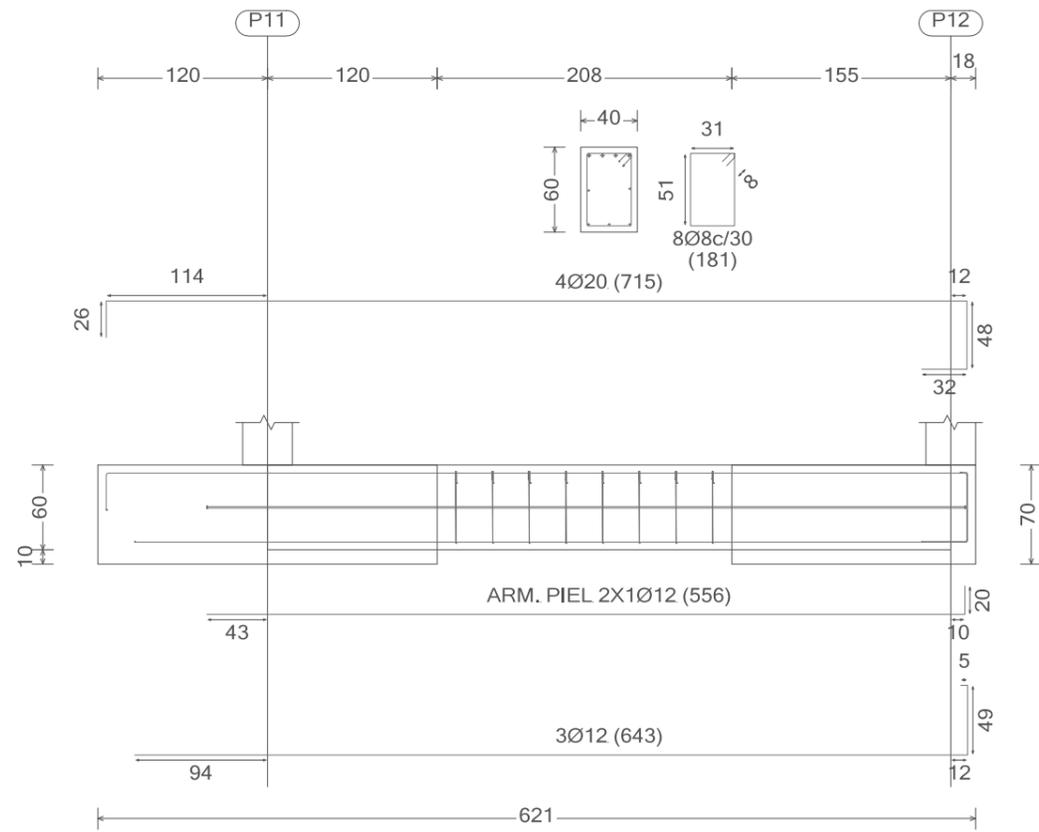


Planos de vigas centradoras

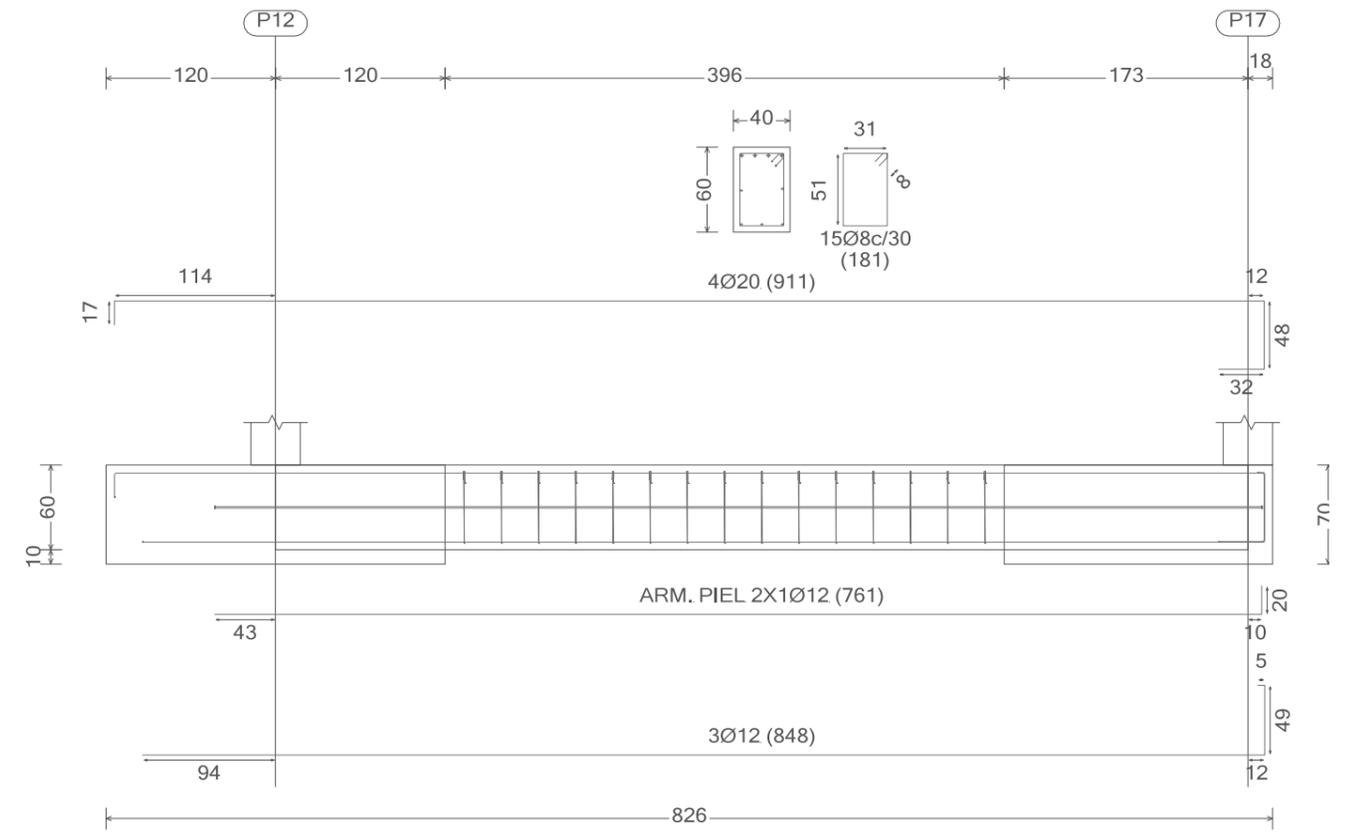
E: 1/50



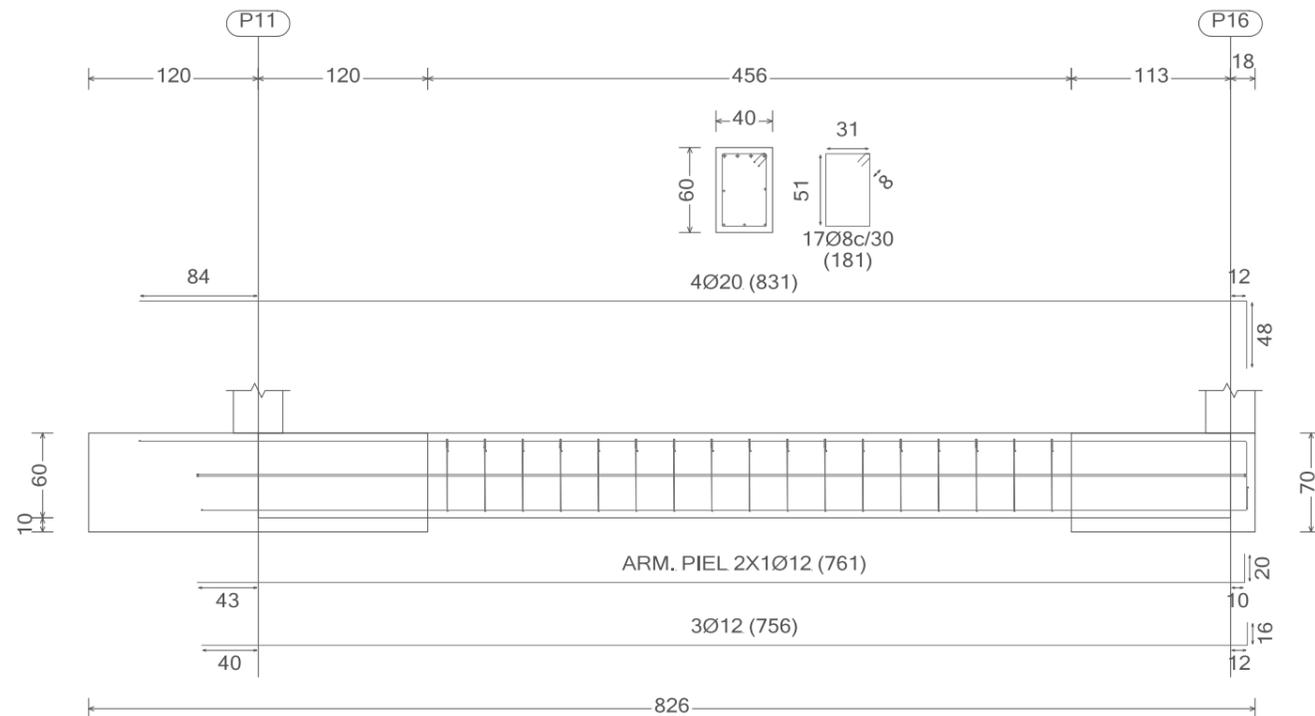
VC.T-2 [P11 - P12] VIGA CENTRADORA tipo 5



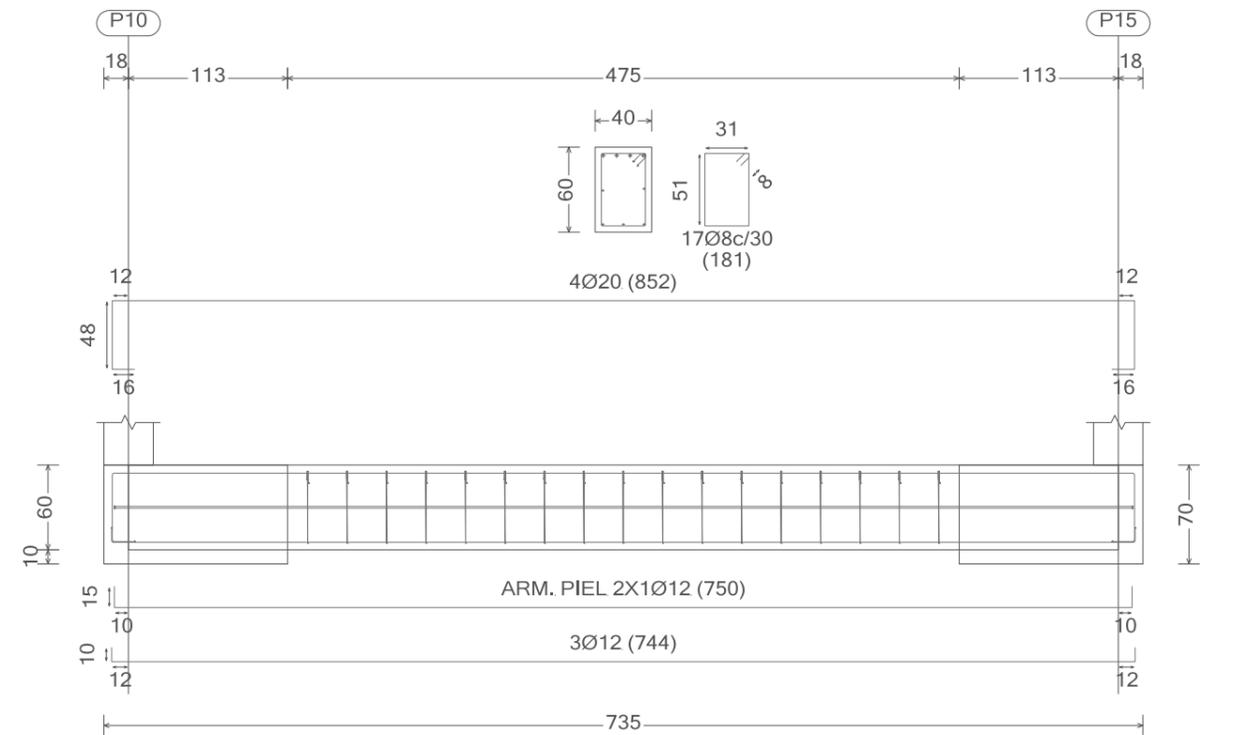
VC.T-2 [P12 - P17] VIGA CENTRADORA tipo 6



VC.T-2 [P11 - P16] VIGA CENTRADORA tipo 7

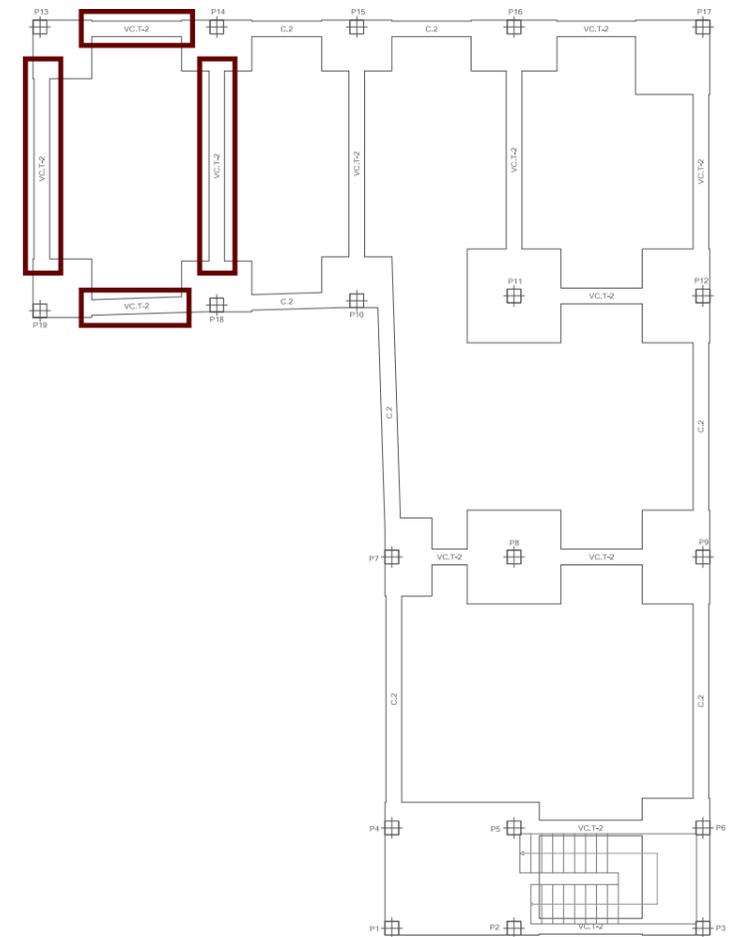


VC.T-2 [P10 - P15] VIGA CENTRADORA tipo 8

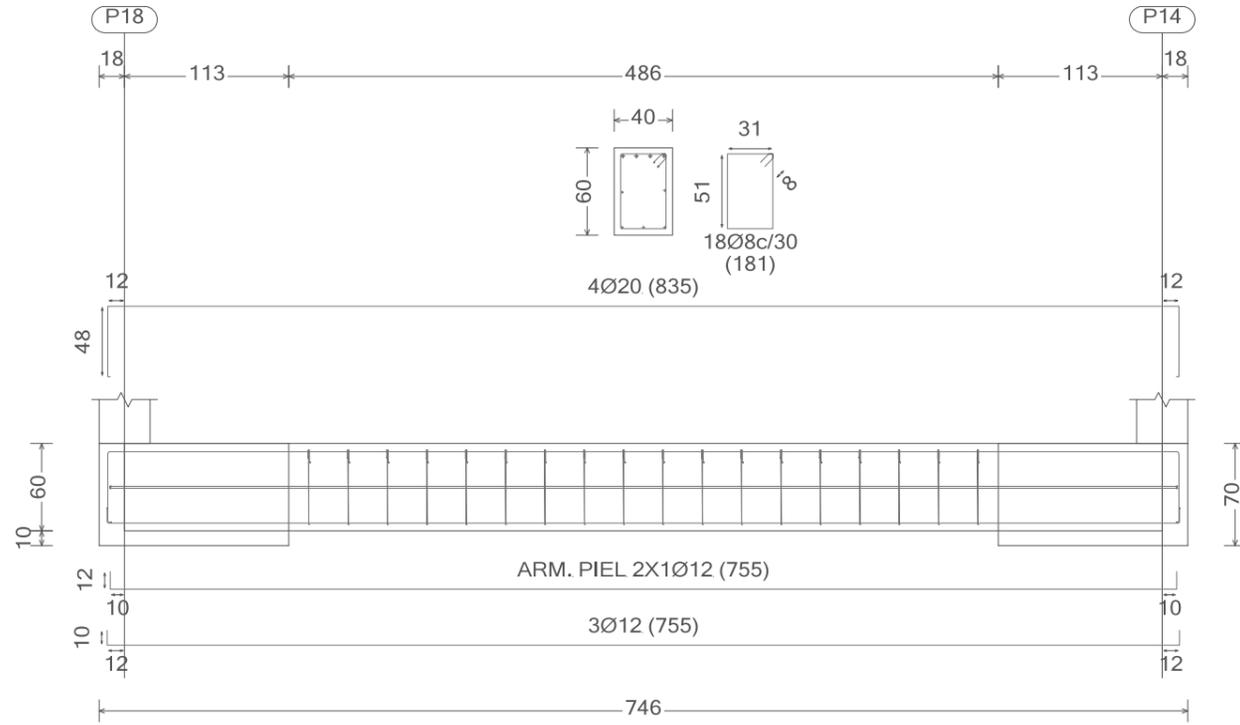


Planos de vigas centradoras

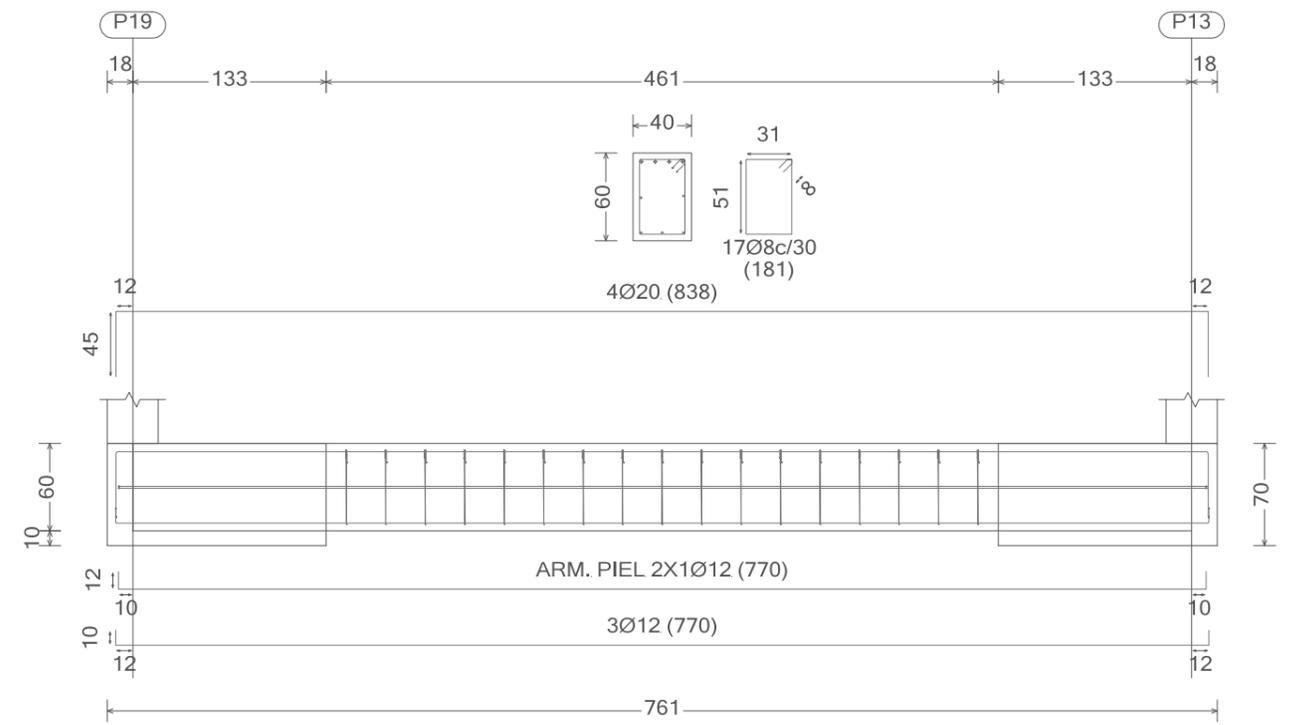
E: 1/50



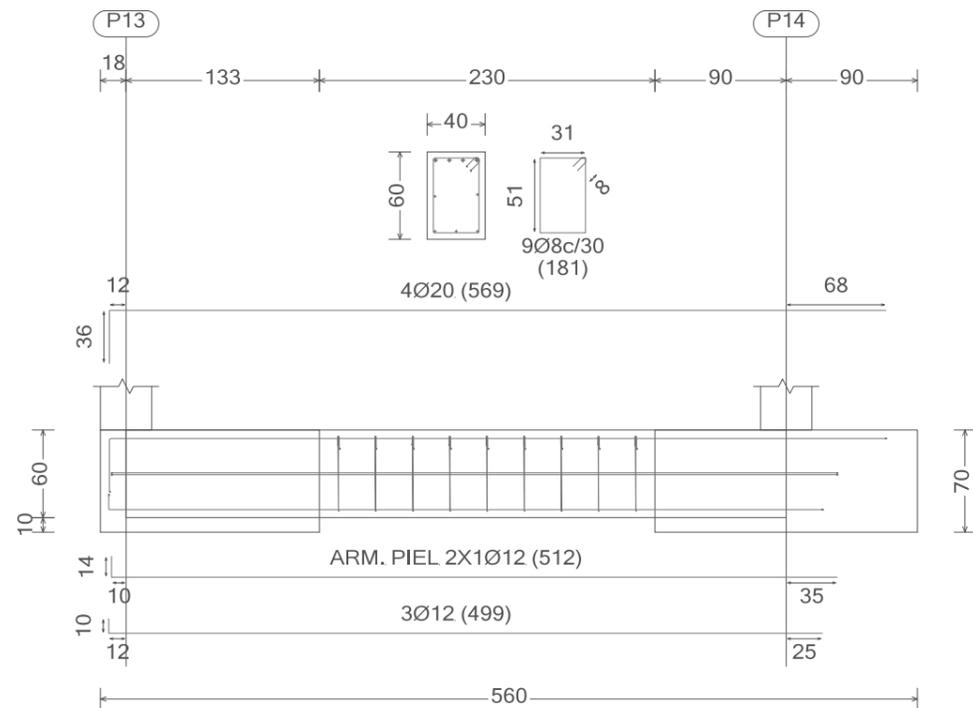
VC.T-2 [P18 - P14] VIGA CENTRADORA tipo 9



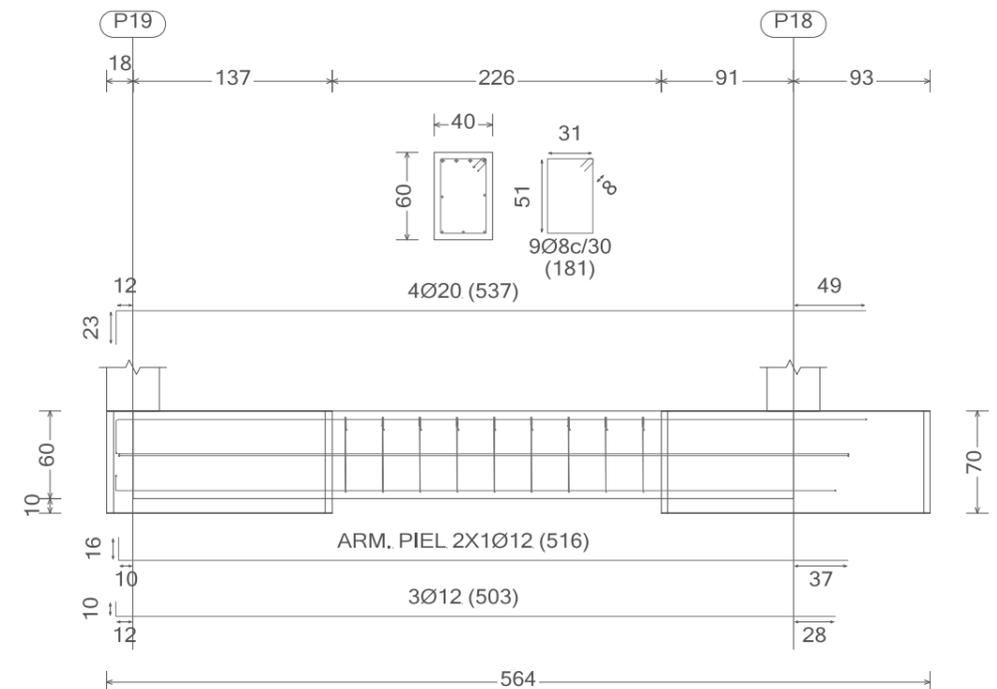
VC.T-2 [P19 - P13] VIGA CENTRADORA tipo 10



VC.T-2 [P13 - P14] VIGA CENTRADORA tipo 11

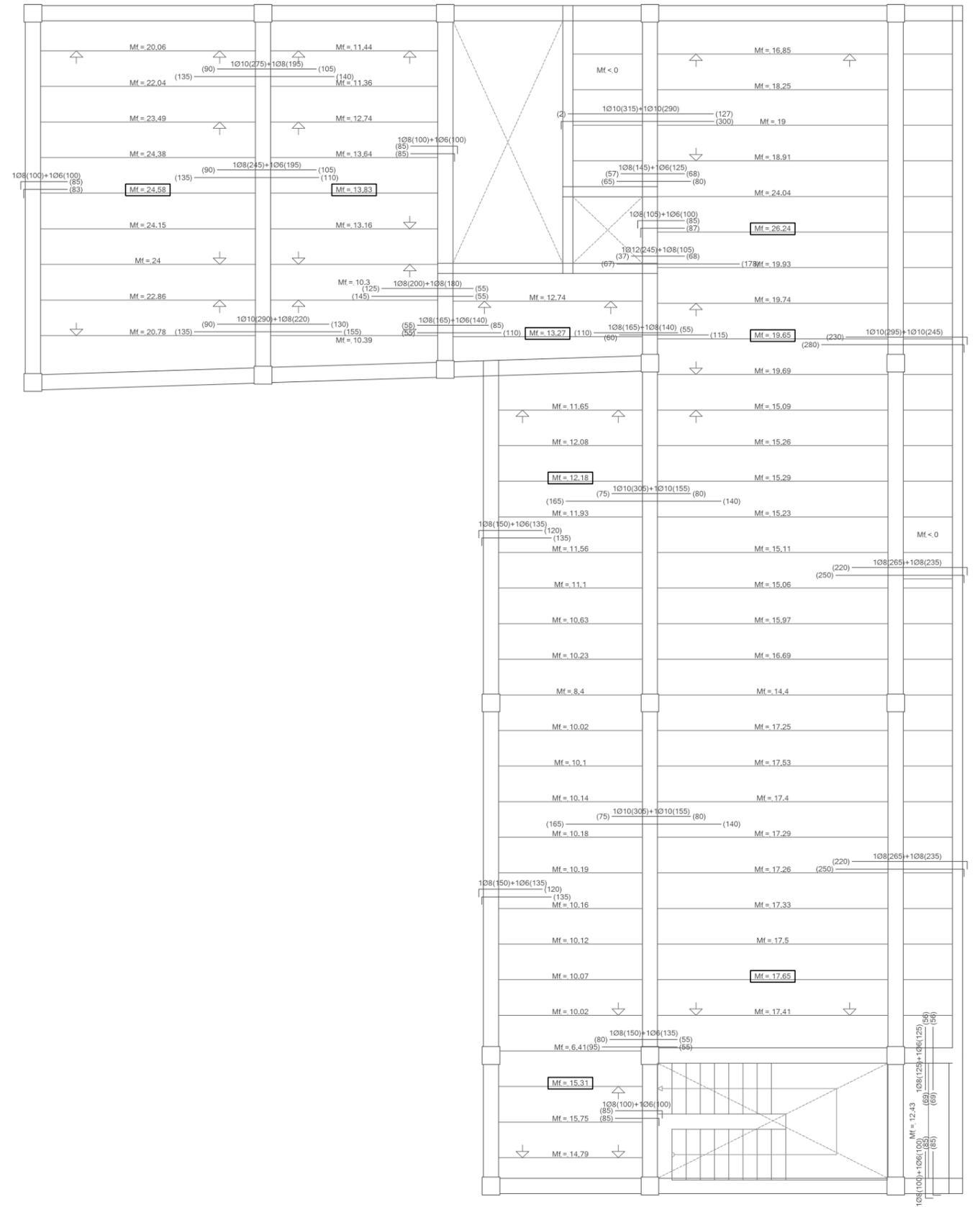
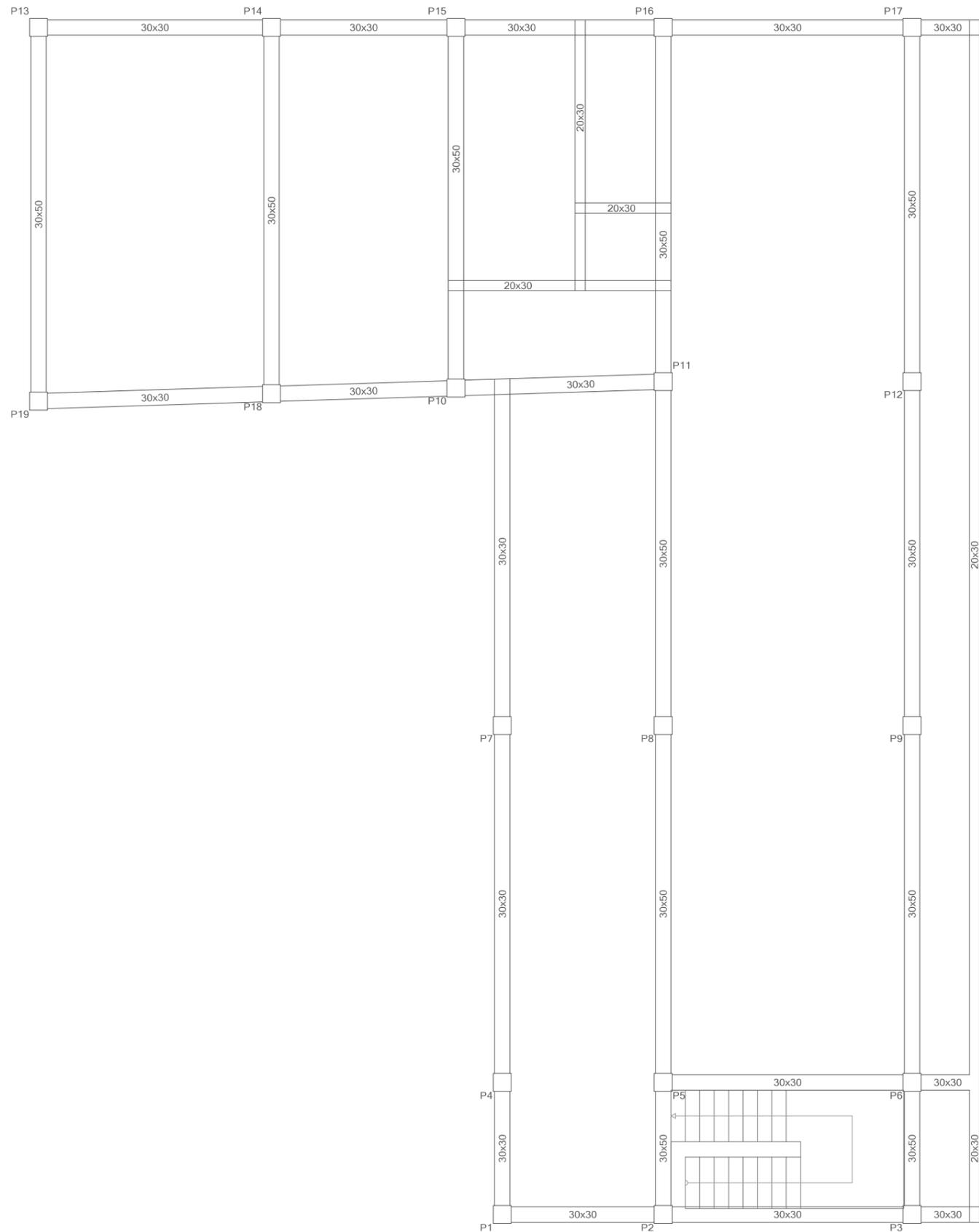


VC.T-2 [P19 - P18] VIGA CENTRADORA tipo 12



Planos de vigas y forjados Techo PB

E: 1/100

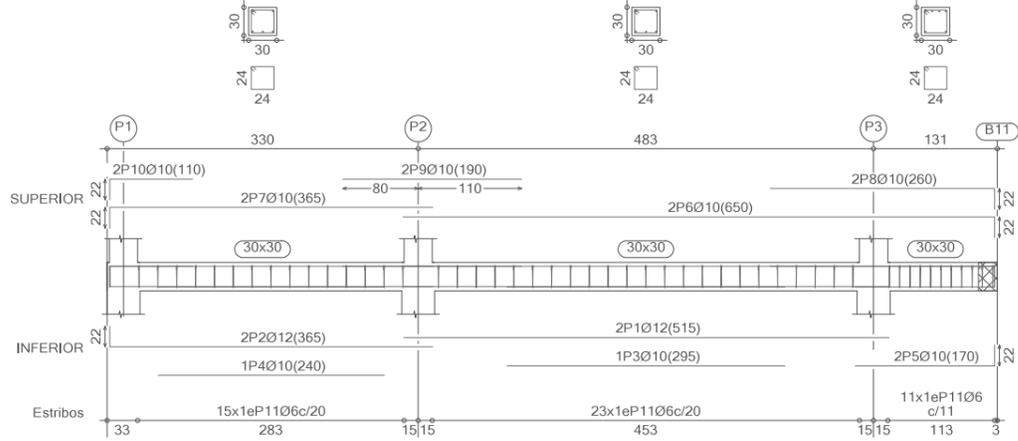


Planos detalle de pórticos Techo PB

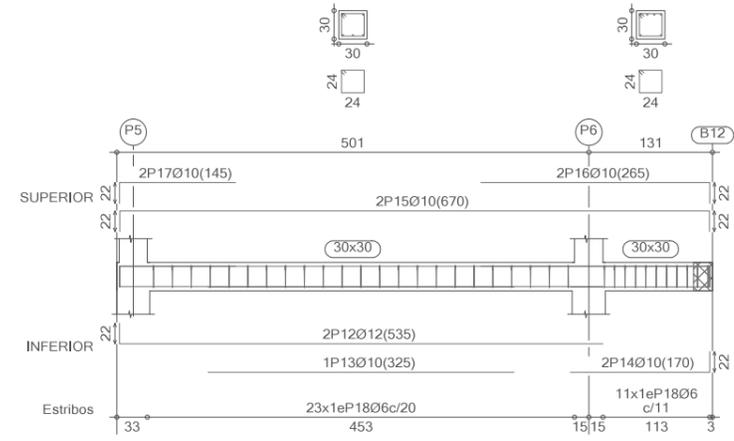
E: 1/75

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S. CN (kg)
Pórtico 1	1	Ø12	2	515	1030	9.1
	2	Ø12	2	365	730	6.5
	3	Ø10	1	295	295	1.8
	4	Ø10	1	240	240	1.5
	5	Ø10	2	170	340	2.1
	6	Ø10	2	650	1300	8.0
	7	Ø10	2	365	730	4.5
	8	Ø10	2	260	520	3.2
	9	Ø10	2	190	380	2.3
	10	Ø10	2	110	220	1.4
	11	Ø6	49	108	5292	11.7
Total+10%:						57.3
Pórtico 2	12	Ø12	2	535	1070	9.5
	13	Ø10	1	325	325	2.0
	14	Ø10	2	170	340	2.1
	15	Ø10	2	670	1340	8.3
	16	Ø10	2	265	530	3.3
	17	Ø10	2	145	290	1.8
	18	Ø6	34	108	3672	8.1
	Total+10%:					
Pórtico 3	19	Ø12	2	505	1010	9.0
	20	Ø12	2	455	910	8.1
	21	Ø12	2	390	780	6.9
	22	Ø10	1	300	300	1.8
	23	Ø10	1	280	280	1.7
	24	Ø10	1	275	275	1.7
	25	Ø10	2	505	1010	6.2
	26	Ø10	2	455	910	5.6
	27	Ø10	2	390	780	4.8
	28	Ø10	2	225	450	2.8
	29	Ø10	2	180	360	2.2
	30	Ø10	2	140	280	1.7
	31	Ø10	2	130	260	1.6
	32	Ø6	58	108	6264	13.9
Total+10%:						74.8
Pórtico 4	33	Ø12	2	470	940	8.3
	34	Ø10	2	470	940	5.8
	35	Ø10	4	125	500	3.1
	36	Ø6	19	88	1672	3.7
Total+10%:						23.0
Pórtico 5	37	Ø10	2	224	448	2.8
	38	Ø10	2	224	448	2.8
	39	Ø10	2	224	448	2.8
	40	Ø6	8	88	704	1.6
Total+10%:						11.0
Pórtico 6	1	Ø12	2	515	1030	9.1
	2	Ø12	2	505	1010	9.0
	3	Ø12	2	435	870	7.7
	4	Ø12	2	390	780	6.9
	5	Ø10	1	300	300	1.8
	6	Ø10	1	295	295	1.8
	7	Ø10	1	245	245	1.5
	8	Ø10	1	235	235	1.4
	9	Ø10	2	170	340	2.1
	10	Ø10	2	650	1300	8.0
	11	Ø10	2	505	1010	6.2
	12	Ø10	2	435	870	5.4
	13	Ø10	2	390	780	4.8
	14	Ø10	2	260	520	3.2
	15	Ø10	2	200	400	2.5
	16	Ø10	4	180	720	4.4
	17	Ø10	2	140	280	1.7
	18	Ø6	87	108	9396	20.9
Total+10%:						108.2
Total:						312.9

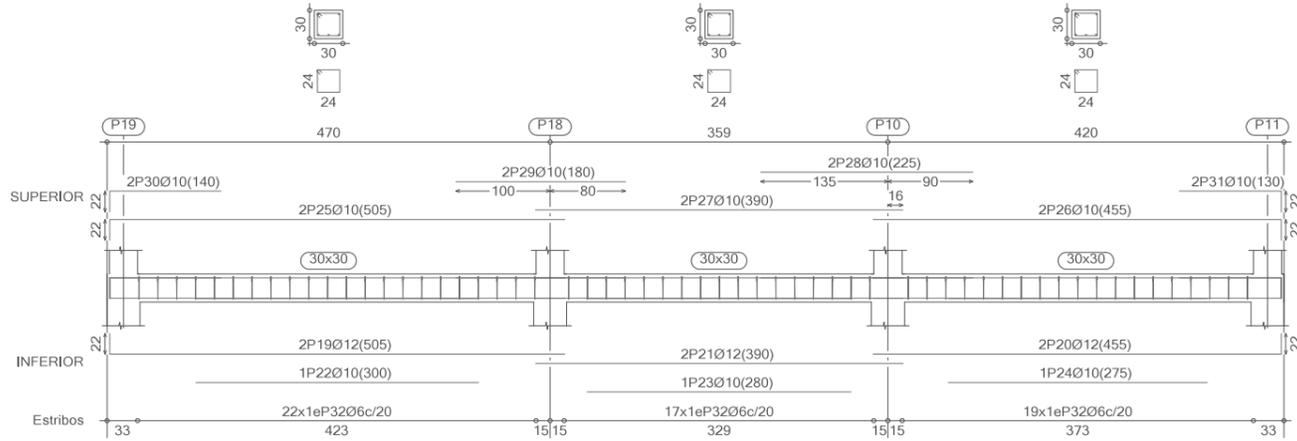
Pórtico 1



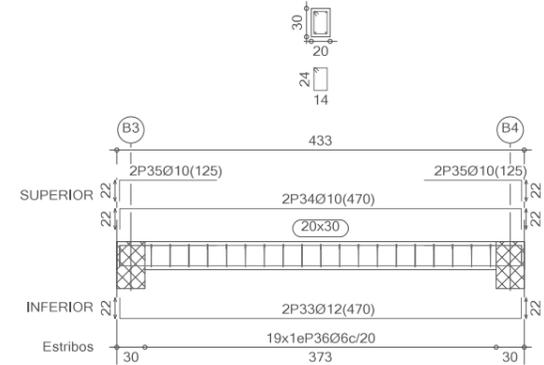
Pórtico 2



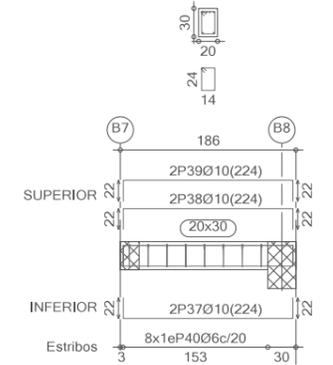
Pórtico 3



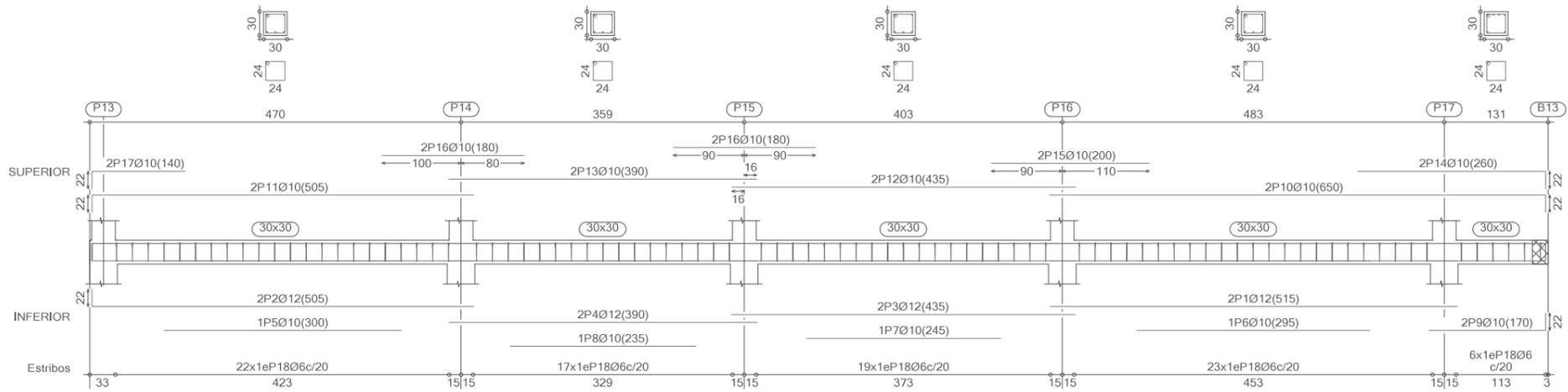
Pórtico 4



Pórtico 5



Pórtico 6

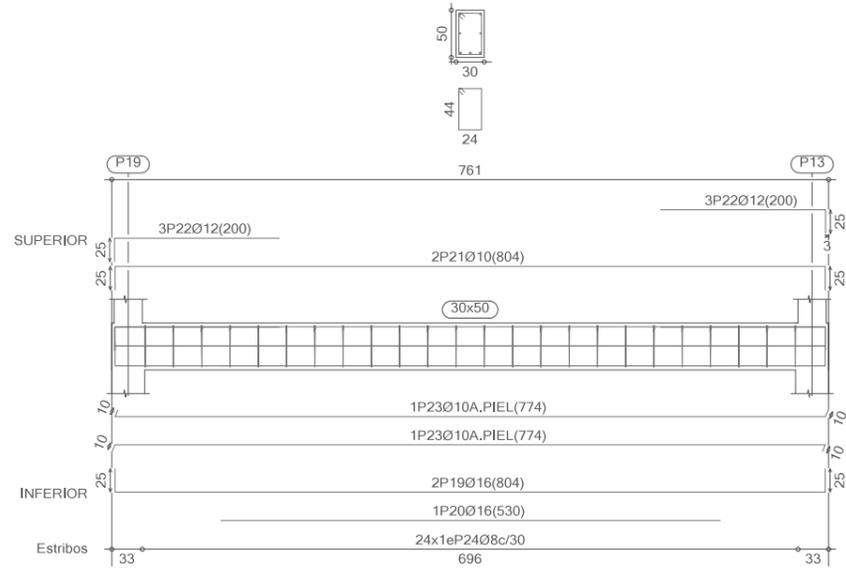


Planos detalle de pórticos Techo PB

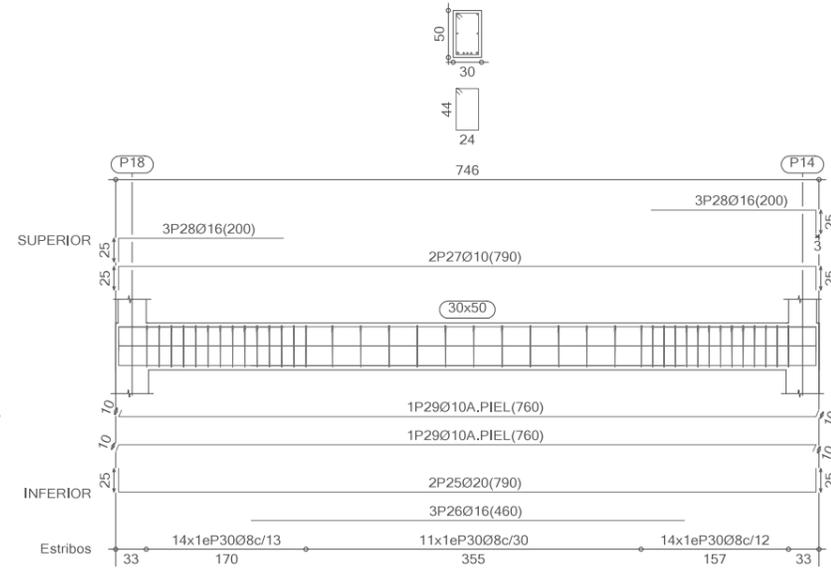
E: 1/75

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, CN (kg)
Pórtico 7	19	Ø16	2	804	1608	25.4
	20	Ø16	1	530	530	8.4
	21	Ø10	2	804	1608	9.9
	22	Ø12	6	200	1200	10.7
	23	Ø10	2	774	1548	9.5
	24	Ø8	24	152	3648	14.4
	Total+10%:					
Pórtico 8	25	Ø20	2	790	1580	39.0
	26	Ø16	3	460	1380	21.8
	27	Ø10	2	790	1580	9.7
	28	Ø16	6	200	1200	18.9
	29	Ø10	2	760	1520	9.4
	30	Ø8	39	152	5928	23.4
	Total+10%:					
Pórtico 9	31	Ø16	2	779	1558	24.6
	32	Ø10	2	530	1060	6.5
	33	Ø10	2	779	1558	9.6
	34	Ø12	6	195	1170	10.4
	35	Ø10	2	749	1498	9.2
	36	Ø8	25	152	3800	15.0
Total+10%:						82.8
Pórtico 10	1	Ø12	2	725	1450	12.9
	2	Ø16	2	710	1420	22.4
	3	Ø12	2	450	900	8.0
	4	Ø12	1	425	425	3.8
	5	Ø12	2	310	620	5.5
	6	Ø10	1	190	190	1.2
	7	Ø10	2	725	1450	8.9
	8	Ø10	2	710	1420	8.8
	9	Ø10	2	310	620	3.8
	10	Ø16	2	310	620	9.8
	11	Ø16	2	275	550	8.7
	12	Ø12	2	260	520	4.6
	13	Ø12	2	195	390	3.5
	14	Ø10	2	180	360	2.2
	15	Ø10	2	95	190	1.2
	16	Ø6	78	108	8424	18.7
Total+10%:						136.4
Pórtico 11	17	Ø12	2	564	1128	10.0
	18	Ø10	2	542	1084	6.7
	19	Ø6	24	88	2112	4.7
Total+10%:						23.5
Total:						571.4

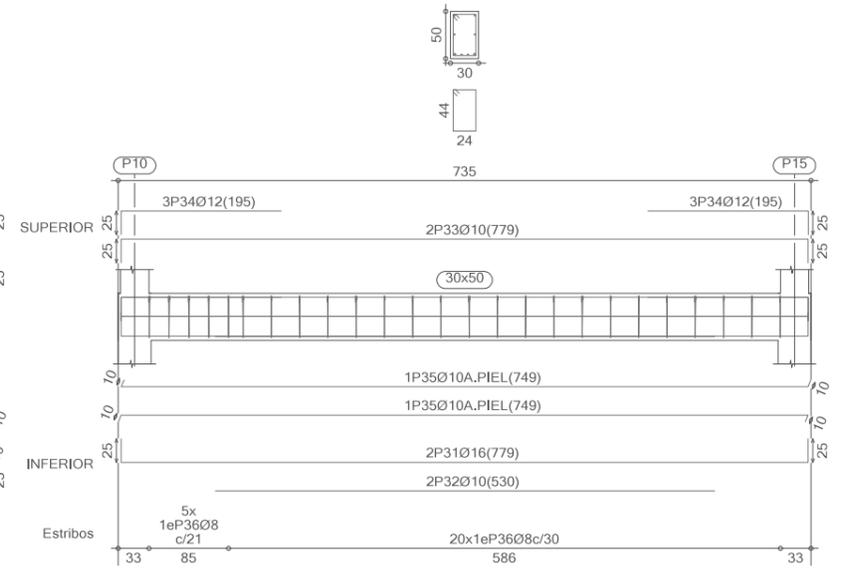
Pórtico 7



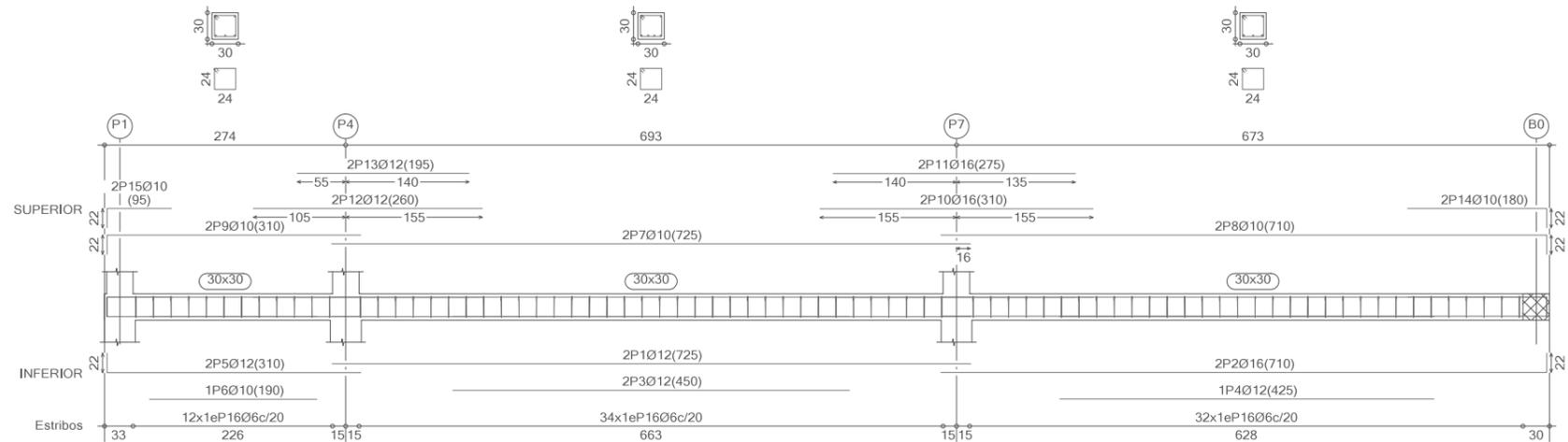
Pórtico 8



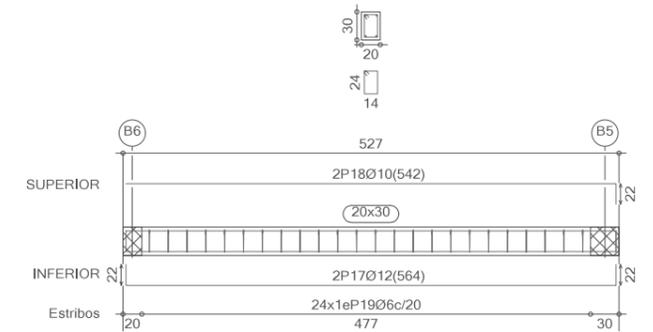
Pórtico 9



Pórtico 10



Pórtico 11

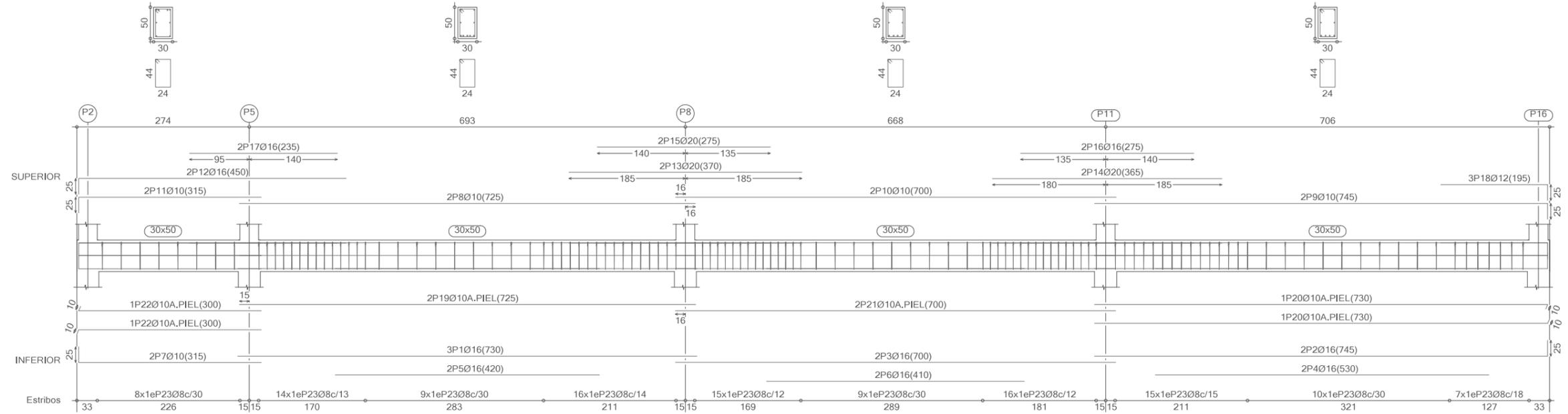


Planos detalle de pórticos Techo PB

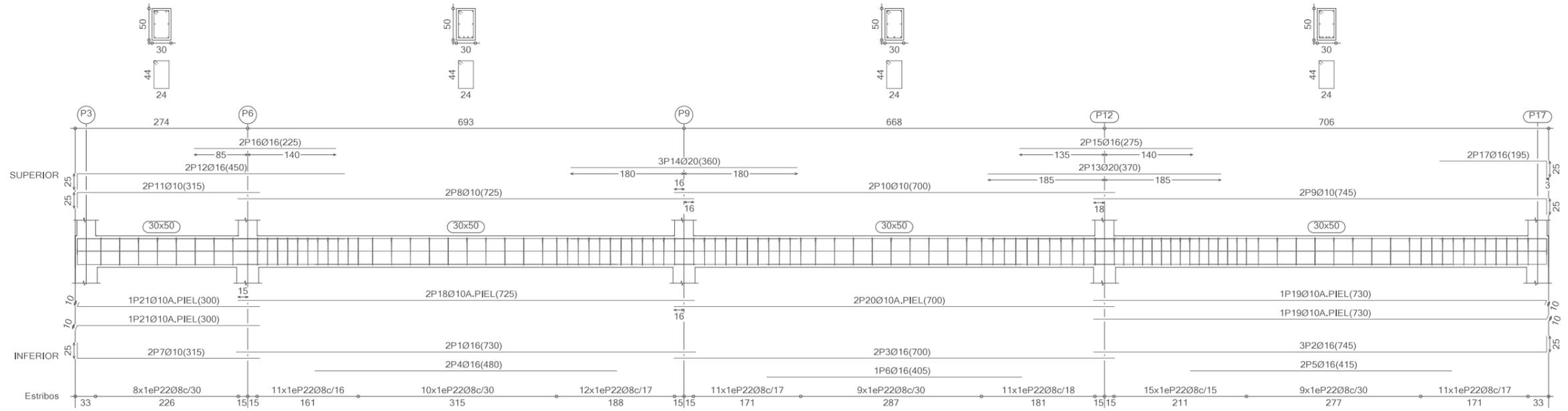
E: 1/75

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, CN (kg)
Pórtico 12	1	Ø16	3	730	2190	34.6
	2	Ø16	2	745	1490	23.5
	3	Ø16	2	700	1400	22.1
	4	Ø16	2	530	1060	16.7
	5	Ø16	2	420	840	13.3
	6	Ø16	2	410	820	12.9
	7	Ø10	2	315	630	3.9
	8	Ø10	2	725	1450	8.9
	9	Ø10	2	745	1490	9.2
	10	Ø10	2	700	1400	8.6
	11	Ø10	2	315	630	3.9
	12	Ø16	2	450	900	14.2
	13	Ø20	2	370	740	18.2
	14	Ø20	2	365	730	18.0
	15	Ø20	2	275	550	13.6
	16	Ø16	2	275	550	8.7
	17	Ø16	2	235	470	7.4
	18	Ø12	3	195	585	5.2
	19	Ø10	2	725	1450	8.9
	20	Ø10	2	730	1460	9.0
	21	Ø10	2	700	1400	8.6
	22	Ø10	2	300	600	3.7
	23	Ø8	119	152	18088	71.4
Total+10%:						379.0
Pórtico 13	1	Ø16	2	730	1460	23.0
	2	Ø16	3	745	2235	35.3
	3	Ø16	2	700	1400	22.1
	4	Ø16	2	480	960	15.2
	5	Ø16	2	415	830	13.1
	6	Ø16	1	405	405	6.4
	7	Ø10	2	315	630	3.9
	8	Ø10	2	725	1450	8.9
	9	Ø10	2	745	1490	9.2
	10	Ø10	2	700	1400	8.6
	11	Ø10	2	315	630	3.9
	12	Ø16	2	450	900	14.2
	13	Ø20	2	370	740	18.2
	14	Ø20	3	360	1080	26.6
	15	Ø16	2	275	550	8.7
	16	Ø16	2	225	450	7.1
	17	Ø16	2	195	390	6.2
18	Ø10	2	725	1450	8.9	
19	Ø10	2	730	1460	9.0	
20	Ø10	2	700	1400	8.6	
21	Ø10	2	300	600	3.7	
22	Ø8	107	152	16264	64.2	
Total+10%:						357.5
Total:						736.5

Pórtico 12

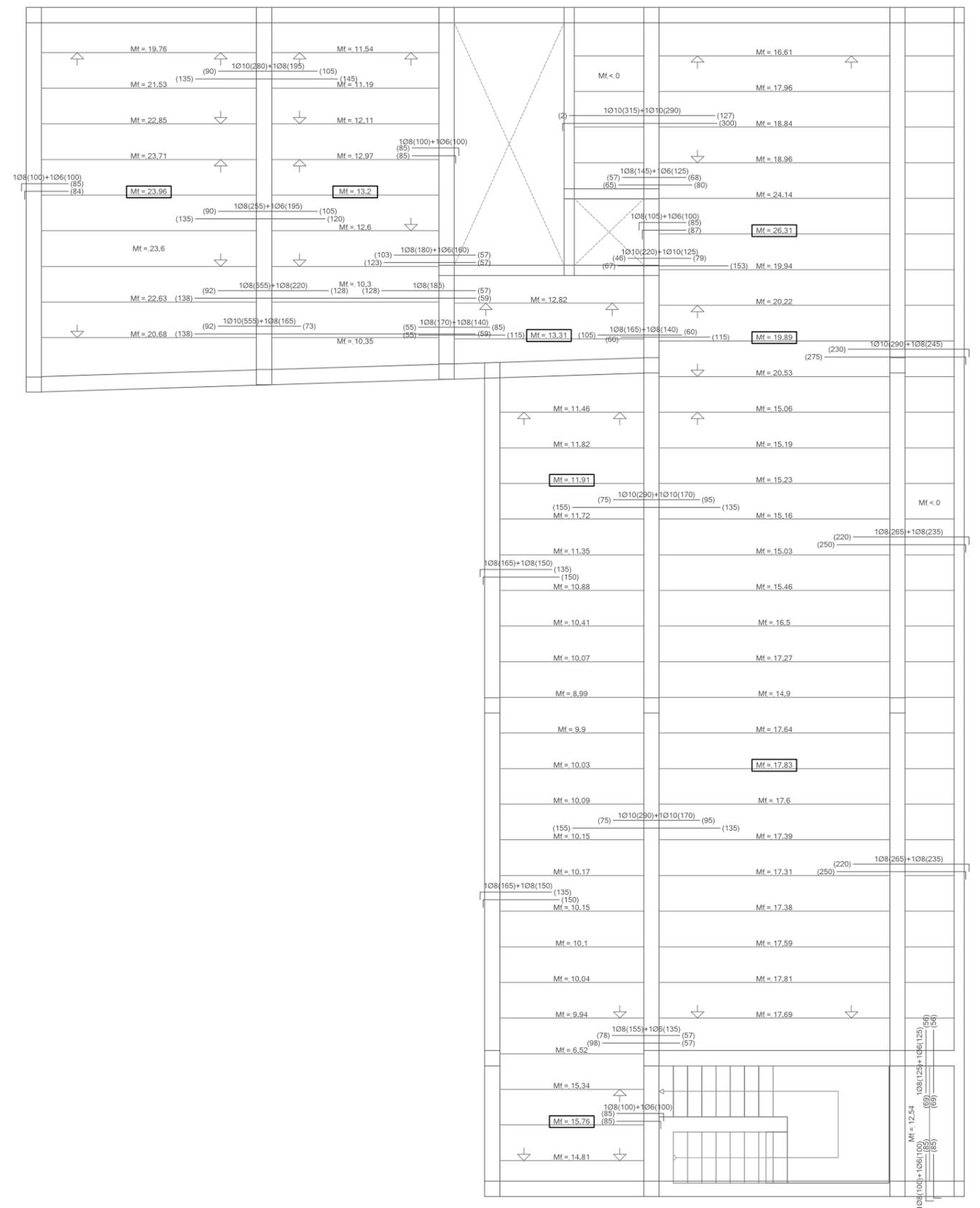
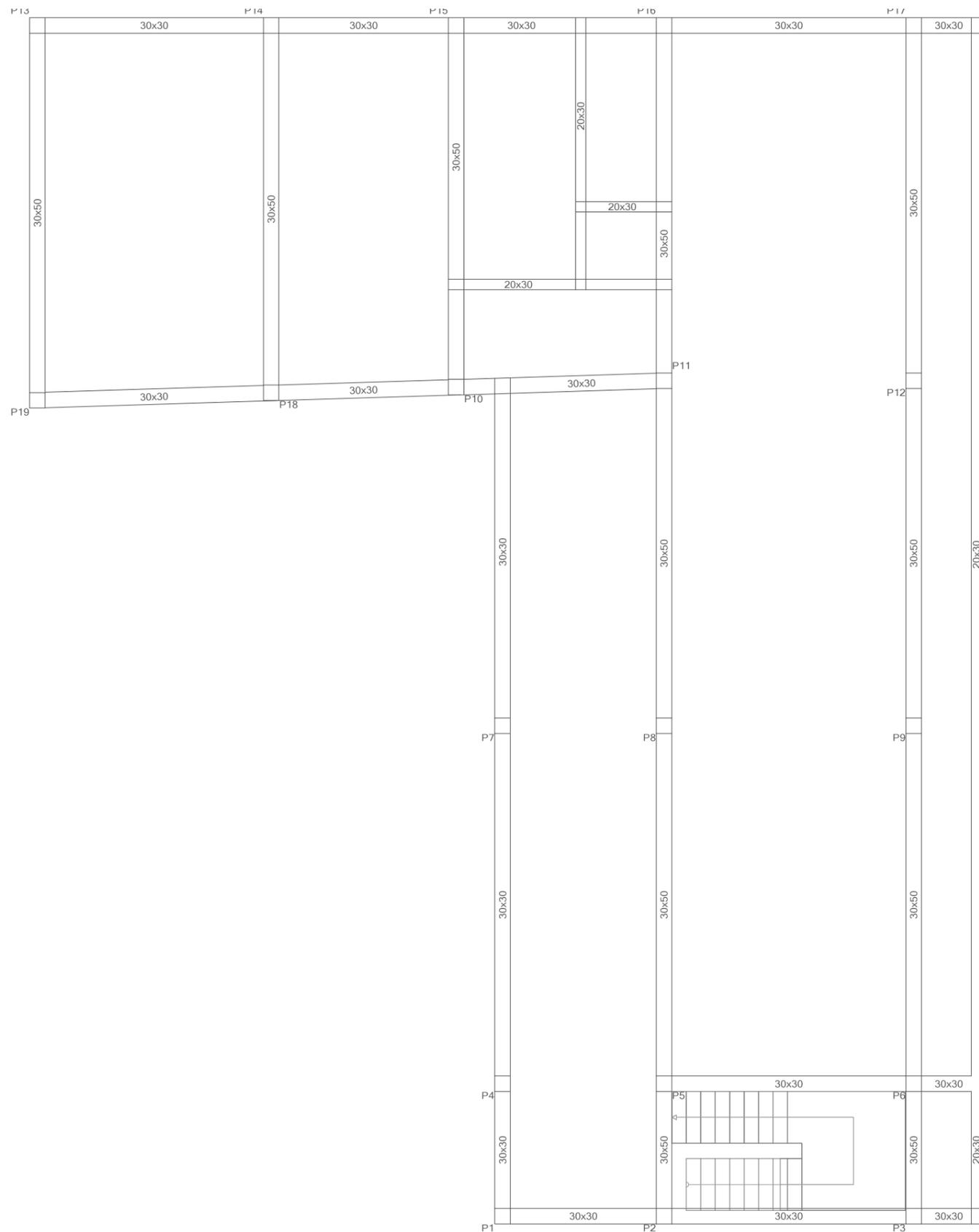


Pórtico 13



Planos de vigas y forjados Techo P1ª

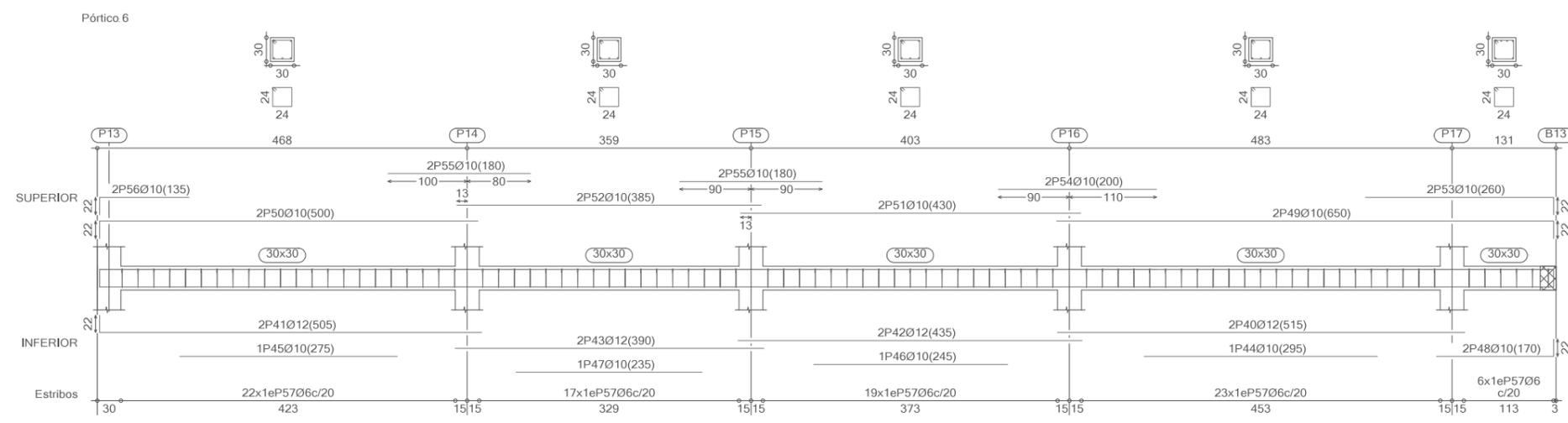
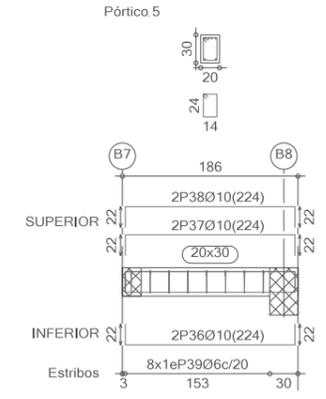
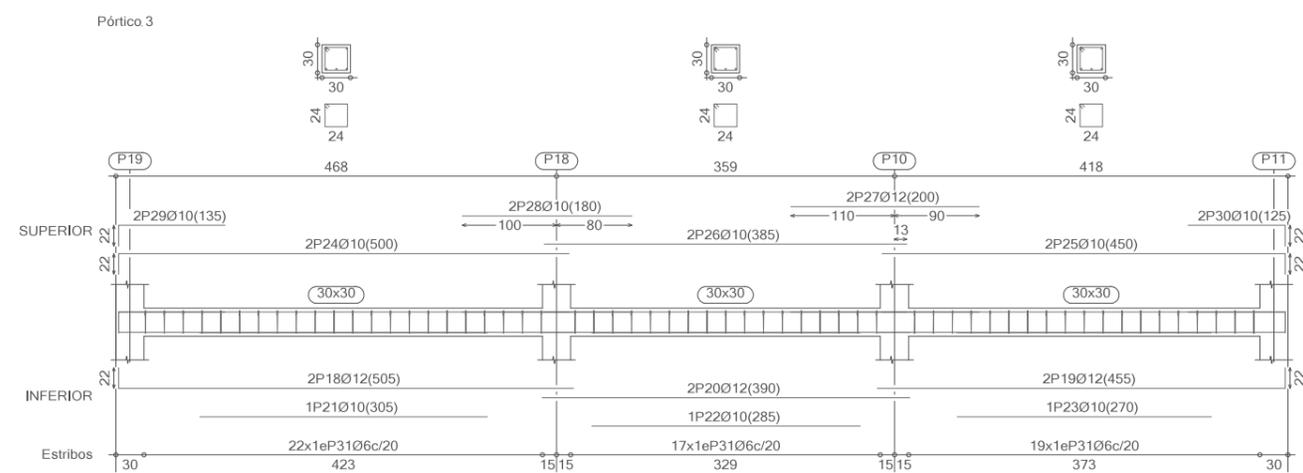
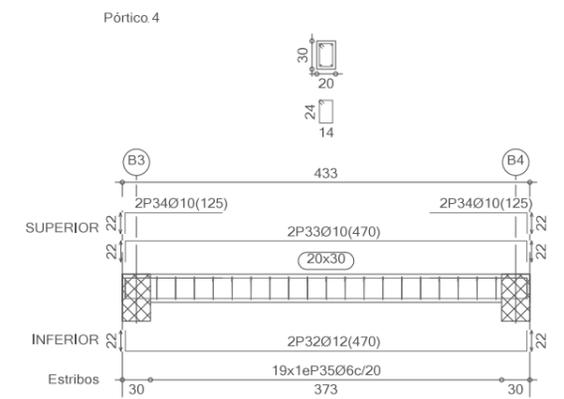
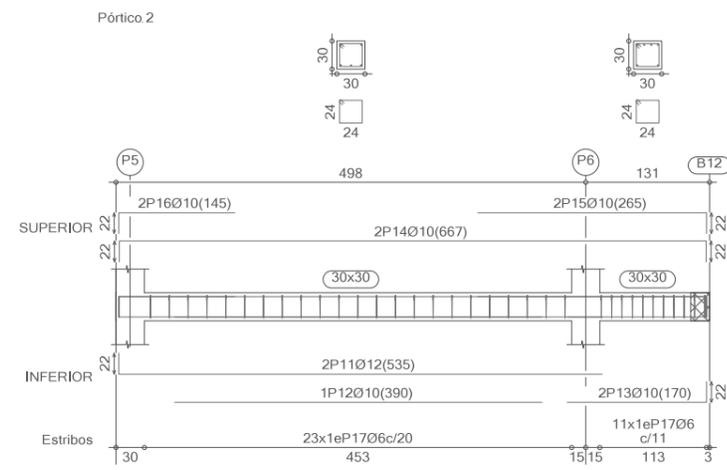
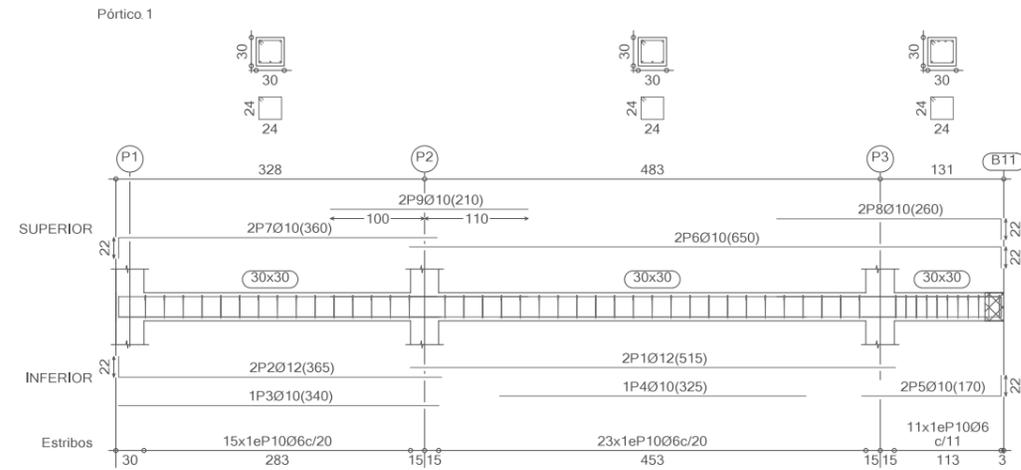
E: 1/100



Planos detalle de pórticos Techo P1

E: 1/75

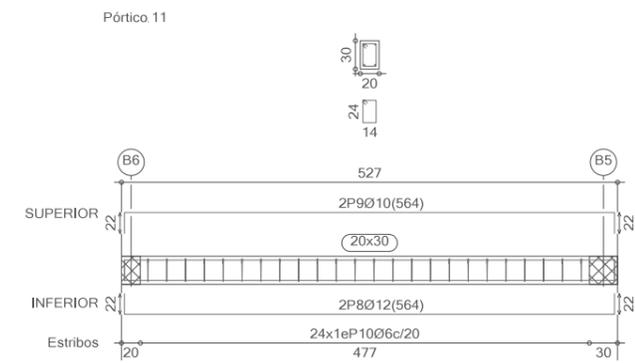
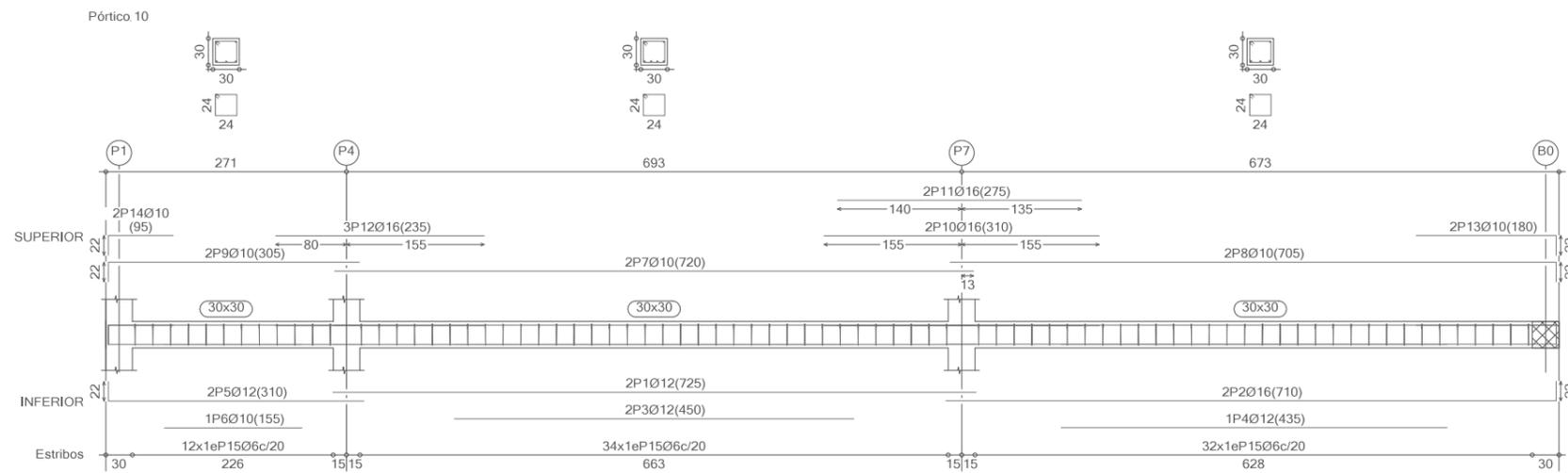
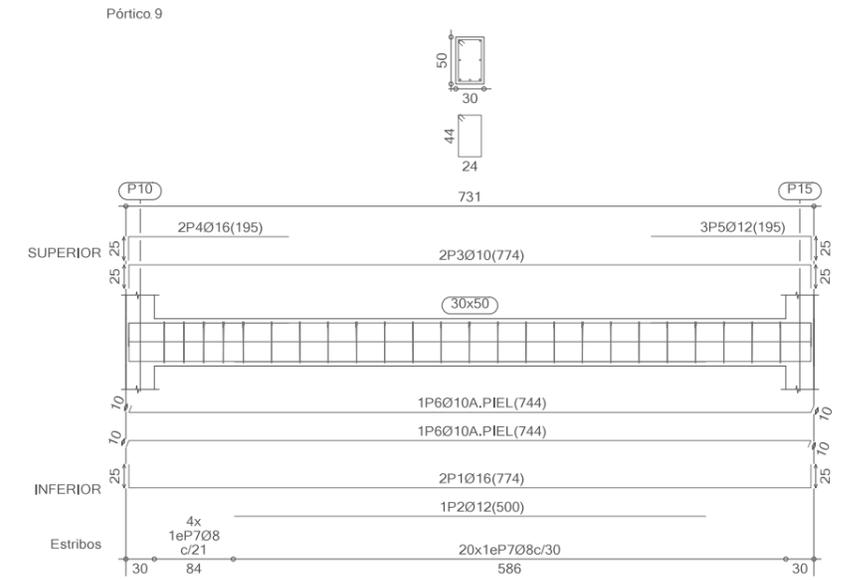
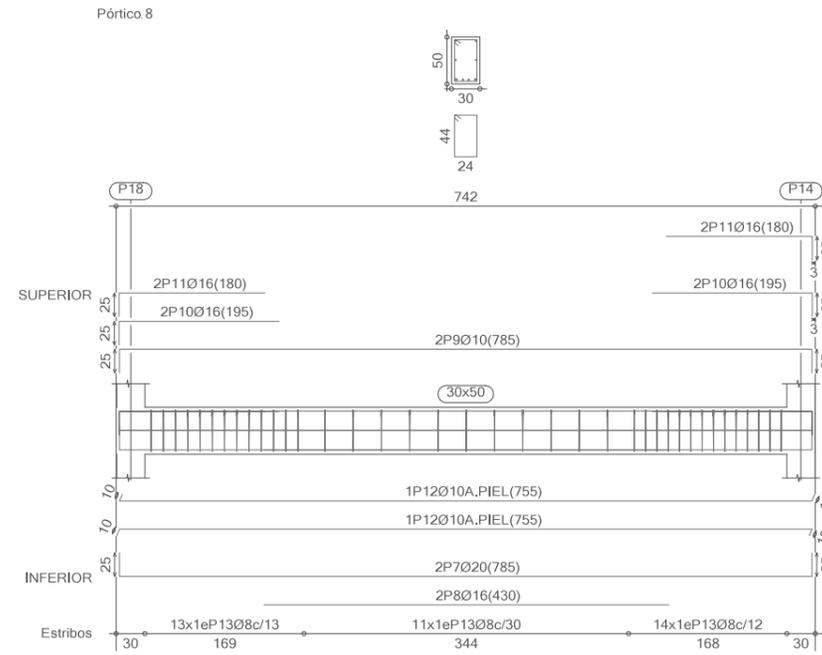
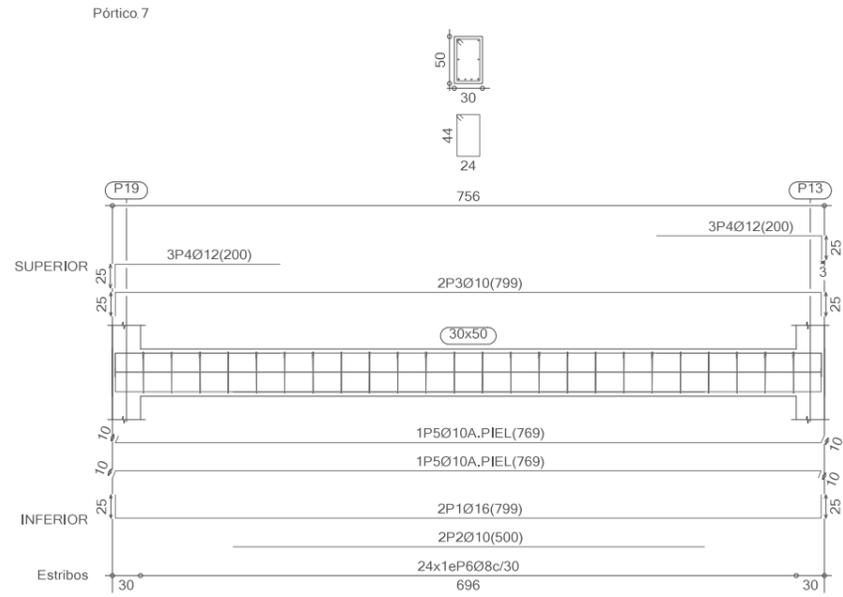
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, CN (kg)
Pórtico 1	1	Ø12	2	515	1030	9,1
	2	Ø12	2	365	730	6,5
	3	Ø10	1	340	340	2,1
	4	Ø10	1	325	325	2,0
	5	Ø10	2	170	340	2,1
	6	Ø10	2	650	1300	8,0
	7	Ø10	2	360	720	4,4
	8	Ø10	2	260	520	3,2
	9	Ø10	2	210	420	2,6
	10	Ø6	49	108	5292	11,7
Total+10%:						56,9
Pórtico 2	11	Ø12	2	535	1070	9,5
	12	Ø10	1	390	390	2,4
	13	Ø10	2	170	340	2,1
	14	Ø10	2	667	1334	8,2
	15	Ø10	2	265	530	3,3
	16	Ø10	2	145	290	1,8
	17	Ø6	34	108	3672	8,1
Total+10%:						38,9
Pórtico 3	18	Ø12	2	505	1010	9,0
	19	Ø12	2	455	910	8,1
	20	Ø12	2	390	780	6,9
	21	Ø10	1	305	305	1,9
	22	Ø10	1	285	285	1,8
	23	Ø10	1	270	270	1,7
	24	Ø10	2	500	1000	6,2
	25	Ø10	2	450	900	5,5
	26	Ø10	2	385	770	4,7
	27	Ø12	2	200	400	3,6
	28	Ø10	2	180	360	2,2
	29	Ø10	2	135	270	1,7
	30	Ø10	2	125	250	1,5
	31	Ø6	58	108	6264	13,9
Total+10%:						75,6
Pórtico 4	32	Ø12	2	470	940	8,3
	33	Ø10	2	470	940	5,8
	34	Ø10	4	125	500	3,1
	35	Ø6	19	88	1672	3,7
Total+10%:						23,0
Pórtico 5	36	Ø10	2	224	448	2,8
	37	Ø10	2	224	448	2,8
	38	Ø10	2	224	448	2,8
	39	Ø6	8	88	704	1,6
Total+10%:						11,0
Pórtico 6	40	Ø12	2	515	1030	9,1
	41	Ø12	2	505	1010	9,0
	42	Ø12	2	435	870	7,7
	43	Ø12	2	390	780	6,9
	44	Ø10	1	295	295	1,8
	45	Ø10	1	275	275	1,7
	46	Ø10	1	245	245	1,5
	47	Ø10	1	235	235	1,4
	48	Ø10	2	170	340	2,1
	49	Ø10	2	650	1300	8,0
	50	Ø10	2	500	1000	6,2
	51	Ø10	2	430	860	5,3
	52	Ø10	2	385	770	4,7
	53	Ø10	2	260	520	3,2
54	Ø10	2	200	400	2,5	
55	Ø10	4	180	720	4,4	
56	Ø10	2	135	270	1,7	
57	Ø6	87	108	9396	20,9	
Total+10%:						107,9
Ø6:						66,0
Ø10:						144,1
Ø12:						103,2
Total:						313,3



Planos detalle de pórticos Techo P1

E: 1/75

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, CN (kg)
Pórtico 7	1	Ø16	2	799	1598	25.2
	2	Ø10	2	500	1000	6.2
	3	Ø10	2	799	1598	9.9
	4	Ø12	6	200	1200	10.7
	5	Ø10	2	769	1538	9.5
	6	Ø8	24	152	3648	14.4
	Total+10%:					
Pórtico 8	7	Ø20	2	785	1570	38.7
	8	Ø16	2	430	860	13.6
	9	Ø10	2	785	1570	9.7
	10	Ø16	4	195	780	12.3
	11	Ø16	4	180	720	11.4
	12	Ø10	2	755	1510	9.3
	13	Ø8	38	152	5776	22.8
Total+10%:						129.6
Pórtico 9	1	Ø16	2	774	1548	24.4
	2	Ø12	1	500	500	4.4
	3	Ø10	2	774	1548	9.5
	4	Ø16	2	195	390	6.2
	5	Ø12	3	195	585	5.2
	6	Ø10	2	744	1488	9.2
	7	Ø8	24	152	3648	14.4
Total+10%:						80.6
Pórtico 10	1	Ø12	2	725	1450	12.9
	2	Ø16	2	710	1420	22.4
	3	Ø12	2	450	900	8.0
	4	Ø12	1	435	435	3.9
	5	Ø12	2	310	620	5.5
	6	Ø10	1	155	155	1.0
	7	Ø10	2	720	1440	8.9
	8	Ø10	2	705	1410	8.7
	9	Ø10	2	305	610	3.8
	10	Ø16	2	310	620	9.8
	11	Ø16	2	275	550	8.7
	12	Ø16	3	235	705	11.1
	13	Ø10	2	180	360	2.2
	14	Ø10	2	95	190	1.2
	15	Ø6	78	108	8424	18.7
Total+10%:						139.5
Pórtico 11	8	Ø12	2	564	1128	10.0
	9	Ø10	2	564	1128	7.0
	10	Ø6	24	88	2112	4.7
Total+10%:						23.9
Total:						457

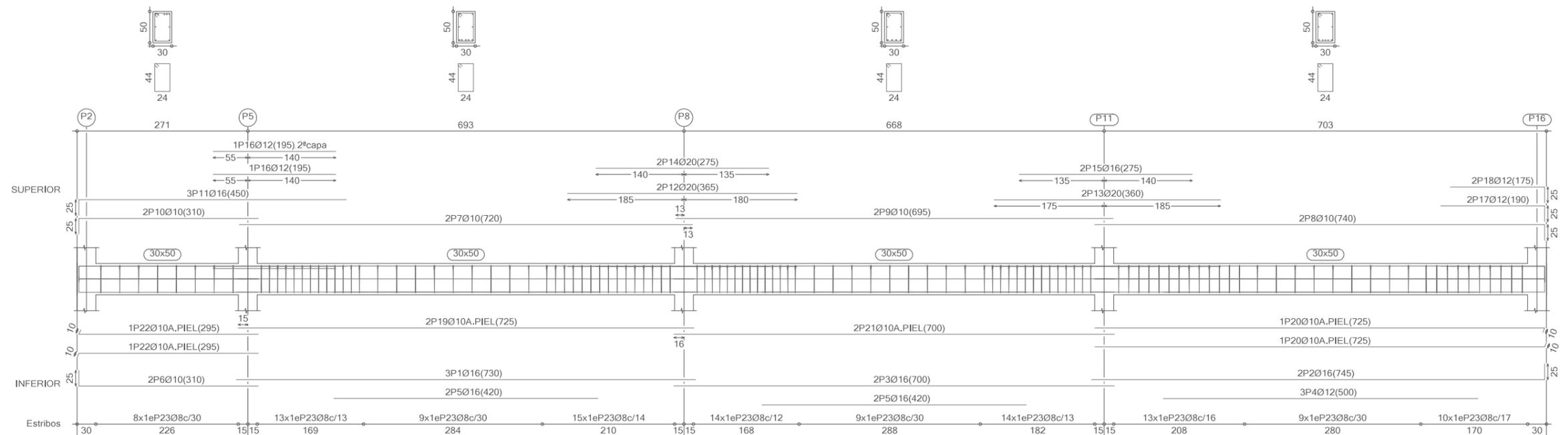


Planos detalle de pórticos Techo P1

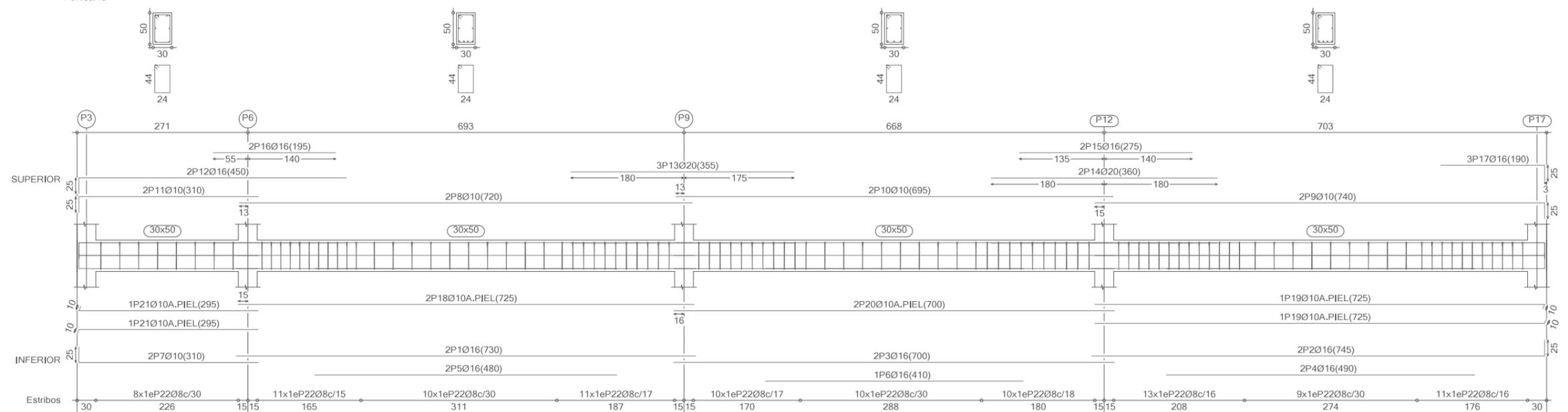
E: 1/75

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, CN (kg)
Pórtico 12	1	Ø16	3	730	2190	34,6
	2	Ø16	2	745	1490	23,5
	3	Ø16	2	700	1400	22,1
	4	Ø12	3	500	1500	13,3
	5	Ø16	4	420	1680	26,5
	6	Ø10	2	310	620	3,8
	7	Ø10	2	720	1440	8,9
	8	Ø10	2	740	1480	9,1
	9	Ø10	2	695	1390	8,6
	10	Ø10	2	310	620	3,8
	11	Ø16	3	450	1350	21,3
	12	Ø20	2	365	730	18,0
	13	Ø20	2	360	720	17,8
	14	Ø20	2	275	550	13,6
	15	Ø16	2	275	550	8,7
	16	Ø12	2	195	390	3,5
	17	Ø12	2	190	380	3,4
	18	Ø12	2	175	350	3,1
	19	Ø10	2	725	1450	8,9
	20	Ø10	2	725	1450	8,9
	21	Ø10	2	700	1400	8,6
	22	Ø10	2	295	590	3,6
	23	Ø8	114	152	17328	68,4
Total+10%:						376,2
Pórtico 13	1	Ø16	2	730	1460	23,0
	2	Ø16	2	745	1490	23,5
	3	Ø16	2	700	1400	22,1
	4	Ø16	2	490	980	15,5
	5	Ø16	2	480	960	15,2
	6	Ø16	1	410	410	6,5
	7	Ø10	2	310	620	3,8
	8	Ø10	2	720	1440	8,9
	9	Ø10	2	740	1480	9,1
	10	Ø10	2	695	1390	8,6
	11	Ø10	2	310	620	3,8
	12	Ø16	2	450	900	14,2
	13	Ø20	3	355	1065	26,3
	14	Ø20	2	360	720	17,8
	15	Ø16	2	275	550	8,7
	16	Ø16	2	195	390	6,2
	17	Ø16	3	190	570	9,0
	18	Ø10	2	725	1450	8,9
	19	Ø10	2	725	1450	8,9
	20	Ø10	2	700	1400	8,6
	21	Ø10	2	295	590	3,6
	22	Ø8	103	152	15656	61,8
Total+10%:						345,4
Total:						721,6

Pórtico 12



Pórtico 13



Planos de vigas y forjados Techo P2ª

E: 1/100

*Para la interpretación de las siguientes tablas podrá, observarse los esquemas de armado de los pórticos de la estructura del Techo1ª detallados anteriormente. Ambas plantas son muy parecidas en cuanto a morfología y cargas.

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, CN (kg)
Pórtico 1	1	Ø12	2	515	1030	9.1
	2	Ø12	2	365	730	6.5
	3	Ø10	1	340	340	2.1
	4	Ø10	1	325	325	2.0
	5	Ø10	2	170	340	2.1
	6	Ø10	2	650	1300	8.0
	7	Ø10	2	360	720	4.4
	8	Ø12	2	265	530	4.7
	9	Ø10	2	210	420	2.6
	10	Ø6	49	108	5292	11.7
Total+10%:						58.5
Pórtico 2	11	Ø12	2	535	1070	9.5
	12	Ø10	1	510	510	3.1
	13	Ø10	2	170	340	2.1
	14	Ø10	2	667	1334	8.2
	15	Ø10	2	295	590	3.6
	16	Ø6	34	108	3672	8.1
Total+10%:						38.1
Pórtico 3	17	Ø12	2	505	1010	9.0
	18	Ø12	2	455	910	8.1
	19	Ø12	2	390	780	6.9
	20	Ø10	1	365	365	2.3
	21	Ø10	1	290	290	1.8
	22	Ø10	1	220	220	1.4
	23	Ø10	2	500	1000	6.2
	24	Ø10	2	450	900	5.5
	25	Ø10	2	385	770	4.7
	26	Ø10	2	235	470	2.9
	27	Ø12	2	225	450	4.0
	28	Ø10	2	135	270	1.7
	29	Ø10	2	125	250	1.5
	30	Ø6	58	108	6264	13.9
Total+10%:						76.9
Pórtico 4	31	Ø12	2	470	940	8.3
	32	Ø10	2	470	940	5.8
	33	Ø10	4	125	500	3.1
	34	Ø6	19	88	1672	3.7
Total+10%:						23.0
Pórtico 5	35	Ø10	2	224	448	2.8
	36	Ø10	2	224	448	2.8
	37	Ø10	2	224	448	2.8
	38	Ø6	8	88	704	1.6
Total+10%:						11.0
Pórtico 6	39	Ø12	2	515	1030	9.1
	40	Ø12	2	505	1010	9.0
	41	Ø12	2	435	870	7.7
	42	Ø12	2	390	780	6.9
	43	Ø10	1	305	305	1.9
	44	Ø10	1	295	295	1.8
	45	Ø10	1	250	250	1.5
	46	Ø10	1	220	220	1.4
	47	Ø10	2	170	340	2.1
	48	Ø10	2	650	1300	8.0
	49	Ø10	2	500	1000	6.2
	50	Ø10	2	430	860	5.3
	51	Ø10	2	385	770	4.7
	52	Ø10	2	260	520	3.2
53	Ø10	2	200	400	2.5	
54	Ø10	2	180	360	2.2	
55	Ø10	2	170	340	2.1	
56	Ø10	2	135	270	1.7	
57	Ø6	87	108	9396	20.9	
Total+10%:						108.0
Ø6:						65.9
Ø10:						140.9
Ø12:						108.7
Total:						315.5

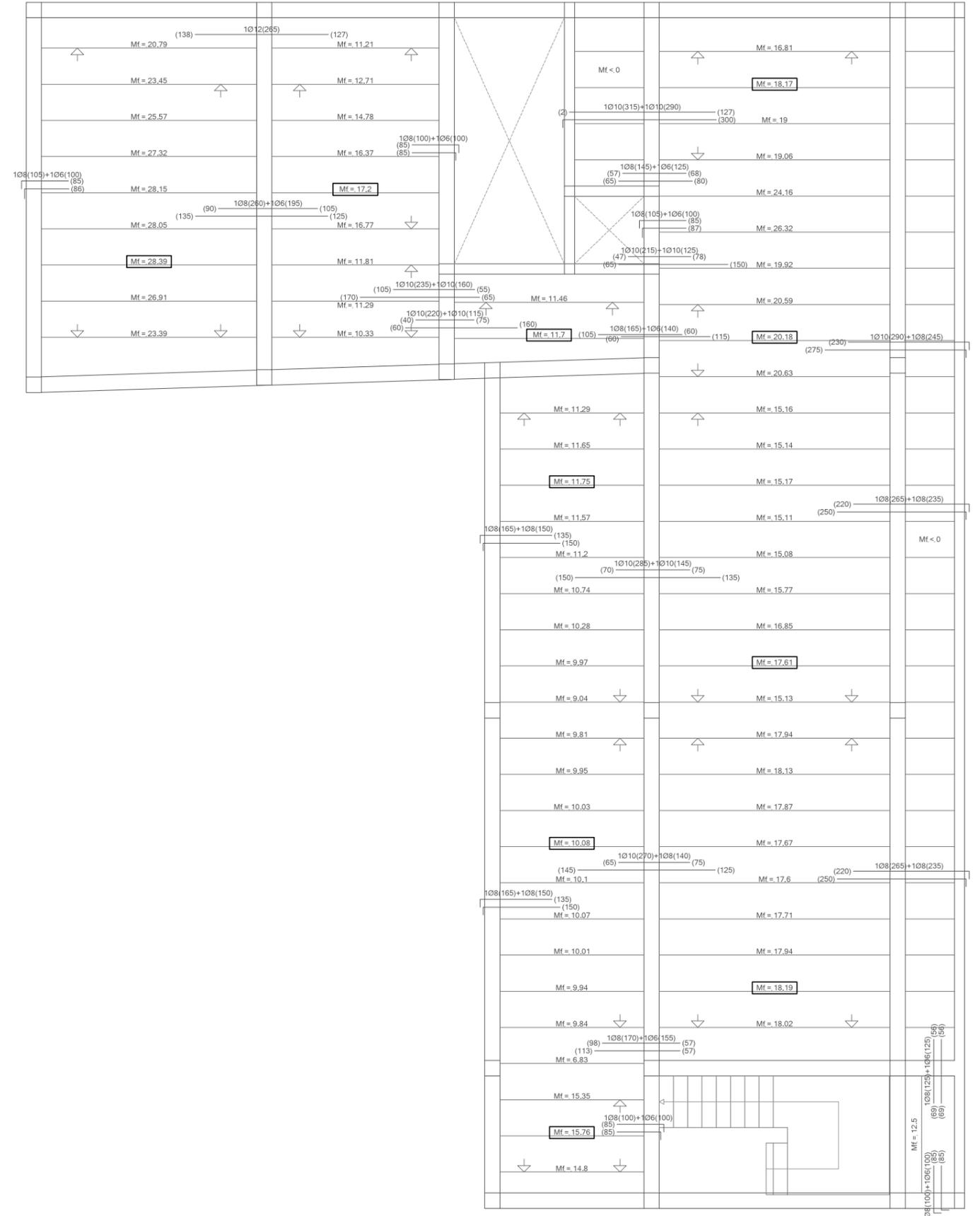
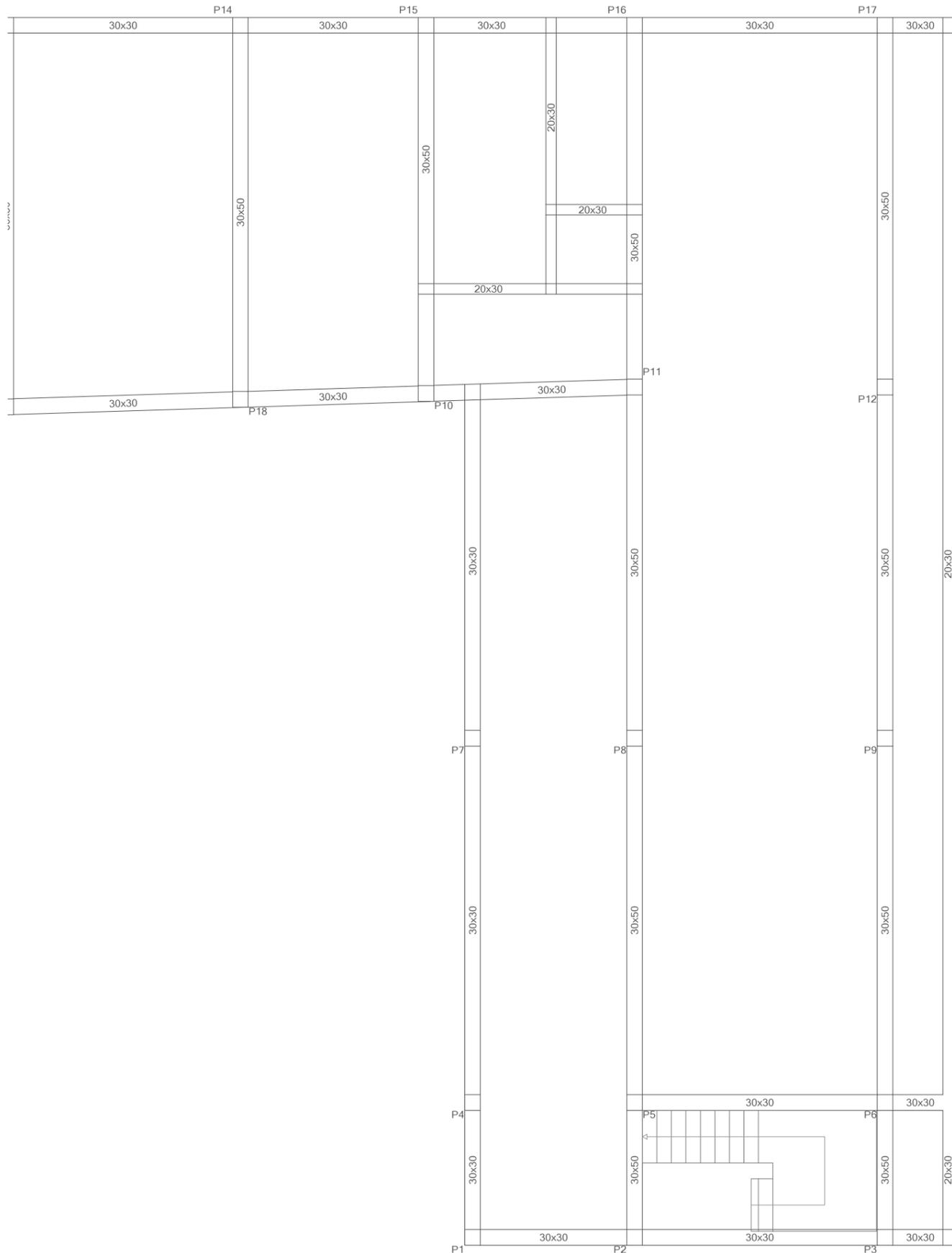
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, CN (kg)
Pórtico 7	1	Ø16	2	799	1598	25.2
	2	Ø16	2	665	1330	21.0
	3	Ø10	2	799	1598	9.9
	4	Ø12	6	200	1200	10.7
	5	Ø10	2	769	1538	9.5
	6	Ø8	24	152	3648	14.4
Total+10%:						99.8
Pórtico 8	7	Ø20	3	785	2355	58.1
	8	Ø16	2	470	940	14.8
	9	Ø10	2	785	1570	9.7
	10	Ø12	3	195	585	5.2
	11	Ø16	2	195	390	6.2
	12	Ø16	2	180	360	5.7
	13	Ø10	2	755	1510	9.3
	14	Ø8	37	152	5624	22.2
Total+10%:						144.3
Ø8:						40.3
Ø10:						42.3
Ø12:						17.4
Ø16:						80.2
Ø20:						63.9
Total:						244.1

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, CN (kg)
Pórtico 9	1	Ø16	2	774	1548	24.4
	2	Ø16	1	510	510	8.0
	3	Ø10	2	774	1548	9.5
	4	Ø12	5	195	975	8.7
	5	Ø12	2	180	360	3.2
	6	Ø10	2	744	1488	9.2
	7	Ø8	26	152	3952	15.6
Total+10%:						86.5
Pórtico 11	8	Ø12	2	564	1128	10.0
	9	Ø10	2	564	1128	7.0
	10	Ø6	24	88	2112	4.7
Total+10%:						23.9
Ø6:						5.2
Ø8:						17.2
Ø10:						28.3
Ø12:						24.1
Ø16:						35.6
Total:						110.4

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, CN (kg)
Pórtico 10	1	Ø12	2	725	1450	12.9
	2	Ø16	2	710	1420	22.4
	3	Ø12	2	450	900	8.0
	4	Ø12	1	435	435	3.9
	5	Ø12	2	310	620	5.5
	6	Ø10	1	155	155	1.0
	7	Ø10	2	720	1440	8.9
	8	Ø10	2	705	1410	8.7
	9	Ø10	2	305	610	3.8
	10	Ø16	2	310	620	9.8
	11	Ø16	2	275	550	8.7
	12	Ø16	3	235	705	11.1
	13	Ø10	2	180	360	2.2
	14	Ø10	2	95	190	1.2
	15	Ø6	78	108	8424	18.7
Total+10%:						139.5
Ø6:						20.6
Ø10:						28.4
Ø12:						33.3
Ø16:						57.2
Total:						139.5

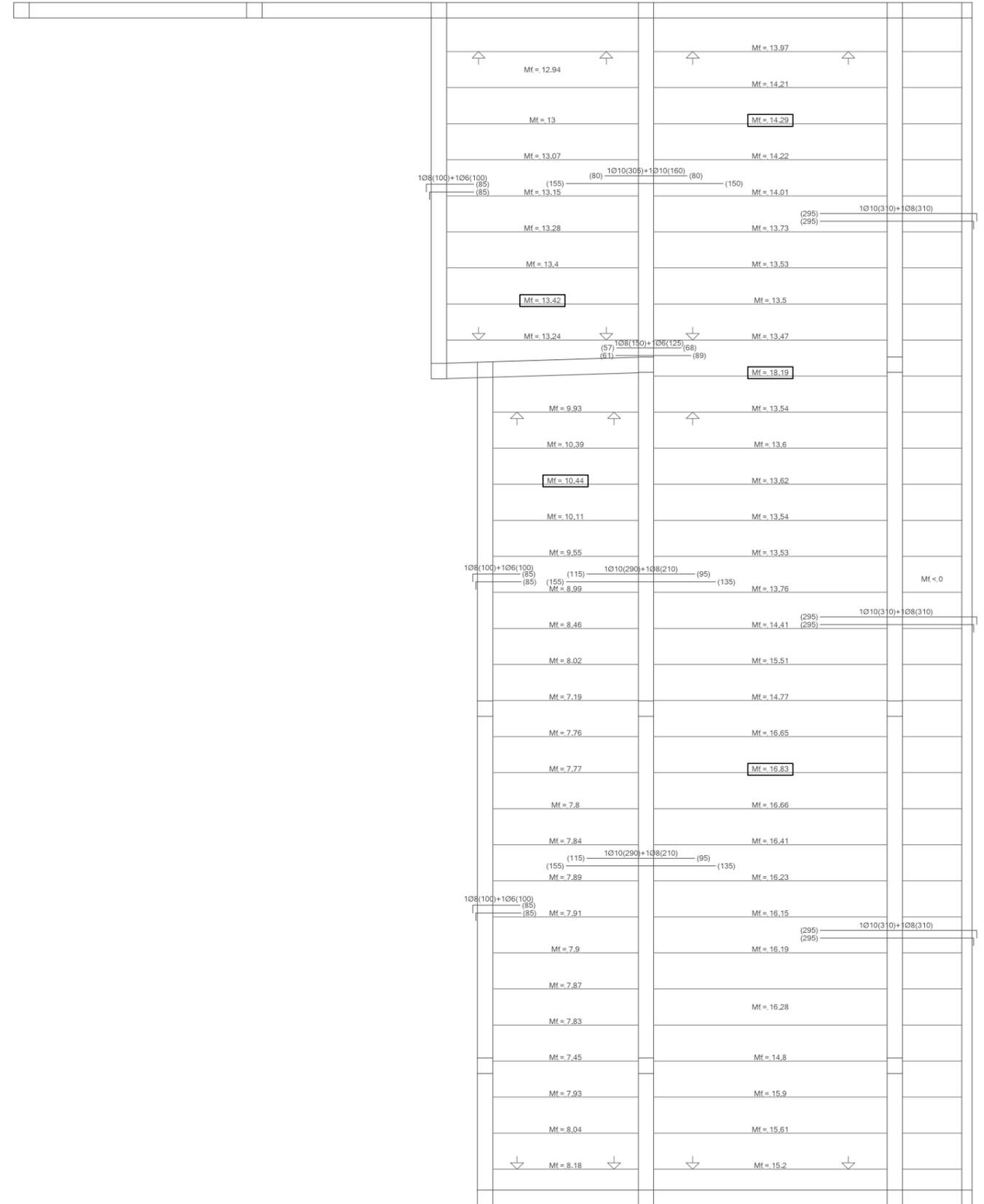
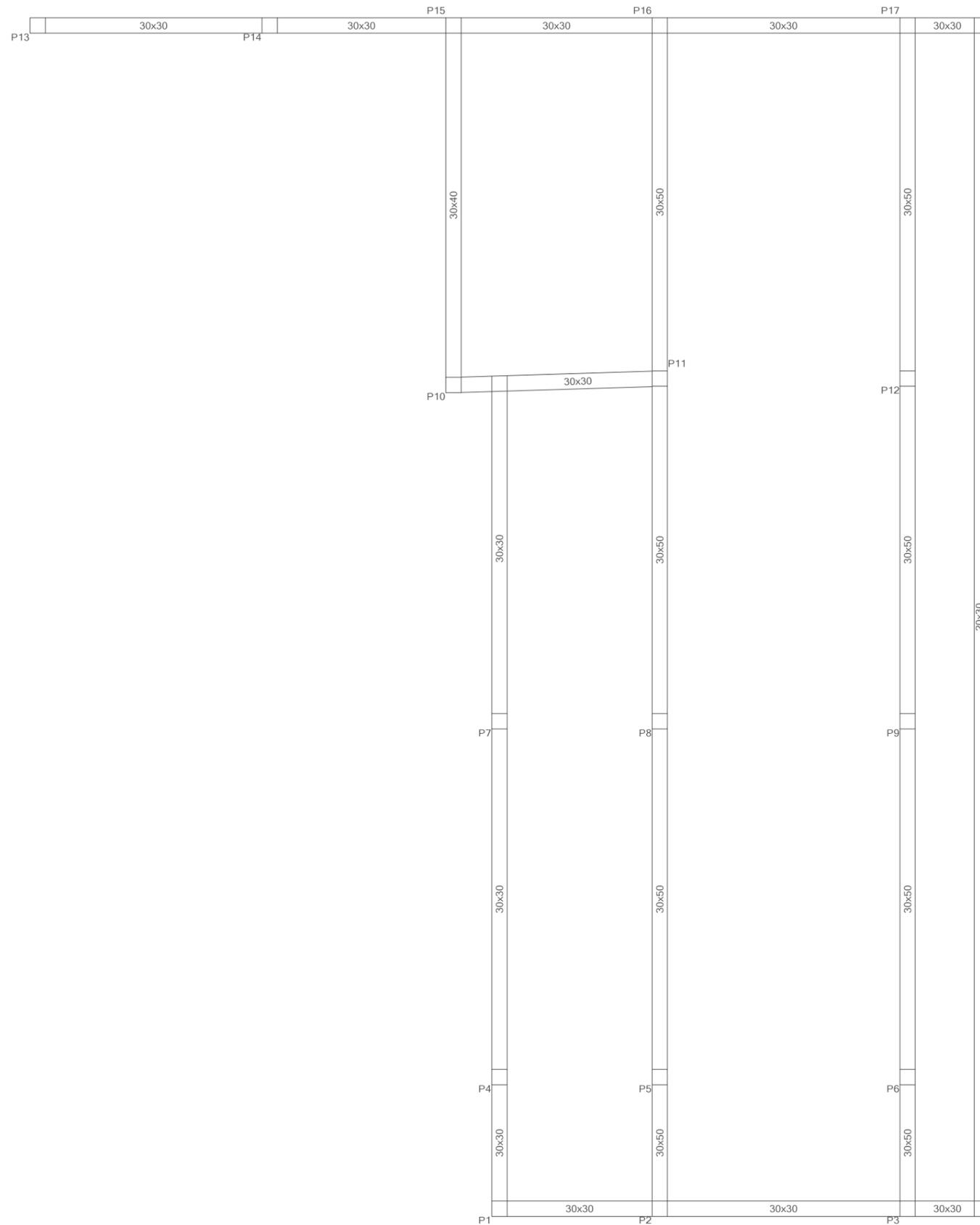
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, CN (kg)
Pórtico 12	1	Ø16	3	730	2190	34.6
	2	Ø16	2	745	1490	23.5
	3	Ø16	2	700	1400	22.1
	4	Ø12	3	500	1500	13.3
	5	Ø16	4	420	1680	26.5
	6	Ø10	2	310	620	3.8
	7	Ø10	2	720	1440	8.9
	8	Ø10	2	740	1480	9.1
	9	Ø10	2	695	1390	8.6
	10	Ø10	2	310	620	3.8
	11	Ø16	3	450	1350	21.3
	12	Ø20	2	365	730	18.0
	13	Ø20	2	360	720	17.8
	14	Ø20	2	275	550	13.6
	15	Ø16	2	275	550	8.7
	16	Ø12	2	195	390	3.5
	17	Ø12	2	190	380	3.4
	18	Ø12	2	175	350	3.1
	19	Ø10	2	725	1450	8.9
	20	Ø10	2	725	1450	8.9
	21	Ø10	2	700	1400	8.6
	22	Ø10	2	295	590	3.6
	23	Ø8	114	152	17328	68.4
Total+10%:						376.2
Ø8:						75.2
Ø10:						70.6
Ø12:						25.6
Ø16:						150.4
Ø20:						54.4
Total:						376.2

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, CN (kg)
Pórtico 13	1	Ø16	2	730	1460	23.0
	2	Ø16	2	745	1490	23.5
	3	Ø16	2	700	1400	22.1
	4	Ø16	2	490	980	15.5
	5	Ø16	2	480	960	15.2
	6	Ø16	1	410	410	6.5
	7	Ø10	2	310	620	3.8
	8	Ø10	2	720	1440	8.9
	9	Ø10	2	740	1480	9.1
	10	Ø10	2	695	1390	8.6
	11	Ø10	2	310	620	3.8
	12	Ø16	2	450	900	14.2
	13	Ø20	3	355	1065	26.3
	14	Ø20	2	360	720	17.8
	15	Ø16	2	275	550	8.7
	16	Ø16	2	195	390	6.2
	17	Ø16	3	190	570	9.0
	18	Ø10	2	725	1450	8.9
	19	Ø10	2	725	1450	8.9
	20	Ø10	2	700	1400	8.6
	21	Ø10	2	295	590	3.6
	22	Ø8	103	152	15656	61.8
Total+10%:						345.4
Ø8:						68.0
Ø10:						70.6
Ø16:						158.3
Ø20:						48.5
Total:						345.4



Planos de vigas y forjados Cubierta

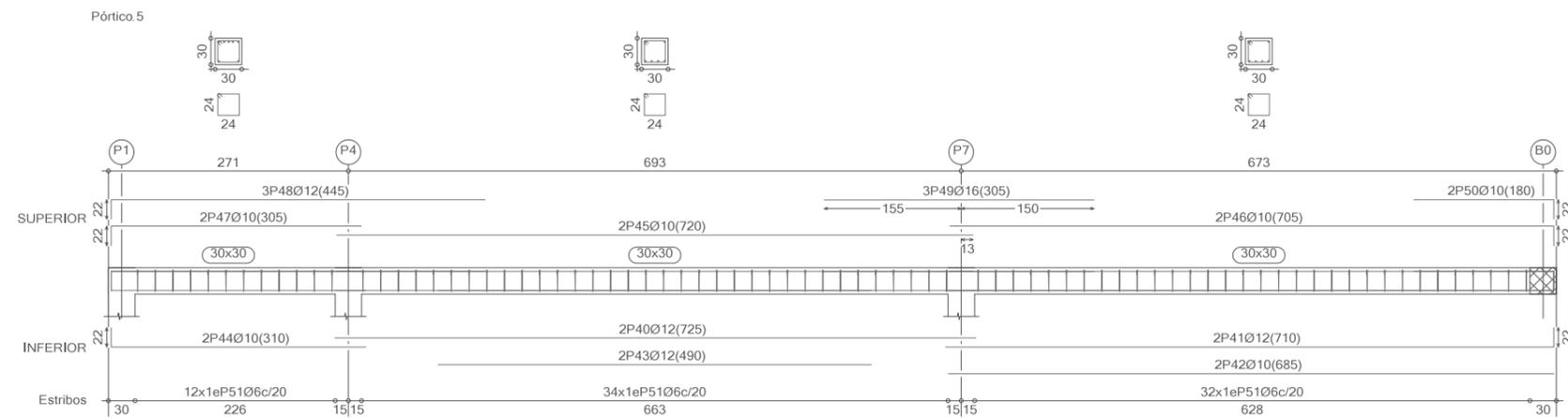
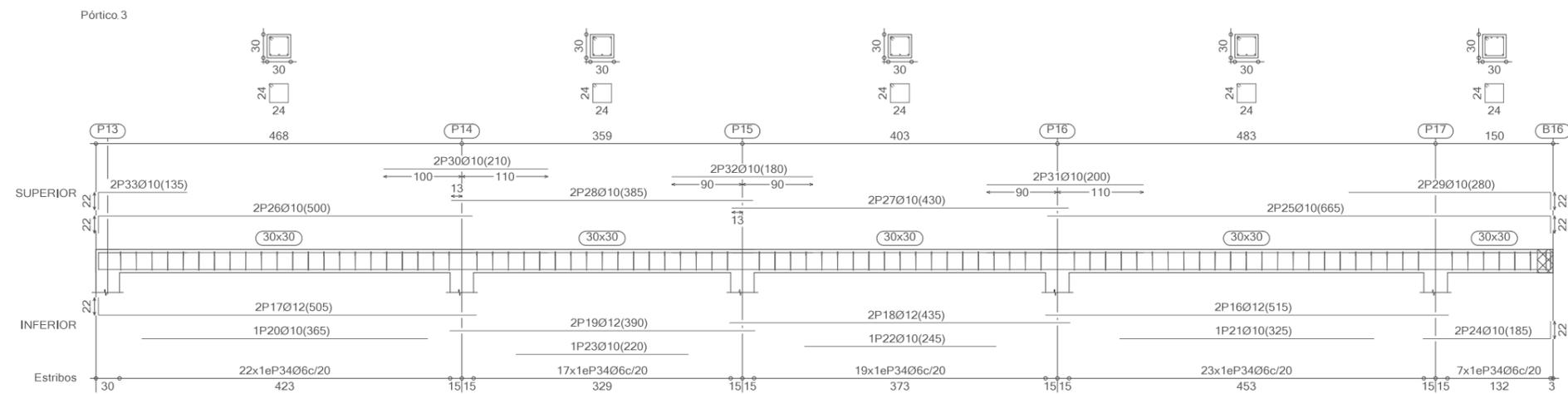
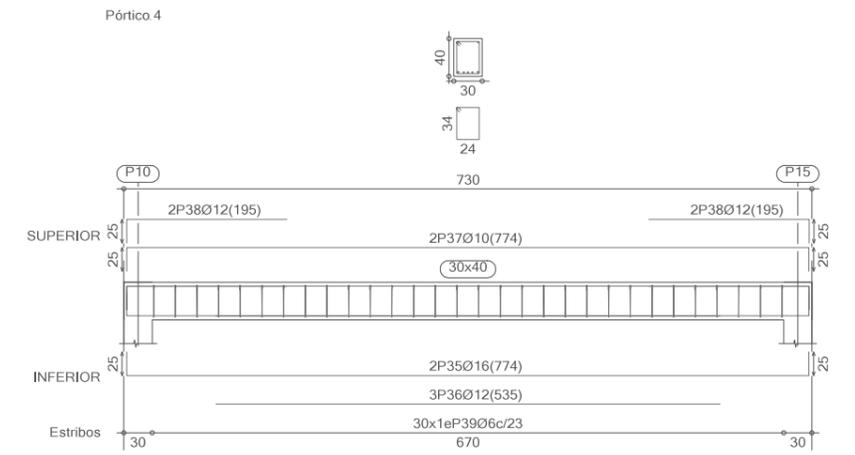
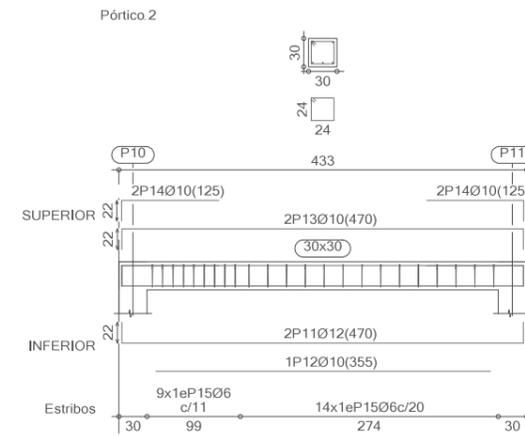
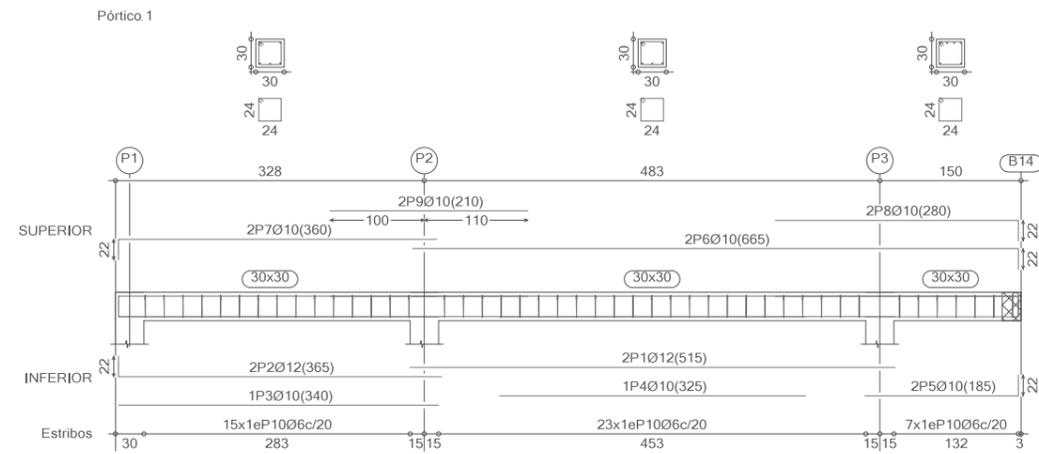
E: 1/100



Planos detalle de pórticos Cubierta

E: 1/75

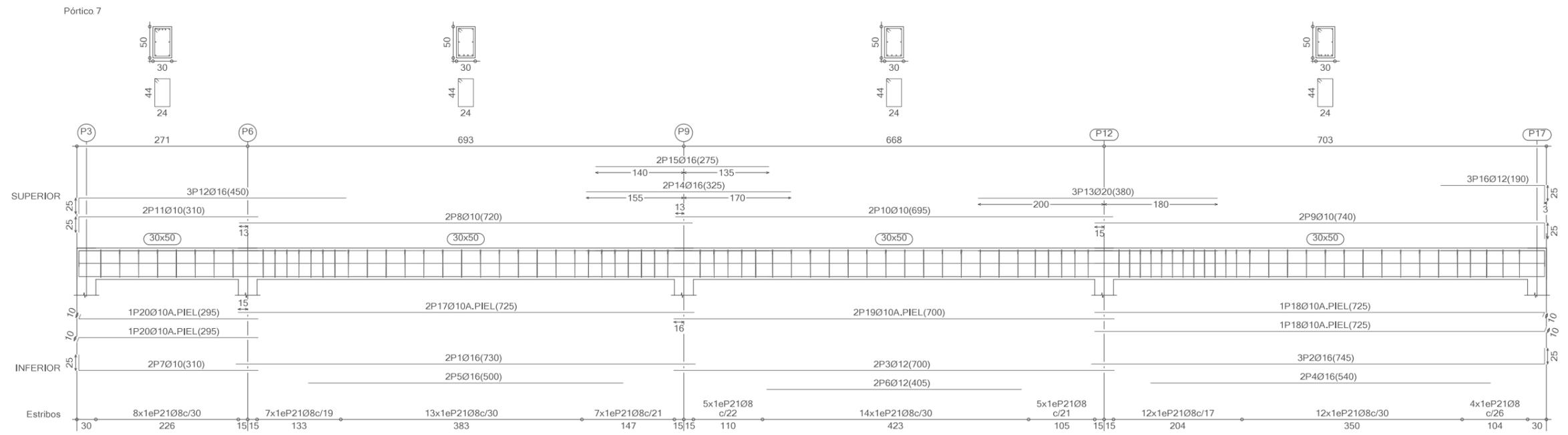
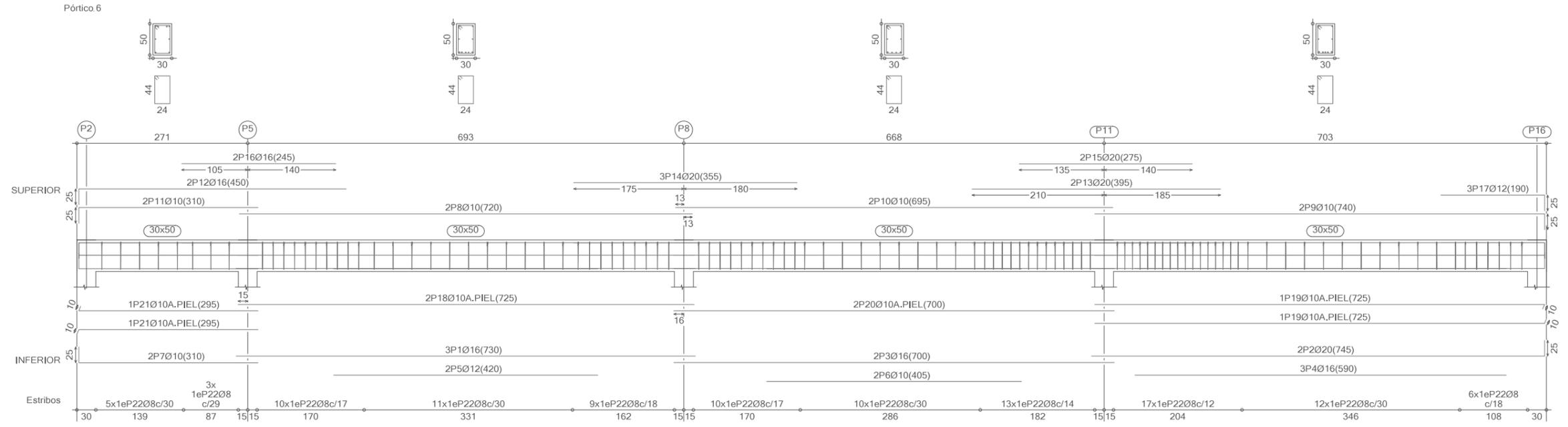
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, CN (kg)
Pórtico 1	1	Ø12	2	515	1030	9.1
	2	Ø12	2	365	730	6.5
	3	Ø10	1	340	340	2.1
	4	Ø10	1	325	325	2.0
	5	Ø10	2	185	370	2.3
	6	Ø10	2	665	1330	8.2
	7	Ø10	2	360	720	4.4
	8	Ø10	2	280	560	3.5
	9	Ø10	2	210	420	2.6
	10	Ø6	45	108	4860	10.8
					Total+10%:	56.7
Pórtico 2	11	Ø12	2	470	940	8.3
	12	Ø10	1	355	355	2.2
	13	Ø10	2	470	940	5.8
	14	Ø10	4	125	500	3.1
	15	Ø6	23	108	2484	5.5
					Total+10%:	27.4
Pórtico 3	16	Ø12	2	515	1030	9.1
	17	Ø12	2	505	1010	9.0
	18	Ø12	2	435	870	7.7
	19	Ø12	2	390	780	6.9
	20	Ø10	1	365	365	2.3
	21	Ø10	1	325	325	2.0
	22	Ø10	1	245	245	1.5
	23	Ø10	1	220	220	1.4
	24	Ø10	2	185	370	2.3
	25	Ø10	2	665	1330	8.2
	26	Ø10	2	500	1000	6.2
	27	Ø10	2	430	860	5.3
	28	Ø10	2	385	770	4.7
	29	Ø10	2	280	560	3.5
	30	Ø10	2	210	420	2.6
	31	Ø10	2	200	400	2.5
	32	Ø10	2	180	360	2.2
33	Ø10	2	135	270	1.7	
34	Ø6	88	108	9504	21.1	
					Total+10%:	110.2
Pórtico 4	35	Ø16	2	774	1548	24.4
	36	Ø12	3	535	1605	14.2
	37	Ø10	2	774	1548	9.5
	38	Ø12	4	195	780	6.9
	39	Ø6	30	128	3840	8.5
					Total+10%:	69.9
Pórtico 5	40	Ø12	2	725	1450	12.9
	41	Ø12	2	710	1420	12.6
	42	Ø10	2	685	1370	8.4
	43	Ø12	2	490	980	8.7
	44	Ø10	2	310	620	3.8
	45	Ø10	2	720	1440	8.9
	46	Ø10	2	705	1410	8.7
	47	Ø10	2	305	610	3.8
	48	Ø12	3	445	1335	11.9
	49	Ø16	3	305	915	14.4
	50	Ø10	2	180	360	2.2
51	Ø6	78	108	8424	18.7	
					Total+10%:	126.5
					Ø6:	71.2
					Ø10:	140.6
					Ø12:	136.3
					Ø16:	42.6
					Total:	390.7



Planos detalle de pórticos Cubierta

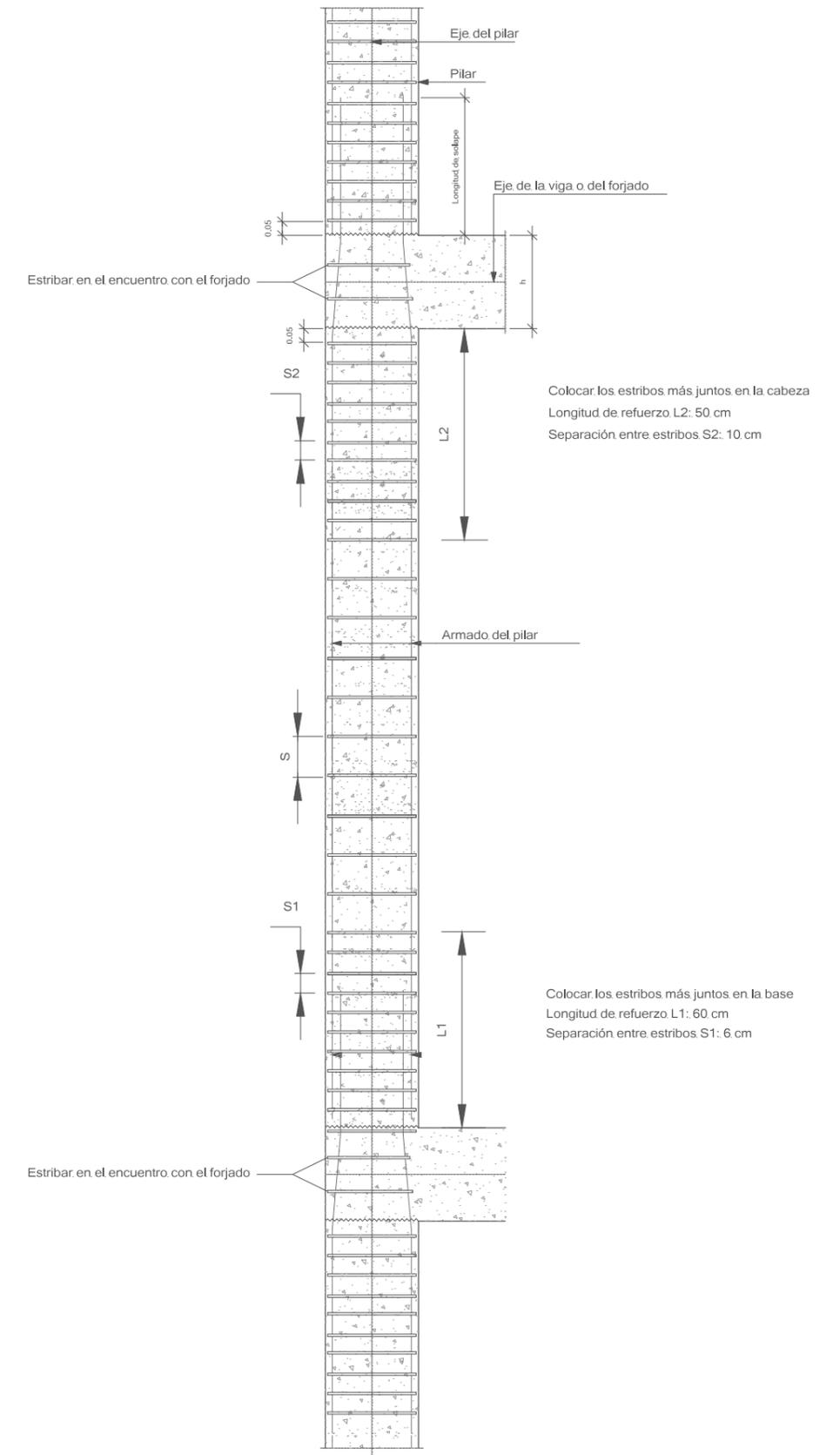
E: 1/75

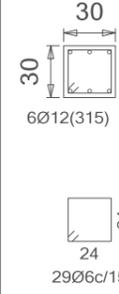
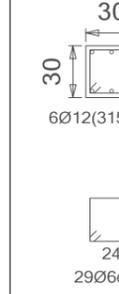
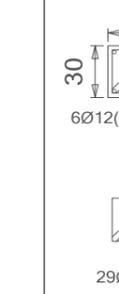
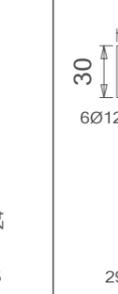
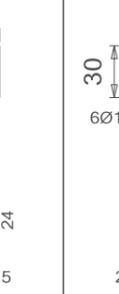
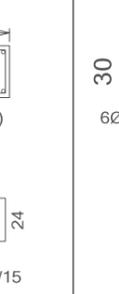
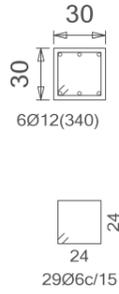
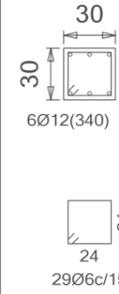
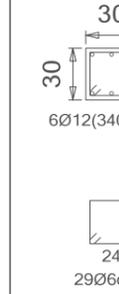
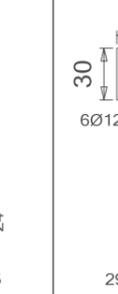
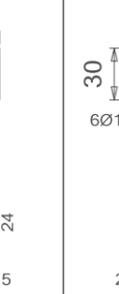
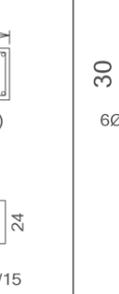
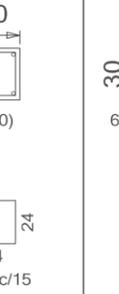
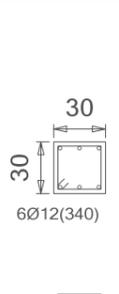
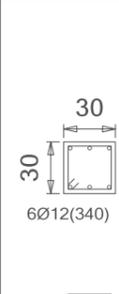
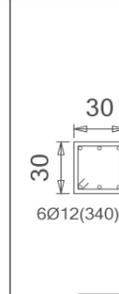
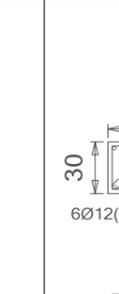
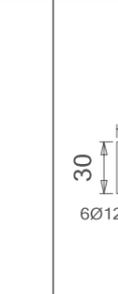
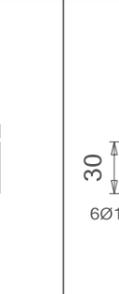
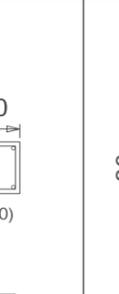
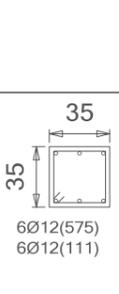
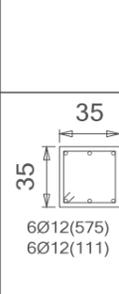
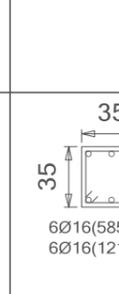
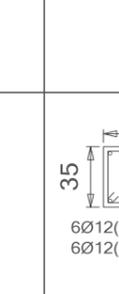
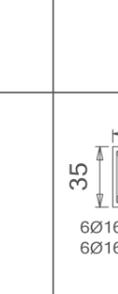
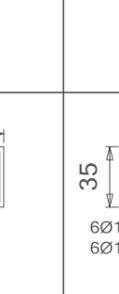
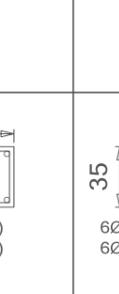
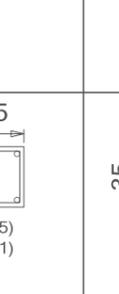
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S. CN (kg)
Pórtico 6	1	Ø16	3	730	2190	34.6
	2	Ø20	2	745	1490	36.7
	3	Ø16	2	700	1400	22.1
	4	Ø16	3	590	1770	27.9
	5	Ø12	2	420	840	7.5
	6	Ø10	2	405	810	5.0
	7	Ø10	2	310	620	3.8
	8	Ø10	2	720	1440	8.9
	9	Ø10	2	740	1480	9.1
	10	Ø10	2	695	1390	8.6
	11	Ø10	2	310	620	3.8
	12	Ø16	2	450	900	14.2
	13	Ø20	2	395	790	19.5
	14	Ø20	3	355	1065	26.3
	15	Ø20	2	275	550	13.6
	16	Ø16	2	245	490	7.7
	17	Ø12	3	190	570	5.1
	18	Ø10	2	725	1450	8.9
	19	Ø10	2	725	1450	8.9
	20	Ø10	2	700	1400	8.6
	21	Ø10	2	295	590	3.6
	22	Ø8	106	152	16112	63.6
Total+10%:						382.8
Pórtico 7	1	Ø16	2	730	1460	23.0
	2	Ø16	3	745	2235	35.3
	3	Ø12	2	700	1400	12.4
	4	Ø16	2	540	1080	17.0
	5	Ø16	2	500	1000	15.8
	6	Ø12	2	405	810	7.2
	7	Ø10	2	310	620	3.8
	8	Ø10	2	720	1440	8.9
	9	Ø10	2	740	1480	9.1
	10	Ø10	2	695	1390	8.6
	11	Ø10	2	310	620	3.8
	12	Ø16	3	450	1350	21.3
	13	Ø20	3	380	1140	28.1
	14	Ø16	2	325	650	10.3
	15	Ø16	2	275	550	8.7
	16	Ø12	3	190	570	5.1
	17	Ø10	2	725	1450	8.9
18	Ø10	2	725	1450	8.9	
19	Ø10	2	700	1400	8.6	
20	Ø10	2	295	590	3.6	
21	Ø8	87	152	13224	52.2	
Total+10%:						330.7
Total:						713.5



Pilares

Detalle de estribado de pilares



P1=P4	P2=P3 P6	P5	P7	P8=P9 P11=P12 P16=P17	P10=P15	P13=P14	P18=P19
 <p>30 30 6Ø12(315) 24 24 29Ø6c/15</p>	 <p>30 30 6Ø12(315) 24 24 29Ø6c/15</p>	 <p>30 30 6Ø12(315) 24 24 29Ø6c/15</p>	 <p>30 30 6Ø12(315) 24 24 29Ø6c/15</p>	 <p>30 30 6Ø12(315) 24 24 29Ø6c/15</p>	 <p>30 30 6Ø12(315) 24 24 29Ø6c/15</p>	 <p>30 30 6Ø12(315) 24 24 29Ø6c/15</p>	 <p>30 30 6Ø12(315) 24 24 29Ø6c/15</p>
 <p>30 30 6Ø12(340) 24 24 29Ø6c/15</p>	 <p>30 30 6Ø12(340) 24 24 29Ø6c/15</p>	 <p>30 30 6Ø12(340) 24 24 29Ø6c/15</p>	 <p>30 30 6Ø12(340) 24 24 29Ø6c/15</p>	 <p>30 30 6Ø12(340) 24 24 29Ø6c/15</p>	 <p>30 30 6Ø12(340) 24 24 29Ø6c/15</p>	 <p>30 30 6Ø12(340) 24 24 29Ø6c/15</p>	 <p>30 30 6Ø12(340) 24 24 29Ø6c/15</p>
 <p>30 30 6Ø12(340) 24 24 29Ø6c/15</p>	 <p>30 30 6Ø12(340) 24 24 29Ø6c/15</p>	 <p>30 30 6Ø12(340) 24 24 29Ø6c/15</p>	 <p>30 30 6Ø12(340) 24 24 29Ø6c/15</p>	 <p>30 30 6Ø12(340) 24 24 29Ø6c/15</p>	 <p>30 30 6Ø12(340) 24 24 29Ø6c/15</p>	 <p>30 30 6Ø12(340) 24 24 29Ø6c/15</p>	 <p>30 30 6Ø12(340) 24 24 29Ø6c/15</p>
 <p>35 35 6Ø12(575) 6Ø12(111) 29 29 44Ø6c/15</p>	 <p>35 35 6Ø12(575) 6Ø12(111) 29 29 45Ø6c/15</p>	 <p>35 35 6Ø16(585) 6Ø16(121) 29 29 39Ø6c/20</p>	 <p>35 35 6Ø12(575) 6Ø12(121) 29 29 44Ø6c/15</p>	 <p>35 35 6Ø16(585) 6Ø16(131) 29 29 39Ø6c/20</p>	 <p>35 35 6Ø16(585) 6Ø16(131) 29 29 39Ø6c/20</p>	 <p>35 35 6Ø16(585) 6Ø16(131) 29 29 39Ø6c/20</p>	 <p>35 35 6Ø16(585) 6Ø16(131) 29 29 39Ø6c/20</p>

CUBIERTA

TECHO 2ª

TECHO 1ª

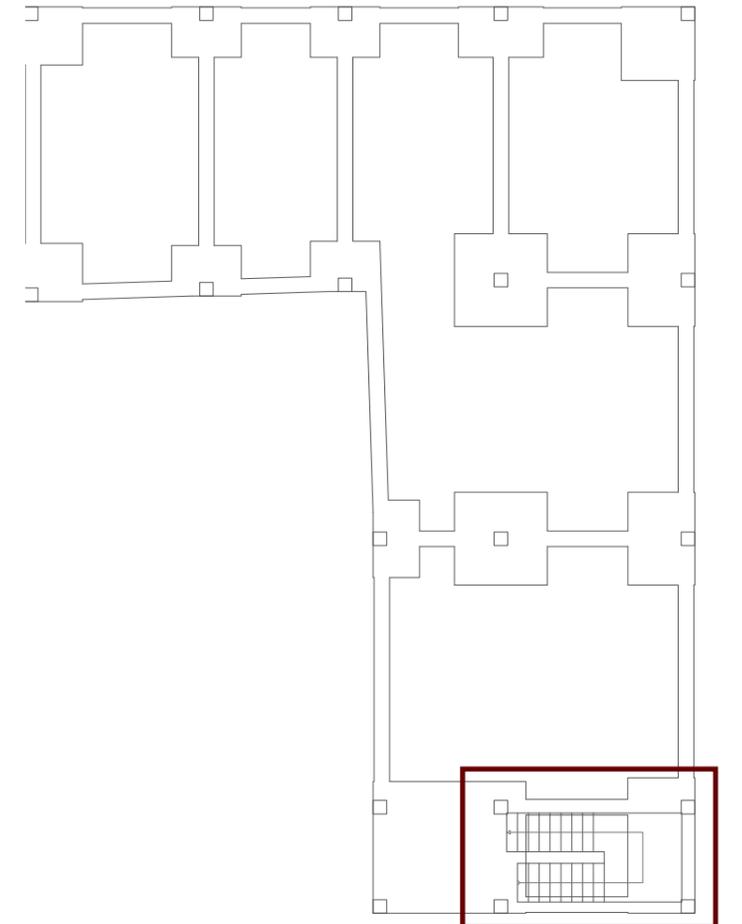
TECHO BAJA

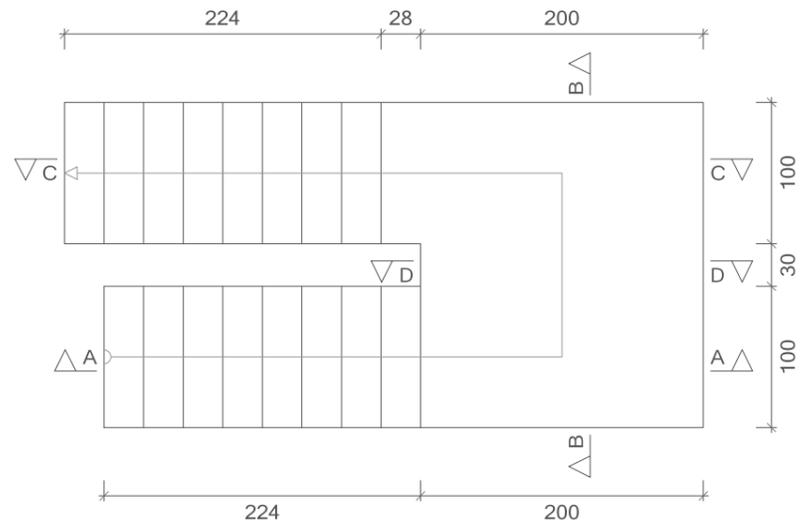
Cimentación

Escalera tipo

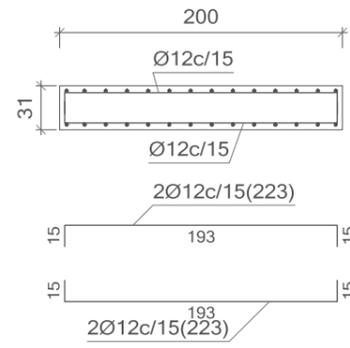
E: 1/50

ESCALERA		
Geometría	Ámbito	1.000 m
	Espesor	0.31 m
	Huella	0.280 m
	Contrahuella	0.172 m
	Desnivel que salva	3.10 m
	Nº de escalones	18
	Planta final	TECHO 2ª
	Planta inicial	TECHO 1ª
Cargas	Peso propio	7.60 kN/m ²
	Peldañeado (Hormigonado con la losa)	1.80 kN/m ²
	Solado	1.00 kN/m ²
	Barandillas	3.00 kN/m
	Sobrecarga de uso	3.00 kN/m ²
Materiales	Hormigón	HA-25
	Acero	B 500 S
	Rec. geométrico	3.0 cm

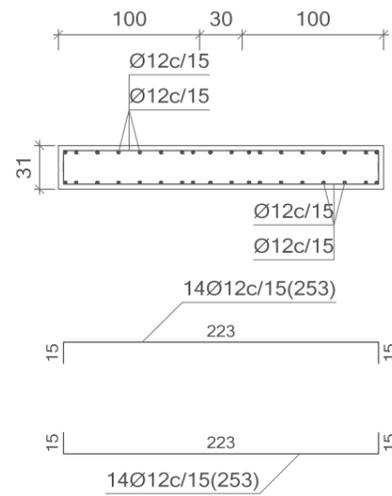




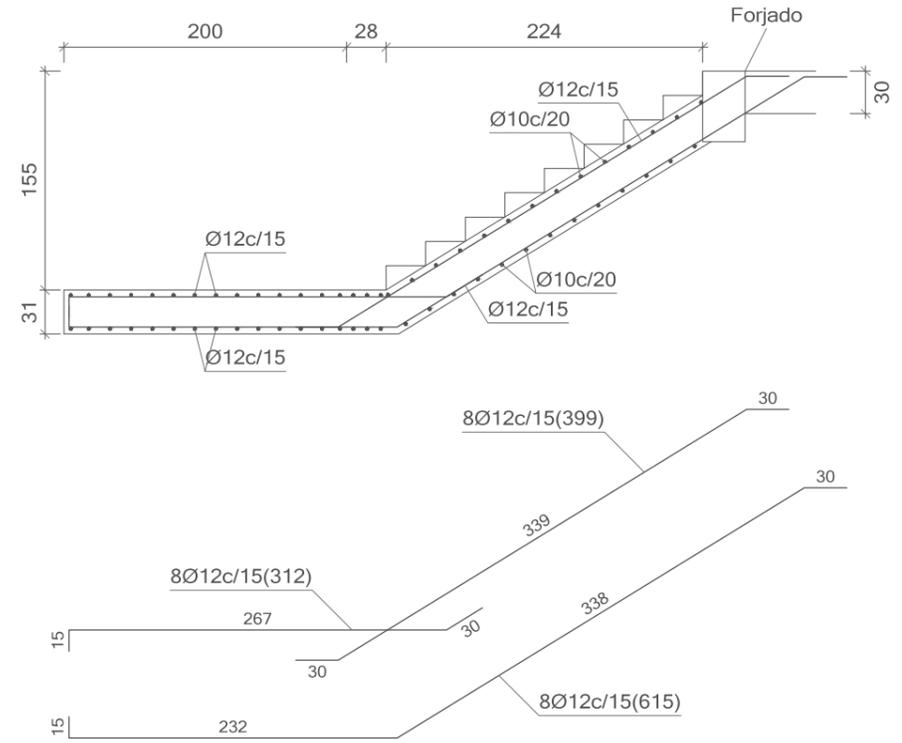
Sección D-D



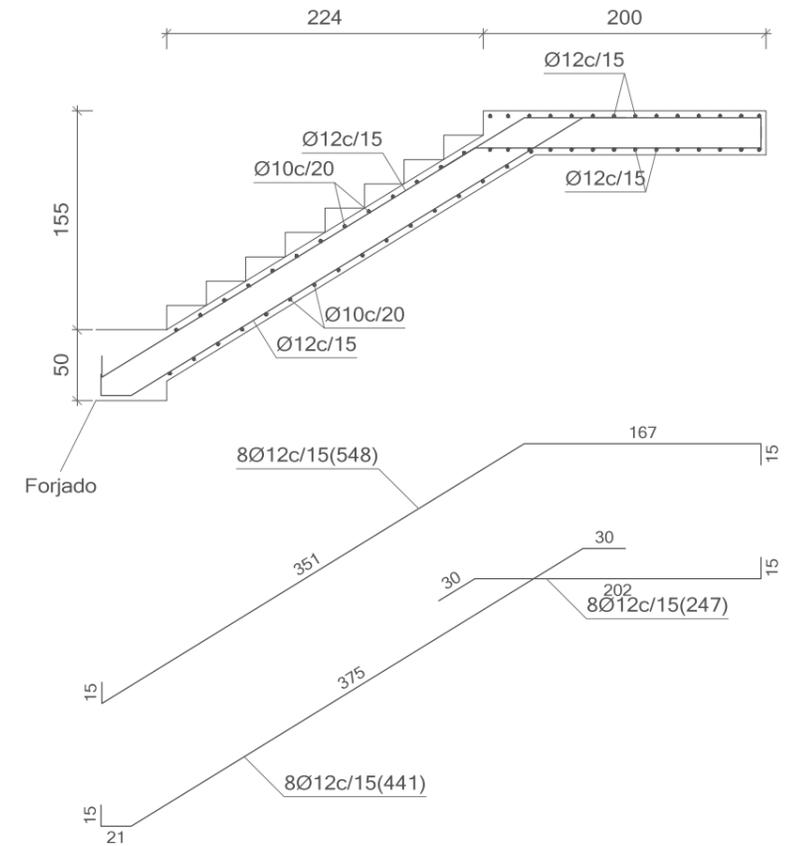
Sección B-B



Sección C-C



Sección A-A



- _ Fontanería
- _ Saneamiento
- _ Electrotecnia
- _ Luminotecnia
- _ Climatización

05

MEMORIA DE INSTALACIONES



FONTANERÍA

_DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

_DIMENSIONADO DE LAS DERIVACIONES

_DIMENSIONADO DE LA ACOMETIDA

_ESQUEMA

_PLANOS

Descripción del sistema

EXIGENCIA BÁSICA HS₄: SUMINISTRO DE AGUA

Los edificios dispondrán de los medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del agua.

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

PROPIEDADES DE LA INSTALACIÓN

El agua de la instalación debe cumplir lo establecido en la legislación vigente sobre el agua para consumo humano. La compañía suministradora facilitará los datos de caudal y presión que servirán de base para el dimensionado de la instalación. Para las tuberías y accesorios deben emplearse materiales que no produzcan concentraciones de sustancias nocivas; no deben modificar la potabilidad, el olor, el color ni el sabor del agua; deben ser resistentes a la corrosión interior; deben ser capaces de funcionar eficazmente en las condiciones de servicio previstas; no deben presentar incompatibilidad electroquímica entre sí; deben ser resistentes a temperaturas de hasta 40°C, y a las temperaturas exteriores de su entorno inmediato; deben ser compatibles con el agua suministrada y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano; su envejecimiento, fatiga, durabilidad y las restantes características mecánicas, físicas o químicas, no deben disminuir la vida útil prevista de la instalación.

Para cumplir las condiciones anteriores pueden utilizarse revestimientos, sistemas de protección o sistemas de tratamiento de agua. La instalación de suministro de agua debe tener características adecuadas para evitar el desarrollo de gérmenes patógenos y no favorecer el desarrollo de la biocapa (biofilm).

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

- después de los contadores;
- en la base de las ascendentes;
- antes del equipo de tratamiento de agua;
- en los tubos de alimentación no destinados a usos domésticos;
- antes de los aparatos de refrigeración o climatización

Las instalaciones de suministro de agua no podrán conectarse directamente a instalaciones de evacuación ni a instalaciones de suministro de agua proveniente de otro origen que la red pública. En los aparatos y equipos de la instalación, la llegada de agua se realizará de tal modo que no se produzcan retornos. Los antirretornos se dispondrán combinados con grifos de vaciado de tal forma que siempre sea posible vaciar cualquier tramo de la red.

En los puntos de consumo la presión mínima debe ser 100 kPa para grifos comunes; y 150 kPa para fluxores y calentadores. La presión en cualquier punto de consumo no debe superar 500 kPa.

La temperatura de ACS en los puntos de consumo debe estar comprendida entre 50°C y 65°C excepto en las instalaciones ubicadas en edificios dedicados a uso exclusivo de vivienda siempre que estas no afecten al ambiente exterior de dichos edificios.

Las redes de tuberías se diseñarán de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben estar a la vista, alojadas en huecos o patinillos registrables o disponer de arquetas o registros. En este caso, discutirán por el suelo técnico dispuesto.

Puesto que no sabemos la posición de la acometida, se prevé la conexión a ésta por la parte norte del edificio de viviendas, coincidiendo con la zona de los cuartos de instalaciones y lavandería.

Dado que el edificio cuenta con 3 plantas sobre rasante que requieran suministro de agua, se prevé la instalación de un grupo de presión en dicho cuarto de instalaciones.

Cada aparato se instalará con llaves de corte propias, para poder dejarlo sin servicio en caso de avería. Por tratarse de un edificio de concurrencia mixta, los grifos de los lavabos y las cisternas de la planta pública deben de estar dotados de dispositivos de ahorro de agua. Se dispondrán sistemas antirretorno para evitar la inversión del sentido del flujo, estos dispositivos se instalarán combinados con grifos de vaciado de tal forma que permita vaciar cualquier tramo de la red de forma controlada.

La instalación debe suministrar a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los caudales que figuran en la tabla 2.1.

Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm ³ /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm ³ /s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinarios con grifo temporizado	0,15	-
Urinarios con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

La instalación de fontanería contará con los siguientes elementos:

- Inodoro con fluxor, lavabo, ducha y lavavajillas doméstico en cada una de las unidades de habitación del edificio.
- Fregadero no doméstico y lavavajillas industrial en la cafetería.
- Lavabos con grifo temporizado e inodoros con fluxor en los servicios de la planta baja que poseen un uso público.
- Lavadoras industriales en la sala de lavandería situada en planta baja.

*El número de elementos de cada tipo se detallará más adelante en el dimensionado de la instalación.

*El ACS de cada planta se generará con pequeños calentadores eléctricos individuales en cada una de las unidades de habitación, así como en los servicios públicos de planta baja.

El esquema general de la instalación será el correspondiente con a red con contador general único, compuesto por la acometida, la instalación general que contiene un armario o arqueta del contador general así como un tubo de alimentación y un distribuidor principal; y las derivaciones colectivas. Sigue así la Figura 3.1.

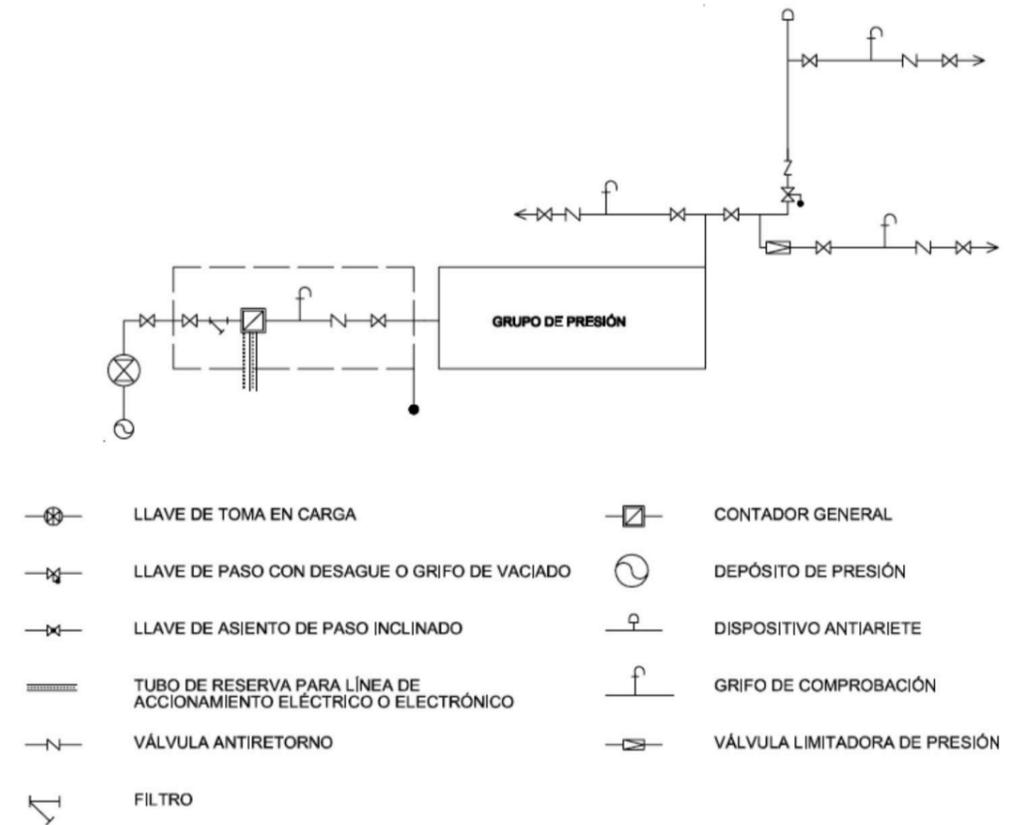


Figura 3.1 Esquema de red con contador general

Las derivaciones a cada aparato seguirán las dimensiones estipuladas en la Tabla 4.2.

Tabla 4.2 Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos

Aparato o punto de consumo	Diámetro nominal del ramal de enlace	
	Tubo de acero	Tubo de cobre o plástico (mm)
Lavamanos	½	12
Lavabo, bidé	½	12
Ducha	½	12
Bañera <1,40 m	¾	20
Bañera >1,40 m	¾	20
Inodoro con cisterna	½	12
Inodoro con fluxor	1- 1 ½	25-40
Urinario con grifo temporizado	½	12
Urinario con cisterna	½	12
Fregadero doméstico	½	12
Fregadero industrial	¾	20
Lavavajillas doméstico	½ (rosca a ¾)	12
Lavavajillas industrial	¾	20

Dimensionado de las derivaciones

DESCRIPCIÓN DE LOS DISPOSITIVOS

Dispositivos y valvulería empleados:

- Acometida con llave de toma, de registro y de paso, las tres de compuerta abierta.
- Derivación para la instalación contra incendios.
- Grupo de presión con bomba y calderín.
- Montantes dotados en su pie de válvula con grifo de vaciado, y en su cabeza de dispositivo antiarriete y purgador.
- Derivaciones particulares, con llave de sectorización de esfera dentro de cada grupo de aseos.
- Derivaciones de aparato con llave de escuadra.

Materiales utilizados en la instalación:

- Acometida de polietileno con junta mecánica.
- Tubo de alimentación de polietileno con junta mecánica.
- Montantes de acero galvanizado con junta roscada.
- Derivación interior de acero galvanizado con junta roscada.
- Valvulería y dispositivos de latón y acero inoxidable.

Velocidades adecuadas en conducciones:

- Acometida y tubo de alimentación: de 2 a 2,5 m/s.
- Montantes: de 1 a 1,5 m/s.
- Derivaciones: de 0,5 a 1 m/s.

DIMENSIONADO

Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato según tabla 2.1 del DB-HS4:

Lavabo	0,1 l/s	(0,065 l/s ACS)
Ducha	0,2 l/s	(0,1 l/s ACS)
Inodoro con fluxor	1,25 l/s	
Fregadero doméstico	0,2 l/s	(0,1 l/s ACS)
Fregadero no doméstico	0,3 l/s	(0,2 l/s ACS)
Lavavajillas doméstico	0,15 l/s	(0,1 l/s ACS)
Lavavajillas industrial	0,25 l/s	(0,2 l/s ACS)
Lavadora industrial	0,6 l/s	(0,4 l/s ACS)

Derivaciones AF

Apartamento tipo

Cada apartamento cuenta con un lavabo, una ducha, un inodoro, un fregadero y un lavavajillas.

1,9 l/s

Aseos PB y lavandería

Los aseos de planta baja están compuestos por 3 lavabos y 4 inodoros. Además a este ramal se suman 2 lavadoras industriales.

6,5 l/s

Cocina PB

La cafetería de planta baja cuenta con una pequeña cocina equipada con un fregadero no doméstico y un lavavajillas industrial.

0,55 l/s

El caudal total del edificio se establece en 27,95 l/s, de los cuales a continuación se definen los tramos que por falso techo en planta baja derivan en cada uno de los montantes M1, M2, M3 y M4 que distribuyen el agua a los diferentes apartamentos de las plantas superiores.

Tramos

TOTAL-M1	27,95 l/s	Diámetro de ábaco Delequebecque Ø4
Montante M1	3,8 l/s	Diámetro de ábaco Delequebecque Ø3
M1-A.PB	24,15 l/s	Diámetro de ábaco Delequebecque Ø4
Derivación A.PB	6,5 l/s	Diámetro de ábaco Delequebecque Ø3½
A.PB-M2	17,65 l/s	Diámetro de ábaco Delequebecque Ø4
Montante M2	5,7 l/s	Diámetro de ábaco Delequebecque Ø3½
M2-M3	11,95 l/s	Diámetro de ábaco Delequebecque Ø4
Montante M3	5,7 l/s	Diámetro de ábaco Delequebecque Ø3½
M3-CocPB	6,25 l/s	Diámetro de ábaco Delequebecque Ø3½
Derivación Coc.PB	0,55 l/s	Diámetro de ábaco Delequebecque Ø1½
Coc.PB-M4	5,7 l/s	Diámetro de ábaco Delequebecque Ø3½
Montante M4	5,7 l/s	Diámetro de ábaco Delequebecque Ø3½

Tamaño de derivaciones interiores de vivienda

Los diámetros correspondientes a cada uno de los aparatos instalados en las unidades de habitación se corresponden con los de la tabla 4.2 en material plástico.

Derivaciones ACS

La producción de agua caliente sanitaria del edificio de residencia se llevará a cabo mediante la instalación de calentadores eléctricos individuales en cada una de las unidades de habitación. La razón de ello es que los apartamentos temporales sean lo más parecidos posibles a una vivienda y por ello dicho tipo de agua se produzca en la misma, no afectando así una avería al conjunto de la edificación.

Los caudales de ACS necesarios en cada una de las viviendas serán de 0,365 l/s y partirán del calentador las derivaciones con un diámetro de Ø1.

Este tipo de ordenación de la instalación de fontanería evita el uso de montantes de ACS.

Dimensionado de la acometida

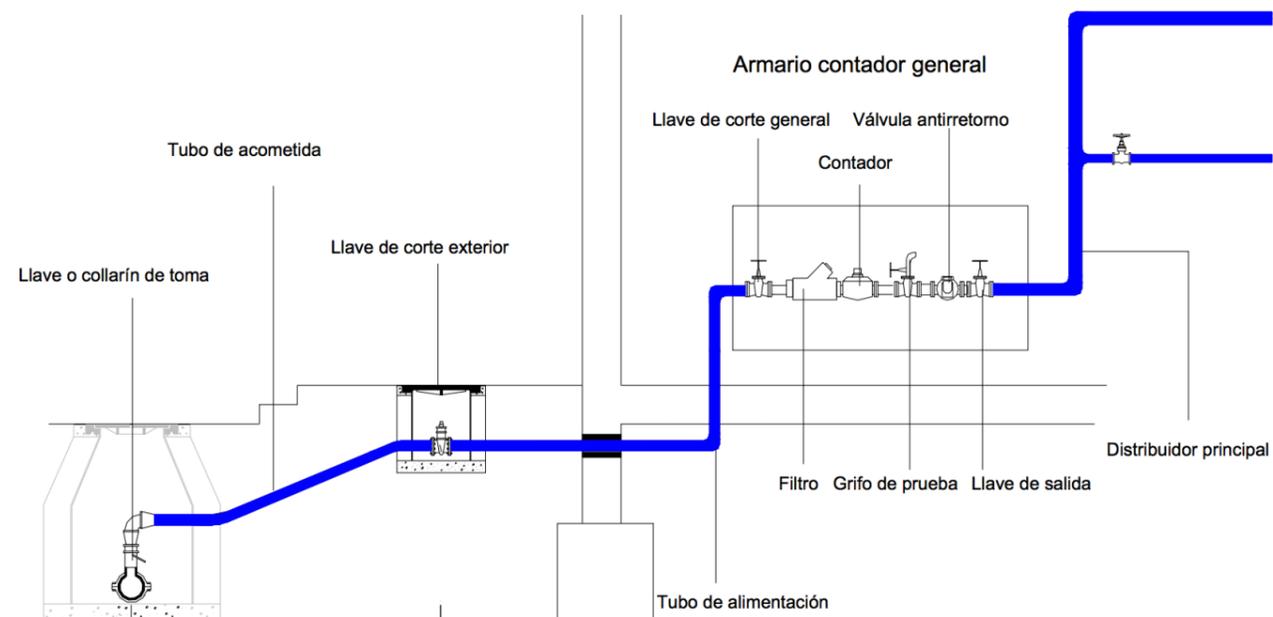
La acometida debe disponer de una llave de toma o collarín de toma en carga, sobre la tubería de distribución de la red exterior de suministro que abra el paso a la acometida; un tubo de acometida que enlace la llave de toma con la llave de corte general y una llave de corte en el exterior de la propiedad.

Para el cálculo de la acometida se emplea la fórmula de Darcy-Weisbach y se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- La pérdida de carga máxima, h/L , será de 40 mca por metro de tubería.
- El material de la acometida, acero galvanizado, tiene un coeficiente de fricción, f , de 0,02.
- Se aplica un caudal de cálculo Q si determinado por un coeficiente de simultaneidad K_s

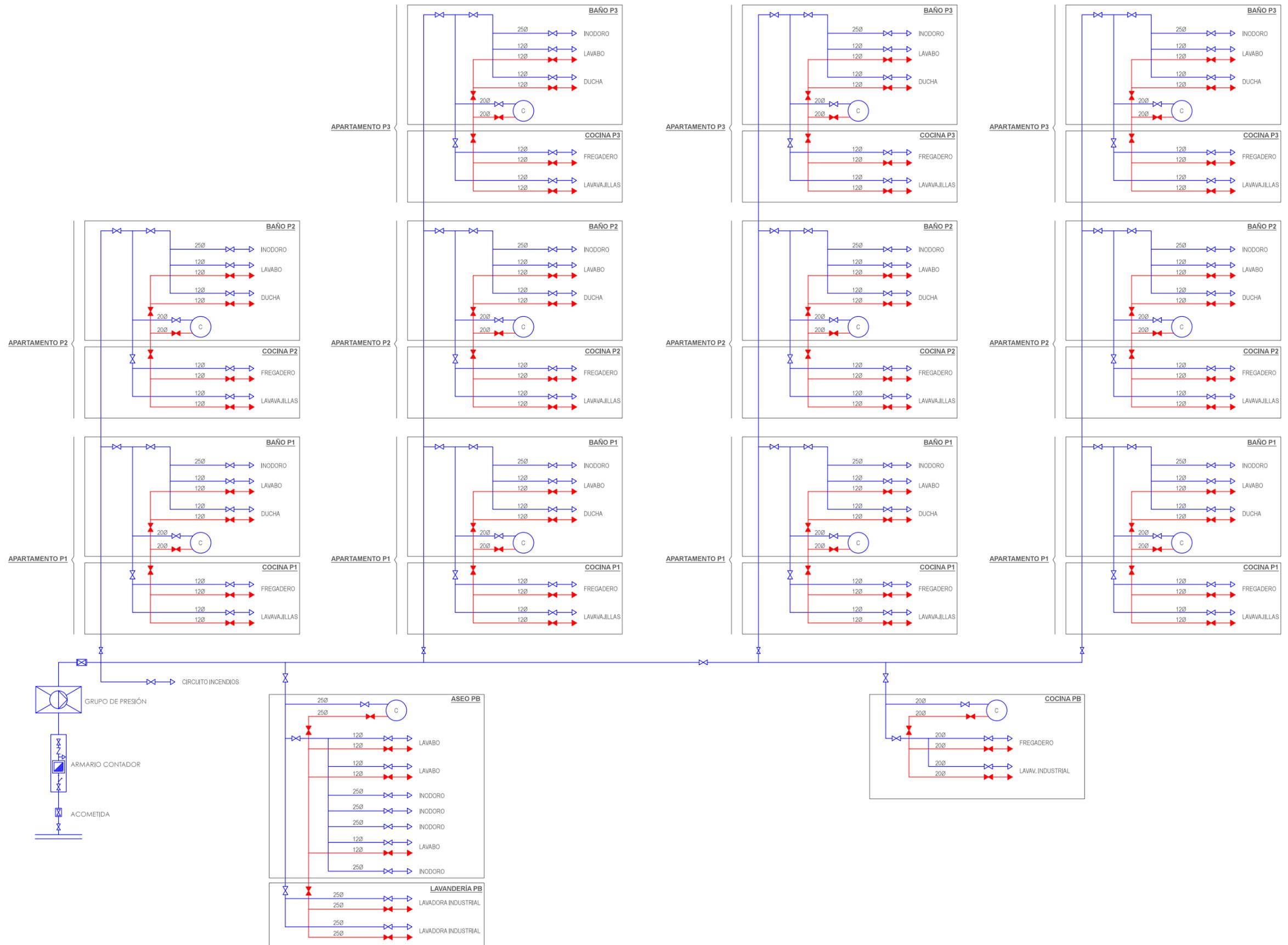
$$h = (8 \cdot f \cdot L \cdot Q^2) / (\pi \cdot g \cdot D)$$

Aunque en principio es suficiente con una acometida de acero galvanizado de diámetro nominal de 32mm, se instalarán acometidas de este material pero de diámetro nominal 50 mm, en previsión de futuras necesidades de abastecimiento de agua potable por parte de los edificios.



Esquema

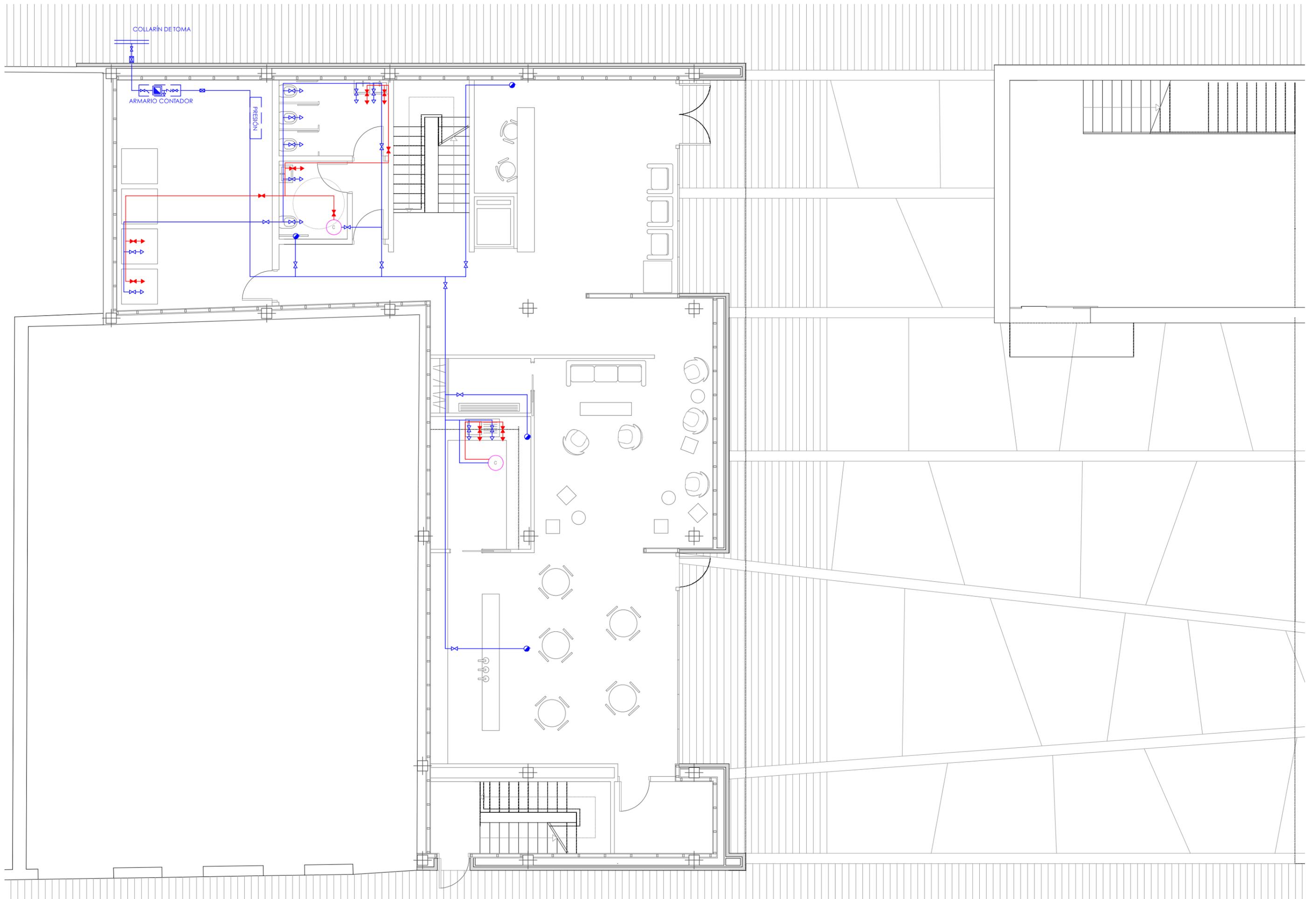
	Contador general
	Toma de agua fría
	Toma de ACS
	Grifo de comprobación
	Llave de corte general
	Llave de paso agua fría
	Llave de paso ACS
	Válvula antirretorno
	Conducto de impulsión AF
	Conducto de impulsión ACS
	Filtro
	Grifo de vaciado
	Calentador eléctrico
	Grupo de presión



Plano Planta Baja

E: 1/100

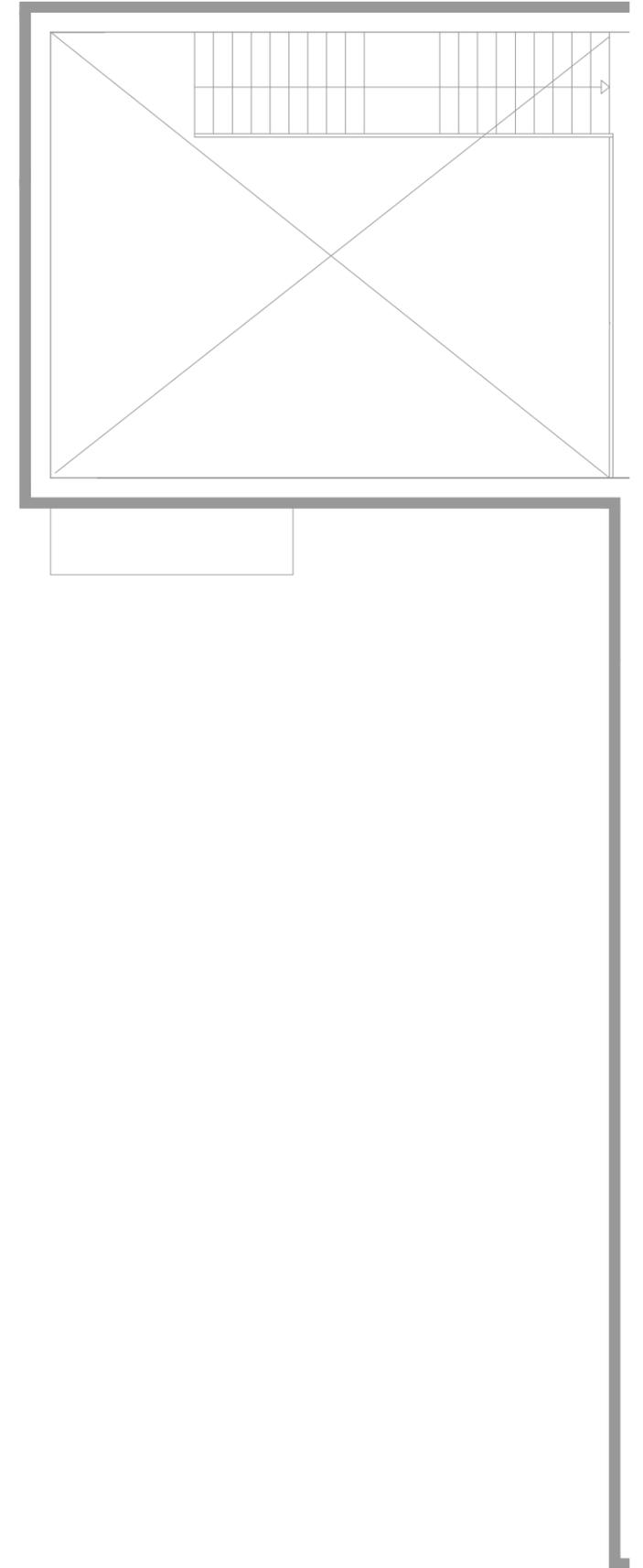
	Contador general
	Toma de agua fría
	Toma de ACS
	Grifo de comprobación
	Llave de corte general
	Llave de paso agua fría
	Llave de paso ACS
	Válvula antirretorno
	Conducto de impulsión AF
	Conducto de impulsión ACS
	Filtro
	Grifo de vaciado
	Calentador eléctrico
	Grupo de presión



Plano Planta Primera

E: 1/100

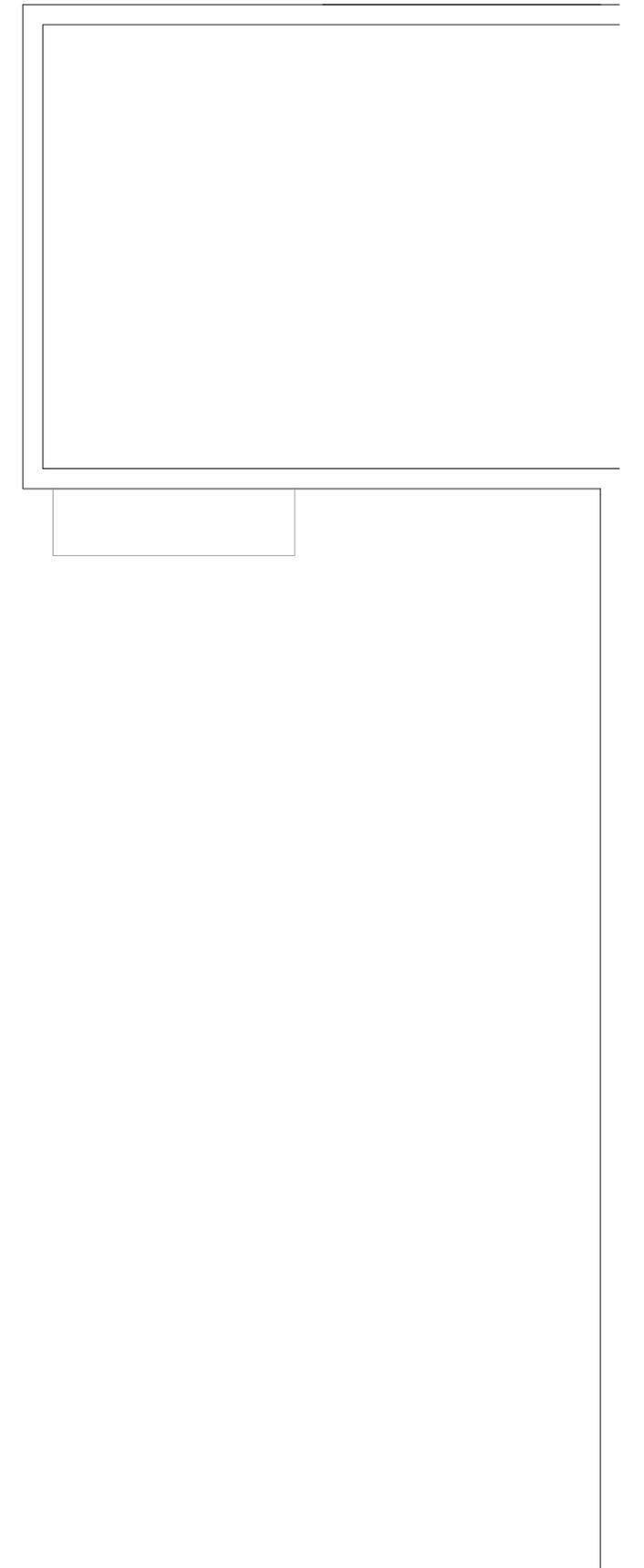
	Contador general
	Toma de agua fría
	Toma de ACS
	Grifo de comprobación
	Llave de corte general
	Llave de paso agua fría
	Llave de paso ACS
	Válvula antirretorno
	Conducto de impulsión AF
	Conducto de impulsión ACS
	Filtro
	Grifo de vaciado
	Calentador eléctrico
	Grupo de presión



Plano Planta Segunda

E: 1/100

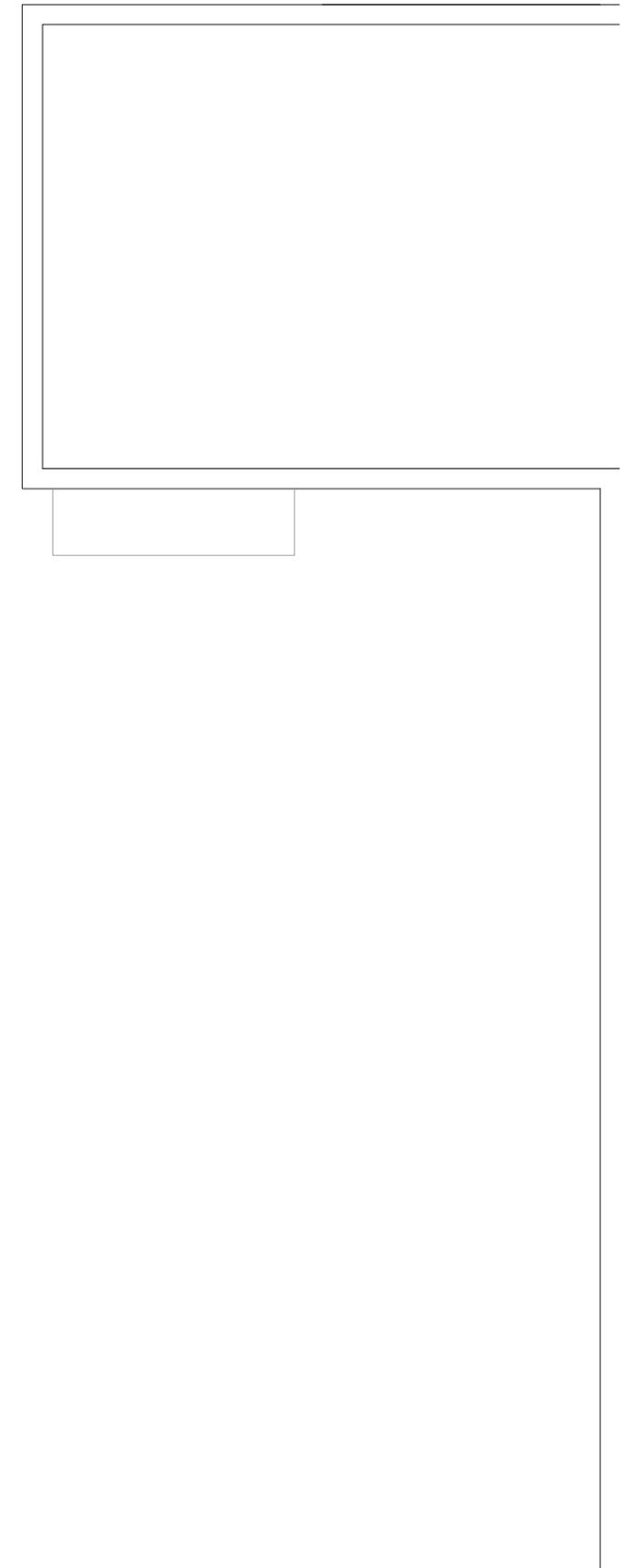
	Contador general
	Toma de agua fría
	Toma de ACS
	Grifo de comprobación
	Llave de corte general
	Llave de paso agua fría
	Llave de paso ACS
	Válvula antirretorno
	Conducto de impulsión AF
	Conducto de impulsión ACS
	Filtro
	Grifo de vaciado
	Calentador eléctrico
	Grupo de presión



Plano Planta Tercera

E: 1/100

	Contador general
	Toma de agua fría
	Toma de ACS
	Grifo de comprobación
	Llave de corte general
	Llave de paso agua fría
	Llave de paso ACS
	Válvula antirretorno
	Conducto de impulsión AF
	Conducto de impulsión ACS
	Filtro
	Grifo de vaciado
	Calentador eléctrico
	Grupo de presión





SANEAMIENTO

_DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

_AGUAS RESIDUALES

_AGUAS PLUVIALES

_PLANOS

Descripción Del Sistema

La instalación de saneamiento tiene como objetivo la evacuación eficaz de las aguas pluviales y residuales generadas en el edificio y su vertido a la red de alcantarillado público, en los casos que proceda. El diseño de la instalación se basa en el DB HS-5 del CTE.

Se proyecta un sistema separativo constituido por dos redes independientes: para la evacuación de aguas residuales y para la evacuación de aguas pluviales. Esta división permite una mejor adecuación a un posterior proceso de depuración y la posibilidad de un dimensionamiento estricto de cada una de las conducciones con el consiguiente efecto de autolimpieza de las mismas, además de evitar las sobrepresiones en las bajantes de aguas residuales cuando la intensidad de la lluvia es superior a la prevista.

La red de alcantarillado público es de tipo unitaria, por lo cual se recogerán las aguas residuales de todo el edificio en una arqueta general, dejando así la previsión de sistema separativo para el futuro cambio de la red de saneamiento municipal. Además dicha red está por debajo de la del edificio, de modo que no es necesaria la previsión de un pozo de bombeo para la evacuación forzada.

CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

- 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.
- 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.
- Los diámetros de las tuberías deben ser los apropiados para transportar los caudales previsibles en condiciones seguras.
- 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. En caso contrario deben contar con arquetas o registros.
- Se dispondrán sistemas de ventilación adecuados que permitan el funcionamiento de los cierres hidráulicos y la evacuación de gases mefíticos.
- La instalación no debe utilizarse para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.

DISEÑO

Condiciones generales de la evacuación

- Los colectores del edificio deben desaguar, preferentemente por gravedad, en el pozo o arqueta general que constituye el punto de conexión entre la instalación de evacuación y la red de alcantarillado público, a través de la correspondiente acometida.
- Cuando no exista red de alcantarillado público, deben utilizarse sistemas individualizados separados, uno de evacuación de aguas residuales dotado de una estación depuradora particular y otro de evacuación de aguas pluviales al terreno.
- Los residuos agresivos industriales requieren un tratamiento previo al vertido a la red de alcantarillado o sistema de depuración.
- Los residuos procedentes de cualquier actividad profesional ejercida en el interior de las viviendas distintos de los domésticos, requieren un tratamiento previo mediante dispositivos tales como depósitos de decantación, separadores o depósitos de neutralización.

Configuraciones de los sistemas de evacuación

- Cuando exista una única red de alcantarillado público debe disponerse un sistema mixto o un sistema separativo con una conexión final de las aguas pluviales y las residuales, antes de su salida a la red exterior. La conexión entre la red de pluviales y la de residuales debe hacerse con interposición de un cierre hidráulico que impida la transmisión de gases de una a otra y su salida por los puntos de captación tales como calderetas, rejillas o sumideros. Dicho cierre puede estar incorporado a los puntos de captación de las aguas o ser un sifón final en la propia conexión.
- Cuando existan dos redes de alcantarillado público, una de aguas pluviales y otra de aguas residuales debe disponerse un sistema separativo y cada red de canalizaciones debe conectarse de forma independiente con la exterior correspondiente.

Aguas Residuales

RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

Derivaciones individuales

- La adjudicación de UD a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de los sifones y las derivaciones individuales correspondientes se establecen en la tabla 4.1 en función del uso.

- Para los desagües de tipo continuo o semicontinuo, tales como los de los equipos de climatización, las bandejas de condensación, etc., debe tomarse 1 UD para 0,03 dm³/s de caudal estimado.

Tabla 4.1 UDs correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)		
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público	
Lavabo	1	2	32	40	
Bidé	2	3	32	40	
Ducha	2	3	40	50	
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50	
Inodoro	Con cisterna	4	5	100	100
	Con fluxómetro	8	10	100	100
Urinario	Pedestal	-	4	-	50
	Suspendido	-	2	-	40
	En batería	-	3.5	-	-
Fregadero	De cocina	3	6	40	50
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	-	40
Lavadero	3	-	40	-	
Vertedero	-	8	-	100	
Fuente para beber	-	0.5	-	25	
Sumidero sifónico	1	3	40	50	
Lavavajillas	3	6	40	50	
Lavadora	3	6	40	50	
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	-	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100	-
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	-	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100	-

- Los diámetros indicados en la tabla 4.1 se consideran válidos para ramales individuales cuya longitud sea igual a 1,5 m. Para ramales mayores debe efectuarse un cálculo pormenorizado, en función de la longitud, la pendiente y el caudal a evacuar.

- El diámetro de las conducciones no debe ser menor que el de los tramos situados aguas arriba.

- Para el cálculo de las UDs de aparatos sanitarios o equipos que no estén incluidos en la tabla 4.1, pueden utilizarse los valores que se indican en la tabla 4.2 en función del diámetro del tubo de desagüe:

Tabla 4.2 UDs de otros aparatos sanitarios y equipos

Diámetro del desagüe (mm)	Unidades de desagüe UD
32	1
40	2
50	3
60	4
80	5
100	6

Botes sifónicos o sifones individuales

- Los sifones individuales deben tener el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.

- Los botes sifónicos deben tener el número y tamaño de entradas adecuado y una altura suficiente para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura.

Ramales colectores

- En la tabla 4.3 se obtiene el diámetro de los ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

Tabla 4.3 Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
1 %	Pendiente		
		2 %	4 %
-	1	1	32
-	2	3	40
-	6	8	50
-	11	14	63
-	21	28	75
47	60	75	90
123	151	181	110
180	234	280	125
438	582	800	160
870	1.150	1.680	200

BAJANTES DE AGUAS RESIDUALES

- El dimensionado de las bajantes debe realizarse de forma tal que no se rebase el límite de ± 250 Pa de variación de presión y para un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no sea mayor que 1/3 de la sección transversal de la tubería.

- El diámetro de las bajantes se obtiene en la tabla 4.4 como el mayor de los valores obtenidos considerando el máximo número de UD en la bajante y el máximo número de UD en cada ramal en función del número de plantas.

Tabla 4.4 Diámetro de las bajantes según el número de alturas del edificio y el número de UD

Máximo número de UD, para una altura de bajante de:		Máximo número de UD, en cada ramal para una altura de bajante de:		Diámetro (mm)
Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	
10	25	6	6	50
19	38	11	9	63
27	53	21	13	75
135	280	70	53	90
360	740	181	134	110
540	1.100	280	200	125
1.208	2.240	1.120	400	160
2.200	3.600	1.680	600	200
3.800	5.600	2.500	1.000	250
6.000	9.240	4.320	1.650	315

Las desviaciones con respecto a la vertical, se dimensionan con el criterio siguiente:

- Si la desviación forma un ángulo con la vertical menor que 45°, no se requiere ningún cambio de sección.
- Si la desviación forma un ángulo mayor que 45°, se procede de la manera siguiente:
 - el tramo de la bajante situado por encima de la desviación se dimensiona como se ha especificado de forma general;
 - el tramo de la desviación, se dimensiona como un colector horizontal, aplicando una pendiente del 4% y considerando que no debe ser menor que el tramo anterior;
 - para el tramo situado por debajo de la desviación se adoptará un diámetro igual o mayor al de la desviación.

COLECTORES HORIZONTALES DE AGUAS RESIDUALES

- Los colectores horizontales se dimensionan para funcionar a media de sección, hasta un máximo de tres cuartos de sección, bajo condiciones de flujo uniforme.

- El diámetro de los colectores horizontales se obtiene en la tabla 4.5 en función del máximo número de UD y de la pendiente.

Tabla 4.5 Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UD y la pendiente adoptada

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	20	25	50
-	24	29	63
-	38	57	75
96	130	160	90
264	321	382	110
390	480	580	125
880	1.056	1.300	160
1.600	1.920	2.300	200
2.900	3.500	4.200	250
5.710	6.920	8.290	315
8.300	10.000	12.000	350

CÁLCULO Y DIMENSIONADO AGUAS RESIDUALES

Parte privada del edificio

USO PRIVADO	Elementos	Nº	UDs
APARTAMENTO	LAVABO	1	1
	INODORO FLUXOR	1	8
	DUCHA	1	2
	FREGADERO	1	3
	LAVAVAJILLAS	1	3
			17

El edificio completo cuenta con 11 apartamentos de uso individual por lo que se engloban sus unidades de desagüe como privadas. Estos apartamentos son los únicos elementos que aportan unidades de desagüe a las bajantes de residuales (BR) de forma que los caudales quedan así:

Bajante BR1	3 apartamentos	51 ud	Ø110mm (90mm según T4.4)
Bajante BR2	3 apartamentos	51 ud	Ø110mm (90mm según T4.4)
Bajante BR3	3 apartamentos	51 ud	Ø110mm (90mm según T4.4)
Bajante BR4	2 apartamentos	34 ud	Ø110mm (90mm según T4.4)

A pie de bajante se colocarán arquetas de 60x60cm de hormigón que se definirán en el siguiente apartado.

*Dado que los diámetros mínimos recomendados para evacuación de aguas residuales desde inodoros es de 110mm, a pesar de que por caudal unas bajantes de 90mm cumplirían según la tabla 4.4 se adoptan bajantes completas de 110mm para todas las aguas residuales del edificio.

Parte pública del edificio

USO PÚBLICO	Elementos	Nº	UDs
LAVANDERÍA	LAVADORAS IND.	2	6
			12
			TOTAL

USO PÚBLICO	Elementos	Nº	UDs
COCINA PB	FREGADERO IND.	1	6
	LAVAVAJILLAS IND.	1	6
			12
			TOTAL

USO PÚBLICO	Elementos	Nº	UDs
ASEO PB	LAVABO	3	2
	INODORO FLUXOR	4	10
			46
			TOTAL

Los elementos correspondientes a este apartado se encuentran todos en planta baja del edificio, es por ello que se conectan directamente a las arquetas de homigón prefabricado que reciben a las bajantes BR. Así pues el caudal de cada una de estas arquetas, a tener en cuenta para el cálculo del tamaño de los colectores que las unirán será:

Arq.BR1	51 ud	Ø110mm (90mm según T4.5 pero se adopta 110mm)
Arq.BR2(+COC.PB)	63 ud	Ø110mm (90mm según T4.5 pero se adopta 110mm)
Arq.BR3	51 ud	Ø110mm (90mm según T4.5 pero se adopta 110mm)
Arq.BR4(+AseoPB)	92 ud	Ø110mm (90mm según T4.5 pero se adopta 110mm)

Las arquetas colectoras serán:

Arq.5(BR1+BR2)	114 ud	Ø125mm (90mm según T4.5 pero se adopta 125mm)
Arq.6(BR3+BR4)	143 ud	Ø125mm (110mm según T4.5 pero se adopta 125mm)

Antes de llegar a la red general de saneamiento, se situarán arquetas que colecten todos los residuos y así mantener el sistema separativo hasta el último punto posible de la instalación.

La ventilación de la bajante, al tratarse de un edificio de menos de 10 plantas, se llevará a cabo de forma primaria prolongando la propia bajante con un diámetro de 110mm por encima de la cubierta.

Colectores de elementos

- Lavabo Ø40mm
- Inodoro Ø110mm
- Fregadero Ø50mm
- Lavavajillas Ø50mm
- Par de lavabos Ø50mm
- Lavadora industrial Ø50mm
- Ducha Ø40mm

Aguas Pluviales

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.

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

- 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.

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.

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)	Pendiente del canalón				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	

- Para un régimen con intensidad pluviométrica diferente de 100 mm/h (véase el Anexo B), debe aplicarse un factor f de corrección a la superficie servida tal que:

$$f = i / 100 \quad (4.1); \text{ siendo } i \text{ la intensidad pluviométrica que se quiere considerar.}$$

- Si la sección adoptada para el canalón no fuese semicircular, la sección cuadrangular equivalente debe ser un 10 % superior a la obtenida como sección semicircular.

BAJANTES DE AGUAS PLUVIALES

- El diámetro correspondiente a la superficie, en proyección horizontal, servida por cada bajante de aguas pluviales se obtiene en la tabla 4.8:

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

- Análogamente al caso de los canalones, para intensidades distintas de 100 mm/h, debe aplicarse el factor f correspondiente.

COLECTORES DE AGUAS PLUVIALES

- Los colectores de aguas pluviales se calculan a sección llena en régimen permanente.

- El diámetro de los colectores de aguas pluviales se obtiene en la tabla 4.9, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

Tabla 4.9 Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie proyectada (m ²)			Diámetro nominal del colector (mm)
Pendiente del colector			
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1.228	160
1.070	1.510	2.140	200
1.920	2.710	3.850	250
2.016	4.589	6.500	315

APÉNDICE B. OBTENCIÓN DE LA INTENSIDAD PLUVIOMÉTRICA

- La intensidad pluviométrica i se obtendrá en la tabla B.1 en función de la isoyeta y de la zona pluviométrica correspondientes a la localidad determinadas mediante el mapa de la figura B.1



Figura B.1 Mapa de isoyetas y zonas pluviométricas

Tabla B.1 Intensidad Pluviométrica i (mm/h)

Isoyeta	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Zona A	30	65	90	125	155	180	210	240	275	300	330	365
Zona B	30	50	70	90	110	135	150	170	195	220	240	265

CÁLCULO Y DIMENSIONADO AGUAS PLUVIALES

Valencia

Zona B Curva isoyeta 60 Intensidad pluviométrica $i=135$ mm/h

Por tanto el factor de corrección $f=i/100=135/100=1,35$

Sumideros

El proyecto cuenta con dos cubiertas diferenciadas que denominaremos como cubierta transitable y no transitable. La cubierta no transitable cuenta con $210,19\text{m}^2$ mientras que la transitable cuenta con $52,95\text{m}^2$. Por tanto según la tabla 4.6 el número de sumideros por cada una de las cubiertas proyectadas será de 4 para la no transitable, y de 2 para la transitable.

No transitable

- Sumidero 1 $47,42\text{m}^2 \times 1,35 = 64,017\text{m}^2$
 - Sumidero 2 $47,42\text{m}^2 \times 1,35 = 64,017\text{m}^2$
 - Sumidero 3 $47,42\text{m}^2 \times 1,35 = 64,017\text{m}^2$
 - Sumidero 4 $65,33\text{m}^2 \times 1,35 = 88,19\text{m}^2$

Transitable

- Sumidero 5 $26,03\text{m}^2 \times 1,35 = 35,14\text{m}^2$
 - Sumidero 6 $26,78\text{m}^2 \times 1,35 = 36,15\text{m}^2$

Bajantes

Las aguas recogidas por los sumideros de cada una de las cubiertas se derivarán a las bajantes correspondientes según plano. En este caso los sumideros 1 y 2 derivan a la bajante BP1, el sumidero 3 derivará a la bajante BP2, el sumidero 4 de igual modo derivará en la BP3 y los dos sumideros de la cubierta transitable 5 y 6 derivarán en la BP4 junto con el agua resultante de la condensación de las máquinas de climatización allí situadas.

- Bajante BP1 $128,034\text{m}^2$ $\varnothing 110\text{mm}$ (75mm según Tabla 4.8)
 - Bajante BP2 $64,017\text{m}^2$ $\varnothing 110\text{mm}$ (50mm según Tabla 4.8)
 - Bajante BP3 $88,19\text{m}^2$ $\varnothing 110\text{mm}$ (63mm según Tabla 4.8)
 - Bajante BP4 $71,29\text{m}^2$ $\varnothing 110\text{mm}$ (63mm según Tabla 4.8)

Colectores

Los colectores entre arquetas de saneamiento pluvial serán mínimo de 110mm como las bajantes a pesar de lo que las tablas indiquen. Así mismo los colectores que recojan aguas de dos arquetas contarán con un diámetro indicado en la tabla 4.13 siguiendo el mismo esquema que en la instalación de aguas residuales.

Arquetas

Se dispondrán arquetas prefabricadas de hormigón de 60x60cm y 70x70cm registrables. Los colectores que acometan estas arquetas deberán cumplir con las dimensiones estipuladas en la Tabla 4.13.

Tabla 4.13 Dimensiones de las arquetas

L x A [cm]	Diámetro del colector de salida [mm]								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
	40 x 40	50 x 50	60 x 60	60 x 70	70 x 70	70 x 80	80 x 80	80 x 90	90 x 90

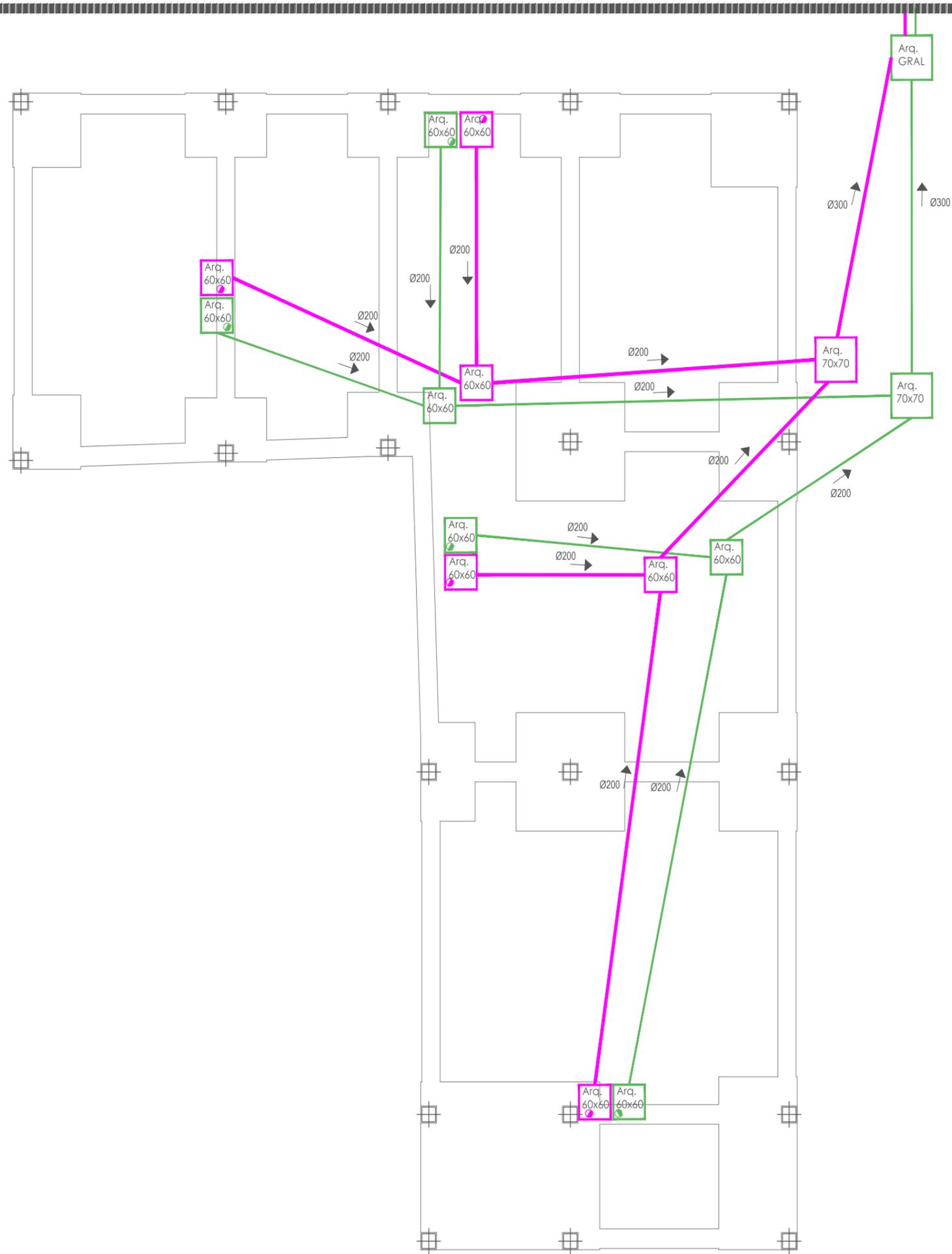
La arqueta general será de 70x70cm con un colector de salida a red de $\varnothing 300\text{mm}$ debido a los diferentes colectores tanto de la red pluvial como residual que acometen a ella.

* La cimentación se sitúa sobre una cota -2m, con lo cual queda libre el espacio destinado al paso de instalaciones de saneamiento y otros tipos en esta memoria descritos.

Plano Saneamiento Planta Cimentación

E: 1/100

-  Sumidero
-  Bajante residual
-  Bajante pluvial
-  Colector pluviales
-  Colector residuales
-  Colector colgado Pluv
-  Colector colgado Res
-  Red general
-  Sumidero longitudinal
-  Arqueta de pluviales
-  Arqueta de residuales

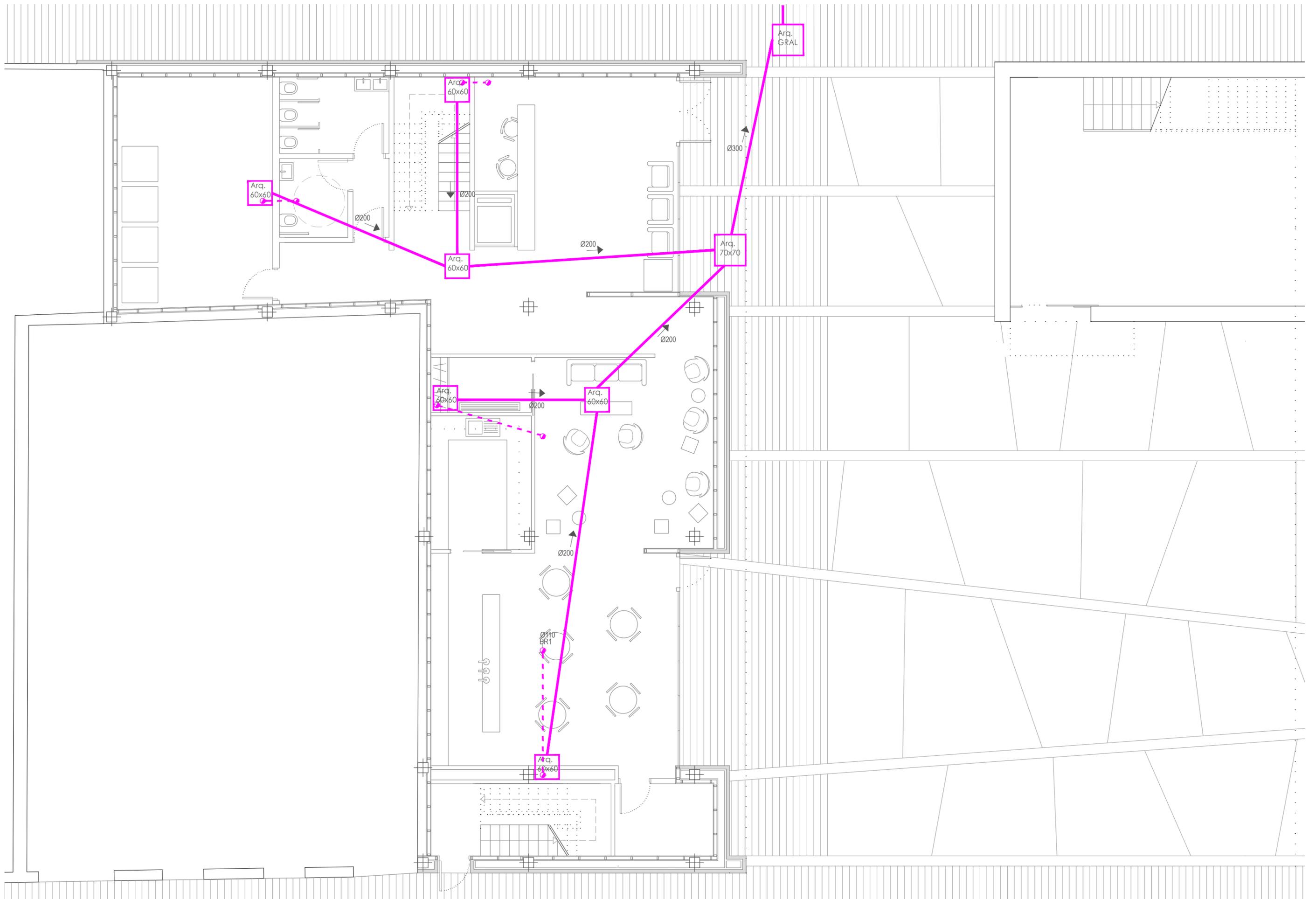


*El firme de cimentación se encuentra a cota -2m de forma que la red de saneamiento no incide directamente en ella evitando así la necesidad de colocar pasatubos en riostras.

Plano Pluviales Planta Baja

E: 1/100

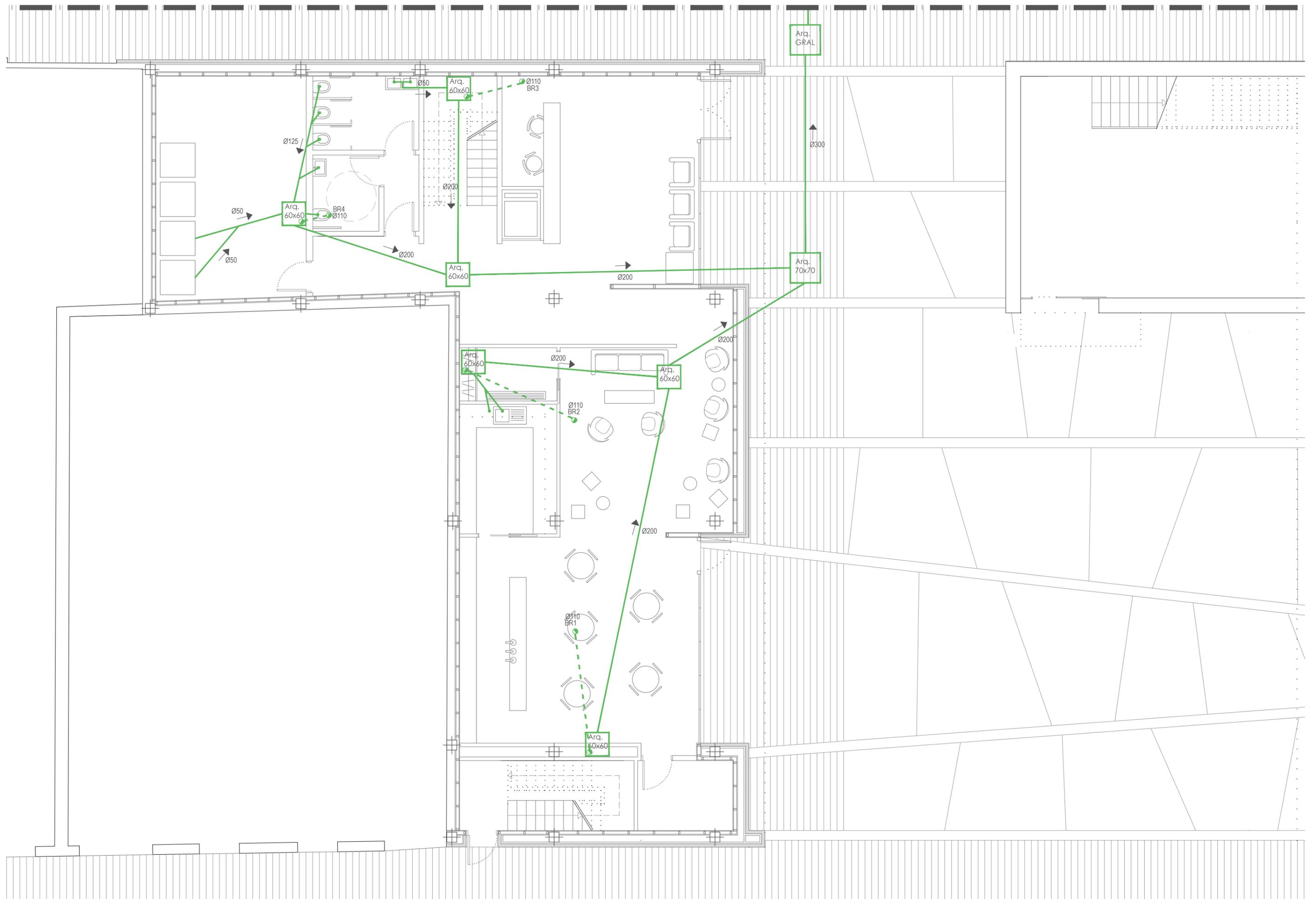
-  Sumidero
-  Bajante residual
-  Bajante pluvial
-  Colector pluviales
-  Colector residuales
-  Colector colgado Pluv
-  Colector colgado Res
-  Red general
-  Sumidero longitudinal
-  Arqueta de pluviales
-  Arqueta de residuales



Plano Residuales Planta Baja

E: 1/100

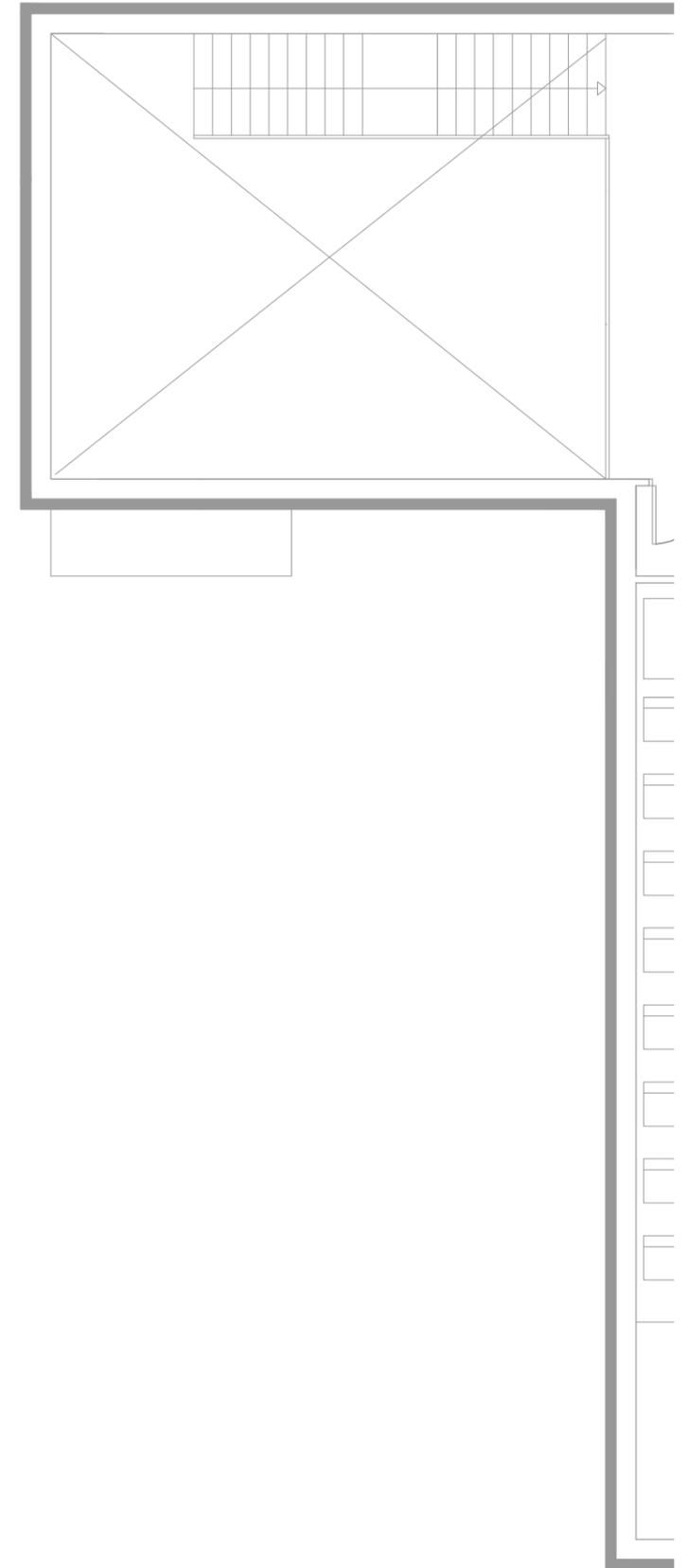
-  Sumidero
-  Bajante residual
-  Bajante pluvial
-  Colector pluviales
-  Colector residuales
-  Colector colgado Pluv
-  Colector colgado Res
-  Red general
-  Sumidero longitudinal
-  Arqueta de pluviales
-  Arqueta de residuales



Plano Saneamiento P1 y P2

E: 1/100

-  Sumidero
-  Bajante residual
-  Bajante pluvial
-  Colector pluviales
-  Colector residuales
-  Colector colgado Pluv
-  Colector colgado Res
-  Red general
-  Sumidero longitudinal
-  Arqueta de pluviales
-  Arqueta de residuales



Plano Saneamiento P3

E: 1/100

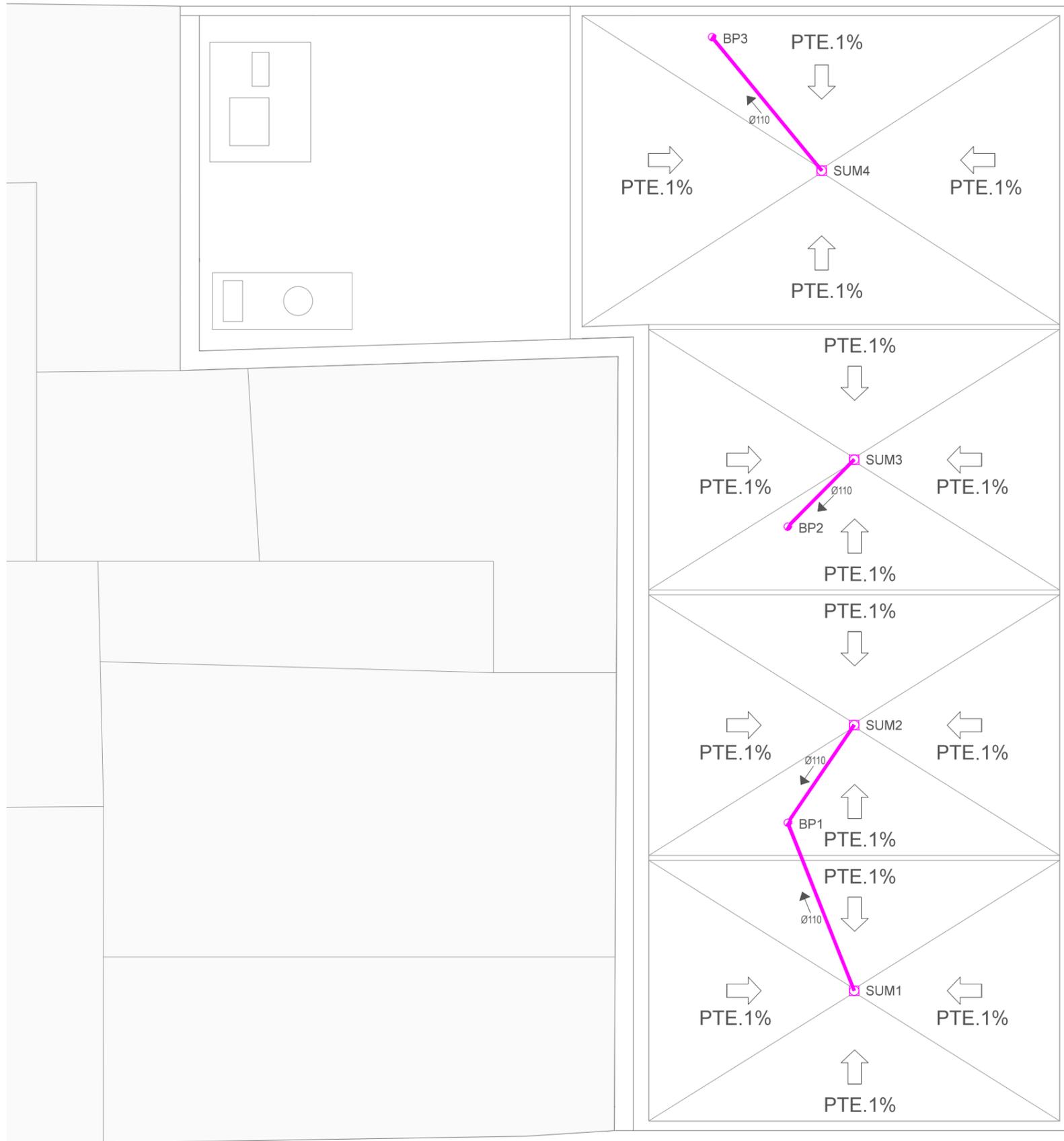
-  Sumidero
-  Bajante residual
-  Bajante pluvial
-  Colector pluviales
-  Colector residuales
-  Colector colgado Pluv
-  Colector colgado Res
-  Red general
-  Sumidero longitudinal
-  Arqueta de pluviales
-  Arqueta de residuales



Plano Saneamiento Cubierta

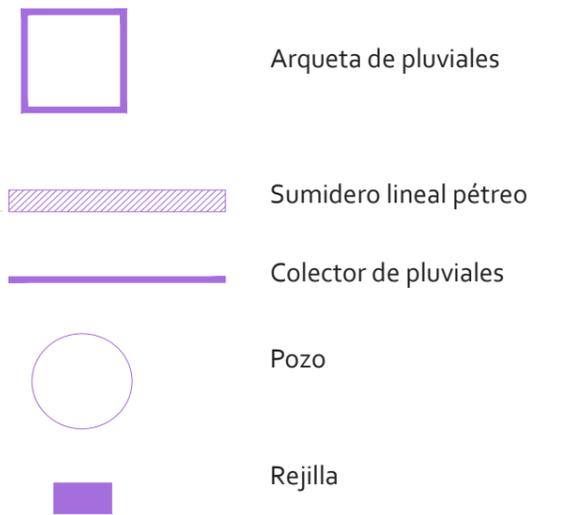
E: 1/100

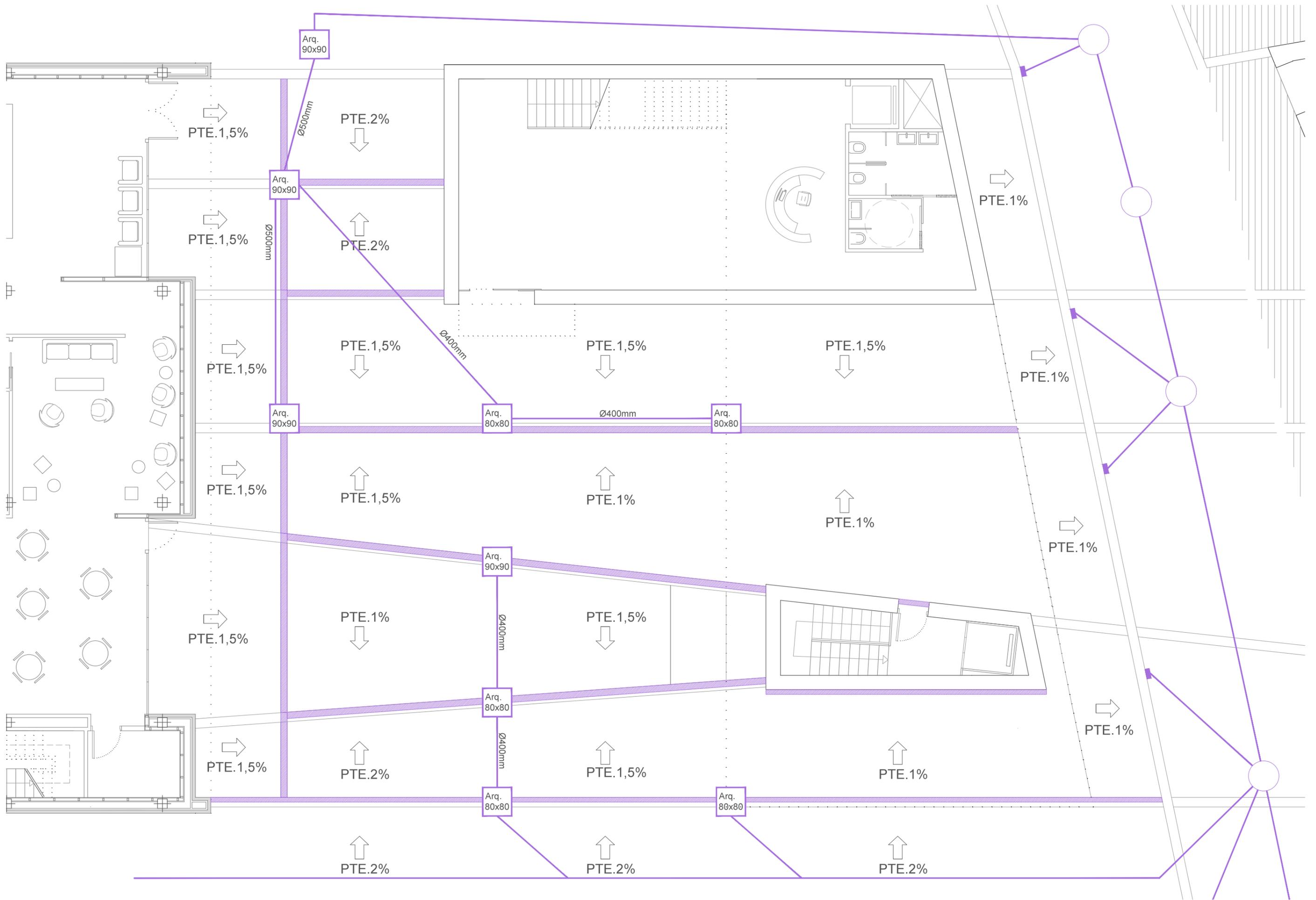
-  Sumidero
-  Bajante residual
-  Bajante pluvial
-  Colector pluviales
-  Colector residuales
-  Colector colgado Pluv
-  Colector colgado Res
-  Red general
-  Sumidero longitudinal
-  Arqueta de pluviales
-  Arqueta de residuales



Plano Saneamiento Urbano Plaza

E: 1/100







ELECTROTECNIA

_DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

_DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ENLACE

_DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES INTERIORES

_ESTIMACIÓN DE CARGAS ELÉCTRICAS

_ESQUEMA UNIFILAR

_PLANOS

Descripción Del Sistema

Se desconoce la ubicación exacta de las canalizaciones eléctricas del entorno, por ello se opta por situar la acometida general en la parte del edificio residencial que linda con la calle Valeriola. Así el cuadro general del edificio se instalará dentro del cuarto de instalaciones inmediato a esta calle. Desde dicho cuadro saldrán las líneas que alimentarán directamente los puntos de consumo principales y los diferentes subcuadros por planta y edificio. Todos los cuadros irán empotrados en la pared.

Al tratarse de un edificio de tipo residencia y contar con diferentes apartamentos en las plantas superiores, cada uno de ellos deberá contar con un cuadro independiente que gestione la alimentación de los diferentes circuitos de vivienda.

En toda la construcción las instalaciones eléctricas transcurrirán por el falso techo con el fin de facilitar el acceso en caso de avería y su conducción vertical se llevará a cabo mediante patinillos de suficiente superficie.

Descripción De Las Instalaciones De Enlace

CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN

Se ajustará a lo establecido en la ITC-BT-13. La Caja General de Protección (C.G.P.), señala el principio de la propiedad de las instalaciones de abonado y aloja los elementos de protección de la línea general de alimentación, siendo el elemento de la red interior en el que se realiza la conexión o punto de enganche con la Compañía suministradora.

EQUIPOS DE MEDIDA

Su ubicación siempre estará supeditada a la mutua conformidad entre la Propiedad y la Empresa suministradora, procurando que la situación elegida sea lo más próxima posible a la red general de distribución. La pared de fijación tendrá una resistencia no inferior al del tabicón del 9. La caja será de material aislante y autoextinguible Tipo A, provista de entradas y salidas de conductores, dispositivos de cierre, de precintado, de sujeción de tapa y de fijación muro, siendo la caja homologada por UNESA.

La envolvente deberá disponer de la ventilación interna necesaria que garantice la no formación de condensaciones. El material transparente para la lectura será resistente a la acción de los rayos ultravioleta.

DERIVACIÓN INDIVIDUAL

Es la parte de la instalación que, partiendo de la caja de protección y medida, suministra energía eléctrica a una instalación de usuario. Comprende los fusibles de seguridad, el conjunto de medida y los dispositivos generales de mando y protección. Está regulada por la ITC-BT-15.

Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21.123 parte 4 ó 5 ó a la norma UNE 211002 cumplen con esta prescripción.

Para la derivación individual se ha proyectado una línea trifásica de 4x50+TTx25mm² Cu en XLPE, 0.6/1 kV, libre de halógenos, bajo tubo de 63 mm de diámetro. Denominación del cable: RZ1-K(AS).

Descripción De Las Instalaciones Interiores

CLASIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN SEGÚN RIESGO DE DEPENDENCIAS

El proyecto desarrolla una residencia para ponentes y profesores temporales de la UPV. Así en planta baja se considerarán los espacios como de pública concurrencia, al disponer de una cafetería y hall públicos, por otro lado las tres plantas superiores se definirán como privadas al estar ocupadas por personas vinculadas a la dirección del edificio (UPV). Se tendrá especialmente en cuenta la mencionada Instrucción Técnica del R.E.B.T.

Las canalizaciones estarán cons tuidas:

Por conductores rígidos aislados, de tensión nominal no inferior a 750 V, colocados bajo tubos protectores del tipo no propagador de llama, preferentemente empotrado y en especial en zonas accesibles al público.

Las instalaciones en los locales de pública concurrencia, cumplirán las condiciones de carácter general que a continuación se señalan:

- En las instalaciones para alumbrado de locales o dependencias donde se reúna público, el número de líneas secundarias y su disposición en relación con el total de lámparas a alimentar deberá ser tal que el corte de corriente en una cualquiera de ellas no afecte a más de la tercera parte del total de lámparas instaladas en los locales o dependencias que se iluminan alimentadas por dichas líneas. Cada una de estas líneas estarán protegidas en su origen contra sobrecargas, cortocircuitos, y si procede contra contactos indirectos.

- Los cables y sistemas de conducción de cables deben instalarse de manera que no se reduzcan las características de la estructura del edificio en la seguridad contra incendios.

- Los cables eléctricos a utilizar en las instalaciones de tipo general y en el conexionado interior de cuadros eléctricos en este tipo de locales, serán no propagadores de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.

LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN Y CANALIZACIONES

Los cables utilizados en la línea de alimentación general y la derivación individual serán de tensión asignada no inferior a 0,6/1 kV de RZ de XLPE no propagadores de la llama y emisión de humos y opacidad reducida, libre de halógenos.

Los cables utilizados en las líneas interiores que alimentan a los receptores de la instalación, serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V ESO7Z1 de PVC no propagadores de la llama y emisión de humos y opacidad reducida, libre de halógenos y en el interior de tubos aislantes.

El diámetro exterior mínimo de los tubos, en función del número y la sección de los conductores a conducir, se obtendrá de las tablas indicadas en la ITC-BT-21, así como las características mínimas según el tipo de instalación.

Además de lo mencionado se tendrá en cuenta:

- Varios circuitos pueden encontrarse en el mismo tubo o en el mismo compartimento de canal si todos los conductores están aislados para la tensión asignada más elevada.
- En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia mínima de 3 cm.
- En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, vapor o humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o por medio de pantallas calorífugas.
- Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc.
- Las canalizaciones deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones.

Estimación De Cargas Eléctricas

CIRCUITOS DE ILUMINACIÓN C₁

Planta baja:

- Servicios de edificio	24 tomas	24x0,2=4,8
- Pasillos y comunicación	6 tomas	6x0,2=1,2
- Cafetería	15 tomas	15x0,2=3
- Apartamentos	0 tomas	

Planta primera:

- Servicios de edificio	0 tomas	
- Pasillos y comunicación	18 tomas	18x0,2=3,6
- Cafetería	0 tomas	
- Apartamentos	42 tomas	42x0,2=8,4

Planta segunda:

- Servicios de edificio	0 tomas	
- Pasillos y comunicación	18 tomas	18x0,2=3,6
- Cafetería	0 tomas	
- Apartamentos	42 tomas	42x0,2=8,4

Planta tercera:

- Servicios de edificio	0 tomas	
- Pasillos y comunicación	20 tomas	20x0,2=4
- Cafetería	0 tomas	
- Apartamentos	34 tomas	34x0,2=6,8

Total

43,8 KW

CIRCUITOS DE TOMA DE CORRIENTE C₂

Planta baja:

- Servicios de edificio	21 tomas	21x3,45=72,45
- Pasillos y comunicación	0 tomas	0x3,45=0
- Cafetería	8 tomas	8x3,45=27,6
- Apartamentos	0 tomas	0x3,45=0

Planta primera y segunda:

- Servicios de edificio	0 tomas	0x3,45=0
- Pasillos y comunicación	0 tomas	0x3,45=0
- Cafetería	0 tomas	0x3,45=0
- Apartamentos	47 tomas	47x3,45=162,15

Planta tercera:

- Servicios de edificio	0 tomas	0x3,45=0
- Pasillos y comunicación	0 tomas	0x3,45=0
- Cafetería	0 tomas	0x3,45=0
- Apartamentos	33 tomas	33x3,45=113,85

Total

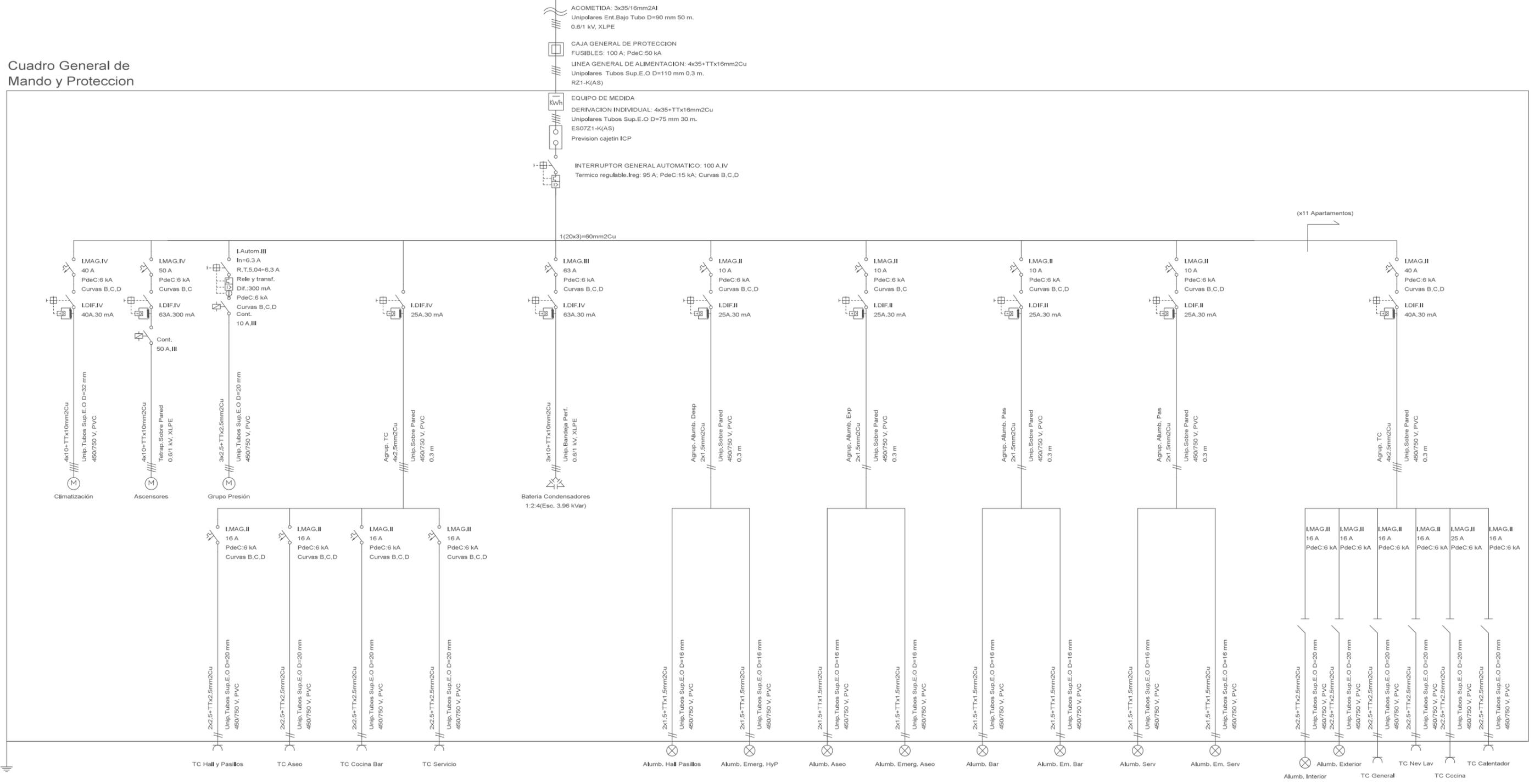
538,2 KW

Total global

582 KW

Esquema Unifilar Eléctrico

Cuadro General de Mando y Protección



Plano Eléctrico Planta Baja

E: 1/100

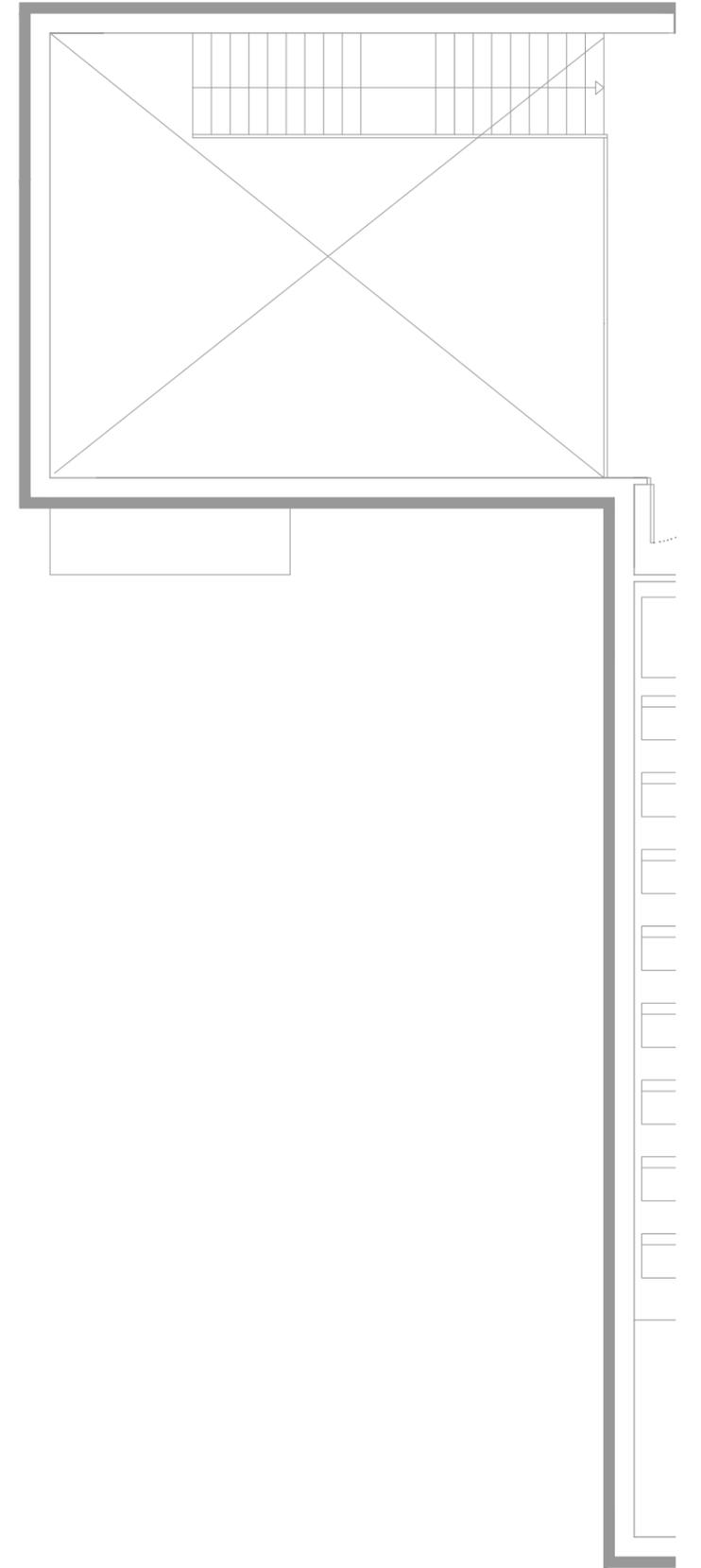
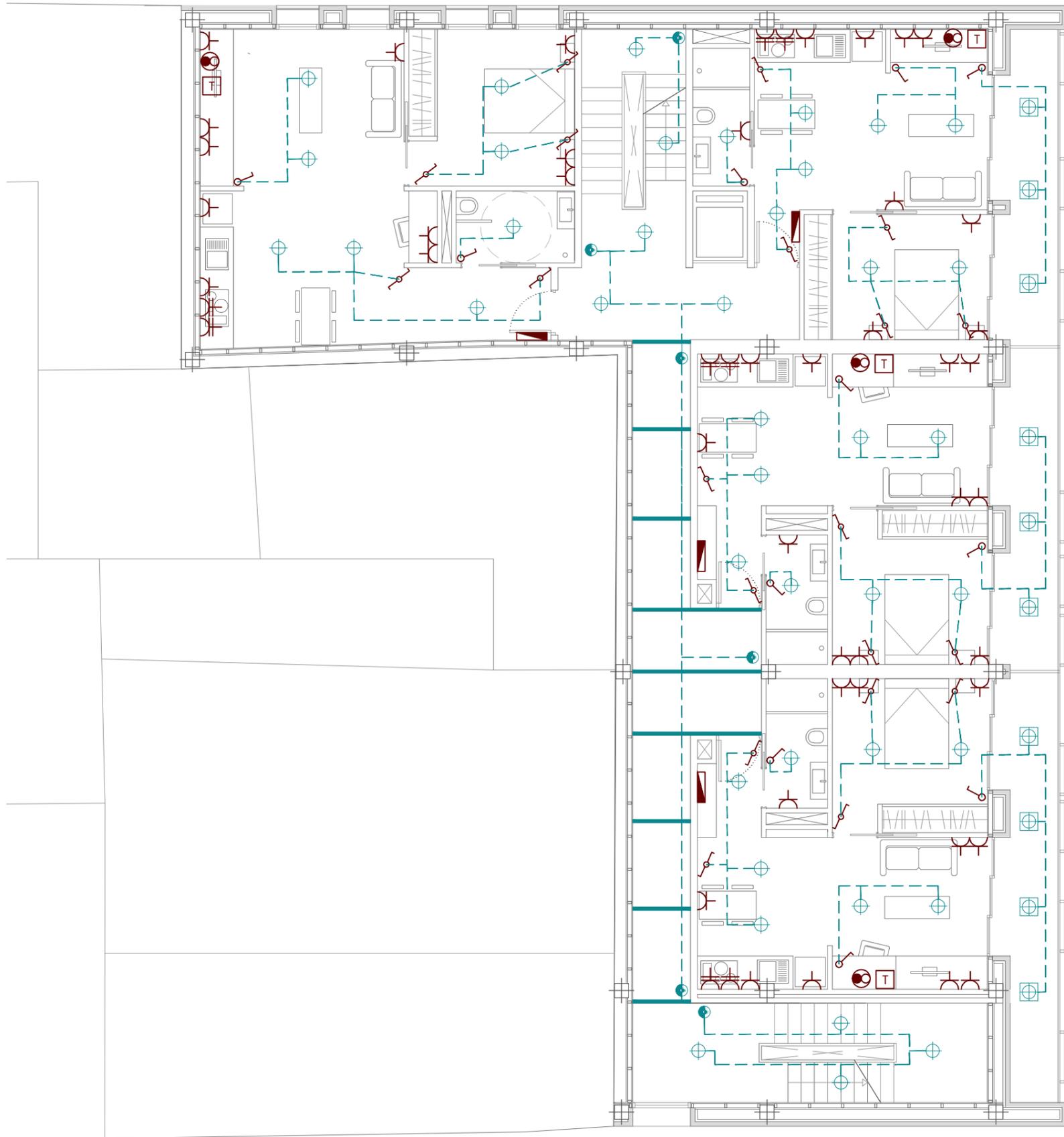
	Punto de luz estanco
	Punto de luz foco
	Punto de luz estanco pared
	Detector de presencia
	Luminaria lineal
	Pantalla fluorescente
	Luminaria colgante tipo 1
	Luminaria colgante tipo 2
	Toma corriente 25A
	Toma corriente
	Interruptor
	Conmutador
	Cuadro independiente
	Cuadro general distribución
	Toma de televisión
	Toma de teléfono
	Caja conexiones A/A



Plano Eléctrico Planta Primera

E: 1/100

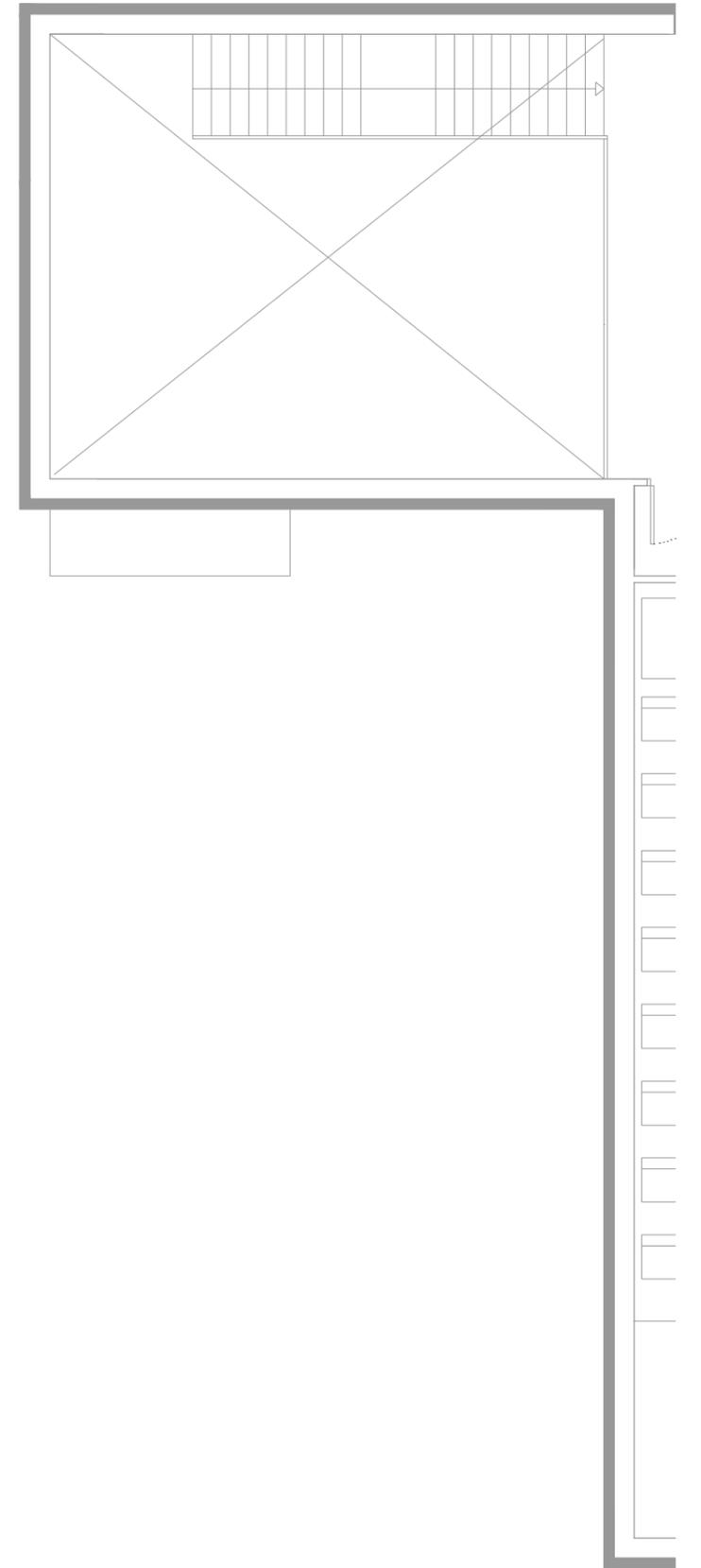
	Punto de luz estanco
	Punto de luz foco
	Punto de luz estanco pared
	Detector de presencia
	Luminaria lineal
	Pantalla fluorescente
	Luminaria colgante tipo 1
	Luminaria colgante tipo 2
	Toma corriente 25A
	Toma corriente
	Interruptor
	Conmutador
	Cuadro independiente
	Cuadro general distribución
	Toma de televisión
	Toma de teléfono
	Caja conexiones A/A



Plano Eléctrico Planta Segunda

E: 1/100

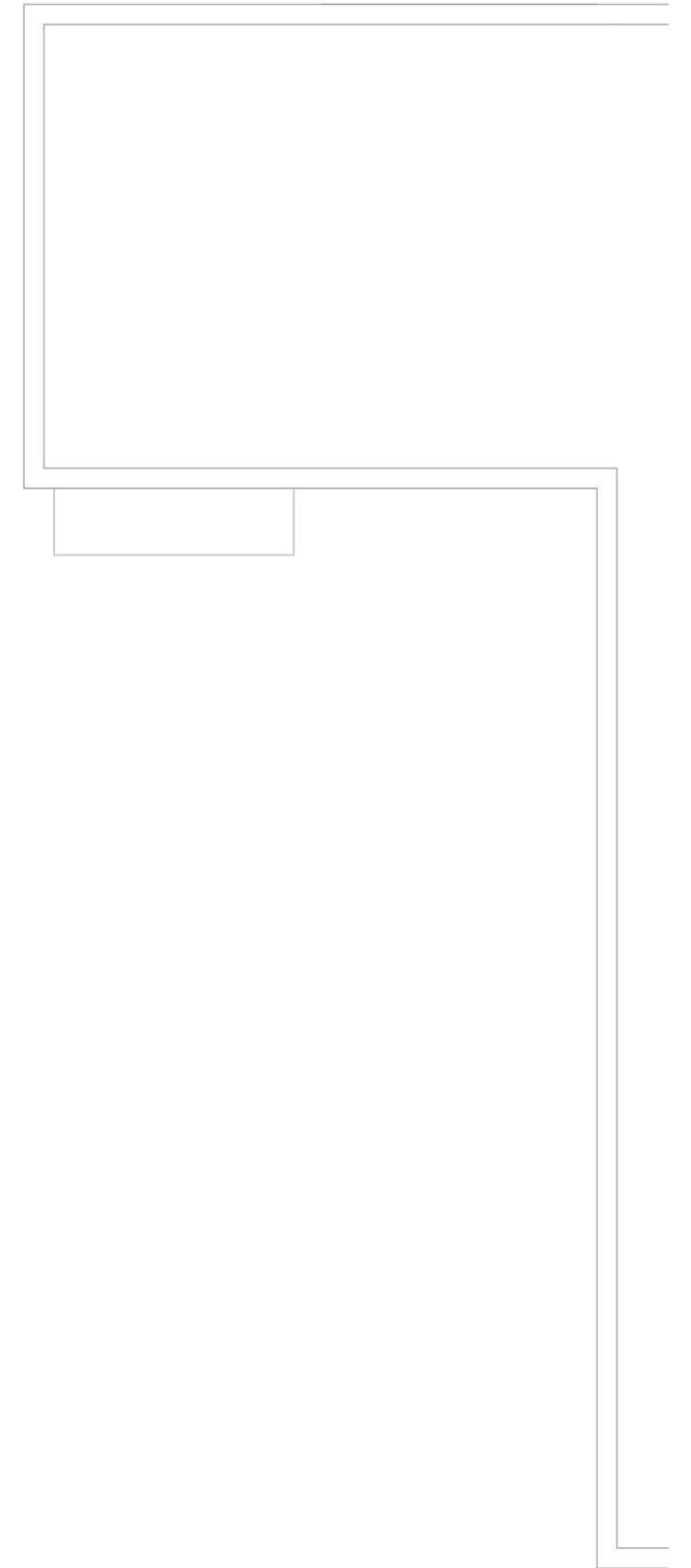
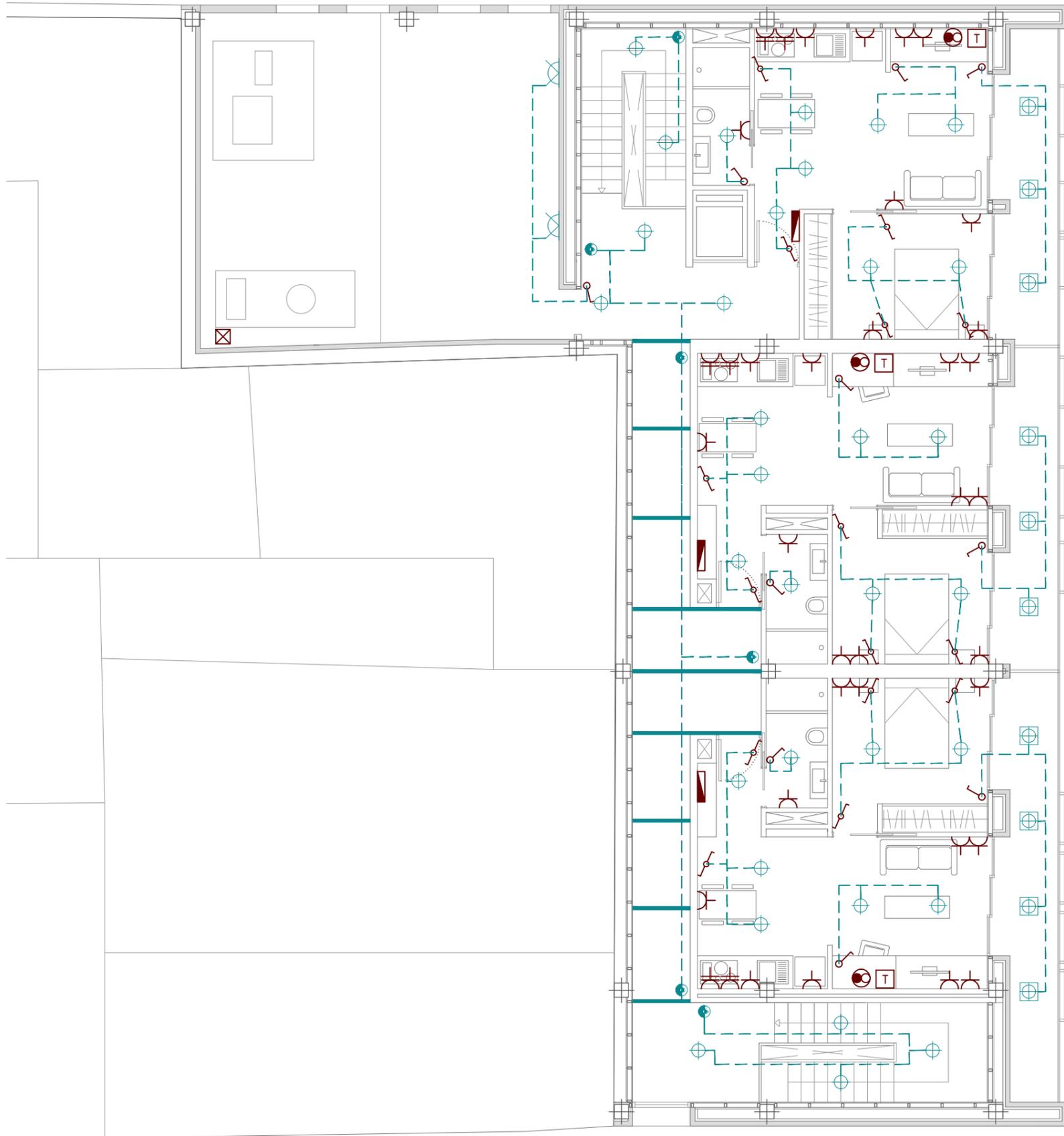
	Punto de luz estanco
	Punto de luz foco
	Punto de luz estanco pared
	Detector de presencia
	Luminaria lineal
	Pantalla fluorescente
	Luminaria colgante tipo 1
	Luminaria colgante tipo 2
	Toma corriente 25A
	Toma corriente
	Interruptor
	Conmutador
	Cuadro independiente
	Cuadro general distribución
	Toma de televisión
	Toma de teléfono
	Caja conexiones A/A



Plano Eléctrico Planta Tercera

E: 1/100

	Punto de luz estanco
	Punto de luz foco
	Punto de luz estanco pared
	Detector de presencia
	Luminaria lineal
	Pantalla fluorescente
	Luminaria colgante tipo 1
	Luminaria colgante tipo 2
	Toma corriente 25A
	Toma corriente
	Interruptor
	Conmutador
	Cuadro independiente
	Cuadro general distribución
	Toma de televisión
	Toma de teléfono
	Caja conexiones A/A



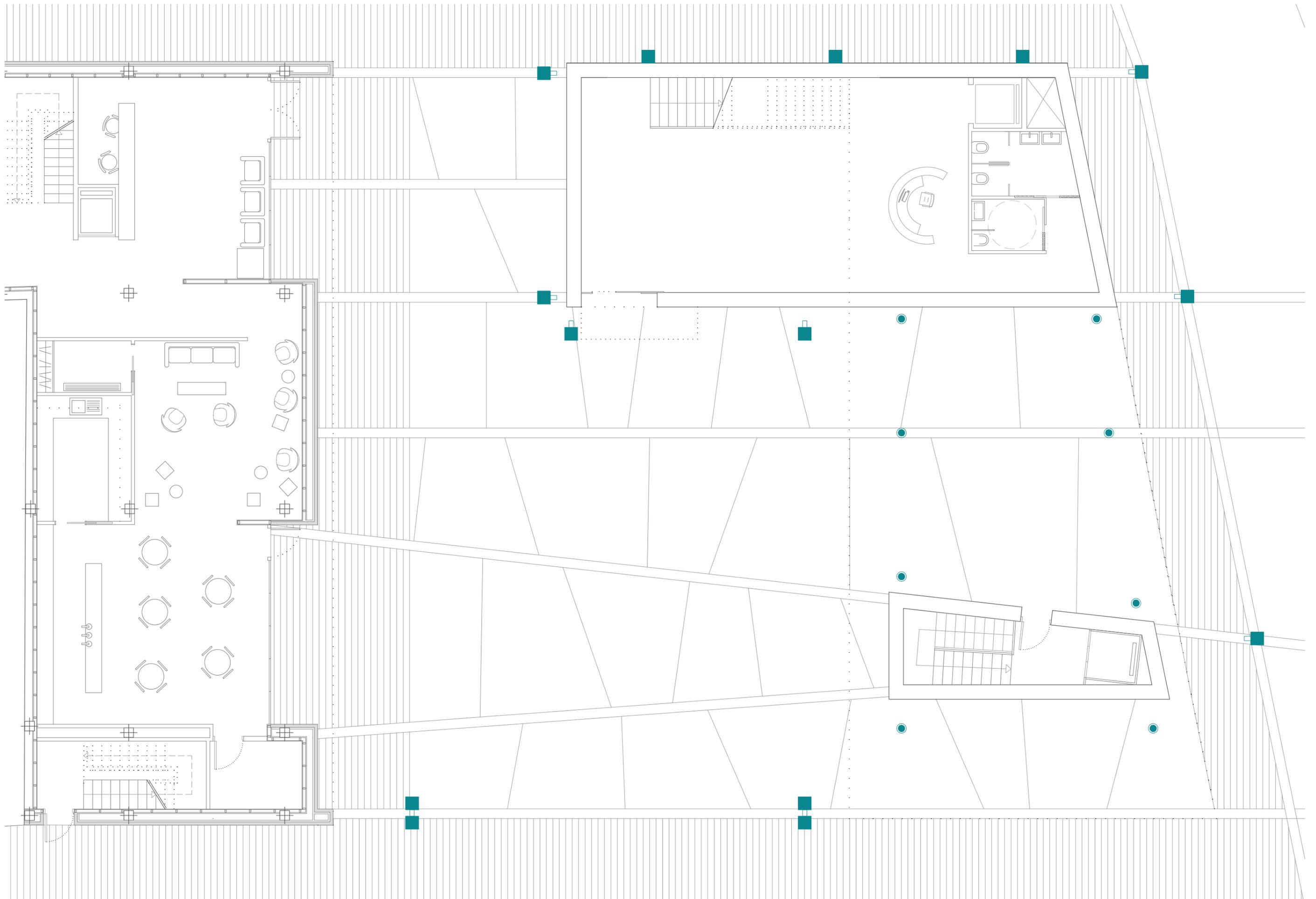
Plano Eléctrico Urbano Plaza

E: 1/100

 Luminaria suelo

 Poste doble

 Poste simple





LUMINOTECNIA

_INTRODUCCIÓN

_ ILUMINACIÓN INTERIOR

_ ILUMINACIÓN EXTERIOR

Introducción

Para la instalación de luminotecnia se toma como referencia la Norma UNE-EN 12464-1, donde se especifican los requisitos de iluminación para lugares de trabajo en interiores, que satisfagan las necesidades de confort y prestaciones visuales.

Además de su adecuación a la esencia de la propuesta proyectual y con el fin de garantizar una iluminación eficiente, hay que discriminar en la instalación varios sistemas de composición lumínica con diferentes objetivos a cumplir.

A continuación definiremos los criterios y consideraciones que se han tenido en cuenta en el diseño de la instalación de luminotecnia en las diferentes atmósferas del edificio.

CONSIDERACIONES GENERALES

En primer lugar, para el diseño de la instalación de luminotecnia hay que plantearse la existencia de muy distintas estancias, cada una de ellas con sus propias necesidades y sus propios niveles de iluminación (lux).

Existen cuatro categorías a diferenciar:

- 2500-2800 K Cálida / acogedora: se utiliza para entornos íntimos y agradables en los que el interés está centrado en un ambiente relajado y tranquilo.
- 2800-3500 K Cálida / neutra: se utiliza en zonas donde las personas realizan actividades y requieran un ambiente confortable y acogedor.
- 3500-5000 K Neutra / fría: normalmente se utiliza en zonas comerciales y oficinas donde se desea conseguir un ambiente de fría eficacia.
- 5000 K y superior: luz diurna / luz diurna fría.

Teniendo en cuenta estas características, podemos diferenciar distintos ámbitos espaciales en función de las intenciones funcionales o arquitectónicas que precisan unos resultados de lámparas y luminarias concretos.

NECESIDADES LUMÍNICAS

Recinto o zona	E_m (lux)
Acceso	100
Aseos	100
Administración	300
Zona de descanso	300
Escaleras	150
Áreas de circulación, pasillos	100
Apartamentos	100
Servicios	100
Cafetería	300

Por ello, se plantean varios tipos de lámparas:

- Halogenuros
- LEDs
- Fluorescentes

La utilización de un tipo u otro de lámpara es consecuencia de su eficacia, índice de rendimiento de color, apariencia del color..., así como de las necesidades básicas de cada una de las estancias a iluminar.

Iluminación Interior



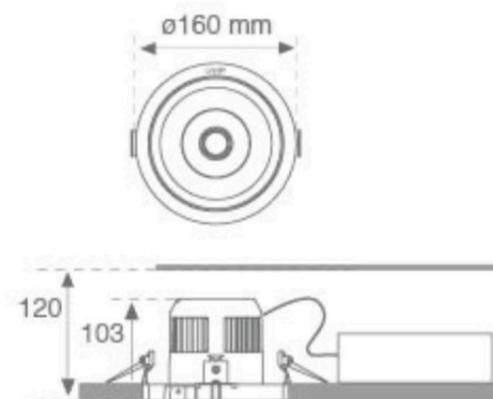
FOCO EMPOTRADO

Este tipo de focos se instalará en los aseos, cafetería, espacios de rellano de ascensor o escalera y en los interiores de los apartamentos. Instalados en el falso techo tal como indican los gráficos.

El modelo comercial escogido para ello es el DOMO 160 SPOT 1000 WW MFL WH de la casa comercial LAMP Lightning.

Descripción: Downlight empotrable orientable modelo DOMO 160 SPOT 1000 WW MFL WH. de la marca LAMP. Aro fabricado en inyección de aluminio lacado en color blanco. Disipación pasiva para una correcta gestión térmica. Modelo para LED COB, con temperatura de color blanco cálido y equipo electrónico incorporado. Con reflector de aluminio de alta pureza Medium Flood. Clase de aislamiento II. Permite giro entre -300 y 300. Dimensiones(mm): $\varnothing 67 \times 62$

Peso (kg): 0.1
Montaje: empotrable en el techo.



PANTALLA DE SERVICIOS

Estas pantallas se situarán en los espacios destinados a servicio, como la lavandería, espacios de instalaciones y la cocina del bar de la residencia.

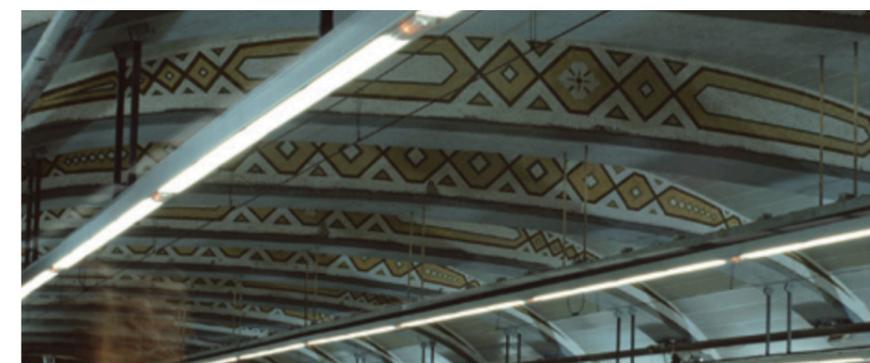
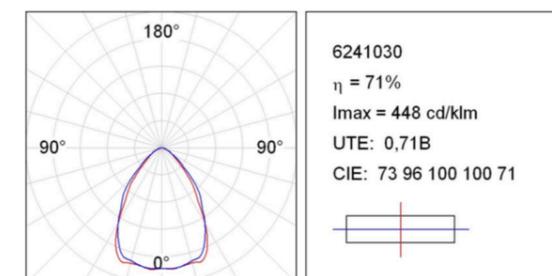
El modelo comercial escogido para ello es el BCN T8 1X18W 650MM AND de la casa comercial LAMP Lightning.

Descripción: Estructura de superficie modelo BCN T8 1X18W 650MM AND. de la marca LAMP. Fabricado en extrusión de aluminio anodizado plata mate y difusor de lamas anti-vandálicas. Modelo para lámpara T8 1X18W y equipo electrónico. Con reflector de aluminio brillante. Clase de aislamiento I.

Dimensiones(mm): 650x180x130

Peso (kg): 4

Montaje: empotrable o colgable del techo.



LÁMPARA COLGADA

Lámpara colgada destinada a los lugares de acceso y recepción de la residencia. El cordón de cuelgue tiene un máximo de 2 metros de longitud lo cual cumple con las necesidades establecidas en proyecto.

El modelo comercial escogido para ello es el Scotch Club 26 de la casa comercial MARSET.

Descripción: Lámpara colgante en acabado cerámico de diferentes colores del difusor con un interior brillante en acabado bronce o oro.

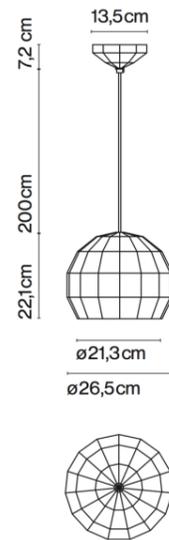
Dimensiones(mm): $\varnothing 23 \times 26$

Peso (kg): 5,5

Montaje: colgada del techo.



Scotch Club 26



LÁMPARA COLGADA₂

Lámpara colgada destinada a los lugares de cafetería, barra y area de descanso de la residencia. El cordón de cuelgue tiene un máximo de 2 metros de longitud lo cual cumple con las necesidades establecidas en proyecto.

El modelo comercial escogido para ello es el SOHO de la casa comercial MARSET.

Descripción: Lámpara colgante en acabado cerámico de diferentes colores del difusor amplio y de confección circular.

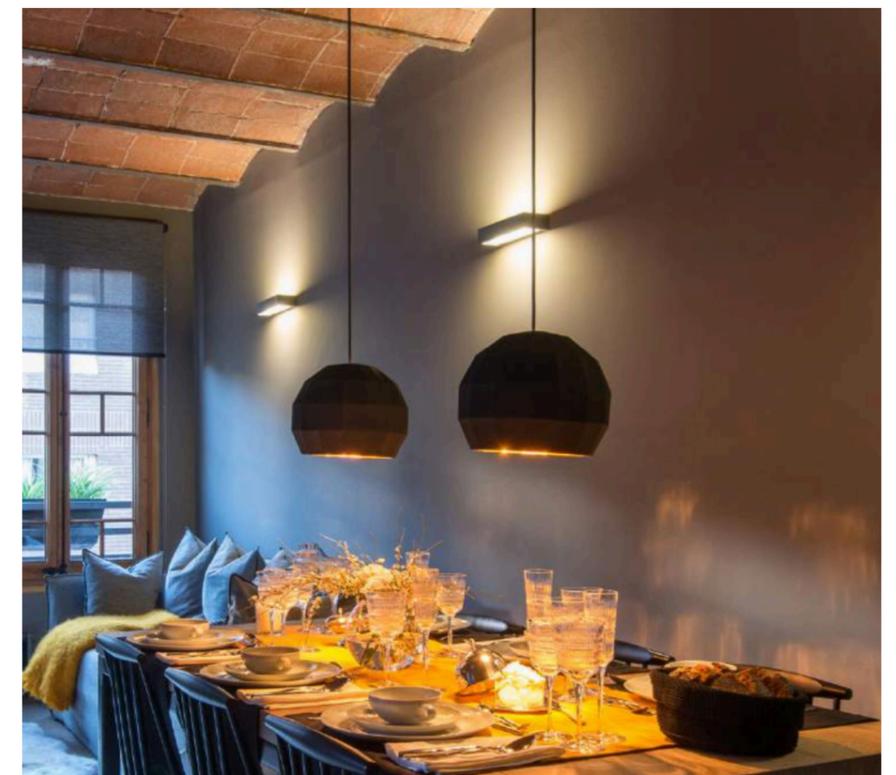
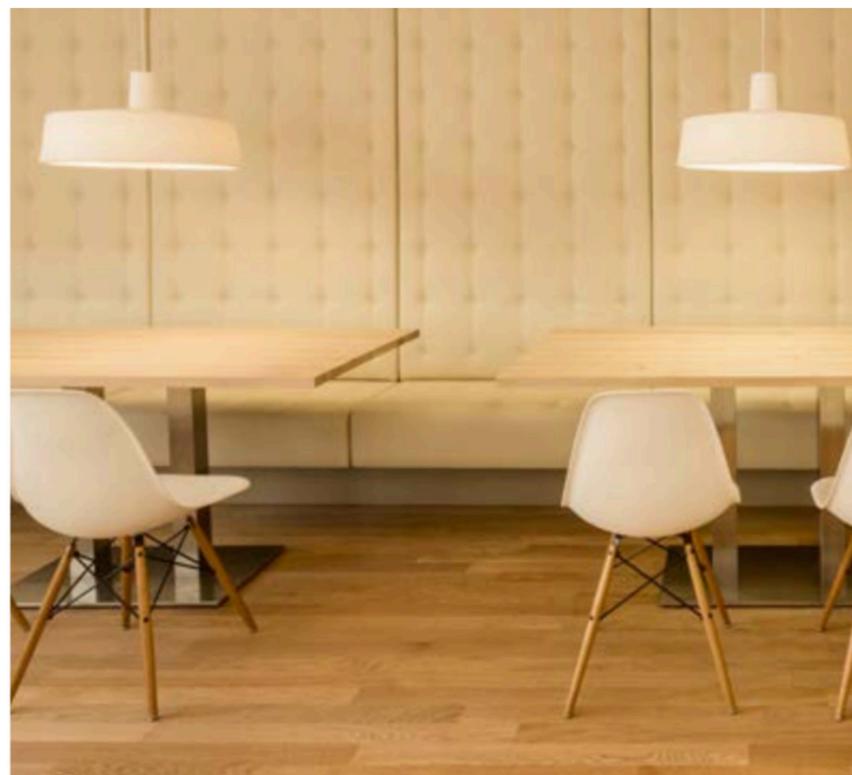
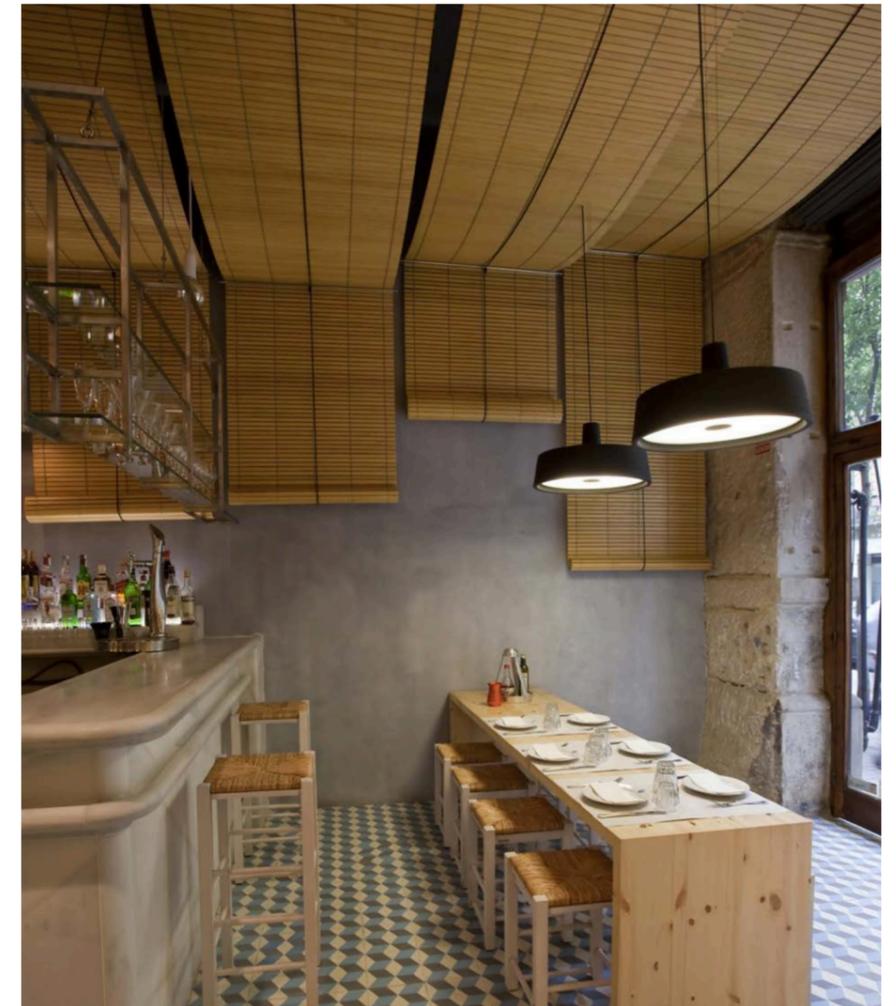
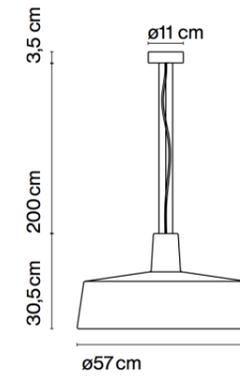
Dimensiones(mm): $\varnothing 57$

Peso (kg): 8

Montaje: colgada del techo.



Soho 57





LÍNEA DE LUZ EMPOTRADA

Para los pasillos y rellanos de las plantas destinadas a residencia, se ha pensado en la integración de la iluminación en el falso techo, creando juntas de luz entre placa y placa del mismo que iluminen el espacio, dando como resultado unos pasillos limpios de elementos. El accionamiento de todos estos puntos de luz se llevará a cabo mediante sensores de proximidad y presencia situados a lo largo de todo el espacio iluminado.

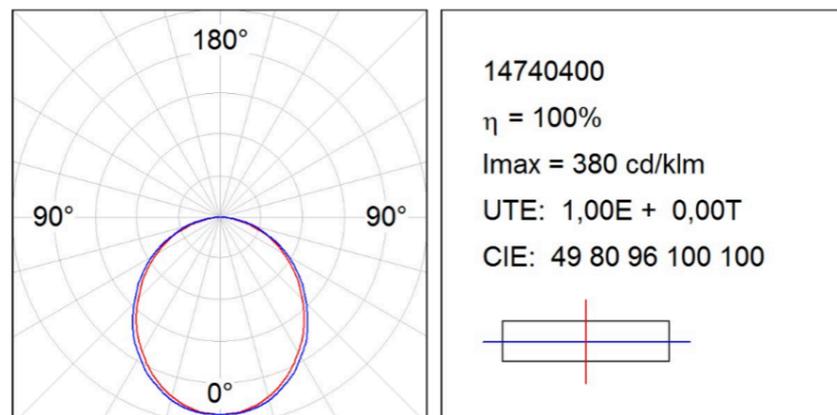
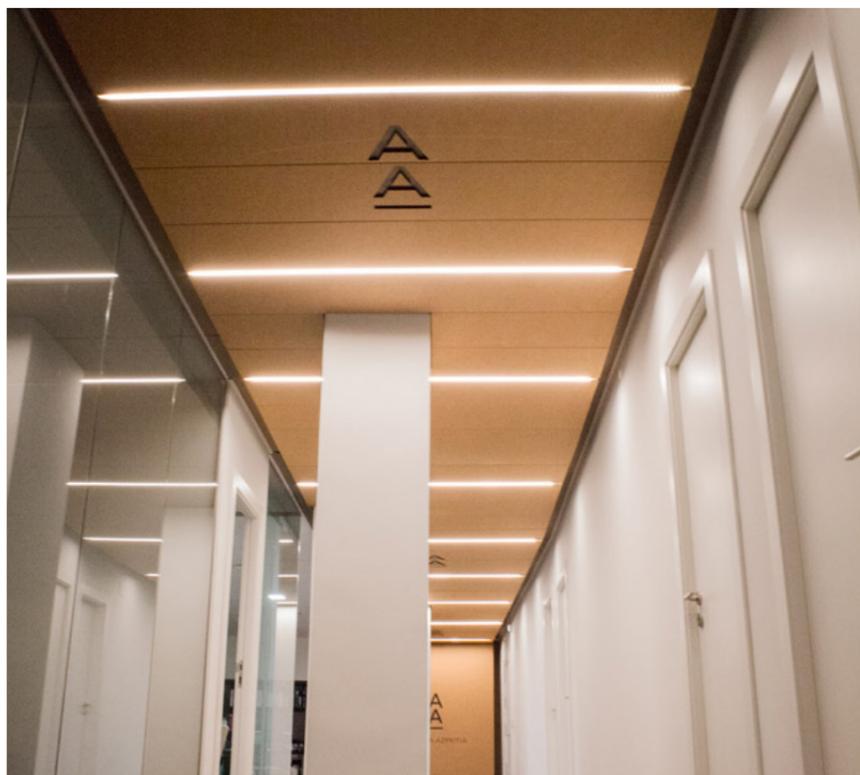
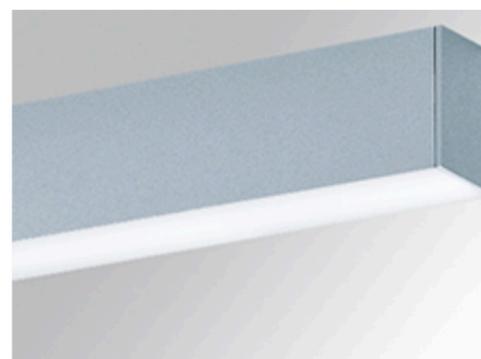
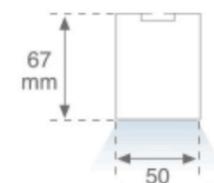
El modelo comercial escogido para ello es el FIL LED G2 OPAL SUS 3000 NW WH de la casa comercial LAMP Lighting.

Descripción: Luminaria para suspender o adosar modelo FIL LED G2 OPAL SUS 3000 NW WH. de la marca LAMP. Perfil fabricado en extrusión de aluminio lacado en color blanco satinado con difusor de policarbonato opal. Modelo para LED MID-POWER, temperatura de color blanco neutro y equipo electrónico incorporado. Con difusor de policarbonato opal. Con un grado de protección IP42. Clase de aislamiento I.

Dimensiones(mm): 1137x50x67

Peso (kg): 2,114

Montaje: empotrada en el techo.



LUMINARIA EXTERIOR ESTANCA

El diseño del edificio plantea un espacio destinado en cubierta a la situación de la maquinaria de climatización necesaria para el acondicionamiento del mismo. Este espacio ha de ser iluminado y al tratarse de un espacio exterior se disponen unas luminarias de pared estancas.

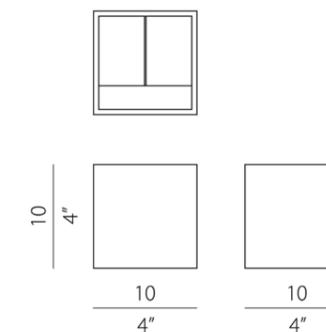
El modelo comercial escogido para ello es el DRACO de la casa comercial PANZERI.

Descripción: Luminaria en forma de cubo destinada a ofrecer un leve haz de luz que ilumine el entorno próximo sin la creación de grandes artefactos lumínicos.

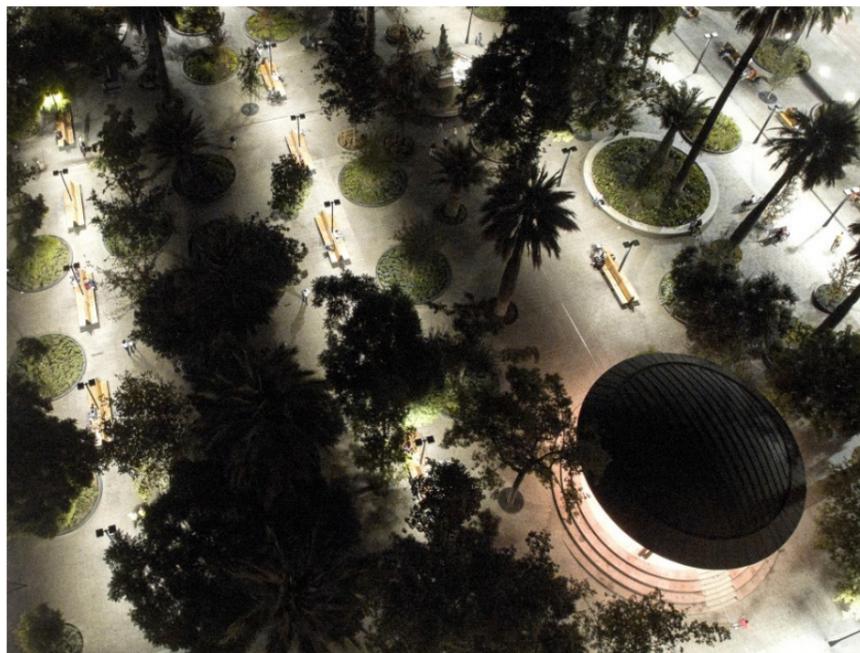
Dimensiones(mm): 100x100x100

Peso (kg): 2

Montaje: empotrada en pared.



Iluminación Exterior Plaza



LUMINARIA DE POSTE

El espacio de plaza generado entre los edificios de exposiciones y residencia contará con dos tipos de iluminación. La iluminación principal de este espacio correrá a cargo de unas luminarias de poste de 4,5 metros de altura. Algunas se presentarán de forma simple, con una única focal y otras dobles, pues alumbran a su vez al interior de la plaza como a la calle.

Este tipo de luminarias presenta la facilidad de poder ser montadas directamente sobre fachada en los casos en los que hiciera falta prescindir del poste.

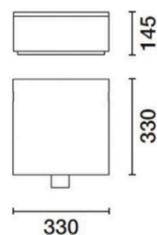
El modelo comercial escogido para ello es el DELPHI de la casa comercial iGuzzini.

Descripción: Luminaria para iluminación de exteriores con óptica asimétrica confort de luz directa, destinada al uso de lámparas luminosas con led de potencia. El cuerpo óptico y el sistema de anclaje al poste son de aleación de aluminio EN1706AC 46100LF y se han sometido a un pretratamiento multi fase de desengrasado, flúorzirconio (capa de protección superficial) y sellado (capa nanoestructurada de silanos). Imprimación, pintura acrílica líquida y cocción a 150 °C para proporcionar alta resistencia a los agentes atmosféricos y a los rayos UV. Regulación, mediante escala graduada, de la inclinación respecto a la calzada de la carretera de + 15°/5°. Difusor de cristal sódicocálcico de 4 mm de espesor.

Dimensiones(mm): 4500h

Peso (kg): 9,7 + poste

Montaje: sobre poste.



FOCO EMPOTRADO EN EL SUELO

La plaza cuenta con espacios cubiertos como porches y voladizos que han de ser iluminados. Se ha elegido la tipología de luminarias empotradas en el pavimento que proyecten un haz de luz vertical y refleje con los elementos horizontales que cubren dichos espacios.

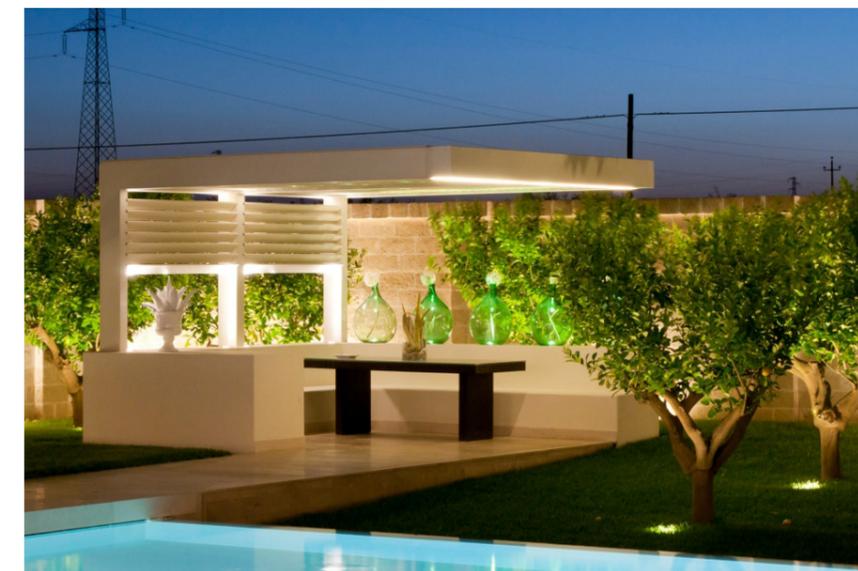
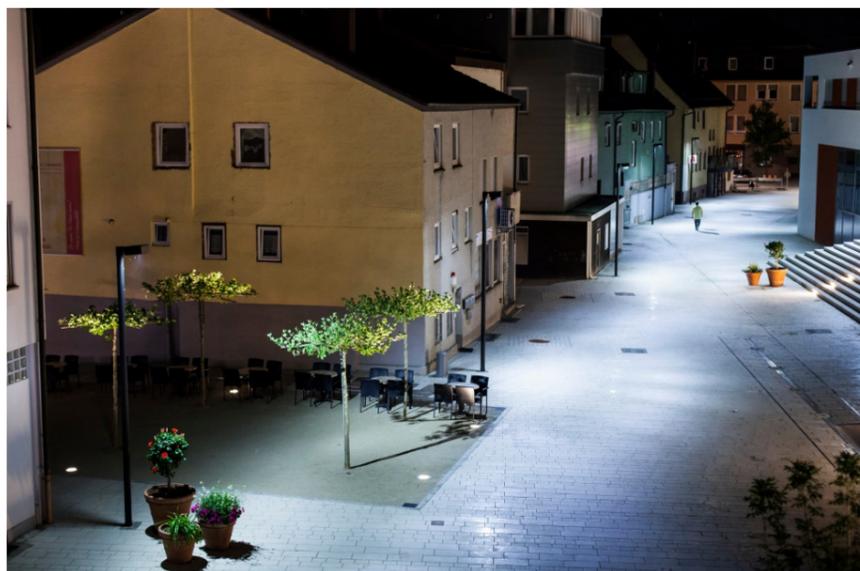
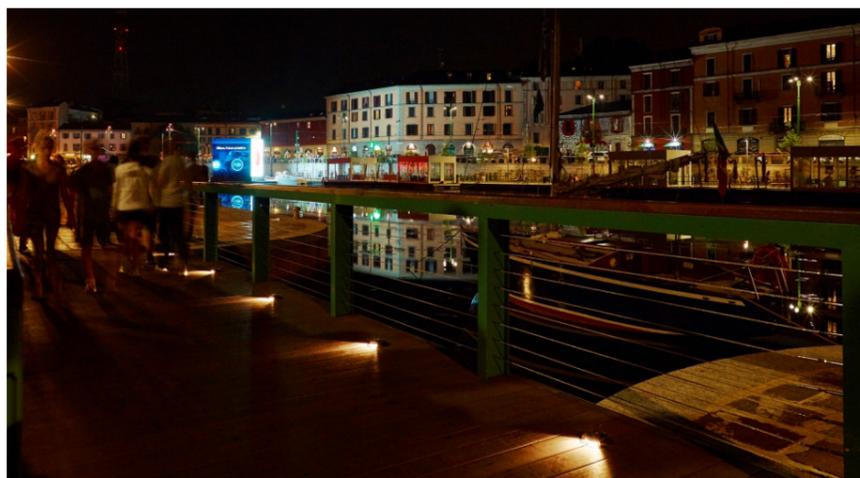
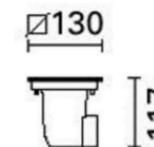
El modelo comercial escogido para ello es el LIGHT UP de la casa comercial iGuzzini.

Descripción: Luminaria empotrable en el pavimento destinado al uso de LED Warm White 3100K como señalización de recorridos, orientación y señalización. Constituida por cuerpo y cuerpo de empotramiento de fundición a presión de aluminio, marco y tornillos de acero inoxidable. En la parte inferior se ha preparado una caja de descompresión en la cual se efectúa el cableado, con dos morsas de conexión rápida y un prensacable PG11 de acero inoxidable. El sistema de bloqueo garantiza el posicionamiento y el anclaje rápido del cuerpo al cuerpo de empotramiento. El pintado del cuerpo óptico y del cuerpo de empotramiento con pinturas acrílicas garantiza protección contra los rayos UV y los agentes atmosféricos. El grupo marco, cristal, cuerpo óptico y cuerpo de empotramiento garantiza la resistencia a una carga estática de 5000 kg. La temperatura superficial máxima del cristal es inferior a 30°C. Todos los tornillos externos son de acero inoxidable A2.

Dimensiones(mm):130x130x117

Peso (kg): 1,28

Montaje: sobre poste.





CLIMATIZACIÓN

_ DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

_ CARACTERÍSTICAS DE CONDUCTOS

_ CÁLCULO DE LA POTENCIA DEL SISTEMA

_ PLANOS

Descripción Del Sistema

La climatización del edificio de residencia se llevará a cabo mediante un sistema de aire, tanto para refrigeración del espacio como para calefacción. Las capacidades que el sistema requiere se calcularán en los siguientes apartados teniendo en cuenta las características de uso y volumen del edificio.

Se distinguen dos partes diferenciadas del edificio en cuanto a uso, una primera más pública situada en planta baja, y una segunda que se corresponde con las unidades de habitación o apartamentos de los que los profesores y ponentes vinculados a la UPV harán uso temporal.

De esta forma se plantea la instalación de dos unidades exteriores de climatización, una primera que sirva a todos los espacios comunes como pasillos, escaleras, cafetería, hall o servicios y una segunda máquina que proporcione climatización a los 11 apartamentos que posee la residencia. Así en planta baja se situará una unidad interior de climatización para toda la planta, y en cada una de las plantas superiores otra para dar servicio a los pasillos y escaleras.

Los apartamentos contarán cada uno con una unidad interior independiente que podrán manejar por medio de un termostato individual y no general como el caso anterior.

Todos los conductos transcurrirán por el falso techo tanto de ventilación como los procedentes de las unidades exteriores hasta las interiores. Se deberá replantear también la situación de los conductos o rejillas de retorno, que en algunos casos serán de tipo libre por el falso techo, y en otros mediante conductos.

Características De Conductos

CONDUCTOS DE DISTRIBUCIÓN DE AIRE

Se dispondrán de acuerdo con el trazado de los planos del proyecto, evitando el paso de las vibraciones de los conductos a los elementos constructivos mediante sistemas antivibratorios, tales como abrazaderas, manguitos y suspensiones elásticas.

Los conductos de aire acondicionado irán revestidos de un material absorbente y deben utilizarse silenciadores específicos de tal manera que la atenuación del ruido generado por la maquinaria de impulsión o por la circulación del aire no sea mayor que 40 dBA a las llegadas a las rejillas y difusores de inyección.

Los conductos y accesorios de la red de impulsión de aire dispondrán de un aislamiento térmico suficiente para que la pérdida de calor no sea superior al 4% de la potencia que transportan y siempre que sea su ciente para evitar condensaciones.

Los conductos de tomas de aire exterior se aislarán con el nivel necesario para evitar la formación de condensaciones, la terminación final del aislamiento deberá poseer la protección suficiente contra la intemperie. Se prestará especial cuidado en la realización de la estanqueidad de las juntas al paso del agua de lluvia. Los componentes que vengan aislados de fábrica tendrán el nivel de aislamiento indicado por la respectiva normativa o determinado por el fabricante. Las redes de conductos tendrán una estanqueidad correspondiente a la clase B o superior, de acuerdo con IT 1.2.4.2.3.

DIFUSORES

Puesto que el sistema es oculto, la difusión se hará mediante rejillas dispuestas cada 2-3 metros siempre ocultas sobre el falso techo que permite el paso libre del aire hacia las estancias inmediatamente inferiores.

Cálculo De La Potencia Del Sistema

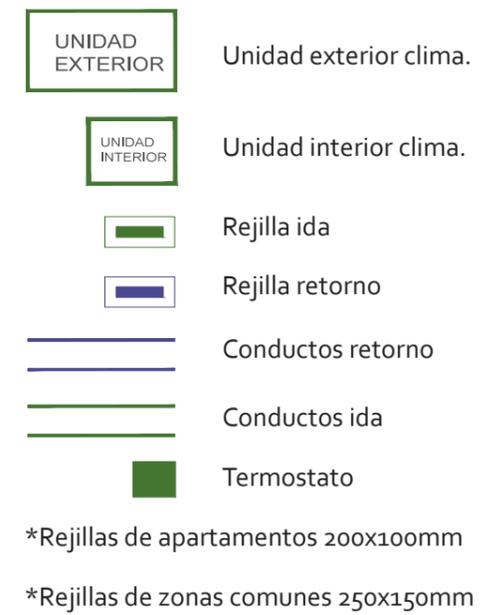
Se realizará el cálculo con el fin de obtener la potencia necesaria para abastecer el sistema proyectado según los aparatos definidos anteriormente correspondientes al edificio.

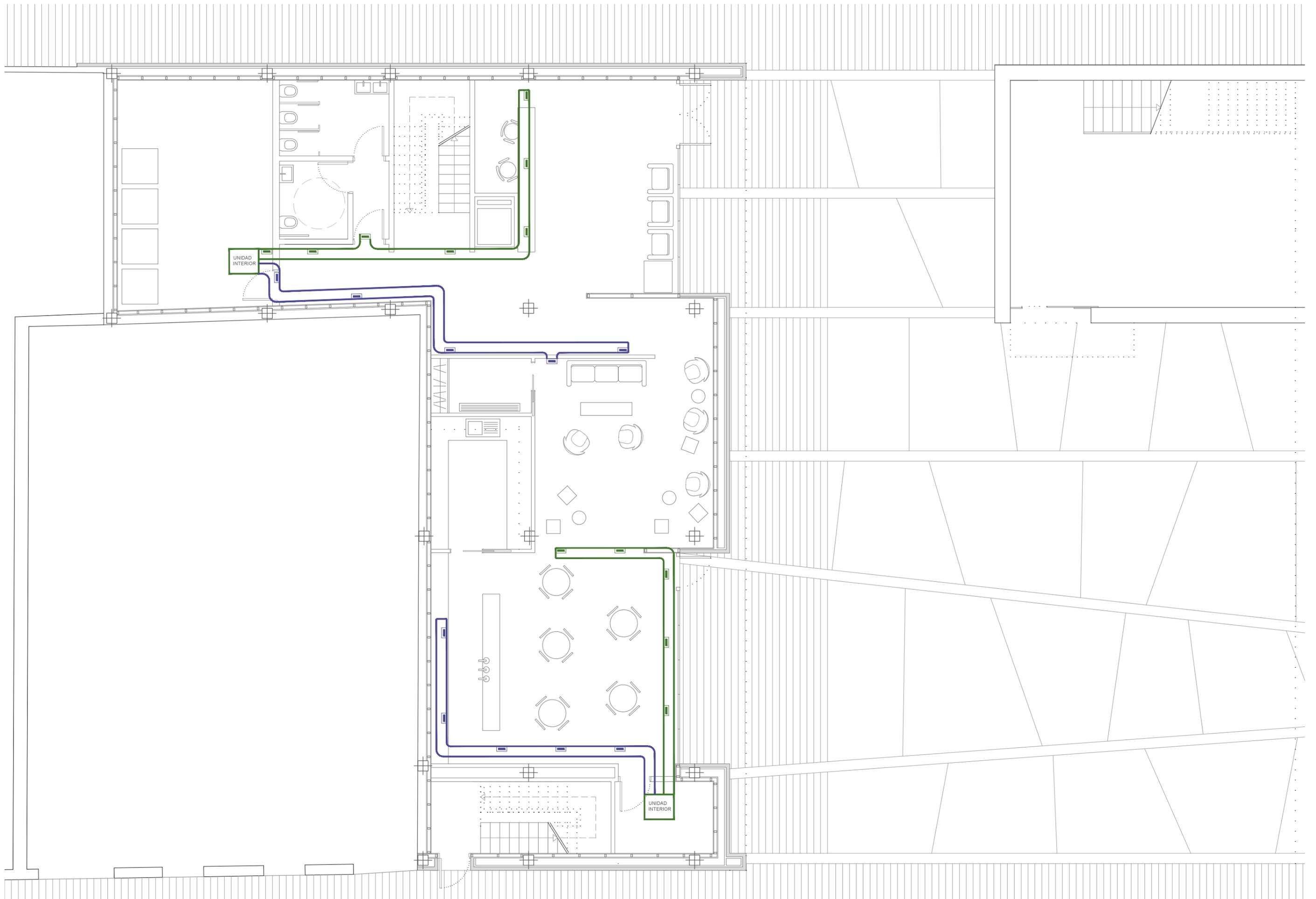
$$877\text{m}^2 \times 120 \text{ kcal/h m}^2 = 105240 \text{ kcal/h} = 105,24 \text{ kW}$$

De esta forma se establece la necesidad de colocar una potencia general de 120KW de climatización que irá dividida en dos unidades de 60KW cada una colocadas en cubierta transitable tal como los planos muestran.

Plano Climatización Planta Baja

E: 1/100

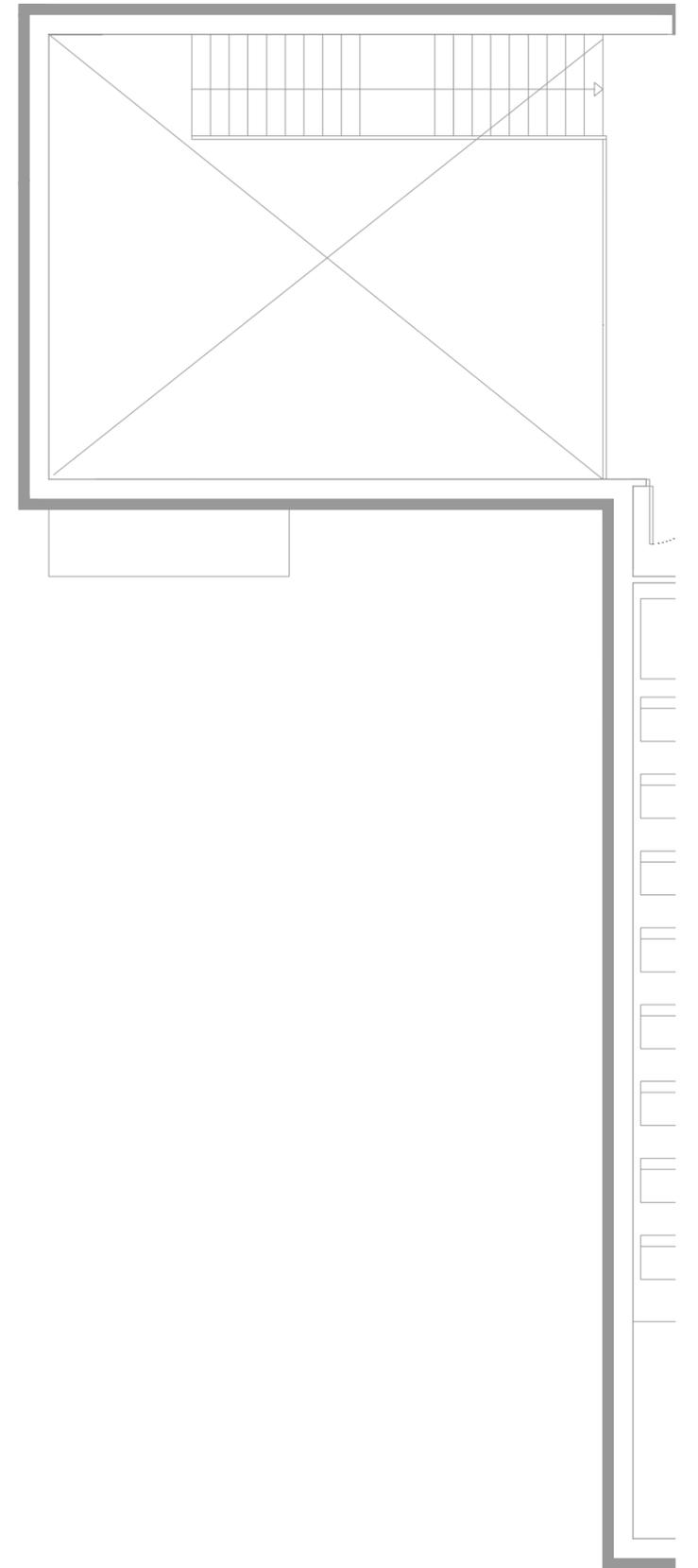
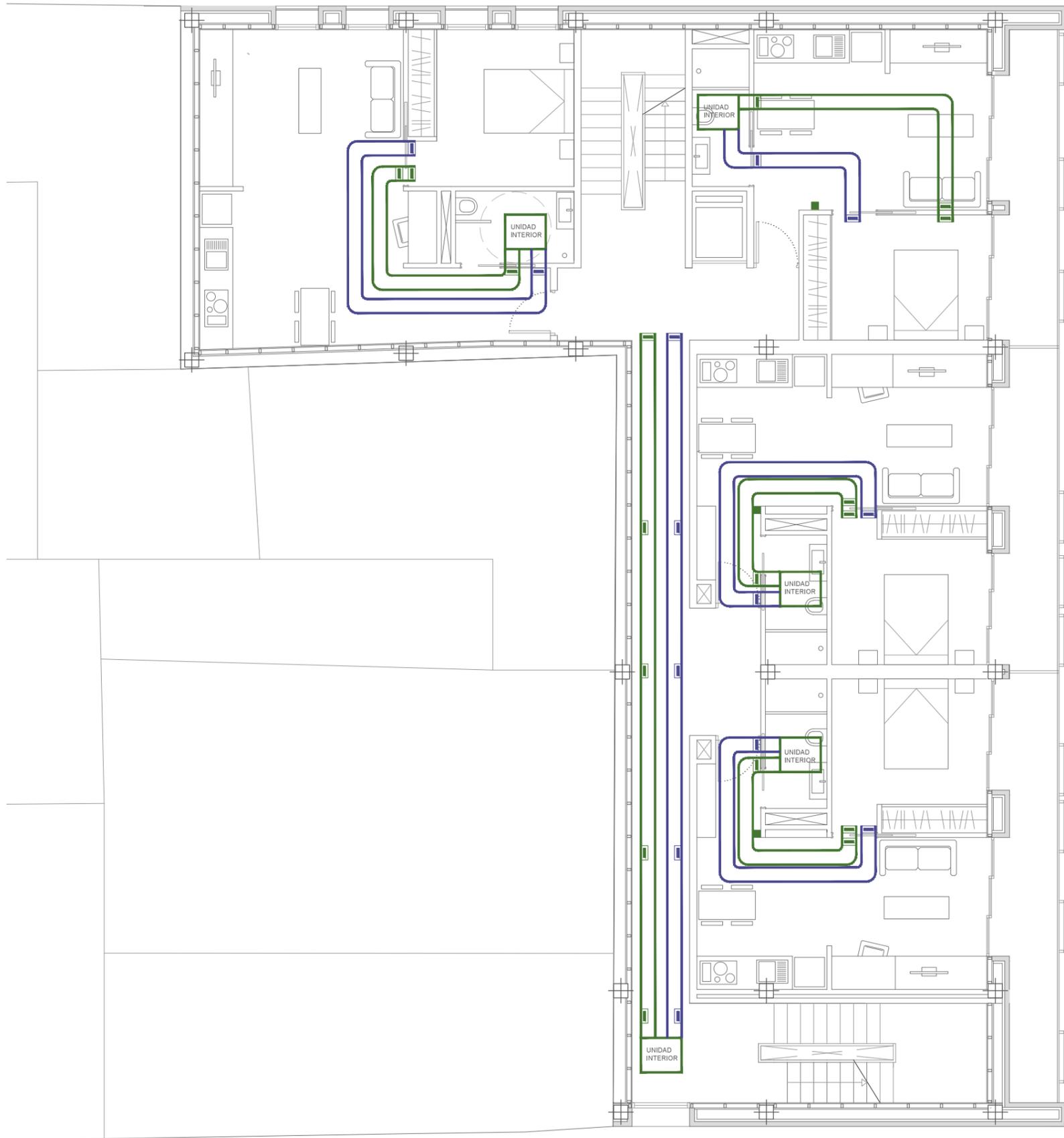




Plano Climatización Planta Primera

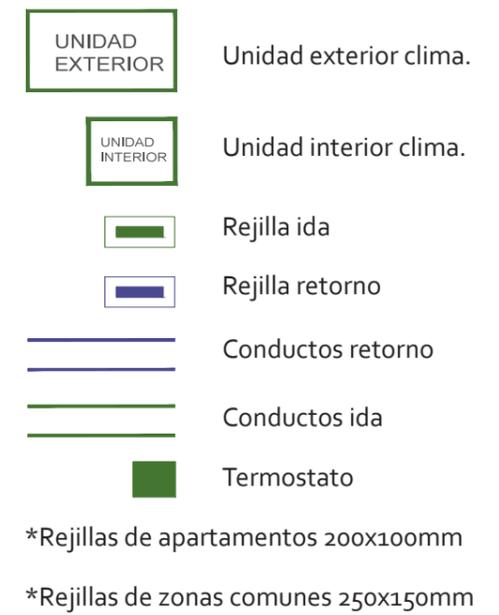
E: 1/100

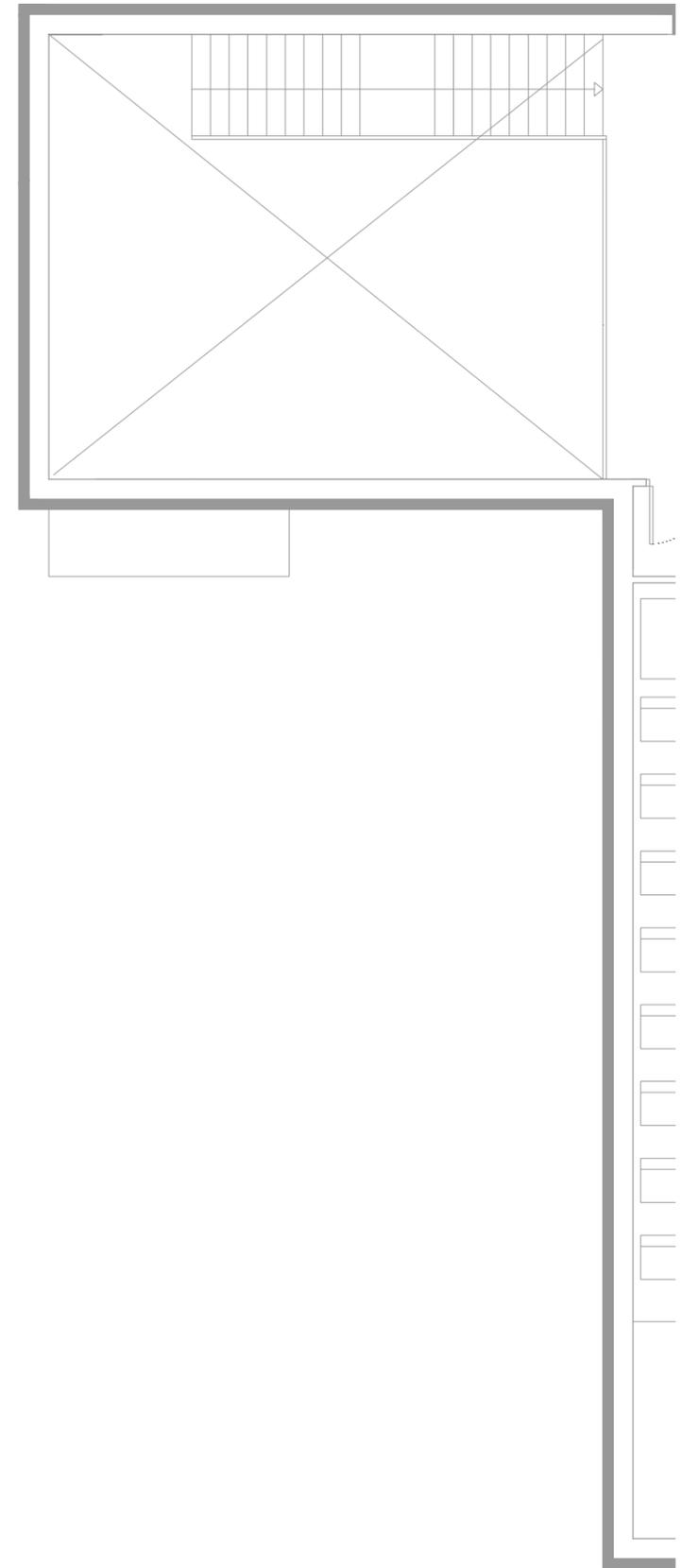
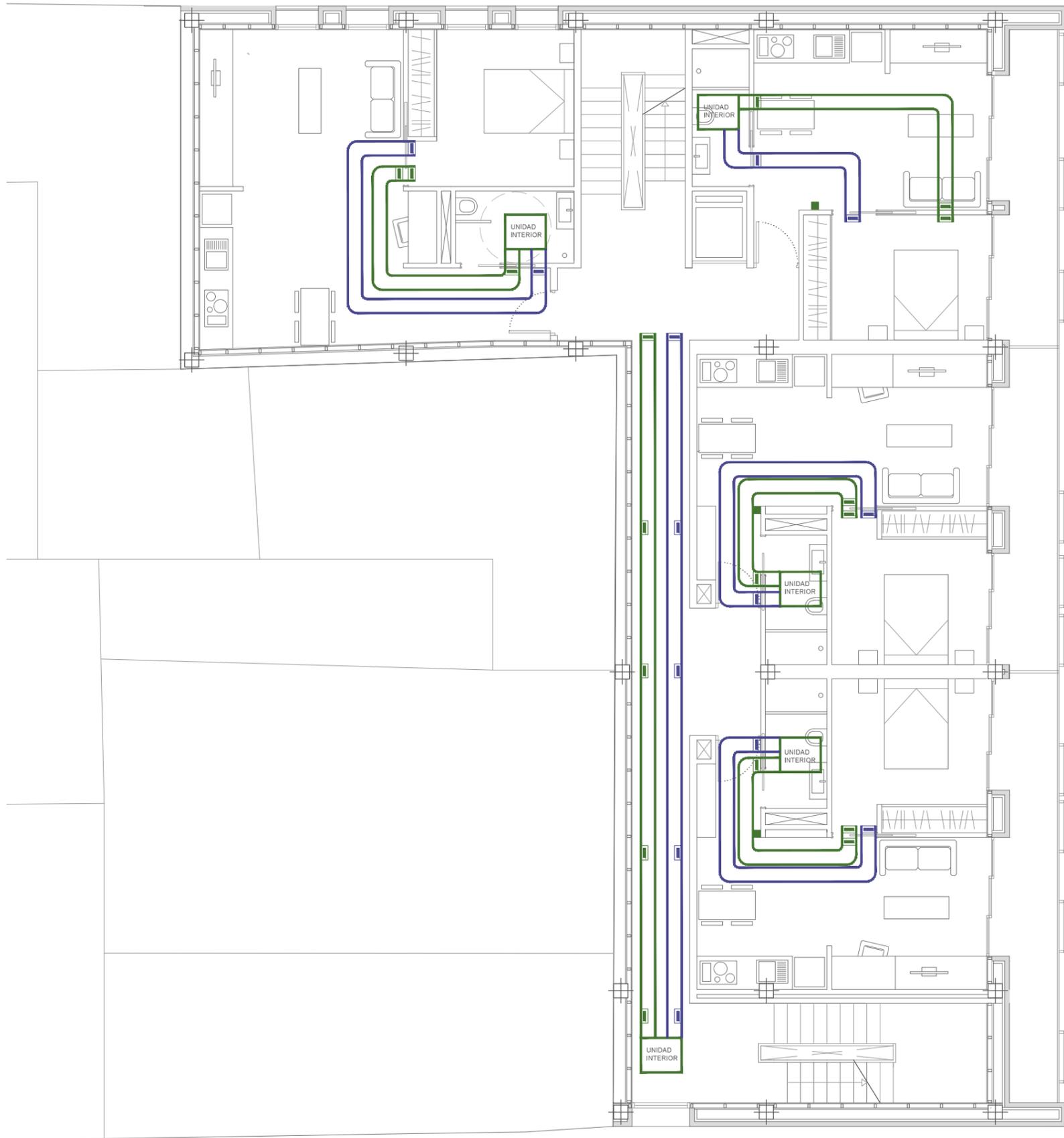




Plano Climatización Planta Segunda

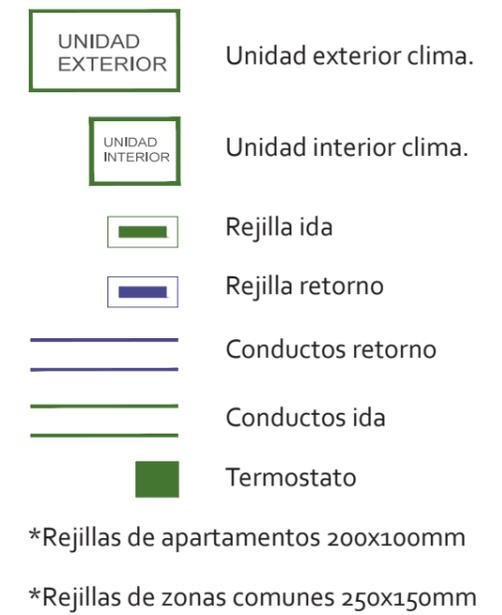
E: 1/100

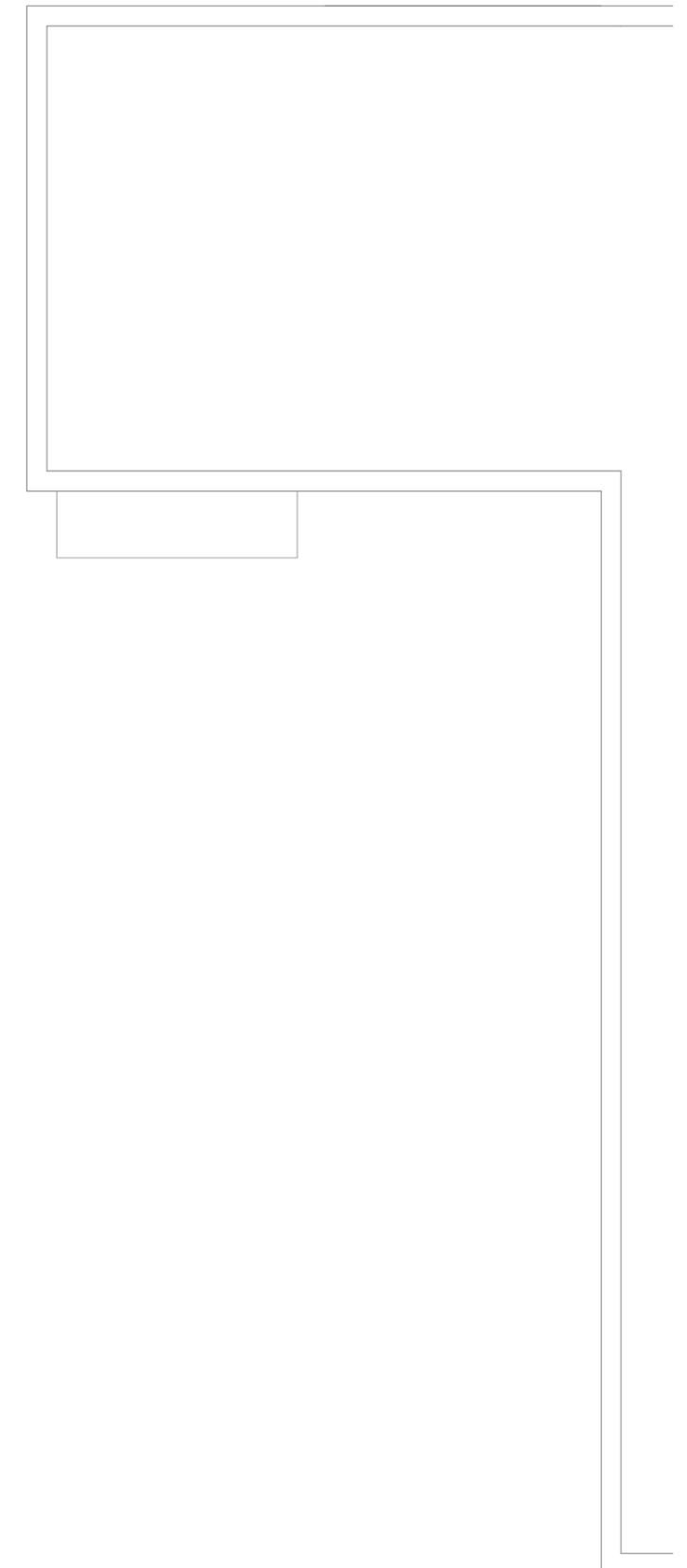




Plano Climatización Planta Tercera

E: 1/100





_Introducción

_DB-SE_____Seguridad estructural

_DB-SI_____Seguridad en caso de incendio

_DB-SUA_____Seguridad de utilización y accesibilidad

_DB-HE_____Ahorro de energía

_DB-HR_____Protección frente al ruido

_DB-HS_____Salubridad

06

JUSTIFICACIÓN DEL CTE



INTRODUCCIÓN



Puesto que se trata de un edificio de nueva planta situado en la ciudad de Valencia y elaborado en el marco normativo de España, se procederá a utilizar la norma vigente en el país. La norma vigente en el Estado Español vinculada a la edificación es el Código Técnico de la Edificación, en el cual se establecen las exigencias que deben cumplir los edificios en relación con los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad establecidos en la Ley 38/1999 de 5 de noviembre de Ordenación de la Edificación (LOE).

“Ante la creciente demanda de calidad por parte de la sociedad, la Ley establece los requisitos básicos que deben satisfacer los edificios de tal forma que la garantía para proteger a los usuarios se asiente no sólo en los requisitos técnicos de lo construido sino también en el establecimiento de un seguro de daños de caución. Estos requisitos abarcan tanto los aspectos de funcionalidad y de seguridad de los edificios como aquellos referentes a la habitabilidad”.

Las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios se refieren a materias de seguridad (seguridad estructural, seguridad contra incendios, seguridad de utilización) y habitabilidad (salubridad, protección frente al ruido y ahorro de energía).

El CTE también se ocupa de la accesibilidad como consecuencia de la Ley 51/2003 de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad, LIONDAU.

El CTE pretende dar respuesta a la demanda de la sociedad en cuanto a la mejora de la calidad de la edificación a la vez que persigue mejorar la protección del usuario y fomentar el desarrollo sostenible. Se aplica a edificios de nueva construcción, así como a intervenciones en edificación existente, como pueden ser obras de ampliación, modificación, reforma o cambio de uso, teniendo siempre en cuenta la excepcionalidad de determinadas construcciones protegidas desde un punto de vista ambiental, histórico o artístico.

El CTE ha sido una herramienta fundamental que ha permitido que la normativa técnica de la edificación pase de ser de uso exclusivo de técnicos y profesionales a ser de uso común para todos los agentes implicados en el mundo de la construcción.

Una de las principales novedades que introduce el CTE respecto a la legislación anterior de la edificación en España fue el enfoque por objetivos o prestaciones, que son el conjunto de características objetivas de un edificio que contribuyen a determinar su aptitud para responder a las diferentes funciones para las que fue diseñado.

Hasta la aprobación del CTE en 2006, la regulación de la edificación había sido de carácter prescriptivo, es decir, establecía los procedimientos aceptados o las guías técnicas que debían seguirse a la hora de construir un edificio. Este tipo de códigos suponen en la práctica una barrera técnica que obstaculiza la aplicación de innovaciones tecnológicas al proceso de edificación.

El CTE se encarga de enunciar los criterios que deben cumplir los edificios pero deja abierta la forma en que deben cumplirse estas reglas. Esta particularidad, que está presente en las regulaciones de la mayor parte de los países de nuestro entorno, permite la configuración de un entorno normativo más exible.

De esta forma, el CTE favorece el desarrollo de tareas de investigación, desarrollo e innovación (I+D+I), así como un aumento del uso de las nuevas tecnologías en el sector de la construcción, al integrar de forma más directa los avances logrados gracias a estas actividades. Así, el enfoque de prestaciones permite la utilización de innovaciones técnicas sin perder de vista los elementos tradicionales del método de la construcción.

Por lo tanto se aplicará el CTE-DB, en sus distintos apartados:

- CTE DB-SE: Documento Básico de Seguridad estructural
- CTE DB-SI: Documento Básico de Seguridad en caso de incendio
- CTE DB-SUA: Documento Básico de Seguridad de utilización y accesibilidad
- CTE DB-HE: Documento Básico de Ahorro de energía
- CTE DB-HR: Documento Básico de Protección frente al ruido
- CTE DB-HS: Documento Básico de Salubridad





DB-SE
SEGURIDAD ESTRUCTURAL



OBJETO

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

Tanto el objetivo del requisito básico "Seguridad estructural", como las exigencias básicas se establecen en el artículo 10 de la Parte I de este CTE y son los siguientes:

Artículo 10. Exigencias básicas de seguridad estructural (SE)

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

10.1. Exigencia básica SE 1: Resistencia y estabilidad

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

10.2. Exigencia básica SE 2: Aptitud al servicio

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

ÁMBITO DE APLICACIÓN

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

CRITERIOS GENERALES DE APLICACIÓN

Pueden utilizarse otras soluciones diferentes a las contenidas en este DB, en cuyo caso deberá seguirse el procedimiento establecido en el artículo 5 de la parte I de este CTE y deberá documentarse en el proyecto el cumplimiento de las exigencias básicas.

Cuando se cita una disposición reglamentaria en este DB debe entenderse que se hace referencia a la versión vigente en el momento que se aplica el mismo. Cuando se cita una norma UNE, UNE-EN o UNE-EN ISO debe entenderse que se hace referencia a la versión que se indica, aun cuando exista una versión posterior, excepto cuando se trate de normas UNE correspondientes a normas EN o EN ISO cuya referencia haya sido publicada en el Diario Oficial de la Unión Europea en el marco de la aplicación de la Directiva 89/106/CEE sobre productos de construcción, en cuyo caso la cita debe relacionarse con la versión de dicha referencia.

CONDICIONES PARTICULARES PARA EL CUMPLIMIENTO DEL DB-SE

La aplicación de los procedimientos de este DB se llevará a cabo de acuerdo con las condiciones particulares que en el mismo se establecen y con las condiciones generales para el cumplimiento del CTE, las condiciones del proyecto, las condiciones en la ejecución de las obras y las condiciones del edificio que figuran en los artículos 5, 6, 7 y 8 respectivamente de la parte I del CTE.

GENERALIDADES

ÁMBITO DE APLICACIÓN Y CONSIDERACIONES PREVIAS

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

- Los preceptos del DB-SE son aplicables a todos los tipos de edificios, incluso a los de carácter provisional.
- Se denomina capacidad portante a la aptitud de un edificio para asegurar, con la fiabilidad requerida, la estabilidad del conjunto y la resistencia necesaria, durante un tiempo determinado, denominado periodo de servicio. La aptitud de asegurar el funcionamiento de la obra, el confort de los usuarios y de mantener el aspecto visual, se denomina aptitud al servicio.
- A falta de indicaciones específicas, como periodo de servicio se adoptará 50 años.

PRESCRIPCIONES APLICABLES CONJUNTAMENTE CON DB-SE

- El DB-SE constituye la base para los Documentos Básicos siguientes y se utilizará conjuntamente con ellos: - DB-SE-AE Acciones en la edificación
- DB-SE-C Cimientos
- DB-SE-A Acero
- DB-SE-F Fábrica
- DB-SE-M Madera
- DB-SI Seguridad en caso de incendio

Deberán tenerse en cuenta, además, las especificaciones de la normativa siguiente:

- NCSE Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación
- EHE Instrucción de hormigón estructural
- EFHE Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados

ANÁLISIS Y DIMENSIONADO

GENERALIDADES

- La comprobación estructural de un edificio requiere:
 - a) determinar las situaciones de dimensionado que resulten determinantes;
 - b) establecer las acciones que deben tenerse en cuenta y los modelos adecuados para la estructura;
 - c) realizar el análisis estructural, adoptando métodos de cálculo adecuados a cada problema;
 - d) verificar que, para las situaciones de dimensionado correspondientes, no se sobrepasan los estados límite.

- En las verificaciones se tendrán en cuenta los efectos del paso del tiempo (acciones químicas, físicas y biológicas; acciones variables repetidas) que pueden incidir en la capacidad portante o en la aptitud al servicio, en concordancia con el periodo de servicio.

- Las situaciones de dimensionado deben englobar todas las condiciones y circunstancias previsibles durante la ejecución y la utilización de la obra, teniendo en cuenta la diferente probabilidad de cada una. Para cada situación de dimensionado, se determinarán las combinaciones de acciones que deban considerarse.

- Las situaciones de dimensionado se clasifican en :
 - a) persistentes, que se refieren a las condiciones normales de uso;
 - b) transitorias, que se refieren a unas condiciones aplicables durante un tiempo limitado (no se incluyen las acciones accidentales);
 - c) extraordinarias, que se refieren a unas condiciones excepcionales en las que se puede encontrar, o a las que puede estar expuesto el edificio (acciones accidentales).

ESTADOS LÍMITE

- Se denominan estados límite aquellas situaciones para las que, de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple alguna de los requisitos estructurales para las que ha sido concebido.

Estados límite últimos

- Los estados límite últimos son los que, de ser superados, constituyen un riesgo para las personas, ya sea porque producen una puesta fuera de servicio del edificio o el colapso total o parcial del mismo.
- Como estados límite últimos deben considerarse los debidos a:
 - a) pérdida del equilibrio del edificio, o de una parte estructuralmente independiente, considerado como un cuerpo rígido;
 - b) fallo por deformación excesiva, transformación de la estructura o de parte de ella en un mecanismo, rotura de sus elementos estructurales (incluidos los apoyos y la cimentación) o de sus uniones, o inestabilidad de elementos estructurales incluyendo los originados por efectos dependientes del tiempo (corrosión, fatiga).

Estados límite de servicio

- Los estados límite de servicio son los que, de ser superados, afectan al confort y al bienestar de los usuarios o de terceras personas, al correcto funcionamiento de del edificio o a la apariencia de la construcción.
- Los estados límite de servicio pueden ser reversibles e irreversibles. La reversibilidad se refiere a las consecuencias que excedan los límites especificados como admisibles, una vez desaparecidas las acciones que las han producido.
- Como estados límite de servicio deben considerarse los relativos a:

- a) las deformaciones (echas, asientos o desplomes) que afecten a la apariencia de la obra, al confort de los usuarios, o al funcionamiento de equipos e instalaciones;
- b) las vibraciones que causen una falta de confort de las personas, o que afecten a la funcionalidad de la obra;
- c) los daños o el deterioro que pueden afectar desfavorablemente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra.

VARIABLES BÁSICAS

- El análisis estructural se realiza mediante modelos en los que intervienen las denominadas variables básicas, que representan cantidades físicas que caracterizan las acciones, influencias ambientales, propiedades de materiales y del terreno, datos geométricos, etc. Si la incertidumbre asociada con una variable básica es importante, se considerará como variable aleatoria.
- Cuando se realice una verificación mediante métodos de análisis de la fiabilidad según el Anejo C puede emplearse directamente la representación probabilista de las variables.

Acciones

- Las acciones a considerar en el cálculo se clasifican por su variación en el tiempo en:
 - a) acciones permanentes (G): Son aquellas que actúan en todo instante sobre el edificio con posición constante. Su magnitud puede ser constante (como el peso propio de los elementos constructivos o las acciones y empujes del terreno) o no (como las acciones reológicas o el pretensado), pero con variación despreciable o tendiendo monótonamente hasta un valor límite.
 - b) acciones variables (Q): Son aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio, como las debidas al uso o las acciones climáticas.
 - c) acciones accidentales (A): Son aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia, como sismo, incendio, impacto o explosión.

Las deformaciones impuestas (asientos, retracción, etc.) se considerarán como acciones permanentes o variables, atendiendo a su variabilidad.

- Las acciones también se clasifican por:

- a) su naturaleza: en directas o indirectas;
- b) su variación espacial: en fijas o libres;
- c) la respuesta estructural: en estáticas o dinámicas.

- La magnitud de la acción se describe por diversos valores representativos, dependiendo de las demás acciones que se deban considerar simultáneas con ella, tales como valor característico, de combinación, frecuente y casi permanente.

- Las acciones dinámicas producidas por el viento, un choque o un sismo, se representan a través de fuerzas estáticas equivalentes. Según el caso, los efectos de la aceleración dinámica estarán incluidos implícitamente en los valores característicos de la acción correspondiente, o se introducirán mediante un coeficiente dinámico.

La estructura se ha analizado y dimensionado frente a los estados límite, que son aquellas situaciones para las que, de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido, resistencia y estabilidad.

VERIFICACIONES

- En la verificación de los estados límite mediante coeficientes parciales, para la determinación del efecto de las acciones, así como de la respuesta estructural, se utilizan los valores de cálculo de las variables, obtenidos a partir de sus valores característicos, u otros valores representativos, multiplicándolos o dividiéndolos por los correspondientes coeficientes parciales para las acciones y la resistencia, respectivamente.

- Los valores de cálculo no tienen en cuenta la influencia de errores humanos groseros. Estos deben evitarse mediante una dirección de obra, utilización, inspección y mantenimiento adecuados.

CAPACIDAD PORTANTE

- Se considera que hay suficiente estabilidad del conjunto del edificio o de una parte independiente del mismo, si para todas las situaciones de dimensionado pertinentes, se cumple la siguiente condición.

$E_{d,dst} \leq E_{d,stab}$ siendo;

$E_{d,dst}$ valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras

$E_{d,stab}$ valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras

- Se considera que hay suficiente resistencia de la estructura portante, de un elemento estructural, sección, punto o de una unión entre elementos, si para todas las situaciones de dimensionado pertinentes, se cumple la siguiente condición.

$E_d \leq R_d$ siendo;

E_d valor de cálculo del efecto de las acciones

R_d valor de cálculo de la resistencia correspondiente

APTITUD AL SERVICIO

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



DB-SI

SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

SI**Seguridad
en caso
de incendio****OBJETO**

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

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

- El objetivo del requisito básico "Seguridad en caso de incendio" consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.
- Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que, en caso de incendio, se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
- El Documento Básico DB-SI especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad en caso de incendio, excepto en el caso de los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el "Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales", en los cuales las exigencias básicas se cumplen mediante dicha aplicación.

Las exigencias mínimas son las siguientes:

11.1 Exigencia básica SI 1 - Propagación interior

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

11.2 Exigencia básica SI 2 - Propagación exterior

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

11.3 Exigencia básica SI 3 – Evacuación de ocupantes

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

11.4 Exigencia básica SI 4 - Instalaciones de protección contra incendios

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

11.5 Exigencia básica SI 5 - Intervención de bomberos

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

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

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

ÁMBITO DE APLICACIÓN

El ámbito de aplicación de este DB es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE en su artículo 2 (Parte I) excluyendo los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el "Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales".

El contenido de este DB se refiere únicamente a las exigencias básicas relacionadas con el requisito básico "Seguridad en caso de incendio". También deben cumplirse las exigencias básicas de los demás requisitos básicos, lo que se posibilita mediante la aplicación del DB correspondiente a cada uno de ellos.

Como en el conjunto del CTE, el ámbito de aplicación de este DB son las obras de edificación. Por ello, los elementos del entorno del edificio a los que les son de obligada aplicación sus condiciones son únicamente aquellos que formen parte del proyecto de edificación. Conforme al artículo 2, punto 3 de la ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación (LOE), se consideran comprendidas en la edificación sus instalaciones fijas y el equipamiento propio, así como los elementos de urbanización que permanezcan adscritos al edificio.

CRITERIOS GENERALES DE APLICACIÓN

Pueden utilizarse otras soluciones diferentes a las contenidas en este DB, en cuyo caso deberá seguirse el procedimiento establecido en el artículo 5 del CTE y deberá documentarse en el proyecto el cumplimiento de las exigencias básicas. Cuando la aplicación de este DB en obras en edificios protegidos sea incompatible con su grado de protección, se podrán aplicar aquellas soluciones alternativas que permitan la mayor adecuación posible, desde los puntos de vista técnico y económico, de las condiciones de seguridad en caso de incendio.

En la documentación final de la obra deberá quedar constancia de aquellas limitaciones al uso del edificio que puedan ser necesarias como consecuencia del grado final de adecuación alcanzado y que deban ser tenidas en cuenta por los titulares de las actividades.

En edificios que deban tener un plan de emergencia conforme a la reglamentación vigente, éste preverá procedimientos para la evacuación de las personas con discapacidad en situaciones de emergencia.

CONDICIONES PARTICULARES PARA EL CUMPLIMIENTO DEL DB-SI

La aplicación de los procedimientos de este DB se llevará a cabo de acuerdo con las condiciones particulares que en el mismo se establecen y con las condiciones generales para el cumplimiento del CTE, las condiciones del proyecto, las condiciones en la ejecución de las obras y las condiciones del edificio que figuran en los artículos 5, 6, 7 y 8 respectivamente de la parte I del CTE.

CONDICIONES DE COMPORTAMIENTO ANTE EL FUEGO DE LOS PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN Y DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

Este DB establece las condiciones de reacción al fuego y de resistencia al fuego de los elementos constructivos conforme a las nuevas clasificaciones europeas establecidas mediante el Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo y a las normas de ensayo y clasificación que allí se indican.

No obstante, cuando las normas de ensayo y clasificación del elemento constructivo considerado según su resistencia al fuego no estén aún disponibles en el momento de realizar el ensayo, dicha clasificación se podrá seguir determinando y acreditando conforme a las anteriores normas UNE.

El Anejo G refleja, con carácter informativo, el conjunto de normas de clasificación, de ensayo y de producto más directamente relacionadas con la aplicación de este DB.

Los sistemas de cierre automático de las puertas resistentes al fuego deben consistir en un dispositivo conforme a la norma UNE-EN 1154:2003 "Herrajes para la edificación. Dispositivos de cierre controlado de puertas. Requisitos y métodos de ensayo". Las puertas de dos hojas deben estar además equipadas con un dispositivo de coordinación de dichas hojas conforme a la norma UNE-EN 1158:2003 "Herrajes para la edificación. Dispositivos de coordinación de puertas. Requisitos y métodos de ensayo".

Las puertas previstas para permanecer habitualmente en posición abierta deben disponer de un dispositivo conforme con la norma UNE-EN 1155:2003 "Herrajes para la edificación. Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. Requisitos y métodos de ensayo".

La utilización en las obras de sistemas complejos y no convencionales (por ejemplo, los sistemas de compartimentación de incendios que integran un elemento separador, una motorización, elementos guía, un sistema de detección, un suministro eléctrico, un sistema automático de enfriamiento mediante agua, etc.) debe ampararse, de acuerdo con el artículo 5.2 del CTE, en una certificación de la idoneidad técnica que verifique todas aquellas componentes y características del sistema que sean críticas para que este cumpla la función que le sea exigible. Dichas certificaciones podrán inscribirse en el Registro General del CTE para su general conocimiento, conforme a lo establecido en su artículo 4, punto 4.

LABORATORIOS DE ENSAYO

La clasificación, según las características de reacción al fuego o de resistencia al fuego, de los productos de construcción que aún no ostenten el marcado CE o los elementos constructivos, así como los ensayos necesarios para ello deben realizarse por laboratorios acreditados por una entidad oficialmente reconocida conforme al Real Decreto 2200/1995 de 28 de diciembre, modificado por el Real Decreto 411/1997 de 21 de marzo.

SECCIÓN SI 1. Propagación interior

COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO

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.

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.

La resistencia al fuego de los elementos separadores de los sectores de incendio debe satisfacer las condiciones que se establecen en la tabla 1.2 de esta Sección. Como alternativa, cuando conforme a lo establecido en la Sección SI 6, se haya adoptado el tiempo equivalente de exposición al fuego para los elementos estructurales, podrá adoptarse ese mismo tiempo para la resistencia al fuego que deben aportar los elementos separadores de los sectores de incendio.

Las escaleras y los ascensores que comuniquen sectores de incendio diferentes o bien zonas de riesgo especial con el resto del edificio estarán compartimentados conforme a lo que se establece en el punto 3 anterior. Los ascensores dispondrán en cada acceso, o bien de puertas E 30(*) o bien de un vestíbulo de independencia con una puerta EI 2 30-C5, excepto en zonas de riesgo especial o de uso Aparcamiento, en las que se debe disponer siempre el citado vestíbulo. Cuando considerando dos sectores, el más bajo sea un sector de riesgo mínimo, o bien si no lo es se opte por disponer en él tanto una puerta EI 2 30-C5 de acceso al vestíbulo de independencia del ascensor, como una puerta E 30 de acceso al ascensor, en el sector más alto no se precisa ninguna de dichas medidas.

El presente proyecto cuenta con tres edificaciones diferenciadas:

La principal cuyo uso es de Residencia de ponentes UPV se englobará en el apartado de Residencial público. Al tratarse del edificio principal la justificación irá orientada este uso.

Un segundo volumen destinado a ponencias que se engloba dentro del apartado pública concurrencia.

Un tercer volumen orientado al uso administrativo.

Tabla 1.2 Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio ⁽¹⁾⁽²⁾

Elemento	Resistencia al fuego			
	Plantas bajo rasante	Plantas sobre rasante en edificio con altura de evacuación:		
		h ≤ 15 m	15 < h ≤ 28 m	h > 28 m
Paredes y techos ⁽³⁾ que separan al sector considerado del resto del edificio, siendo su uso previsto: ⁽⁴⁾				
- Sector de riesgo mínimo en edificio de cualquier uso	(no se admite)	EI 120	EI 120	EI 120
- Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	EI 120	EI 60	EI 90	EI 120
- Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	EI 120 ⁽⁵⁾	EI 90	EI 120	EI 180
- Aparcamiento ⁽⁶⁾	EI 120 ⁽⁷⁾	EI 120	EI 120	EI 120
Puertas de paso entre sectores de incendio	EI 2 t-C5 siendo t la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realice a través de un vestíbulo de independencia y de dos puertas.			

Uso previsto del edificio o establecimiento	Condiciones
En general	<ul style="list-style-type: none"> - Todo establecimiento debe constituir sector de incendio diferenciado del resto del edificio excepto, en edificios cuyo uso principal sea Residencial Vivienda, los establecimientos cuya superficie construida no exceda de 500 m² y cuyo uso sea Docente, Administrativo o Residencial Público. - Toda zona cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que esté integrada debe constituir un sector de incendio diferente cuando supere los siguientes límites: <ul style="list-style-type: none"> Zona de uso Residencial Vivienda, en todo caso. Zona de alojamiento⁽¹⁾ o de uso Administrativo, Comercial o Docente cuya superficie construida exceda de 500 m². Zona de uso Pública Concurrencia cuya ocupación exceda de 500 personas. Zona de uso Aparcamiento cuya superficie construida exceda de 100 m²⁽²⁾. Cualquier comunicación con zonas de otro uso se debe hacer a través de vestíbulos de independencia. - Un espacio diáfano puede constituir un único sector de incendio que supere los límites de superficie construida que se establecen, siempre que al menos el 90% de ésta se desarrolle en una planta, sus salidas comuniquen directamente con el espacio libre exterior, al menos el 75% de su perímetro sea fachada y no exista sobre dicho recinto ninguna zona habitable. - No se establece límite de superficie para los sectores de riesgo mínimo.
Residencial Vivienda	<ul style="list-style-type: none"> - La superficie construida de todo sector de incendio no debe exceder de 2.500 m². - Los elementos que separan viviendas entre sí deben ser al menos EI 60.
Administrativo	<ul style="list-style-type: none"> - La superficie construida de todo sector de incendio no debe exceder de 2.500 m².
Comercial ⁽³⁾	<ul style="list-style-type: none"> - Excepto en los casos contemplados en los guiones siguientes, la superficie construida de todo sector de incendio no debe exceder de: <ul style="list-style-type: none"> i) 2.500 m², en general; ii) 10.000 m² en los establecimientos o centros comerciales que ocupen en su totalidad un edificio íntegramente protegido con una instalación automática de extinción y cuya altura de evacuación no exceda de 10 m.⁽⁴⁾ - En establecimientos o centros comerciales que ocupen en su totalidad un edificio exento íntegramente protegido con una instalación automática de extinción, las zonas destinadas al público pueden constituir un único sector de incendio cuando en ellas la altura de evacuación descendente no exceda de 10 m ni la ascendente exceda de 4 m y cada planta tenga la evacuación de todos sus ocupantes resuelta mediante salidas de edificio situadas en la propia planta y salidas de planta que den acceso a escaleras protegidas o a pasillos protegidos que conduzcan directamente al espacio exterior seguro.⁽⁴⁾ - En centros comerciales, cada establecimiento de uso Pública Concurrencia: <ul style="list-style-type: none"> i) en el que se prevea la existencia de espectáculos (incluidos cines, teatros, discotecas, salas de baile, etc.), cualquiera que sea su superficie; ii) destinado a otro tipo de actividad, cuando su superficie construida exceda de 500 m²; debe constituir al menos un sector de incendio diferenciado, incluido el posible vestíbulo común a diferentes salas ⁽⁵⁾.
Residencial Público	<ul style="list-style-type: none"> - La superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 2.500 m². - Toda habitación para alojamiento, así como todo oficio de planta cuya dimensión y uso previsto no obliguen a su clasificación como local de riesgo especial conforme a SI 1-2, debe tener paredes EI 60 y, en establecimientos cuya superficie construida exceda de 500 m², puertas de acceso EI 2 30-C5.
Docente	<ul style="list-style-type: none"> - Si el edificio tiene más de una planta, la superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 4.000 m². Cuando tenga una única planta, no es preciso que esté compartimentada en sectores de incendio.
Hospitalario	<ul style="list-style-type: none"> - Las plantas con zonas de hospitalización o con unidades especiales (quirófanos, UVI, etc.) deben estar compartimentadas al menos en dos sectores de incendio, cada uno de ellos con una superficie construida que no exceda de 1.500 m² y con espacio suficiente para albergar a los pacientes de uno de los sectores contiguos. Se exceptúa de lo anterior aquellas plantas cuya superficie construida no exceda de 1.500 m², que tengan salidas directas al espacio exterior seguro y cuyos recorridos de evacuación hasta ellas no excedan de 25 m. - En otras zonas del edificio, la superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 2.500 m².
Pública Concurrencia	<ul style="list-style-type: none"> - La superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 2.500 m², excepto en los casos contemplados en los guiones siguientes. - Los espacios destinados a público sentado en asientos fijos en cines, teatros, auditorios, salas para congresos, etc., así como los museos, los espacios para culto religioso y los recintos polideportivos, feriales y similares pueden constituir un sector de incendio de superficie construida mayor de 2.500 m² siempre que: <ul style="list-style-type: none"> a) estén compartimentados respecto de otras zonas mediante elementos EI 120; b) tengan resuelta la evacuación mediante salidas de planta que comuniquen con un sector de riesgo mínimo a través de vestíbulos de independencia, o bien mediante salidas de edificio; c) los materiales de revestimiento sean B-s1,d0 en paredes y techos y B-FL-s1 en suelos; d) la densidad de la carga de fuego debida a los materiales de revestimiento y al mobiliario fijo no exceda de 200 MJ/m² y e) no exista sobre dichos espacios ninguna zona habitable. - Las cajas escénicas deben constituir un sector de incendio diferenciado.
Aparcamiento	<ul style="list-style-type: none"> - Debe constituir un sector de incendio diferenciado cuando esté integrado en un edificio con otros usos. Cualquier comunicación con ellos se debe hacer a través de un vestíbulo de independencia. - Los aparcamientos robotizados situados debajo de otro uso estarán compartimentados en sectores de incendio que no excedan de 10.000 m³.

LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL

Los locales y zonas de riesgo especial integrados en los edificios se clasifican conforme los grados de riesgo alto, medio y bajo según los criterios que se establecen en la tabla 2.1. Los locales y las zonas así clasificados deben cumplir las condiciones que se establecen en la tabla 2.2.

Los locales destinados a albergar instalaciones y equipos regulados por reglamentos específicos, tales como transformadores, maquinaria de aparatos elevadores, calderas, depósitos de combustible, contadores de gas o electricidad, etc. se rigen, además, por las condiciones que se establecen en dichos reglamentos. Las condiciones de ventilación de los locales y de los equipos exigidas por dicha reglamentación deberán solucionarse de forma compatible con las de compartimentación establecidas en este DB.

A los efectos de este DB se excluyen los equipos situados en las cubiertas de los edificios, aunque estén protegidos mediante elementos de cobertura.

Tabla 2.1 Clasificación de los locales y zonas de riesgo especial integrados en edificios			
Uso previsto del edificio o establecimiento	Tamaño del local o zona		
	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
- Uso del local o zona			
		S = superficie construida V = volumen construido	
En cualquier edificio o establecimiento:			
- Talleres de mantenimiento, almacenes de elementos combustibles (p. e.: mobiliario, lencería, limpieza, etc.) archivos de documentos, depósitos de libros, etc.	100<V≤200 m ³	200<V≤400 m ³	V>400 m ³
- Almacén de residuos	5<S≤15 m ²	15<S≤30 m ²	S>30 m ²
- Aparcamiento de vehículos de una vivienda unifamiliar o cuya superficie S no exceda de 100 m ²	En todo caso		
- Cocinas según potencia instalada P ⁽¹⁾⁽²⁾	20<P≤30 kW	30<P≤50 kW	P>50 kW
- Lavanderías. Vestuarios de personal. Camerinos ⁽³⁾	20<S≤100 m ²	100<S≤200 m ²	S>200 m ²
- Salas de calderas con potencia útil nominal P	70<P≤200 kW	200<P≤600 kW	P>600 kW
- Salas de máquinas de instalaciones de climatización (según Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios, RITE, aprobado por RD 1027/2007, de 20 de julio, BOE 2007/08/29)	En todo caso		
- Salas de maquinaria frigorífica: refrigerante amoníaco		En todo caso	
- refrigerante halogenado	P≤400 kW	P>400 kW	
- Almacén de combustible sólido para calefacción	S≤3 m ²	S>3 m ²	
- Local de contadores de electricidad y de cuadros generales de distribución	En todo caso		
- Centro de transformación			
- aparatos con aislamiento dieléctrico seco o líquido con punto de inflamación mayor que 300°C	En todo caso		
- aparatos con aislamiento dieléctrico con punto de inflamación que no exceda de 300°C y potencia instalada P:			
total	P≤2 520 kVA	2520<P≤4000 kVA	P>4 000 kVA
en cada transformador	P≤630 kVA	630<P≤1000 kVA	P>1 000 kVA
- Sala de maquinaria de ascensores	En todo caso		
- Sala de grupo electrógeno	En todo caso		
Residencial Vivienda			
- Trasteros ⁽⁴⁾	50<S≤100 m ²	100<S≤500 m ²	S>500 m ²
Hospitalario			
- Almacenes de productos farmacéuticos y clínicos	100<V≤200 m ³	200<V≤400 m ³	V>400 m ³
- Esterilización y almacenes anejos			En todo caso
- Laboratorios clínicos	V≤350 m ³	350<V≤500 m ³	V>500 m ³
Administrativo			
- Imprenta, reprografía y locales anejos, tales como almacenes de papel o de publicaciones, encuadernado.	100<V≤200 m ³	200<V≤500 m ³	V>500 m ³
Residencial Público			
- Roperos y locales para la custodia de equipajes	S≤20 m ²	20<S≤100 m ²	S>100 m ²
Comercial			
- Almacenes en los que la densidad de carga de fuego ponderada y corregida (Q _s) aportada por los productos almacenados sea ⁽⁵⁾	425<Q _s ≤850 MJ/m ²	850<Q _s ≤3.400 MJ/m ²	Q _s >3.400 MJ/m ²
La superficie construida de los locales así clasificados no debe exceder de la siguiente:			
- en recintos no situados por debajo de la planta de salida del edificio			
con instalación automática de extinción	S<2.000 m ²	S<600 m ²	S<25 m ² y altura de evacuación <15 m
sin instalación automática de extinción	S<1.000 m ²	S<300 m ²	no se admite
- en recintos situados por debajo de la planta de salida del edificio			
con instalación automática de extinción	<800 m ²	no se admite	no se admite
sin instalación automática de extinción	<400 m ²	no se admite	no se admite
Pública concurrencia			
- Taller o almacén de decorados, de vestuario, etc.		100<V≤200 m ³	V>200 m ³

Tabla 2.2 Condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en edificios⁽¹⁾

Característica	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
Resistencia al fuego de la estructura portante ⁽²⁾	R 90	R 120	R 180
Resistencia al fuego de las paredes y techos ⁽³⁾ que separan la zona del resto del edificio ^{(2),(4)}	EI 90	EI 120	EI 180
Vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio	-	Sí	Sí
Puertas de comunicación con el resto del edificio	EI ₂ 45-C5	2 x EI ₂ 30 -C5	2 x EI ₂ 45-C5
Máximo recorrido hasta alguna salida del local ⁽⁵⁾	≤ 25 m ⁽⁶⁾	≤ 25 m ⁽⁶⁾	≤ 25 m ⁽⁶⁾

ESPACIOS OCULTOS. PASO DE INSTALACIONES A TRAVÉS DE ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACIÓN DE INCENDIOS

La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables debe tener continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc., salvo cuando éstos estén compartimentados respecto de los primeros al menos con la misma resistencia al fuego, pudiendo reducirse ésta a la mitad en los registros para mantenimiento.

Se limita a tres plantas y a 10 m el desarrollo vertical de las cámaras no estancas en las que existan elementos cuya clase de reacción al fuego no sea B-s₃,d₂, BL-s₃,d₂ ó mejor.

La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se debe mantener en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc., excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm². Para ello puede optarse por una de las siguientes alternativas:

- Disponer un elemento que, en caso de incendio, obture automáticamente la sección de paso y garantice en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, una compuerta cortafuegos automática EI t (i->o) siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado, o un dispositivo intumescente de obturación.
- Elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, conductos de ventilación EI t (i->o) siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado.

REACCIÓN AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y DE MOBILIARIO

Los elementos constructivos deben cumplir las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1.

Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regulan en su reglamentación específica.

Los cerramientos formados por elementos textiles, tales como carpas, serán clase M₂ conforme a UNE 23727:1990 "Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción. Clasificación de los materiales utilizados en la construcción".

En los edificios y establecimientos de uso Pública Concurrencia, los elementos decorativos y de mobiliario cumplirán las siguientes condiciones:

- Butacas y asientos fijos tapizados que formen parte del proyecto en cines, teatros, auditorios, salones de actos, etc.: Pasan el ensayo según las normas siguientes:
 - UNE-EN 1021-1:2006 "Valoración de la inflamabilidad del mobiliario tapizado - Parte 1: fuente de ignición: cigarrillo en combustión".
 - UNE-EN 1021-2:2006 "Valoración de la inflamabilidad del mobiliario tapizado - Parte 2: fuente de ignición: llama equivalente a una cerilla".

- Elementos textiles suspendidos, como telones, cortinas, cortinajes, etc.: Clase 1 conforme a la norma UNE-EN 13773: 2003 "Textiles y productos textiles. Comportamiento al fuego. Cortinas y cortinajes. Esquema de clasificación".

Situación del elemento	Revestimientos ⁽¹⁾	
	De techos y paredes ⁽²⁾⁽³⁾	De suelos ⁽²⁾
Zonas ocupables ⁽⁴⁾	C-s2,d0	E _{FL}
Pasillos y escaleras protegidos	B-s1,d0	C _{EI} -s1
Aparcamientos y recintos de riesgo especial ⁽⁵⁾	B-s1,d0	B _{FL} -s1
Espacios ocultos no estancos, tales como patinillos, falsos techos y suelos elevados (excepto los existentes dentro de las viviendas) etc. o que siendo estancos, contengan instalaciones susceptibles de iniciar o de propagar un incendio.	B-s3,d0	B _{FL} -s2 ⁽⁶⁾

SECCIÓN SI 2. Propagación exterior

MEDIANERÍAS Y FACHAS

Los elementos verticales separadores de otro edificio deben ser al menos EI 120.

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio a través de la fachada entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera protegida o pasillo protegido desde otras zonas, los puntos de sus fachadas que no sean al menos EI 60 deben estar separados la distancia d en proyección horizontal que se indica a continuación, como mínimo, en función del ángulo α formado por los planos exteriores de dichas fachadas (véase figura 1.1). Para valores intermedios del ángulo α , la distancia d puede obtenerse por interpolación lineal.

Cuando se trate de edificios diferentes y colindantes, los puntos de la fachada del edificio considerado que no sean al menos EI 60 cumplirán el 50% de la distancia d hasta la bisectriz del ángulo formado por ambas fachadas.

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

⁽¹⁾ Refleja el caso de fachadas enfrentadas paralelas

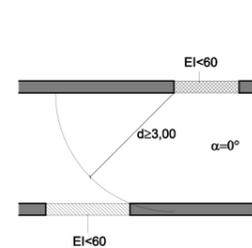


Figura 1.1. Fachadas enfrentadas

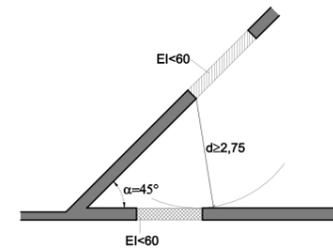


Figura 1.2. Fachadas a 45°

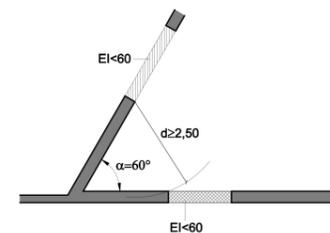


Figura 1.3. Fachadas a 60°

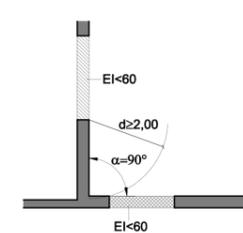


Figura 1.4. Fachadas a 90°

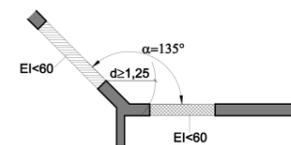


Figura 1.5. Fachadas a 135°

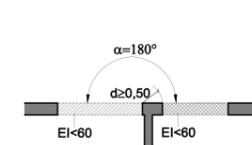


Figura 1.6. Fachadas a 180°

Con el fin de limitar el riesgo de propagación vertical del incendio por fachada entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas más altas del edificio, o bien hacia una escalera protegida o hacia un pasillo protegido desde otras zonas, dicha fachada debe ser al menos EI 60 en una franja de 1 m de altura, como mínimo, medida sobre el plano de la fachada (véase figura 1.7). En caso de existir elementos salientes aptos para impedir el paso de las llamas, la altura de dicha franja podrá reducirse en la dimensión del citado saliente (véase figura 1.8).

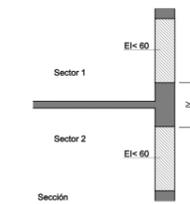


Figura 1.7 Encuentro forjado-fachada

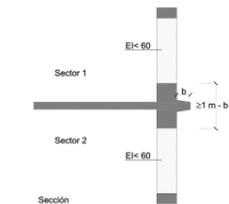


Figura 1. 8 Encuentro forjado- fachada con saliente

La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupen más del 10% de la superficie del acabado exterior de las fachadas o de las superficies interiores de las cámaras ventiladas que dichas fachadas puedan tener, será B-s3,d2 hasta una altura de 3,5 m como mínimo, en aquellas fachadas cuyo arranque inferior sea accesible al público desde la rasante exterior o desde una cubierta, y en toda la altura de la fachada cuando esta exceda de 18 m, con independencia de donde se encuentre su arranque.

CUBIERTAS

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

En el encuentro entre una cubierta y una fachada que pertenezcan a sectores de incendio o a edificios diferentes, la altura h sobre la cubierta a la que deberá estar cualquier zona de fachada cuya resistencia al fuego no sea al menos EI 60 será la que se indica a continuación, en función de la distancia d de la fachada, en proyección horizontal, a la que esté cualquier zona de la cubierta cuya resistencia al fuego tampoco alcance dicho valor.

d (m)	≥2,50	2,00	1,75	1,50	1,25	1,00	0,75	0,50	0
h (m)	0	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	5,00

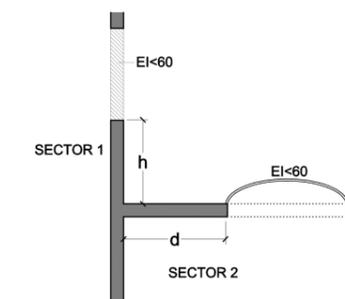


Figura 2.1 Encuentro cubierta-fachada

Los materiales que ocupen más del 10% del revestimiento o acabado exterior de las zonas de cubierta situadas a menos de 5 m de distancia de la proyección vertical de cualquier zona de fachada, del mismo o de otro edificio, cuya resistencia al fuego no sea al menos EI 60, incluida la cara superior de los voladizos cuyo saliente exceda de 1 m, así como los lucernarios, claraboyas y cualquier otro elemento de iluminación o ventilación, deben pertenecer a la clase de reacción al fuego BROOF (t1).

SECCIÓN SI 3. Evacuación de ocupantes

COMPATIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN

Los establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia de cualquier superficie y los de uso Docente, Hospitalario, Residencial Público o Administrativo cuya superficie construida sea mayor que 1.500 m², si están integrados en un edificio cuyo uso previsto principal sea distinto del suyo, deben cumplir las siguientes condiciones:

- sus salidas de uso habitual y los recorridos hasta el espacio exterior seguro estarán situados en elementos independientes de las zonas comunes del edificio y compartimentados respecto de éste de igual forma que deba estarlo el establecimiento en cuestión, según lo establecido en el capítulo 1 de la Sección 1 de este DB. No obstante, dichos elementos podrán servir como salidas de emergencia de otras zonas del edificio.
- sus salidas de emergencia podrán comunicar con un elemento común de evacuación del edificio a través de un vestíbulo de independencia, siempre que dicho elemento de evacuación esté dimensionado teniendo en cuenta dicha circunstancia.

2. Como excepción, los establecimientos de uso Pública Concurrencia cuya superficie construida total no exceda de 500 m² y estén integrados en centros comerciales podrán tener salidas de uso habitual o salidas de emergencia a las zonas comunes de circulación del centro. Cuando su superficie sea mayor que la indicada, al menos las salidas de emergencia serán independientes respecto de dichas zonas comunes.

CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN

Para calcular la ocupación deben tomarse los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1 en función de la superficie útil de cada zona, salvo cuando sea previsible una ocupación mayor o bien cuando sea exigible una ocupación menor en aplicación de alguna disposición legal de obligado cumplimiento, como puede ser en el caso de establecimientos hoteleros, docentes, hospitales, etc. En aquellos recintos o zonas no incluidos en la tabla se deben aplicar los valores correspondientes a los que sean más asimilables.

A efectos de determinar la ocupación, se debe tener en cuenta el carácter simultáneo o alternativo de las diferentes zonas de un edificio, considerando el régimen de actividad y de uso previsto para el mismo.

Tabla 2.1. Densidades de ocupación ⁽¹⁾

Uso previsto	Zona, tipo de actividad	Ocupación (m ² /persona)
Cualquiera	Zonas de ocupación ocasional y accesibles únicamente a efectos de mantenimiento: salas de máquinas, locales para material de limpieza, etc. Aseos de planta	Ocupación nula 3
Residencial Vivienda	Plantas de vivienda	20
Residencial Público	Zonas de alojamiento Salones de uso múltiple Vestíbulos generales y zonas generales de uso público en plantas de sótano, baja y entreplanta	20 1 2
Aparcamiento ⁽²⁾	Vinculado a una actividad sujeta a horarios: comercial, espectáculos, oficina, etc. En otros casos	15 40

Administrativo	Plantas o zonas de oficinas	10	
	Vestíbulos generales y zonas de uso público	2	
Docente	Conjunto de la planta o del edificio	10	
	Locales diferentes de aulas, como laboratorios, talleres, gimnasios, salas de dibujo, etc.	5	
	Aulas (excepto de escuelas infantiles)	1,5	
	Aulas de escuelas infantiles y salas de lectura de bibliotecas	2	
Hospitalario	Salas de espera	2	
	Zonas de hospitalización	15	
	Servicios ambulatorios y de diagnóstico	10	
	Zonas destinadas a tratamiento a pacientes internados	20	
Comercial	En establecimientos comerciales:		
	áreas de ventas en plantas de sótano, baja y entreplanta	2	
	áreas de ventas en plantas diferentes de las anteriores	3	
	En zonas comunes de centros comerciales:		
	mercados y galerías de alimentación	2	
	plantas de sótano, baja y entreplanta o en cualquier otra con acceso desde el espacio exterior	3	
	plantas diferentes de las anteriores	5	
	En áreas de venta en las que no sea previsible gran afluencia de público, tales como exposición y venta de muebles, vehículos, etc.	5	
	Pública concurrencia	Zonas destinadas a espectadores sentados:	
		con asientos definidos en el proyecto	1pers/asiento
		sin asientos definidos en el proyecto	0,5
		Zonas de espectadores de pie	0,25
Zonas de público en discotecas		0,5	
Zonas de público de pie, en bares, cafeterías, etc.		1	
Zonas de público en gimnasios:			
con aparatos		5	
sin aparatos		1,5	
Piscinas públicas			
zonas de baño (superficie de los vasos de las piscinas)		2	
zonas de estancia de público en piscinas descubiertas		4	
vestuarios		3	
Salones de uso múltiple en edificios para congresos, hoteles, etc.		1	
Zonas de público en restaurantes de "comida rápida", (p. ej: hamburgueserías, pizzerías...)		1,2	
Zonas de público sentado en bares, cafeterías, restaurantes, etc.		1,5	
Salas de espera, salas de lectura en bibliotecas, zonas de uso público en museos, galerías de arte, ferias y exposiciones, etc.		2	
Vestíbulos generales, zonas de uso público en plantas de sótano, baja y entreplanta		2	
Vestíbulos, vestuarios, camerinos y otras dependencias similares y anejas a salas de espectáculos y de reunión	2		
Zonas de público en terminales de transporte	10		
Zonas de servicio de bares, restaurantes, cafeterías, etc.	10		
Archivos, almacenes		40	

La ocupación del edificio de residencia se engloba dentro del uso Residencial Público, a continuación se procede al cálculo de la ocupación del edificio:

Zonas de alojamiento compuestas por 3 tipologías de apartamento:

Tip1: 38m ²	x3 plantas	228m ²	11,4pax
Tip3: 32m ²	x3 plantas	96m ²	4,8pax
Tip4: 51m ²	x2 plantas	102m ²	5,1 pax

Las zonas relacionadas con vestíbulos y zonas generales de uso público en planta baja cuentan con:

Superficie	171,86m ²	85,93pax
------------	----------------------	----------

Total ocupación del edificio: 107,23 pax.

NÚMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

En la tabla 3.1 se indica el número de salidas que debe haber en cada caso, como mínimo, así como la longitud de los recorridos de evacuación hasta ellas.

Tabla 3.1. Número de salidas de planta y longitud de los recorridos de evacuación ⁽¹⁾

Número de salidas existentes	Condiciones
Plantas o recintos que disponen de una única salida de planta o salida de recinto respectivamente	No se admite en uso Hospitalario, en las plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo, así como en salas o unidades para pacientes hospitalizados cuya superficie construida exceda de 90 m ² . La ocupación no excede de 100 personas, excepto en los casos que se indican a continuación: - 500 personas en el conjunto del edificio, en el caso de salida de un edificio de viviendas; - 50 personas en zonas desde las que la evacuación hasta una salida de planta deba salvar una altura mayor que 2 m en sentido ascendente; - 50 alumnos en escuelas infantiles, o de enseñanza primaria o secundaria. La longitud de los recorridos de evacuación hasta una salida de planta no excede de 25 m, excepto en los casos que se indican a continuación: - 35 m en uso Aparcamiento; - 50 m si se trata de una planta, incluso de uso Aparcamiento, que tiene una salida directa al espacio exterior seguro y la ocupación no excede de 25 personas, o bien de un espacio al aire libre en el que el riesgo de incendio sea irrelevante, por ejemplo, una cubierta de edificio, una terraza, etc. La altura de evacuación descendente de la planta considerada no excede de 28 m, excepto en uso Residencial Público, en cuyo caso es, como máximo, la segunda planta por encima de la de salida de edificio ⁽²⁾ , o de 10 m cuando la evacuación sea ascendente.
Plantas o recintos que disponen de más de una salida de planta o salida de recinto respectivamente ⁽³⁾	La longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta no excede de 50 m, excepto en los casos que se indican a continuación: - 35 m en zonas en las que se prevea la presencia de ocupantes que duermen, o en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en uso Hospitalario y en plantas de escuela infantil o de enseñanza primaria. - 75 m en espacios al aire libre en los que el riesgo de declaración de un incendio sea irrelevante, por ejemplo, una cubierta de edificio, una terraza, etc. La longitud de los recorridos de evacuación desde su origen hasta llegar a algún punto desde el cual existan al menos dos recorridos alternativos no excede de 15 m en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en uso Hospitalario o de la longitud máxima admisible cuando se dispone de una sola salida, en el resto de los casos. Si la altura de evacuación descendente de la planta obliga a que exista más de una salida de planta o si más de 50 personas precisan salvar en sentido ascendente una altura de evacuación mayor que 2 m, al menos dos salidas de planta conducen a dos escaleras diferentes.

DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

El dimensionado de los elementos de evacuación debe realizarse conforme a lo que se indica en la tabla 4.1.

Tabla 4.1 Dimensionado de los elementos de la evacuación

Tipo de elemento	Dimensionado
Puertas y pasos	$A \geq P / 200$ ⁽¹⁾ $\geq 0,80$ m ⁽²⁾ La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 m, ni exceder de 1,23 m.
Pasillos y rampas	$A \geq P / 200 \geq 1,00$ m ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾
Pasos entre filas de asientos fijos en salas para público tales como cines, teatros, auditorios, etc. ⁽⁶⁾	En filas con salida a pasillo únicamente por uno de sus extremos, $A \geq 30$ cm cuando tengan 7 asientos y 2,5 cm más por cada asiento adicional, hasta un máximo admisible de 12 asientos. En filas con salida a pasillo por sus dos extremos, $A \geq 30$ cm en filas de 14 asientos como máximo y 1,25 cm más por cada asiento adicional. Para 30 asientos o más: $A \geq 50$ cm. ⁽⁷⁾ Cada 25 filas, como máximo, se dispondrá un paso entre filas cuya anchura sea 1,20 m, como mínimo.
Escaleras no protegidas ⁽⁸⁾	
para evacuación descendente	$A \geq P / 160$ ⁽⁹⁾
para evacuación ascendente	$A \geq P / (160-10h)$ ⁽⁹⁾
Escaleras protegidas	$E \leq 3 S + 160 A_s$ ⁽⁹⁾
Pasillos protegidos	$P \leq 3 S + 200 A$ ⁽⁹⁾
En zonas al aire libre:	
Pasos, pasillos y rampas	$A \geq P / 600$ ⁽¹⁰⁾
Escaleras	$A \geq P / 480$ ⁽¹⁰⁾

A = Anchura del elemento, [m]
A_s = Anchura de la escalera protegida en su desembarco en la planta de salida del edificio, [m]
h = Altura de evacuación ascendente, [m]
P = Número total de personas cuyo paso está previsto por el punto cuya anchura se dimensiona.
E = Suma de los ocupantes asignados a la escalera en la planta considerada más los de las plantas situadas por debajo o por encima de ella hasta la planta de salida del edificio, según se trate de una escalera para evacuación descendente o ascendente, respectivamente. Para dicha asignación solo será necesario aplicar la hipótesis de bloqueo de salidas de planta indicada en el punto 4.1 en una de las plantas, bajo la hipótesis más desfavorable;
S = Superficie útil del recinto, o bien de la escalera protegida en el conjunto de las plantas de las que provienen las P personas, incluyendo la superficie de los tramos, de los rellanos y de las mesetas intermedias o bien del pasillo protegido.

SECCIÓN SI 4. Instalaciones de protección contra incendio

DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Los edificios deben disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1. El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el "Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios", en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación. La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.

Los locales de riesgo especial, así como aquellas zonas cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que estén integradas y que, conforme a la tabla 1.1 del Capítulo 1 de la Sección 1 de este DB, deban constituir un sector de incendio diferente, deben disponer de la dotación de instalaciones que se indica para cada local de riesgo especial, así como para cada zona, en función de su uso previsto, pero en ningún caso será inferior a la exigida con carácter general para el uso principal del edificio o del establecimiento.

Tabla 1.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios

Uso previsto del edificio o establecimiento	Instalación	Condiciones
En general		
	Extintores portátiles	Uno de eficacia 21A -113B: - A 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo <i>origen de evacuación</i> . - En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1 ⁽¹⁾ de este DB.
	Bocas de incendio equipadas	En zonas de riesgo especial alto, conforme al capítulo 2 de la Sección SI1, en las que el riesgo se deba principalmente a materias combustibles sólidas ⁽²⁾
	Ascensor de emergencia	En las plantas cuya <i>altura de evacuación</i> exceda de 28 m
	Hidrantas exteriores	Si la <i>altura de evacuación</i> descendente excede de 28 m o si la ascendente excede de 6 m, así como en <i>establecimientos</i> de densidad de ocupación mayor que 1 persona cada 5 m ² y cuya superficie construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m ² . Al menos un hidrante hasta 10.000 m ² de superficie construida y uno más por cada 10.000 m ² adicionales o fracción. ⁽³⁾
	Instalación automática de extinción	Salvo otra indicación en relación con el uso, en todo edificio cuya <i>altura de evacuación</i> exceda de 80 m. En cocinas en las que la potencia instalada exceda de 20 kW en <i>uso Hospitalario</i> o <i>Residencial Público</i> o de 50 kW en cualquier otro uso. ⁽⁴⁾ En centros de transformación cuyos aparatos tengan aislamiento dieléctrico con punto de inflamación menor que 300 °C y potencia instalada mayor que 1 000 kVA en cada aparato o mayor que 4 000 kVA en el conjunto de los aparatos. Si el centro está integrado en un edificio de uso Pública Concurrencia y tiene acceso desde el interior del edificio, dichas potencias son 630 kVA y 2 520 kVA respectivamente.
Residencial Vivienda		
	Columna seca ⁽⁵⁾	Si la <i>altura de evacuación</i> excede de 24 m.
	Sistema de detección y de alarma de incendio	Si la <i>altura de evacuación</i> excede de 50 m. ⁽⁶⁾
	Hidrantas exteriores	Uno si la superficie total construida está comprendida entre 5.000 y 10.000 m ² . Uno más por cada 10.000 m ² adicionales o fracción. ⁽³⁾
Administrativo		
	Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 2.000 m ² . ⁽⁷⁾
	Columna seca ⁽⁵⁾	Si la <i>altura de evacuación</i> excede de 24 m.
	Sistema de alarma ⁽⁶⁾	Si la superficie construida excede de 1.000 m ² .
	Sistema de detección de incendio	Si la superficie construida excede de 2.000 m ² , detectores en zonas de riesgo alto conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB. Si excede de 5.000 m ² , en todo el edificio.
	Hidrantas exteriores	Uno si la superficie total construida está comprendida entre 5.000 y 10.000 m ² . Uno más por cada 10.000 m ² adicionales o fracción. ⁽³⁾
Residencial Público		
	Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 1.000 m ² o el <i>establecimiento</i> está previsto para dar alojamiento a más de 50 personas. ⁽⁷⁾
	Columna seca ⁽⁵⁾	Si la <i>altura de evacuación</i> excede de 24 m.
	Sistema de detección y de alarma de incendio ⁽⁶⁾	Si la superficie construida excede de 500 m ² . ⁽⁸⁾
	Instalación automática de extinción	Si la altura de evacuación excede de 28 m o la superficie construida del <i>establecimiento</i> excede de 5 000 m ² .
	Hidrantas exteriores	Uno si la superficie total construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m ² . Uno más por cada 10 000 m ² adicionales o fracción. ⁽³⁾

Hospitalario	
Extintores portátiles	En las zonas de riesgo especial alto, conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB, cuya superficie construida exceda de 500 m², un extintor móvil de 25 kg de polvo o de CO₂ por cada 2.500 m² de superficie o fracción.
Columna seca ⁽⁵⁾	Si la <i>altura de evacuación</i> excede de 15 m.
Bocas de incendio equipadas	En todo caso. ⁽⁷⁾
Sistema de detección y de alarma de incendio ⁽⁶⁾	En todo caso. El sistema dispondrá de detectores y de pulsadores manuales y debe permitir la transmisión de alarmas locales, de alarma general y de instrucciones verbales. Si el edificio dispone de más de 100 camas debe contar con comunicación telefónica directa con el servicio de bomberos.
<i>Ascensor de emergencia</i>	En las zonas de hospitalización y de tratamiento intensivo cuya <i>altura de evacuación</i> es mayor que 15 m.
Hidrantes exteriores	Uno si la superficie total construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m². Uno más por cada 10.000 m² adicionales o fracción. ⁽³⁾
Docente	
Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 2.000 m². ⁽⁷⁾
Columna seca ⁽⁵⁾	Si la <i>altura de evacuación</i> excede de 24 m.
Sistema de alarma ⁽⁶⁾	Si la superficie construida excede de 1.000 m².
Sistema de detección de incendio	Si la superficie construida excede de 2.000 m², detectores en zonas de riesgo alto conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB. Si excede de 5.000 m², en todo el edificio.
Hidrantes exteriores	Uno si la superficie total construida está comprendida entre 5.000 y 10.000 m². Uno más por cada 10.000 m² adicionales o fracción. ⁽³⁾
Comercial	
Extintores portátiles	En toda agrupación de <i>locales</i> de <i>riesgo especial</i> medio y alto cuya superficie construida total excede de 1.000 m², extintores móviles de 50 kg de polvo, distribuidos a razón de un extintor por cada 1 000 m² de superficie que supere dicho límite o fracción.
Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 500 m². ⁽⁷⁾
Columna seca ⁽⁵⁾	Si la <i>altura de evacuación</i> excede de 24 m.
Sistema de alarma ⁽⁶⁾	Si la superficie construida excede de 1.000 m².
Sistema de detección de incendio ⁽⁹⁾	Si la superficie construida excede de 2.000 m². ⁽⁸⁾
Instalación automática de extinción	Si la superficie total construida del área pública de ventas excede de 1.500 m² y en ella la <i>densidad de carga de fuego</i> ponderada y corregida aportada por los productos comercializados es mayor que 500 MJ/m², contará con la instalación, tanto el área pública de ventas, como los locales y zonas de riesgo especial medio y alto conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB.
Hidrantes exteriores	Uno si la superficie total construida está comprendida entre 1 000 y 10 000 m². Uno más por cada 10 000 m² adicionales o fracción. ⁽³⁾
Pública concurrencia	
Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 500 m². ⁽⁷⁾
Columna seca ⁽⁵⁾	Si la <i>altura de evacuación</i> excede de 24 m.
Sistema de alarma ⁽⁶⁾	Si la ocupación excede de 500 personas. El sistema debe ser apto para emitir mensajes por megafonía.
Sistema de detección de incendio	Si la superficie construida excede de 1000 m². ⁽⁸⁾
Hidrantes exteriores	En cines, teatros, auditorios y discotecas con superficie construida comprendida entre 500 y 10.000 m² y en recintos deportivos con superficie construida comprendida entre 5.000 y 10.000 m². ⁽³⁾
Aparcamiento	
Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 500 m². ⁽⁷⁾ . Se excluyen los <i>aparcamientos robotizados</i> .
Columna seca ⁽⁵⁾	Si existen más de tres plantas bajo rasante o más de cuatro sobre rasante, con tomas en todas sus plantas.
Sistema de detección de incendio	En aparcamientos convencionales cuya superficie construida exceda de 500 m². ⁽⁸⁾ . Los <i>aparcamientos robotizados</i> dispondrán de pulsadores de alarma en todo caso.
Hidrantes exteriores	Uno si la superficie construida está comprendida entre 1.000 y 10.000 m² y uno más cada 10.000 m² más o fracción. ⁽³⁾
Instalación automática de extinción	En todo <i>aparcamiento robotizado</i> .

Aluminado de emergencia en un edificio de oficinas.

ALUMBRADO DE EMERGENCIA

- Se dispondrá de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

Aluminado de emergencia en un edificio de oficinas.

Aluminado de emergencia en un edificio de oficinas.

Aluminado de emergencia en un edificio de oficinas.

- Contarán con alumbrado de emergencia las zonas y los elementos siguientes:

- todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas.
- los recorridos desde todo origen de evacuación hasta el espacio exterior seguro.
- los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios
- los aseos generales de planta en edificios de uso público.
- los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas.
- las señales de seguridad.

- Como mínimo, las luminarias se dispondrán en los siguientes puntos:

- en las puertas existentes en los recorridos de evacuación;
- en las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa;
- en cualquier otro cambio de nivel;
- en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillo.

Señalización de salida en un edificio de oficinas.

SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

- Se utilizarán señales de salida, de uso habitual o de emergencia, conforme a los siguientes criterios:

- Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo “SALIDA” cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m2, sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.
- La señal con el rótulo “Salida de emergencia” se utilizará en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
- Se dispondrán señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.
- En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas.
- En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación se dispondrá la señal con el rótulo “Sin salida” en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.
- Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida.
- El tamaño de las señales será:
 - 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m;
 - 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m;
 - 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

Señalización de salida en un edificio de oficinas.

lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo.

Señalización de salida en un edificio de oficinas.

- 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m;
- 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m;
- 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

Señalización de salida en un edificio de oficinas.

SECCIÓN SI 5. Intervención de bomberos

CONDICIONES DE APROXIMACIÓN Y ENTORNO

Aproximación a los edificios:

- Los viales de aproximación de los vehículos de los bomberos a los espacios de maniobra a los que se refiere el apartado siguiente, deben cumplir las condiciones siguientes:

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

- En los tramos curvos, el carril de rodadura debe quedar delimitado por la traza de una corona circular cuyos radios mínimos deben ser 5,30 m y 12,50 m, con una anchura libre para circulación de 7,20 m.

Entorno de los edificios

- 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 aquellos:

- a) anchura mínima libre: 5 m
- b) altura libre: la del edificio
- c) separación máxima del vehículo de bomberos a la fachada del edificio:
 - edificios de hasta 15 m de altura de evacuación: 23 m
 - edificios de más de 15 m y hasta 20 m de altura de evacuación: 18 m
 - edificios de más de 20 m de altura de evacuación: 10 m
- d) distancia máxima hasta los accesos al edificio necesarios para poder llegar hasta todas sus zonas: 30 m
- e) pendiente máxima: 10 %
- f) resistencia al punzonamiento del suelo: 100 kN sobre 20 cm Phi

- El espacio de maniobra debe mantenerse libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines, mojones u otros obstáculos. De igual forma, donde se prevea el acceso a una fachada con escaleras o plataformas hidráulicas, se evitarán elementos tales como cables eléctricos aéreos o ramas de árboles que puedan interferir con las escaleras, etc.

Accesibilidad por fachada

- Las fachadas a las que se hace referencia en el apartado 1.2 deben disponer de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Dichos huecos deben cumplir las condiciones siguientes:

- a) Facilitar el acceso a cada una de las plantas del edificio, de forma que la altura del alféizar respecto del nivel de la planta a la que accede no sea mayor que 1,20 m;
- b) Sus dimensiones horizontal y vertical deben ser, al menos, 0,80 m y 1,20 m respectivamente. La distancia máxima entre los ejes verticales de dos huecos consecutivos no debe exceder de 25 m, medida sobre la fachada;
- c) No se deben instalar en fachada elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio a través de dichos huecos, a excepción de los elementos de seguridad situados en los huecos de las plantas cuya altura de evacuación no exceda de 9 m.

SECCIÓN SI 6. Resistencia al fuego de la estructura

GENERALIDADES

- La elevación de la temperatura que se produce como consecuencia de un incendio en un edificio afecta a su estructura de dos formas diferentes. Por un lado, los materiales ven afectadas sus propiedades, modificándose de forma importante su capacidad mecánica. Por otro, aparecen acciones indirectas como consecuencia de las deformaciones de los elementos, que generalmente dan lugar a tensiones que se suman a las debidas a otras acciones.

- En este Documento Básico se indican únicamente métodos simplificados de cálculo su cientemente aproximados para la mayoría de las situaciones habituales (véase anejos B a F). Estos métodos sólo recogen el estudio de la resistencia al fuego de los elementos estructurales individuales ante la curva normalizada tiempo temperatura.

RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

- Se admite que un elemento tiene su ciente 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 nal del mismo.

- 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.

- En este Documento Básico no se considera la capacidad portante de la estructura tras el incendio.

ELEMENTOS ESTRUCTURALES PRINCIPALES

- Se considera que la resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio (incluidos forjados, vigas y soportes), es su ciente 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.

Tabla 3.1 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales

Uso del sector de incendio considerado ⁽¹⁾	Plantas de sótano	Plantas sobre rasante altura de evacuación del edificio		
		≤15 m	≤28 m	>28 m
		Vivienda unifamiliar ⁽²⁾	R 30	R 30
Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	R 120	R 60	R 90	R 120
Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	R 120 ⁽³⁾	R 90	R 120	R 180
Aparcamiento (edificio de uso exclusivo o situado sobre otro uso)		R 90		
Aparcamiento (situado bajo un uso distinto)		R 120 ⁽⁴⁾		

ELEMENTOS ESTRUCTURALES SECUNDARIOS

- Los elementos estructurales cuyo colapso ante la acción directa del incendio no pueda ocasionar daños a los ocupantes, ni comprometer la estabilidad global de la estructura, la evacuación o la compartimentación en sectores de incendio del edificio, como puede ser el caso de pequeñas entreplantas o de suelos o escaleras de construcción ligera, etc., no precisan cumplir ninguna exigencia de resistencia al fuego.

PLANOS SI. Planta baja

E: 1/100

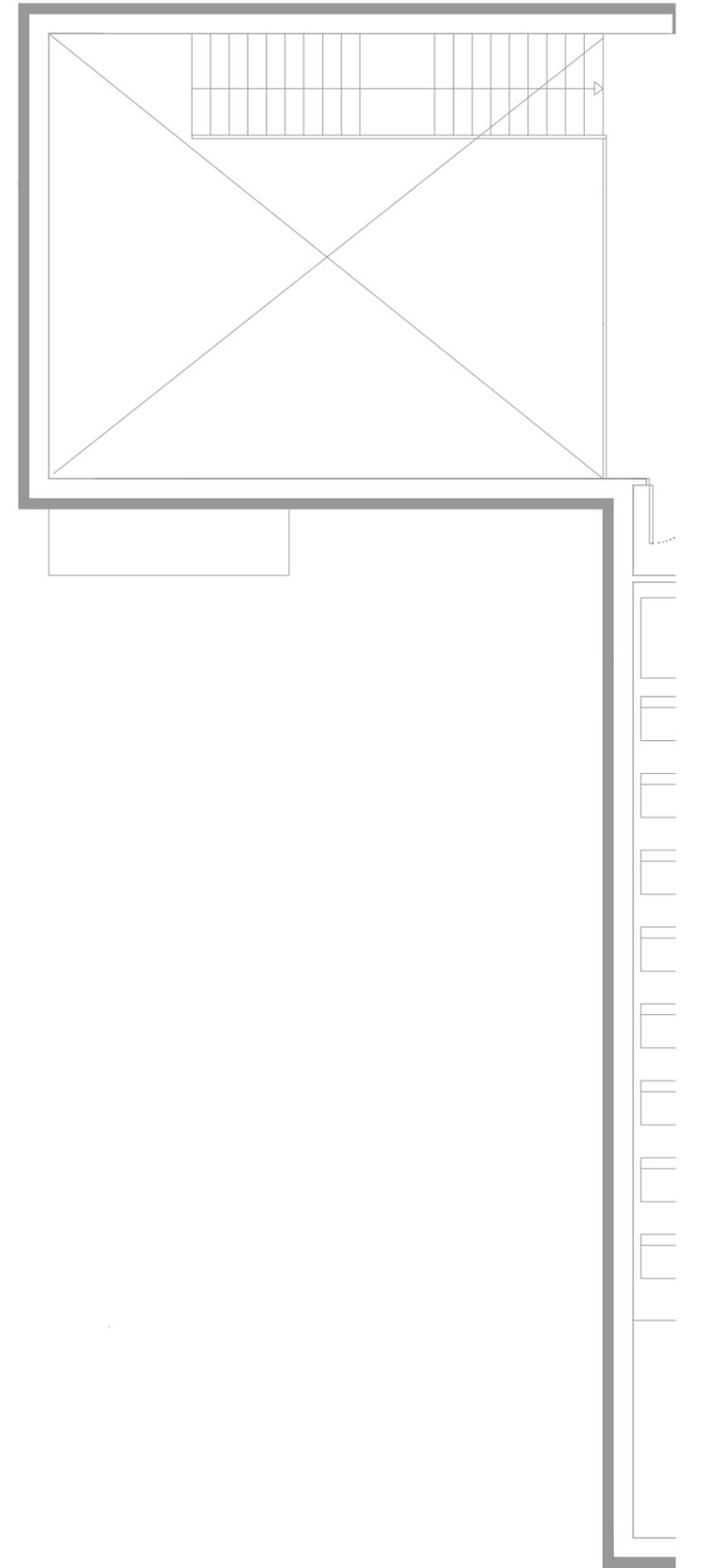
	Inicio de recorrido de evacuación
	Recorrido de evacuación
	Sentido del recorrido de evacuación
	Salida de planta
	Salida de edificio
	Extintor portátil
	Rociador
	Detector de incendios
	Cartel indicador de salida
	Iluminación de emergencia
	Pulsador de alarma
	Cartel indicador de salida de emergencia
	Cartel indicador de no hay salida



PLANOS SI. Planta primera

E: 1/100

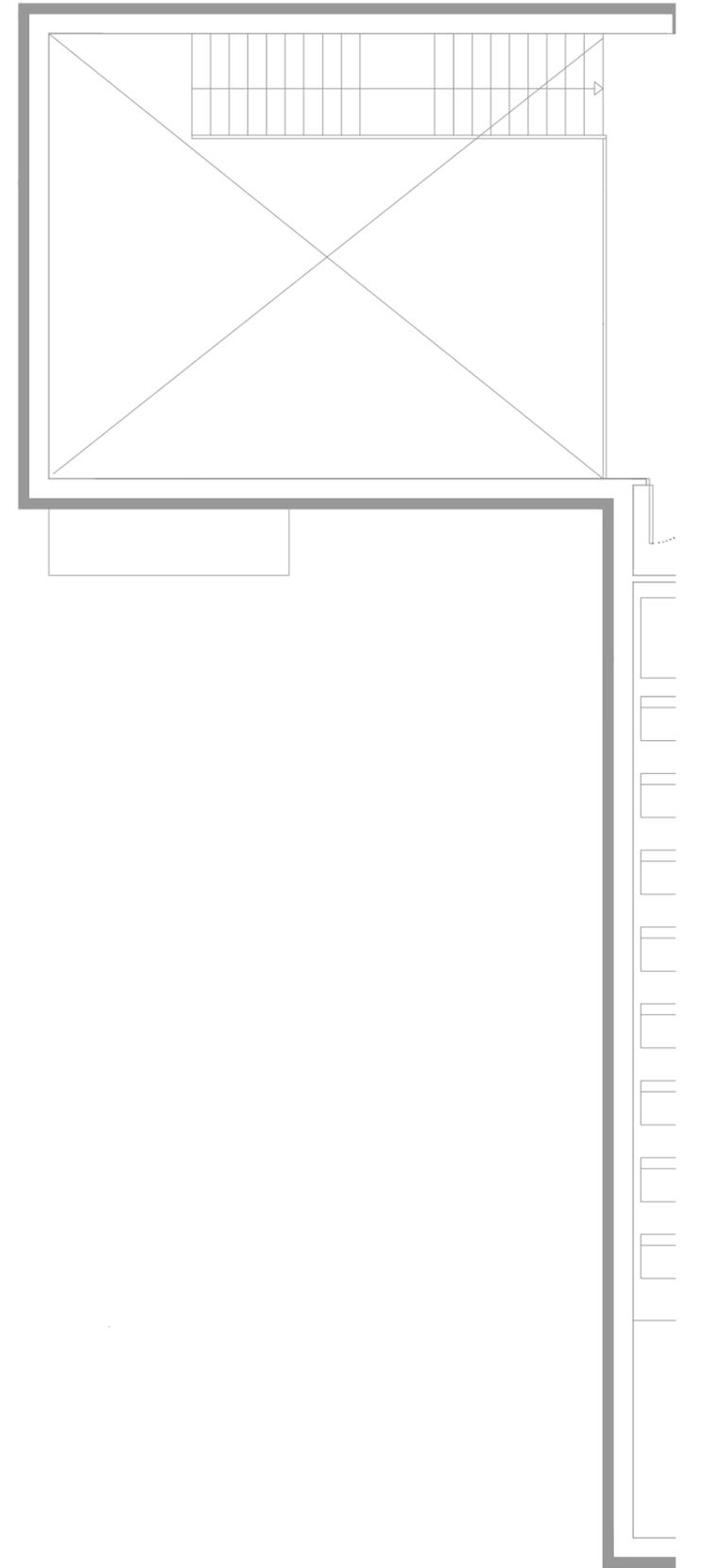
	Inicio de recorrido de evacuación
	Recorrido de evacuación
	Sentido del recorrido de evacuación
	Salida de planta
	Salida de edificio
	Extintor portátil
	Rociador
	Detector de incendios
	Cartel indicador de salida
	Iluminación de emergencia
	Pulsador de alarma
	Cartel indicador de salida de emergencia
	Cartel indicador de no hay salida



PLANOS SI. Planta segunda

E: 1/100

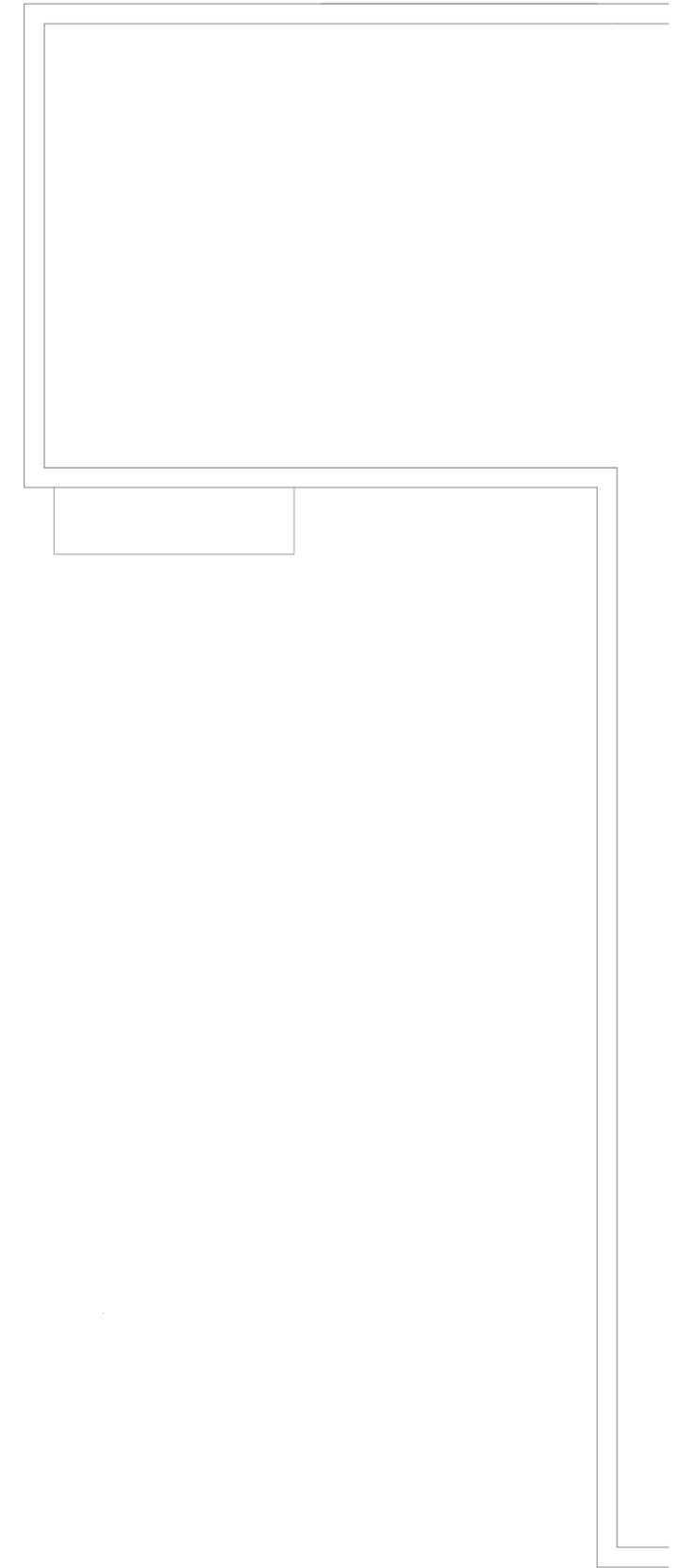
	Inicio de recorrido de evacuación
	Recorrido de evacuación
	Sentido del recorrido de evacuación
	Salida de planta
	Salida de edificio
	Extintor portátil
	Rociador
	Detector de incendios
	Cartel indicador de salida
	Iluminación de emergencia
	Pulsador de alarma
	Cartel indicador de salida de emergencia
	Cartel indicador de no hay salida



PLANOS SI. Planta tercera

E: 1/100

	Inicio de recorrido de evacuación
	Recorrido de evacuación
	Sentido del recorrido de evacuación
	Salida de planta
	Salida de edificio
	Extintor portátil
	Rociador
	Detector de incendios
	Cartel indicador de salida
	Iluminación de emergencia
	Pulsador de alarma
	Cartel indicador de salida de emergencia
	Cartel indicador de no hay salida





DB-SUA

SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

SUA

Seguridad de utilización y accesibilidad

OBJETO

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

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

- El objetivo del requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad" consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos en el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento, así como en facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los mismos a las personas con discapacidad.
- Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
- El Documento Básico DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad de utilización y accesibilidad.

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

Se limitará el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Asimismo se limitará el riesgo de caídas en huecos,

en cambios de nivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

12.9. Exigencia básica SUA 9: Accesibilidad

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

ÁMBITO DE APLICACIÓN

El ámbito de aplicación de este DB es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE en el artículo 2 de la Parte 1. Su contenido se refiere únicamente a las exigencias básicas relacionadas con el requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad". También deben cumplirse las exigencias básicas de los demás requisitos básicos, lo que se posibilita mediante la aplicación del DB correspondiente a cada uno de ellos. El DB SUA es de total aplicación en el proyecto, ya que se trata de una obra de edificación de nueva construcción y rehabilitación, de carácter público.

Las secciones que se aplicarán en el proyecto son las siguientes:

- SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas
- SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento
- SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento
- SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada
- SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo
- SUA 9: Accesibilidad

CRITERIOS GENERALES DE APLICACIÓN

Pueden utilizarse otras soluciones diferentes a las contenidas en este DB(1), en cuyo caso deberá seguirse el procedimiento establecido en el artículo 5 del CTE, y deberá documentarse en el proyecto el cumplimiento de las exigencias básicas. Cuando la aplicación de las condiciones de este DB en obras en edificios existentes no sea técnica o económicamente viable o, en su caso, sea incompatible con su grado de protección, se podrán aplicar aquellas soluciones alternativas que permitan la mayor adecuación posible a dichas condiciones. En la documentación final de la obra deberá quedar constancia de aquellas limitaciones al uso del edificio que puedan ser necesarias como consecuencia del grado de adecuación alcanzado y que deban ser tenidas en cuenta por los titulares de las actividades.

Cuando se cita una disposición reglamentaria en este DB debe entenderse que se hace referencia a la versión vigente en el momento que se aplica el mismo. Cuando se cita una norma UNE, UNE-EN o UNE-EN ISO debe entenderse que se hace referencia a la versión que se indica, aun cuando exista una versión posterior, excepto cuando se trate de normas UNE correspondientes a normas EN o EN ISO cuya referencia haya sido publicada en el Diario Oficial de la Unión Europea en el marco de la aplicación de la Directiva 89/106/CEE sobre productos de construcción, en cuyo caso la cita debe relacionarse con la versión de dicha referencia.

A efectos de este DB deben tenerse en cuenta los siguientes criterios de aplicación:

- Los edificios o zonas cuyo uso previsto no se encuentre entre los de los Anejos SUA A de este DB deberán cumplir, salvo indicación en otro sentido, las condiciones particulares del uso al que mejor puedan asimilarse.
- Cuando un cambio de uso afecte únicamente a parte de un edificio o cuando se realice una ampliación a un edificio existente, este DB deberá aplicarse a dicha parte, y disponer cuando sea exigible según la Sección SUA 9, al menos un itinerario accesible que la comuniquen con la vía pública.
- En obras de reforma en las que se mantenga el uso, este DB debe aplicarse a los elementos del edificio modificados por la reforma, siempre que ello suponga una mayor adecuación a las condiciones de seguridad de utilización y accesibilidad establecidas en este DB.
- En todo caso, las obras de reforma no podrán menoscabar las condiciones de seguridad de utilización y accesibilidad preexistentes, cuando éstas sean menos estrictas que las contempladas en este DB.

CONDICIONES PARTICULARES PARA EL CUMPLIMIENTO DEL DB-SUA

La aplicación de los procedimientos de este DB se llevará a cabo de acuerdo con las condiciones particulares que en el mismo se establecen y con las condiciones generales para el cumplimiento del CTE, las condiciones del proyecto, las condiciones en la ejecución de las obras y las condiciones del edificio que se establecen en los artículos 5, 6, 7 y 8 respectivamente de la parte I del CTE.

SECCIÓN SUA 1. Seguridad frente riesgo de caídas

RESBALADICIDAD DE LOS SUELOS

- Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos de los edificios o zonas de uso Residencial Público, Sanitario, Docente, Comercial, Administrativo y Pública Concurrencia, excluidas las zonas de ocupación nula definidas en el anejo SI A del DB SI, tendrán una clase adecuada conforme al punto 3 de este apartado.

- Los suelos se clasifican, en función de su valor de resistencia al deslizamiento R_d , de acuerdo con lo establecido en la tabla 1.1:

Resistencia al deslizamiento R_d	Clase
$R_d \leq 15$	0
$15 < R_d \leq 35$	1
$35 < R_d \leq 45$	2
$R_d > 45$	3

El valor de resistencia al deslizamiento R_d se determina mediante el ensayo del péndulo descrito en el Anejo A de la norma UNE-ENV 12633:2003 empleando la escala C en probetas sin desgaste acelerado. La muestra seleccionada será representativa de las condiciones más desfavorables de resbaladidad.

- La tabla 1.2 indica la clase que deben tener los suelos, como mínimo, en función de su localización. Dicha clase se mantendrá durante la vida útil del pavimento.

Localización y características del suelo	Clase
Zonas interiores secas	
- superficies con pendiente menor que el 6%	1
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	2
Zonas interiores húmedas, tales como las entradas a los edificios desde el espacio exterior ⁽¹⁾ , terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas, etc.	
- superficies con pendiente menor que el 6%	2
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	3
Zonas exteriores. Piscinas ⁽²⁾ , Duchas.	3

DISCONTINUIDADES EN EL PAVIMENTO

- Excepto en zonas de uso restringido o exteriores y con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de traspies o de tropiezos, el suelo debe cumplir las condiciones siguientes:

- No tendrá juntas que presenten un resalto de más de 4 mm. Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión (por ejemplo, los cerraderos de puertas) no deben sobresalir del pavimento más de 12 mm y el saliente que exceda de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas no debe formar un ángulo con el pavimento que exceda de 45°.
- Los desniveles que no excedan de 5 cm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%;
- En zonas para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 1,5 cm de diámetro.

- Cuando se dispongan barreras para delimitar zonas de circulación, tendrán una altura de 80 cm como mínimo.

- En zonas de circulación no se podrá disponer un escalón aislado, ni dos consecutivos, excepto en los casos siguientes:

- en zonas de uso restringido;
- en las zonas comunes de los edificios de uso Residencial Vivienda;
- en los accesos y en las salidas de los edificios;
- en el acceso a un estrado o escenario.

En estos casos, si la zona de circulación incluye un itinerario accesible, el o los escalones no podrán disponerse en el mismo.

DESNIVELES

Protección de los desniveles

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

- En las zonas de uso público se facilitará la percepción de las diferencias de nivel que no excedan de 55 cm y que sean susceptibles de causar caídas, mediante diferenciación visual y táctil. La diferenciación comenzará a 25 cm del borde, como mínimo.

Características de las barreras de protección

Altura:

- Las barreras de protección tendrán, como mínimo, una altura de 0,90 m cuando la diferencia de cota que protegen no exceda de 6 m y de 1,10 m en el resto de los casos, excepto en el caso de huecos de escaleras de anchura menor que 40 cm, en los que la barrera tendrá una altura de 0,90 m, como mínimo (véase figura 3.1). La altura se medirá verticalmente desde el nivel de suelo o, en el caso de escaleras, desde la línea de inclinación definida por los vértices de los peldaños, hasta el límite superior de la barrera.

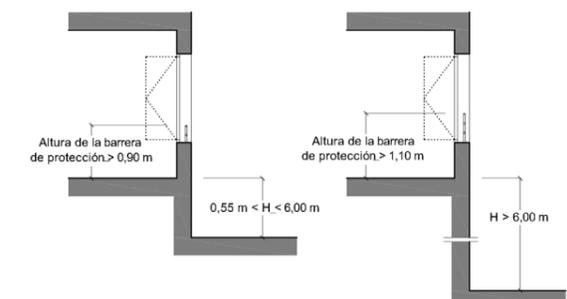


Figura 3.1 Barreras de protección en ventanas.

Resistencia:

- Las barreras de protección tendrán una resistencia y una rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal establecida en el apartado anterior del Documento Básico SE-AE, en función de la zona en que se encuentren.

Características constructivas:

- En cualquier zona de los edificios de uso Residencial Vivienda o de escuelas infantiles, así como en las zonas de uso público de los establecimientos de

uso Comercial o de uso Pública Concurrencia, las barreras de protección, incluidas las de las escaleras y rampas, estarán diseñadas de forma que:

a) No puedan ser fácilmente escaladas por los niños, para lo cual:

- En la altura comprendida entre 30 cm y 50 cm sobre el nivel del suelo o sobre la línea de inclinación de una escalera no existirán puntos de apoyo, incluidos salientes sensiblemente horizontales con más de 5 cm de saliente.

- En la altura comprendida entre 50 cm y 80 cm sobre el nivel del suelo no existirán salientes que tengan una superficie sensiblemente horizontal con más de 15 cm de fondo.

b) No tengan aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 10 cm de diámetro, exceptuándose las aberturas triangulares que forman la huella y la contrahuella de los peldaños con el límite inferior de la barandilla, siempre que la distancia entre este límite y la línea de inclinación de la escalera no exceda de 5 cm (véase figura 3.2).

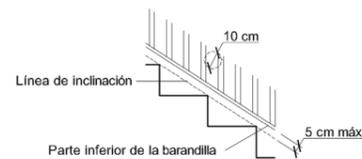


Figura 3.2 Línea de inclinación y parte inferior de la barandilla

Las barreras de protección situadas en zonas de uso público en edificios o establecimientos de usos distintos a los citados anteriormente únicamente precisarán cumplir la condición b) anterior, considerando para ella una esfera de 15 cm de diámetro.

ESCALERAS Y RAMPAS

Escaleras de uso restringido

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

- La contrahuella será de 20 cm, como máximo, y la huella de 22 cm, como mínimo. La dimensión de toda huella se medirá, en cada peldaño, según la dirección de la marcha.

En escaleras de trazado curvo, la huella se medirá en el eje de la escalera, cuando la anchura de esta sea menor que 1 m y a 50 cm del lado más estrecho cuando sea mayor. Además la huella medirá 5 cm, como mínimo, en el lado más estrecho y 44 cm, como máximo, en el lado más ancho.

- Podrán disponerse mesetas partidas con peldaños a 45° y escalones sin tabica. En este último caso la proyección de las huellas se superpondrá al menos 2,5 cm (véase figura 4.1). La medida de la huella no incluirá la proyección vertical de la huella del peldaño superior.

- Dispondrán de barandilla en sus lados abiertos.

Escaleras de uso general

Peldaños:

- En tramos rectos, la huella medirá 28 cm como mínimo. En tramos rectos o curvos la contrahuella medirá 13 cm como mínimo y 18,5 cm como máximo, excepto en zonas de uso público, así como siempre que no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, en cuyo caso la contrahuella medirá 17,5 cm, como máximo. La huella H y la contrahuella C cumplirán a lo largo de una misma escalera la relación siguiente:

$$54 \text{ cm} \leq 2C + H \leq 70 \text{ cm}$$

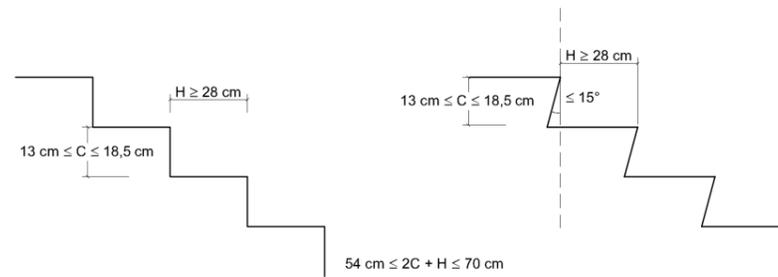


Figura 4.2 Configuración de los peldaños.

Tramos:

- Excepto en los casos admitidos, cada tramo tendrá 3 peldaños como mínimo. La máxima altura que puede salvar un tramo es 2,25 m, en zonas de uso público, así como siempre que no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, y 3,20 m en los demás casos.

- Los tramos podrán ser rectos, curvos o mixtos, excepto en zonas de hospitalización y tratamientos intensivos, en escuelas infantiles y en centros de enseñanza primaria o secundaria, donde los tramos únicamente pueden ser rectos.

- Entre dos plantas consecutivas de una misma escalera, todos los peldaños tendrán la misma contrahuella y todos los peldaños de los tramos rectos tendrán la misma huella. Entre dos tramos consecutivos de plantas diferentes, la contrahuella no variará más de +/-1 cm.

En tramos mixtos, la huella medida en el eje del tramo en las partes curvas no será menor que la huella en las partes rectas.

La anchura útil del tramo se determinará de acuerdo con las exigencias de evacuación establecidas en el apartado 4 de la Sección SI 3 del DB-SI y será, como mínimo, la indicada en la tabla 4.1.

Tabla 4.1 Escaleras de uso general. Anchura útil mínima de tramo en función del uso

Uso del edificio o zona	Anchura útil mínima (m) en escaleras previstas para un número de personas:			
	≤ 25	≤ 50	≤ 100	> 100
Residencial Vivienda, incluso escalera de comunicación con aparcamiento	1,00 ⁽¹⁾			
Docente con escolarización infantil o de enseñanza primaria Pública concurrencia y Comercial	0,80 ⁽²⁾	0,90 ⁽²⁾	1,00	1,10
Sanitario Zonas destinadas a pacientes internos o externos con recorridos que obligan a giros de 90° o mayores	1,40			
Otras zonas	1,20			
Casos restantes	0,80 ⁽²⁾	0,90 ⁽²⁾	1,00	

- La anchura de la escalera estará libre de obstáculos. La anchura mínima útil se medirá entre paredes o barreras de protección, sin descontar el espacio ocupado por los pasamanos siempre que estos no sobresalgan más de 12 cm de la pared o barrera de protección. En tramos curvos, la anchura útil debe excluir las zonas en las que la dimensión de la huella sea menor que 17 cm.

Mesetas:

- Las mesetas dispuestas entre tramos de una escalera con la misma dirección tendrán al menos la anchura de la escalera y una longitud medida en su eje de 1 m, como mínimo.

- Cuando exista un cambio de dirección entre dos tramos, la anchura de la escalera no se reducirá a lo largo de la meseta (véase figura 4.4). La zona delimitada por dicha anchura estará libre de obstáculos y sobre ella no barrerá el giro de apertura de ninguna puerta, excepto las de zonas de ocupación nula de nidas en el anejo SI A del DB SI.

- En zonas de hospitalización o de tratamientos intensivos, la profundidad de las mesetas en las que el recorrido obligue a giros de 180° será de 1,60 m, como mínimo.

- En las mesetas de planta de las escaleras de zonas de uso público se dispondrá una franja de pavimento visual y táctil en el arranque de los tramos, según las características especificadas en el apartado 2.2 de la Sección SUA 9. En dichas mesetas no habrá pasillos de anchura inferior a 1,20 m ni puertas situados a menos de 40 cm de distancia del primer peldaño de un tramo.

Pasamanos:

- Las escaleras que salven una altura mayor que 55 cm dispondrán de pasamanos al menos en un lado. Cuando su anchura libre exceda de 1,20 m, así como cuando no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, dispondrán de pasamanos en ambos lados.

- Se dispondrán pasamanos intermedios cuando la anchura del tramo sea mayor que 4 m. La separación entre pasamanos intermedios será de 4 m como máximo, excepto en escalinatas de carácter monumental en las que al menos se dispondrá uno.

- En escaleras de zonas de uso público o que no dispongan de ascensor como alternativa, el pasamanos se prolongará 30 cm en los extremos, al menos en un lado. En uso Sanitario, el pasamanos será continuo en todo su recorrido, incluidas mesetas, y se prolongarán 30 cm en los extremos, en ambos lados.

- El pasamanos estará a una altura comprendida entre 90 y 110 cm. En escuelas infantiles y centros de enseñanza primaria se dispondrá otro pasamanos a una altura comprendida entre 65 y 75 cm.

- El pasamanos será firme y fácil de asir, estará separado del paramento al menos 4 cm y su sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano.

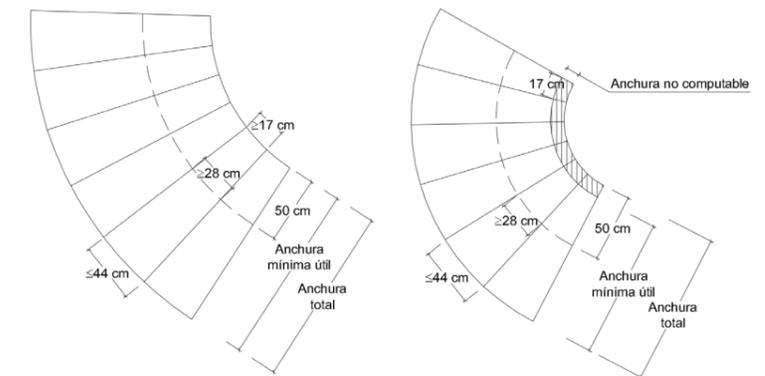


Figura 4.3 Escalera con trazado curvo.

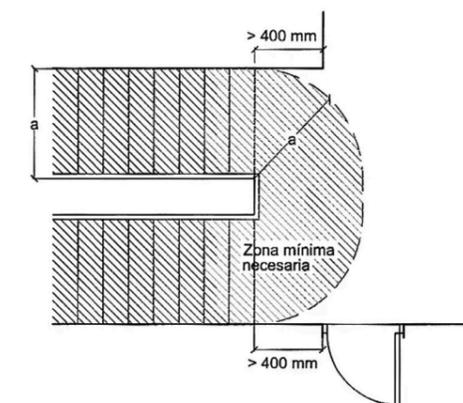


Figura 4.4 Cambio de dirección entre dos tramos.

SECCIÓN SUA 2. Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento

IMPACTO

Impacto con elementos fijos:

- La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo, 2,10 m en zonas de uso restringido y 2,20 m en el resto de las zonas. En los umbrales de las puertas la altura libre será 2 m, como mínimo.
- Los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación estarán a una altura de 2,20 m, como mínimo.
- En zonas de circulación, las paredes carecerán de elementos salientes que no arranquen del suelo, que vuelen más de 15 cm en la zona de altura comprendida entre 15 cm y 2,20 m medida a partir del suelo y que presenten riesgo de impacto.
- Se limitará el riesgo de impacto con elementos volados cuya altura sea menor que 2 m, tales como mesetas o tramos de escalera, de rampas, etc., disponiendo elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos y permitirán su detección por los bastones de personas con discapacidad visual.

Impacto con elementos practicables:

- Excepto en zonas de uso restringido, las puertas de recintos que no sean de ocupación nula (definida en el Anejo SI A del DB SI) situadas en el lateral de los pasillos cuya anchura sea menor que 2,50 m se dispondrán de forma que el barrido de la hoja no invada el pasillo (véase figura 1.1). En pasillos cuya anchura exceda de 2,50 m, el barrido de las hojas de las puertas no debe invadir la anchura determinada, en función de las condiciones de evacuación, conforme al apartado 4 de la Sección SI 3 del DB SI.

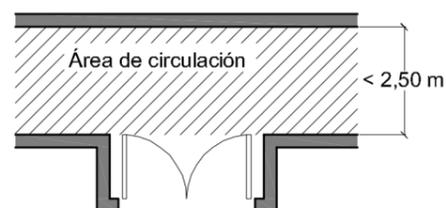


Figura 1.1 Disposición de puertas laterales a vías de circulación

Impacto con elementos frágiles:

- Los vidrios existentes en las áreas con riesgo de impacto que se indican en el punto 2 siguiente de las superficies acristaladas que no dispongan de una barrera de protección conforme al apartado 3.2 de SUA 1, tendrán una clasificación de prestaciones X(Y)Z determinada según la norma UNE EN 12600:2003 cuyos parámetros cumplan lo que se establece en la tabla 1.1. Se excluyen de dicha condición los vidrios cuya mayor dimensión no exceda de 30 cm.
- Se identifican las siguientes áreas con riesgo de impacto (véase figura 1.2):

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

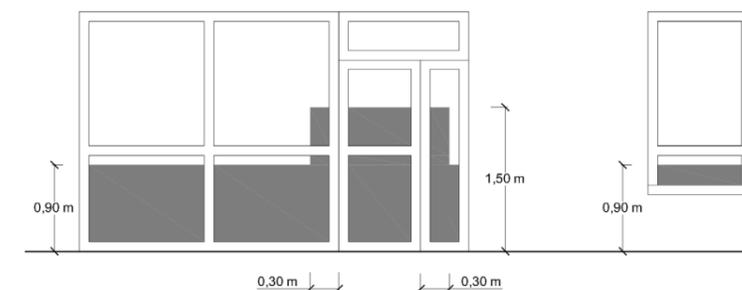


Figura 1.2 Identificación de áreas con riesgo de impacto

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

Impacto con elementos insuficientemente perceptibles:

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

ATRAPAMIENTO

Con el fin de limitar el riesgo de atrapamiento producido por una puerta corredera de accionamiento manual, incluidos sus mecanismos de apertura y cierre, la distancia a hasta el objeto fijo más próximo será 20 cm, como mínimo (véase figura 2.1).

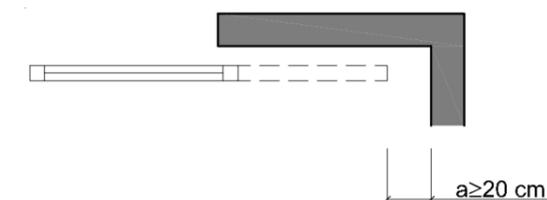


Figura 2.1 Holgura para evitar atrapamientos

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

SECCIÓN SUA 3.

Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos

APRISIONAMIENTO

- Cuando las puertas de un recinto tengan dispositivo para su bloqueo desde el interior y las personas puedan quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, existirá algún sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto. Excepto en el caso de los baños o los aseos de viviendas, dichos recintos tendrán iluminación controlada desde su interior.
- En zonas de uso público, los aseos accesibles y cabinas de vestuarios accesibles dispondrán de un dispositivo en el interior fácilmente accesible, mediante el cual se transmita una llamada de asistencia perceptible desde un punto de control y que permita al usuario verificar que su llamada ha sido recibida, o perceptible desde un paso frecuente de personas.
- La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 140 N, como máximo, excepto en las situadas en itinerarios accesibles, en las que se aplicará lo establecido en la definición de los mismos en el anejo A Terminología (como máximo 25 N, en general, 65 N cuando sean resistentes al fuego).
- Para determinar la fuerza de maniobra de apertura y cierre de las puertas de maniobra manual batientes/ pivotantes y deslizantes equipadas con pestillos de media vuelta y destinadas a ser utilizadas por peatones (excluidas puertas con sistema de cierre automático y puertas equipadas con herrajes especiales, como por ejemplo los dispositivos de salida de emergencia) se empleará el método de ensayo especificado en la norma UNE-EN 12046-2:2000.

SECCIÓN SUA 4.

Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

ALUMBRADO NORMAL EN ZONAS DE CIRCULACIÓN

- En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, una iluminancia mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores, excepto aparcamientos interiores en donde será de 50 lux, medida a nivel del suelo.
- El factor de uniformidad media será del 40% como mínimo.
- En las zonas de los establecimientos de uso Pública Concurrencia en las que la actividad se desarrolle con un nivel bajo de iluminación, como es el caso de los cines, teatros, auditorios, discotecas, etc., se dispondrá una iluminación de balizamiento en las rampas y en cada uno de los peldaños de las escaleras.

ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Dotación:

- Los edificios dispondrán de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes

Contarán con alumbrado de emergencia las zonas y los elementos siguientes:

- Todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas;
- Los recorridos desde todo origen de evacuación hasta el espacio exterior seguro y hasta las zonas de refugio, incluidas las propias zonas de refugio, según definiciones en el Anexo A de DB SI;
- Los aparcamientos cerrados o cubiertos cuya superficie construida exceda de 100 m², incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio;
- Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial, indicados en DB-SI 1;
- Los aseos generales de planta en edificios de uso público;
- Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas;
- Las señales de seguridad;
- Los itinerarios accesibles.

Posición y características de las luminarias:

- Con el fin de proporcionar una iluminación adecuada las luminarias cumplirán las siguientes condiciones:
 - Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo;
 - Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en los siguientes puntos:
 - en las puertas existentes en los recorridos de evacuación;
 - en las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa;
 - en cualquier otro cambio de nivel;
 - en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos;

Características de la instalación:

- La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.
- El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.
- La instalación cumplirá las condiciones de servicio que se indican a continuación durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo:
 - En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo debe ser, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m pueden ser tratadas como varias bandas de 2 m de anchura, como máximo.
 - En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal será de 5 lux, como mínimo.
 - A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no debe ser mayor que 40:1.
 - Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.
 - Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas será 40.

Iluminación de las señales de seguridad:

- La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios, deben cumplir los siguientes requisitos:
 - La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m² en todas las direcciones de visión importantes;
 - La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes;
 - La relación entre la luminancia Lblanca, y la luminancia Lcolor >10, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.
 - Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

SECCIÓN SUA 9. Accesibilidad

CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD

- Con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad se cumplirán las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles que se establecen a continuación.

Condiciones funcionales

Accesibilidad en el exterior del edificio:

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

Accesibilidad entre plantas del edificio:

- Los edificios de otros usos en los que haya que salvar más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible al edificio hasta alguna planta que no sea de ocupación nula, o cuando en total existan más de 200 m² de superficie útil (ver definición en el anejo SI A del DB SI) excluida la superficie de zonas de ocupación nula en plantas sin entrada accesible al edificio, dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible que comunique las plantas que no sean de ocupación nula con las de entrada accesible al edificio.

Las plantas que tengan zonas de uso público con más de 100 m² de superficie útil o elementos accesibles, tales como plazas de aparcamiento accesibles, alojamientos accesibles, plazas reservadas, etc., dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible que las comunique con las de entrada accesible al edificio.

Accesibilidad en las plantas del edificio:

- Los edificios de otros usos dispondrán de un itinerario accesible que comunique, en cada planta, el acceso accesible a ella (entrada principal accesible al edificio, ascensor accesible, rampa accesible) con las zonas de uso público, con todo origen de evacuación (ver definición en el anejo SI A del DB SI) de las zonas de uso privado exceptuando las zonas de ocupación nula, y con los elementos accesibles, tales como plazas de aparcamiento accesibles, servicios higiénicos accesibles, plazas reservadas en salones de actos y en zonas de espera con asientos fijos, alojamientos accesibles, puntos de atención accesibles, etc.

DOTACIÓN DE ELEMENTOS ACCESIBLES

Servicios higiénicos accesibles:

- Siempre que sea exigible la existencia de aseos o de vestuarios por alguna disposición legal de obligado cumplimiento, existirá al menos:

- Un aseo accesible por cada 10 unidades o fracción de inodoros instalados, pudiendo ser de uso compartido para ambos sexos.
- En cada vestuario, una cabina de vestuario accesible, un aseo accesible y una ducha accesible por cada 10 unidades o fracción de los instalados. En el caso de que el vestuario no esté distribuido en cabinas individuales, se dispondrá al menos una cabina accesible.

Mobiliario fijo:

- El mobiliario fijo de zonas de atención al público incluirá al menos un punto de atención accesible. Como alternativa a lo anterior, se podrá disponer un punto de llamada accesible para recibir asistencia.

Mecanismos:

- Excepto en el interior de las viviendas y en las zonas de ocupación nula, los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma serán mecanismos accesibles.

CONDICIONES Y CARACTERÍSTICAS DE LA INFORMACIÓN Y SEÑALIZACIÓN PARA LA ACCESIBILIDAD

Dotación:

- Con el fin de facilitar el acceso y la utilización independiente, no discriminatoria y segura de los edificios, se señalarán los elementos que se indican en la tabla 2.1, con las características indicadas en el apartado 2.2 siguiente, en función de la zona en la que se encuentren.

Elementos accesibles	En zonas de uso privado	En zonas de uso público
Entradas al edificio accesibles	Cuando existan varias entradas al edificio	En todo caso
Itinerarios accesibles	Cuando existan varios recorridos alternativos	En todo caso
Ascensores accesibles,		En todo caso
Plazas reservadas		En todo caso
Zonas dotadas con bucle magnético u otros sistemas adaptados para personas con discapacidad auditiva		En todo caso
Plazas de aparcamiento accesibles	En todo caso, excepto en uso Residencial Vivienda las vinculadas a un residente	En todo caso
Servicios higiénicos accesibles (aseo accesible, ducha accesible, cabina de vestuario accesible)	---	En todo caso
Servicios higiénicos de uso general	---	En todo caso
Itinerario accesible que comunique la vía pública con los puntos de llamada accesibles o, en su ausencia, con los puntos de atención accesibles	---	En todo caso

Características:

- Las entradas al edificio accesibles, los itinerarios accesibles, las plazas de aparcamiento accesibles y los servicios higiénicos accesibles (aseo, cabina de vestuario y ducha accesible) se señalarán mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional.

- Los ascensores accesibles se señalarán mediante SIA. Asimismo, contarán con indicación en Braille y arábigo en alto relieve a una altura entre 0,80 y 1,20 m, del número de planta en la jamba derecha en sentido salida de la cabina.

- Los servicios higiénicos de uso general se señalarán con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático, a una altura entre 0,80 y 1,20 m, junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de la entrada.

- Las bandas señalizadoras visuales y táctiles serán de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura 3±1 mm en interiores y 5±1 mm en exteriores. Las exigidas en el apartado 4.2.3 de la Sección SUA 1 para señalar el arranque de escaleras, tendrán 80 cm de longitud en el sentido de la marcha, anchura la del itinerario y acanaladuras perpendiculares al eje de la escalera.

Las exigidas para señalar el itinerario accesible hasta un punto de llamada accesible o hasta un punto de atención accesible, serán de acanaladura paralela a la dirección de la marcha y de anchura 40 cm.

- Las características y dimensiones del Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad (SIA) se establecen en la norma UNE 41501:2002.



DB-HE
AHORRO DE ENERGÍA



OBJETO

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir el requisito básico de ahorro de energía. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HE 1 a HE 5, y la sección HE o que se relaciona con varias de las anteriores. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Ahorro de energía".

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

- El objetivo del requisito básico "Ahorro de energía" consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.
- Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, utilizarán y mantendrán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
- El Documento Básico "DB HE Ahorro de energía" especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de ahorro de energía.

15.1 Exigencia básica HE 1: Limitación de la demanda energética

Los edificios dispondrán de una envolvente de características tales que limite adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano y de invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduciendo el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar sus características y tratando adecuadamente los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

15.2 Exigencia básica HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

15.3 Exigencia básica HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

Los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

15.4 Exigencia básica HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

En los edificios, con previsión de demanda de agua caliente sanitaria o de climatización de piscina cubierta, en los que así se establezca en este CTE, una parte de las necesidades energéticas térmicas derivadas de esa demanda se cubrirá mediante la incorporación en los mismos de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura, adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio o de la piscina. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

15.5. Exigencia básica HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

En los edificios que así se establezca en este CTE se incorporarán sistemas de captación y transformación de energía solar en energía eléctrica por procedimientos fotovoltaicos para uso propio o suministro a la red. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores más estrictos que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

ÁMBITO DE APLICACIÓN

El ámbito de aplicación en este DB se especifica, para cada sección de las que se compone el mismo, en sus respectivos apartados.

El contenido de este DB se refiere únicamente al requisito básico "Ahorro de energía". También deben cumplirse las exigencias básicas de los demás requisitos básicos, lo que se posibilita mediante la aplicación del DB correspondiente a cada uno de ellos.

CRITERIOS GENERALES DE APLICACIÓN

Pueden utilizarse otras soluciones diferentes a las contenidas en este DB, en cuyo caso deberá seguirse el procedimiento establecido en el artículo 5 de la Parte I del CTE, y deberá justificarse en el proyecto el cumplimiento del requisito básico y de las exigencias básicas.

El "Catálogo de Elementos Constructivos del CTE" aporta valores para determinadas características técnicas exigidas en este DB. Los valores que el Catálogo asigna a soluciones constructivas que no se fabrican industrialmente sino que se generan en la obra tienen garantía legal en cuanto a su aplicación en los proyectos, mientras que para los productos de construcción fabricados industrialmente dichos valores tienen únicamente carácter genérico y orientativo.

Las citas en este DB a una disposición reglamentaria o a una norma EN se refieren a la versión vigente en cada momento.

CONDICIONES PARTICULARES PARA EL CUMPLIMIENTO DEL DB-HE

La aplicación de los procedimientos de este DB se llevará a cabo de acuerdo con las condiciones particulares que en el mismo se establecen y con las condiciones generales para el cumplimiento del CTE, las condiciones del proyecto, las condiciones en la ejecución de las obras y las condiciones del edificio que figuran en los artículos 5, 6, 7 y 8 respectivamente de la parte I del CTE.

SECCIÓN HE o. Limitación del consumo energético

ÁMBITO DE APLICACIÓN

- Esta Sección es de aplicación en:

- a) edificios de nueva construcción y ampliaciones de edificios existentes;
- b) edificaciones o partes de las mismas que, por sus características de utilización, estén abiertas de forma permanente y sean acondicionadas.

El edificio proyectado tendrá que cumplir con las exigencias de esta parte de la normativa, por ser un edificio de nueva construcción.

CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA

Caracterización de la exigencia:

- El consumo energético de los edificios se limita en función de la zona climática de su localidad de ubicación y del uso previsto.
- El consumo energético para el acondicionamiento, en su caso, de aquellas edificaciones o partes de las mismas que, por sus características de utilización, estén abiertas de forma permanente, será satisfecho exclusivamente con energía procedente de fuentes renovables.

Cuantificación de la exigencia:

Para realizar la cuantificación de un edificio nuevo de uso distinto al residencial, se procede de la siguiente forma para establecer la limitación de la demanda energética del edificio.

- La calificación energética para el indicador consumo energético de energía primaria no renovable del edificio o la parte ampliada, en su caso, debe ser de una eficiencia igual o superior a la clase B, según el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios aprobado mediante el Real Decreto 235/2013, de 5 de abril.

VERIFICACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA

Procedimiento de verificación

- Para la correcta aplicación de esta Sección del DB HE deben verificarse las exigencias cuantificadas en los respectivos apartados.

Justificación del cumplimiento de la exigencia

- Para justificar que un edificio cumple la exigencia básica de limitación del consumo energético que se establece en esta sección del DB HE, los documentos de proyecto han de incluir la siguiente información:
 - a) definición de la zona climática de la localidad en la que se ubica el edificio, de acuerdo a la zonificación establecida en la sección HE1 de este DB;
 - b) procedimiento empleado para el cálculo de la demanda energética y el consumo energético;
 - c) demanda energética de los distintos servicios técnicos del edificio (calefacción, refrigeración, ACS y, en su caso, iluminación);
 - d) descripción y disposición de los sistemas empleados para satisfacer las necesidades de los distintos servicios técnicos del edificio;
 - e) rendimientos considerados para los distintos equipos de los servicios técnicos del edificio;

- f) factores de conversión de energía final a energía primaria empleados;
- g) para uso residencial privado, consumo de energía procedente de fuentes de energía no renovables;
- h) en caso de edificios de uso distinto al residencial privado, calificación energética para el indicador de energía primaria no renovable.

DATOS PARA EL CÁLCULO DEL CONSUMO ENERGÉTICO

Demanda energética y condiciones operacionales

- El consumo energético de los servicios de calefacción y refrigeración se obtendrá considerando las condiciones operacionales, datos previos y procedimientos de cálculo de la demanda energética establecidos en la Sección HE1 de este Documento Básico.
- El consumo energético del servicio de agua caliente sanitaria (ACS) se obtendrá considerando la demanda energética resultante de la aplicación de la sección HE4 de este Documento Básico.
- El consumo energético del servicio de iluminación se obtendrá considerando la eficiencia energética de la instalación resultante de la aplicación de la sección HE3 de este Documento Básico.

Factores de conversión de energía final a energía primaria

- Los factores de conversión de energía final a energía primaria procedente de fuentes no renovables para cada vector energético, empleados para la justificación de las exigencias establecidas en este Documento Básico, serán los publicados oficialmente.

PROCEDIMIENTOS DE CÁLCULO DEL CONSUMO ENERGÉTICO

- El objetivo de los procedimientos de cálculo es determinar el consumo de energía primaria procedente de fuentes de energía no renovables.
- El procedimiento de cálculo debe permitir desglosar el consumo energético de energía final en función del vector energético utilizado (tipo de combustible o electricidad) para satisfacer la demanda energética de cada uno de los servicios técnicos (calefacción, refrigeración, ACS y, en su caso, iluminación).

Características generales

Características de los procedimientos de cálculo del consumo energético:

- Cualquier procedimiento de cálculo debe considerar, bien de forma detallada o bien de forma simplificada, los siguientes aspectos:
 - a) la demanda energética necesaria para los servicios de calefacción y refrigeración, según el procedimiento establecido en la sección HE1 de este Documento Básico;
 - b) la demanda energética necesaria para el servicio de agua caliente sanitaria;
 - c) en usos distintos al residencial privado, la demanda energética necesaria para el servicio de iluminación;
 - d) el dimensionado y los rendimientos de los equipos y sistemas de producción de frío y de calor, ACS e iluminación;
 - e) el empleo de distintas fuentes de energía, sean generadas in situ o remotamente;
 - f) los factores de conversión de energía final a energía primaria procedente de fuentes no renovables;
 - g) la contribución de energías renovables producidas in situ o en las proximidades de la parcela.

SECCIÓN HE 1. Limitación de la demanda energética

AMBITO DE APLICACIÓN

- Esta Sección es de aplicación en:

- a) edificios de nueva construcción;
- b) intervenciones en edificios existentes:
 - _ ampliación: aquellas en las que se incrementa la superficie o el volumen construido;
 - _ reforma: cualquier trabajo u obra en un edificio existente distinto del que se lleve a cabo para el exclusivo mantenimiento del edificio;
 - _ cambio de uso.

El edificio proyectado tendrá que cumplir con las exigencias de esta parte de la normativa, por ser un edificio de nueva construcción.

CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA

Caracterización de la exigencia:

- La demanda energética de los edificios se limita en función de la zona climática de la localidad en que se ubican y del uso previsto.

Cuantificación de la exigencia:

Para realizar la cuantificación de un edificio nuevo de uso distinto al residencial, se procede de la siguiente forma para establecer la limitación de la demanda energética del edificio.

- El porcentaje de ahorro de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración, respecto al edificio de referencia del edificio o la parte ampliada, en su caso, debe ser igual o superior al establecido en la tabla 2.2.

Tabla 2.2 Porcentaje de ahorro mínimo de la demanda energética conjunta respecto al edificio de referencia para edificios de otros usos, en %

Zona climática de verano	Carga de las fuentes internas			
	Baja	Media	Alta	Muy alta
1, 2	25%	25%	25%	10%
3, 4	25%	20%	15%	0%*

* No debe superar la demanda límite del edificio de referencia

Limitación de condensaciones:

- Tanto en edificaciones nuevas como en edificaciones existentes, en el caso de que se produzcan condensaciones intersticiales en la envolvente térmica del edificio, estas serán tales que no produzcan una merma significativa en sus prestaciones térmicas o supongan un riesgo de degradación o pérdida de su vida útil. Además, la máxima condensación acumulada en cada periodo anual no será superior a la cantidad de evaporación posible en el mismo periodo.

VERIFICACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA

Procedimiento de verificación

- Para la correcta aplicación de esta Sección del DB HE deben verificarse las exigencias cuantificadas en los respectivos apartados.

Justificación del cumplimiento de la exigencia

- Para justificar el cumplimiento de la exigencia básica de limitación de la demanda energética que se establece en esta sección del DB HE, los documentos de proyecto han de incluir la siguiente información:

- a) definición de la zona climática de la localidad en la que se ubica el edificio;

- b) descripción geométrica, constructiva y de usos del edificio: orientación, definición de la envolvente térmica, otros elementos afectados por la comprobación de la limitación de descompensaciones en edificios de uso residencial privado, distribución y usos de los espacios, incluidas las propiedades higrotérmicas de los elementos;
- c) perfil de uso y, en su caso, nivel de acondicionamiento de los espacios habitables;
- d) procedimiento de cálculo de la demanda energética empleado para la verificación de la exigencia;
- e) valores de la demanda energética y, en su caso, porcentaje de ahorro de la demanda energética respecto al edificio de referencia, necesario para la verificación de la exigencia;
- f) características técnicas mínimas que deben reunir los productos que se incorporen a las obras y sean relevantes para el comportamiento energético del edificio.

- Para justificar el cumplimiento de la exigencia básica de limitación de condensaciones intersticiales, los documentos de proyecto han de incluir su verificación.

DATOS PARA EL CÁLCULO DE LA DEMANDA

Solicitudes exteriores:

- Se consideran solicitudes exteriores las acciones del clima sobre el edificio con efecto sobre su comportamiento térmico, y por tanto, sobre su demanda energética.

- A efectos de cálculo, se establece un conjunto de zonas climáticas para las que se define un clima de referencia, que define las solicitudes exteriores en términos de temperatura y radiación solar.

- La zona climática de cada localidad, así como su clima de referencia, se determina a partir de los valores tabulados recogidos en el Apéndice B, o de documentos reconocidos elaborados por las Comunidades Autónomas.

Solicitudes interiores y condiciones operacionales:

- Se consideran solicitudes interiores las cargas térmicas generadas en el interior del edificio debidas a los aportes de energía de los ocupantes, equipos e iluminación.

- Las condiciones operacionales se definen por los siguientes parámetros, que se recogen en los perfiles de uso del apéndice C:

- a) temperaturas de consigna de calefacción;
- b) temperaturas de consigna de refrigeración;
- c) carga interna debida a la ocupación;
- d) carga interna debida a la iluminación;
- e) carga interna debida a los equipos.

- Los espacios habitables del edificio mantendrán, a efectos de cálculo de la demanda, las condiciones operacionales definidas en su perfil de uso, excluyéndose el cumplimiento de las condiciones a) y b), relativas a temperaturas de consigna en el caso de los espacios habitables no acondicionados.

- Debe especificarse el nivel de ventilación de cálculo para los espacios habitables y no habitables, que ha de ser coherente con el derivado del cumplimiento de otras exigencias y las condiciones de proyecto.

PROCEDIMIENTOS DE CÁLCULO DE LA DEMANDA

- El objetivo de los procedimientos de cálculo es determinar la demanda energética de calefacción y refrigeración necesaria para mantener el edificio por periodo de un año en las condiciones operacionales definidas en los apartados anteriores. Los procedimientos de cálculo podrán emplear simulación mediante un modelo térmico del edificio o métodos simplificados equivalentes.

- El procedimiento de cálculo debe permitir obtener separadamente la demanda energética de calefacción y de refrigeración.

Características de los procedimientos de cálculo de la demanda:

- Cualquier procedimiento de cálculo debe considerar, bien de forma detallada o bien de forma simplificada, los siguientes aspectos:

- a) el diseño, emplazamiento y orientación del edificio;
- b) la evolución hora a hora en régimen transitorio de los procesos térmicos;
- c) el acoplamiento térmico entre zonas adyacentes del edificio a distintas temperaturas;
- d) las solicitudes interiores, solicitudes exteriores y condiciones operacionales especificadas en los apartados 4.1 y 4.2, teniendo en cuenta la posibilidad de que los espacios se comporten en oscilación libre;
- e) las ganancias y pérdidas de energía por conducción a través de la envolvente térmica del edificio, compuesta por los cerramientos opacos, los huecos y los puentes térmicos, con consideración de la inercia térmica de los materiales;
- f) las ganancias y pérdidas producidas por la radiación solar al atravesar los elementos transparentes o semitransparentes y las relacionadas con el calentamiento de elementos opacos de la envolvente térmica, considerando las propiedades de los elementos, su orientación e inclinación y las sombras propias del edificio u otros obstáculos que puedan bloquear dicha radiación;
- g) las ganancias y pérdidas de energía producidas por el intercambio de aire con el exterior debido a ventilación e infiltraciones teniendo en cuenta las exigencias de calidad del aire de los distintos espacios y las estrategias de control empleadas.

Modelo del edificio

- El modelo del edificio debe estar compuesto por una serie de espacios conectados entre sí y con el ambiente exterior mediante los cerramientos, los huecos y los puentes térmicos. La zonificación del modelo puede diferir de la real siempre que refleje adecuadamente el comportamiento térmico del edificio.

- Los espacios del edificio deben estar clasificados en espacios habitables y espacios no habitables. Los primeros se clasificarán además según su carga interna (baja, media, alta o muy alta), en su caso, y según su nivel de acondicionamiento (espacios acondicionados o espacios no acondicionados).

Envolvente térmica del edificio:

- La envolvente térmica del edificio está compuesta por todos los cerramientos que delimitan los espacios habitables con el aire exterior, el terreno u otro edificio, y por todas las particiones interiores que delimitan los espacios habitables con espacios no habitables en contacto con el ambiente exterior.

SECCIÓN HE 2.

Cerramientos opacos:

- Deben definirse las características geométricas de los cerramientos de espacios habitables y no habitables, así como de particiones interiores, que estén en contacto con el aire o el terreno o se consideren adiabáticos a efectos de cálculo.
- Deben definirse los parámetros de los cerramientos que describan adecuadamente sus prestaciones térmicas. Se podrá utilizar una descripción simplificada mediante agregación de capas paralelas y homogéneas que presente un comportamiento térmico equivalente.
- Debe definirse el espesor, la densidad, la conductividad y el calor específico de las capas con masa térmica apreciable. En el caso de capas sin masa térmica significativa (cámaras de aire) se pueden describir sus propiedades a través de la resistencia total de la capa y su espesor.
- Deben tenerse en cuenta las sombras que puedan arrojar los obstáculos remotos sobre los cerramientos exteriores del edificio.
- Debe considerarse la permeabilidad al aire de los cerramientos opacos y el efecto de rejillas y aireadores, en su caso.

Huecos:

- Deben considerarse las características geométricas de los huecos y el espacio al que pertenecen, al igual que las protecciones solares, sean fijas o móviles, y otros elementos que puedan producir sombras o disminuir la captación solar de los huecos.
- Para los huecos, es necesario definir la transmitancia térmica del vidrio y el marco, la superficie de ambos, el factor solar del vidrio y la absorptividad de la cara exterior del marco. En el caso de puertas cuya superficie semitransparente sea inferior al 50% es necesario considerar exclusivamente la transmitancia térmica y, cuando sea preciso, la absorptividad.
- Debe considerarse la permeabilidad al aire de los huecos para el conjunto marco vidrio incluyendo el efecto de aireadores de ventilación en su caso.
- Deben tenerse en cuenta las sombras que puedan arrojar los obstáculos de fachada, incluyendo retranqueos, voladizos, toldos, salientes laterales y cualquier otro elemento de control solar exterior que figure explícitamente en la memoria del proyecto y con efecto de sombra sobre los huecos.

Puentes térmicos:

- Deben considerarse los puentes térmicos lineales del edificio, caracterizados mediante su tipo, la transmitancia térmica lineal, obtenida en relación con los cerramientos contiguos, y su longitud. Debe especificarse el sistema dimensional utilizado cuando no se empleen dimensiones interiores o pueda dar lugar a dudas.

Edificio de referencia:

- El edificio de referencia es un edificio obtenido a partir del edificio objeto, con su misma forma, tamaño, orientación, zonificación interior, uso de cada espacio, e iguales obstáculos remotos, y unas soluciones constructivas tipificadas, cuyos parámetros característicos se describen en el Apéndice D.

Rendimiento de instalaciones térmicas

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

SECCIÓN HE 3.

Eficiencia Energética de las Instalaciones de Iluminación

ÁMBITO DE APLICACIÓN

- Esta sección es de aplicación a las instalaciones de iluminación interior en:
 - a) edificios de nueva construcción;
 - b) intervenciones en edificios existentes con una superficie útil total final (incluidas las partes ampliadas, en su caso) superior a 1000 m², donde se renueve más del 25% de la superficie iluminada;
 - c) otras intervenciones en edificios existentes en las que se renueve o amplíe una parte de la instalación, en cuyo caso se adecuará la parte de la instalación renovada o ampliada para que se cumplan los valores de eficiencia energética límite en función de la actividad y, cuando la renovación afecte a zonas del edificio para las cuales se establezca la obligatoriedad de sistemas de control o regulación, se dispondrán estos sistemas;
 - d) cambios de uso característico del edificio;
 - e) cambios de actividad en una zona del edificio que impliquen un valor más bajo del Valor de Eficiencia Energética de la Instalación límite, respecto al de la actividad inicial, en cuyo caso se adecuará la instalación de dicha zona.

El edificio proyectado tendrá que cumplir con las exigencias de esta parte de la normativa, por ser un edificio de nueva construcción.

CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

Valor de Eficiencia Energética de la Instalación:

- La eficiencia energética de una instalación de iluminación de una zona, se determinará mediante el valor de eficiencia energética de la instalación VEEI (W/m²) por cada 100 lux mediante la siguiente expresión:

$$VEEI = (P * 100) / (S * E_m)$$

siendo:

S la superficie iluminada [m²];

P la potencia de la lámpara más el equipo auxiliar [W]; E_m la iluminancia media horizontal mantenida [lux]

Tabla 2.1 Valores límite de eficiencia energética de la instalación

Zonas de actividad diferenciada	VEEI límite
administrativo en general	3,0
andenes de estaciones de transporte	3,0
pabellones de exposición o ferias	3,0
salas de diagnóstico ⁽¹⁾	3,5
aulas y laboratorios ⁽²⁾	3,5
habitaciones de hospital ⁽³⁾	4,0
recintos interiores no descritos en este listado	4,0
zonas comunes ⁽⁴⁾	4,0
almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas	4,0
aparcamientos	4,0
espacios deportivos ⁽⁵⁾	4,0
estaciones de transporte ⁽⁶⁾	5,0
supermercados, hipermercados y grandes almacenes	5,0
bibliotecas, museos y galerías de arte	5,0
zonas comunes en edificios no residenciales	6,0
centros comerciales (excluidas tiendas) ⁽⁷⁾	6,0
hostelería y restauración ⁽⁸⁾	8,0
religioso en general	8,0
salones de actos, auditorios y salas de usos múltiples y convenciones, salas de ocio o espectáculo, salas de reuniones y salas de conferencias ⁽⁹⁾	8,0
tiendas y pequeño comercio	8,0
habitaciones de hoteles, hostales, etc.	10,0
locales con nivel de iluminación superior a 600lux	2,5

Potencia instalada en edificio:

- La potencia instalada en iluminación, teniendo en cuenta la potencia de lámparas y equipos auxiliares, no superará los valores especificados en la Tabla 2.2.

Tabla 2.2 Potencia máxima de iluminación

Uso del edificio	Potencia máxima instalada [W/m2]
Administrativo	12
Aparcamiento	5
Comercial	15
Docente	15
Hospitalario	15
Restauración	18
Auditorios, teatros, cines	15
Residencial Público	12
Otros	10
Edificios con nivel de iluminación superior a 600lux	25

Sistemas de control y regulación:

- Las instalaciones de iluminación dispondrán, para cada zona, de un sistema de control y regulación con las siguientes condiciones:

- toda zona dispondrá al menos de un sistema de encendido y apagado manual, no aceptándose los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control. Toda zona dispondrá de un sistema de encendidos por horario centralizado en cada cuadro eléctrico. Las zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia temporizado o sistema de pulsador temporizado;
- se instalarán sistemas de aprovechamiento de la luz natural, que regulen proporcionalmente y de manera automática por sensor de luminosidad el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural de las luminarias de las habitaciones de menos de 6 metros de profundidad y en las dos primeras líneas paralelas de luminarias situadas a una distancia inferior a 5 metros de la ventana.

VERIFICACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA

Procedimiento de verificación

- Para la aplicación de esta sección debe seguirse la secuencia de verificaciones que se expone a continuación:

- cálculo del valor de eficiencia energética de la instalación VEEI en cada zona, constatando que no se superan los valores límite consignados en la Tabla 2.1 del apartado 2.1
- cálculo del valor de potencia instalada en el edificio en iluminación a nivel global, constatando que no superan los valores límite consignados en la Tabla 2.2 del apartado 2.2;
- comprobación de la existencia de un sistema de control y, en su caso, de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, cumpliendo lo dispuesto en el apartado 2.3;
- verificación de la existencia de un plan de mantenimiento, que cumpla con lo dispuesto en el apartado 5.

Justificación del cumplimiento de la exigencia

- Los documentos del proyecto han de incluir la siguiente información:

- relativa al edificio:
 - Potencia total instalada en el edificio en los conjuntos: lámpara más equipo auxiliar (PTOT).
 - Superficie total iluminada del edificio (STOT).
 - Potencia total instalada en el edificio en los conjuntos: lámpara más equipo auxiliar por unidad de superficie iluminada (PTOT/STOT).

b) relativo a cada zona:

- el índice del local (K) utilizado en el cálculo;
- el número de puntos considerados en el proyecto;
- el factor de mantenimiento (Fm) previsto;
- la iluminancia media horizontal mantenida (Em) obtenida;
- el índice de deslumbramiento unificado (UGR) alcanzado;
- los índices de rendimiento de color (Ra) de las lámparas seleccionadas;
- el valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI) resultante en el cálculo.
- las potencias de los conjuntos: lámpara más equipo auxiliar
- la eficiencia de las lámparas utilizadas, en términos de lum/W
- Asimismo debe justificarse en la memoria del proyecto para cada zona el sistema de control y regulación que corresponda.

CÁLCULO

Datos previos

- Para determinar el cálculo y las soluciones luminotécnicas de las instalaciones de iluminación interior, se tendrán en cuenta parámetros tales como:

- el uso de la zona a iluminar;
- el tipo de tarea visual a realizar;
- las necesidades de luz y del usuario del local;
- el índice del local K o dimensiones del espacio (longitud, anchura y altura útil);
- las reflectancias de las paredes, techo y suelo de la sala;
- las características y tipo de techo;
- las condiciones de la luz natural;
- el tipo de acabado y decoración;
- el mobiliario previsto.

- Los parámetros que definen la calidad y confort lumínico deben establecerse en la memoria del proyecto. A efectos del cumplimiento de las exigencias de esta sección, se consideran como aceptables los valores establecidos en la norma UNE EN 12464-1 y en la norma UNE EN 12193.

Método de cálculo

- El método de cálculo utilizado, que quedará establecido en la memoria del proyecto, será el adecuado para el cumplimiento de las exigencias de esta sección y utilizará como datos y parámetros de partida, al menos, los consignados en el apartado 4.1, así como los derivados de los materiales adoptados en las soluciones propuestas, tales como lámparas, equipos auxiliares y luminarias.

- Se obtendrán como mínimo los siguientes resultados para cada zona:

- valor de eficiencia energética de la instalación VEEI;
- iluminancia media horizontal mantenida Em en el plano de trabajo;
- índice de deslumbramiento unificado UGR para el observador. Asimismo, se incluirán los valores del índice de rendimiento de color (Ra) y las potencias de los conjuntos lámpara más equipo auxiliar utilizados en el cálculo.

- Se obtendrán como mínimo los siguientes resultados para el edificio completo:

- valor de potencia total instalada en lámpara y equipo auxiliar por unidad de área de superficie iluminada.

- El método de cálculo se formalizará bien manualmente o a través de un programa informático, que ejecutará los cálculos referenciados obteniendo como mínimo los resultados mencionados en puntos anteriores. Estos programas informáticos podrán establecerse en su caso como Documentos Reconocidos.

MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

Para garantizar en el transcurso del tiempo el mantenimiento de los parámetros luminotécnicos adecuados y el valor de eficiencia energética de la instalación VEEI, se elaborará en el proyecto un plan de mantenimiento de las instalaciones de iluminación que contemplará, entre otras acciones, las operaciones de reposición de lámparas con la frecuencia de reemplazamiento, la limpieza de luminarias con la metodología prevista y la limpieza de la zona iluminada, incluyendo en ambas la periodicidad necesaria. Dicho plan también deberá tener en cuenta los sistemas de regulación y control utilizados en las diferentes zonas.

El plan de mantenimiento y conservación establece las siguientes pautas:

- Comprobación del funcionamiento de la instalación: 1 mes.
- Limpieza de luminarias: 1 mes.
- Limpieza de difusores: 1 mes.
- Limpieza de las lámparas: 1 mes.
- Medición de iluminancia: 1 año.
- Revisión de ruidos de reactancias: 1 mes.
- Revisión de jación de luminarias: 1 año.
- Revisión conexiones eléctricas: 2 años.
- Comprobación de funcionamiento de diferenciales: 15 días.
- Revisión de instalación eléctrica: 3 años.
- Sustitución de lámparas: de forma individual, cuando se vayan fundiendo.

SECCIÓN HE 4.

Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

ÁMBITO DE APLICACIÓN

Esta Sección es de aplicación a:

- edificios de nueva construcción o a edificios existentes en que se reforme íntegramente el edificio en sí o la instalación térmica, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo, en los que exista una demanda de agua caliente sanitaria (ACS) superior a 50 l/d;
- ampliaciones o intervenciones, no cubiertas en el punto anterior, en edificios existentes con una demanda inicial de ACS superior a 5.000 l/día, que supongan un incremento superior al 50% de la demanda inicial;
- climatizaciones de: piscinas cubiertas nuevas, piscinas cubiertas existentes en las que se renueve la instalación térmica o piscinas descubiertas existentes que pasen a ser cubiertas.

El edificio proyectado tendrá que cumplir con las exigencias de esta parte de la normativa, por ser un edificio de nueva construcción.

CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

Caracterización de la exigencia

- Se establece una contribución mínima de energía solar térmica en función de la zona climática y de la demanda de ACS. La zona climática se obtiene de la tabla B.1. del Apéndice B del DB-HE, y la resultante para la ciudad de Valencia es B₃.

Cuantificación de la exigencia

Contribución solar mínima para ACS:

- La contribución solar mínima anual es la fracción entre los valores anuales de la energía solar aportada exigida y la demanda energética anual para ACS, obtenidos a partir de los valores mensuales.
- En la tabla 2.1 se establece, para cada zona climática y diferentes niveles de demanda de ACS a una temperatura de referencia de 60°C, la contribución solar mínima anual exigida para cubrir las necesidades de ACS.

Tabla 2.1. Contribución solar mínima anual para ACS en %.

Demanda total de ACS del edificio (l/d)	Zona climática				
	I	II	III	IV	V
50 – 5.000	30	30	40	50	60
5.000 – 10.000	30	40	50	60	70
> 10.000	30	50	60	70	70

- La contribución solar mínima para ACS podrá sustituirse parcial o totalmente mediante una instalación alternativa de otras energías renovables, procesos de cogeneración o fuentes de energía residuales procedentes de la instalación de recuperadores de calor ajenos a la propia instalación térmica del edificio; bien realizada en el propio edificio o bien a través de la conexión a una red de climatización urbana.

Protección contra sobrecalentamientos:

- El dimensionado de la instalación se realizará teniendo en cuenta que en ningún mes del año la energía producida por la instalación podrá superar el

110% de la demanda energética y en no más de tres meses el 100% y a estos efectos no se tomarán en consideración aquellos periodos de tiempo en los cuales la demanda energética se sitúe un 50% por debajo de la media correspondiente al resto del año, tomándose medidas de protección.

Pérdidas por orientación, inclinación y sombras:

- Las pérdidas se expresan como porcentaje de la radiación solar que incidiría sobre la superficie de captación orientada al sur, a la inclinación óptima y sin sombras.

Sistemas de medida de energía suministrada:

- Las instalaciones solares o instalaciones alternativas que las sustituyan de más de 14 kW dispondrán de un sistema de medida de la energía suministrada con objeto de poder verificar el cumplimiento del programa de gestión energética y las inspecciones periódicas de eficiencia energética.

Sistemas de acumulación solar y conexión de sistema de generación auxiliar:

- El sistema de acumulación solar se debe dimensionar en función de la energía que aporta a lo largo del día, y no solo en función de la potencia del generador (captadores solares), por tanto se debe prever una acumulación acorde con la demanda al no ser esta simultánea con la generación.

SECCIÓN HE 5.

Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

ÁMBITO DE APLICACIÓN

Esta Sección es de aplicación a:

- edificios de nueva construcción y a edificios existentes que se reformen íntegramente, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo, para los usos indicados en la tabla 1.1 cuando se superen los 5.000m² de superficie construida;
- ampliaciones en edificios existentes, cuando la ampliación corresponda a alguno de los 2 usos establecidos en tabla 1.1 y la misma supere 5.000m² de superficie construida.

Se considerará que la superficie construida incluye la superficie del aparcamiento subterráneo (si existe) y excluye las zonas exteriores comunes.

Tabla 1.1 Ámbito de aplicación

Tipo de uso
Hipermercado
Multi-tienda y centros de ocio
Nave de almacenamiento y distribución
Instalaciones deportivas cubiertas
Hospitales, clínicas y residencias asistidas
Pabellones de recintos feriales

CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

Caracterización de la exigencia

- Se establece una contribución mínima de energía eléctrica obtenida por sistemas de captación y transformación de energía solar por procedimientos fotovoltaicos.

Cuantificación de la exigencia

Potencia eléctrica mínima

- La potencia nominal mínima a instalar se calculará mediante la siguiente fórmula:

$$P = C \cdot (0,002 \cdot S - 5)$$



DB-HR

PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO



OBJETO

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

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

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

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

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

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

ÁMBITO DE APLICACIÓN

El ámbito de aplicación de este DB es el que se establece con carácter general para el CTE en su artículo 2 (Parte I) exceptuándose los casos que se indican a continuación:

- a) los recintos ruidosos, que se regirán por su reglamentación específica;
- b) los recintos y edificios de pública concurrencia destinados a espectáculos, tales como auditorios, salas de música, teatros, cines, etc., que serán objeto de estudio especial en cuanto a su diseño para el acondicionamiento acústico, y se considerarán recintos de actividad respecto a las unidades de uso colindantes a efectos de aislamiento acústico;
- c) las aulas y las salas de conferencias cuyo volumen sea mayor que 350 m³, que serán objeto de un estudio especial en cuanto a su diseño para el acondicionamiento acústico, y se considerarán recintos prote-

gidos respecto de otros recintos y del exterior a efectos de aislamiento acústico;

d) las obras de ampliación, modificación, reforma o rehabilitación en los edificios existentes, salvo cuando se trate de rehabilitación integral. Asimismo quedan excluidas las obras de rehabilitación integral de los edificios protegidos o especialmente en razón de su catalogación, como bienes de interés cultural, cuando el cumplimiento de las exigencias suponga alterar la configuración de su fachada o su distribución o acabado interior, de modo incompatible con la conservación de dichos edificios.

El contenido de este DB se refiere únicamente a las exigencias básicas relacionadas con el requisito básico "Protección frente al ruido". También deben cumplirse las exigencias básicas de los demás requisitos básicos, lo que se posibilita mediante la aplicación del DB correspondiente a cada uno de ellos.

CRITERIOS GENERALES DE APLICACIÓN

Pueden utilizarse otras soluciones diferentes a las contenidas en este DB, en cuyo caso deberá seguirse el procedimiento establecido en el artículo 5 del CTE y deberá documentarse en el proyecto el cumplimiento de las exigencias básicas.

El Catálogo de Elementos Constructivos del CTE aporta valores para determinadas características técnicas exigidas en este documento básico. Los valores que el Catálogo asigna a soluciones constructivas que no se fabrican industrialmente sino que se generan en la obra tienen garantía legal en cuanto a su aplicación en los proyectos, mientras que para los productos de construcción fabricados industrialmente dichos valores tienen únicamente carácter genérico y orientativo.

Cuando se cita una disposición reglamentaria en este DB debe entenderse que se hace referencia a la versión vigente en el momento en el que se aplica el mismo. Cuando se cita una UNE debe entenderse que se hace referencia a la versión que se indica, aún cuando exista una versión posterior, excepto cuando se trate de normas correspondientes a normas EN o EN ISO cuya referencia haya sido publicada en el diario oficial de la Unión Europea en el marco de la aplicación de la Directiva 89/106/CE sobre productos de construcción, en cuyo caso la cita debe relacionarse con la versión de dicha referencia.

Como ayuda a la aplicación del Documento Básico DB-HR Protección frente al ruido, el Ministerio de Vivienda elaborará y mantendrá actualizada una Guía de aplicación del DB-HR, de carácter no vinculante, en la que se establecerán aclaraciones a conceptos y procedimientos y ejemplos de aplicación y que incluirá además unas fichas correspondientes a los diferentes apartados del DB, diseño, ejecución y control, con detalles constructivos, secuencias del proceso de ejecución, listados de chequeo en control, etc. Esta guía se considerará Documento Reconocido a efectos de su aplicación.

CONDICIONES PARTICULARES PARA EL CUMPLIMIENTO DEL DB-HR

La aplicación de los procedimientos de este DB se llevará a cabo de acuerdo con las condiciones particulares que en el mismo se establecen y con las condiciones generales para el cumplimiento del CTE, las condiciones de proyecto, las condiciones en la ejecución de las obras y las condiciones del edificio que surgen en los artículos 5, 6, 7 y 8, respectivamente, de la Parte I del CTE.

GENERALIDADES

PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN

- Para satisfacer las exigencias del CTE en lo referente a la protección frente al ruido deben:

- a) alcanzarse los valores límite de aislamiento acústico a ruido aéreo y no superarse los valores límite de nivel de presión de ruido de impactos (aislamiento acústico a ruido de impactos) que se establecen en el apartado 2.1; b) no superarse los valores límite de tiempo de reverberación que se establecen en el apartado 2.2;
- c) cumplirse las especificaciones del apartado 2.3 referentes al ruido y a las vibraciones de las instalaciones.

- Para la correcta aplicación de este documento debe seguirse la secuencia de verificaciones que se expone a continuación:

a) cumplimiento de las condiciones de diseño y de dimensionado del aislamiento acústico a ruido aéreo y del aislamiento acústico a ruido de impactos de los recintos de los edificios; esta verificación puede llevarse a cabo por cualquiera de los procedimientos siguientes:

- i) mediante la opción simplificada, comprobando que se adopta alguna de las soluciones de aislamiento propuestas en el apartado 3.1.2.
- ii) mediante la opción general, aplicando los métodos de cálculo especificados para cada tipo de ruido, definidos en el apartado 3.1.3; Independientemente de la opción elegida, deben cumplirse las condiciones de diseño de las uniones entre elementos constructivos especificadas en el apartado 3.1.4.

b) cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado del tiempo de reverberación y de absorción acústica de los recintos afectados por esta exigencia, mediante la aplicación del método de cálculo especificado en el apartado 3.2.

c) cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado del apartado 3.3 referentes al ruido y a las vibraciones de las instalaciones.

d) cumplimiento de las condiciones relativas a los productos de construcción expuestas en el apartado 4.

e) cumplimiento de las condiciones de construcción expuestas en el apartado 5.

f) cumplimiento de las condiciones de mantenimiento y conservación expuestas en el apartado 6.

- Para satisfacer la justificación documental del proyecto, deben cumplimentarse las fichas justificativas del Anexo K, que se incluirán en la memoria del proyecto.

CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

- Para satisfacer las exigencias básicas contempladas en el artículo 14 de este Código deben cumplirse las condiciones que se indican a continuación, teniendo en cuenta que estas condiciones se aplicarán a los elementos constructivos totalmente acabados, es decir, albergando las instalaciones del edificio o incluyendo cualquier actuación que pueda modificar las características acústicas de dichos elementos.

- Con el cumplimiento de las exigencias anteriores se entenderá que el edificio es conforme con las exigencias acústicas derivadas de la aplicación de los objetivos de calidad acústica al espacio interior de las edificaciones incluidas en la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido y sus desarrollos reglamentarios.

VALORES LÍMITE DE AISLAMIENTO

Aislamiento acústico a ruido aéreo

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

a) En los recintos protegidos:

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

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

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

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

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

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

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

iv) Protección frente al ruido procedente del exterior:

- El aislamiento acústico a ruido aéreo, D2m,nT,Atr, entre un recinto protegido y el exterior no será menor que los valores indicados en la tabla 2.1, en función del uso del edificio y de los valores del índice de ruido día, Ld, de ruido en el Anexo I del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, de la zona donde se ubica el edificio.

Tabla 2.1 Valores de aislamiento acústico a ruido aéreo, D2m,nT,Atr, en dBA, entre un recinto protegido y el exterior, en función del índice de ruido día, Ld.

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

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

El valor del índice de ruido día, Ld, es de 55-60 dBA en las calles Valeriola, D'eixarchs y botellas, por lo que los valores de aislamiento acústico a ruido aéreo requeridos son de 30 dBA para todos los espacios del edificio.

Aislamiento acústico a ruido de impactos

Los elementos constructivos de separación horizontales deben tener, en conjunción con los elementos constructivos adyacentes, unas características tales que se cumpla:

a) En los recintos protegidos:

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

El nivel global de presión de ruido de impactos, L'nT,w, en un recinto protegido colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con cualquier otro recinto habitable o protegido del edificio, no perteneciente a la misma unidad de uso y que no sea recinto de instalaciones o de actividad, no será mayor que 65 dB.

Esta exigencia no es de aplicación en el caso de recintos protegidos colindantes horizontalmente con una escalera.

VALORES LÍMITE DE TIEMPO DE REVERBERACIÓN

- En conjunto los elementos constructivos, acabados superficiales y revestimientos que delimitan un aula o una sala de conferencias, un comedor y un restaurante, tendrán la absorción acústica suficiente de tal manera que:

a) El tiempo de reverberación en aulas y salas de conferencias vacías (sin ocupación y sin mobiliario), cuyo volumen sea menor que 350 m³, no será mayor que 0,7 s.

b) El tiempo de reverberación en aulas y en salas de conferencias vacías, pero incluyendo el total de las butacas, cuyo volumen sea menor que 350 m³, no será mayor que 0,5 s.

c) El tiempo de reverberación en restaurantes y comedores vacíos no será mayor que 0,9 s.

- Para limitar el ruido reverberante en las zonas comunes los elementos constructivos, los acabados superficiales y los revestimientos que delimitan una zona común de un edificio de uso residencial público, docente y hospitalario colindante con recintos protegidos con los que comparten puertas, tendrán la absorción acústica suficiente de tal manera que el área de absorción acústica equivalente, A, sea al menos 0,2 m² por cada metro cúbico del volumen del recinto.

RUIDO Y VIBRACIONES DE LAS INSTALACIONES

- Se limitarán los niveles de ruido y de vibraciones que las instalaciones puedan transmitir a los recintos protegidos y habitables del edificio a través de las sujeciones o puntos de contacto de aquellas con los elementos constructivos, de tal forma que no se aumenten perceptiblemente los niveles debidos a las restantes fuentes de ruido del edificio.

- El nivel de potencia acústica máximo de los equipos generadores de ruido estacionario (como los quemadores, las calderas, las bombas de impulsión, la maquinaria de los ascensores, los compresores, grupos electrógenos, extractores, etc) situados en recintos de instalaciones, así como las rejillas y difusores terminales de instalaciones de aire acondicionado, será tal que se cumplan los niveles de inmisión en los recintos colindantes, expresados en el desarrollo reglamentario de la Ley 37/2003 del Ruido.

- El nivel de potencia acústica máximo de los equipos situados en cubiertas y zonas exteriores anejas, será tal que en el entorno del equipo y en los recintos habitables y protegidos no se superen los objetivos de calidad acústica correspondientes.

- Además se tendrán en cuenta las especificaciones de los apartados siguientes.



DB-HS
SALUBRIDAD



OBJETO

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de salubridad. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HS 1 a HS 5. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Higiene, salud y protección del medio ambiente".

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

Artículo 13. Exigencias básicas de salubridad (HS)

- El objetivo del requisito básico "Higiene, salud y protección del medio ambiente", tratado en adelante bajo el término salubridad, consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

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

- El Documento Básico "DB HS Salubridad" especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de salubridad.

13.1 Exigencia básica HS 1: Protección frente a la humedad

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

13.2 Exigencia básica HS 2: Recogida y evacuación de residuos

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

13.3 Exigencia básica HS 3: Calidad del aire interior

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

- Para limitar el riesgo de contaminación del aire interior de los edificios y del entorno exterior en fachadas y patios, la evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá, con carácter general, por la cubierta del edificio, con independencia del tipo de combustible y del apa-

rato que se utilice, de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas.

13.4 Exigencia básica HS 4: Suministro de agua

Los edificios dispondrán de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales su cientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del agua.

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

13.5 Exigencia básica HS 5: Evacuación de aguas

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

ÁMBITO DE APLICACIÓN

El ámbito de aplicación en este DB se especifica, para cada sección de las que se compone el mismo, en sus respectivos apartados.

El contenido de este DB se refiere únicamente a las exigencias básicas relacionadas con el requisito básico "Higiene, salud y protección del medio ambiente". También deben cumplirse las exigencias básicas de los demás requisitos básicos, lo que se posibilita mediante la aplicación del DB correspondiente a cada uno de ellos.

CRITERIOS GENERALES DE APLICACIÓN

Pueden utilizarse otras soluciones diferentes a las contenidas en este DB, en cuyo caso deberá seguirse el procedimiento establecido en el artículo 5 del CTE, y deberá documentarse en el proyecto el cumplimiento de las exigencias básicas.

El "Catálogo de Elementos Constructivos del CTE" aporta valores para determinadas características técnicas exigidas en este documento básico. Los valores que el Catálogo asigna a soluciones constructivas que no se fabrican industrialmente sino que se generan en la obra tienen garantía legal en cuanto a su aplicación en los proyectos, mientras que para los productos de construcción fabricados industrialmente dichos valores tienen únicamente carácter genérico y orientativo.

Cuando se cita una disposición reglamentaria en este DB debe entenderse que se hace referencia a la versión vigente en el momento que se aplica el mismo. Cuando se cita una norma UNE, UNE-EN o UNE-EN ISO debe entenderse que se hace referencia a la versión que se indica, aun cuando exista una versión posterior, excepto cuando se trate de normas UNE correspondientes a normas EN o EN ISO cuya referencia haya sido publicada en el Diario Oficial de la Unión Europea en el marco de la aplicación de la Directiva 89/106/CEE sobre productos de construcción, en cuyo caso la cita debe relacionarse con la versión de dicha referencia.

CONDICIONES PARTICULARES PARA EL CUMPLIMIENTO DEL DB HS

La aplicación de los procedimientos de este DB se llevará a cabo de acuerdo con las condiciones particulares que en el mismo se establecen y con las condiciones generales para el cumplimiento del CTE, las condiciones del proyecto, las condiciones en la ejecución de las obras y las condiciones del edificio que figuran en los artículos 5, 6, 7 y 8 respectivamente de la parte I del CTE.

SECCIÓN HS1. Protección frente a la humedad

GENERALIDADES

Ámbito de aplicación

Esta sección se aplica a los muros y los suelos que están en contacto con el terreno y a los cerramientos que están en contacto con el aire exterior (fachadas y cubiertas) de todos los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Los suelos elevados se consideran suelos que están en contacto con el terreno. Las medianerías que vayan a quedar descubiertas porque no se ha edificado en los solares colindantes o porque la superficie de las mismas excede a las de las colindantes se consideran fachadas. Los suelos de las terrazas y los de los balcones se consideran cubiertas.

La comprobación de la limitación de humedades de condensación superficiales e intersticiales debe realizarse según lo establecido en la Sección HE-1 Limitación de la demanda energética del DB HE Ahorro de energía.

Procedimiento de verificación

- Para la aplicación de esta sección debe seguirse la secuencia que se expone a continuación.

- Cumplimiento de las siguientes condiciones de diseño del apartado 2 relativas a los elementos constructivos:

a) muros:

i) sus características deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.1.2 según el grado de impermeabilidad exigido en el apartado 2.1.1;

ii) las características de los puntos singulares del mismo deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.1.3;

b) suelos:

i) sus características deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.2.2 según el grado de impermeabilidad exigido en el apartado 2.2.1;

ii) las características de los puntos singulares de los mismos deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.2.3;

c) fachadas:

i) las características de las fachadas deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.3.2 según el grado de impermeabilidad exigido en el apartado 2.3.1;

ii) las características de los puntos singulares de las mismas deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.3.3;

d) cubiertas:

i) las características de las cubiertas deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.4.2;

ii) las características de los componentes de las mismas deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.4.3;

iii) las características de los puntos singulares de las mismas deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.4.4.

- Cumplimiento de las condiciones de dimensionado del apartado 3 relativas a los tubos de drenaje, a las canaletas de recogida del agua ltrada en los muros parcialmente estancos y a las bombas de achique.

- Cumplimiento de las condiciones relativas a los productos de construcción del apartado 4.

- Cumplimiento de las condiciones de construcción del apartado 5.

- Cumplimiento de las condiciones de mantenimiento y conservación del apartado 6.

DISEÑO

Muros

Grado de impermeabilidad:

- El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua del terreno y de las esorrentías se obtiene en la tabla 2.1 en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

- La presencia de agua se considera:

a) baja cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra por encima del nivel freático;

b) media cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra a la misma profundidad que el nivel freático o a menos de dos metros por debajo;

c) alta cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra a dos o más metros por debajo del nivel freático.

Tabla 2.1 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros

Presencia de agua	Coeficiente de permeabilidad del terreno		
	$K_{e} \geq 10^{-2}$ cm/s	$10^{-5} < K_{e} < 10^{-2}$ cm/s	$K_{e} \leq 10^{-5}$ cm/s
Alta	5	5	4
Media	3	2	2
Baja	1	1	1

Condiciones de las soluciones constructivas:

- Las condiciones exigidas a cada solución constructiva, en función del tipo de muro, del tipo de impermeabilización y del grado de impermeabilidad, se obtienen en la tabla 2.2. Las casillas sombreadas se refieren a soluciones que no se consideran aceptables y la casilla en blanco a una solución a la que no se le exige ninguna condición para los grados de impermeabilidad correspondientes.

Tabla 2.2 Condiciones de las soluciones de muro

Grado de impermeabilidad	Muro de gravedad			Muro flexorresistente			Muro pantalla		
	Imp. interior	Imp. exterior	Parcialmente estanco	Imp. interior	Imp. exterior	Parcialmente estanco	Imp. interior	Imp. exterior	Parcialmente estanco
	S1	I2+D1+D5	I2+I3+D1+D5	V1	C1+I2+D1+D5	I2+I3+D1+D5	V1	C2+I2+D1+D5	C2+I2+D1+D5
S2	C3+I1+D1+D3 ⁽³⁾	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C3+I1+D1+D3	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1
S3	C3+I1+D1+D3 ⁽³⁾	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C3+I1+D1+D3 ⁽²⁾	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1
S4		I1+I3+D1+D3	D4+V1		I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1
S5		I1+I3+D1+D2+D3	D4+V1 ⁽¹⁾		I1+I3+D1+D2+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1

⁽¹⁾ Solución no aceptable para más de un sótano.

⁽²⁾ Solución no aceptable para más de dos sótanos.

⁽³⁾ Solución no aceptable para más de tres sótanos.

A continuación se describen las condiciones agrupadas en bloques homogéneos.

C) Constitución del muro:

- C1 Cuando el muro se construya in situ debe utilizarse hormigón hidrófugo.

- C2 Cuando el muro se construya in situ debe utilizarse hormigón de consistencia fluida.

- C3 Cuando el muro sea de fábrica deben utilizarse bloques o ladrillos hidrofugados y mortero hidrófugo.

I) Impermeabilización:

- 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.

- 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.

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.

- D2 Debe disponerse en la proximidad del muro un pozo drenante cada 50 m como máximo. El pozo debe tener un diámetro interior igual o mayor que 0,7 m y debe disponer de una capa filtrante que impida el arrastre de finos y de dos bombas de achique para evacuar el agua a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior.

- D3 Debe colocarse en el arranque del muro un tubo drenante conectado a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior y, cuando dicha conexión esté situada por encima de la red de drenaje, al menos una cámara de bombeo con dos bombas de achique.

- D4 Deben construirse canaletas de recogida de agua en la cámara del muro conectadas a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior y, cuando dicha conexión esté situada por encima de las canaletas, al menos una cámara de bombeo con dos bombas de achique.

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.

V) Ventilación de la cámara:

- V1 Deben disponerse aberturas de ventilación en el arranque y la coronación de la hoja interior y ventilarse el local al que se abren dichas aberturas con un caudal de, al menos, 0,7 l/s por cada m2 de superficie útil del mismo.

Las aberturas de ventilación deben estar repartidas al 50% entre la parte inferior y la coronación de la hoja interior junto al techo, distribuidas regularmente y dispuestas al tresbolillo. La relación entre el área efectiva total de las aberturas, Ss, en cm2, y la superficie de la hoja interior, Ah, en m2, debe cumplir la siguiente condición:

$$30 > ASs > 10 \text{ (2.1) h}$$

La distancia entre aberturas de ventilación contiguas no debe ser mayor que 5 m.

Suelos

Grado de impermeabilidad:

- El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua de éste y de las escorrentías se obtiene en la tabla 2.3 en función de la presencia de agua determinada de acuerdo con 2.1.1 y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

Tabla 2.3 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos

Presencia de agua	Coeficiente de permeabilidad del terreno	
	Ks > 10 ⁻⁵ cm/s	Ks ≤ 10 ⁻⁵ cm/s
Alta	5	4
Media	4	3
Baja	2	1

Condiciones de las soluciones constructivas:

- Las condiciones exigidas a cada solución constructiva, en función del tipo de muro, del tipo de suelo, del tipo de intervención en el terreno y del grado de impermeabilidad, se obtienen en la tabla 2.4. Las casillas sombreadas se refieren a soluciones que no se consideran aceptables y las casillas en blanco a soluciones a las que no se les exige ninguna condición para los grados de impermeabilidad correspondientes.

Tabla 2.4 Condiciones de las soluciones de suelo

Grado de impermeabilidad	Muro flexorresistente o de gravedad								
	Suelo elevado			Solera			Placa		
	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención
S1			V1		D1	C2+C3+D1		D1	C2+C3+D1
S2	C2		V1	C2+C3	C2+C3+D1	C2+C3+D1	C2+C3	C2+C3+D1	C2+C3+D1
S3	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1+D3+D4	C1+C2+C3+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+C1+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+C1+S1+S2+S3	C1+C2+C3+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C1+C2+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3
S4	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1+D4		C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I1+I2+D1+D2+D3+D4+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S1+S2+S3
S5	I2+S1+S3+V1+D3	I2+P1+S1+S3+V1+D3		C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I1+D1+D2+P2+S1+S2+S3		C2+C3+D1+D2+I2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I1+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I1+I2+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S1+S2+S3

Fachadas

Grado de impermeabilidad:

- El grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas frente a la penetración de las precipitaciones se obtiene en la tabla 2.5 en función de la zona pluviométrica de promedios y del grado de exposición al viento correspondientes al lugar de ubicación del edificio. Estos parámetros se determinan de la siguiente forma:

a) la zona pluviométrica de promedios se obtiene de la figura 2.4;

b) el grado de exposición al viento se obtiene en la tabla 2.6 en función de la altura de coronación del edificio sobre el terreno, de la zona eólica correspondiente al punto de ubicación, obtenida de la figura 2.5, y de la clase del entorno en el que está situado el edificio que será Eo cuando se trate de un terreno tipo I, II o III y E1 en los demás casos, según la clasificación establecida en el DB SE:

Terreno tipo I: Borde del mar o de un lago con una zona despejada de agua en la dirección del viento de una extensión mínima de 5 km.

Terreno tipo II: Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia.

Terreno tipo III: Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados tales como árboles o construcciones pequeñas.

Terreno tipo IV: Zona urbana, industrial o forestal.

Terreno tipo V: Centros de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura.

Tabla 2.5 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas

		Zona pluviométrica de promedios				
		I	II	III	IV	V
Grado de exposición al viento	V1	5	5	4	3	2
	V2	5	4	3	3	2
	V3	5	4	3	2	1

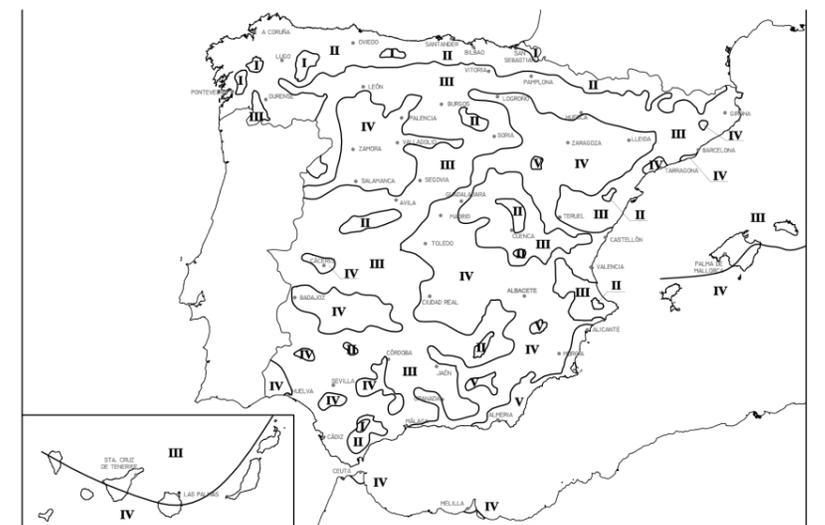


Figura 2.4 Zonas pluviométricas de promedios en función del índice pluviométrico anual

Tabla 2.6 Grado de exposición al viento

		Clase del entorno del edificio					
		E1			E0		
		Zona eólica			Zona eólica		
Altura del edificio en m		A	B	C	A	B	C
≤15		V3	V3	V3	V2	V2	V2
16 - 40		V3	V2	V2	V2	V2	V1
41 - 100 ⁽¹⁾		V2	V2	V2	V1	V1	V1

⁽¹⁾ Para edificios de más de 100 m de altura y para aquellos que están próximos a un desnivel muy pronunciado, el grado de exposición al viento debe ser estudiada según lo dispuesto en el DB-SE-AE.



Figura 2.5 Zonas eólicas

La figura 2.4 nos indica que la zona pluviométrica en Valencia es IV y la figura 2.5 establece que la zona eólica es la A. Según la clasificación por el tipo de terreno, entendemos que el edificio está en un tipo de terreno IV, lo cual indica que la clase del entorno del edificio es E1.

La altura máxima del edificio es de 13,2 metros, por lo que con los datos anteriores podemos entrar en la tabla 2.6 y concluir que el grado de exposición al viento es V3.

Finalmente, observamos la tabla 2.5, donde obtenemos que el grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas es 2.

Condiciones de las soluciones constructivas:

- Las condiciones exigidas a cada solución constructiva en función de la existencia o no de revestimiento exterior y del grado de impermeabilidad se obtienen en la tabla 2.7. En algunos casos estas condiciones son únicas y en otros se presentan conjuntos optativos de condiciones.

Tabla 2.7 Condiciones de las soluciones de fachada

		Con revestimiento exterior			Sin revestimiento exterior		
Grado de impermeabilidad	≤1	R1+C1 ⁽¹⁾			C1 ⁽¹⁾ +J1+N1		
	≤2				B1+C1+J1+N1 C2+H1+J1+N1 C2+J2+N2 C1 ⁽¹⁾ +H1+J2+N2		
	≤3	R1+B1+C1	R1+C2	B2+C1+J1+N1	B1+C2+H1+J1+N1	B1+C2+J2+N2	B1+C1+H1+J2+N2
	≤4	R1+B2+C1	R1+B1+C2	R2+C1 ⁽¹⁾	B2+C2+H1+J1+N1	B2+C2+J2+N2	B2+C1+H1+J2+N2
	≤5	R3+C1	B3+C1	R1+B2+C2	R2+B1+C1	B3+C1	

⁽¹⁾ Cuando la fachada sea de una sóla hoja, debe utilizarse C2.

A continuación se describen las condiciones agrupadas en bloques homogéneos. En cada bloque el número de la denominación de la condición indica el nivel de prestación de tal forma que un número mayor corresponde a una prestación mejor, por lo que cualquier condición puede sustituir en la tabla a las que tengan el número de denominación más pequeño de su mismo bloque.

R) Resistencia a la filtración del revestimiento exterior:

- R₁ El revestimiento exterior debe tener al menos una resistencia media a la filtración.
- R₂ El revestimiento exterior debe tener al menos una resistencia alta a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia los revestimientos discontinuos rígidos fijados mecánicamente dispuestos de tal manera que tengan las mismas características establecidas para los discontinuos de R₁, salvo la del tamaño de las piezas.
- R₃ El revestimiento exterior debe tener una resistencia muy alta a la filtración.

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.
- B₂ Debe disponerse al menos una barrera de resistencia alta a la filtración.
- B₃ Debe disponerse una barrera de resistencia muy alta a la filtración.

C) Composición de la hoja principal:

- C₁ Debe utilizarse al menos una hoja principal de espesor medio.
- C₂ Debe utilizarse una hoja principal de espesor alto.

H) Higroscopicidad del material componente de la hoja principal:

- H₁ Debe utilizarse un material de higroscopicidad baja.

J) Resistencia a la filtración de las juntas entre las piezas que componen la hoja principal:

- J₁ Las juntas deben ser al menos de resistencia media a la filtración. Se consideran como tales las juntas de mortero sin interrupción excepto, en el caso de las juntas de los bloques de hormigón, que se interrumpen en la parte intermedia de la hoja.
- J₂ Las juntas deben ser de resistencia alta a la filtración. Se consideran como tales las juntas de mortero con adición de un producto hidrófugo.

N) Resistencia a la filtración del revestimiento intermedio en la cara interior de la hoja principal:

- N₁ Debe utilizarse al menos un revestimiento de resistencia media a la filtración. Se considera como tal un enfoscado de mortero con un espesor mínimo de 10 mm.
- N₂ Debe utilizarse un revestimiento de resistencia alta a la filtración. Se considera como tal un enfoscado de mortero con aditivos hidrofugantes con un espesor mínimo de 15 mm o un material adherido, continuo, sin juntas e impermeable al agua del mismo espesor.

Cubiertas

Grado de impermeabilidad:

- Para las cubiertas el grado de impermeabilidad exigido es único e independiente de factores climáticos. Cualquier solución constructiva alcanza este grado de impermeabilidad siempre que se cumplan las condiciones indicadas a continuación.

Condiciones de las soluciones constructivas:

- Las cubiertas deben disponer de los elementos siguientes:

- a) un sistema de formación de pendientes cuando la cubierta sea plana o cuando sea inclinada y su soporte resistente no tenga la pendiente adecuada al tipo de protección y de impermeabilización que se vaya a utilizar;
- b) una barrera contra el vapor inmediatamente por debajo del aislante térmico cuando, según el cálculo descrito en la sección HE₁ del DB "Ahorro de energía", se prevea que vayan a producirse condensaciones en dicho elemento;
- c) una capa separadora bajo el aislante térmico, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles;
- d) un aislante térmico, según se determine en la sección HE₁ del DB "Ahorro de energía";
- e) una capa separadora bajo la capa de impermeabilización, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles o la adherencia entre la impermeabilización y el elemento que sirve de soporte en sistemas no adheridos;
- f) una capa de impermeabilización cuando la cubierta sea plana o cuando sea inclinada y el sistema de formación de pendientes no tenga la pendiente exigida en la tabla 2.10 o el solapo de las piezas de la protección sea insuficiente;
- g) una capa separadora entre la capa de protección y la capa de impermeabilización, cuando

- i) deba evitarse la adherencia entre ambas capas;
- ii) la impermeabilización tenga una resistencia pequeña al punzonamiento estático;
- iii) se utilice como capa de protección solado flotante colocado sobre soportes, grava, una capa de rodadura de hormigón, una capa de rodadura de aglomerado asfáltico dispuesta sobre una capa de mortero o tierra vegetal; en este último caso además debe disponerse inmediatamente por encima de la capa separadora, una capa drenante y sobre ésta una capa filtrante; en el caso de utilizarse grava la capa separadora debe ser antipunzonante;

h) una capa separadora entre la capa de protección y el aislante térmico, cuando

- i) se utilice tierra vegetal como capa de protección; además debe disponerse inmediatamente por encima de esta capa separadora, una capa drenante y sobre ésta una capa filtrante;
- ii) la cubierta sea transitable para peatones; en este caso la capa separadora debe ser antipunzonante;
- iii) se utilice grava como capa de protección; en este caso la capa separadora debe ser filtrante, capaz de impedir el paso de áridos finos y

antipunzonante;

- i) una capa de protección, cuando la cubierta sea plana, salvo que la capa de impermeabilización sea autoprotegida;
- j) un tejado, cuando la cubierta sea inclinada, salvo que la capa de impermeabilización sea autoprotegida;
- k) un sistema de evacuación de aguas, que puede constar de canalones, sumideros y rebosaderos, dimensionado según el cálculo descrito en la sección HS₅ del DB-HS.

Las secciones HS₄ y HS₅ están descritas en los cálculos de instalaciones anteriormente desarrollados