



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Técnica Superior de Arquitectura

Habitar en comunidad: Cooperativa de viviendas en el  
Grupo Vicente Mortes

Trabajo Fin de Máster

Máster Universitario en Arquitectura

AUTOR/A: Crespo Lloria, Ignacio

Tutor/a: Meri de la Maza, Ricardo Manuel

CURSO ACADÉMICO: 2022/2023



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



ESCOLA TÈCNICA  
SUPERIOR  
D'ARQUITECTURA

# HABITAR EN COMUNIDAD: COOPERATIVA DE VIVIENDAS EN EL GRUPO VICENTE MORTES

TRABAJO FINAL DE MASTER

AUTOR: IGNACIO CRESPO LLORIA

TUTOR: RICARDO MANUEL MERI DE LA MAZA

ENERO DE **2023**

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA  
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA



# INDICE

## I. MEMORIA DESCRIPTIVA

MEMORIA DE UN LUGAR  
MEMORIA DE UN PROYECTO

## II. MEMORIA GRÁFICA

PLANOS GENERALES  
PLANOS VOLUMÉTRICOS  
PLANOS TIPOLOGÍAS  
VISTAS

## III. MEMORIA TÉCNICA

MEMORIA CONSTRUCTIVA  
MEMORIA ESTRUCTURAL  
MEMORIA DE INSTALACIONES  
CUMPLIMIENTO DE NORMATIVA

## IV. MEMORIA GRÁFICA INSTALACIONES Y NORMATIVA

I. MEMORIA  
DESCRIPTIVA

# MEMORIA DE UN LUGAR

## OBJETIVOS

Primeras líneas de actuación

## ANÁLISIS HISTÓRICO Y SOCIO-DEMOGRÁFICO

La edificación abierta en Valencia  
Evolución Polígono Fuente de San Luis  
Ortofotos del conjunto (1945-2021)  
Estadística y demografía

## ANÁLISIS EDIFICACIÓN EXISTENTE

Tipos de edificación  
Edad edificatoria  
Usos plantas bajas  
Accesos  
Soleamiento  
Llenos y vacíos

## ANÁLISIS MOVILIDAD, DESPLAZAMIENTOS Y CONEXIONES

Límites gerárquicos  
Radios de movilidad  
Viario y Red de transporte público  
Conectividad de espacios verdes  
Secciones esquemáticas

## ANÁLISIS PAISAJE URBANO

Recorrido de sectores: Sector 1

## CONCLUSIONES

# OBJETIVOS

## PRIMERAS LÍNEAS DE ACTUACIÓN

En la época actual que vivimos, donde todos los recursos escasean, todas las materias primas han aumentado considerablemente de precio y donde la sostenibilidad es de imperiosa necesidad en todos los aspectos de la vida, la construcción, como no podía ser de otro modo, también se ha visto afectada. Es por todas estas situaciones por las que el proyecto desde el principio ya vio la necesidad de prever este tipo de problemas, o más bien retos, a los que debía hacer frente. Por esta razón se ha apostado como trabajo final de Máster la reutilización de las edificaciones preexistentes como intervención principal, añadiendo unas viviendas de obra nueva para poder reorganizar el espacio más inmediato.

Se trata, en definitiva, de un intento por mejorar el barrio propuesto de la forma más sencilla y sostenible posible.



El lugar propuesto de trabajo se encuentra en el *Grupo Vicente Mortes*, dentro del Polígono Fuente de San Luís, al sudeste de la ciudad de Valencia, junto a la Avenida de la Plata y con vistas a la ciudad de las Artes y las Ciencias, en el antiguo cauce del río Turia. Este Grupo de viviendas distribuidas en varias tipologías de torres fueron concebidas como viviendas sociales promovidas por la OSH (Obra Sindical del Hogar) en los años 70, dando de esta forma respuesta a la falta de vivienda. Diseñado el conjunto por los arquitectos Joaquín García Sanz y Vicente Valls Abad, se toman los principios de La Modernidad, donde destaca la tipología de manzana abierta y en altura, planta libre (al menos parcialmente) y amplias zonas verdes.

Este punto pretende realizar un análisis del lugar, poniendo en énfasis los aspectos positivos y detectando las posibles debilidades. Este análisis se ha realizado de manera conjunta por todos los estudiantes del aula, añadiendo conclusiones propias.

# ANÁLISIS HISTÓRICO Y SOCIO-DEMOGRÁFICO

## LA EDIFICACIÓN ABIERTA EN VALENCIA

El urbanismo contemporáneo en la ciudad de Valencia ha tenido una evolución a lo largo de 40 años, a lo largo de los cuales la edificación abierta ha ido imponiéndose, al igual que los principios de La Modernidad. Esta evolución ha estado marcada por cuatro Planes Generales, el primero de los cuales se realiza en 1946, si bien es cierto que la edificación abierta aparece en Valencia en la década de 1930, donde esta nueva edificación no se proyecta según el entramado tradicional del ensanche, sino que se opta por la edificación abierta, por lo que se cambia la manzana cerrada en todo su perímetro -donde el único espacio público es la calle- por una ordenación donde sus edificaciones pasan a ser bloques aislados rodeados de espacios verdes normalmente de uso público.

El Ayuntamiento de Valencia organiza un concurso en 1930 para la construcción de 2.000 viviendas, donde las propuestas ya presentan una edificación abierta basada en bloques aislados. Vicente Valls Gadea, padre de Vicente Valls Abad, presenta para ese concurso un diseño donde se perciben todos estos nuevos principios de La Modernidad.

## LOS CUATRO PLANES GENERALES DE LA CIUDAD CONTEMPORÁNEA DE VALENCIA

### Plan general de ordenación de Valencia y su cintura de 1946

Valencia, con más de dos mil años de historia ha sufrido numerosos cambios en su estructura como en su población, pero no es hasta 1939, tras la Guerra Civil y ya en el franquismo, cuando se marca el punto inicial de profundas transformaciones urbanísticas.

Debido a la falta de un marco bien definido para el crecimiento de la ciudad se desarrolla el PGOU de 1946 para delimitar el crecimiento de la ciudad. Es un plan en sintonía con las teorías urbanísticas contemporáneas (...) y un énfasis en los aspectos más queridos del régimen, como la organicidad. Organizando el crecimiento hacia el este y la unión de los núcleos urbanos existentes, utiliza un modelo radioconcéntrico con un respeto por la huerta existente. Destaca que todos los núcleos urbanos son tratados de la misma forma.

1. Memoria de P.G.O.U adaptado a la Solución Sur, aprobado definitivamente en 1966.

2. Información obtenida de Gaja Díaz, Fernando "Planeamiento y realidad urbana en la ciudad de Valencia (1939-1989)", Valencia, 1994.

### Plan Sur de 1958

El 14 de octubre de 1957 una de las mayores riadas conocidas se abate sobre la comarca de l'Horta. Para buscar solución a estas catástrofes generadas periódicamente por las avenidas del río Turia, se concibe el llamado Plan Sur en 1958, plan que tiene como objetivo la realización de un nuevo cauce al sur de la ciudad, y la realización de una nueva vía de tráfico rápido de este a oeste en el antiguo cauce del río, proyecto que lleva a un largo conflicto social que finalmente termina en la realización de un jardín, tal y como lo conocemos ahora. *"El desvío del río Turia lleva consigo una modificación muy importante de la estructura de la ciudad (...) la solución hidráulica aprobada permite la creación de una vía sensiblemente Este-Oeste que atraviesa la ciudad, (...) de tráfico rápido (...) posibilidad magnífica y que no estaba resuelta debidamente con anterioridad. El antiguo cauce (...) se transformará en la vía mencionada"*<sup>2</sup>.

Es en este período en el que comienza a desarrollarse el Plan Parcial del Polígono Fuente de San Luís (conocido anteriormente como Polígono de Montelivete) en el año 1960, junto con la promoción de otros polígono de protección pública como ayuda a los damnificados por la riada<sup>2</sup>.



### Plan General de Valencia y su comarca adaptado a la solución Sur de 1966

Este macroplan es considerado por muchos más catastrófico que la propia riada. Se trata de un plan de desproporcionadas determinaciones, sin programa, sin gestión. En definitiva, un plan realizado únicamente para aportar suelo al mercado inmobiliario.

Aunque se adoptan medidas como la realización de edificación abierta e intensiva, lo cierto es que las consecuencias de este Plan General ha sido muy difícil de corregir en muchos años <sup>3</sup>.

### Plan General de Ordenación Urbana de Valencia de 1988

Este plan, todavía en vigor, está más relacionado con la cultura urbanística europea contemporánea, un "urbanismo de austeridad", contrario a las pretensiones expansionistas del anterior Plan General. Se apuesta por ofrecer más espacio al ciudadano y menos al automóvil.

## EVOLUCIÓN POLÍGONO FUENTE DE SAN LUIS

### El Polígono de Monte Olivete

El polígono de Monteolivete ha estado condicionado por la redacción de tres Planes Parciales consecutivos. En el primer Plan Parcial se concibe una estructuración de bloques en 1955-56, para más tarde, en los años 60, aparece el movimiento del urbanismo contemporáneo, donde se hace presente una ordenación mediante torres implantadas en espacio de huertas existentes en aquel entonces. Diez años después, nos encontramos con la implantación actualmente existente.

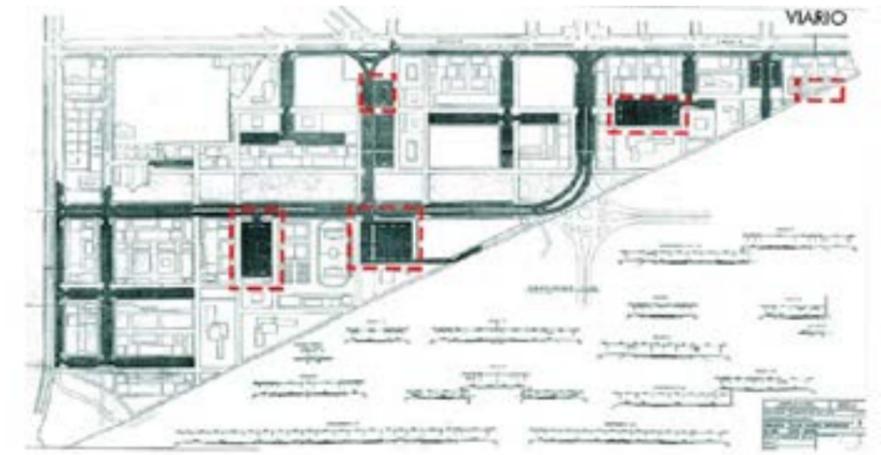
En el Plan de los años 60, la edificación en planta tipo alberga tanto pequeñas torres, como bloques cortos o largos con una cierta voluntad de darle articulación al desplazar uno de ellos. Al observar la edificación de la planta baja, se puede comprobar que existe una intención de articular los bloques con locales comerciales para recomponer unas manzanas muy abiertas, en los que hay unos espacios ajardinados típicos de La Modernidad, pero también hay otros que intentan recomponer el frente de la calle con comerciales.

Con respecto al viario, se puede comprobar que hay una idea de supermanzana que se ha recuperado recientemente. La idea de supermanzana consiste en intentar buscar unidades urbanas que estén rodeadas de tráfico en el perímetro, pero que estén libres del mismo en su interior (tal como está configurado el polígono de estudio).

3. Ibid.

También se puede apreciar la continuidad del sistema de espacios abiertos y equipamientos, como un centro comercial, un polideportivo, etc, que corresponden con las zonas verdes en banda. Finalmente, este proyecto no se llevó a cabo, siendo una magnífica propuesta que incluso salió en artículos y publicaciones de la época.

En 1969 se redacta el Plan Parcial Reformado del Polígono Fuente de San Luis. Este nuevo plan divide el polígono en dos sectores: El Grupo Fuente de San Luis al Sur (1973-78), compuesto por torres de carácter residencial de 12 a 15 plantas, y bloques de 4 a 6 plantas; y el grupo Vicente Mortes (1971-76) al Norte. Este último continúa con el trazado de la Avenida de la Plata, contando con edificios dotacionales y grades playas de aparcamiento (tratándose de una modalidad de vivienda social no entraba en el estándar de precio pensar en sótano). Este Grupo se compone de torres en altura de entre 12 y 15 plantas, junto a bloques lineales de 4 plantas.



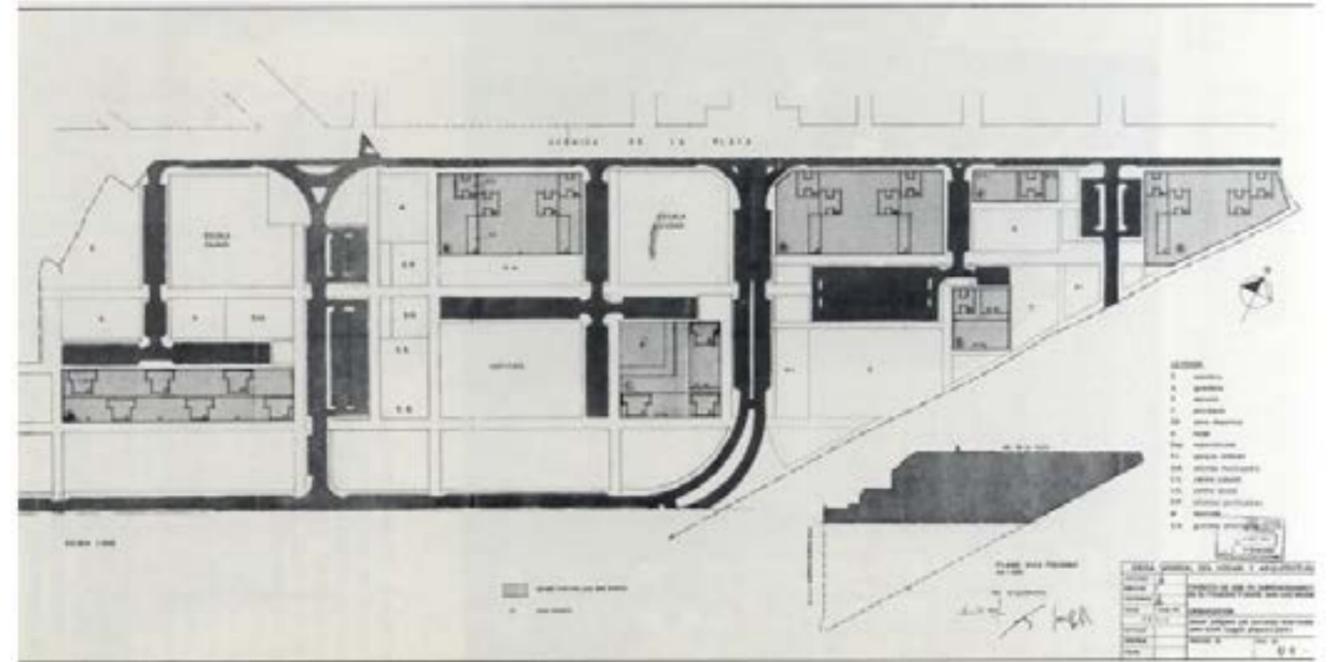
### Grupo Vicente Mortes (1971-76)

El Grupo Vicente Mortes es el primer sector en ser construido en el polígono Fuente de San Luis. Construido por los arquitectos Vicente Valls Abad, Joaquín García Sanz y Francisco Mensua Fernández por encargo de la Obra Sindical del Hogar (OHS), reproduce los principios del Movimiento Moderno (o simplemente La Modernidad) que están surgiendo en el resto de Europa y que se asientan en España unos años después.

*Se propone concentrar la edificabilidad en Torres, para poder cumplir con las nuevas normativas de superficie dotacional y de equipamientos exigibles. Con esta nueva configuración se crean muchos espacios residuales sin carácter. La imagen más directa del conjunto es la de unos agregados masivos de vivienda con gran desconexión interna y aislados. El tratamiento formal del conjunto busca deliberadamente una uniformidad en el aspecto exterior que redunde en una solución inconexa y tremendamente inimaginativa, sin escapar de la impresión de masividad<sup>4</sup>.*

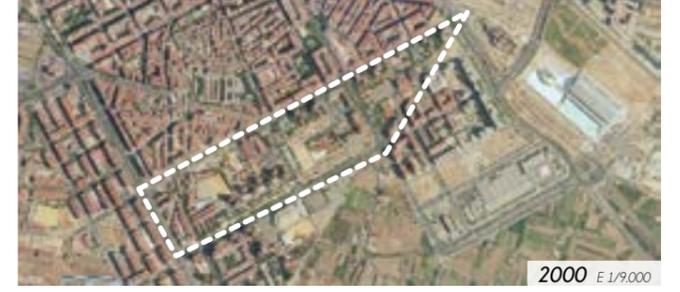
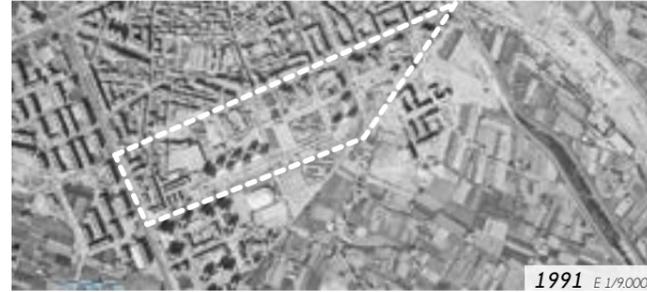
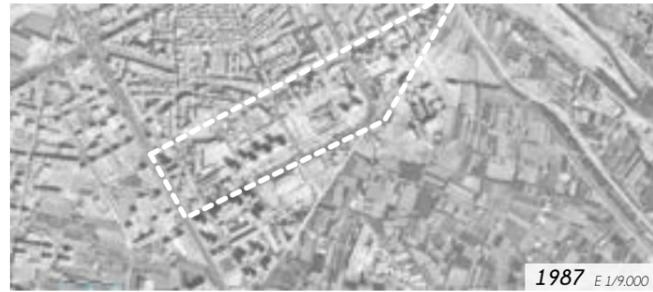
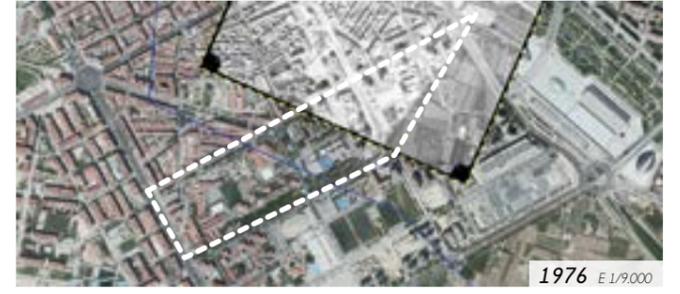
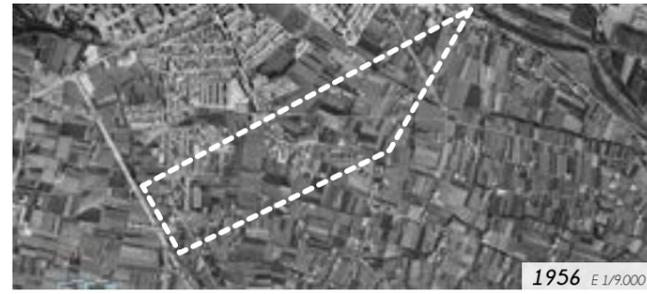
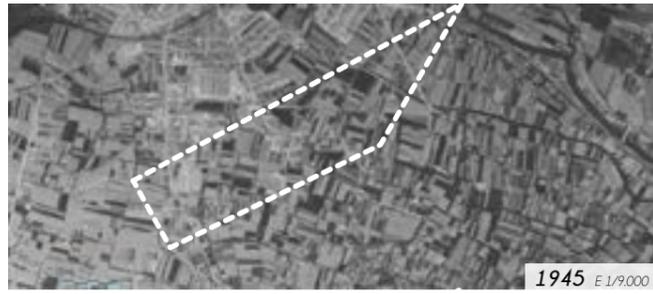
Estas torres residenciales tienen la planta en forma de H, de T, o de I para los bloques lineales de menor altura. Este proyecto se centra en las torres en H, las cuales se encuentran en su mayoría en parejas de dos torres unidas tangentes a uno de sus vértices, y con un bloque lineal tipo I también adosado a uno de los vértices de las torres. Este sistema está presente a lo largo de las parcelas adyacentes a la Avenida de la Plata.

El material principal es el ladrillo caravista, dando esa imagen tan característica del conjunto, con estructura metálica para las torres de mayor altura, y de hormigón para los bloques en I. Las torres, además, tienen en dos de sus fachadas unas lamas horizontales de PVC correspondientes a unas galerías interiores a los que vuelcan las cocinas de las viviendas.



Parte del texto ha sido extraído de la Tesis Doctoral *Impulsores de la Modernidad en la arquitectura valenciana. La arquitectura de Valls-García Sanz. Aportaciones a la estandarización, normalización y prefabricación (1952-82)*, Pérez Mengual, Fco.

ORTOFOTOS DEL CONJUNTO (1945-2021)



Se realiza una comparación estadística y demográfica del barrio que nos ocupa, Na Rovella, con los barrios más próximos, a saber: Monteolivete, Penya-Roja y Ciudad de las Artes. A raíz de este análisis se llega a las siguientes conclusiones:

Na Rovella y Monteolivete tienen en su mayoría una población envejecida, según muestran las pirámides de población de dichos barrios, donde además la mayoría de los habitantes son mujeres.

En estos mismos barrios, la presencia de desempleo es mayor que en el resto.

Na Rovella destaca por el bajo nivel educativo de sus habitantes, aún teniendo una distribución poblacional similar a Monteolivete.

Con todo esto, se puede concluir que Na Rovella es un barrio de características humildes. Es destacable que estos problemas sociales tan evidentes no están presentes en otros barrios, muy cercanos a este.

Plazas de aparcamiento

Seguridad en el barrio, vandalismo, vagabundeo, criminalidad

Expectativas futuras de sus habitantes (nivel de estudios)

Situación laboral > 16 años

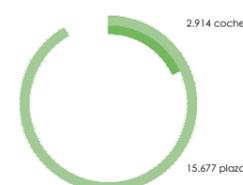
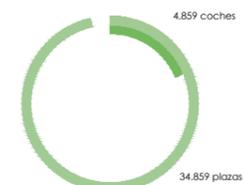
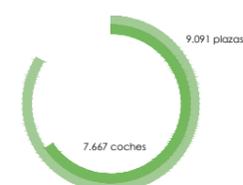
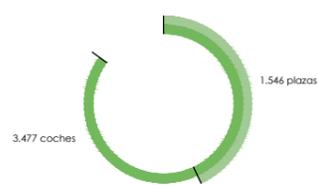
Estado civil

**NA ROVELLA**

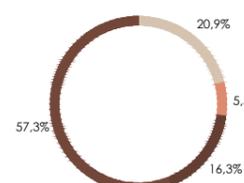
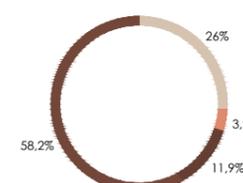
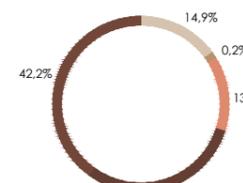
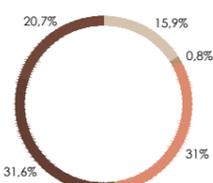
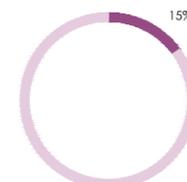
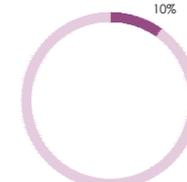
**MONTEOLIVETE**

**PENYA-ROJA**

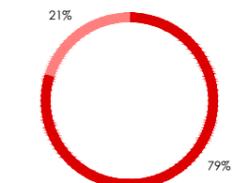
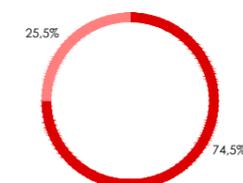
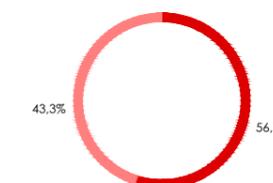
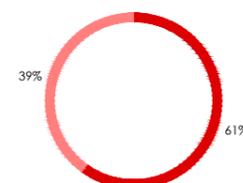
**CIUTAT DE LES ARTS**



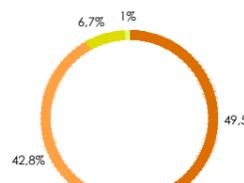
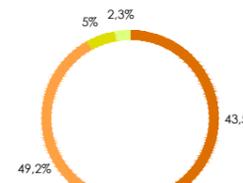
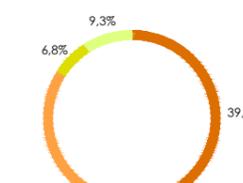
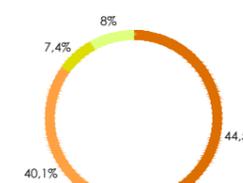
■ Nº de coches propietarios  
■ Nº de plazas disponibles



■ < 18 años  
■ No sabe leer ni escribir  
■ < Graduado escolar  
■ Graduado escolar  
■ Bachiller, FP o superiores

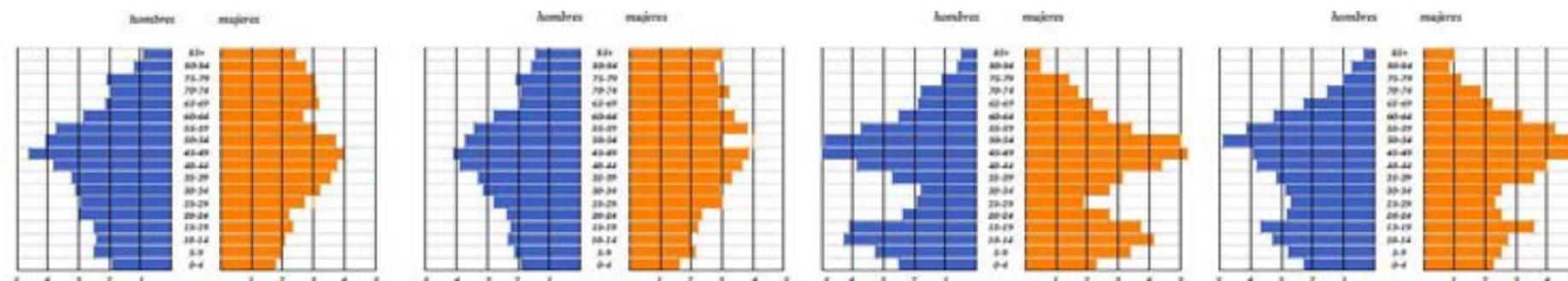


■ Activos  
■ Desocupados



■ Solteros  
■ Casados  
■ Separados/Divorciados  
■ Viudos

Pirámide de población



# ANÁLISIS EDIFICACIÓN EXISTENTE

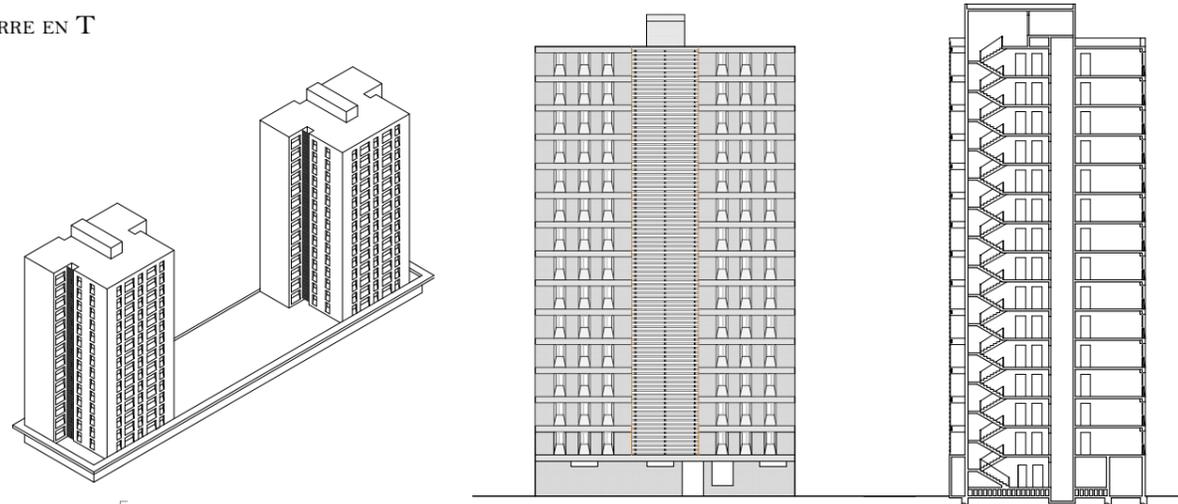
## TIPOS DE EDIFICACIÓN

### TORRE EN H



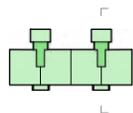
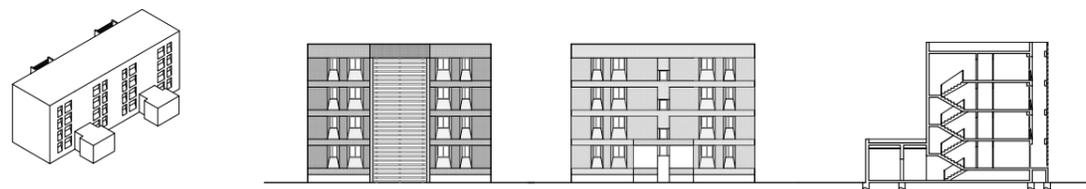
**OCUPACIÓN TORRES H**  
 20M<sup>2</sup>/persona  
 Superficie bloque: 400,41m<sup>2</sup>  
 Ocupación: 20,1 personas/planta x 11 plantas  
 personas 221,1

### TORRE EN T



**OCUPACIÓN TORRES T**  
 20M<sup>2</sup>/persona  
 Superficie planta: 381,31m<sup>2</sup>  
 Ocupación: 19,1 personas/planta x 14 plantas  
 personas 267,4

### TORRE EN I

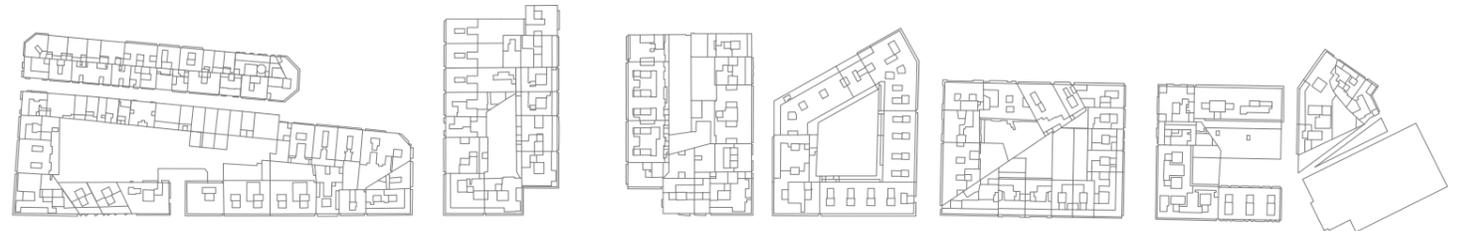


**OCUPACIÓN BLOQUES**  
 20M<sup>2</sup>/persona  
 Superficie planta: 171,90m<sup>2</sup>  
 Ocupación: 8,6 personas/planta x 4 plantas  
 personas 34,4

## PLANTAS TIPO



## PLANTAS BAJAS



## EDAD EDIFICATORIA

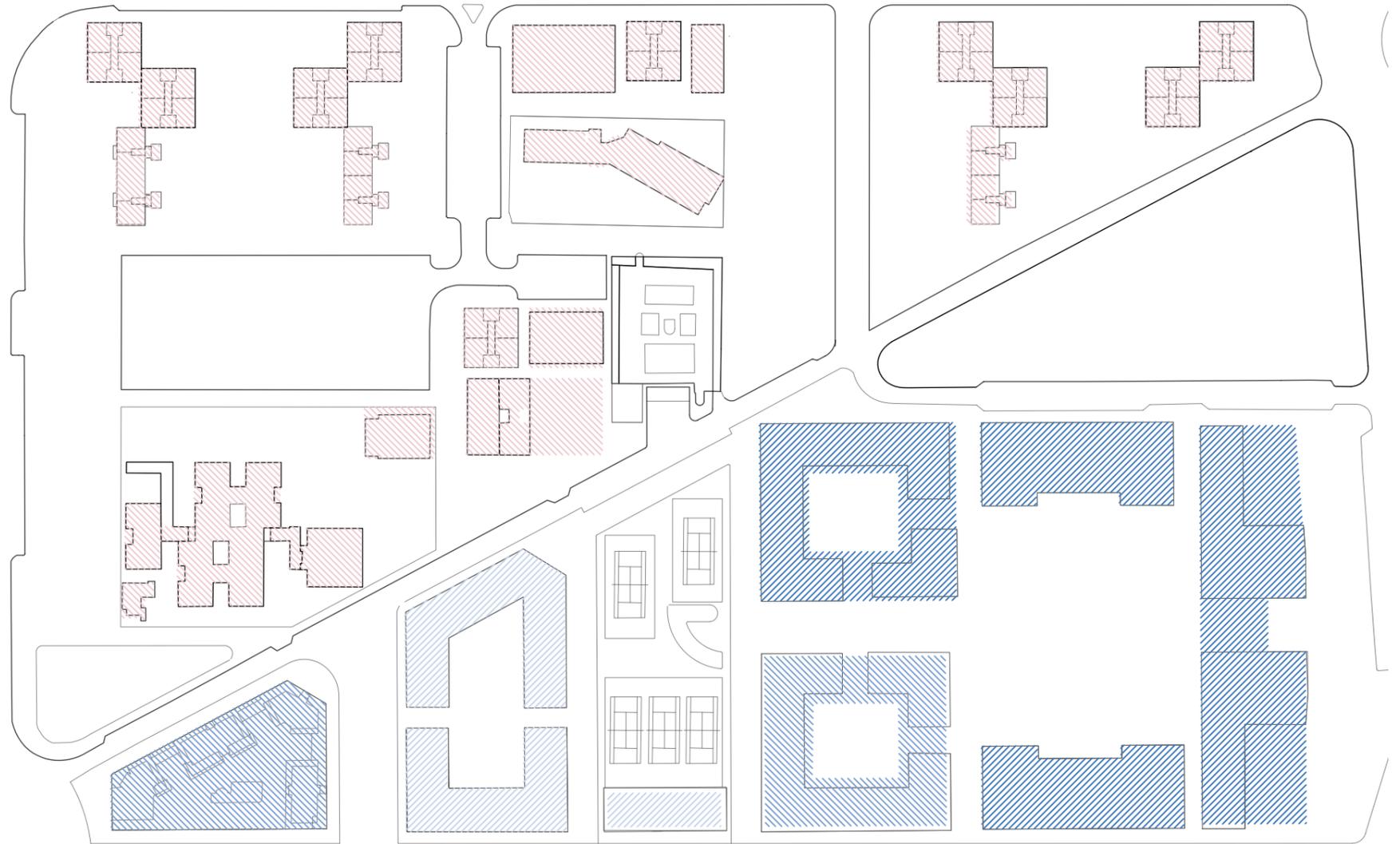
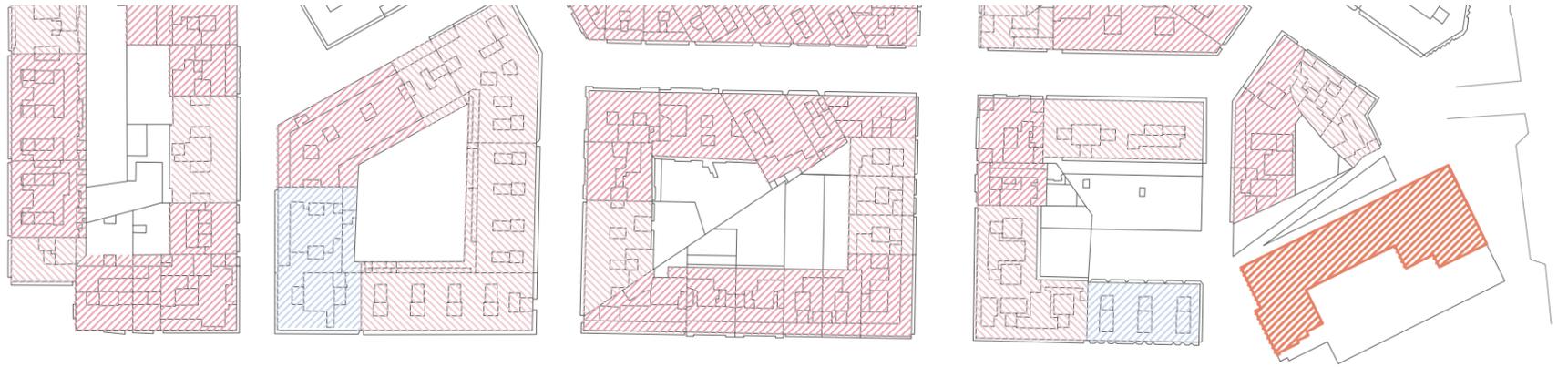
El barrio de Na Rovella se construye simultáneamente en la década de 1970, por tanto la mayoría de edificios tienen una edad de 50 años aproximadamente.

En el plano se identifica el crecimiento de la ciudad hacia el Sur, absorbiendo el tejido urbano de En Corts, con preexistencias de 1920-30, la creación del barrio de Monteolivete en 1970, y la consolidación del barrio de la Ciudad de las Artes y las Ciencias en la primera década de los 2000 hasta la actualidad.

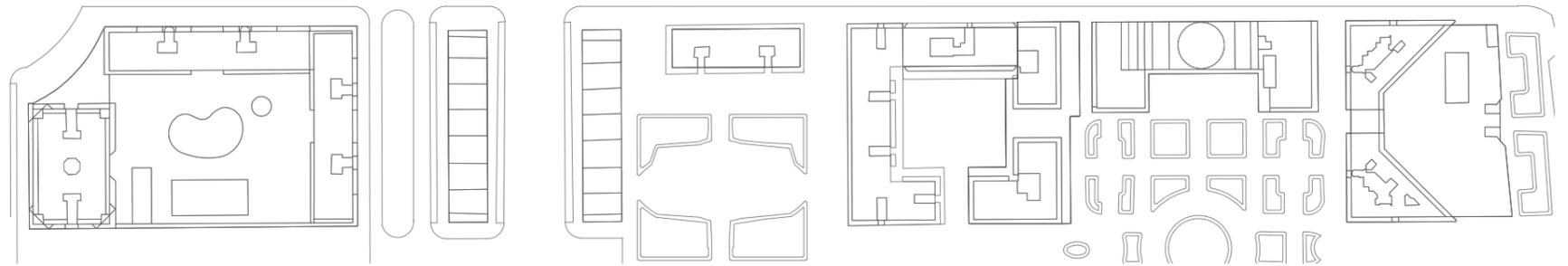
Teniendo en cuenta que un edificio se considera obsoleto a partir de los 60-70 años, los barrios de Monteolivete y Na Rovella son susceptibles de mejoras a nivel constructivo, energético y tecnológico en las próximas décadas.

Existe una “brecha temporal” en cuanto a la construcción de 30-40 años entre el barrio de Monteolivete-Na Rovella y el barrio de la Ciudad de las Artes y las Ciencias.

Los barrios de Monteolivete y Na Rovella son susceptibles de quedar absorbidos por el “mercado inmobiliario” y la especulación, por su potencial en cuanto a localización y su precio reducido, causado por el desgaste material y mantenimiento de los edificios.



- |  |   |
|--|---|
|  1900    |  1960-70   |
|  1900-20 |  1970-80   |
|  1920-30 |  1980-90   |
|  1930-40 |  1990-2000 |
|  1940-50 |  2000-2010 |
|  1950-60 |   |



## USOS PLANTAS BAJAS

La distribución de usos demuestra estar íntimamente vinculada con la morfología urbana. Así la ciudad tradicional despliega una gran cantidad de pequeños locales comerciales que responden a un uso terciario de impacto por lo general limitado al barrio. La ciudad moderna responden generosamente a las necesidades de los equipamientos pero no acaba de lograr unos espacios atractivos para los comerciantes.

Y, por último, la ciudad contemporánea, generosa en los espacios de vivienda, edifica unos espacios más pensados a oficinas y terciarios de impacto urbano que de funcionamiento en barrio.

A priori no se puede afirmar que exista una falta de locales comerciales, ya que hay locales sin uso hasta en la zona comercial de la Plata.

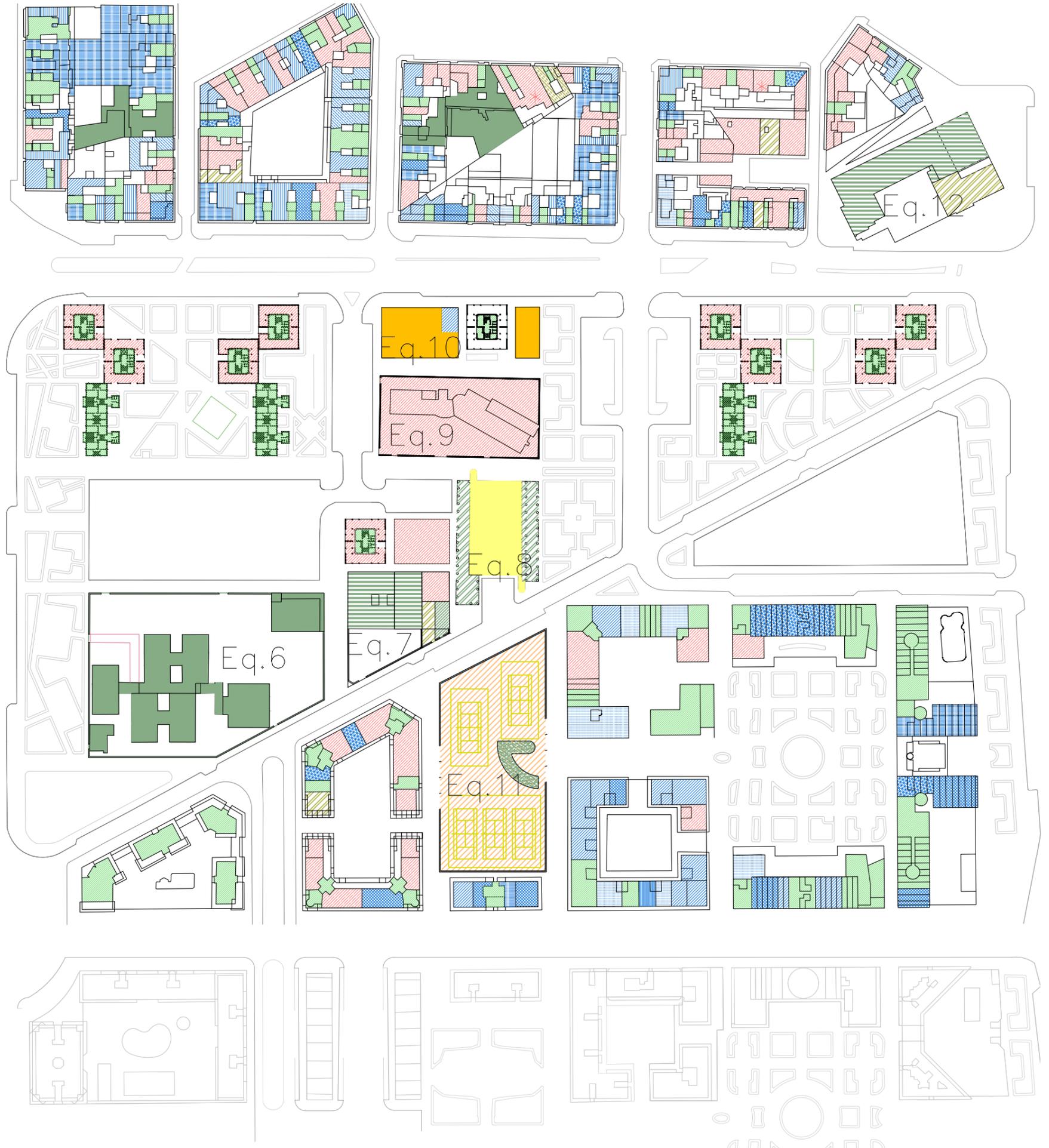
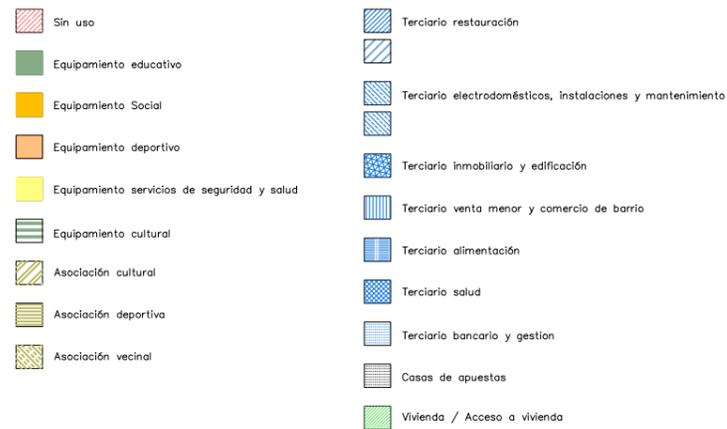
Cabe preguntarse si la falta de uso de los locales comerciales en nuestra zona de actuación responde a:

-**Exceso de tamaño**, lo cual encarece el alquiler y el mantenimiento.

-**Falta de tránsito en las vías** desde las cuales se da el acceso

-**Cierta estigmatización de la zona**. Locales atractivos como los cercanos al ambulatorio, donde por ejemplo un bar podría funcionar, parecen no ocuparse por la concepción de la zona.

Hay que cuestionar las tipologías de la ciudad tradicional. Como se lee en el plano, los núcleos de comunicación a vivienda quedan muy restringidos por la primacía de los locales comerciales. Cuando estos quedan sin uso no se entiende la pequeña dimensión y baja calidad espacial de las entradas a vivienda, uso mayoritario de la zona en planta tipo.



## USO PLANTAS BAJAS

### GUÍA DE EQUIPAMIENTOS Y ASOCIACIONES

#### *Equipamiento 1***-Parque Central de Bomberos.**

Actividad en el Barrio: Baja

Programa: Seguridad

Estado: Bueno

Observaciones: Parking privado y restricciones en cuánto a normativas de accesos y dimensiones de viales próximos.

#### *Equipamiento 2***-IES Font de Sant Lluís**

Actividad en el barrio: Muy Alta

Programa: Educativo

Educación Secundaria

Bachillerato

Ciclos Formativos en Informática y Audiovisuales

Sede Escuela Oficial de Idiomas.

Estado: Bueno

Observaciones: Parking privado exclusivo para personal del centro, demanda aparcamiento público y estacionamiento de corta duración, provoca grandes flujos de gente en horas determinadas, convoca gente de otros barrios, genera comunidad.

#### *-Escuela Infantil Quatre Carreres*

Actividad en el barrio: Muy Alta

Programa: Educativo

Educación Infantil

Estado: Bueno

Observaciones: demanda aparcamiento público y estacionamiento de corta duración, provoca grandes flujos de gente en horas determinadas, convoca gente de otros barrios, genera comunidad.

#### *Equipamiento 3***-Fundación Adsis**

Actividad en el barrio: Alta

Programa: Social

Ayudas a menores y jóvenes en situaciones complejas

Inserción laboral y social a personas migrantes

Prevención y desintoxicación de personas con adicciones

Inserción laboral en adultos

Inclusión de personas privadas o exprivadas de libertad.

Cooperación al desarrollo

Comercio Justo – Equimercado

Agencia de colocación

Estado: Bueno

Observaciones: Demanda parking público para visitantes y personal del centro, convoca gente de dife-rentes barrios, genera comunidad.

#### *-Valencia Activa*

Actividad en el barrio: Media

Programa: Social

Empleo

Formación

Emprendimiento

Estado: Bueno

Observaciones: Demanda parking público para visitantes y personal del centro, convoca gente de dife-rentes barrios, genera comunidad.

#### *Equipamiento 4***-Colegio de médicos**

Actividad en el barrio: Baja

Programa: Privado

Conferencias

Trámites

Deportes

Estado: Bueno

Observaciones: Parking privado, demanda parking público para visitantes, genera una barrera perime-tral con el barrio, edificio de 1977 renovado en 1998.

#### *-Hotel Medium*

Actividad en el barrio: Baja

Programa: Hotel

104 Habitaciones

Salas multiusos

Cafetería/ Restaurante

Deportes

Estado: Bueno

Observaciones: Parking privado, demanda parking público para visitantes, genera una barrera perime-tral con el barrio, edificio de 1977 renovado en 1998.

#### *Equipamiento 5***-Centro Municipal de servicios sociales Quatre Carreres.**

Actividad en el barrio: Media

Programa: Social

Ayudas a la autonomía personal

Prevención exclusión social

Mejora de la calidad de vida

Estado: en renovación

Observaciones: demanda parking público, se encuentra renovando sus instalaciones.

#### *-Centro Municipal de Actividades Para Personas Mayores Fuente de San Luis*

Actividad en el barrio: Alta

Programa: Social

Talleres

Bar y cafetería

Salas multiusos

Tecnología

Estado: Bueno

Observaciones: Parking privado, demanda parking público para visitantes, genera una barrera perimetral con el barrio, edificio de 1977 renovado en 1998.

#### *Equipamiento 6***-CEIP Magisterio español**

Actividad en el barrio: Muy Alta

Programa: Educativo

Educación Primaria

Escuela Infantil

Estado: Bueno

Observaciones: Parking privado exclusivo para personal del centro, demanda aparcamiento pú-blico y estacionamiento de corta duración, provoca grandes flujos de gente en horas determina-das, convoca gente de otros barrios, genera comunidad

#### *Equipamiento 7***-Biblioteca Municipal Joaquim Martí Gadea**

Actividad en el barrio: Alta

Programa: Cultural

Mesas de estudio

Préstamo de libros

Acceso a internet

Zona infantil

Estado: Bueno

Observaciones: demanda aparcamiento público y estacionamiento de corta duración, provoca flujos de gente en horas determinadas, genera comunidad, lugar de encuentro.

#### *-Universidad Popular*

Actividad en el barrio: Media

Programa: Educativo

Aulas

Servicios

Estado: Bueno

Observaciones: demanda aparcamiento público y estacionamiento de corta duración, provoca flujos de gente en horas determinadas, genera comunidad, convoca gente de otros barrios.

#### *Equipamiento 8***-Centro de Salud Font de Sant Lluís**

Actividad en el barrio: Muy Alta

Programa: Sanitario

Medicina Familiar

Infermería

Pediatría

Comare

Fisioterapeuta

Treballadora Social

Estimulació precoç

Logopeda

Unitat Salut Sexual i Reproductiva Font Sant Lluís/li>

Unitat Salut Mental Font Sant Lluís

Unitat Salut Mental Infantil Font Sant Lluís

Unitat Odontopediatria Font Sant Lluís

UCA Sant Marcel.lí

Unitat Prevenció Càncer de Mama

Punt Assistència Sanitària Font Sant Lluís

Estado: Bueno

Observaciones: demanda aparcamiento público y estacionamiento de corta duración, provoca flujos de gente, lugar de encuentro, genera comunidad, restricciones en cuánto a normativas de accesos y dimensiones de viales próximos.

#### *Equipamiento 9***-Antiguo colegio**

Estado: Abandonado

Observaciones: genera una barrera perimetral en el barrio, potencial de albergar nuevos usos.

#### *Equipamiento 10***-Entidad Valenciana de alquiler y Suelo**

Actividad en el barrio: Baja

Programa: Público

Gestión

Oficinas

Estado: Susceptible de mejora

Observaciones: demanda aparcamiento público y estacionamiento de corta duración, convoca gente de otros barrios, provoca conflicto y sensación de inseguridad en el entorno urbano.

#### *Equipamiento 11***-Polideportivo Monteolivete**

Actividad en el barrio: Media

Programa: Deporte

Pistas de Tenis

Escuela de Tenis

Estado: Bueno

Observaciones: demanda aparcamiento público y estacionamiento de corta duración, convoca gente de otros barrios, genera comunidad, lugar de encuentro, punto de unión entre barrio de Na Rovella y el barrio de la Ciudad de las Artes y las Ciencias.

#### *Equipamiento 12***-Museu Faller**

Actividad en el barrio: Media

Programa: Cultural

Exposición permanente

Salas de exposición

Salas de conferencias

Estado: Bueno

Observaciones: parece más enfocado al turismo ligado a la Ciudad de las Artes y las Ciencias que al barrio.

### Asociaciones Vecinales:

#### *Pistas públicas de Fútbol y Baloncesto*

Actividad en el barrio: Muy Alta

Programa: Deporte

Pistas de Fútbol

Pistas de Baloncesto

Estado: Bueno

Observaciones: demanda aparcamiento público y estacionamiento de corta duración, convoca gente de otros barrios, genera comunidad, lugar de encuentro, existe una liga vecinal y cierto sentimiento de enraizamiento a las pistas.

#### *Asociación de Vecinos Monteolivete*

Actividad en el barrio: Alta / Riesgo de inactividad

Programa: Vecinal

Salas de Reuniones

Gestión del barrio

Reuniones Vecinales

Ayuda vecinal

Estado: Medio

Observaciones: genera comunidad, sentimiento de pertenencia, organización y detección de pro-blemas en el barrio. Tiene el local inservible y problemas de reunión derivados de ello.

#### *Sindicato Vecinal Monteolivete*

Actividad en el barrio: Medio / Recién fundado

Programa: Vecinal

Reuniones en el espacio público / sin sede

Observaciones: lucha por la resiliencia vecinal y el sentimiento de pertenencia. Relación con movimientos de otros barrios.

#### *Falla Av. de la Plata-La Senyera*

Actividad en el barrio: Media

Programa: Cultural

Casal Fallero

Estado: Bueno

Observaciones: genera comunidad, sentimiento de pertenencia, organización y detección de pro-blemas en el barrio.

#### *Falla Hort de Sant Valer-La Plata*

Actividad en el barrio: Alta

Programa: Cultural

Casal Fallero

Estado: Bueno

Observaciones: genera comunidad, sentimiento de pertenencia, organización y detección de pro-blemas en el barrio.

#### *Congregaciones religiosas varias en la zona de Monteolivete.*

Actividad en el barrio: Media

Porgrama: Religioso-Social

Salas de rezo y prédica

Recogida de alimentos y espacios de ayuda social.

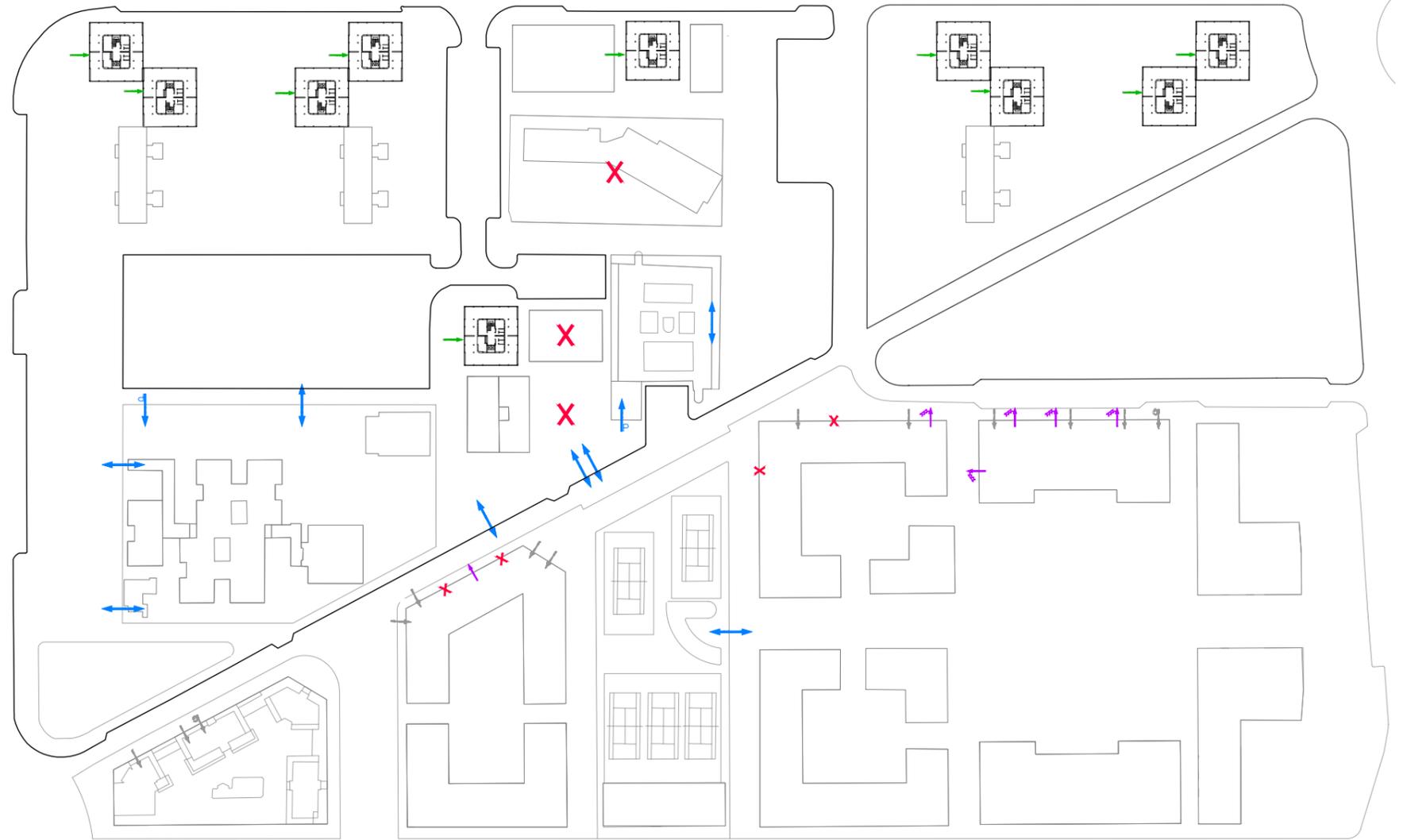
## ACCESOS

El barrio sur construye sus propias circulaciones interiores en la edificación y no se sirve de la calle para el uso terciario. La existencia de un umbral entre público y privado deja sin vida la calle.

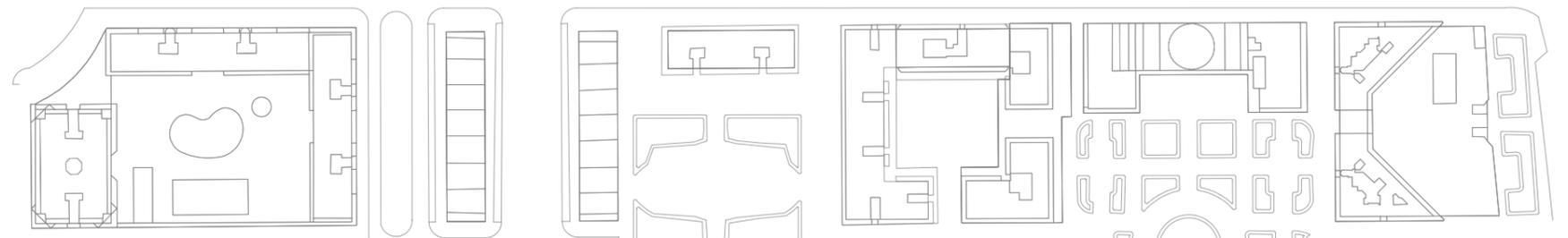
Es llamativa que la sección norte de La Plata hierva en actividad, la diversidad de usos favorece la actividad en la calle. Los accesos se realizan desde la Avenida.

Por lo tanto, la disposición de las entradas a los bloques en nuestro barrio es cuestionable. No hay una relación directa con la Avenida de la Plata, los accesos a las torres en H se realizan desde un lateral, lo que deja sin uso a la calle y se transforma en un espacio público estrictamente de paso, traduciéndose en un espacio sin actividad.

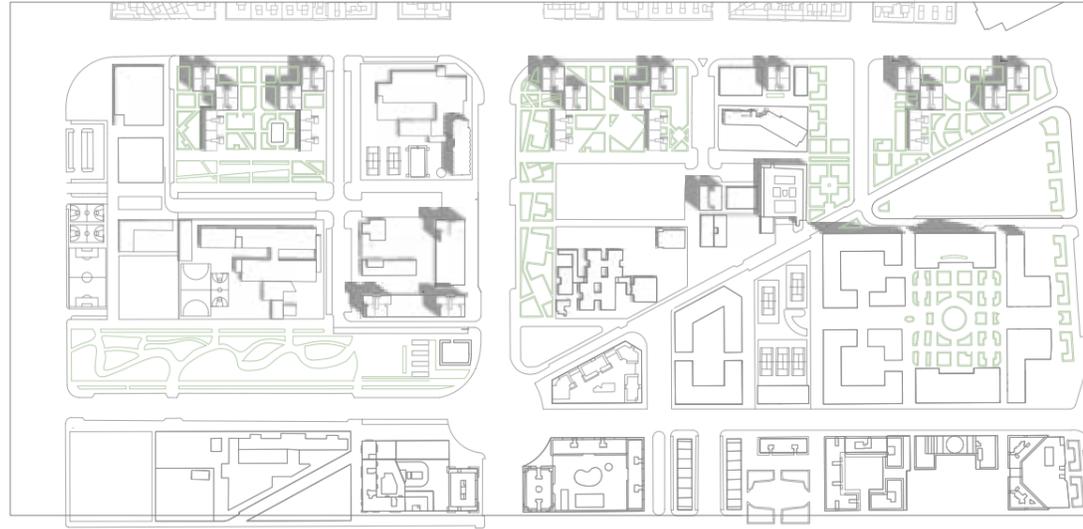
El sistema de zócalo-torre no asegura por sí mismo la existencia de comercio. La falta de un contexto urbano comercial y la dimensión de los locales evitan su ocupación, lo cual implica menos actividad desde el interior del barrio.



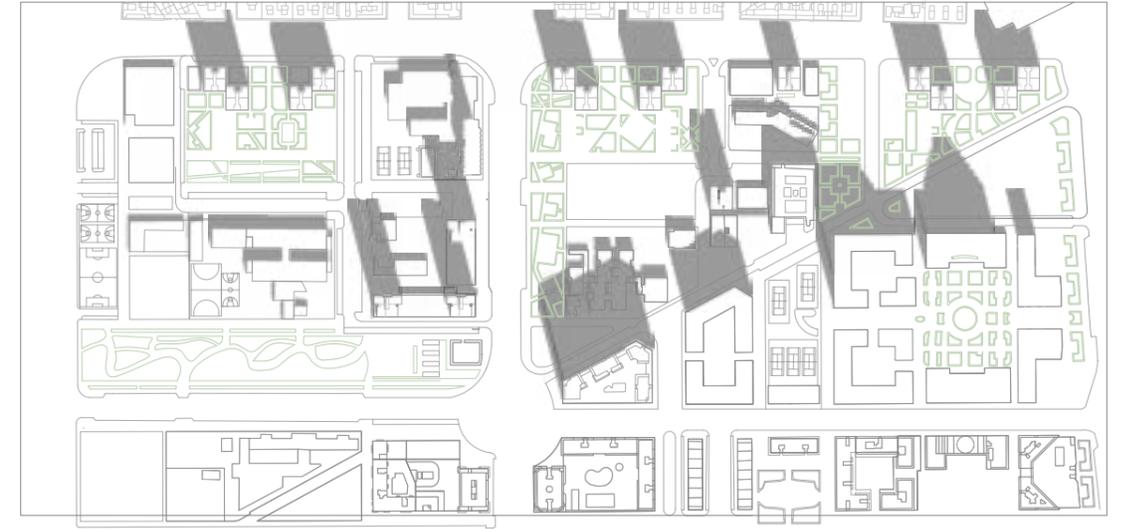
- ↓ ENTRADA VIVIENDA
- ↑ LOCAL COMERCIAL
- ↕ ENTRADA EQUIPAMIENTO
- ↑ ENTRADA GARAJE VIVIENDA
- ↑↑ LOCAL COMERCIAL CON RELACIÓN DIRECTA AL EXTERIOR
- ↑ ENTRADA PARKING EQUIPAMIENTO
- × SIN USO
- ↑ LOCAL COMERCIAL EN SEMISÓTANO



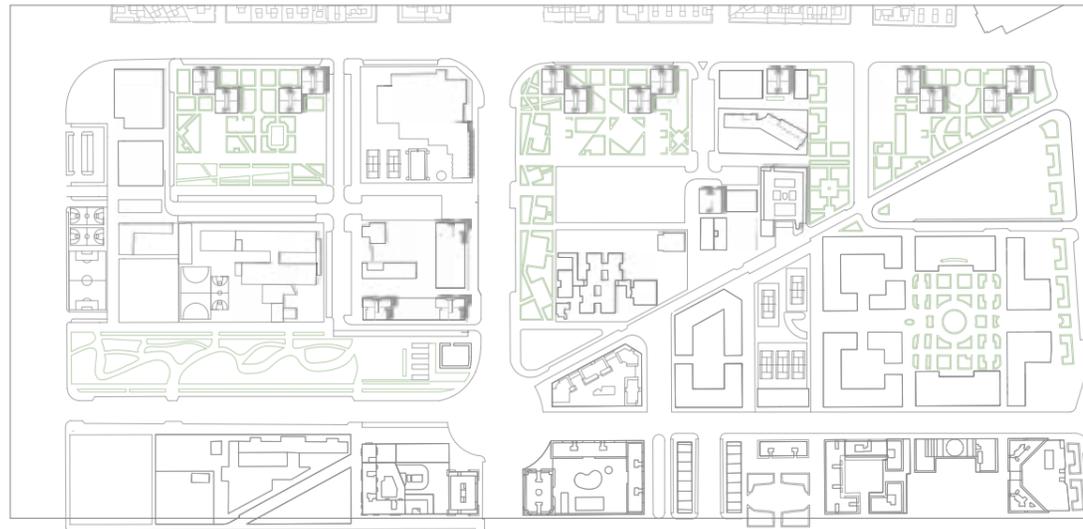
21 JUNIO 10:00



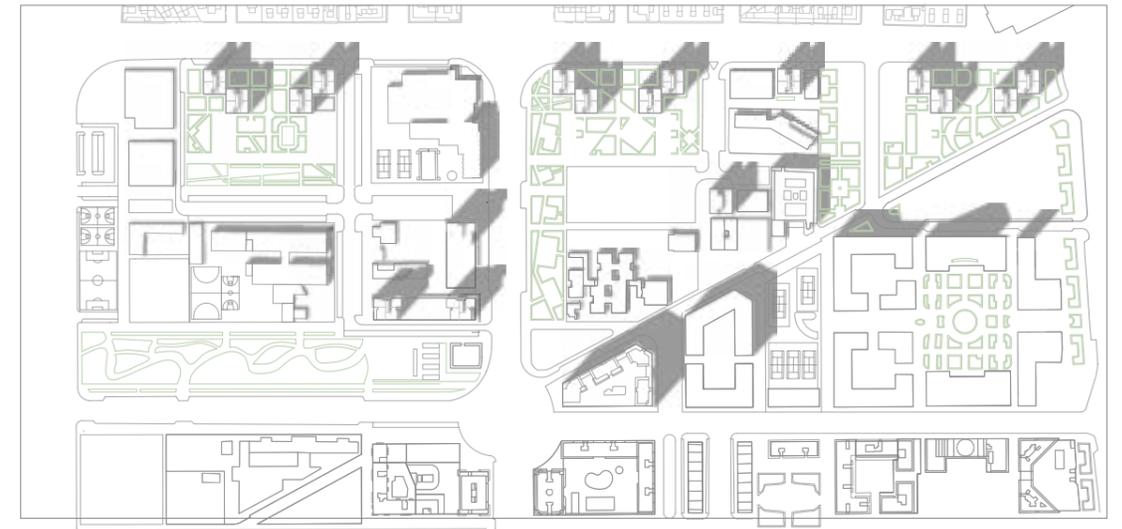
21 DICIEMBRE 10:00



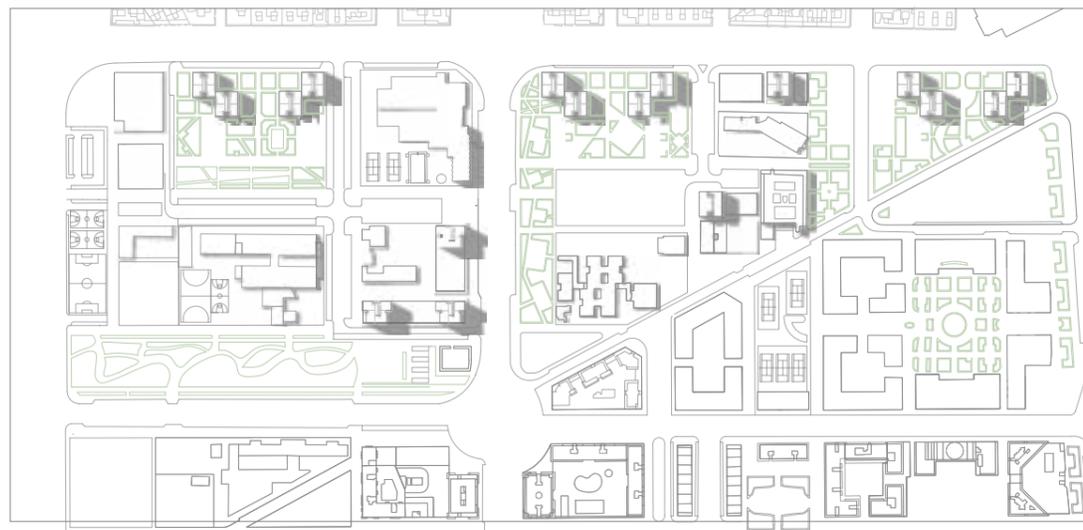
21 JUNIO 14:00



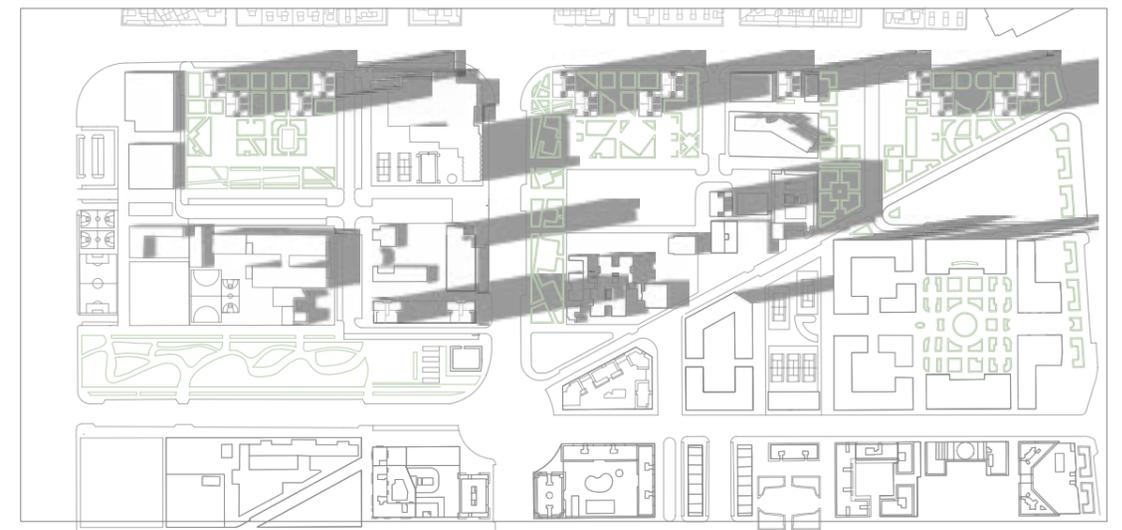
21 DICIEMBRE 14:00



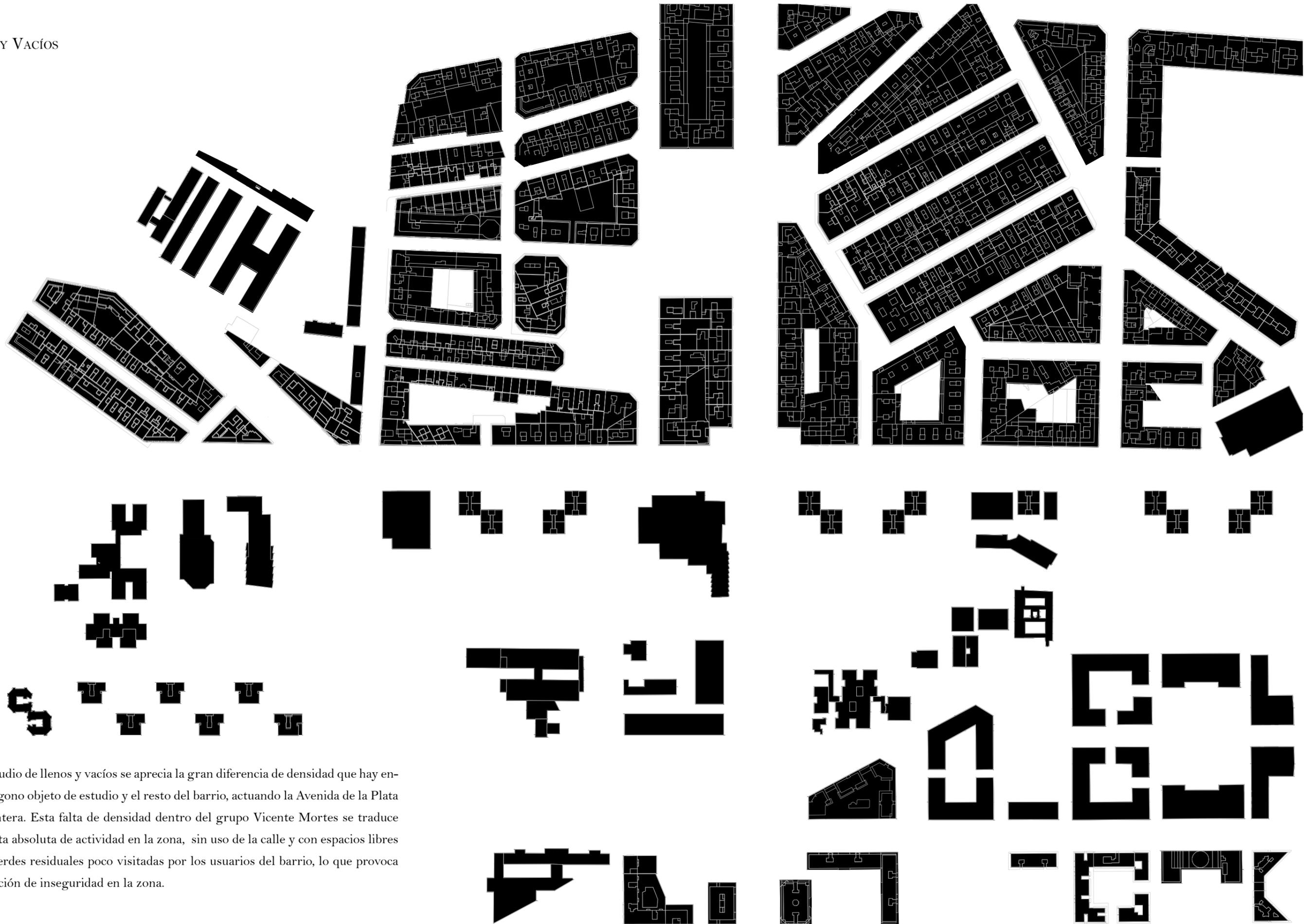
21 JUNIO 17:00



21 DICIEMBRE 17:00



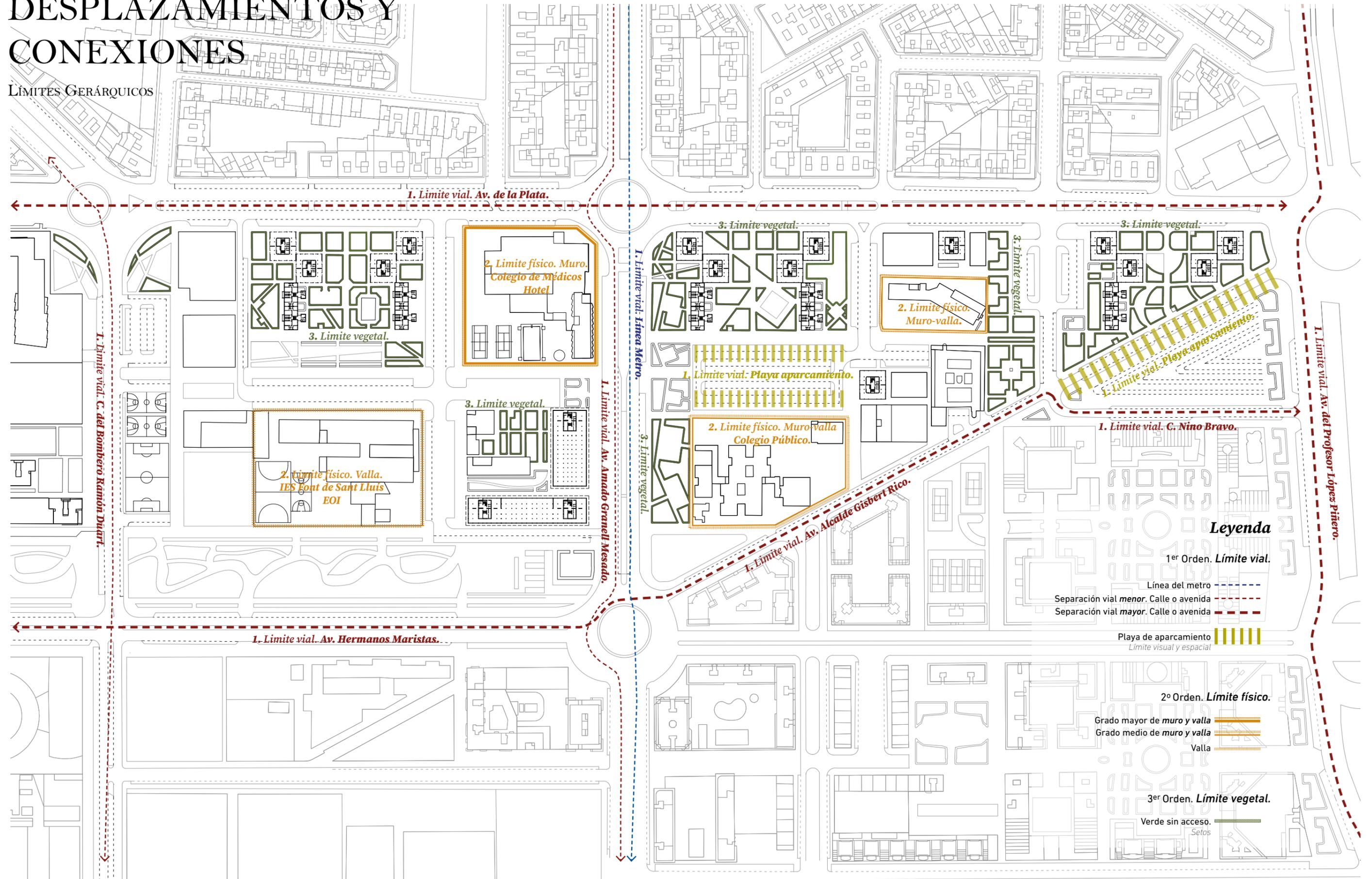
# LLENOS Y VACÍOS



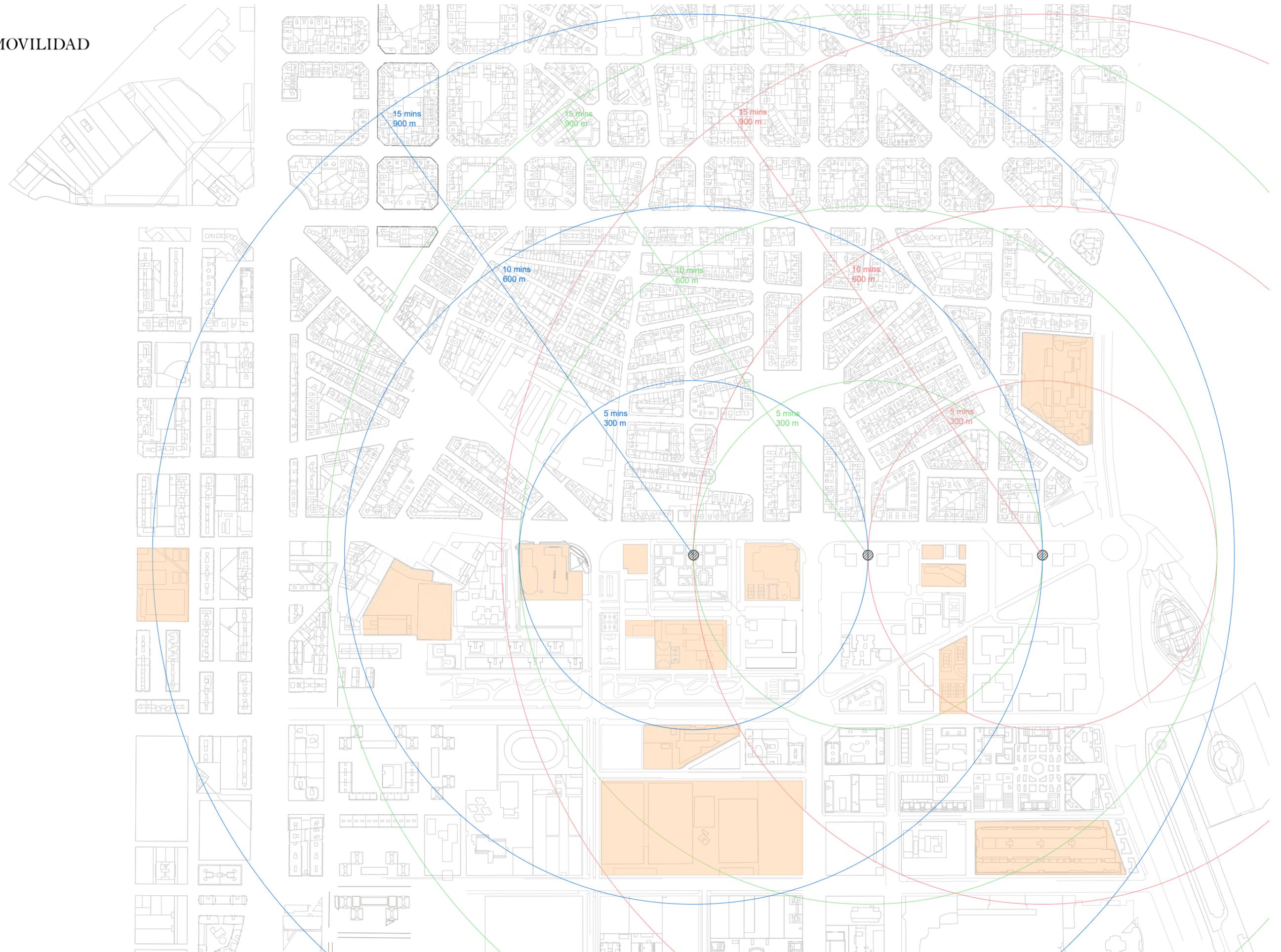
Con el estudio de llenos y vacíos se aprecia la gran diferencia de densidad que hay entre el polígono objeto de estudio y el resto del barrio, actuando la Avenida de la Plata como frontera. Esta falta de densidad dentro del grupo Vicente Mortes se traduce en una falta absoluta de actividad en la zona, sin uso de la calle y con espacios libres y zonas verdes residuales poco visitadas por los usuarios del barrio, lo que provoca una sensación de inseguridad en la zona.

# ANÁLISIS MOVILIDAD, DESPLAZAMIENTOS Y CONEXIONES

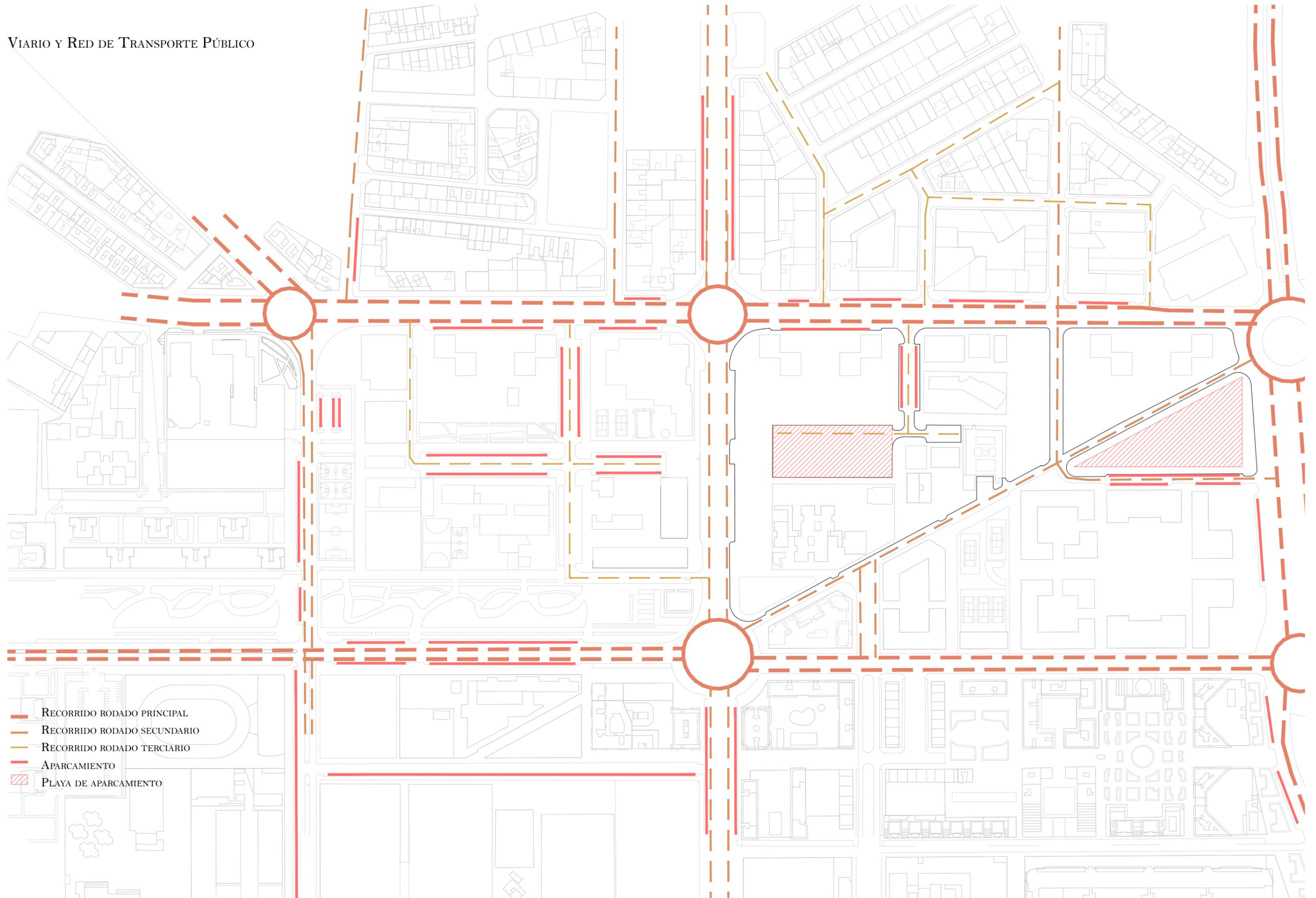
LÍMITES GERÁRQUICOS



# RADIOS DE MOVILIDAD

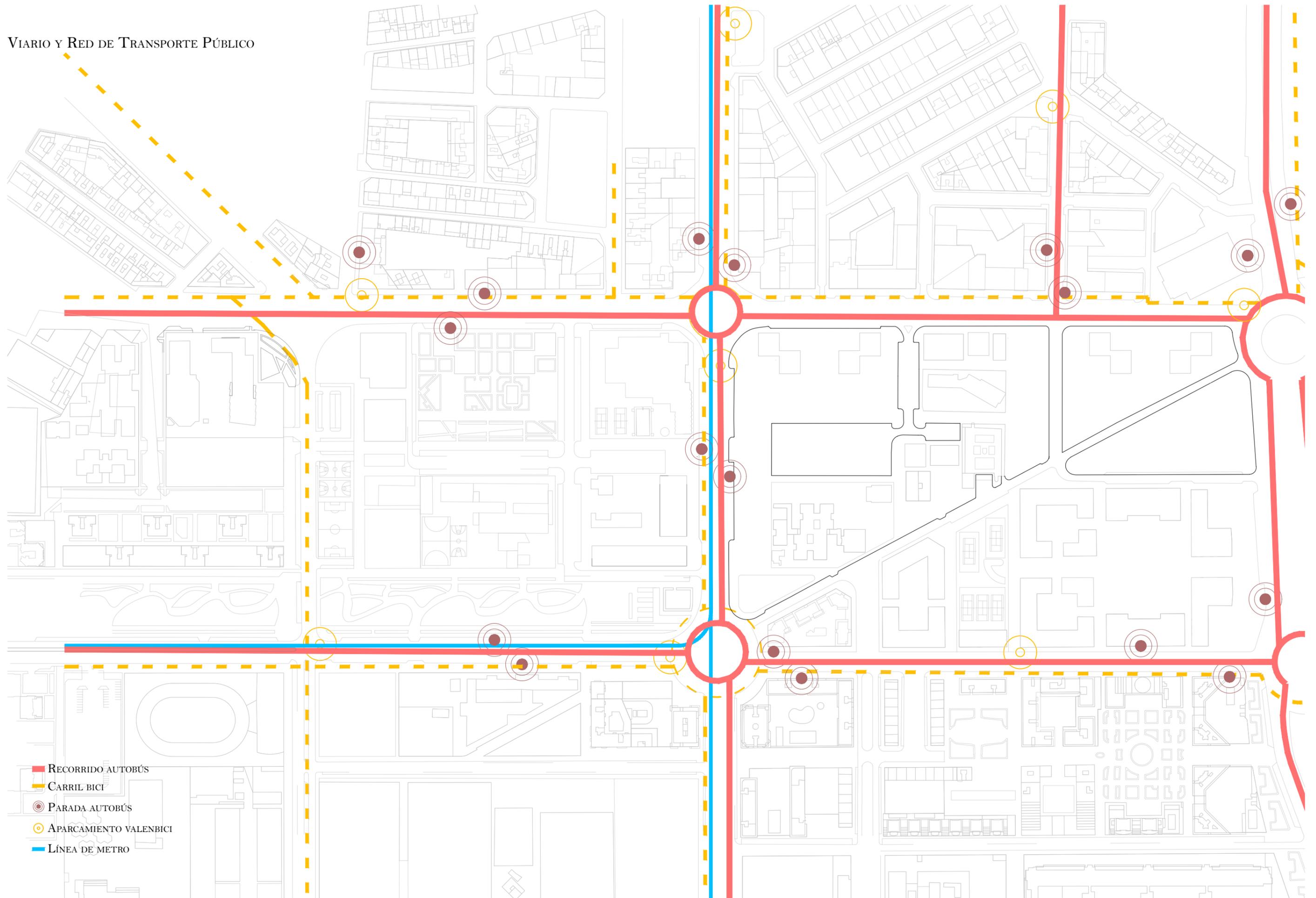


# VIARIO Y RED DE TRANSPORTE PÚBLICO



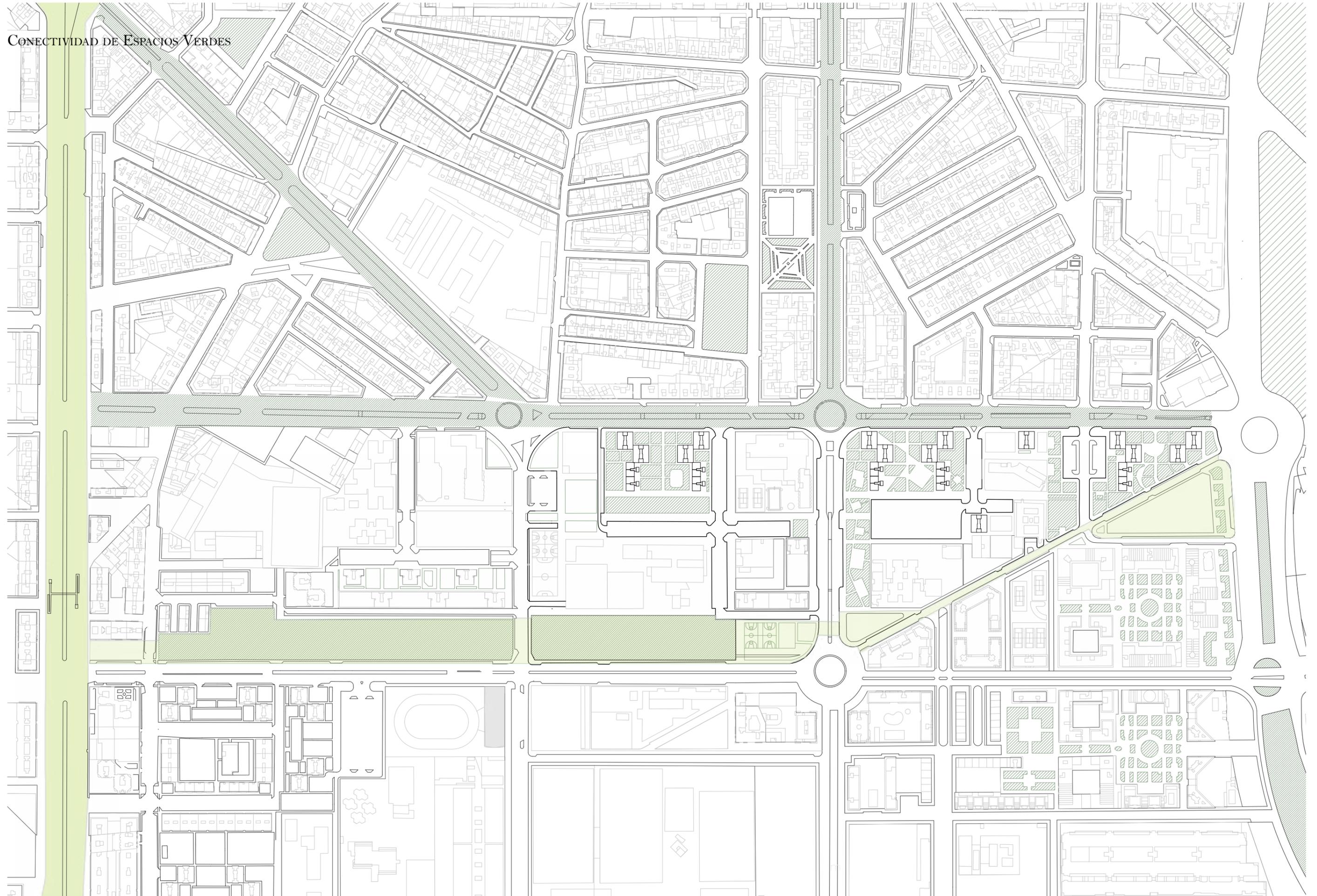
- RECORRIDO RODADO PRINCIPAL
- RECORRIDO RODADO SECUNDARIO
- RECORRIDO RODADO TERCIARIO
- APARCAMIENTO
- ▨ PLAYA DE APARCAMIENTO

VIARIO Y RED DE TRANSPORTE PÚBLICO

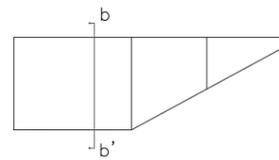
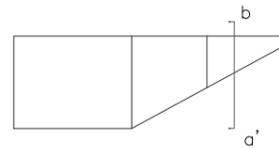


- RECORRIDO AUTOBÚS
- CARRIL BICI
- PARADA AUTOBÚS
- APARCAMIENTO VALENBICI
- LÍNEA DE METRO

CONECTIVIDAD DE ESPACIOS VERDES



SECCIONES ESQUEMÁTICAS



# ANÁLISIS PAISAJE URBANO

## RECORRIDO DE SECTORES: SECTOR 1

Para el análisis urbanístico se ha realizado una división del conjunto por sectores, señalando al inicio de cada uno de ellos unos puntos de color que representan una categoría general (*relación de los edificios con el espacio público, la materialidad del espacio público y la vegetación*). Junto a cada categoría, además, se señala mediante unos iconos las carencias, debilidades y oportunidades en cada uno de ellos.

Así pues, este trabajo se centra en el **Sector 1**, lugar donde se encuentra la futura cooperativa de viviendas, ayudando a visualizar de esta manera todas esas características en las que hay que actuar a nivel urbanístico.

### ● 1. Relación edificios espacio público

- 1.1 Planta baja abierta.
- 1.2 Vivienda en planta baja.
- 1.3 Comercio en planta baja.

### ● 2. La materialización del espacio público

- 2.1 Mobiliario urbano deficiente o inexistente
- 2.2 Espacio para el peatón
- 2.3 Aparcamiento
- 2.4 Límites

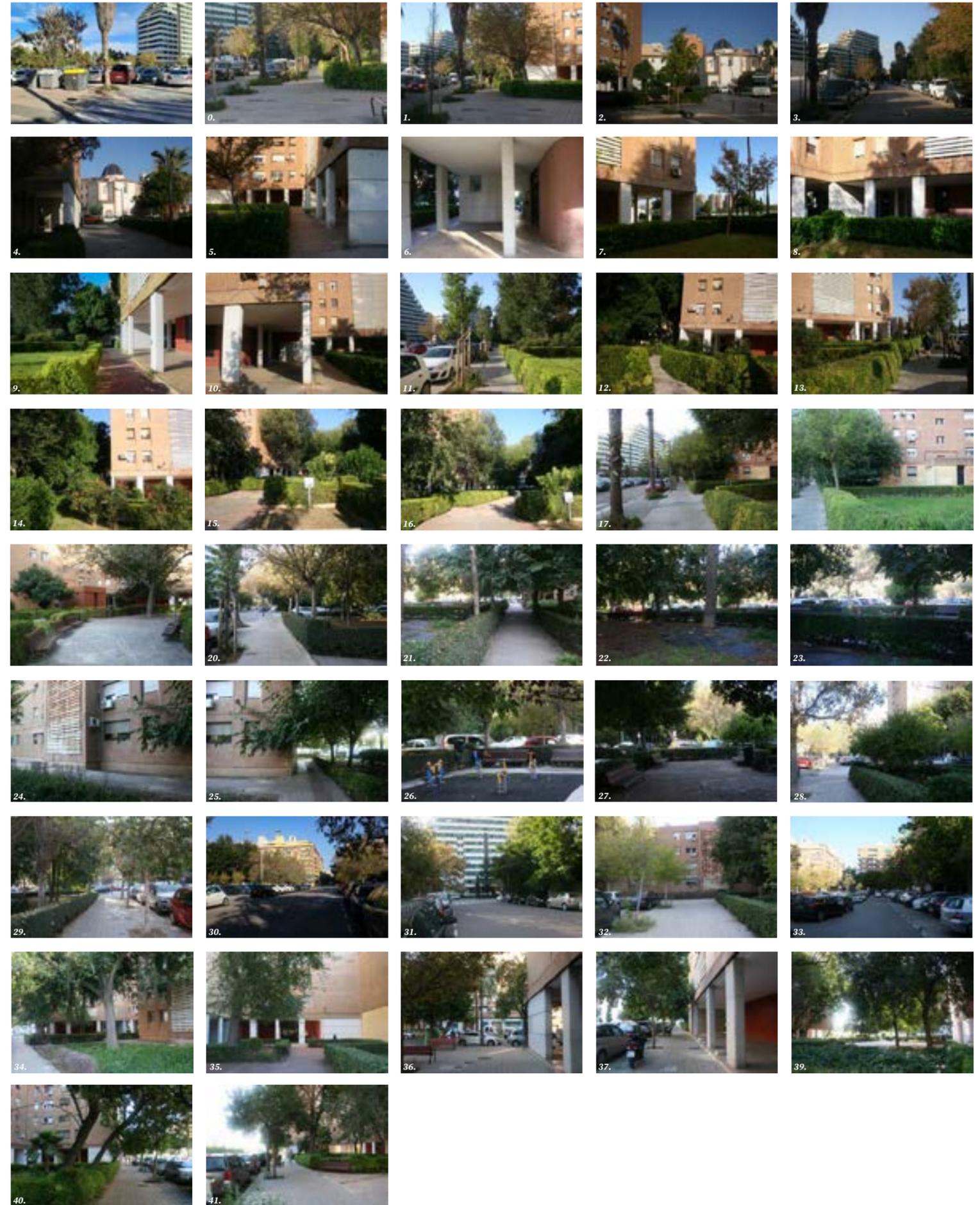
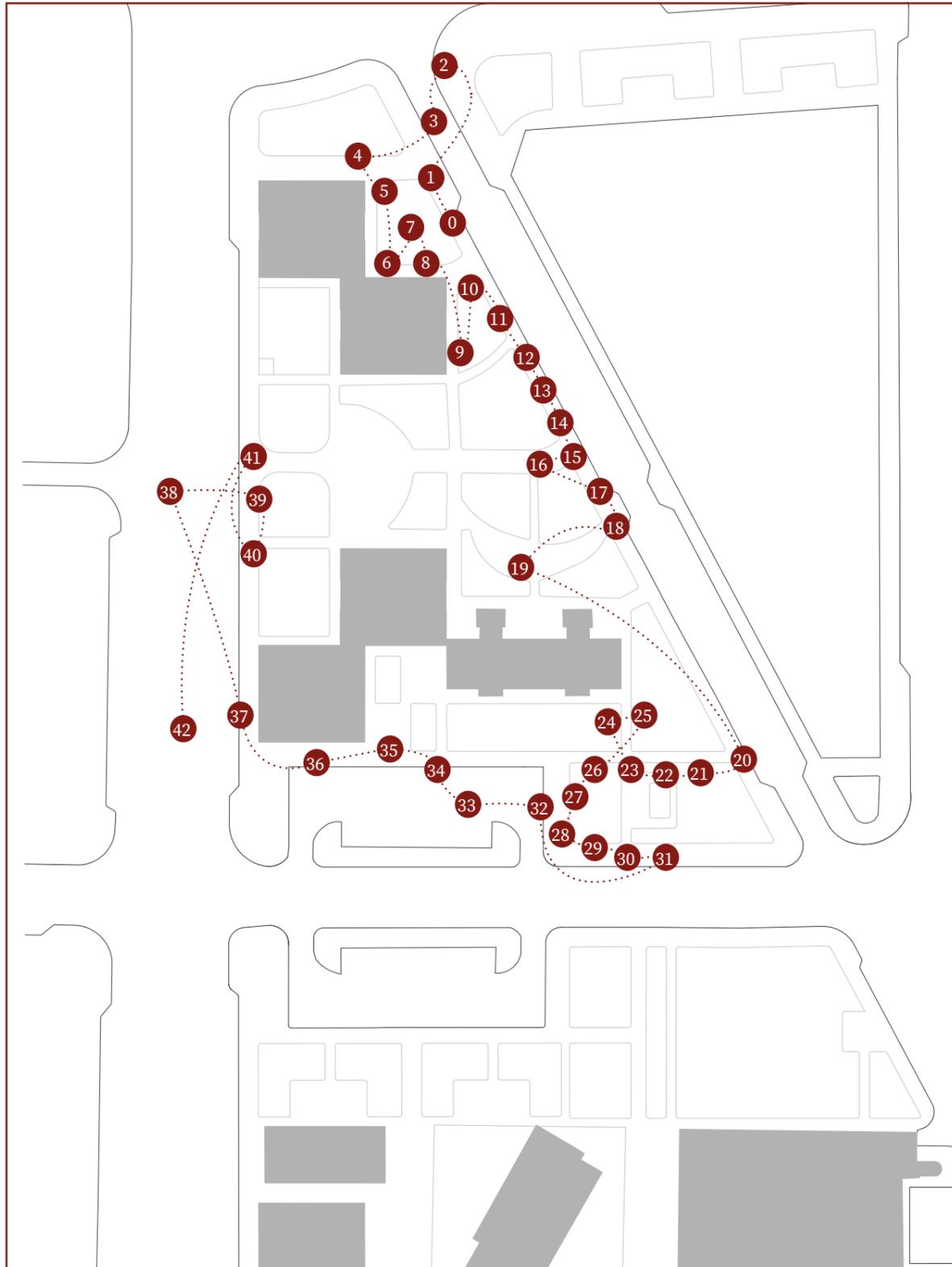
### ● 3. La vegetación

- 3.1 Zonas sombrías
- 3.2 Indiferenciada

	<b>excesivo</b> control visual
	<b>insuficiente</b> control visual
	<b>oportunidad para</b> crear un punto de encuentro
	<b>crear un espacio</b> con servicios alrededor
	<b>promover formas diversas</b> de estancia breve
<b>Xm</b>	<b>anchura de acera</b> en metros
	<b>verde</b> indiferenciado
	<b>integrar</b> mobiliario urbano en el diseño
	<b>oportunidad para</b> establecer conexiones entre lo público y lo privado
	<b>oportunidad para</b> la ocupación
	<b>oportunidad para</b> crear un punto nodal de interacción
	<b>oportunidad para</b> combinar funciones existentes con otras nuevas
	<b>oportunidad para</b> ampliar un negocio existente
	<b>oportunidad para</b> alojar una pequeña empresa (taller)
	<b>oportunidad para</b> alojar una pequeña empresa (oficina)
	<b>oportunidad para</b> alojar una pequeña empresa (servicios)
	<b>oportunidad para</b> crear un aparcamiento de bicicletas
	<b>oportunidad para</b> alojar una función temporal
	<b>oportunidad para</b> crear un acceso directo desde la calle



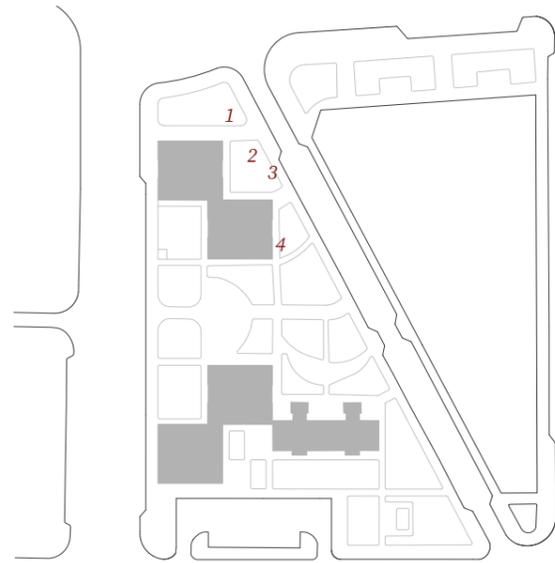
# [Sector 1] ● ● ●



\_ Recorrido de imágenes.

## \_ Relación edificios espacio público ●

### Planta baja abierta



### \_Localización y lugares similares.

Predominio de planta baja abierta sin ningún tipo de uso. Y sin relación con su espacio público inmediato. Las zonas verdes, además, al estar delimitadas por un seto impiden que sea un espacio de uso para los vecinos. Se crean así pequeñas bolsas verdes de inseguridad y sin función.

Elementos en fachada no contemplados en proyecto.

El verde se convierte en una barrera. Delimita y cierra el espacio, haciendo que este deje de usarse.



Oportunidad para la ocupación



Oportunidad para alojar una pequeña empresa

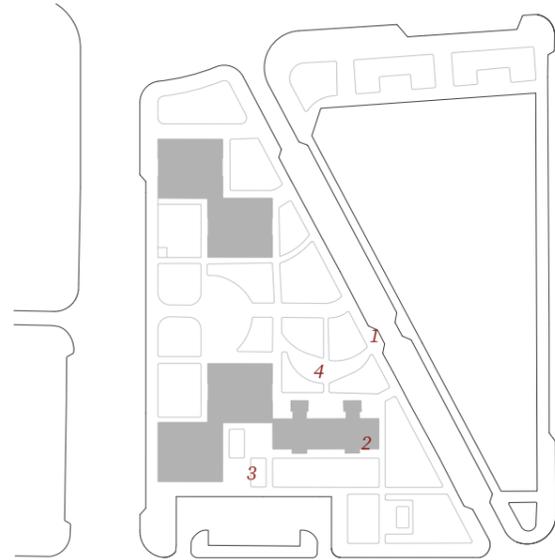


Oportunidades para establecer conexiones entre lo público y lo privado



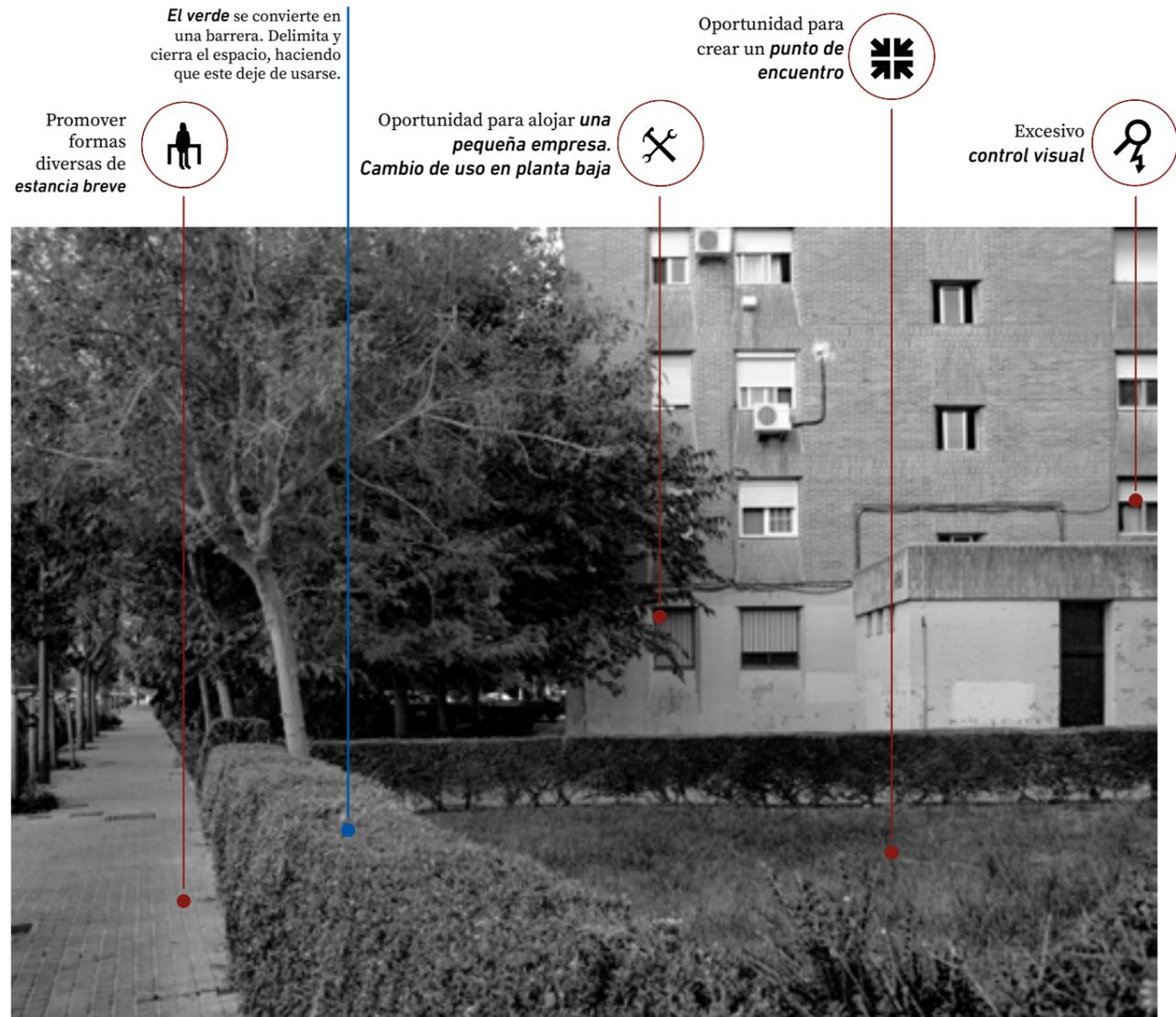
## \_ Relación edificios espacio público ●

### Vivienda en planta baja



### \_Localización y lugares similares.

Predominan las plantas bajas de uso residencial, siendo además, indiferenciadas del resto de plantas del edificio. Nace la oportunidad de diferenciarlas y dotarlas de mayor calidad, incidiendo además en su relación con el entorno.



1

2



3

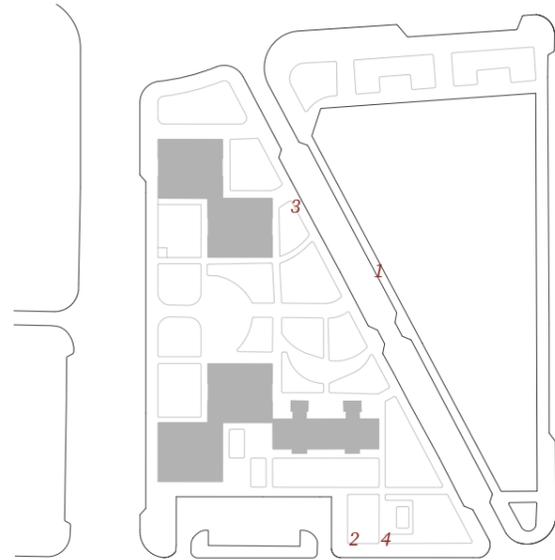


4



## \_ La materialización del espacio público ●

### Aparcamiento



### \_Localización y lugares similares.

Mucha presencia de espacio para el coche y playas de aparcamiento. Aún así, se observa la necesidad de incorporar más lugares de aparcamiento: hay muchas zonas con presencia de vehículos en doble fila. Se necesita por tanto plantear alternativas en cuanto a la disposición del coche en la zona de intervención.

Falta de otros tipos de tráfico: inexistencia del carril bici.

1

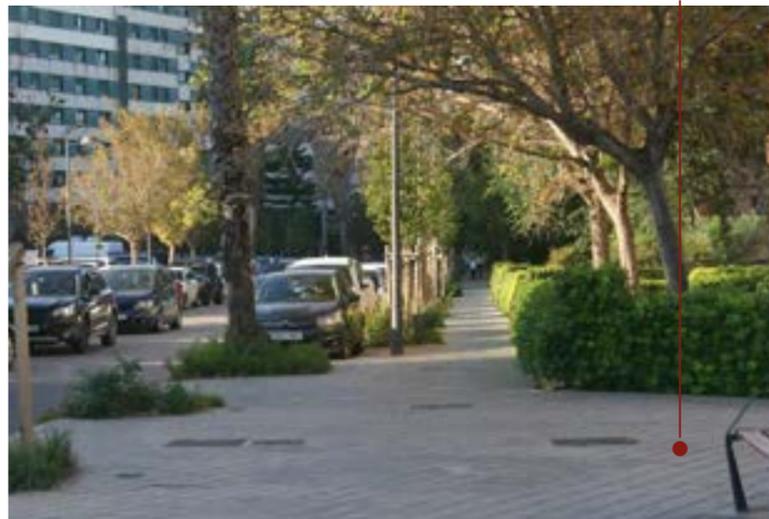


Promover formas diversas de estancia breve

2



3



4



38

Pantalla vegetal

Control visual

Servicios en planta baja

Carril bici y aparcamiento de bicicletas



Polígono Fuente de San Luís

Av. de la Plata

Monteolivete

42

Espacios abiertos con aparcamiento

Masa arbórea

Bulevar de separación entre barrios

Densidad urbana

Comercios en planta baja



Calle Escultor José Capuz

# CONCLUSIONES

Después de analizar las características principales del lugar las conclusiones a las que se llega son las siguientes:

El grupo objeto de estudio tiene una gran carencia de actividad comercial. Sí que dispone de equipamientos, pero la gran mayoría son de tipo docente o sanitaria. Este hecho explica en parte la evidente falta de usuarios en la zona en comparación con los barrios adyacentes. Esta situación, además, se ve agravada por la poca densidad de la zona, ya que la edificación intensiva en su mayoría deja muchos espacios libres en desuso.

La gran cantidad de espacios libres y zonas verdes, algo a priori positivo, no suple la falta de actividad ya nombrada, ya que son espacios sin apenas tránsito, lo que convierte estos recorridos en zonas desoladas, provocando incluso en el usuario la sensación de inseguridad en ocasiones.

El acceso al lugar es bueno, tiene una buena red de transporte público y una buena conexión con el resto de barrios. Aunque de igual modo, la presencia del vehículo es en ciertas zonas demasiado grande, ocupando grandes playas de aparcamientos que resulta excesivo. La apuesta del vehículo privado en el interior del grupo hace reflexionar sobre otras formas de transporte, como el fomento de la bicicleta creando nuevos carriles y paradas. Además, el nuevo Master Plan contempla la creación de aparcamientos subterráneos, eliminando de esta forma la imagen tan negativa que provocan dichas playas de aparcamiento.

En definitiva, el lugar tiene muchas oportunidades de actuación. Los usuarios deben ser atraídos a este barrio mediante el fomento de actividades, tanto comerciales como lúdicas. La calle debe tener más protagonismo dándole un uso más concreto, ya que en la situación actual ni si quiera los accesos a los bloques se hace desde ésta, sino desde un lateral. Los espacios libres deben dar una sensación de poder estar, de ser usados, de poder abarcar diferentes actividades y a todo tipo de usuarios.

Son todos estos factores a los que tiene que dar solución la nueva Cooperativa. Muchas de estas cuestiones se resuelven en planta baja, en contacto con el entorno inmediato. Aprovechando el hecho de que las torres tipo H están en relación con los espacios de la calle y las zonas verdes más interiores de la parcela, permite actuar en todos estos frentes. En las zonas de las torres más próximas a la calle se proyectarán espacios para el comercio, lo que servirá de incentivo para atraer a los vecinos a la zona. En los lugares más interiores se relfexionará sobre espacios dedicados a actividades que fomenten la relación, el trabajo y la tranquilidad que además permitan

disfrutar del lugar; espacios que podrán ser compartidos por la cooperartiva con el resto de barrio.

Todo ello se añade a un trabajo de *reurbanización* del entorno, sumando una serie de plazas que ensanchan la calle y otras más interiores que unifican el espacio interior, para culminar este proyecto de *reutilización* del espacio y del lugar, de tal manera que todos sus elementos funcionen de una manera conjunta, mejorando la situación actual a la que está sometido el barrio.

# MEMORIA DE UN PROYECTO

## HABITAR EN COMUNIDAD

- El modelo cooperativo
- La cooperativa como respuesta
- Hacer cooperativa entre todos
- El Masterplan

## PROPUESTA DE PROYECTO

- Las torres tipo H
- La reutilización: Intervención en las torres
- Programa y condiciones
- El proyecto

# HABITAR EN COMUNIDAD

## EL MODELO COOPERATIVO

Siempre se ha pensado, al menos en nuestro país, que la vivienda es, por decirlo de alguna manera, una inversión segura para el futuro, *un símbolo de estabilidad y de un cierto estatus social*<sup>1</sup>. Nada más lejos de la realidad. A diario se oyen noticias de nuevos desahucios a familias, normalmente de pocos recursos, que acaban viviendo en la calle y en ocasiones, atadas a una deuda que difícilmente podrán saldar. Un drama social que, como mínimo, hace replantearse esta cuestión. ¿Por qué no buscar un modelo alternativo que pueda suplir estos problemas y que afectan a tantas familias en España?, ¿Por qué depender siempre de un mercado que alienta a las familias a hipotecarse, causa de grandes crisis incluido nuestro país?

Es en este momento en el que surgen las llamadas cooperativas en cesión de uso, es decir, cooperativas donde la propietaria del inmueble es la propia cooperativa, y es, además, la que concede el derecho al uso de la vivienda. *La futura comunidad es la impulsora de la promoción*<sup>2</sup>, las personas que van a habitar las viviendas no son usuarios desconocidos e imaginarios como ocurre en las grandes promociones tanto públicas como privadas, donde se deja al futuro habitante al margen. La cooperativa permite la participación, ajustándose a las necesidades de los distintos usuarios que van a convivir en ella.

*El cooperativismo es un modelo de organización social y económica que intenta solapar tres aspectos que en otras formas societarias se presentan separados: propiedad, desarrollo de la actividad y participación en la toma de decisiones*<sup>3</sup>.

La cooperativa, a fin de cuentas, debe facilitar el acceso a la vivienda de forma asequible y digna que permita la diversidad de los usuarios. Por lo tanto, debe tener la *flexibilidad* necesaria para adaptarse a todo tipo de persona y familia, tanto de un estrato social como otro; solo de este modo se consigue la inclusión, igualdad y diversidad que tanto se busca en este tipo de proyectos.

Se ha comentado en estas líneas el gran esfuerzo que se ha puesto en las cooperativas por garantizar el derecho de uso de las viviendas, una de las claves que permite que las cooperativas se conviertan en una alternativa al resto de promociones. *Lo importante es garantizar el derecho de uso de la vivienda, y no su derecho de cambio*<sup>4</sup>. No se puede obtener beneficio económico con ellas, ni traspasarlo a terceros. La propiedad es colectiva e indivisible. Es propiedad de la comunidad.

*Pretende afrontar retos y necesidades sociales que son comunes a través de una iniciativa colectiva, adquiriendo un rol activo en la transformación del entorno y la sociedad*<sup>5</sup>.

## LA COOPERATIVA COMO RESPUESTA

Conociendo por tanto las ventajas que la cooperativa puede aportar al usuario a nivel social, ¿qué respuestas debe darnos la nueva cooperativa a nivel de proyecto?

La nueva cooperativa que va a desarrollarse debe dar respuesta al **espacio** que va a ocupar, al lugar. Debe solventar todas las carencias que este lugar presenta, convertirlo en un lugar seguro, agradable y con actividad. Conocido ya el lugar, en las siguientes páginas se irán exponiendo los recursos utilizados como respuesta a dichas carencias.

También debe dar respuesta a la **nueva forma de habitar** que presentan las cooperativas. Se debe fomentar distintos modelos de habitar, capaz de atraer a la mayor cantidad de perfiles distintos de usuarios posible.

Por último, la cooperativa debe fomentar la **sostenibilidad** utilizando medios pasivos, buena ventilación e iluminación natural, utilizando materiales próximos al lugar. Reutilizar, reciclar, remodelar debe ser el objetivo principal del proyecto; espacios que ya existen actualizarlos a los nuevos tiempos, donde se promueva el consumo de energías renovables y limpias.



## HACER COOPERATIVA ENTRE TODOS

El proceso no ha sido sencillo. Después de realizar todo el análisis del lugar por equipos y su puesta en común, muchos de nosotros llegamos a conclusiones distintas de cómo se debe intervenir en un lugar inmenso que, como ya se ha explicado, necesita un lavado de cara en ciertos aspectos.

Se pasan muchas horas dibujando, debatiendo, se visita en muchas ocasiones el barrio y sus alrededores; se realiza una maqueta a escala del Grupo Vicente Mortes para facilitar el trabajo y tomar mejores decisiones, maqueta que ha sido muy útil durante el proceso. Llegar a acuerdos no ha sido tarea fácil. ¿Se deben mantener las tipologías de alta densidad?, ¿Llenar el lugar de hitos no supondría un problema para el usuario, no se *perdería* en la ciudad?. Quizá sería mejor realizar tipologías a escala más humana, de menor densidad y altura, decían otros.

Con todas estas cuestiones en el aire, añadiendo otras tantas que van surgiendo según se avanza, se decide realizar un Masterplan que reúna todas las condiciones que para nosotros son indispensables, de tal manera que dicho Masterplan sea resultado de la aportación de cada uno. Eso es, al fin y al cabo, hacer cooperativa.



## EL MASTERPLAN

El resultado de todos los acuerdos es la realización de un gran paso este-oeste en el centro del Polígono, eje vertebrador del conjunto y unificador de todas las cooperativas que se realicen a lo largo de éste, el cual parte de extremo a extremo, desde la zona deportiva al oeste, uno de los puntos de encuentro principales del barrio, donde muchos usuarios, sobre todo de perfil joven, se reúnen para realizar todo tipo de actividades deportivas; hasta el inicio de la Avenida de la Plata al este, en un gran espacio verde. Al sur del conjunto, además, se proyecta un eje verde que parte desde el parque Hermanos Maristas hasta el gran espacio verde al este del Polígono, siendo este punto el lugar de encuentro de ambos ejes, junto al río Turia. Es en este punto donde se plantea la realización de algún tipo de hito que marque la entrada al Masterplan desde la Avenida de la Plata.

Se plantean edificaciones de alta, media y baja densidad según su situación en el conjunto y su relación con el entorno. Además, las grandes playas de aparcamiento se sustituyen por aparcamientos subterráneos repartidos por toda la zona, que sirven tanto al Polígono como a los barrios adyacentes.

Los pasos interiores para vehículos se mantienen o se replantean, evitando los *cul de sac* y manteniendo la idea de supermanzana, suprimiendo de esta manera el tráfico interior.

## MASTERPLAN POLÍGONO FUENTE DE SAN LUÍS TFM TALLER 5



 Vías principales	<b>Densidad</b>
 Vías secundarias	 100 a 150 habitantes
 Recorridos peatonales	 De 60 a 100 habitantes
 Espacios verdes	 De 30 a 60 habitantes
<b>Edificación existente</b>	
 10 alturas o más	
 De 4 a 9 alturas	
 4 alturas o menos	
<b>Nueva edificación</b>	
 10 alturas o más	
 De 4 a 9 alturas	
 4 alturas o menos	

# PROPUESTA DE UN PROYECTO

LAS TORRES EN H

ESTADO ACTUAL

Las torres tipo H marcan la frontera entre la Avenida de la Plata y el resto del Polígono. Estas torres pertenecen al Grupo Vicente Mortes, complejo que como ya hemos analizado, tuvo variaciones a lo largo del tiempo, llegando hasta la situación actual, resultado del diseño realizado por los arquitectos Vicente Valls Abad, Joaquín García Sanz y Francisco Mensua Fernández.

Se trata de unas torres realizadas en ladrillo caravista donde la mayoría se encuentra pareadas unidas por uno de sus vértices, a excepción de alguna torre independiente. Las torres dan una imagen de masividad reforzada por los pequeños huecos abocinados de sus fachadas, generando una sensación de unidad.

Las plantas bajas son parcialmente libres, con una zona central construida donde se colocan las escaleras y ascensores, el hall de entrada y los distintos cuartos de instalaciones y mantenimiento. La planta baja está elevada con respecto al suelo aproximadamente medio metro, salvando la distancia mediante un pequeño tramo de escalera.

Las torres en H tienen doce plantas en total (PB+11). La altura de la planta baja es de 3,9 m; y el del resto de plantas de 2,75 m. Todas están organizadas de la misma manera: la escalera y ascensores dan a un pequeño rellano que da acceso a cuatro viviendas por planta de similar superficie. Estas viviendas cuentan con un salón-comedor, una pequeña cocina próxima a la entrada, un baño y tres habitaciones con armario. La cocina y el baño vuelcan a una galería exterior cubierta por unas lamas de PVC.

Las fachadas están constrictas de ladrillo caravista de medio pie, que junto a unos huecos pequeños cuyo antepecho se va introduciendo hacia el interior según aumenta en altura, acompañado por unas jambas abocinadas, le da un aspecto muy másico al conjunto. Estos abocinamientos han sido origen de problemas de filtración de aguas en el interior de las viviendas, aspecto que actualmente se aprecia desde el exterior debido a los arreglos que se han realizado en las juntas, que son muy evidentes a la vista.

Si pasamos a la estructura, se trata de una estructura metálica compuesta por dos perfiles UPN para los pilares, y perfiles IPN para vigas y zunchos. Los forjados son forjados de vigueta pretensada y bovedilla de hormigón, cuyo canto no supera los 20

cm. La cimentación se realiza a base de pilotis debido al tipo de terreno poco estable e inundable.

Al tratarse de unos edificios de los años 70, muchos aspectos considerados hoy en día indispensables constructivamente hablando no están presentes. Sin ir más lejos, la causa de las filtraciones de agua en las viviendas es debido a la falta de impermeabilización de los muros exteriores, amén de la carencia de aislante térmico. Algunas estancias no cumplen actualmente las normativas, y es necesario cambiar los ascensores. Todo esto plantea una reorganización total de las viviendas, cuestión de la que se hablará en las próximas páginas.

A continuación se van a mostrar los planos de las torres en H en su situación actual redibujados a partir de los originales, cortesía del Centro de Información Arquitectónica, en la Universidad Politécnica de Valencia.



# PLANOS GENERALES

DEFINICIÓN ARQUITECTÓNICA

TORRES DE VIVIENDAS EN H

PLANTA BAJA

E 1/150



- 01 PORCHE CUBIERTO
- 02 PORTAL
- 03 COHECITOS NIÑOS
- 04 CONTADORES AGUA
- 05 ASEO
- 06 LIMPIEZA
- 07 LUZ
- 08 CONTADORES
- 09 BASURAS

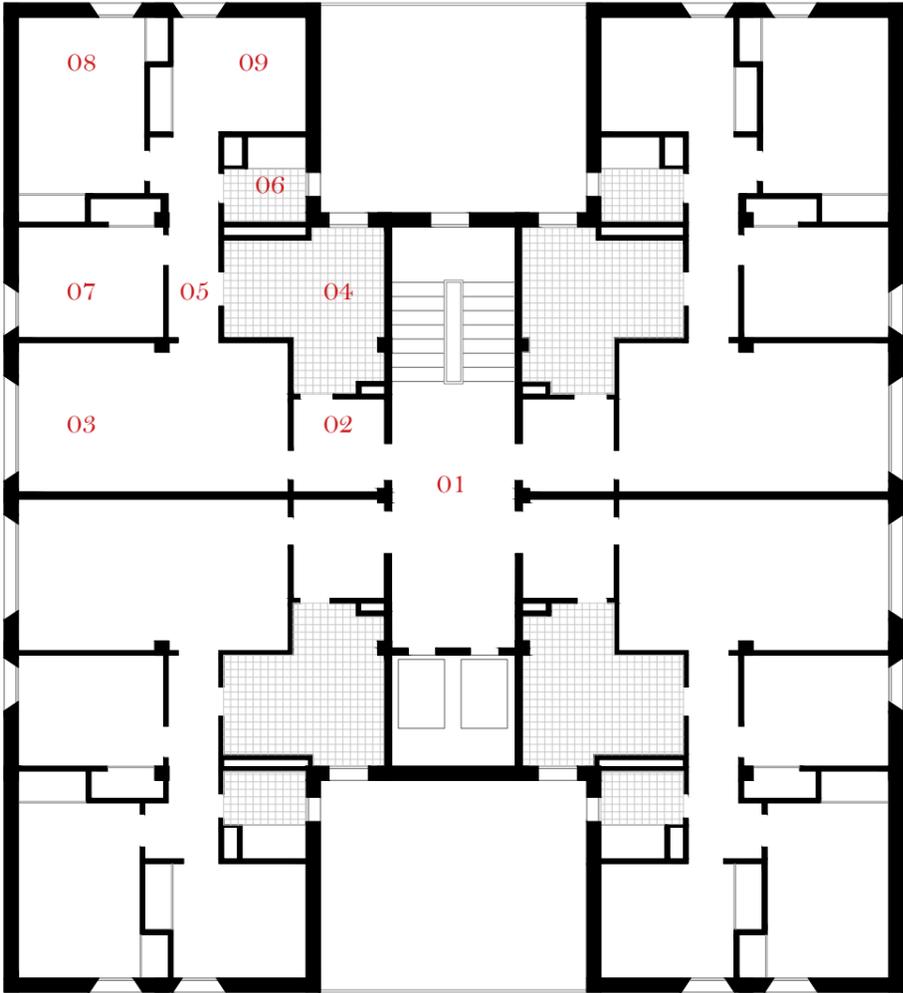
# PLANOS GENERALES

DEFINICIÓN ARQUITECTÓNICA

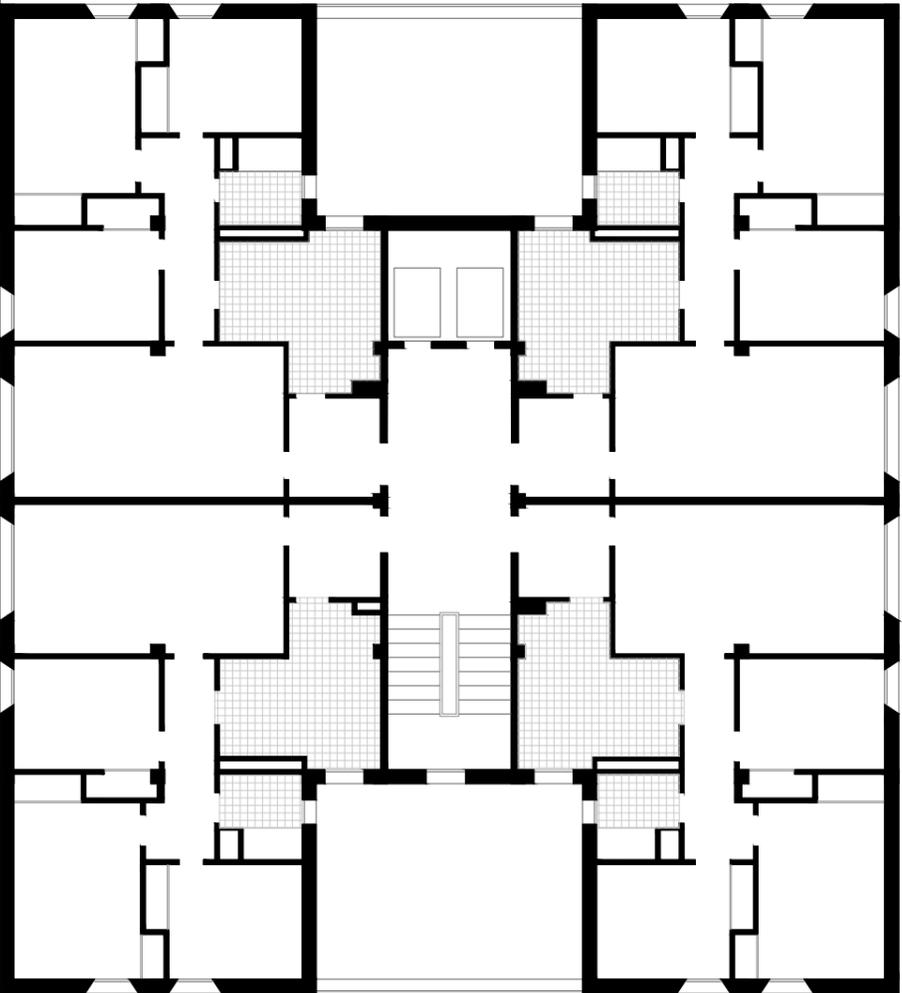
TORRES DE VIVIENDAS EN H

PLANTA TIPO

E 1/150



- 01 RELLANO
- 02 VESTÍBULO
- 03 COMEDOR-ESTAR
- 04 COCINA
- 05 PASO
- 06 BAÑO
- 07 DORMITORIO 1
- 08 DORMITORIO 2
- 09 DORMITORIO 3



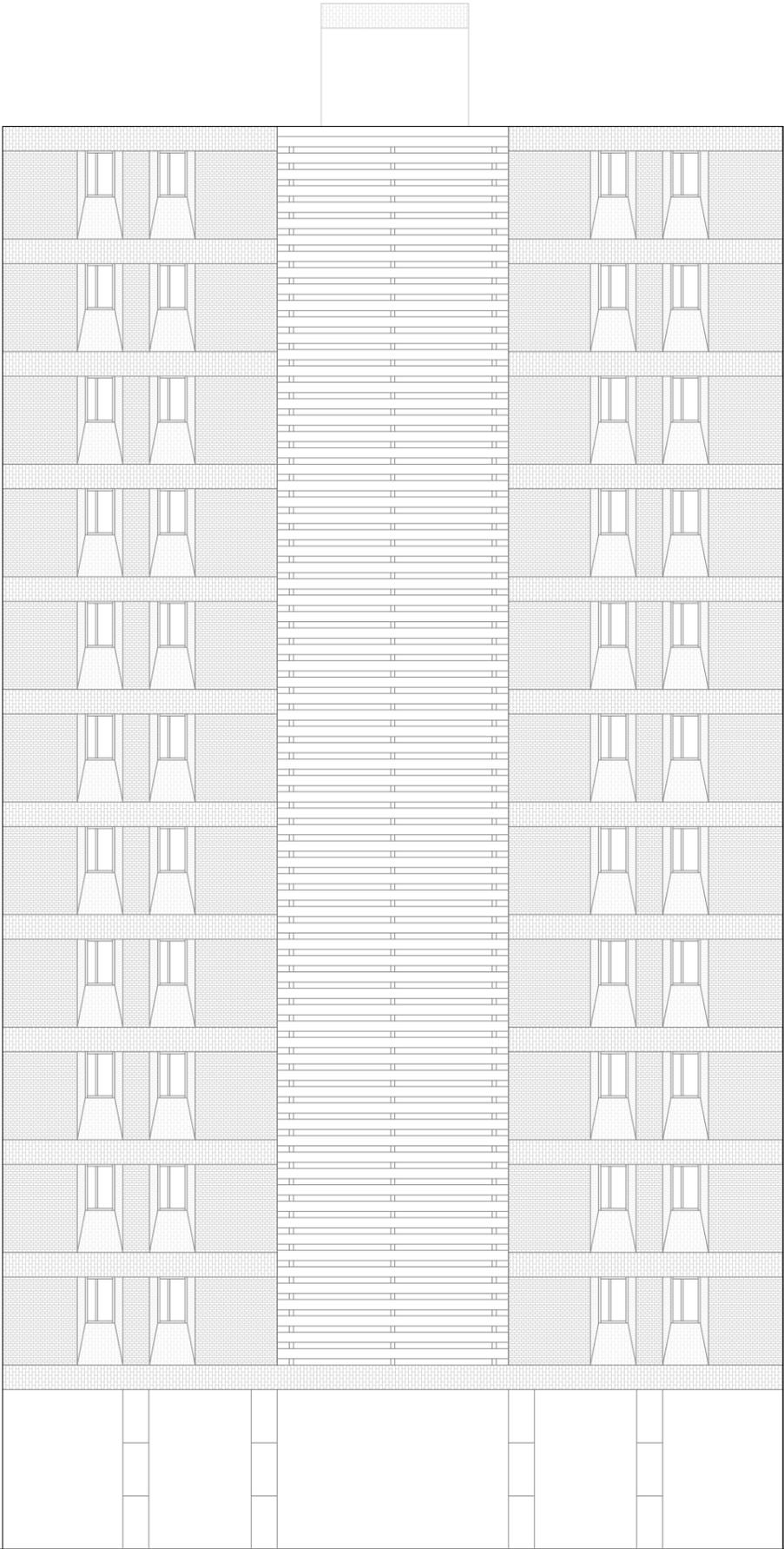
# PLANOS GENERALES

DEFINICIÓN ARQUITECTÓNICA

TORRES DE VIVIENDAS EN H

ALZADO ESTE Y OESTE

E 1/150



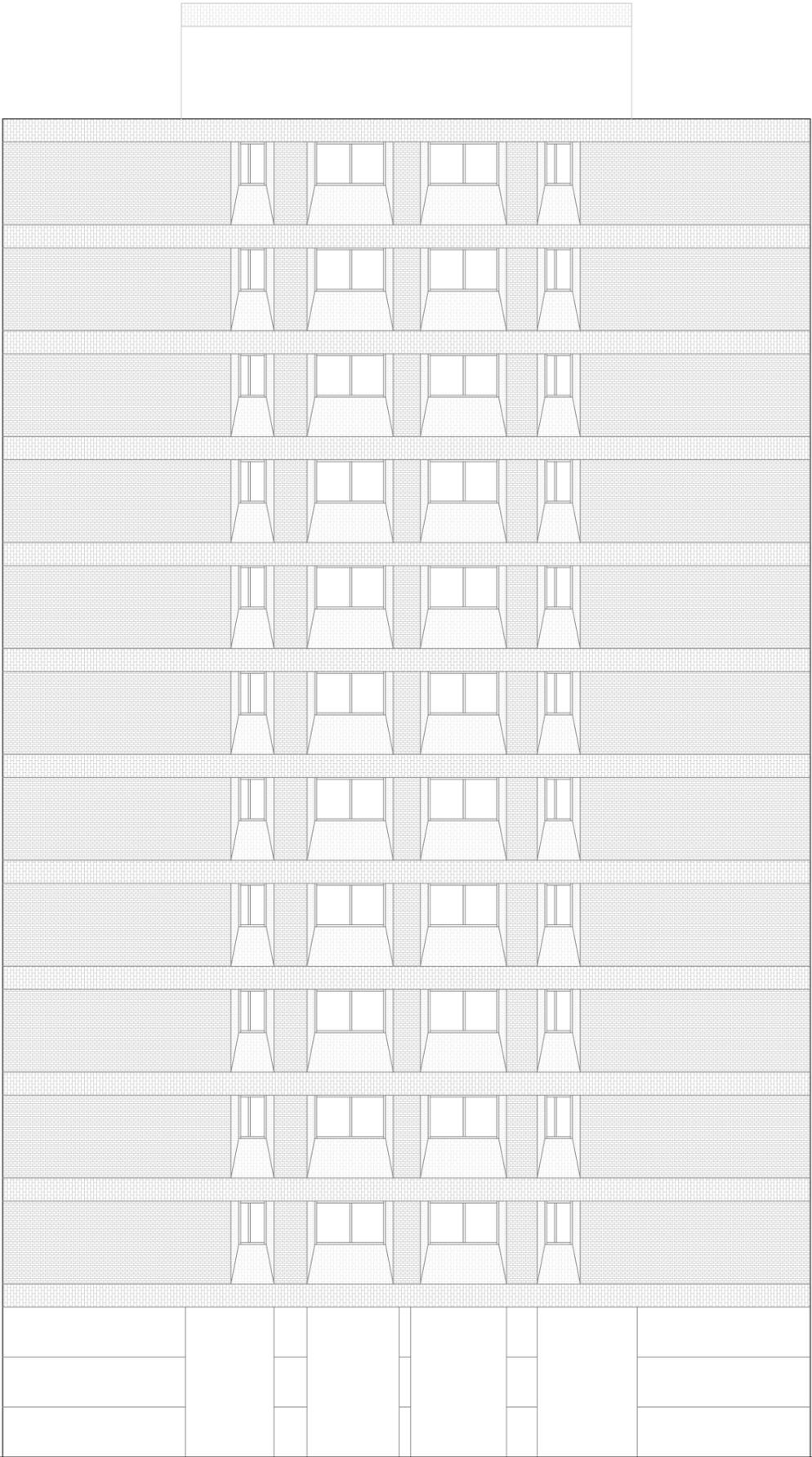
# PLANOS GENERALES

DEFINICIÓN ARQUITECTÓNICA

TORRES DE VIVIENDAS EN H

ALZADO NORTE Y SUR

E 1/150



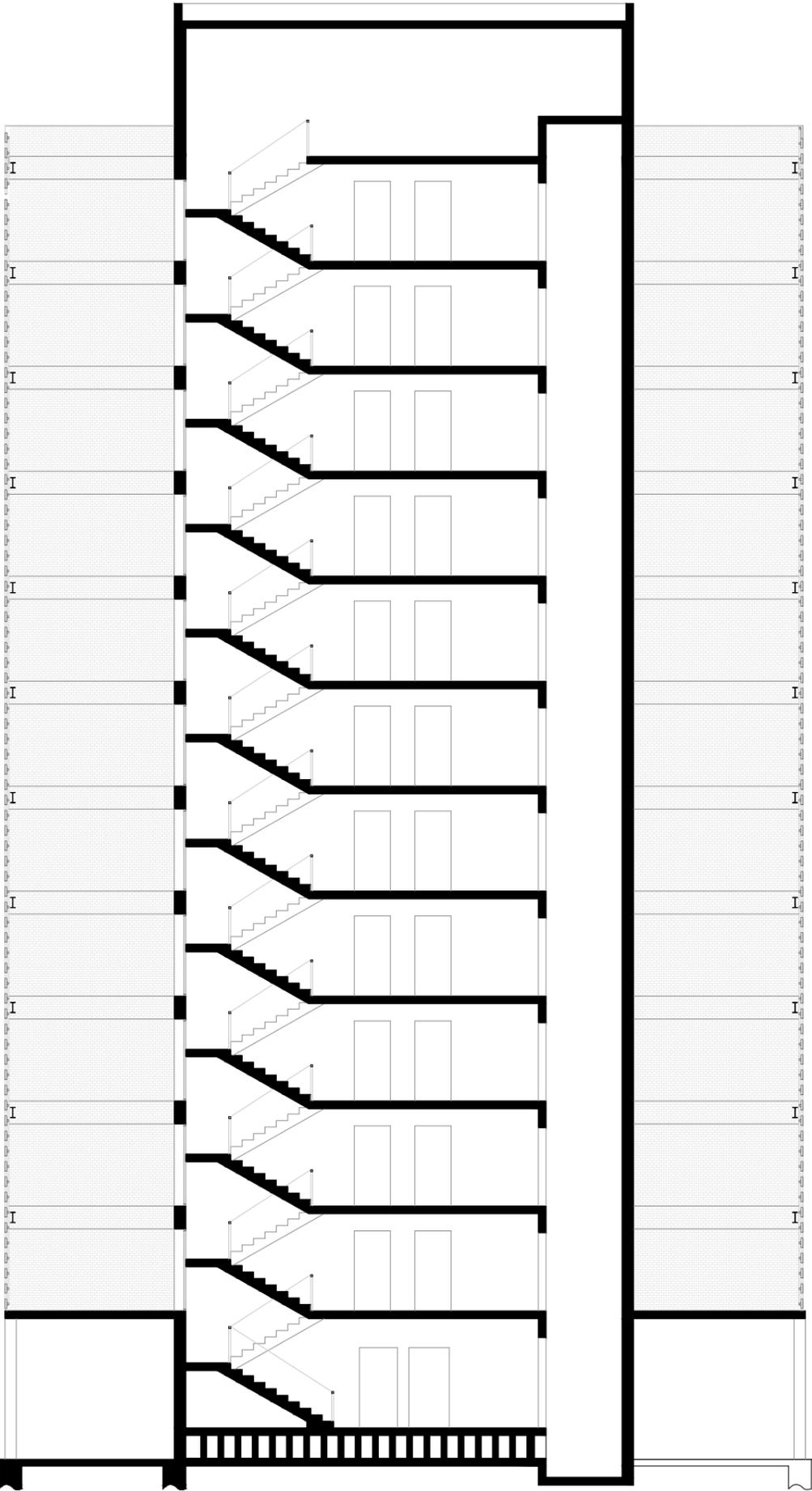
# PLANOS GENERALES

DEFINICIÓN ARQUITECTÓNICA

TORRES DE VIVIENDAS EN H

SECCIÓN POR AVENIDA DE LA PLATA

E 1/150



## LA REUTILIZACIÓN: INTERVENCIÓN EN LAS TORRES

La decisión finalmente es la transformación de dos torres tipo H unidas por su vértice. Las torres elegidas son las situadas en el primer sector del Polígono (ver apartado *Análisis Paisaje Urbano - Recorrido de sectores: Sector 1*), concretamente la segunda pareja de torres si comenzamos el recorrido desde la cabeza del grupo Vicente Mortes al este, junto al antiguo cauce del río Turia. Se eligen estas torres por la situación próxima a la entrada desde el río, por su fácil acceso desde la Avenida y por su relación con la zona verde, punto de encuentro con el eje vertebrador interior y el nuevo eje verde, según lo ya explicado en el apartado de Masterplan.

Conociendo después del análisis del lugar los problemas a resolver en la zona, se plantean unas primeras ideas que deben estar presentes en todo el proceso de transformación de las torres. Uno de los puntos principales es dotar de protagonismo a la calle proponiendo un acceso directo desde ésta hasta las torres, las cuales compartirían una zona de entrada común, la cual daría acceso a su vez a cada una de las torres. Otro aspecto importante que afecta al programa es la necesidad de prever espacios de comercio y otro tipo de actividades que activasen la vida en esta parte del Polígono, mediante la reserva de espacios en planta baja para las mismas, las cuales dan directamente a la calle o a espacios más interiores, hacia plazas o zonas verdes más privadas, dependiendo del tipo de actividad. Estos locales, además, proporcionan a la cooperativa un beneficio económico mediante un alquiler que son reinvertidos en la propia cooperativa.

Continuando por esta línea, para que la planta baja pueda albergar tanto locales comerciales como zonas comunes para los usuarios de la cooperativa y zonas de almacenaje de residuos, bicicletas e instalaciones, se decide ocuparla totalmente, eliminando además la elevación sobre la cota del suelo para facilitar el acceso. Las zonas libres que tenía la planta baja en su origen que no tenían uso alguno por parte de los vecinos se aprovechan de manera más eficaz supliendo la falta de espacio en planta baja para la cooperativa.

También se interviene en el aspecto urbano del entorno más próximo a las torres. Además de dar más protagonismo a la calle accediendo a las torres desde ésta y volcando locales comerciales para generar más actividad, se pretende crear una plaza interior cuyo acceso principal se realiza desde el umbral común de las torres. Para que la plaza tenga unos límites y no se pierda en el espacio, se proyectan unas viviendas-taller de baja altura ( PB+2 alturas) que marcan su geometría y refuerzan

la actividad en la misma, (estas viviendas-taller están planteadas para albergar pequeños comercios al servicio del barrio en planta baja, zona de día en planta primera, y zona de noche con hasta dos habitaciones en planta segunda).

Otro aspecto importante que se plantea en las nuevas torres reformadas es una ampliación mediante unas terrazas colocadas por una nueva subestructura metálica anclada a las torres, dotando de esta manera de un espacio exterior, dando al mismo tiempo mayor superficie a los espacios interiores. Esta nueva terraza se proyecta en un primer momento rodeando por completo a las torres, pero finalmente se decide por marcar una direccionalidad concreta, colocando la terraza en el lado norte y sur en cada torre, volcando hacia la Avenida de la Plata por un lado, y hacia las zonas más interiores del Polígono por otro.

Por último, dentro de la cooperativa, en las plantas superiores, se crean más espacios comunes que se suman a los ya nombrados en planta baja, vinculados con los usuarios que van a vivir en ella, creando puntos de encuentro, de reunión y de relación entre los vecinos.

Estas primeras ideas son las que marcan el comienzo del proyecto de la cooperativa, ideas que conforme avanza el tiempo se van reforzando o cambiando según interese. En los puntos siguientes se comentarán con más detalle y detenimiento.

## PROGRAMA Y CONDICIONES

### LAS TORRES

El programa planteado para la nueva cooperativa pretende satisfacer las necesidades de los usuarios, sabiendo de antemano y pretendiendo de forma consciente que son muchos los tipos de usuarios distintos los que van a habitar dicha cooperativa. El programa debe ser por lo tanto lo suficientemente *flexible*, por decirlo de alguna manera, para que supla todas esas necesidades diferentes.

Las zonas comunes cobran mucha importancia, estando más presentes en planta baja. Se plantea una zona de acceso que combina zona de paso hacia la escalera por un lado, y los ascensores por otro, junto a una zona más estática de estar, iluminado por grandes ventanales que permiten ver y ser vistos desde el exterior.

La planta baja es diferente en cada torre. En la torre más próxima a la calle se plantean dos locales comerciales, y en el lado opuesto, vinculado a la plaza interior, una zona de uso polivalente, pensado para albergar diferentes actividades, como pequeñas conferencias, reuniones, cine, algún concierto, zona de lectura o de juegos para los niños. Este espacio, además, puede abrirse en algún momento completamente hacia la plaza, haciéndola partícipe de todas estas actividades.

En la segunda torre, más retranqueda hacia el interior, se proyecta una pequeña cafetería-bar vinculada hacia la calle, al igual que los locales comerciales de la primera torre, y en la zona posterior una zona de co-working con orientación hacia las zonas verdes del Polígono, más tranquilo, con una zona mínima de cocina y aseos. Esta estancia tiene tanto acceso desde la torre como desde el exterior, que, como ocurre con la sala polivalente, también puede abrirse al entorno verde.

La planta baja de ambas torres tiene lugares reservados para el almacén de bicicletas, de residuos, y locales menores repartidos para las distintas instalaciones del edificio.

En el resto de plantas, el esquema es el mismo para las dos torres. La planta original se reorganiza completamente: Se eliminan los tabiques interiores de ladrillo del 4 y se sustituyen por tabiques de cartón-yeso y acabado en madera. Los suelos de terrazo también se eliminan y se sustituyen por tablones de madera o porcelánico. Todo ello tiene el objetivo de eliminar el máximo peso posible a los forjados, ya que estos cuentan con poca sección (20 cm).

La nueva composición de las plantas tiene como corazón la caja de escaleras y ascensores, ya que se encuentran en la zona central de las torres. A partir de aquí se organiza el resto de elementos: El rellano da acceso a dos recorridos laterales, uno a cada lado de la caja de escalera, que a su vez va dando paso a la entrada de cada una de las viviendas ( de 4 a 8 por torre, dependiendo de la organización de estas). Los módulos de habitación-estudio se colocan en dos de los lados de las torres (lados este y oeste), y las zonas de día en los otros dos (norte y sur), junto a las nuevas terrazas.

En la planta sexta, planta intermedia, la configuración varía debido a la proyección de unas zonas comunes junto a las viviendas. Estas zonas comunes constan de una lavandería común y una cocina-comedor en una de las torres, y de otra lavandería y una zona de estar en la otra torre. Estas estancias de las dos torres están unidas por la terraza, que da acceso a un espacio previo de paso.

Por último, en la penúltima y última planta se realizan unas viviendas dúplex con zona de día en doble altura en la planta baja, y zona de noche en la superior. Cada vivienda dúplex cuenta con dos habitaciones. La doble altura se percibe desde el exterior, teniendo de esta manera una escala más urbana, acorde con su altura.

### LAS VIVIENDAS TALLER

Son cinco en total, adosadas entre ellas, y que limitan el espacio de la plaza a la que vuelcan. Estas viviendas se diseñaron para albergar en planta baja algún pequeño negocio, con un espacio previo que vuelca a la zona pública, que funcionaría a modo de escaparate-recepción, un espacio intermedio con la caja de escaleras y un aseo, y un espacio trasero donde se realiza la actividad en cuestión, con un gran acceso a un jardín exterior privado.

En planta primera se sitúa la zona de día con salón con terraza hacia la plaza, y cocina hacia el jardín, siempre con la escalera como elemento separador. Por último, en la segunda planta se encuentra los espacios de noche, con dos habitaciones y un baño completo cada una.

PROGRAMA Y CONDICIONES

<b>Espacios definidos</b>	Comercial	Locales comerciales Taller
	Cultural+ocio	Sala polivalente Café-bar
	Social	Co-working Comedor Cocinas comunes Espacios para los vecinos
	Productivo	Lavandería Espacios de trabajo/ talleres
	Residencial	Residencial permanente Residencial temporal Viviendas-taller
<b>Espacios no definidos</b>	Cultural+ocio	Plaza

## EL PROYECTO

### LA IMPLANTACIÓN

En planta baja se pretende fomentar el uso del espacio circundante. Para ello se proyectan una serie de plazas interconectadas que parten desde la calle existente de la Avenida y con una estrecha relación con las torres y viviendas-taller, como forma de garantizar dicho uso.

El acceso de las torres es el punto común entre las plazas, el punto de transición. La plaza más exterior funciona como una extensión de la calle, apoyado por comercios para su uso. En cambio, la interior esta pensada para albergar actividades más relacionadas con la cooperativa. Esta plaza esta limitada tanto por las torres al norte y este, como por las viviendas-taller el oeste. Los pilares de las nuevas terrazas en planta baja dan una imagen claustral del conjunto, donde la plaza se asemeja a un patio interior de la cooperativa compartido por usuarios y vecinos del barrio.

A- Cooperativa de viviendas. Torres tipo H

B- Viviendas- taller

C- Torres tipo H preexistentes

1- Plaza pública. Extensión de la calle

2- Espacio común de las torres tipo H. Entrada a las torres

3- Plaza pública. Plaza interior de la Cooperativa

4- Espacio público. Zona de calma exterior para la zona de *co-working*

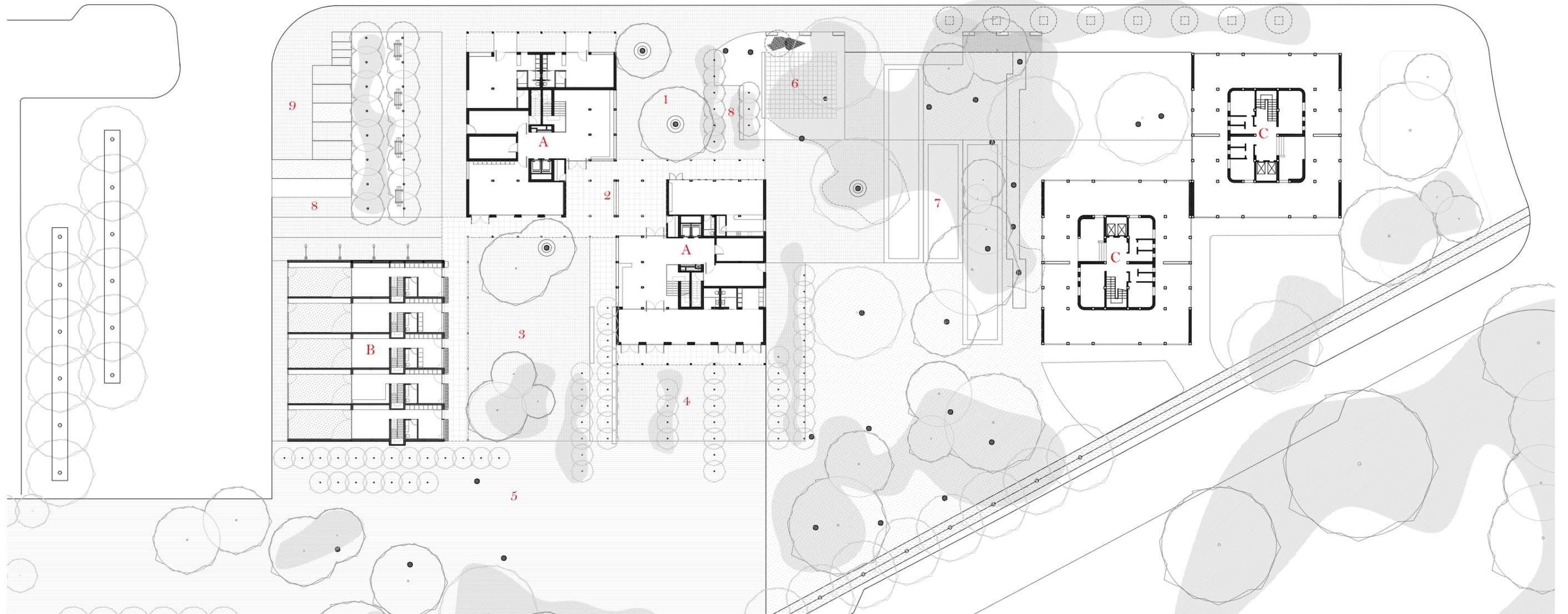
5- Recorrido lineal de *Masterplan*. Punto final o de partida del recorrido

6- Espacio para juegos infantiles. Parque infantil

7- Posible espacio de huertos comunitarios

8- Aparcamiento de bicicletas

9- Aparcamiento puntual de vehículos



## EL PROYECTO

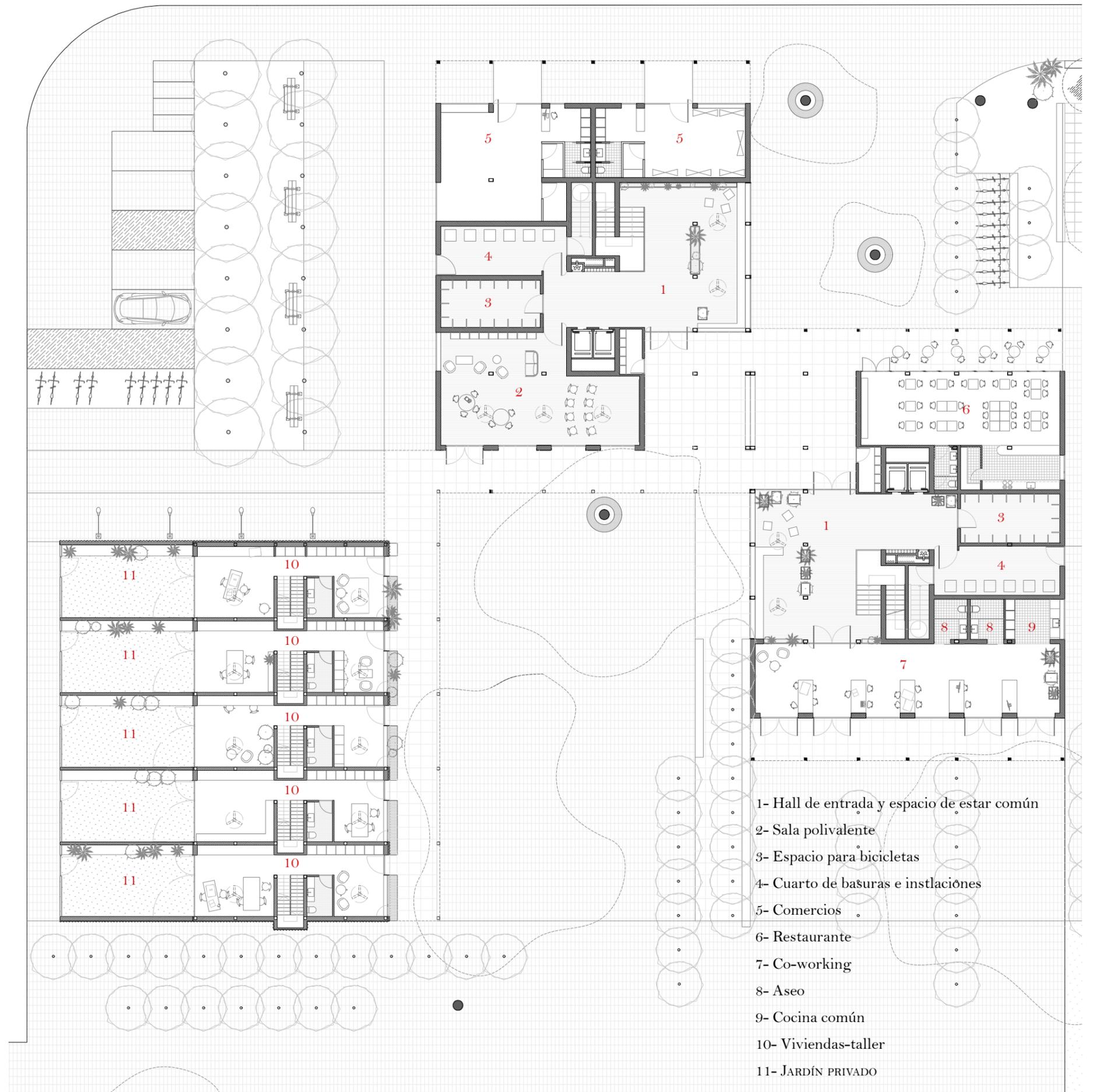
### LAS PLANTAS BAJAS

Las dos plantas de las torres en H albergan tanto espacios comunes de la Cooperativa como otros compartidos y/o al servicio del barrio. Los espacios comunes están relacionados directamente con el acceso a las torres, dotados de zonas para el encuentro y espacios que permiten el acceso a los núcleos de comunicación vertical, zonas comunes que vuelcan a la plaza interior, zonas de instalaciones, aparcamiento de bicicletas, etc.

La torre más próxima a la Avenida de la Plata posee espacios ocupados por zonas comerciales a los que se accede directamente desde la calle. de forma que pueda aportar de actividad y vida a la misma. En la parte opuesta, abriéndose hacia la plaza interior, se reserva un espacio para una sala común polivalente, la cual en ciertos momentos puntuales se podría extender a la plaza.

La torre más interior posee una zona de restaurante que, al igual que las zonas comerciales de la primera torre, vuelca hacia la Avenida, que gracias al retranqueo que tiene con respecto a ella, está separada de la calle propiamente dicha por una plaza menor que proporciona el espacio suficiente para desarrollar la actividad lejos del ruido de la ciudad. En el lado opuesto se proyecta una zona de co-working tanto para los usuarios de la cooperativa como las del barrio, con zonas de aseo y una pequeña cocina. Este espacio de trabajo conjunto no está relacionado directamente con la plaza interior, sino que da a un espacio más tranquilo, permitiendo de este modo que las personas que lo utilicen puedan desarrollar sus actividades con tranquilidad.

Por último, las viviendas-taller se unen a las dos torres por uno de los vértices de la primera torre, cerrando de esta manera la plaza interior, controlando la escala de dicha plaza. Estas viviendas poseen en planta baja un espacio de "exposición", a modo de escaparate, que puede funcionar también como una sala donde los usuarios pueden descansar mirando directamente a la plaza. Una zona intermedia donde se encuentra la escalera da paso a la zona de taller propiamente dicho, espacio donde se realiza la actividad que desee el propietario. Esta sala da paso a su vez a un jardín exterior, al que se abre completamente, extendiendo el espacio interior al exterior cuando se desee.



- 1- Hall de entrada y espacio de estar común
- 2- Sala polivalente
- 3- Espacio para bicicletas
- 4- Cuarto de bañuras e instalaciones
- 5- Comercios
- 6- Restaurante
- 7- Co-working
- 8- Aseo
- 9- Cocina común
- 10- Viviendas-taller
- 11- JARDÍN PRIVADO

## EL PROYECTO

### LAS PLANTAS TIPO

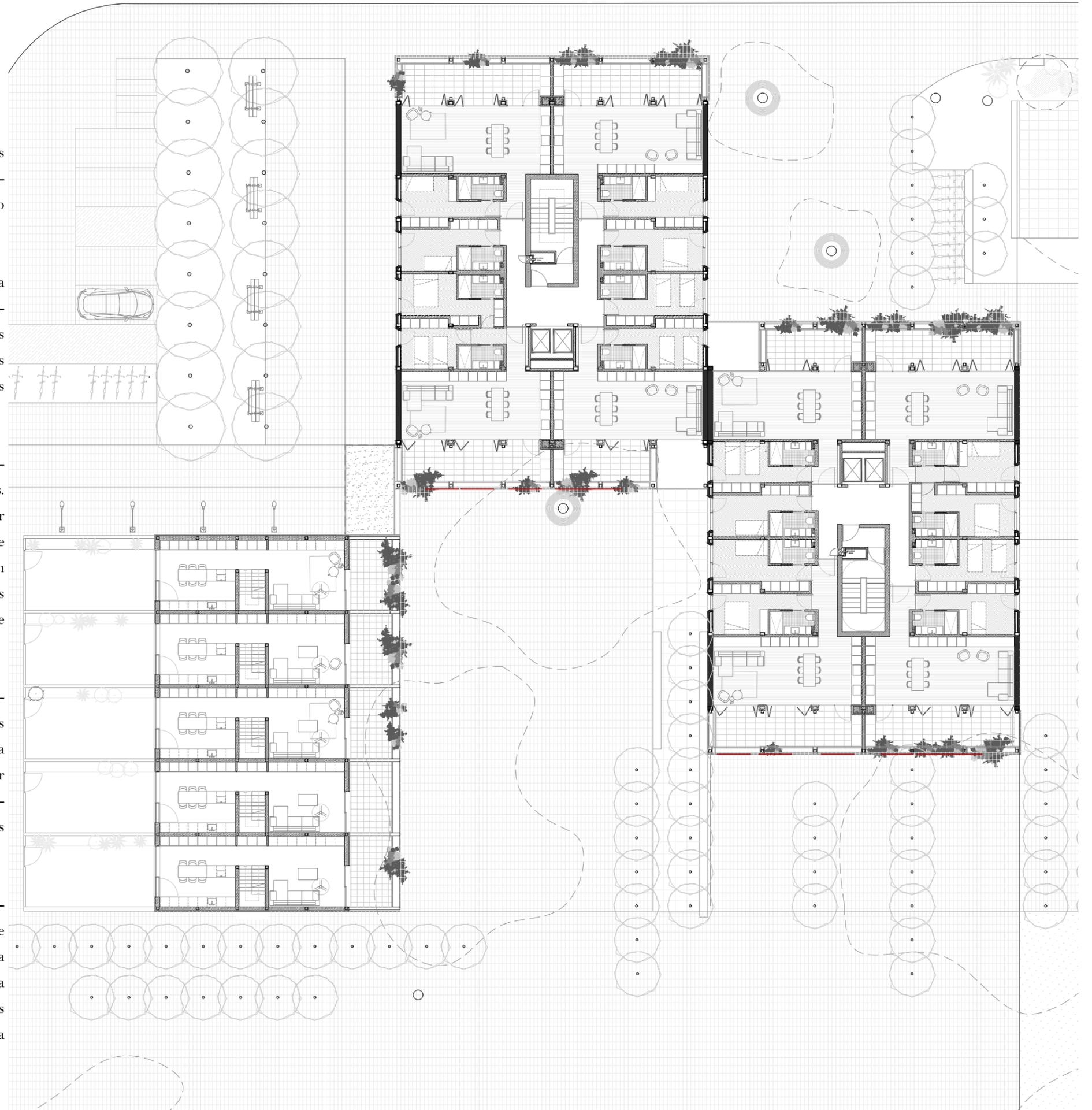
A partir de la primera planta, todas siguen un esquema muy similar con algunas variaciones en plantas puntuales, como la sexta, donde se introducen más zonas comunes como lavanderías; y las dos últimas plantas donde se proyectan viviendas tipo dúplex.

La distribución interior se plantea manteniendo únicamente la estructura metálica del edificio, eliminando el resto de elementos. Todos los tabiques de ladrillo se eliminan, y se retira el pavimento existente, sustituyendo todo ello por elementos menos pesados (esto se hace debido a la poca sección del forjado, de 20 cm). Los nuevos tabiques son de yeso laminado y el pavimento de tabloncillos de madera, excepto en los baños, que tiene un pavimento de porcelánico.

En planta se pretende marcar una direccionalidad clara; de la calle al interior y viceversa, remarcando y potenciando de esta manera la relación entre ambas partes. Estas zonas en contacto con la calle y las zonas verdes interiores son ocupadas por las zonas de día- salón, comedor y cocina- y en las zonas laterales los espacios de descanso. Se ha tomado este esquema de tal manera que respete la configuración inicial de las torres tipo H, donde la zona de comunicación vertical con escalera y dos ascensores represente el *corazón* de las mismas que va marcando la configuración de la planta, de tal manera que todo esté relacionado.

La decisión de realizar unas nuevas terrazas exteriores viene marcado por tres motivos principalmente: potenciar la dirección ya mencionada con la calle y las zonas interiores del lugar, aumentar en superficie el espacio de día, y por la importancia demostrada debido a los acontecimientos más recientes de nuestra historia de tener zonas exteriores en nuestras viviendas. Las terrazas a sur cuentan además de protección solar mediante la colocación de unos bastidores con lamas horizontales, móviles mediante unos carriles en su parte superior e inferior.

Este esquema, además, permite cierta flexibilidad a la hora de configurar las viviendas. Todas ellas tienen una zona de baño incorporado, por lo que hace posible que cada módulo de habitación pueda funcionar independientemente, como vivienda temporal o de alquiler (el resto de necesidades que no cubre el módulo se encuentra en las zonas comunes del edificio). A partir de aquí se van añadiendo módulos a las zonas de día, configurando de esta manera distintos tipos de vivienda, de acuerdo a las necesidades de cada usuario.



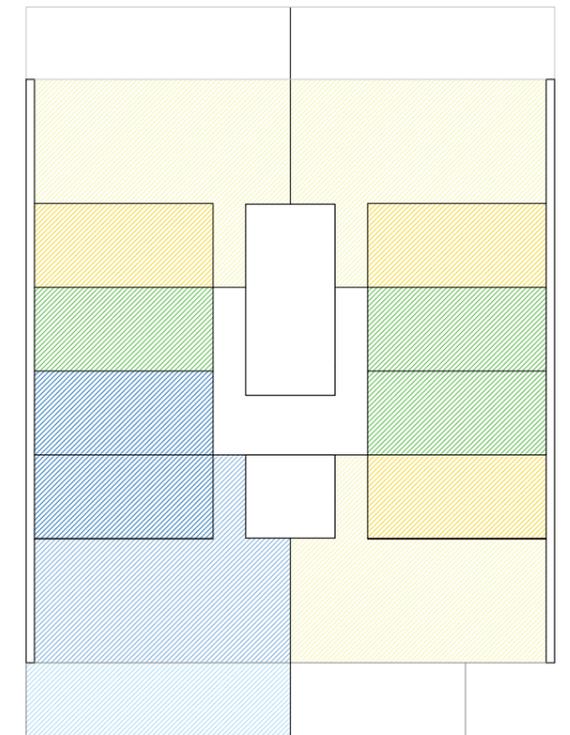
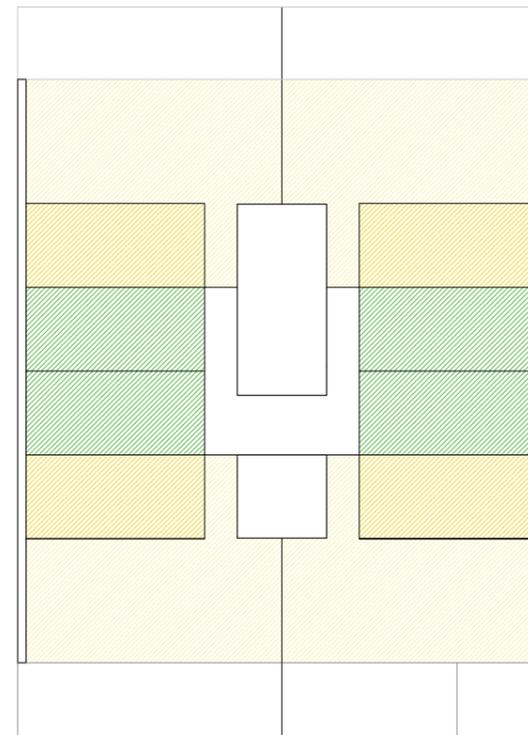
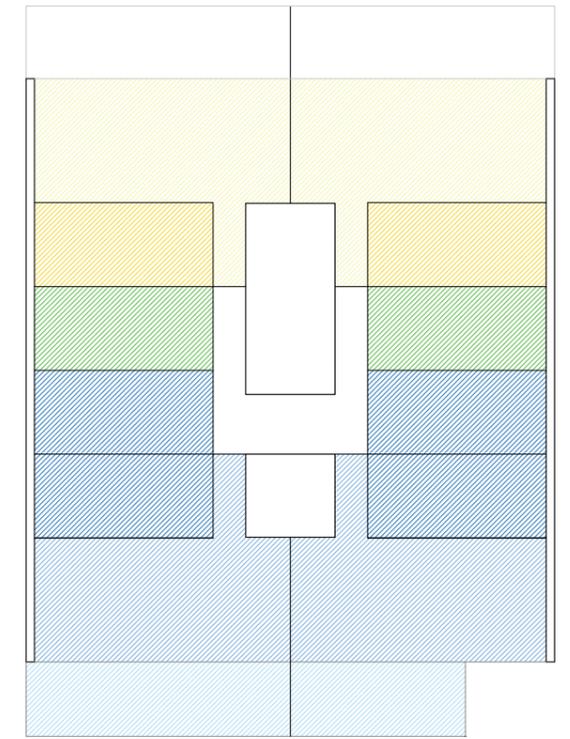
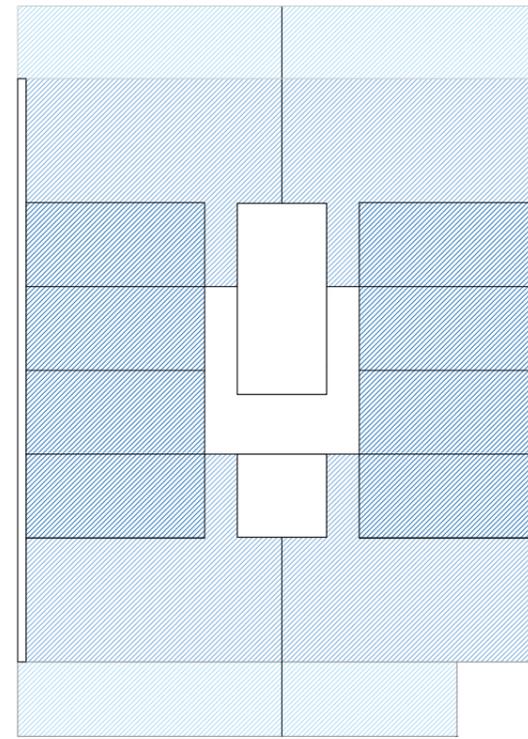
## EL PROYECTO

### LAS VIVIENDAS TIPO

La planta tipo permite cierta flexibilidad en cuanto a los espacios de habitabilidad de las viviendas. Los módulos de habitación-estudio pueden agregarse a zonas de día (máximo dos módulos), de manera que las viviendas puedan adaptarse a distintos perfiles de usuarios. De este modo, puede haber habitaciones-estudio individuales, apto para estudiantes o usuarios que vayan a pasar un tiempo breve en la cooperativa (los espacios de cocina y lavandería que no poseen estos módulos se encuentran en la planta sexta de las torres), viviendas con una habitación, o viviendas con dos habitaciones. Estas últimas, además, tienen la posibilidad de aumentar todavía más su superficie de vivienda cerrando la terraza exterior y añadiéndola a la zona de día.

Además de estos tipos existe también la vivienda dúplex en la penúltima y última planta de las torres, con zona de día en la planta baja y zona de noche en la primera planta.

Para entender mejor este concepto se representa de forma esquemática cómo funciona la agregación de los módulos y cómo se forman los distintos tipos de vivienda.



- Vivienda 1 dormitorio
- Habitación-estudio
- Vivienda 2 dormitorios
- Terrazas

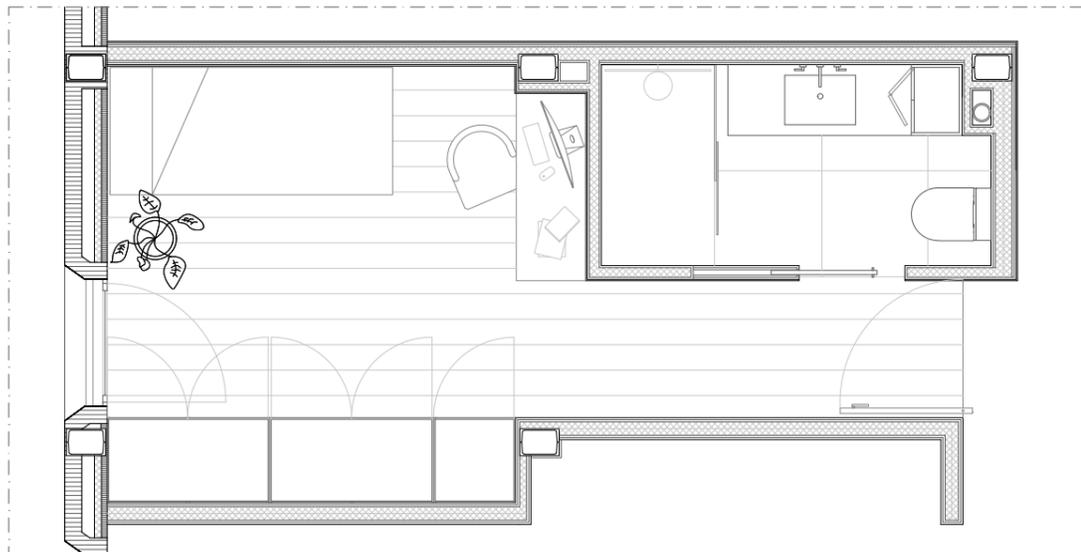
## EL PROYECTO

### LAS VIVIENDAS TIPO

La habitación-estudio: Este módulo se repite en todas las plantas de las dos torres en H, y es el tipo principal del cual surgen el resto de viviendas. Se trata de una habitación con baño incluido y zonas de almacenaje, una habitación pensada para ser habitada con carácter temporal, sobre todo para personas jóvenes. Habitar esta vivienda hace necesario el uso de las zonas comunes de las torres, tanto en planta baja como en la planta sexta, donde se sitúan las cocinas y salones comunitarios. Es el tipo de menores dimensiones, las viviendas de mayor superficie surgen de la agregación de zonas de día a este módulo principal.

En cada planta de cada torre hay 8 módulos de este tipo, separados por tabiques de cartón-yeso con espesor suficiente para aislar cada uno de ellos con el resto de módulos. Se plantea un revestimiento de placas de virutas de madera, y suelo de tablones también de madera de pino.

Los huecos de las fachadas laterales que afectan a estos módulos principales se han modificado. Se mantiene la situación del hueco pero se aumentan sus dimensiones realizándolas de suelo a techo, eliminando de esta manera el antepecho original de ladrillo abocinado, que tantos problemas ha dado en cuanto a filtraciones de agua, proporcionando más luz al interior de la habitación.



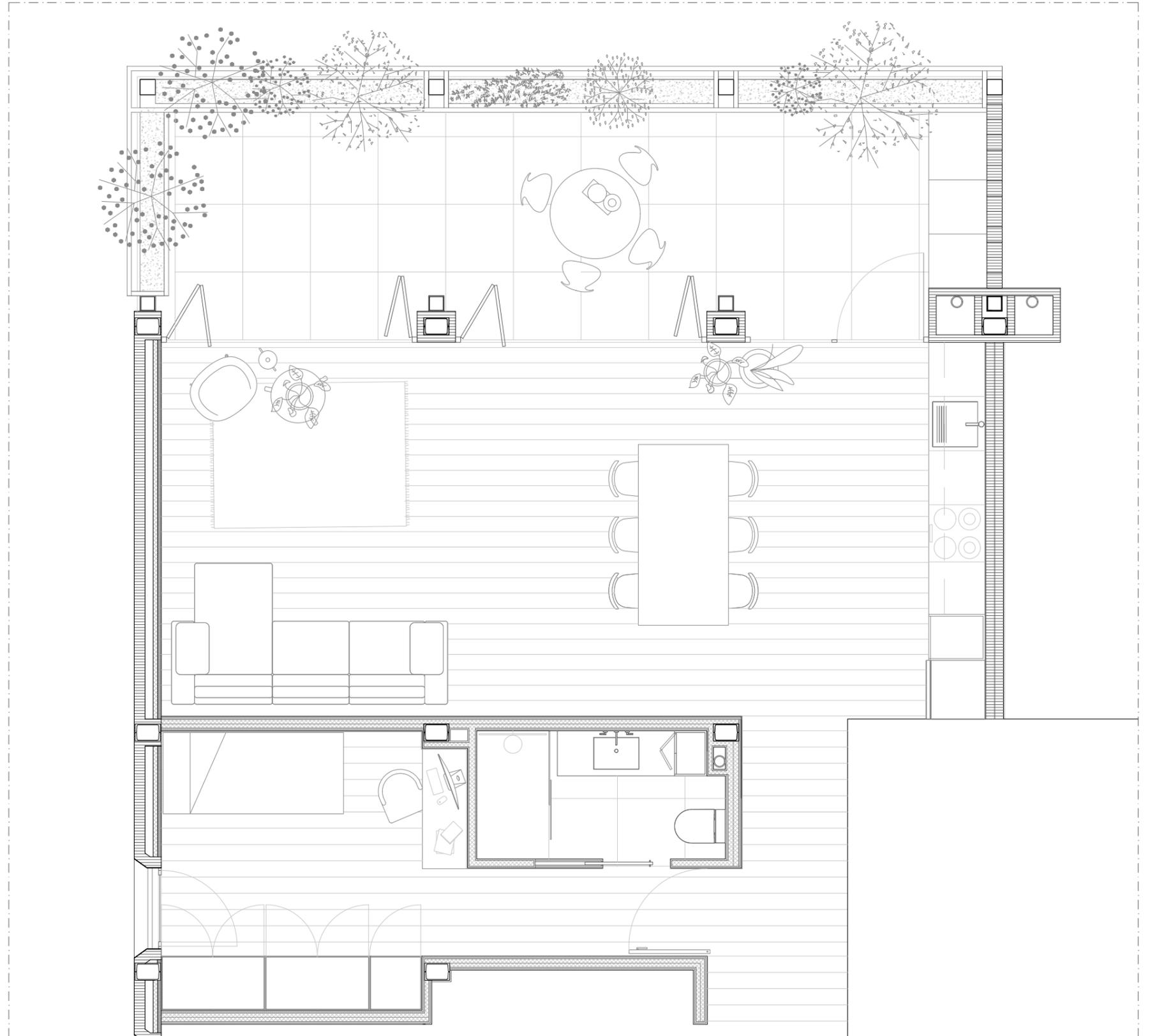
## EL PROYECTO

### LAS VIVIENDAS TIPO

Módulo+ zona de día: Esta segunda tipología surge de la anexión de la zona de día (compuesto por cocina, salón-comedor y terraza) a uno de los módulos principales de habitación. La zona de día de la vivienda se abre totalmente hacia la Avenida de la Plata o hacia el interior del conjunto, dependiendo de su orientación, gracias a unos huecos de suelo a techo que dan acceso a una terraza añadida a las torres mediante una subestructura de acero de perfiles metálicos huecos y un forjado de chapa colaborante. Esta nueva terraza dota de mayor superficie a la vivienda y le permite tener mayor relación con el exterior.

La materialidad de la zona de día es similar al del módulo principal, excepto en la terraza, cuyo pavimento es un porcelánico de piezas rectangulares gran tamaño color gris, y con un revestimiento vertical de chapa grecada lacada en blanco.

La terraza, además, posee una doble barandilla metálica electrosoldada para permitir la instalación de unas jardineras en todo su perímetro, ancladas al forjado directamente ya que las piezas de porcelánico del pavimento están ligeramente elevadas con respecto al mismo para permitir el paso del agua por el interior y expulsarla al exterior.

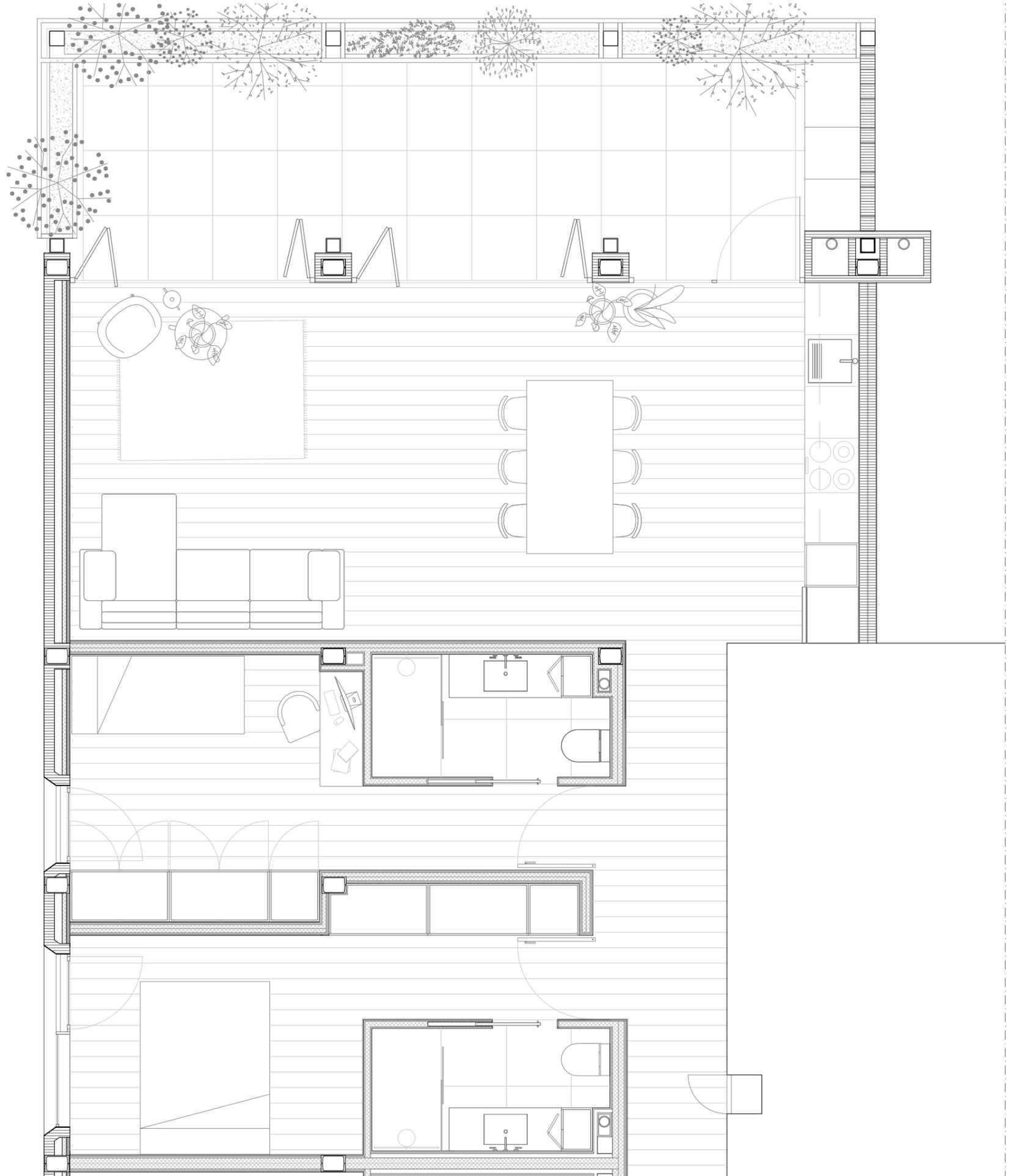


## EL PROYECTO

### LAS VIVIENDAS TIPO

2 módulos+ zona de día: Este tipo es una ampliación del anterior, ya que al módulo de habitación con zona de día se le añade un módulo más de habitación, convirtiéndose de esta manera en una vivienda con dos habitaciones (dobles o individuales). En algunas viviendas se puede acceder desde el corredor de la entrada a cada una de las habitaciones. En otros casos, a una de las habitaciones se le realiza un vestíbulo desde donde se accede a cada una de ellas, debido esto a la disposición de la escalera de cada torre.

El resto de características y materialidad es similar a la tipología 2 ya comentada.

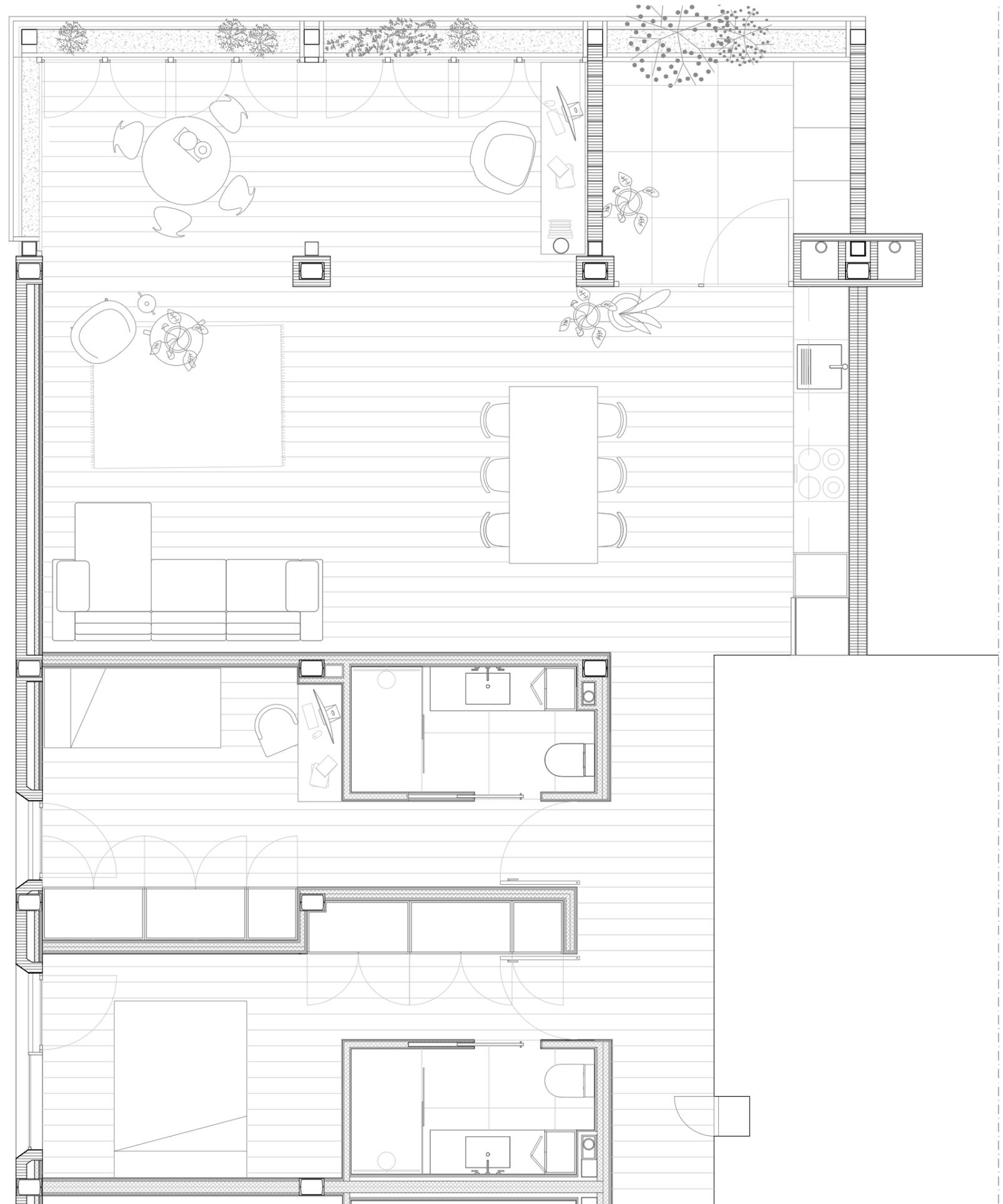


## EL PROYECTO

### LAS VIVIENDAS TIPO

2 módulos+ zona de día *bis*: Este tipo es similar al anterior, pero que absorbe la zona de terraza, dando mayor espacio a la zona de día. Un módulo de la antigua terraza, sin embargo, se mantiene para albergar la zona de lavandería.

La nueva carpintería se coloca detrás de las jardineras y la barandilla, permitiendo la apertura de las mismas a la altura de 1,1 m para evitar caídas.



## II. MEMORIA GRÁFICA

# MEMORIA GRÁFICA

## PLANOS GENERALES

- PG01\_Plano de situación
- PG02\_Plano de emplazamiento
- PG03\_Planta baja
- PG04\_Planta primera
- PG05\_Planta segunda
- PG06\_Planta sexta
- PG07\_Planta undécima
- PG08\_Planta duodécima
- PG09\_Planta cubiertas
- PG10\_Alzado general Este
- PG11\_Alzado general Sur
- PG12\_Alzado Este Viviendas-taller
- PG13\_Alzado Oeste Viviendas-taller
- PG14\_Sección por Avenida de la Plata
- PG15\_Sección transversal Viviendas-taller

## PLANOS VOLUMÉTRICOS

- Volumetría general

## PLANOS DE DETALLE

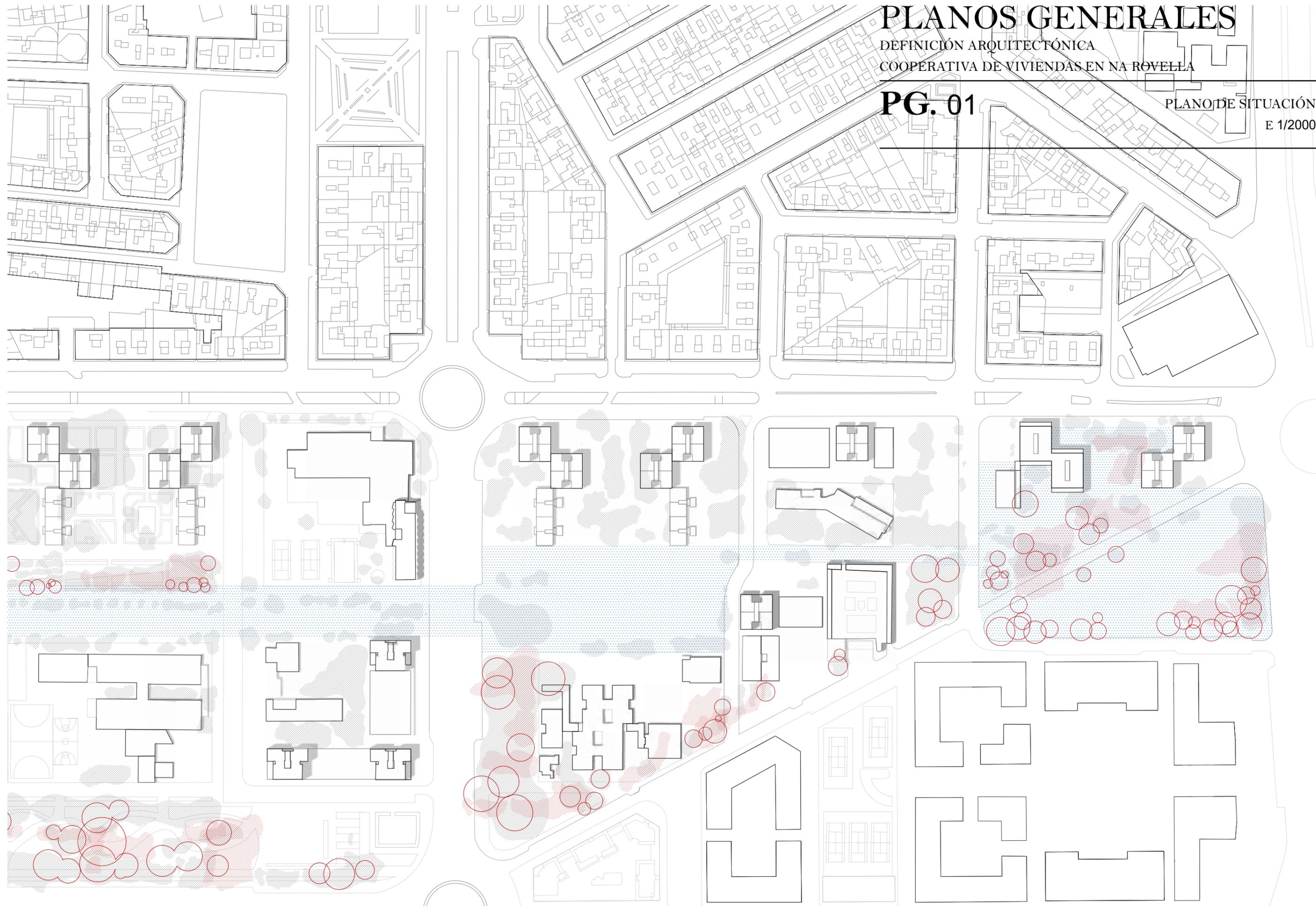
- PD01\_Módulo habitación-estudio en torre tipo H
- PD02\_Sección Viviendas-taller
- PD03\_Planta y alzado Viviendas-taller
- PD04\_Terrazas

# PLANOS GENERALES

DEFINICIÓN ARQUITECTÓNICA  
COOPERATIVA DE VIVIENDAS EN NA ROVELLA

PG. 01

PLANO DE SITUACIÓN  
E 1/2000



# PLANOS GENERALES

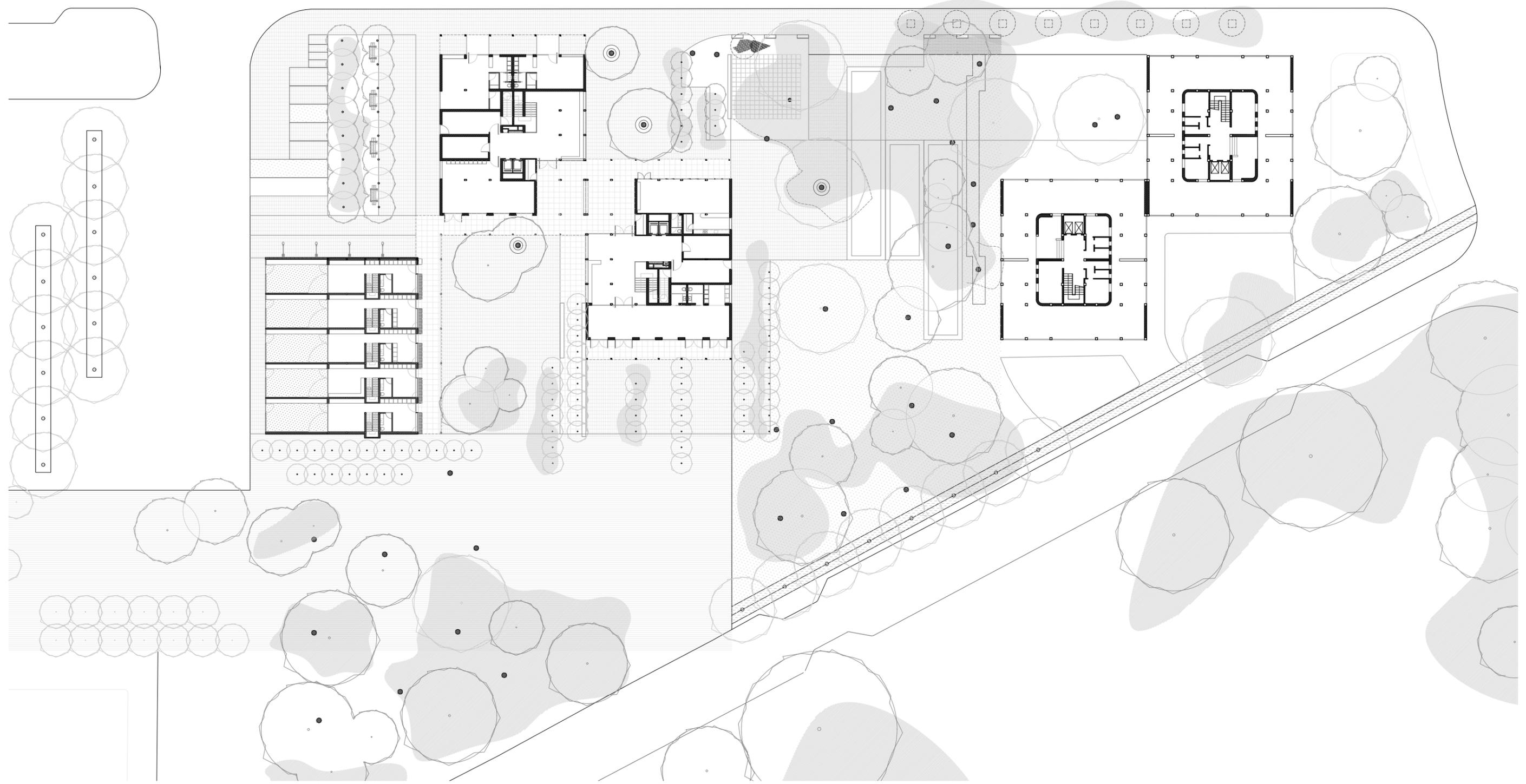
DEFINICIÓN ARQUITECTÓNICA

COOPERATIVA DE VIVIENDAS EN NA ROVELLA

## PG. 02

PLANO DE EMPLAZAMIENTO

E 1/500



# PLANOS GENERALES

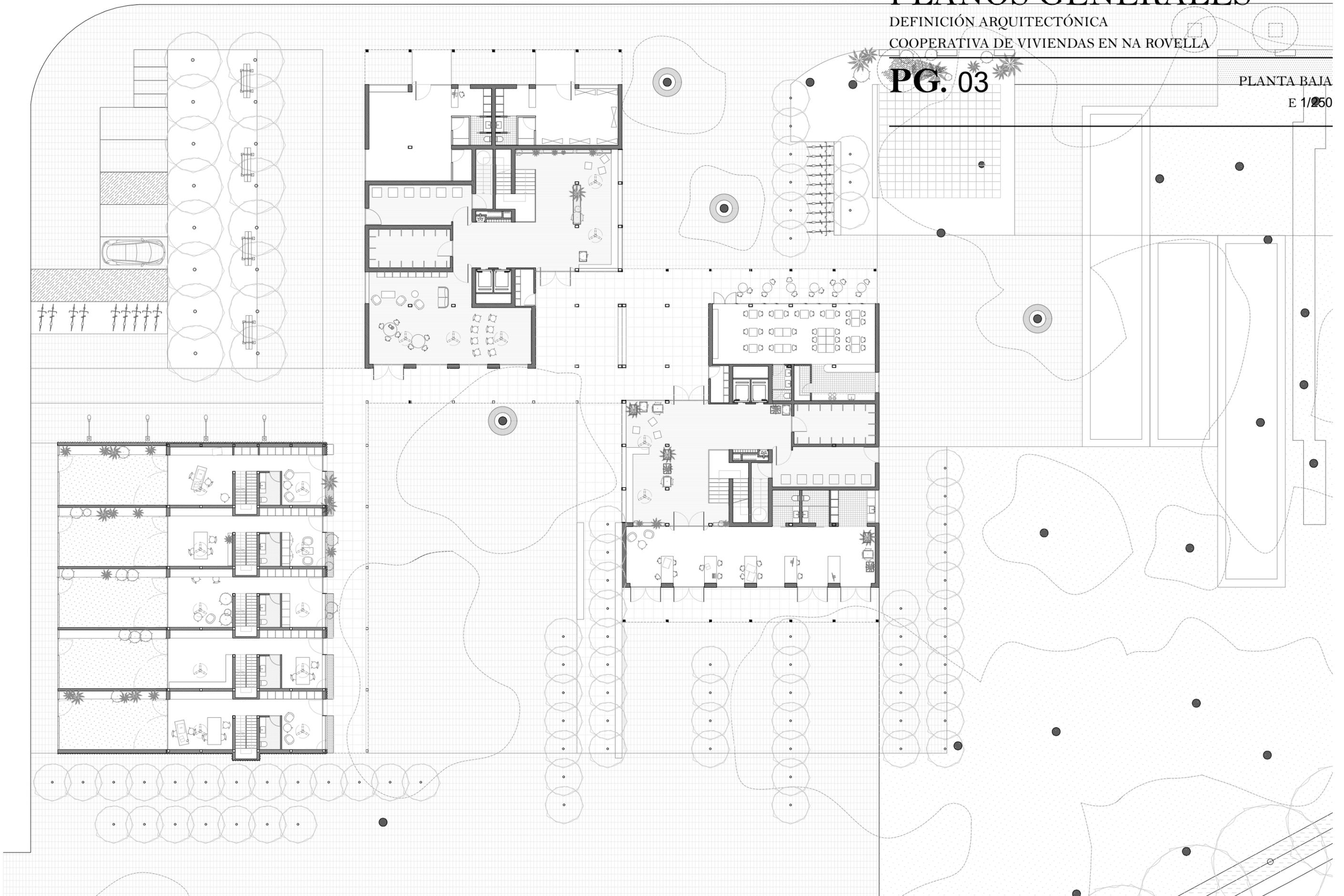
DEFINICIÓN ARQUITECTÓNICA

COOPERATIVA DE VIVIENDAS EN NA ROVELLA

**PG. 03**

PLANTA BAJA

E 1/250



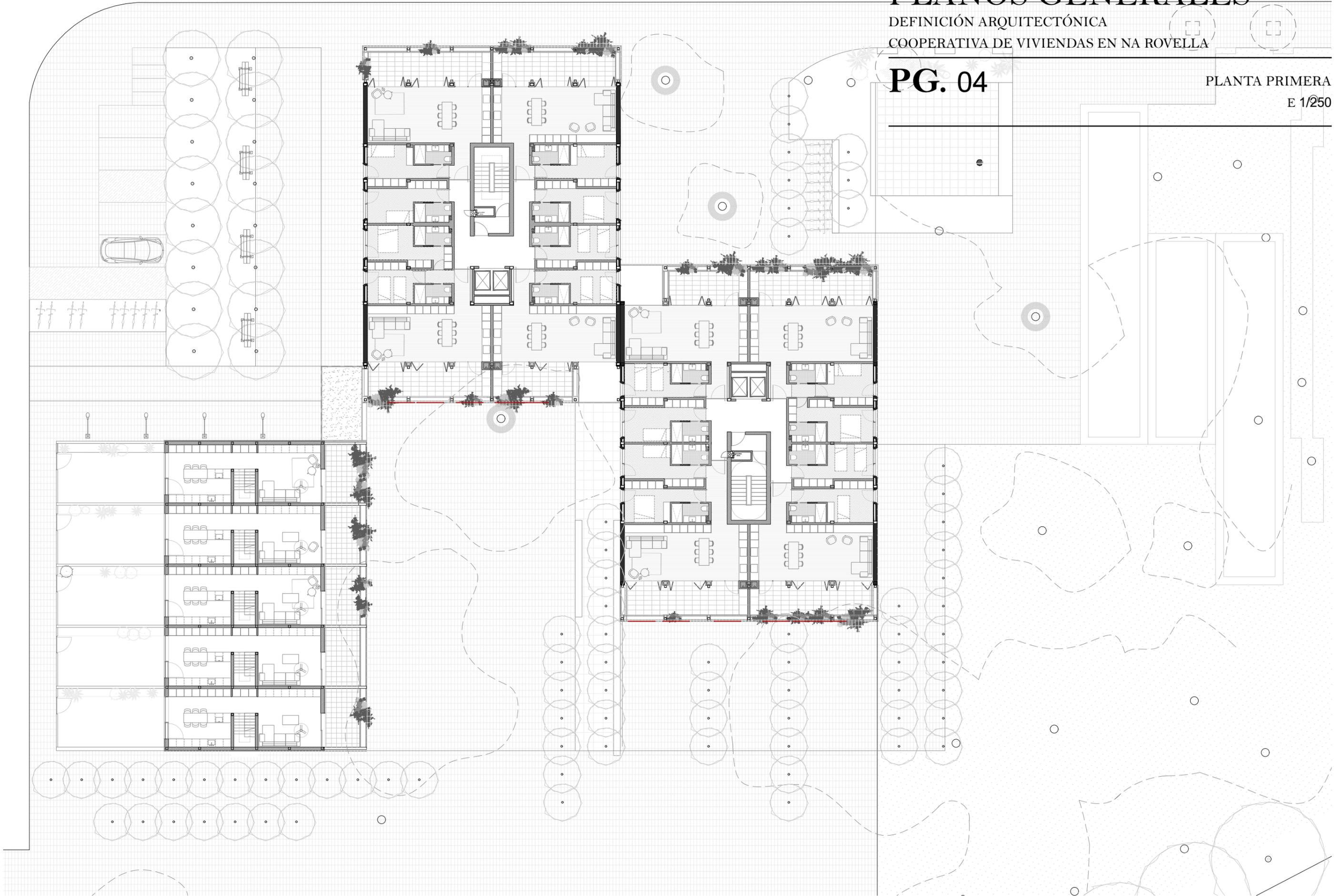
# PLANOS GENERALES

DEFINICIÓN ARQUITECTÓNICA  
COOPERATIVA DE VIVIENDAS EN NA ROVELLA

**PG. 04**

PLANTA PRIMERA

E 1/250



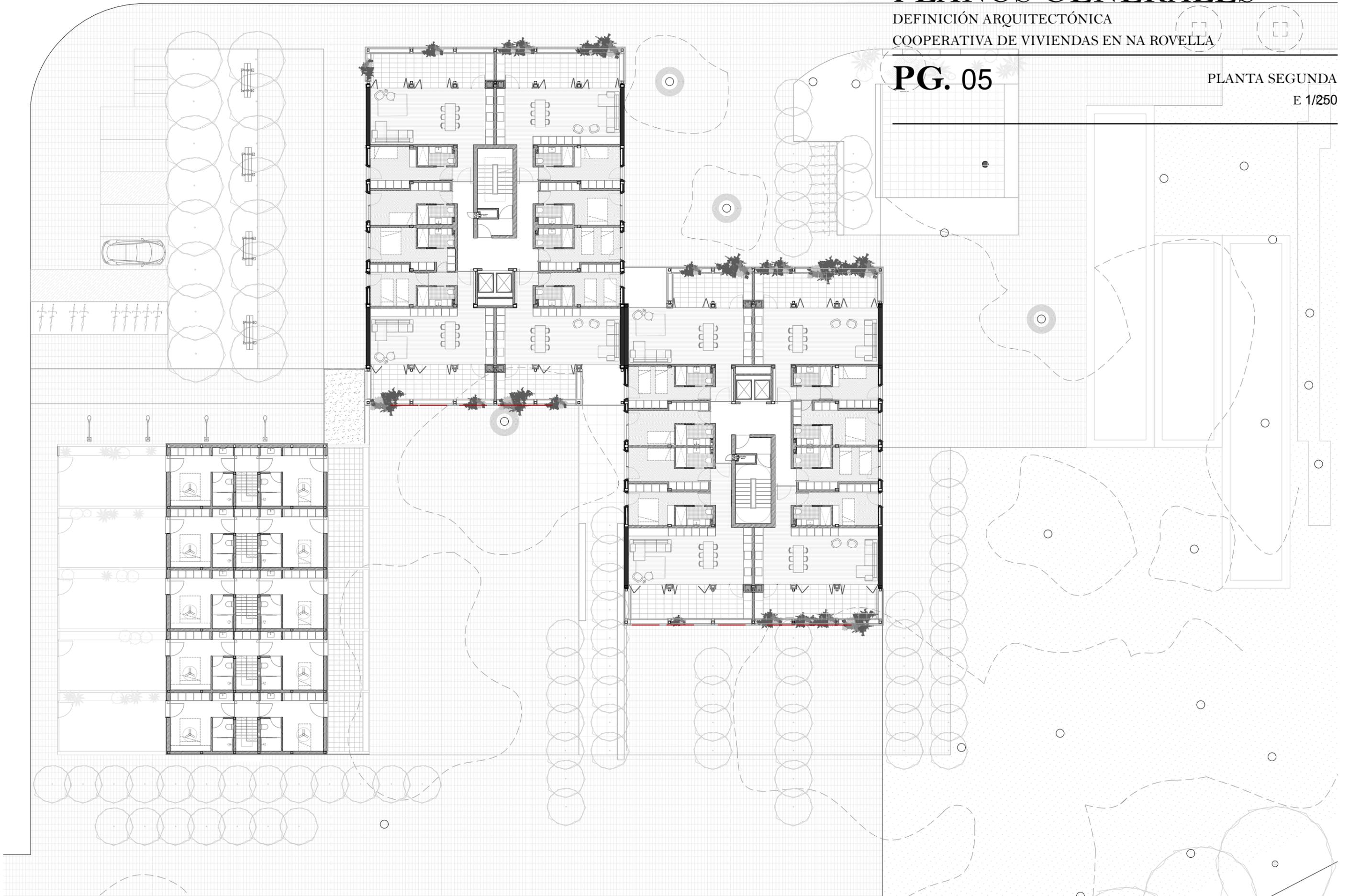
# PLANOS GENERALES

DEFINICIÓN ARQUITECTÓNICA  
COOPERATIVA DE VIVIENDAS EN NA ROVELLA

**PG. 05**

PLANTA SEGUNDA

E 1/250



# PLANOS GENERALES

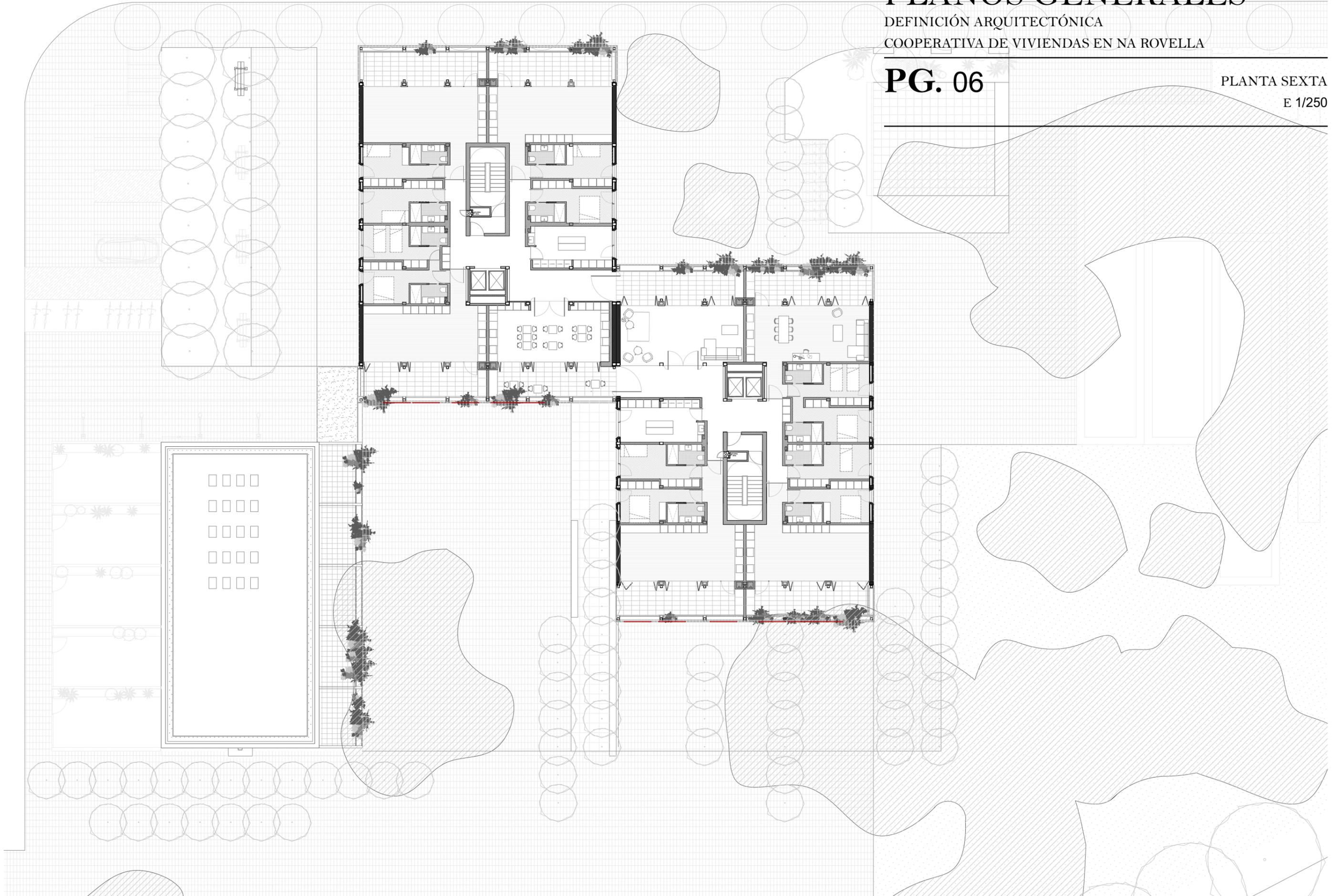
DEFINICIÓN ARQUITECTÓNICA

COOPERATIVA DE VIVIENDAS EN NA ROVELLA

**PG. 06**

PLANTA SEXTA

E 1/250



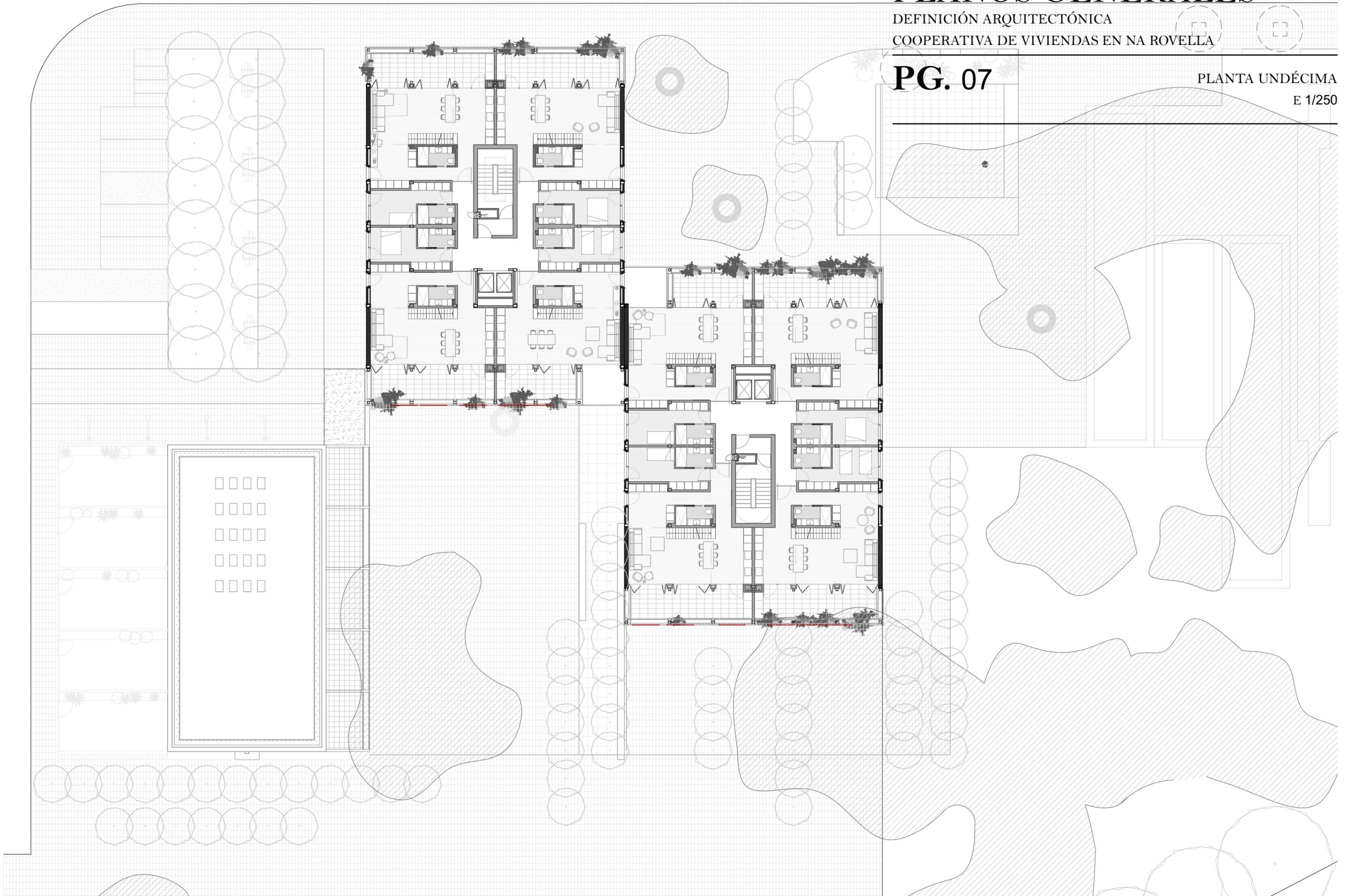
# PLANOS GENERALES

DEFINICIÓN ARQUITECTÓNICA  
COOPERATIVA DE VIVIENDAS EN NA ROVELLA

**PG. 07**

PLANTA UNDÉCIMA

E 1/250



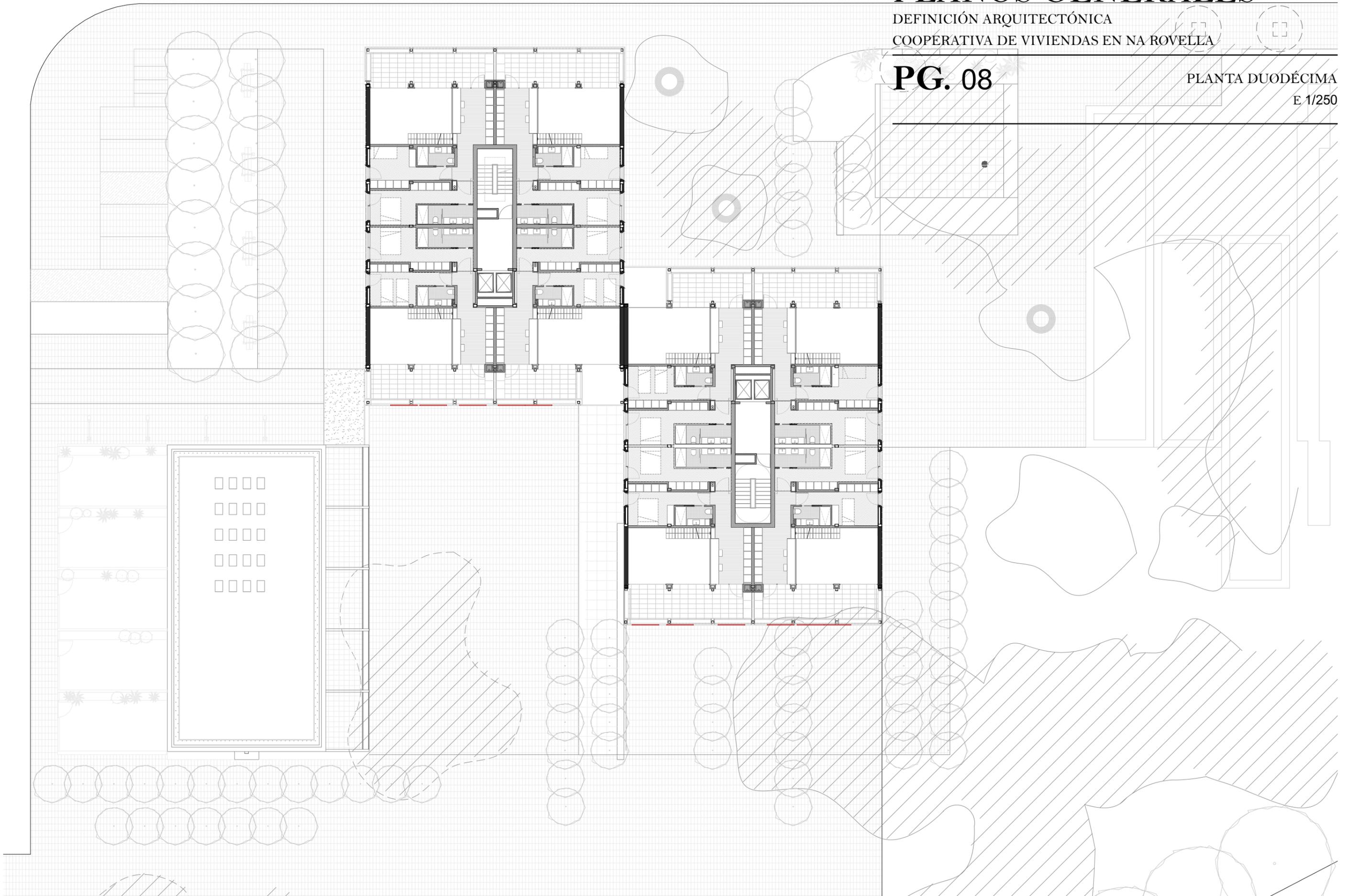
# PLANOS GENERALES

DEFINICIÓN ARQUITECTÓNICA  
COOPERATIVA DE VIVIENDAS EN NA ROVELLA

**PG. 08**

PLANTA DUODÉCIMA

E 1/250



# PLANOS GENERALES

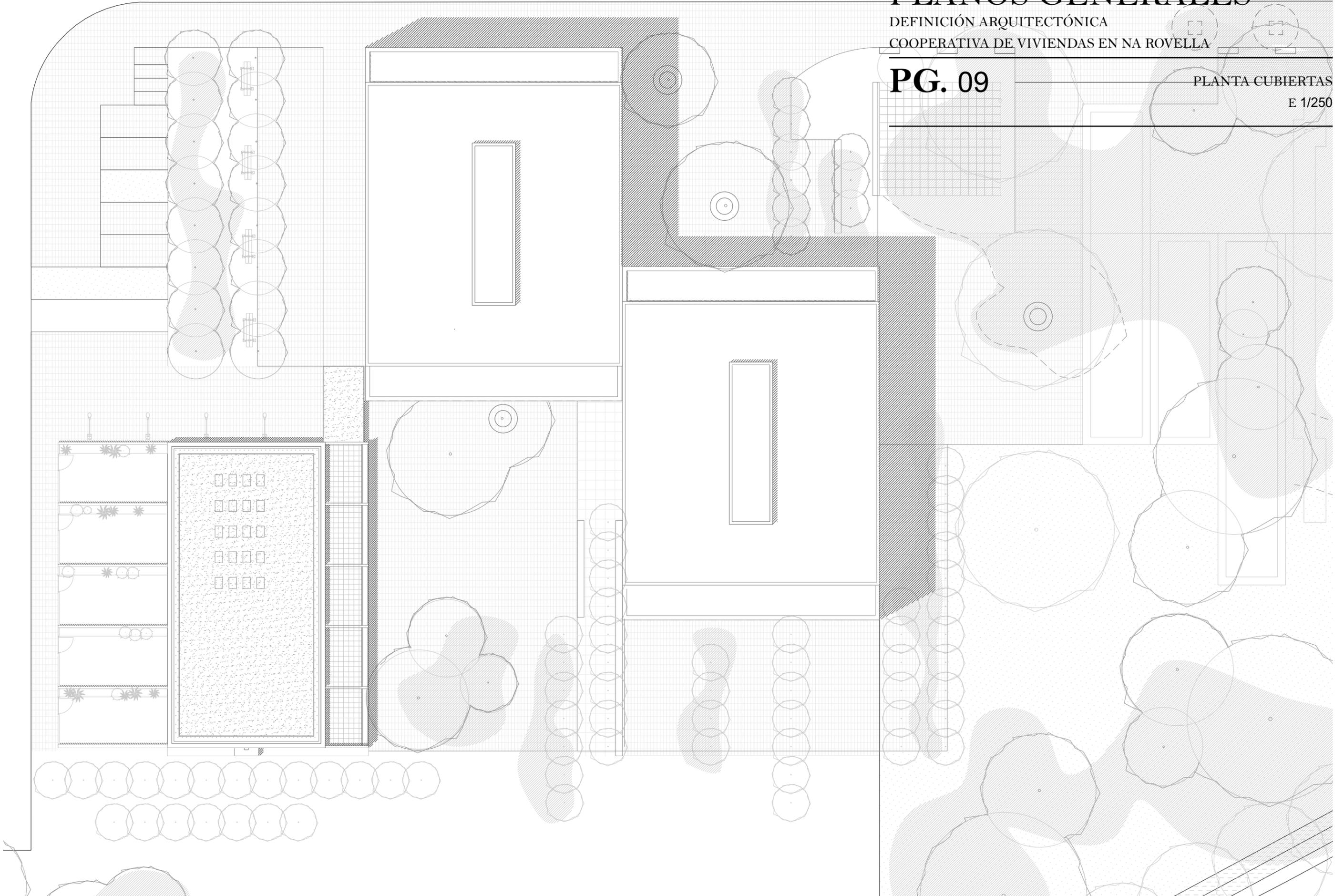
DEFINICIÓN ARQUITECTÓNICA

COOPERATIVA DE VIVIENDAS EN NA ROVELLA

**PG. 09**

PLANTA CUBIERTAS

E 1/250



# PLANOS GENERALES

DEFINICIÓN ARQUITECTÓNICA

COOPERATIVA DE VIVIENDAS EN NA ROVELLA

## PG. 10

ALZADO ESTE

E 1/250



# PLANOS GENERALES

DEFINICIÓN ARQUITECTÓNICA

COOPERATIVA DE VIVIENDAS EN NA ROVELLA

## PG. 11

ALZADO SUR

E 1/250



# PLANOS GENERALES

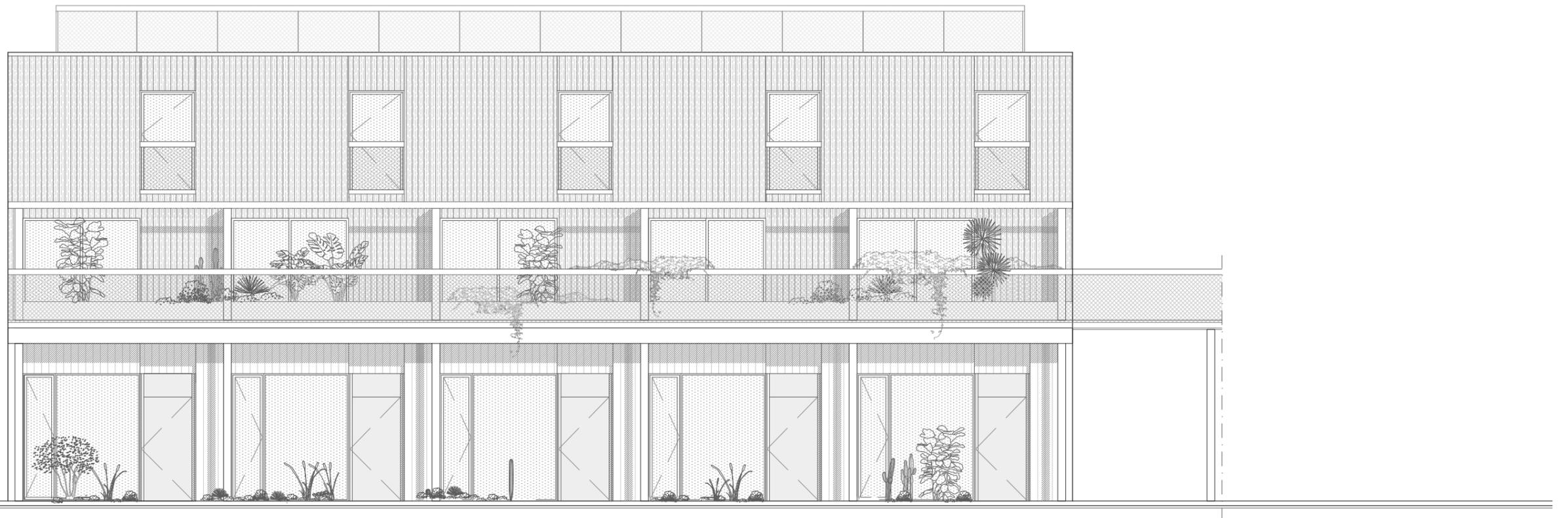
DEFINICIÓN ARQUITECTÓNICA

COOPERATIVA DE VIVIENDAS EN NA ROVELLA

**PG. 12**

ALZADO ESTE VIVIENDAS-TALLER

E 1/100



# PLANOS GENERALES

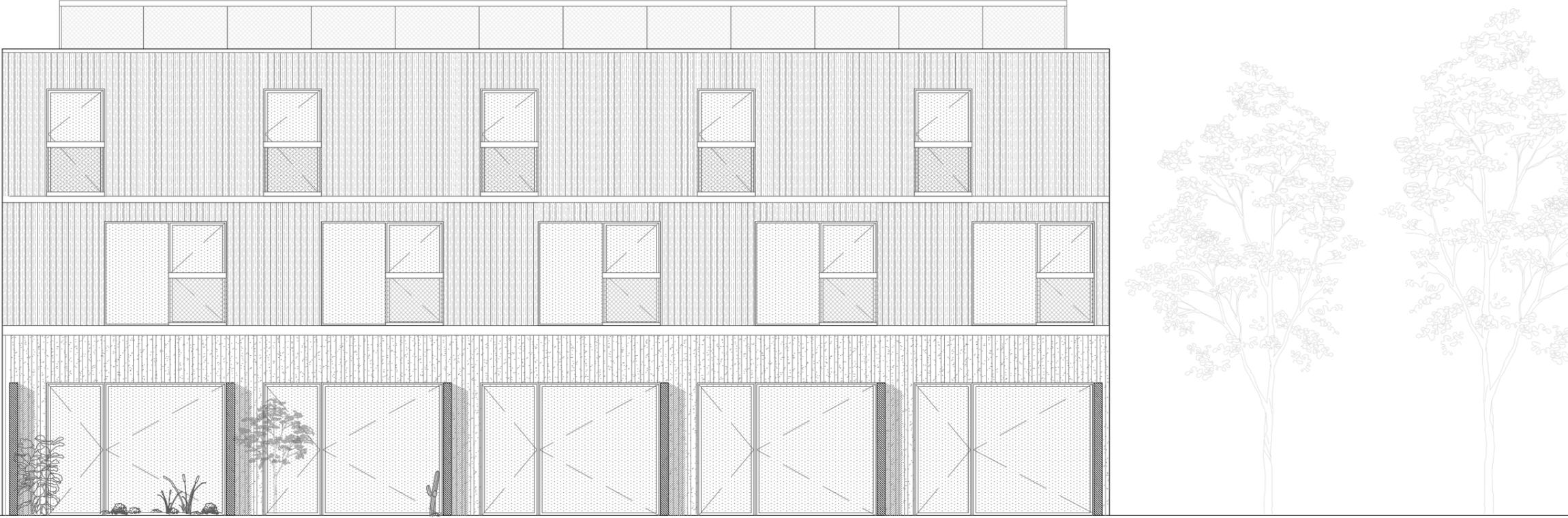
DEFINICIÓN ARQUITECTÓNICA

COOPERATIVA DE VIVIENDAS EN NA ROVELLA

**PG. 13**

ALZADO OESTE VIVIENDAS-TALLER

E 1/100



# PLANOS GENERALES

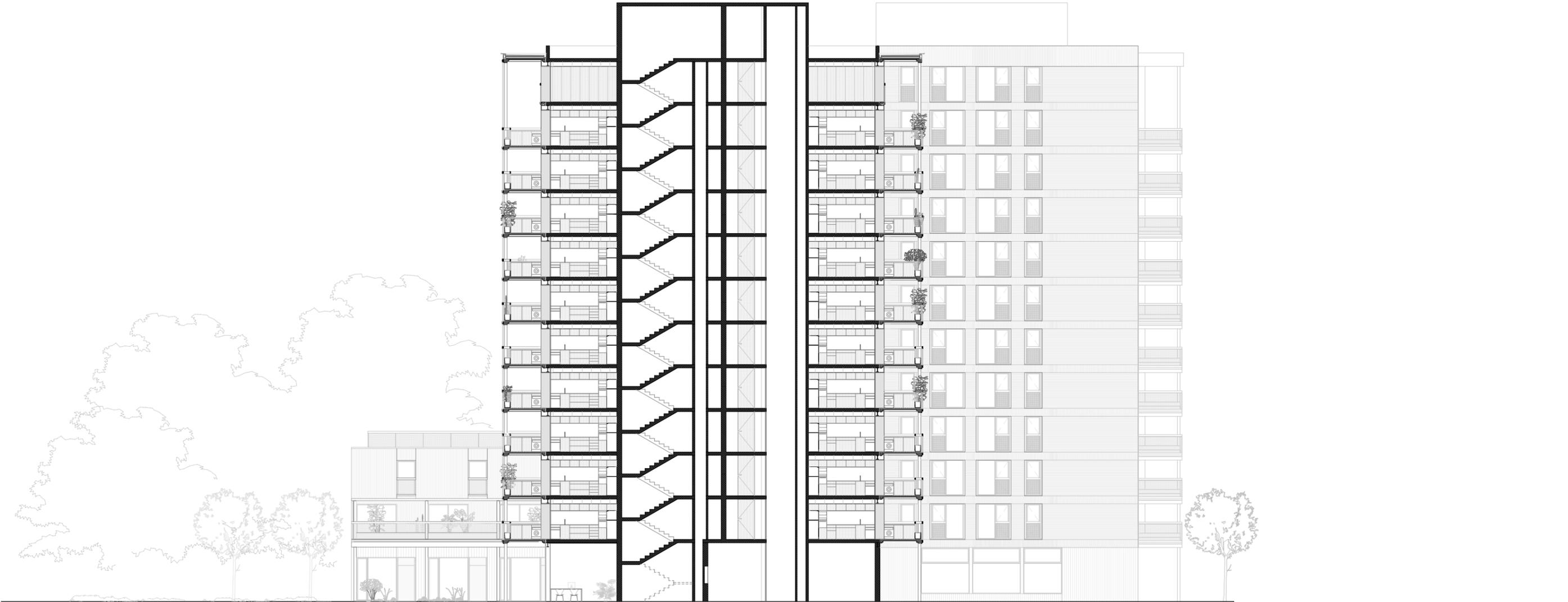
DEFINICIÓN ARQUITECTÓNICA

COOPERATIVA DE VIVIENDAS EN NA ROVELLA

**PG. 014**

SECCIÓN POR AVENIDA DE LA PLATA

E 1/250



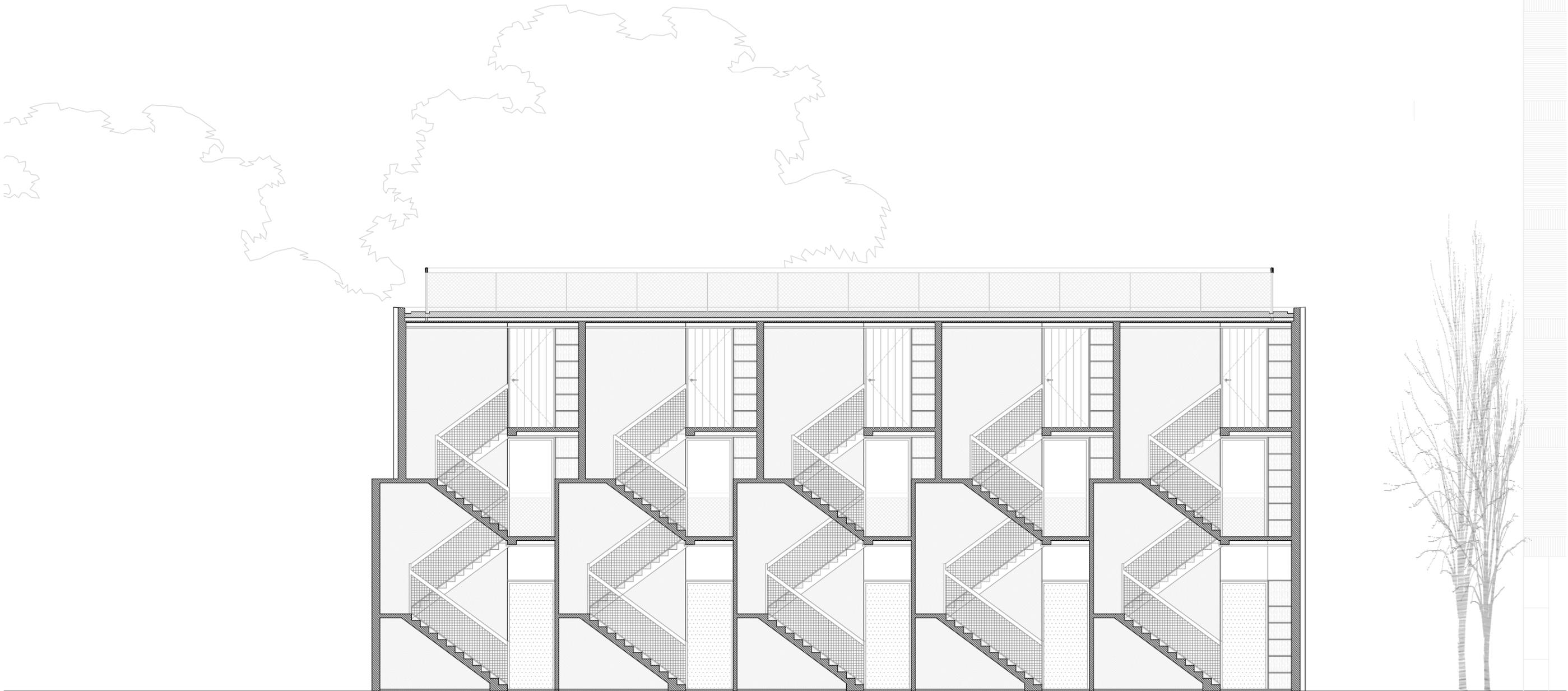
# PLANOS GENERALES

DEFINICIÓN ARQUITECTÓNICA

COOPERATIVA DE VIVIENDAS EN NA ROVELLA

**PG. 015** SECCIÓN TRANSVERSAL VIVIENDAS-TALLER

E 1/100

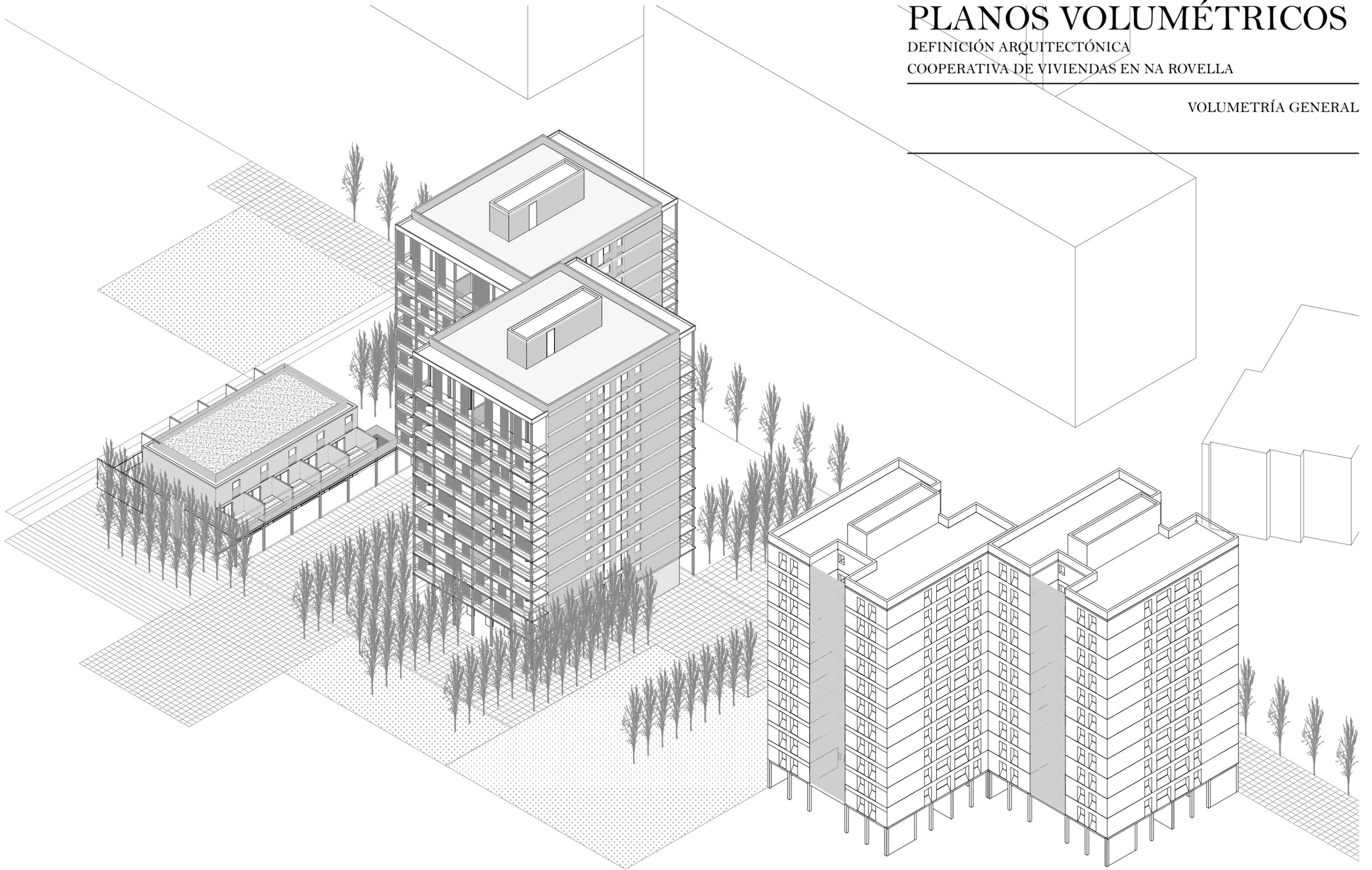


# PLANOS VOLUMÉTRICOS

DEFINICIÓN ARQUITECTÓNICA

COOPERATIVA DE VIVIENDAS EN NA ROVELLA

VOLUMETRÍA GENERAL



# PLANOS DE DETALLE

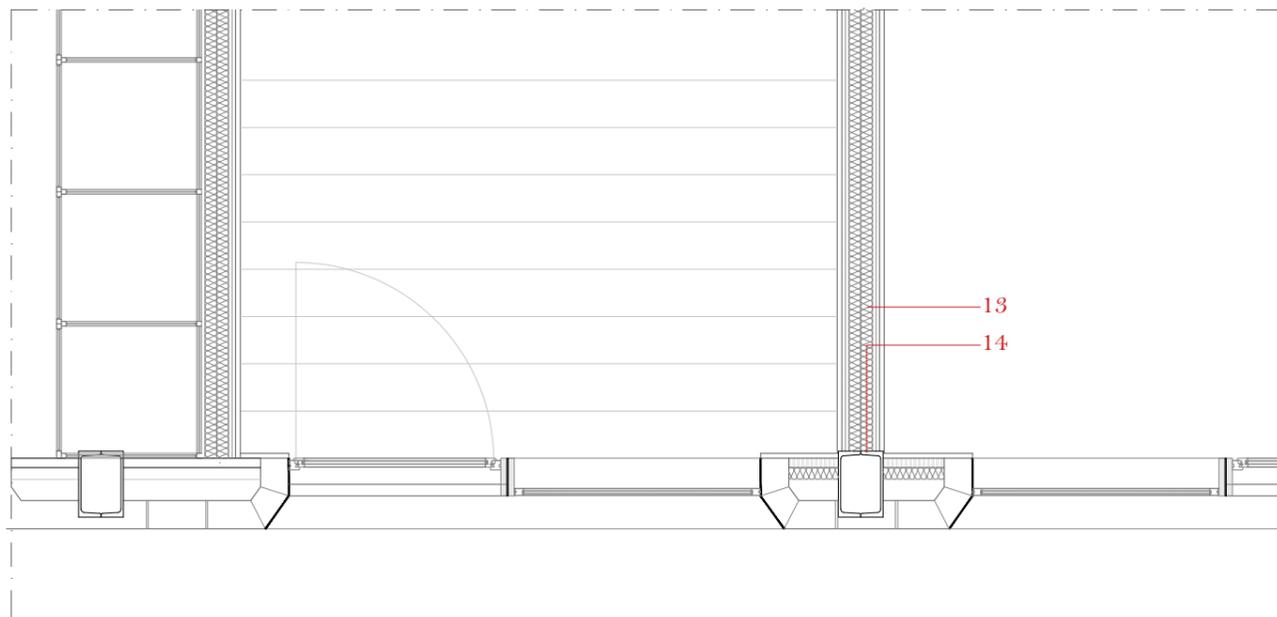
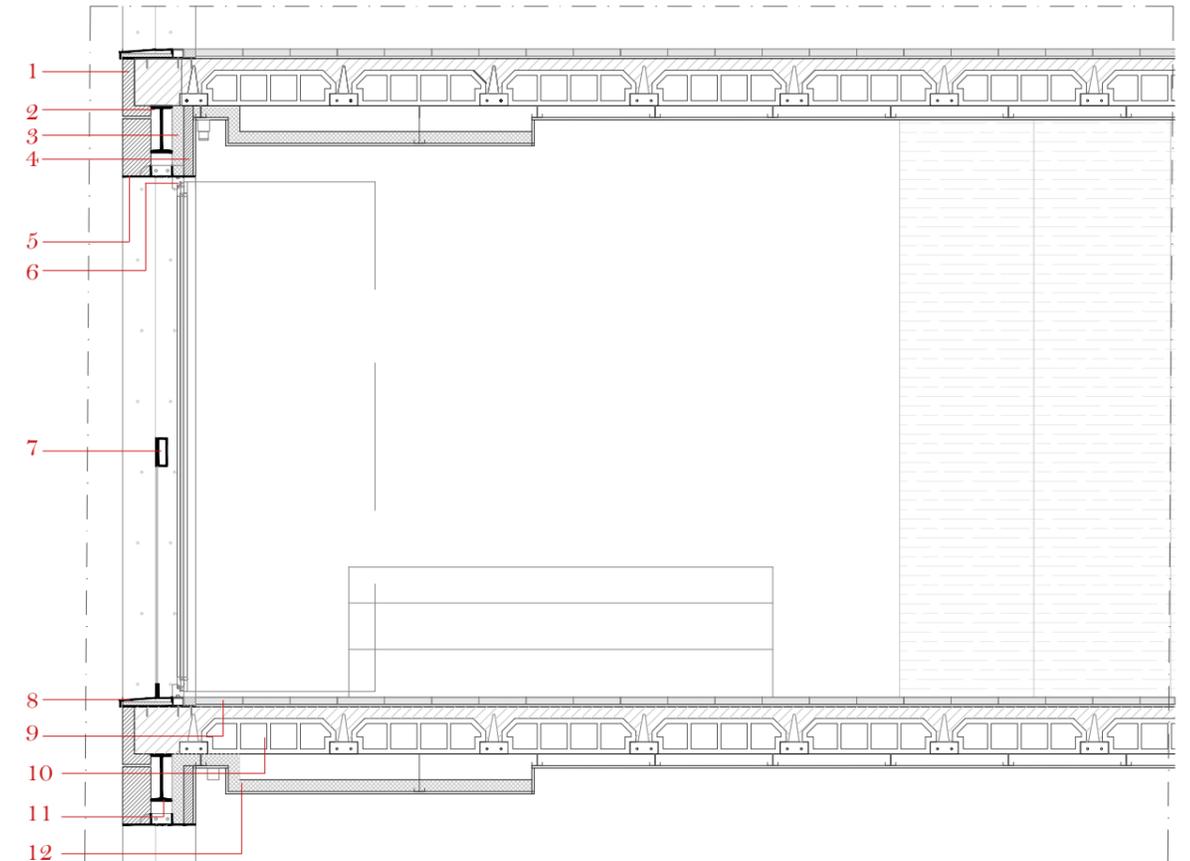
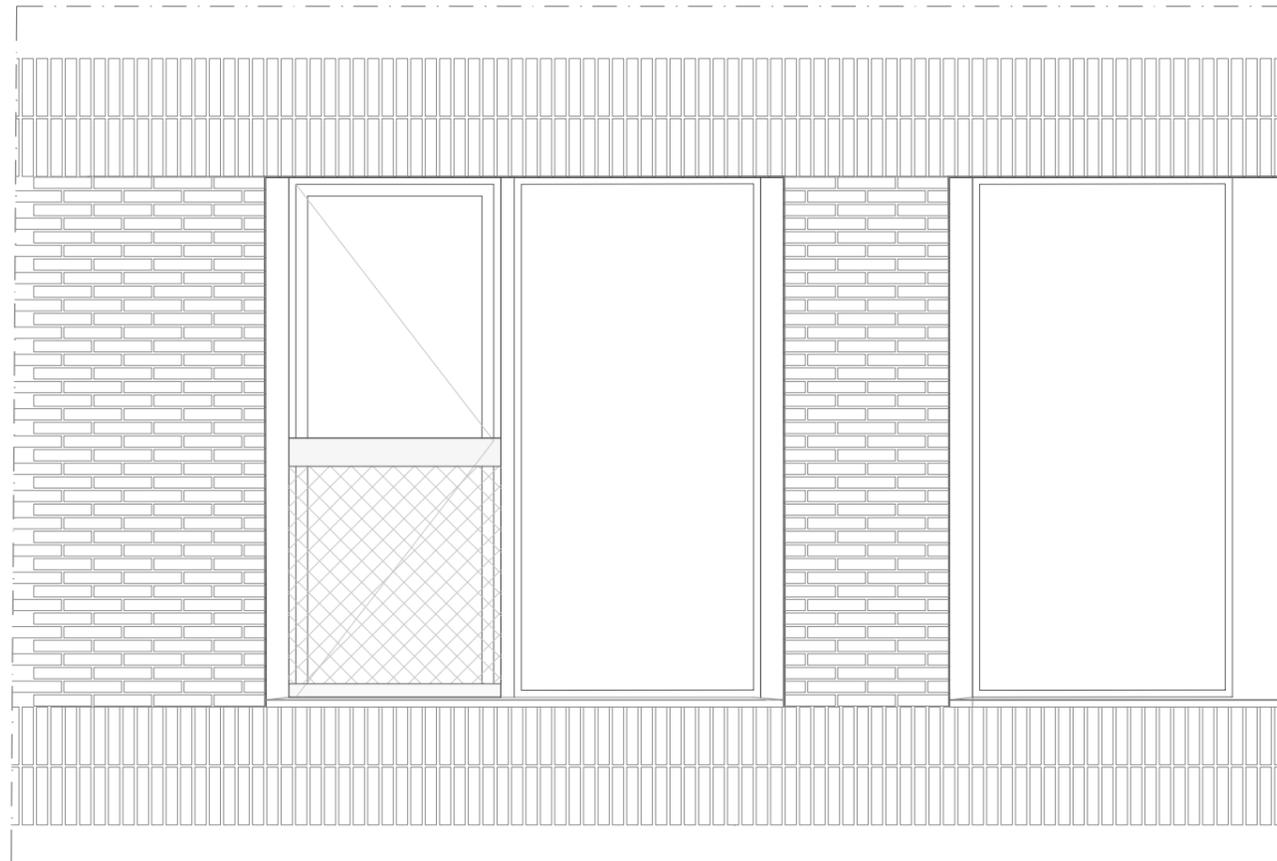
DEFINICIÓN ARQUITECTÓNICA

COOPERATIVA DE VIVIENDAS EN NA ROVELLA

## PD. 01

MÓDULO TORRE TIPO H

E 1/30



- 1- Ladrillo de 1/2 pie caravista a sardinel.
- 2- Cámara de aire 9 cm.
- 3- Aislante térmico lana mineral 5 cm.
- 4- Ladrillo sencillo del 4.
- 5- Cajón metálico lacado en blanco adaptado al hueco con perfiles de refuerzo .
- 6- Carpintería de aluminio.
- 7- Barandilla metálica 12x5 cm lacada en blanco de malla electrosoldada.
- 8- Vierteaguas de chapa de acero con goterón.
- 9- Pavimento de tabloncillos de madera de pino, e:18 cm.
- 10- Forjado unidireccional de viguetas semiresistentes y bovedillas, e: 25 cm.
- 11- Zuncho metálico IPN 200.
- 12- Falso techo de placas de yeso laminado Knauf con estructura simple de maestras.
- 13- Tabique de doble placa Knauf MW50+15+15 con estructura metálica.
- 14- Pilar metálico perfil 2UPN 280.

# PLANOS DE DETALLE

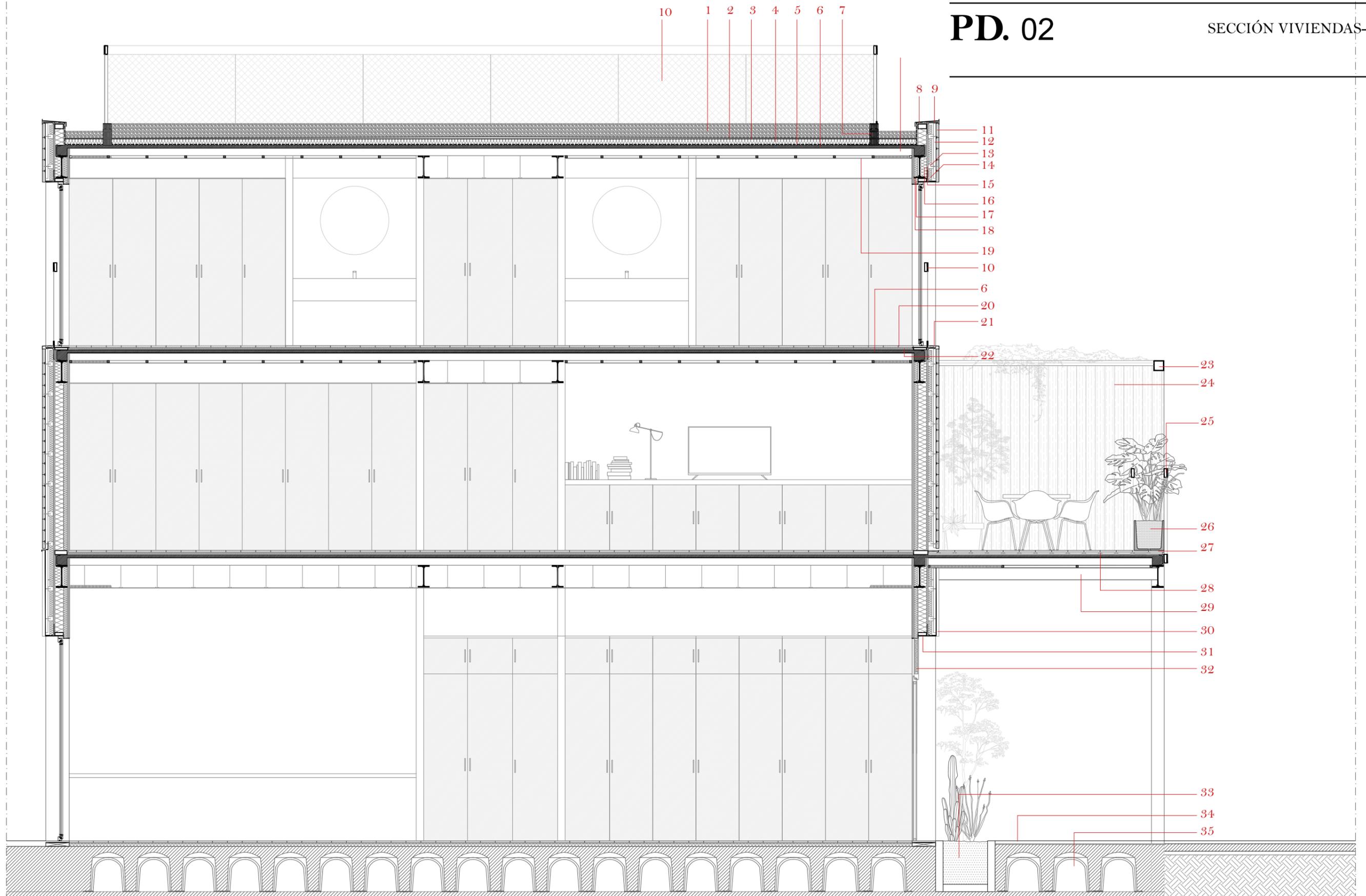
DEFINICIÓN ARQUITECTÓNICA

COOPERATIVA DE VIVIENDAS EN NA ROVELLA

## PD. 02

SECCIÓN VIVIENDAS-TALLER

E 1/50



## CUBIERTA

- 1- Grava canto rodado 20/40 mm
- 2- Capa filtrante
- 3- Capa retenedora
- 4- Aislante térmico XPS 80 mm
- 5- Impermeabilizante Aquapro PY 4 mm
- 6- Forjado chapa colaborante con estructura de acero laminado
- 7- Murete de ladrillo hueco como base de barandilla
- 8- Remate de coronación de chapa de acero galvanizado 2 mm
- 9- Angular acero laminado soldado a estructura principal
- 10- Barandilla de malla electrosoldada con perfil metálico 12x5

## CERRAMIENTO PLANTA 1ª

- 11-Lamas de madera de pino con grapa oculta
- 12-Rastrel vertical de pino
- 13-Rastrel horizontal de pino
- 14-Aislamiento poliuretano proyectado
- 15-Tablero OSB atornillado
- 16-Aislamiento lana mineral
- 17-Trasdosado autoportante de yeso laminado Knauf

## FORJADOS

- 6- Forjado chapa colaborante con estructura de acero laminado
- 18-Viga metálica perfil IPE 300
- 19-Falso techo continuo Knauf
- 20- Pavimento tablonos de madera de pino, e:18 cm
- 21- Vierteaguas de chapa de acero con goterón
- 22- Aislante acústico

## TERRAZAS

- 23- Perfil metálico hueco 14x14 cm. para cubrición de terraza
- 24- Acabado de lamas de madera de pino
- 25- Barandilla de doble perfil metálico de malla electrosoldada
- 26- Macetero perimetral
- 27- Pavimento exterior de porcelánico gran tamaño 75x75 cm
- 28- Soporte regulable PLOT 50-75 mm
- 29- Zuncho metálico perfil IPE 170 soldado a viga

## CERRAMIENTO PLANTA BAJA

- 30- Acabado de chapa grecada lacada en blanco
- 31-Cajón metálico lacado en blanco adaptado al hueco con perfiles de refuerzo.
- 32- Puerta de entrada abatible de madera de roble con panel superior

## PASO EXTERIOR DE LAS VIVIENDAS-TALLER

- 33- Sustrato vegetal
- 34- Pavimento pétreo piezas de formato medio 50x50
- 35- Forjado con sistema cabiti para ventilación de forjado
- 36- Pilar metálico perfil PHC 170x170x8 mm

# PLANOS DE DETALLE

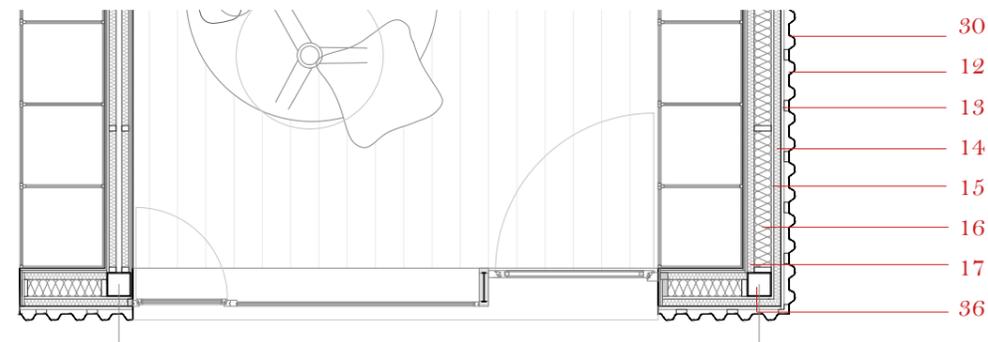
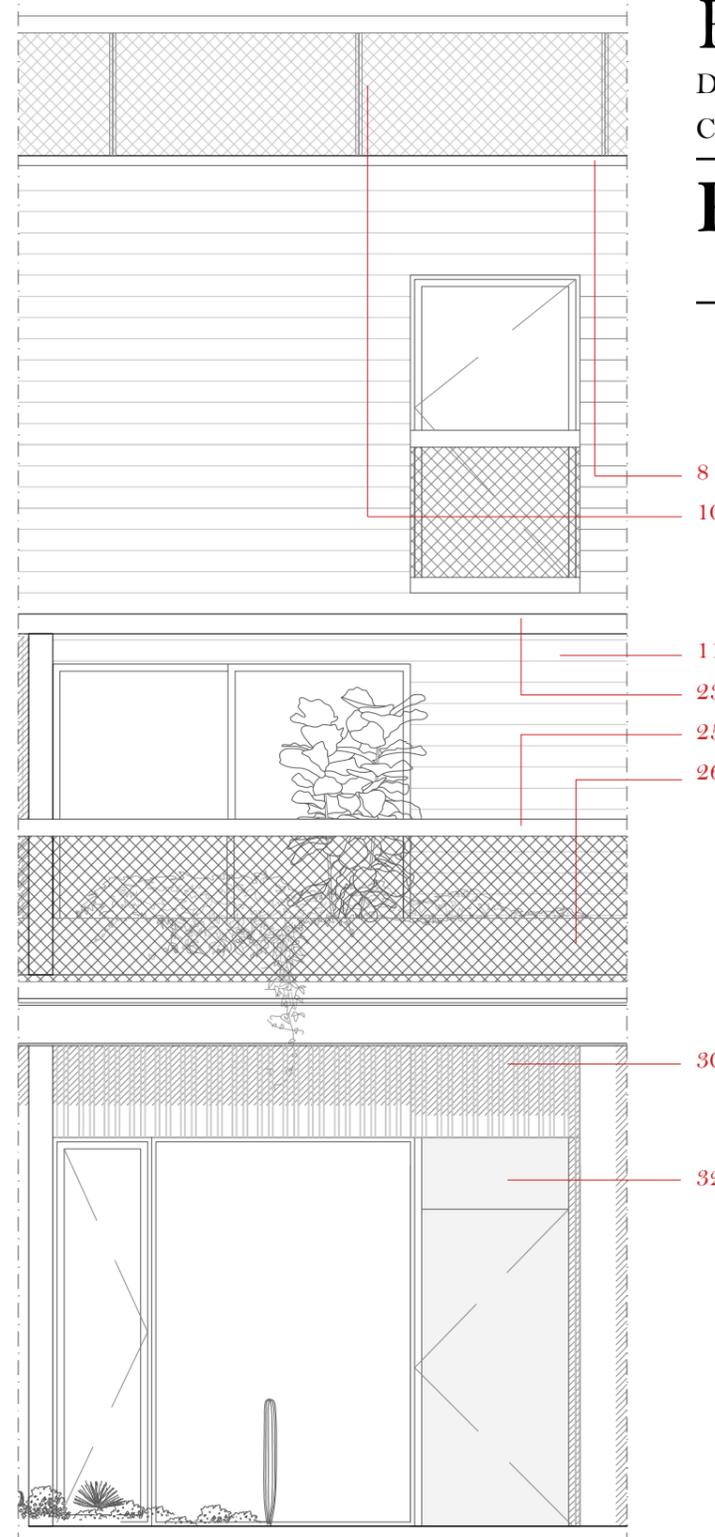
DEFINICIÓN ARQUITECTÓNICA

COOPERATIVA DE VIVIENDAS EN NA ROVELLA

## PD. 03

PLANTA Y ALZADO VIVIENDAS-TALLER

E 1/50



# PLANOS DE DETALLE

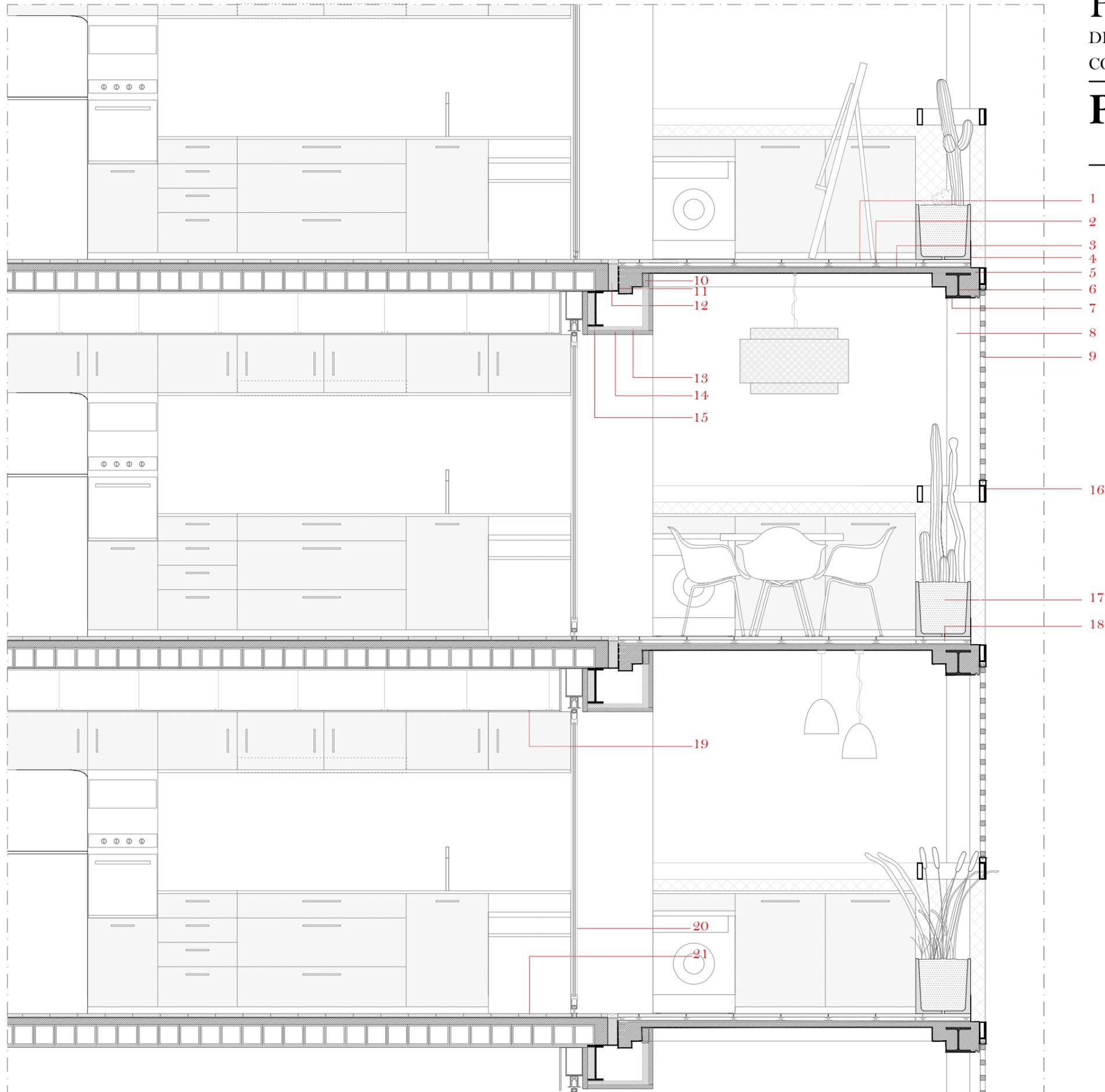
DEFINICIÓN ARQUITECTÓNICA

COOPERATIVA DE VIVIENDAS EN NA ROVELLA

## PD. 04

TERRAZAS

E 1/30



- 1- Pavimento porcelánico formato medio 35x35 cm
- 2- Soporte regulable PLOT 50-75 mm
- 3- Formación de pendientes para evacuación de agua
- 4- Angular metálico perforado lacado en blanco
- 5- Forjado de chapa colaborante apoyado sobre perfiles longitudinales
- 6- Viga metálica perfil HEB 180
- 7- Chapa metálica de remate con goterón
- 8- Pilar metálico perfil PHC 220x220x6,3 mm
- 9- Cajón móvil de lamas de madera para protección solar.
- 10- Listón de madera
- 11- Angular metálico de remate
- 12- Material expansivo y anclaje de subestructura a estructura principal
- 13- Aislante térmico de lana de roca
- 14- Tablero machiembrado de madera para protección de viga metálica
- 15- Viga metálica perfil IPN 260
- 16- Barandilla de doble perfil metálico de malla electrosoldada
- 17- Macetero perimetral
- 18- Perfil metálico para sujeción de macetero a forjado
- 19- Falso techo continuo Knauf
- 20- Carpintería de madera plegable con carril superior e inferior
- 21- Pavimento tablonos de madera de pino, e:18 cm

# III. MEMORIA TÉCNICA

# MEMORIA CONSTRUCTIVA

## DEFINICIÓN ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

Cimentación

Estructura y forjados

Cubiertas

Envolventes y acabados interiores

# DEFINICIÓN ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

## CIMENTACIÓN

### Torres tipo H

La cimentación de las torres tipo H consiste en una cimentación profunda a base de pilotis colocados *in situ*. Esta cimentación es la que hay actualmente, no se realiza ninguna modificación.

### Viviendas taller

Al tratarse de viviendas de poca altura y mucha menos carga que las torres, se decide por realizar una cimentación superficial de zapatas aisladas unidas mediante vigas riostras.

## ESTRUCTURA

### Torres tipo H

La estructura de las torres es metálica. Los pilares son de tipo 2UPN o HEA para la planta baja, según su colocación; y en el resto de plantas únicamente del tipo 2UPN. Los pilares van variando su sección según va aumentando la altura de las torres, pero como no se conocen datos exactos de dichos perfiles debido a la falta de planos estructurales originales, y sin la posibilidad de realizar catas, se ha realizado una simplificación, considerando todos iguales a partir de la primera planta. (para más información, leer el apartado *Memoria Estructural*).

Las vigas son de tipo IPE, al igual que los zunchos perimetrales .

En cuanto a los forjados, también originales, consisten en forjados de vigueta pretensada y bovedilla de hormigón, con un canto de 20 cm.

### Viviendas taller

Siguiendo en la línea de la estructura de las torres, la de las viviendas también es metálica, con perfiles tipo PHC 170-6 para los pilares, y vigas tipo IPE 300, sin variar en sección en ninguna de las plantas.

Los forjados son de tipo colaborante, que por sus características y ligereza lo hacen idóneo para el proyecto. El forjado se apoya en las vigas, con un canto de 14 cm.

En cuanto a las nuevas terrazas colocadas en dos de los lados de las torres, la estructura es similar a las de las viviendas taller. Es una estructura metálica con pilares tipo PHC 170-6, vigas tipo UPN 160 para las más próximas a la fachada de las torres, y de tipo HEB 180 para los extremos más exteriores. El forjado es colaborante, de 14 cm de canto.

## CUBIERTAS

### Torres tipo H

De nuevo, las cubiertas de las torres no han sufrido modificaciones excepto en su uso. Lo que en origen eran cubiertas transitables, ahora se trata de cubiertas de uso exclusivo de instalaciones, accesible únicamente para mantenimiento.

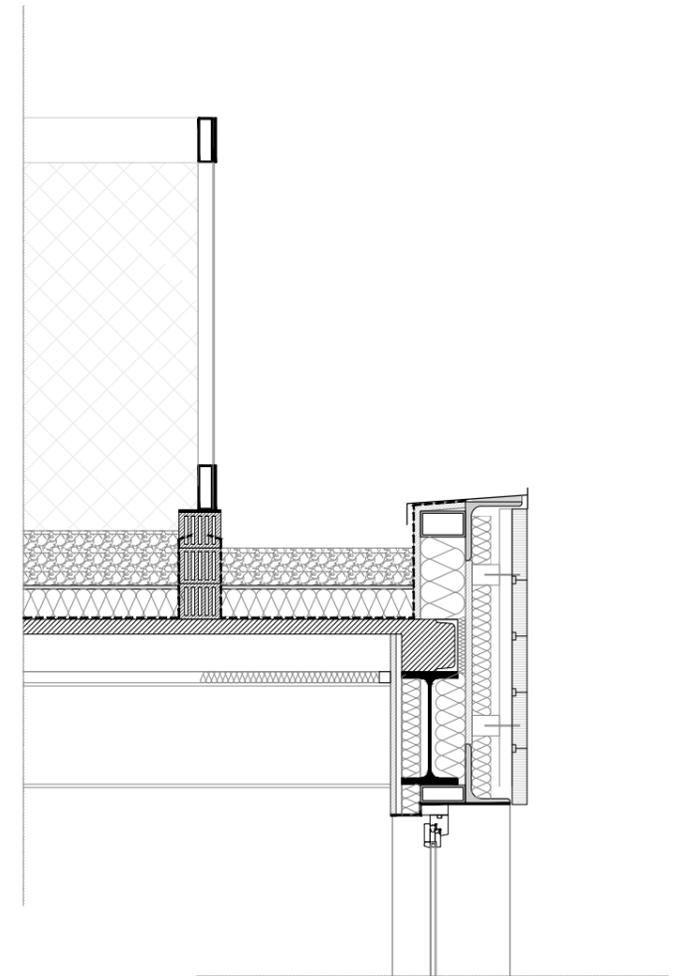
Según los planos originales, sobre el forjado se coloca un hormigón ligero, encima de este se coloca el impermeabilizante, una capa de mortero, y por último el solado de baldosa cerámica. Sobre este solado se colocarán las placas fotovoltaicas y el resto de las nuevas instalaciones del edificio.

Estas cubiertas tienen un antepecho de 80 cm de altura y 45 cm de ancho, realizadas en ladrillo caravista a sardinel.

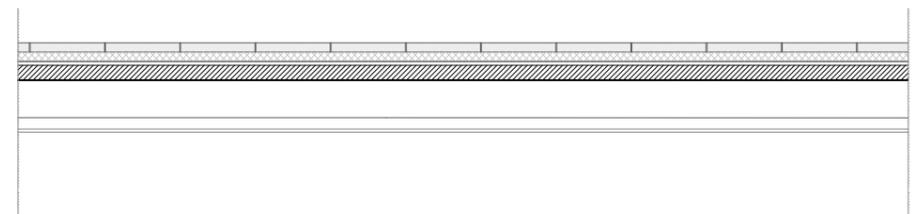
### Viviendas taller

Sobre el forjado de chapa colaborante se coloca el impermeabilizante de poliurea proyectado en caliente de 4 mm de espesor; por encima de este se coloca el aislante térmico tipo XPS de 80 mm. Se continua con una capa retenedora sobre el que se coloca una capa filtrante geotextil. Finalmente, se coloca una capa de grava de cantos rodados de entre 20 y 40 mm de diámetro y un pavimento pétreo. En el perímetro de la cubierta se sitúa una barandilla, sujeta a un murete de ladrillos huecos, de 1,10 m de altura, cumpliendo de esta manera con la normativa. Esta cubierta es accesible únicamente para mantenimiento de las instalaciones que se coloquen en ella, como placas solares y sistemas de climatización.

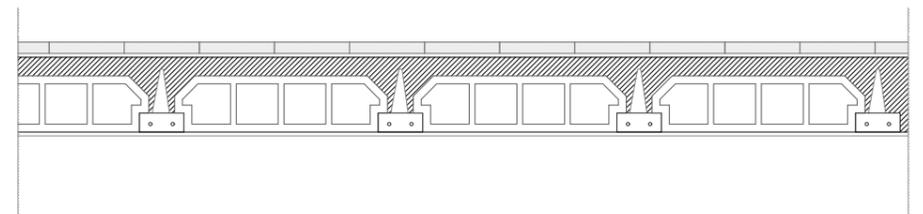
Cubierta viviendas-taller



Forjado viviendas-taller



Forjado torres



## ENVOLVENTES Y ACABADOS INTERIORES

### Torres tipo H

Las torres tienen dos tipos de cerramientos: Por un lado, se mantienen los cerramientos originales de las fachadas este y oeste. Estas fachadas, debido a su antigüedad, necesitan de arreglos y añadidos para que puedan abastecer las necesidades en los tiempos actuales, con normativas más estrictas. Es por ello que se mantiene el ladrillo caravista, se mantiene la cámara de aire interior, y dentro de esta cámara se coloca un impermeabilizante para evitar filtraciones de agua, y un aislante térmico. Finalmente se coloca una hoja interior de ladrillo sencillo y se trasdosa con un acabado en madera de virutas.

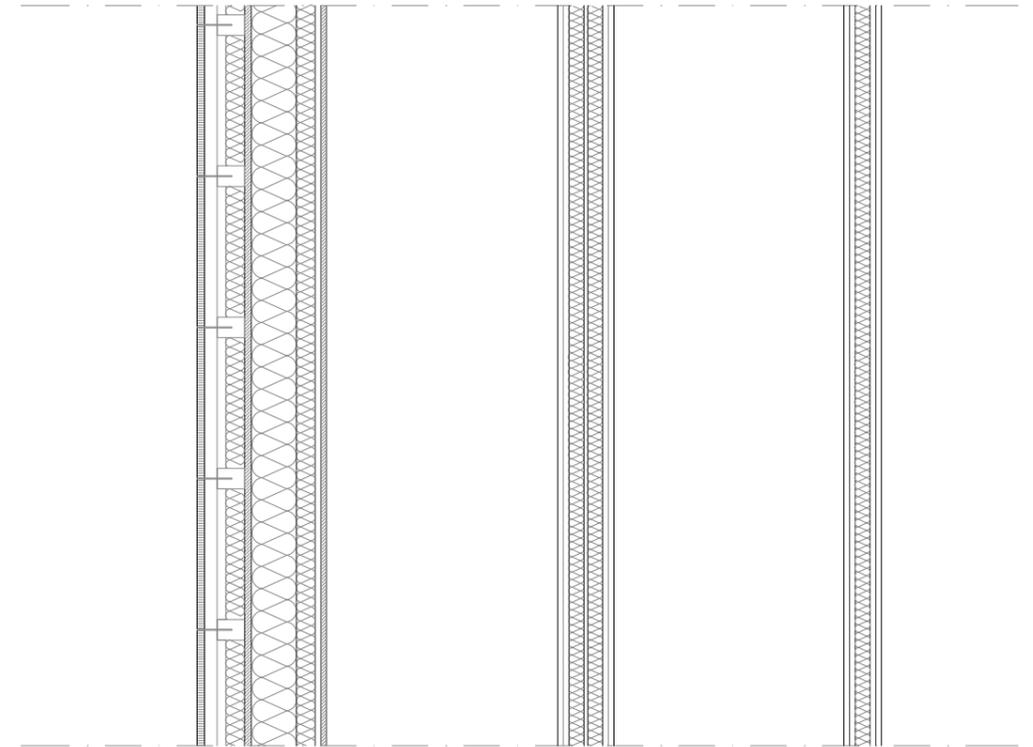
Además, a los huecos de ventana se les elimina el antepecho abocinado, origen de muchas patologías, y se sustituyen por huecos de suelo a techo, sin dicho antepecho mediante planchas de acero lacadas en blanco que se colocan y atornillan a los huecos.

En cuanto a las otras dos fachadas, norte y sur, se transforman para adaptarse a las nuevas terrazas que se van a proyectar. Estas fachadas se caracterizan principalmente por ser cerramientos con muchos huecos de carpinterías metálicas, de suelo a techo.

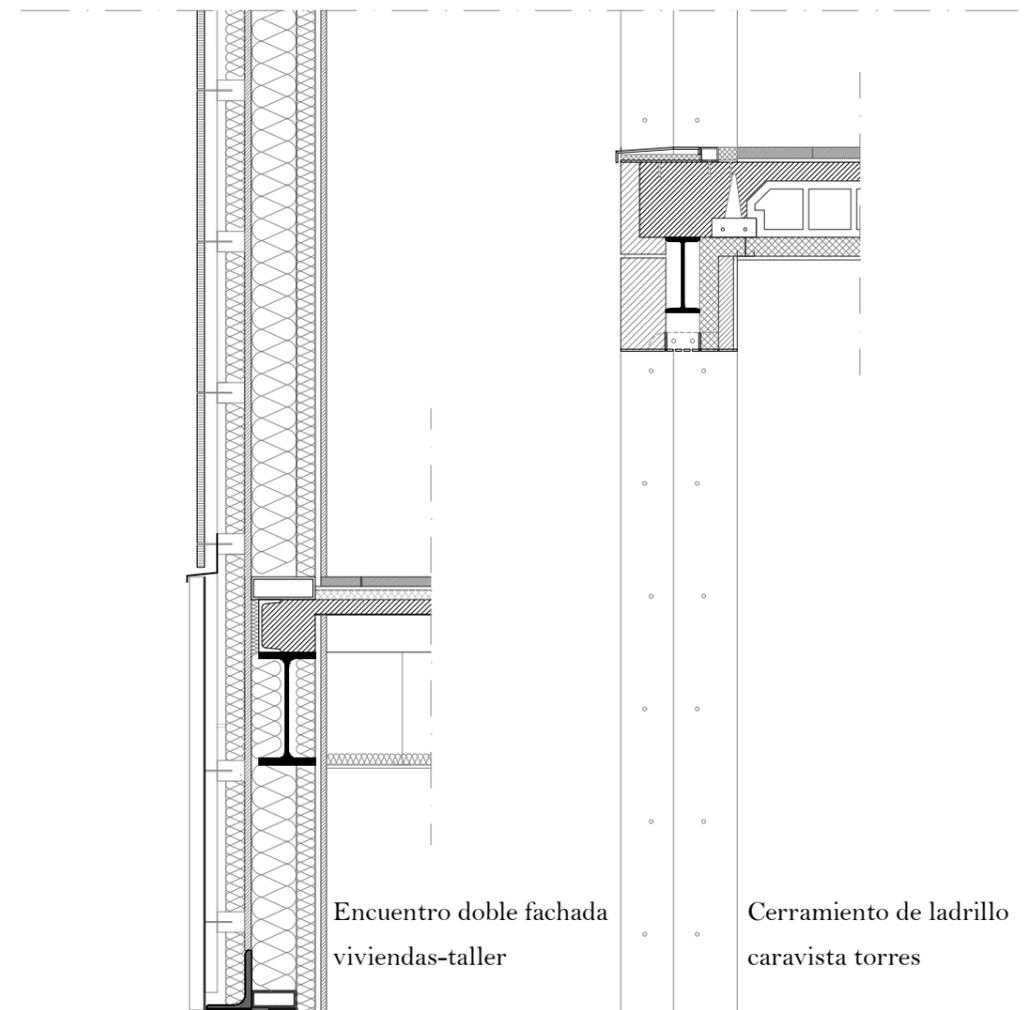
### Viviendas taller

Las viviendas-taller tienen las fachadas principales divididas en dos materiales. Por un lado, en planta baja, de interior a exterior, el cerramiento se compone de un trasdosado autoportante Knauf compuesto por dos placas de 13 mm y aislante de 50 mm. A continuación, sobre una estructura de de perfiles de acero laminado se coloca un aislante de lana mineral  $e=120$  mm, un tablero OSB de 18 mm atornillado con las juntas selladas, y un aislante de poliuretano proyectado  $e=50$  mm. Sobre el tablero se atornillan rastreles dobles horizontales de madera de pino, y a estos a su vez se atornillan otros verticales al que se ancla el acabado final exterior de chapa grecada lacada en blanco.

Las dos plantas superiores tienen la misma composición a excepción del acabado final exterior, consistente en tablonetes de madera de pino atornillados a los rastreles verticales del mismo material.



Cerramiento principal viviendas-taller    Medianera módulos torre    Tabique simple



Encuentro doble fachada  
viviendas-taller

Cerramiento de ladrillo  
caravista torres

# MEMORIA ESTRUCTURAL

## DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

Planos del edificio  
Definición del proyecto

## PARÁMETROS QUE CARACTERIZAN LA UBICACIÓN DEL EDIFICIO

## ESTUDIO GEOTÉCNICO

## DEFINICIÓN DE LA ESTRUCTURA

Intervención en las torres Grupo Vicente Mortes

## MEMORIA DE CARGAS

Acciones permanentes  
Acciones variables  
Acciones accidentales  
Hipótesis de carga

## HIPÓTESIS DE CARGA. ESTADOS LÍMITE

Estados límite últimos  
Estados límite de servicio

## MEMORIA ORIGINAL DE PROYECTO

## ANEJO D: EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE EDIFICIOS EXISTENTES (DB-SE)

Generalidades  
Criterios básicos para la evaluación  
Recopilación de información  
Análisis estructural  
Verificación  
Evaluación cualitativa  
Medidas

## DEFORMACIONES Y PUNTOS DE CONTROL

Deformaciones horizontales  
Deformaciones verticales

## DEFINICIÓN DE LA ESTRUCTURA Y SISTEMA DE SUSTENTACIÓN

## ACCIONES SOBRE BARRAS

Axiles  
Cortantes  
Flectores  
Deformada

## ESTABILIDAD DEL EDIFICIO

Excentricidad de la carga  
Estabilidad al vuelco

## VERIFICACIÓN RESISTENCIA ESTRUCTURAL

Reseña de medidas  
Comprobación de muestras aleatorias

## MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Movimiento de tierras  
Cimentación  
Estructura  
PEM  
Módulo IVE

## REFERENCIAS

## ANEXO GRÁFICO

## DETALLES CONSTRUCTIVOS

## NOTA PREVIA

Debido a la diferencia en el tiempo del trabajo de ejecución estructural con el desarrollo posterior del proyecto, algunos aspectos han variado, sobre todo en lo que se refiere a la distribución de las plantas bajas y plantas superiores.

Sin embargo, la estructura metálica de vigas y pilares ha estado presente durante todo el proceso, por lo que se considera que el cálculo que se ha realizado se asemeja a la situación actual del proyecto, así como los usos de las plantas, que son también similares.

Al tratarse de una reforma en unas torres preexistentes, lo que se ha querido comprobar en el presente trabajo de estructuras es la compatibilidad de la estructura existente con el nuevo uso que se quiere dar a las torres. Se ha planteado una hipótesis de perfiles metálicos (hipótesis obtenida gracias a información de la memoria original del proyecto, aunque no completa) a partir de la cual se ha calculado toda la estructura. En algunos casos se ha tenido que reforzar la estructura, pero en términos generales, gracias a la pérdida de carga en los forjados debido a la sustitución del pavimento y de los tabiques de fábrica de ladrillo, la estructura es completamente compatible con la nueva Cooperativa.



## 1. Descripción del proyecto

### Intervención en las torres Grupo Vicente Mortes

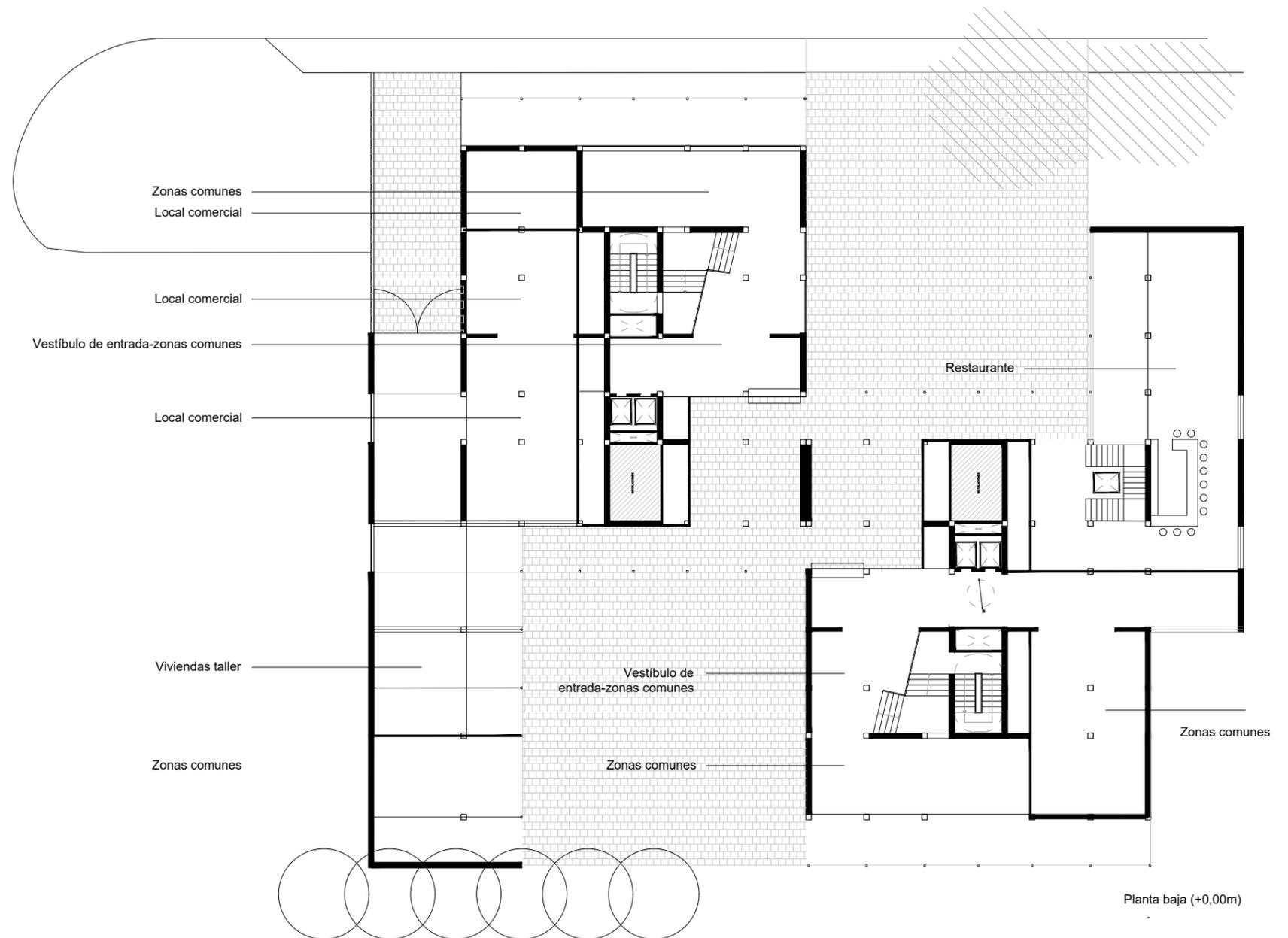
Este proyecto tiene como objetivo la rehabilitación de dos de las torres del polígono Vicente Mortes, frente a la avenida de la Plata, en Valencia, donde se pretende realizar una cooperativa de viviendas. Estas dos torres de base casi cuadrada están unidas por uno de sus vértices, retranqueándose una con respecto a la otra. A estas torres, además, se les añaden dos cuerpos de nueva construcción en planta baja, de tal modo que permita la colocación de comercios, zonas comunes y viviendas-taller en dicha planta. Estos nuevos bloques, además, permiten acotar el espacio, adaptando mejor la escala en un espacio muy amplio, creando unas plazas unidas por la zona de conexión de las torres, creando un espacio fluido, relacionando de esta forma la avenida de la Plata con las zonas interiores verdes del polígono.

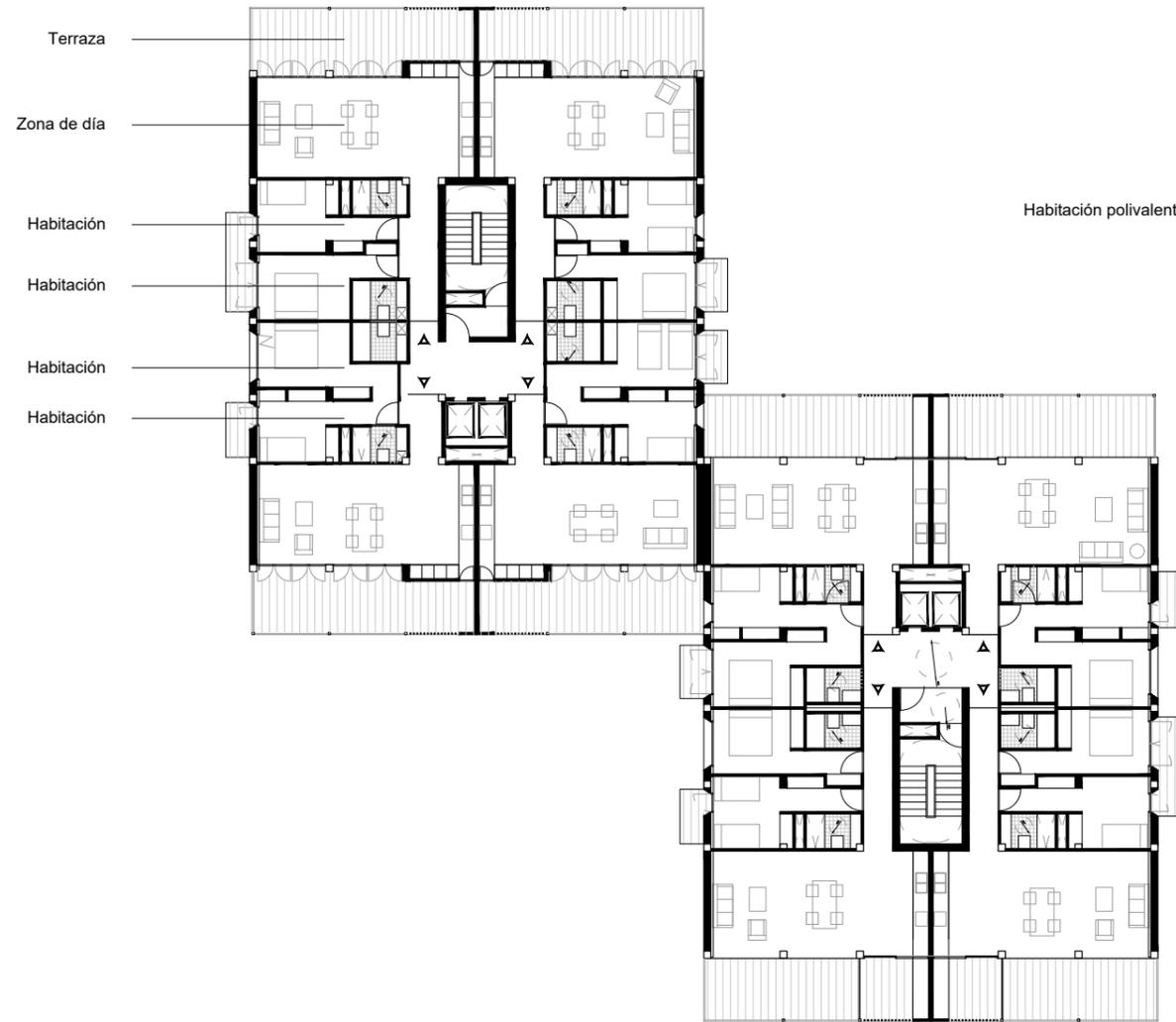
En planta primera existe una conexión con la planta baja mediante doubles alturas, destinado a espacios de trabajo a modo de co-working, zonas comunes, zonas de descanso. En la planta tipo se encuentran propiamente las viviendas de la cooperativa, donde se realiza una plataforma colocada en dos de los lados opuestos de las torres, funcionando como un ampliación del espacio de la vivienda, y dotándola de un espacio exterior. Esta plataforma se ancla al suelo y a la estructura existente de las torres para evitar el vuelco.

En la planta situada en la zona central de las torres (planta sexta) se produce una conexión entre ellas realizando un espacio común para los usuarios en el vértice de unión, de tal forma que se perciban las otras como un único edificio y no dos independientes.

En las dos últimas plantas (11ª y 12ª) se proyectan unas viviendas dúplex, con una doble altura en la zona de día, uniendo espacialmente las dos plantas.

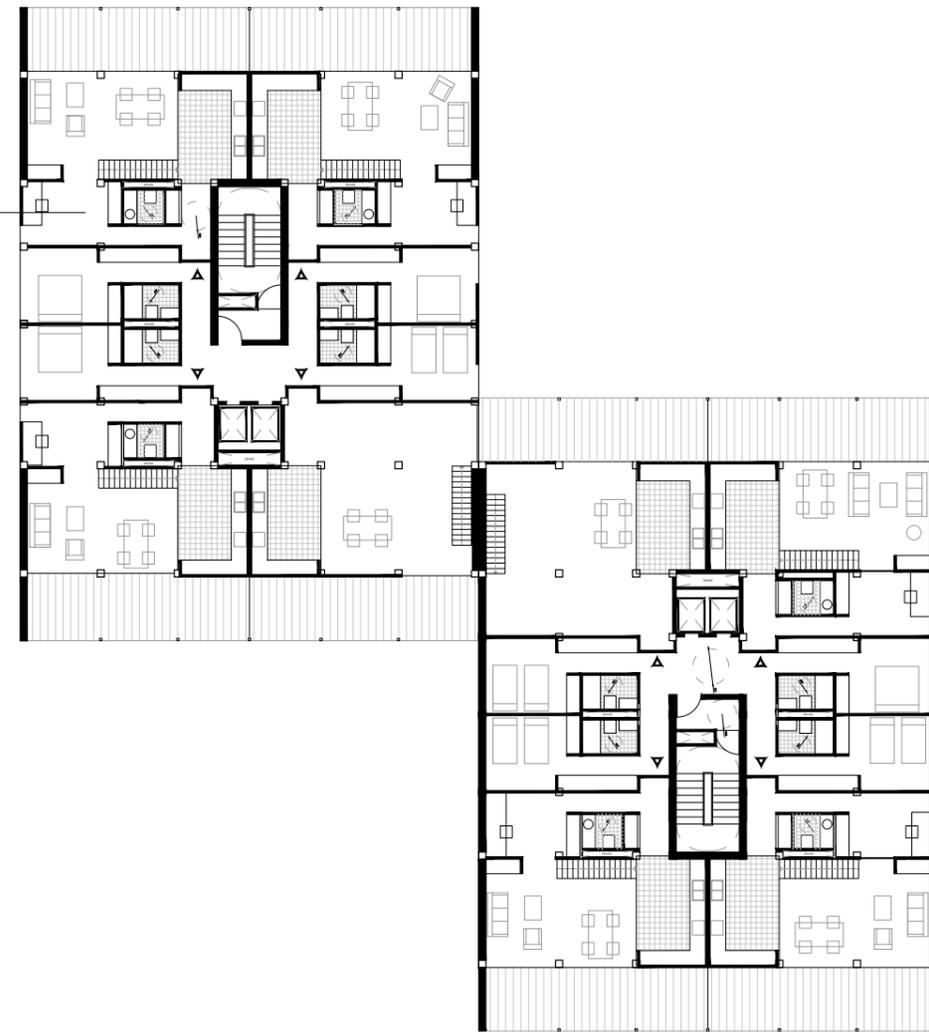
Por último, la cubierta será accesible únicamente para mantenimiento, colocando en esta zona las instalaciones del edificio.





Planta tipo (2-10)

Habitación polivalente

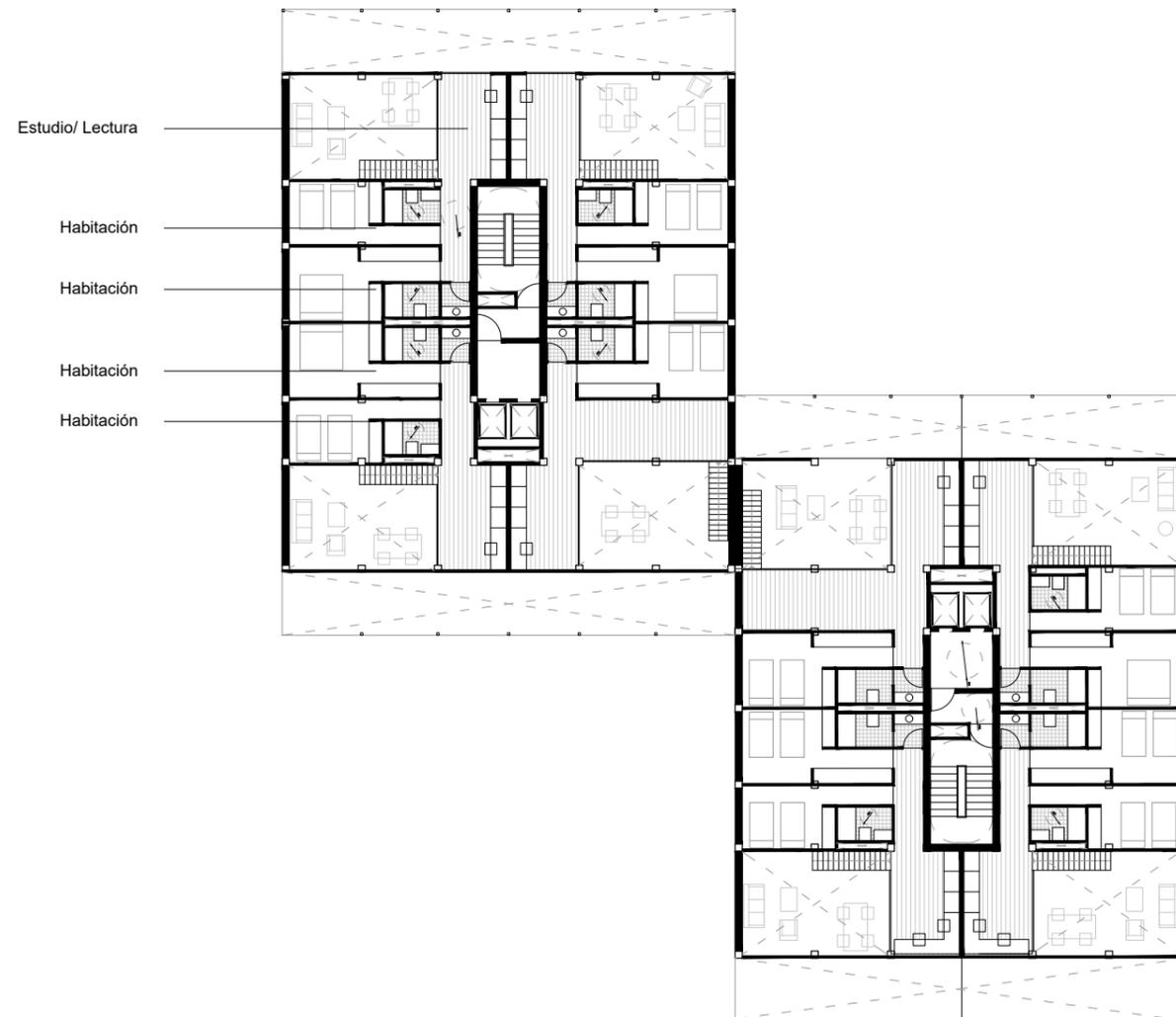


Planta 11 (+32.00m)

## 2. Parámetros que caracterizan la ubicación del edificio

Entre los parámetros que definen el terreno del lugar de la intervención se encuentran las cargas de viento, las de nieve, las debidas al sismo y la capacidad portante del suelo. Mientras las tres primeras serán analizadas en la Memoria de Cargas, epígrafe 4, la última es pertinente comentarla al inicio del presente documento.

El solar donde se encuentra el edificio cuenta con una geometría relativamente regular, con tendencia rectangular deformada y con una superficie de 1395,23 m<sup>2</sup> en planta. Se encuentra en Valencia, junto a la avenida de la planta, concretamente en el polígono Vicente Mortes, realizado en los años 70. Al tratarse de una rehabilitación de dos torres, la estructura se mantiene, realizada por pilotaje debido al tipo de suelo, consistente en arcillas medias, arenas y gravas, con una tensión característica de 100 Kn/m<sup>2</sup>



Planta 12 (34,75m)

Información básica del suelo	
UTM X	727193.31282722
UTM Y	4370920.0906004
Municipio	VALENCIA
Comarca	l'Horta
Provincia	VALÈNCIA / VALENCIA
Número de hoja / Nombre	1514
Tipo de suelo	Arcillas medias, arenas y gravas
Geomorfología	Cuaternario
Litología	
Riesgos geotécnicos	Zonas inundables
Aceleración sísmica	0.06
Coefficiente de contribución	1
Tensión característica inicial	100
Espesor conocido de suelos blandos	No se conocen
Pendiente mayor de 15°	No
<input type="button" value="Trasladar datos a los impresos"/> <input type="button" value="Cerrar"/>	

PLANIFICACIÓN DE ESTUDIO GEOTÉCNICO SEGÚN GEG			
<b>1. DATOS PREVIOS</b>		Nº REFERENCIA:	
		HOJA:	1
<b>1.1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN</b>			
EDIFICIO	Nombre: Tomas Vicente Montes		
	Dirección: Av. de la Plata		
	Localidad: Valencia		
PROMOTOR	Nombre: Cooperativa de viviendas		
	Representado por: Tales de Mieto		
	Dirección: Av. desengaña		
	Localidad: Valencia	Teléfono:	e-mail:
AUTOR DEL PROYECTO	Nombre: Ignacio Crespo Lora		
	Dirección: Av. Aragón 25		
	Localidad: Valencia	Teléfono:	e-mail:
<b>1.2. DATOS DEL SOLAR</b>			
		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Disponibilidad de agua	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO	
Disponibilidad de electricidad	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO	
Servidumbres	<input type="checkbox"/> SÍ	<input checked="" type="checkbox"/> NO	
Indicar servidumbres:			
Uso actual:	Residencial		
Relenos existentes. Espesor	<input type="checkbox"/> SÍ	<input checked="" type="checkbox"/> NO	$Z_{re} =$
<b>1.3. DATOS DEL EDIFICIO</b>			
		<input type="checkbox"/> SÍ	<input checked="" type="checkbox"/> NO
		<input type="checkbox"/> SÍ	<input checked="" type="checkbox"/> NO
Descripción previsiones del proyecto (Superficies, usos, etc.):			
Estructura (tipología, materiales): Plataje			
<b>1.4. DATOS DE LA URBANIZACIÓN</b>			
Tipologías de edificación, separación de lindes, cotas de rasante, alturas máximas, etc.:			
Urbanizador anexo a realizar (Vales, jardines, relenos estructurales previstos, etc.):			
<b>1.5. DATOS COMPLEMENTARIOS</b>			
CIMENTACIONES CERCANAS (Tipos, profundidades, patologías, etc.): No			
INFORMACIÓN HISTÓRICA DEL SUELO (problemas, etc.):			
OTROS:			

PLANIFICACIÓN DE ESTUDIO GEOTÉCNICO SEGÚN GEG			
<b>2. INFORMACIÓN BÁSICA</b>		Nº REFERENCIA:	
		HOJA:	2
<b>2.1. DEL EDIFICIO</b>			
<b>2.1.1. ÁREA EQUIVALENTE DE CONTACTO CON EL TERRENO</b>			
<input checked="" type="checkbox"/> Coordenadas de los vértices		<input type="checkbox"/> Directamente en metros	
Lado mayor rectángulo		$E_{eq} = 42.746766$ m	
Lado menor rectángulo		$E_{eq} = 31.390563$ m	
$A_{eq} = E_{eq} \cdot B_{eq}$		$A_{eq} = 1341.54505$	
<b>2.1.2. PROFUNDIDAD MEDIA DE EXCAVACIÓN DE BÓTANOS</b>			
		$Z_b = 0.0$ m	
<b>2.1.3. TIPO DE CONSTRUCCIÓN SEGÚN CTE</b>			
Número máximo de plantas incluyendo sótanos, áticos y casetones		$N_{pm} = 12$	
Superficie construida		$S_{co} =$	m <sup>2</sup>
TIPO DE CONSTRUCCIÓN		C-3	
<b>2.1.4. TENSIÓN MÁXIMA REPARTIDA DEL EDIFICIO SOBRE EL TERRENO (CARGAS SIN MAYORAR)</b>			
		$c_{ed} = 82.96$ kN/m <sup>2</sup>	
<b>2.1.5. DISTANCIA MÍNIMA ENTRE MEDIANERAS EXISTENTES O FUTURAS</b>			
		$X_b = 0.0$ m	
<b>2.2. DEL SUELO</b>			
<b>2.2.1. PLANO GEOTÉCNICO DE UBICACIÓN Y COORDENADAS UTM</b>			
Nº de hoja / nombre: 1514	X: 727184.87655433	Y: 4370903.8869232	
<b>2.2.2. TIPO DE SUELO Y RIESGOS GEOTÉCNICOS CONOCIDOS (de los mapas geotécnicos)</b>			
SUELO: Arcillas medias, arenas y gravas			
RIESGOS: Zonas inundables			
<b>2.2.3. PELIGROSIDAD SÍSMICA (del mapa de peligrosidad sísmica)</b>			
Aceleración sísmica: $a_g / g = 0.35$		Coeficiente de contribución: $K = 1.0$	
<b>2.2.4. TENSIÓN CARACTERÍSTICA DEL SUELO (de la tabla T4)</b>			
En caso de arcillas blandas y $Z_{bi} > Z_b$ , se tomará el $c_v$ de las arcillas medias		$c_v = 100.0$ kN/m <sup>2</sup>	
<b>2.2.5. ESPESOR DE SUELO BLANDO (de los mapas geotécnicos o de la tabla T4)</b>			
En caso de arcillas blandas y $Z_{bi} > Z_b$ , se tomará $Z_{bi} - Z_b$			
En caso de relenos existentes y $Z_{bi} > Z_b$ , se tomará $Z_{bi} - Z_b$		$Z_b = 0.0$ m	
<b>2.2.6. TIPOLOGÍA PROVISIONAL DE CIMENTACIÓN</b>			
Peso específico aparente del suelo		$\gamma_s = 18.0$ kN/m <sup>3</sup>	
Relación compensada de tensiones $r = \sigma_{vm} / (\sigma_v + (\gamma_s \cdot Z_b))$		$r = 0.9295$	
TIPOLOGÍA PROVISIONAL DE CIMENTACIÓN (de la tabla T5)		Superficial	<input checked="" type="checkbox"/>
		Profunda	<input type="checkbox"/>
<b>2.2.7. INFORMACIÓN ADICIONAL SOBRE TIPO DE SUELO Y RIESGOS GEOTÉCNICOS</b>			
SUELO:			
RIESGOS:			
<b>2.2.8. GRUPO DE TERRENO SEGÚN CTE</b>			
GRUPO DE TERRENO		T-2	

PLANIFICACIÓN DE ESTUDIO GEOTÉCNICO SEGÚN GEG (DRC/02/09)

3. PROFUNDIDAD DE RECONOCIMIENTO TOTAL

Nº REFERENCIA:	
HOJA:	3

A. PROFUNDIDAD DE LA CAPA COMPETENTE DESCONOCIDA

3.1.A. PROFUNDIDAD POR EXCAVACIÓN O SUELOS BLANDOS

Excavación solanos	$Z_1 = 0.0$ m	$Z_{10} = 12.0$ m
Suelos blandos o rellenos	$Z_2 = 0.0$ m	
Tipología superficial	$Z_p = \max(Z_1, Z_2)$	
Tipología profunda	$Z_p = \max(Z_1, Z_2, 12)$	

3.2.A. PROFUNDIDAD POR EMPOTRAMIENTO DE LA CIMENTACIÓN EN LA CAPA DE APOYO

	$Z_{10} = 2.0$ m
--	------------------

3.3.A. PROFUNDIDAD DE RECONOCIMIENTO POR DEBAJO DEL PLANO DE APOYO

	$\lambda = E_{s1} / E_{s2} = 1.361771$	$Z_{10} =$
	$F(\lambda) = 1.188658$	
Tipología superficial	$r = \sigma_{v1} / (\sigma_{v1} + (\gamma_{s1} \cdot Z_1)) = 0.8295$	
Tipología profunda	$r_s = \sigma_{v1} / (2000 \text{ kN/m}^2) = 0.041475$	
	$Z_p = F(\lambda) \cdot \sqrt{r_s \cdot A_{100}}$	
<input type="checkbox"/> Pilotes columna	Diametro pilote $\phi =$ m	
	$Z_p \geq (5 \phi, 2)$ m	$Z_{10} =$

3.4.A. PROFUNDIDAD DE RECONOCIMIENTO TOTAL

	$Z_1 = \max(Z_{10}, Z_{11}, Z_{12}, 6)$	$Z_{10} = 25.0$ m
--	---	-------------------

PLANIFICACIÓN DE ESTUDIO GEOTÉCNICO SEGÚN GEG

4. TRABAJOS DE CAMPO Y DE LABORATORIO

Nº REFERENCIA:	
HOJA:	4

4.1. NÚMERO INICIAL DE PUNTOS DE RECONOCIMIENTO

<input checked="" type="checkbox"/> Gráficamente (enf o coordenadas)	<input type="checkbox"/> Según tablas (por superficie, verificación de máx CTE)	$N_{10} = 4$
--	---	--------------

4.2. TRABAJOS DE CAMPO

4.2.1. SONDEOS Y PENETRACIONES. NÚMERO FINAL DE PUNTOS DE RECONOCIMIENTO

Número de sondeos ( $N_{10son}$ CTE):	$N_{10son} = 4$
Longitud total de sondeos: $L_{10} = N_{10son} \cdot Z_1$	$L_{10} = 92.0$ m
Sustitución sondeos (% CTE) <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	
Número de penetraciones aisladas (si el terreno lo permite):	$N_{10pi} = 0$
Número de penetraciones junto a sondeos (si el terreno lo permite):	$N_{10pj} = 0$
Número final de puntos de reconocimiento $N_{10} = N_{10son} + N_{10pi} + N_{10pj}$	$N_{10} = 4$

4.2.2. NÚMERO DE CATAS

<input type="checkbox"/> Determinación del espesor de los rellenos	$N_{10cat} = 1 + E(A_{10cat}/400) = 0$	
<input type="checkbox"/> Caso C-0 y T-1 y $N_{10cat} = 0$ para complementar las penetraciones CTE	$N_{10cat} = 0$	
<input type="checkbox"/> Otras (situación cimentación consensada, detección instalaciones, etc.)	$N_{10cat} =$	$N_{10cat} = 0$

4.2.3. NÚMERO DE MUESTRAS

<input checked="" type="checkbox"/> Testigos continuos a rotación con batería ( $D_{10} = 2$ m)	<input type="checkbox"/> Otro tipo de avance ( $D_{10} = 1.5$ m)	
Número de muestras	$N_{10m} = 1 + E(L_{10} / D_{10})$	$N_{10m} = 47$

4.2.4. NÚMERO DE PIEZÓMETROS

	$N_{10p} = 1 + E(N_{10m} / 2)$	$N_{10p} = 3$
--	--------------------------------	---------------

4.2.5. OTROS (Geofonías, permeabilidad, presiómetros, reómetros, placa de carga, etc)

Geofonías (convertidas o no a punto obligatorio)		$N_{10ot} =$
Permeabilidad		$N_{10ot} =$
		$N_{10ot} =$
		$N_{10ot} =$

4.3. TRABAJOS DE LABORATORIO

4.3.1. NÚMERO MÍNIMO DE CONJUNTOS DE ENSAYOS BÁSICOS

Índice de ensayos básicos:	$I_{10b} = 0.375$	
Número mínimo de conjuntos de	$N_{10b} = 1 + E(I_{10b} \cdot N_{10m})$	$N_{10b} = 18$

4.3.2. NÚMERO DE ENSAYOS QUÍMICOS

Del material:	$N_{10q} = N_{10b}$	$N_{10q} = 4$
Del agua (si se atraviesa el nivel freático):	$N_{10qa} = E(N_{10b} / 2) + 1$	$N_{10qa} = 2$

4.3.3. NÚMERO DE ENSAYOS ESPECIALES (de la tabla T 11)

Arcillas medias:	Edométricos	$N_{10es} = N_{10b} / 2$	$N_{10es} = 0$
Arcillas blandas:	Edométricos en $Z_p$	$N_{10es} = (N_{10b} \cdot Z_p \cdot I_{10b}) / D_{10}$	$N_{10es} = 0$
Suelos colapsables:	Edométrico con humidación a la presión de cálculo	$N_{10es} = N_{10b} \cdot (Z_p / 3)$	$N_{10es} = 0$
Arcillas expansivas:	<input type="checkbox"/> Lambe	$N_{10es} = 2 \cdot N_{10b}$	$N_{10es} = 0$
	<input type="checkbox"/> Presión hinchamiento en edómetro	$N_{10es} = 2 \cdot N_{10b}$	$N_{10es} = 0$
Deslizamientos (pequeñas excavaciones de taludes, pendiente > 15°)	<input type="checkbox"/> Triaxial CU	1 cada 3 m de talud en sondajes cercanos	$N_{10es} = 0$
	<input type="checkbox"/> Triaxial CD	1 cada 3 m de talud en sondajes cercanos	$N_{10es} = 0$
	<input type="checkbox"/> Corte directo	1 cada 3 m de talud en sondajes cercanos	$N_{10es} = 0$

4.3.4. OTROS (rocas, etc.)

		$N_{10ot} =$
		$N_{10ot} =$

E significa número entero de la expresión incluida entre paréntesis

	P-1	PB	P+1	P+2	P+3	Cargas	kN/m2	Total	Superficies (m2)	Carga transmitida kN	Superficie de contacto				
forjados	1	1	1	1	1	Forjados unidireccionales de un grueso total de 30 cm	3	9	1395,23	25672,232	1395,23				
						Pavimento tarima de madera	0,4								
						Tabiques	1								
						Sobrecarga de uso vivienda	2								
						Sobrecarga de uso común	4								
						Sobrecarga uso común menor	3								
						Sobrecarga restaurante	3					PB	18,4 kN/m2	1395,23	25672,232
						Sobrecarga locales	5					P+1	16,4 kN/m2	1108	18171,2
												P+2-11	6,4 kN/m2	9030,06	57792,384
												P+6	10,4 kN/m2	1003,34	10434,736
			<b>Total</b>		<b>115734,68</b>	<b>82,95025193 kN</b>									
			P+12	6,4	577,52	3664,128									

#### 4. Definición de la estructura

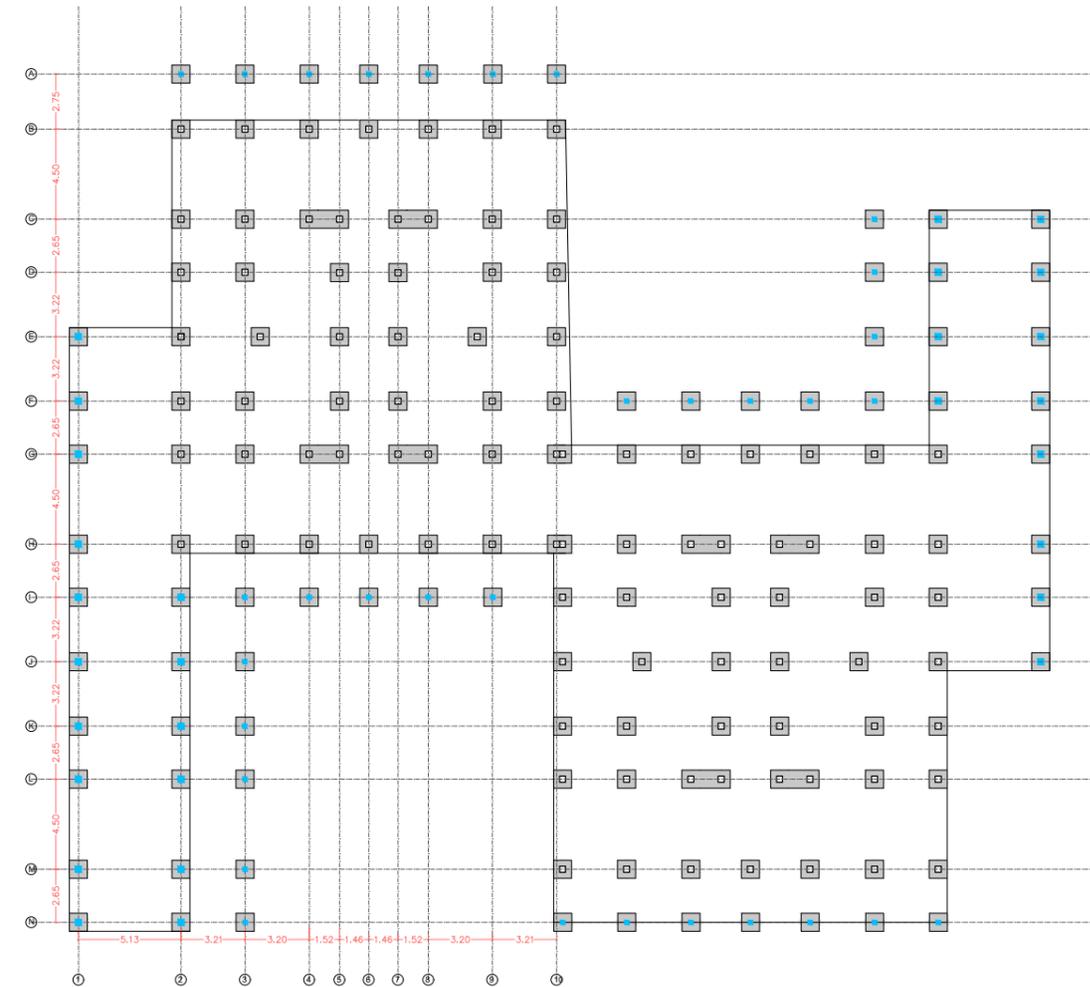
##### Intervención en las torres Grupo Vicente Mortes

Al tratarse de una rehabilitación se intenta mantener en lo posible la estructura preexistente metálica, consistente en pilares tipo UPN dispuestos en forma de cajón, o tipo IPN pareados en zonas donde soporte más carga, vigas metálicas tipo IPN 260, cruces de San Andrés en las esquinas de las torres y unas vigas de hormigón en V invertida para salvar unas luces de hasta 8 metros.

El forjado es unidireccional de viguetas y bovedillas con e: 20 cm. Debido al escaso espesor del forjado, se propone la eliminación de todos los tabiques interiores de ladrillo para eliminar peso, sustituyéndolo por tabiques más ligeros de cartón-yeso. Lo mismo ocurre con el pavimento, donde se coloca un parquet de madera.

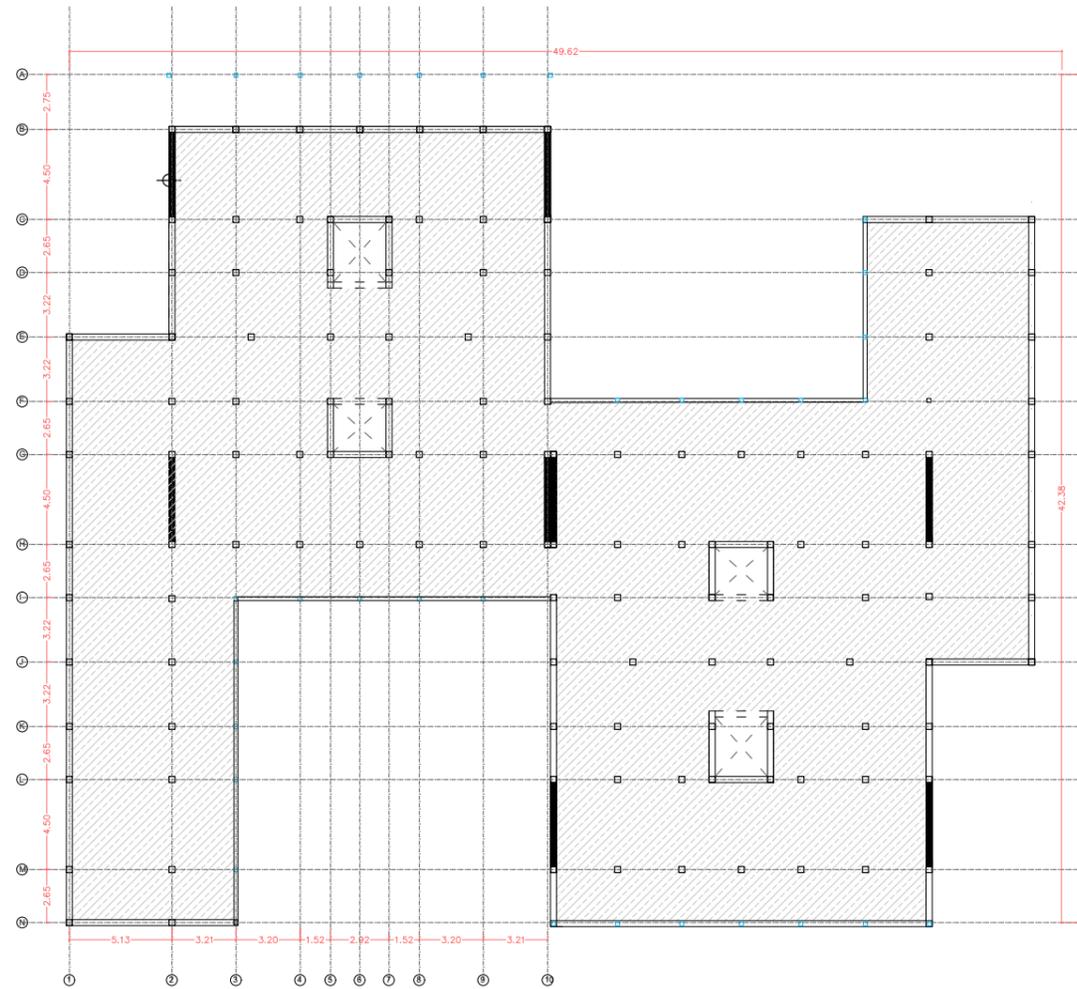
Los bloques de nueva construcción que se añaden a las torres son de estructura metálica y forjado colaborante de chapa grecada, al igual que las nuevas plataformas añadidas en dos de los lados de cada torre, donde la estructura esta apoyada en el suelo, únicamente anclada a la estructura preexistente de las torres para evitar el vuelco.

La cimentación se realiza por pilotis debido al tipo de suelo donde se encuentra el proyecto.



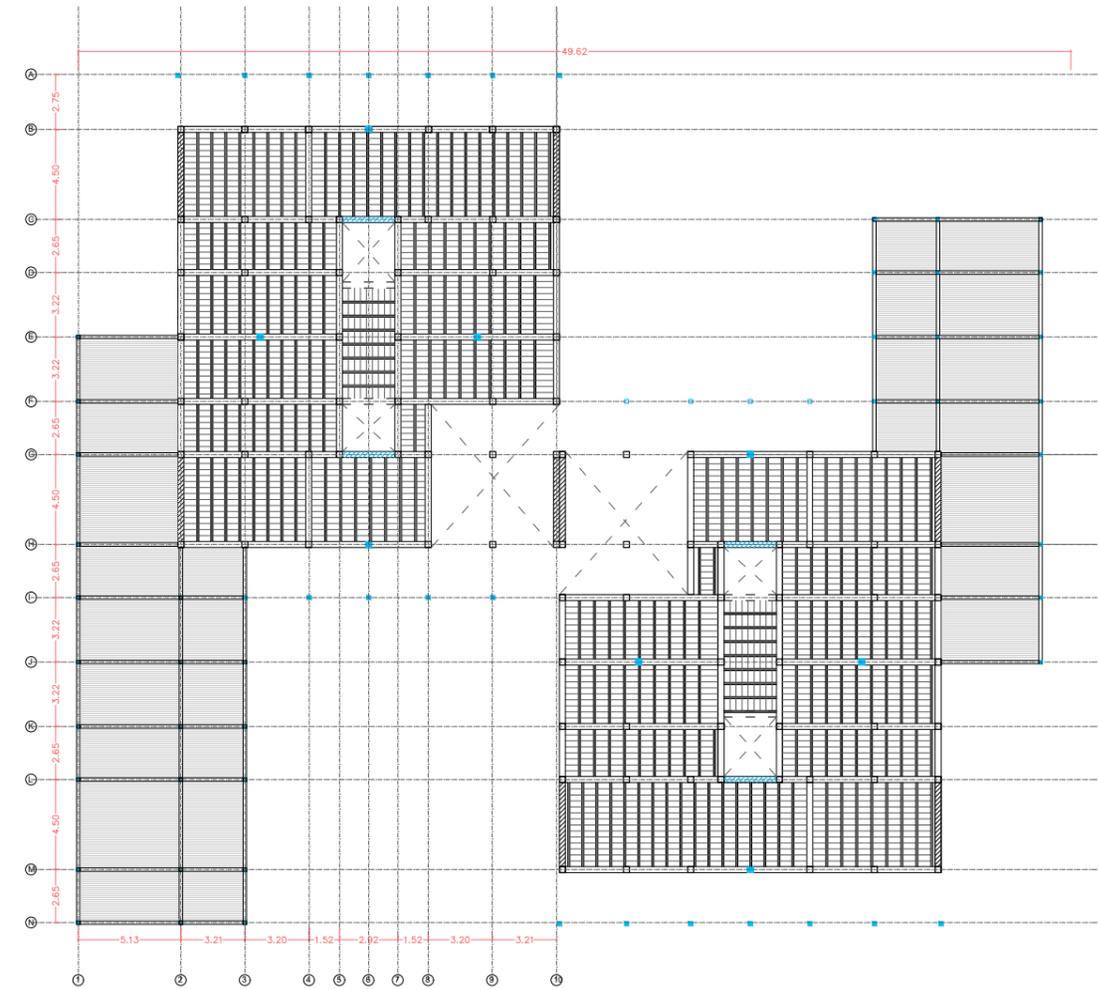
Tipo de cimentación: cimentación por pilotis  
E01\_Planta cimentación

Se ha eliminado el forjado sanitario del proyecto, a fin de alinear la planta baja con la cota de la calle. Se ha sustituido por una solera de hormigón de 20 cm de espesor.

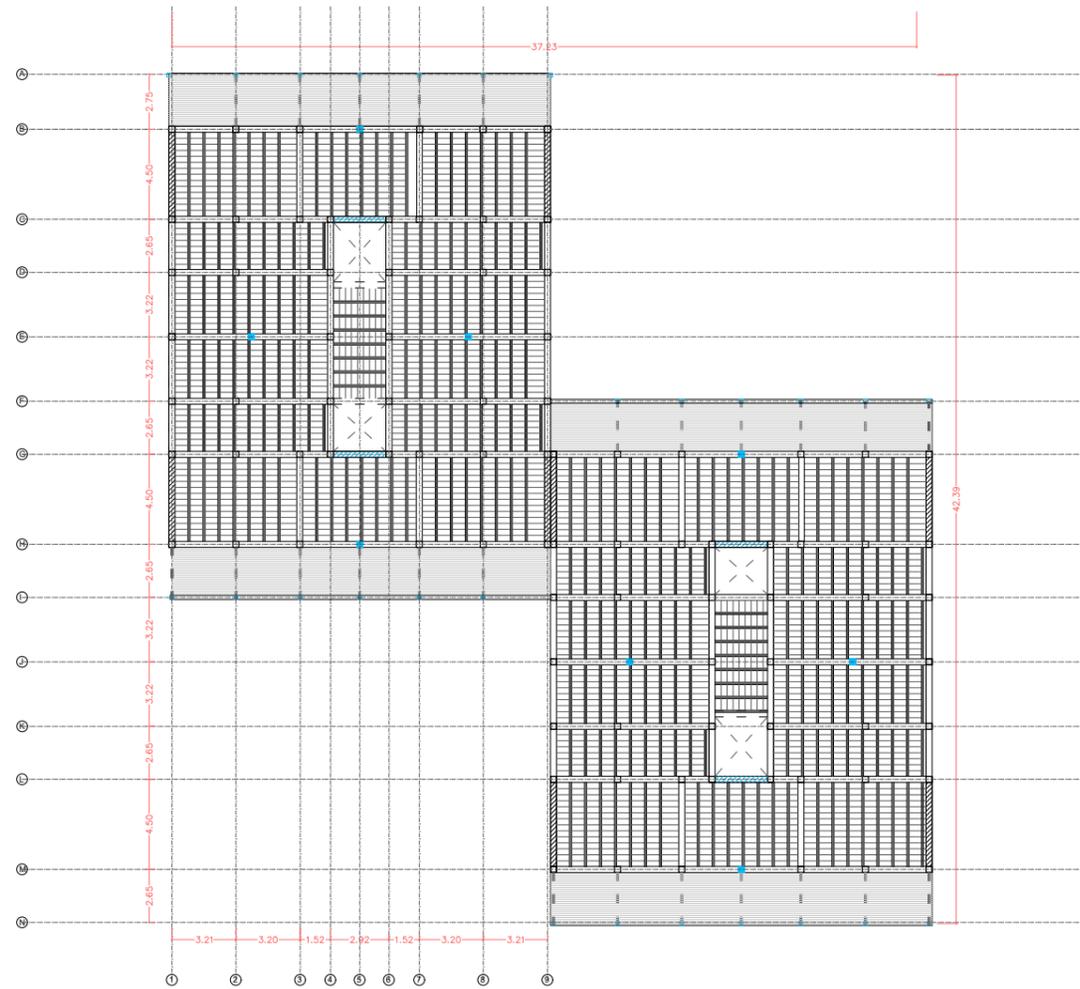


Solera de hormigón   
 Forjado colaborante de chapa grecada 

Tipo de forjado: solera de hormigón e: 20cm  
**E02\_Planta baja (+0,00)**



Tipo de forjado: forjado unidireccional de viguetas e: 20cm  
**E03\_Planta primera (+3,90)**



Forjado colaborante de chapa grecada 

Tipo de forjado: forjado unidireccional de viguetas e: 20cm  
E04\_Planta tipo (2-11)



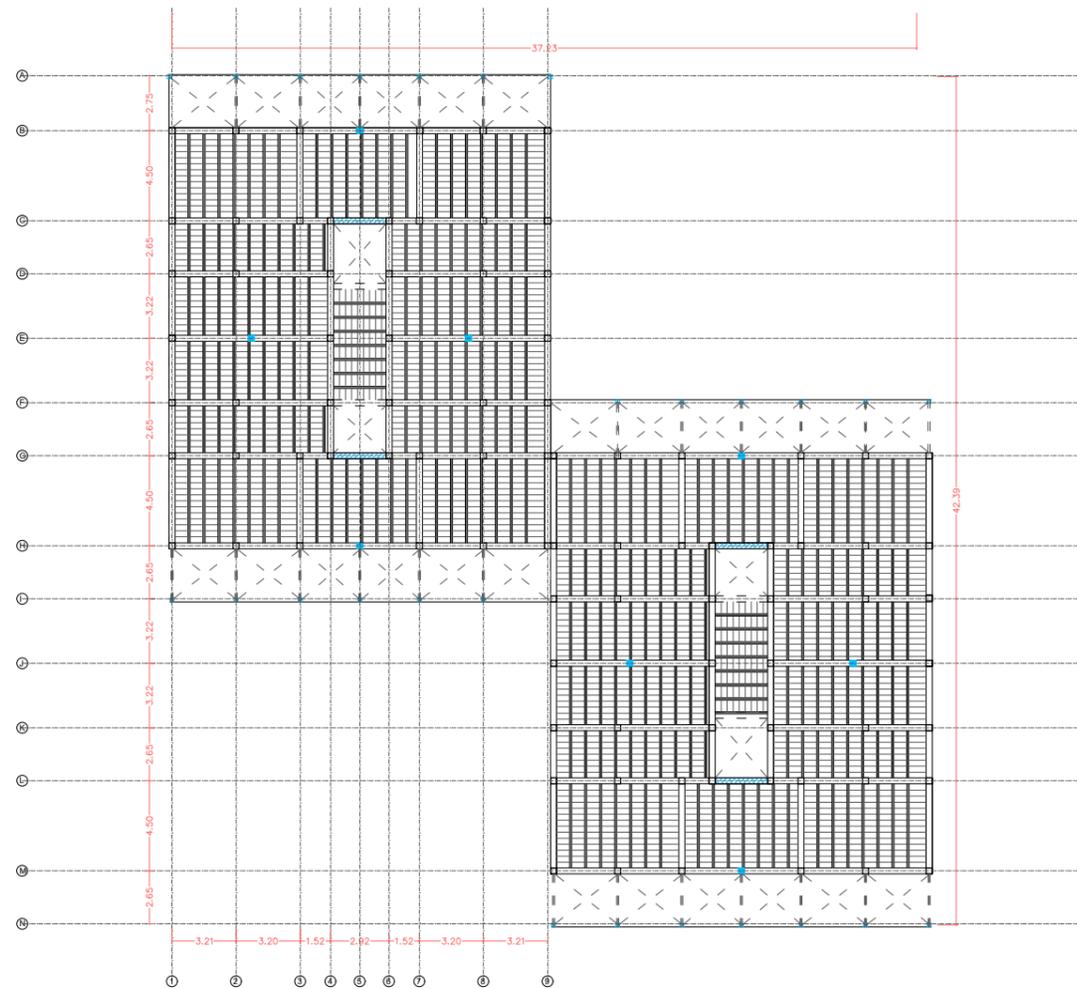
Tipo de forjado: forjado unidireccional de viguetas e: 20cm  
E05\_Planta 12 (+32,00)

## 5. Memoria de cargas

### 5.1 Acciones permanentes (G)

Los valores asignados a las acciones permanentes de los elementos constructivos descritos a continuación se basan en las indicaciones del Anejo C. Prontuario de pesos y coeficientes de rozamiento interno, adjunto al DBSE-AE.

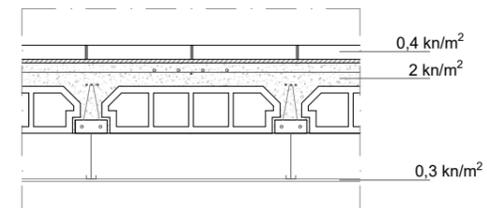
H Elementos horizontales (forjados y losas)	Kn/ m <sup>2</sup>
<b>H1.</b> Forjado unidireccional de viguetas con falso techo	<b>2,7</b>
Forjado unidireccional, luces 5m, grueso < 0,28m	2
Pavimento de madera, grueso < 0,08m	0,4
Falso techo	0,3
<b>H2.</b> Forjado de chapa gracada transitable- terrazas	<b>3,3</b>
Forjado de chapa grecada con capa de hormigón, grueso < 0,12 m	2
Pavimento hidráulico sobre plastón e< 0,08 m	1
Falso techo	0,3
<b>H3.</b> Forjado unidireccional de viguetas sin falso techo (zonas comunes)	<b>2,4</b>
Forjado unidireccional, luces 5m, grueso < 0,28m	2
Pavimento de madera, grueso < 0,08m	0,4
<b>H.4</b> Solera de hormigón	<b>5</b>
Solera de hormigón armado acabado pulido	5
<b>H.5</b> Cubierta plana invertida transitable	<b>4,3</b>
Forjado unidireccional grueso <0,28 m	2
Paneles ligeros	1
Instalaciones	1
Falso techo	0,3
<b>H.6</b> Cubierta de chapa grecada no transitable	<b>2,8</b>
Forjado de chapa grecada con capa de hormigón, grueso < 0,12 m	2
Falso techo	0,3
Acabado de grava	0,5



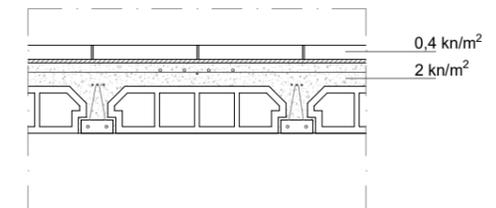
Tipo de forjado: forjado unidireccional de viguetas e: 20cm  
**E06\_Planta cubiertas (+34,75)**

<b>E Escaleras</b>	<b>Kn/ m<sup>2</sup></b>
<b>E1.</b> Escalera de losa de hormigón armado con acabado cerámico	<b>8,5</b>
Acabado de pavimento madera, peldañoado	1
Losa de hormigón	5
Peldañoado de hormigón	1,5
Barandilla metálica	1
<b>E2.</b> Escaleras metálicas (dúplex)	<b>1,4</b>
Peldañoado metálico	0,1
Estructura metálica	0,3
Barandilla metálica	1
<b>V Elementos verticales (cerramiento, tabiquerías y otros)</b>	<b>Kn/ m</b>
<b>V1.</b> Tabiquería uniformemente repartida	<b>0,5</b>
Tabiques de cartón-yeso con perfilera metálica	0,5
<b>V2.</b> Cerramientos exteriores de fachada	<b>7,85</b>
Hoja de albañilería exterior y tabique interior de cartón-yeso	7,85
<b>V3.</b> Cerramientos de vidrio	<b>0,5</b>
Vidriera de 5 mm de espesor de doble hoja y cámara, carpintería incluida	0,5
<b>V4.</b> Antepecho cubierta	<b>18</b>
Antepecho de albañilería de ladrillo cerámico macizo	18
<b>V5.</b> Barandillas metálicas (terrazas)	<b>3</b>
Barandilla metálica con pasamanos+ maceteros	3
<b>I Otros elementos</b>	
<b>I1.</b> Instalación de equipos pesados	<b>2 Kn/ m<sup>2</sup></b>
<b>I2.</b> Ascensor	<b>20 Kn</b>
<b>I3.</b> Instalación de placas solares	<b>0,8 Kn/ m<sup>2</sup></b>

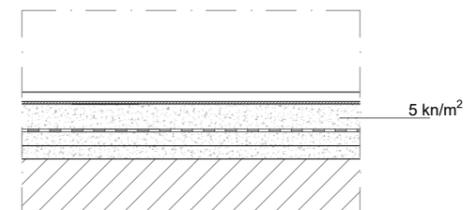
**H1.** Forjado unidireccional de viguetas con falso techo  
Forjado unidireccional, luces 5m, grueso < 0,28m  
Pavimento de madera, grueso < 0,08m  
Falso techo



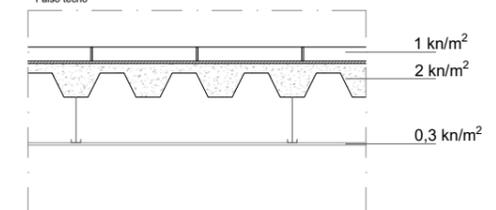
**H3.** Forjado unidireccional de viguetas sin falso techo (zonas comunes)  
Forjado unidireccional, luces 5m, grueso < 0,28m  
Pavimento de madera, grueso < 0,08m



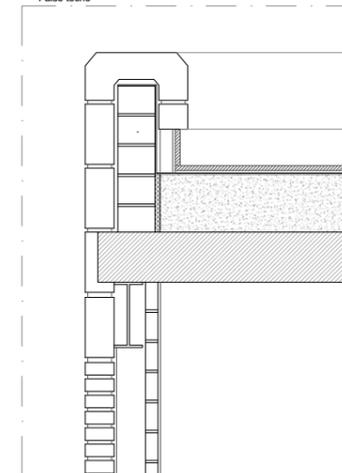
**H4.** Solera de hormigón  
Solera de hormigón armado acabado pulido



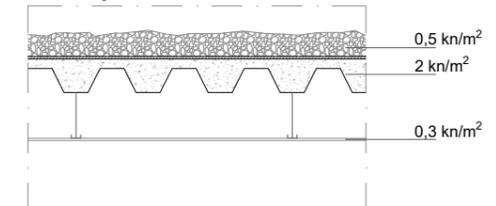
**H2.** Forjado de chapa grecada transitable- terrazas  
Forjado de chapa grecada con capa de hormigón, grueso < 0,12 m  
Pavimento hidráulico sobre plastón e< 0,08 m  
Falso techo



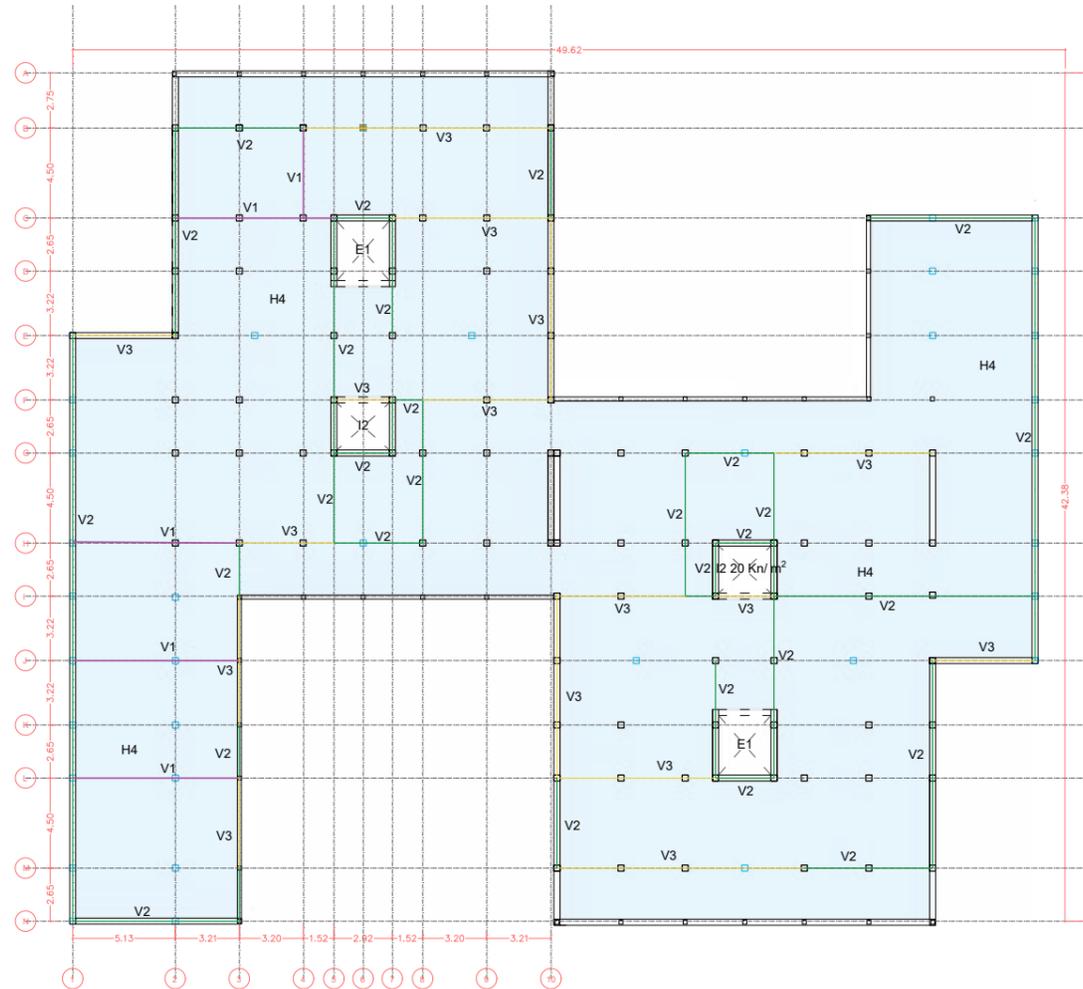
**H5.** Cubierta plana invertida transitable  
Forjado unidireccional grueso < 0,28 m  
Paneles ligeros  
Instalaciones  
Falso techo



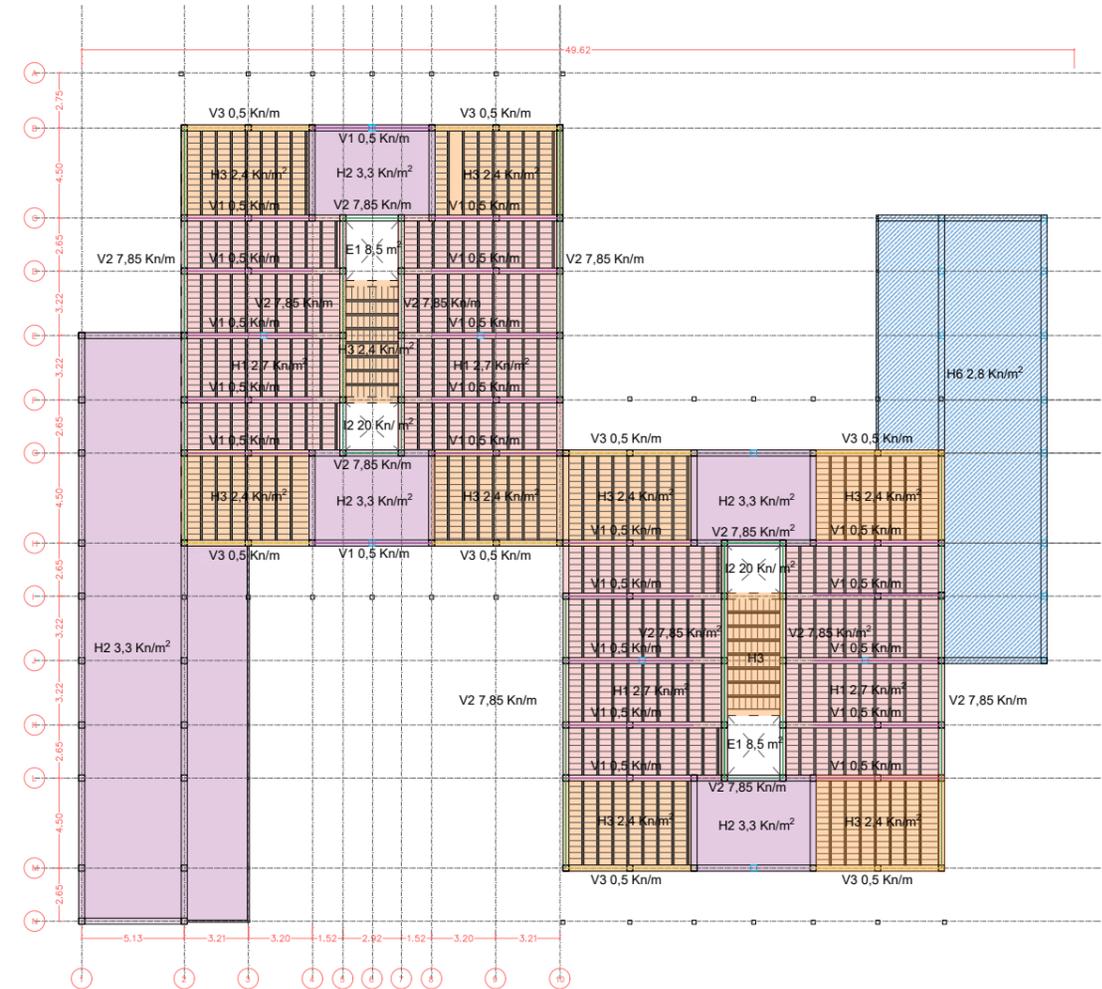
**H6.** Cubierta de chapa grecada no transitable  
Forjado de chapa grecada con capa de hormigón, grueso < 0,12 m  
Falso techo  
Acabado de grava



### 5.1.1 Distribución de acciones permanentes

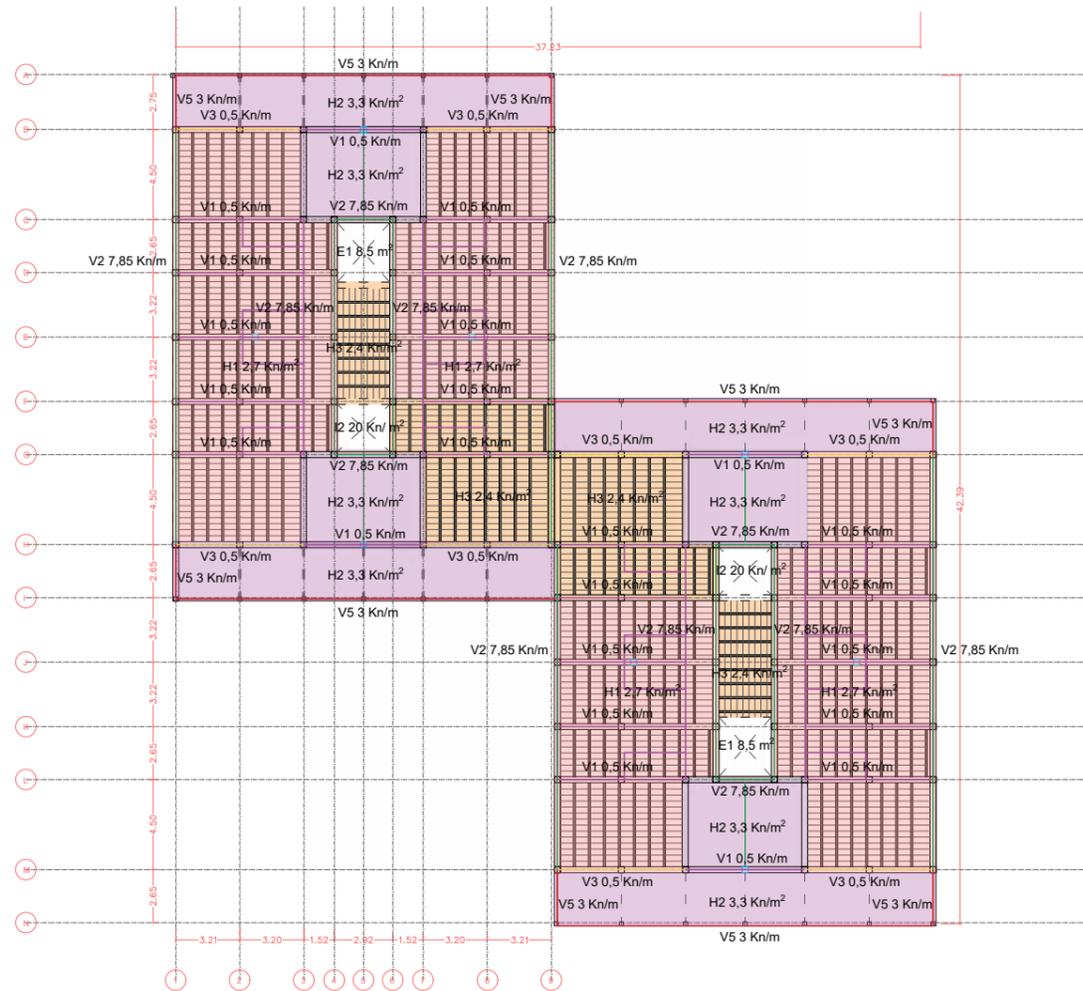


Planta baja (+0,00 m)



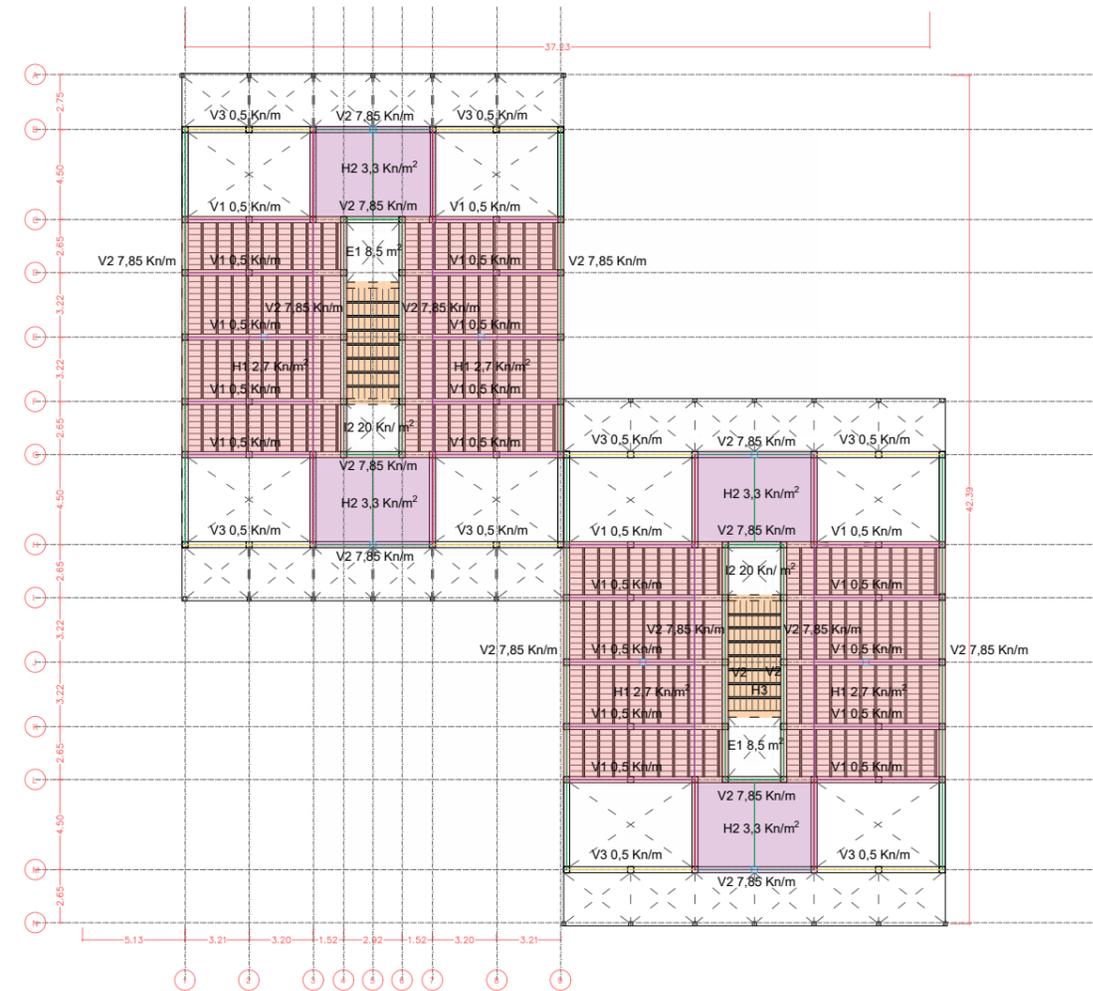
Planta primera (+3,90 m)

- |                          |                           |
|--------------------------|---------------------------|
| H1 2,7 Kn/m <sup>2</sup> | V1 0,5 Kn/m <sup>2</sup>  |
| H2 3,3 Kn/m <sup>2</sup> | V2 7,85 Kn/m <sup>2</sup> |
| H3 2,4 Kn/m <sup>2</sup> | V3 0,5 Kn/m <sup>2</sup>  |
| H4 5 Kn/m <sup>2</sup>   | V4 18 Kn/m <sup>2</sup>   |
| H5 4,3 Kn/m <sup>2</sup> | V5 3 Kn/m <sup>2</sup>    |
| H6 2,8 Kn/m <sup>2</sup> |                           |

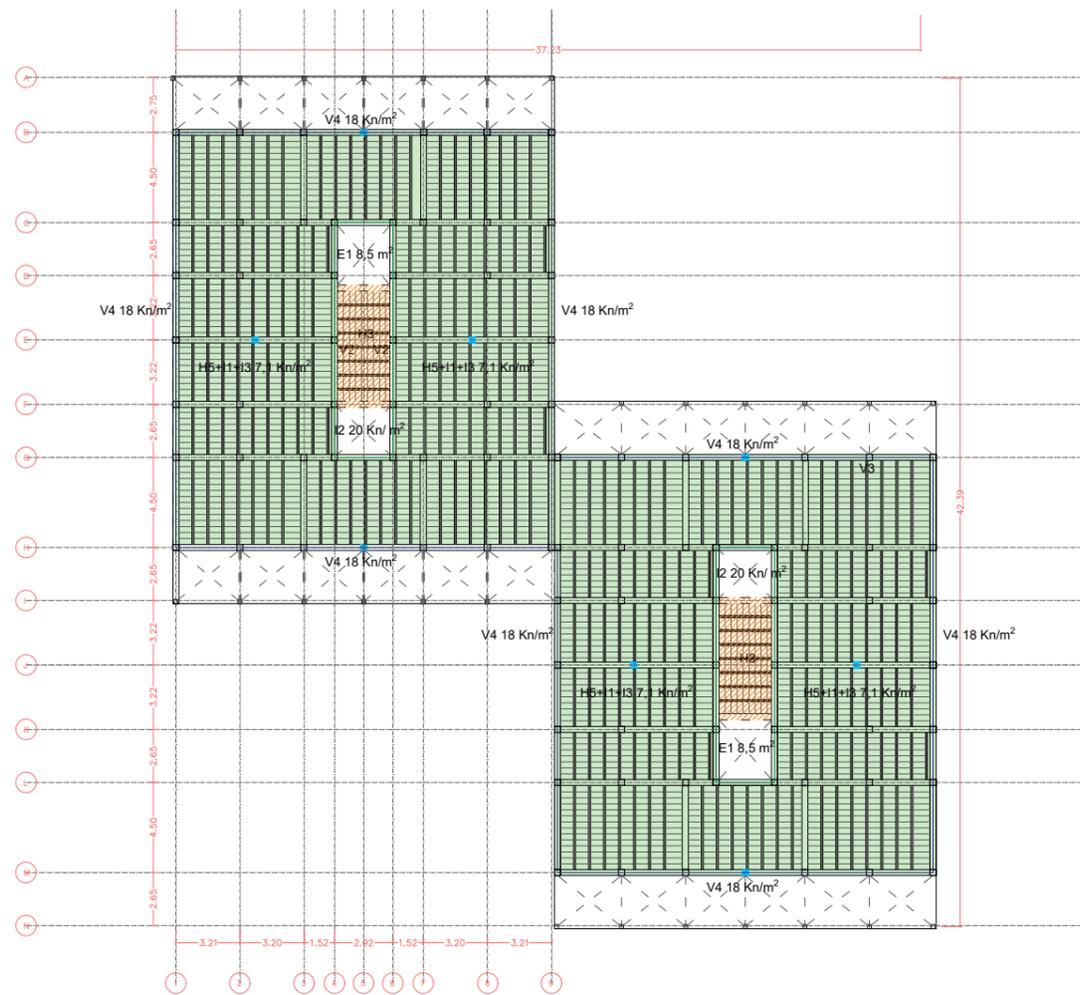


- |                          |                           |
|--------------------------|---------------------------|
| H1 2,7 Kn/m <sup>2</sup> | V1 0,5 Kn/m <sup>2</sup>  |
| H2 3,3 Kn/m <sup>2</sup> | V2 7,85 Kn/m <sup>2</sup> |
| H3 2,4 Kn/m <sup>2</sup> | V3 0,5 Kn/m <sup>2</sup>  |
| H4 5 Kn/m <sup>2</sup>   | V4 18 Kn/m <sup>2</sup>   |
| H5 4,3 Kn/m <sup>2</sup> | V5 3 Kn/m <sup>2</sup>    |
| H6 2,8 Kn/m <sup>2</sup> |                           |

Planta tipo (1-12)



Planta 12º Dúplex (+34,75 m)



H1 2,7 Kn/m <sup>2</sup>	V1 0,5 Kn/m <sup>2</sup>
H2 3,3 Kn/m <sup>2</sup>	V2 7,85 Kn/m <sup>2</sup>
H3 2,4 Kn/m <sup>2</sup>	V3 0,5 Kn/m <sup>2</sup>
H4 5 Kn/m <sup>2</sup>	V4 18 Kn/m <sup>2</sup>
H5 4,3 Kn/m <sup>2</sup>	V5 3 Kn/m <sup>2</sup>
H6 2,8 Kn/m <sup>2</sup>	

Tipo de forjado: forjado unidireccional de viguetas e: 20cm  
**E06\_Planta cubiertas (+34,75)**

## 5.2 Acciones variables (Q)

### 5.2.1 Sobrecarga de uso

Kn/ m<sup>2</sup>

#### A. Zonas residenciales

A1. Viviendas	2
A2. Zonas de acceso y de evacuación de edificios de viviendas	3
A3. Trasteros	3

#### B. Zonas administrativas

B1. Zonas de trabajo y co-working	2
-----------------------------------	---

#### D. Zonas comerciales

D1. Locales comerciales	5
-------------------------	---

#### C. Zonas de acceso al público

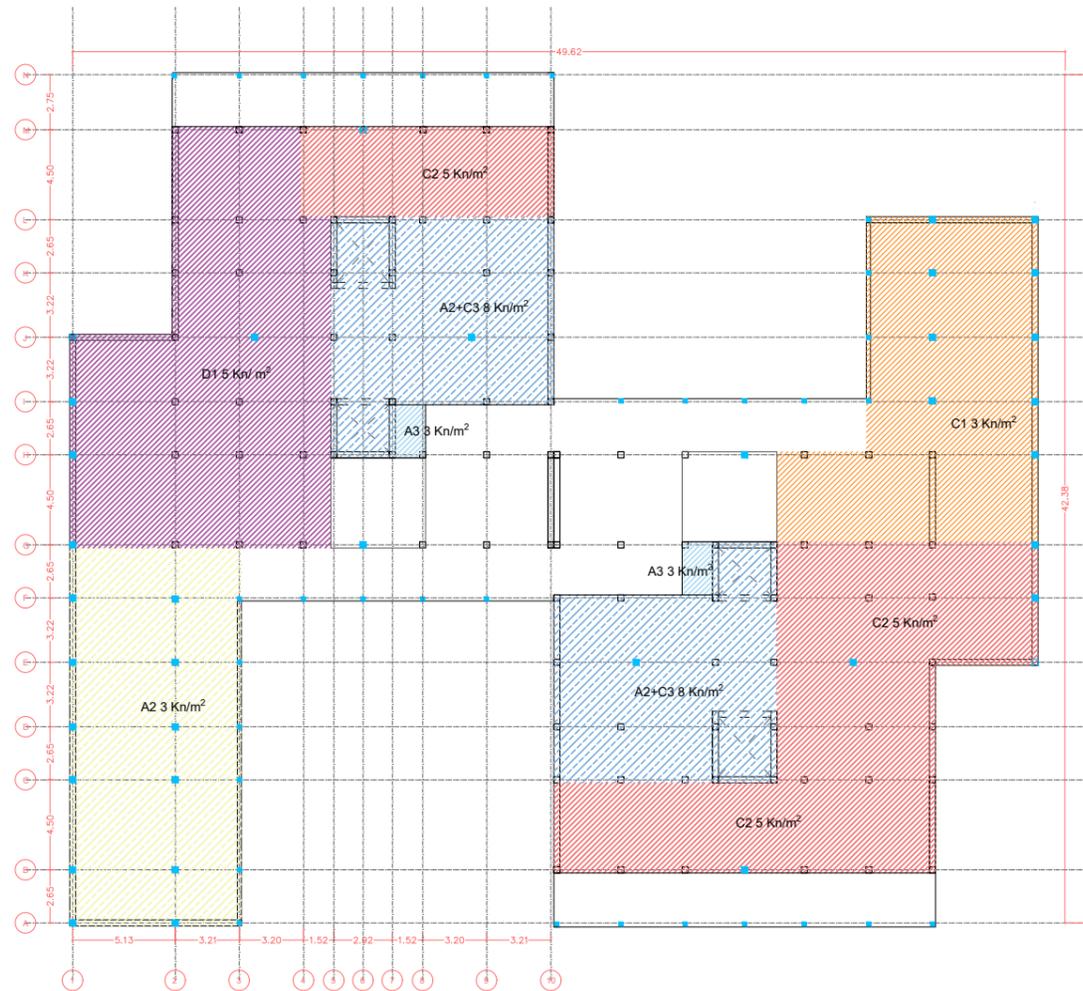
C1. Zonas con mesas y sillas	3
C2. Zonas de aglomeración	5
C3. Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de personas	5

#### G. Cubiertas accesibles únicamente para conservación

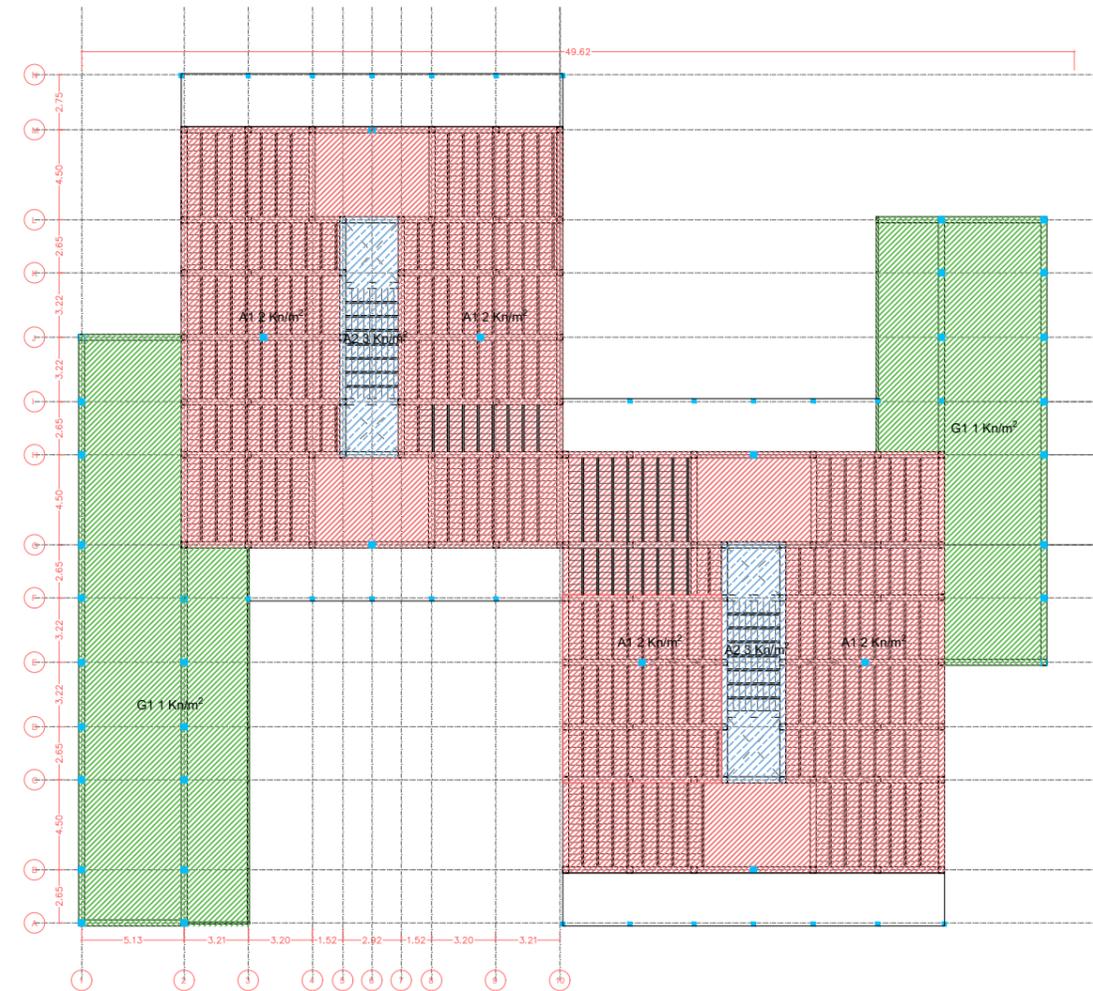
G1. Cubiertas con inclinación inferior a 20°	1
--	---

### 5.2.2 Reducción de sobrecarga

No se aplicarán coeficientes de reducción de sobrecargas como sugiere la Tabla 3.2. Coeficientes de reducción de sobrecargas debido a la miscibilidad de usos del edificio y la consiguiente variabilidad de sobrecargas a lo largo de los distintos elementos verticales y horizontales.

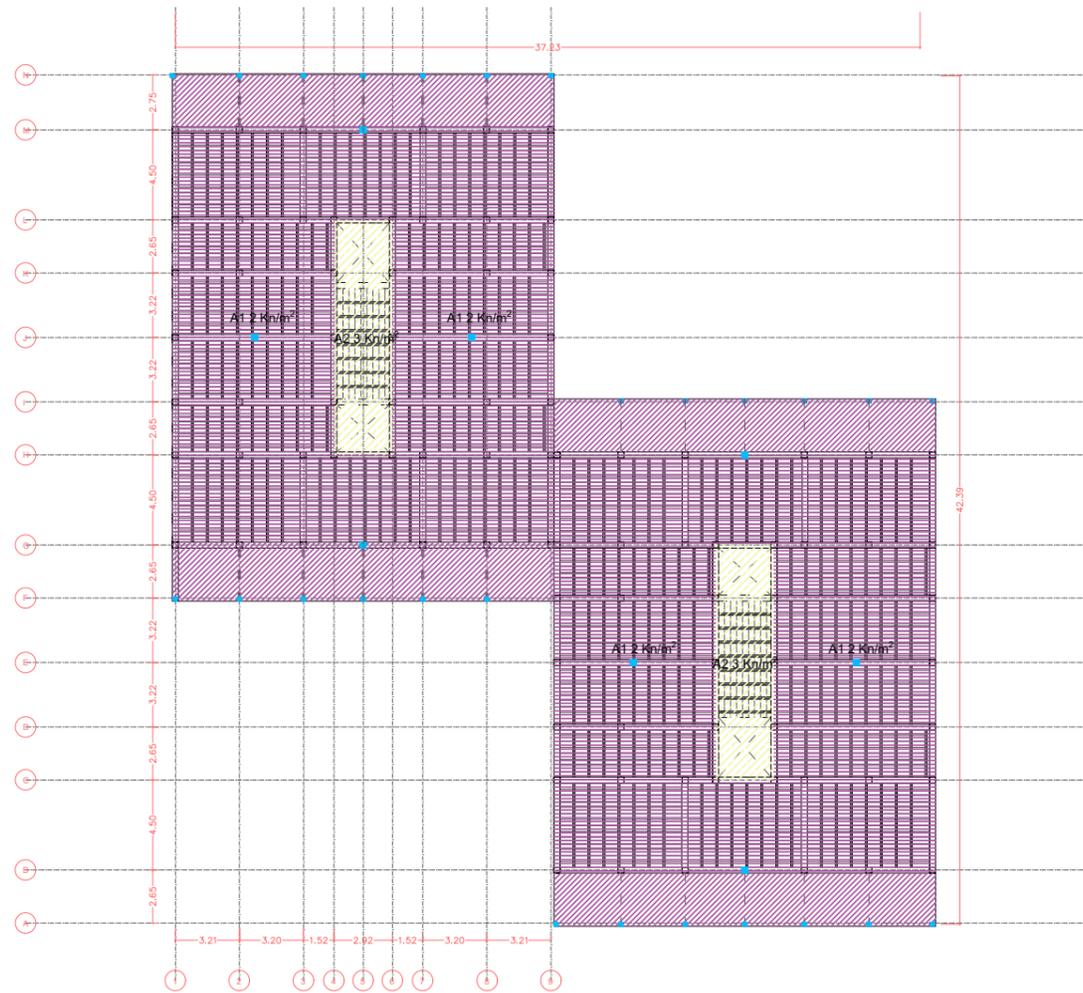


Planta baja (+0,00 m)



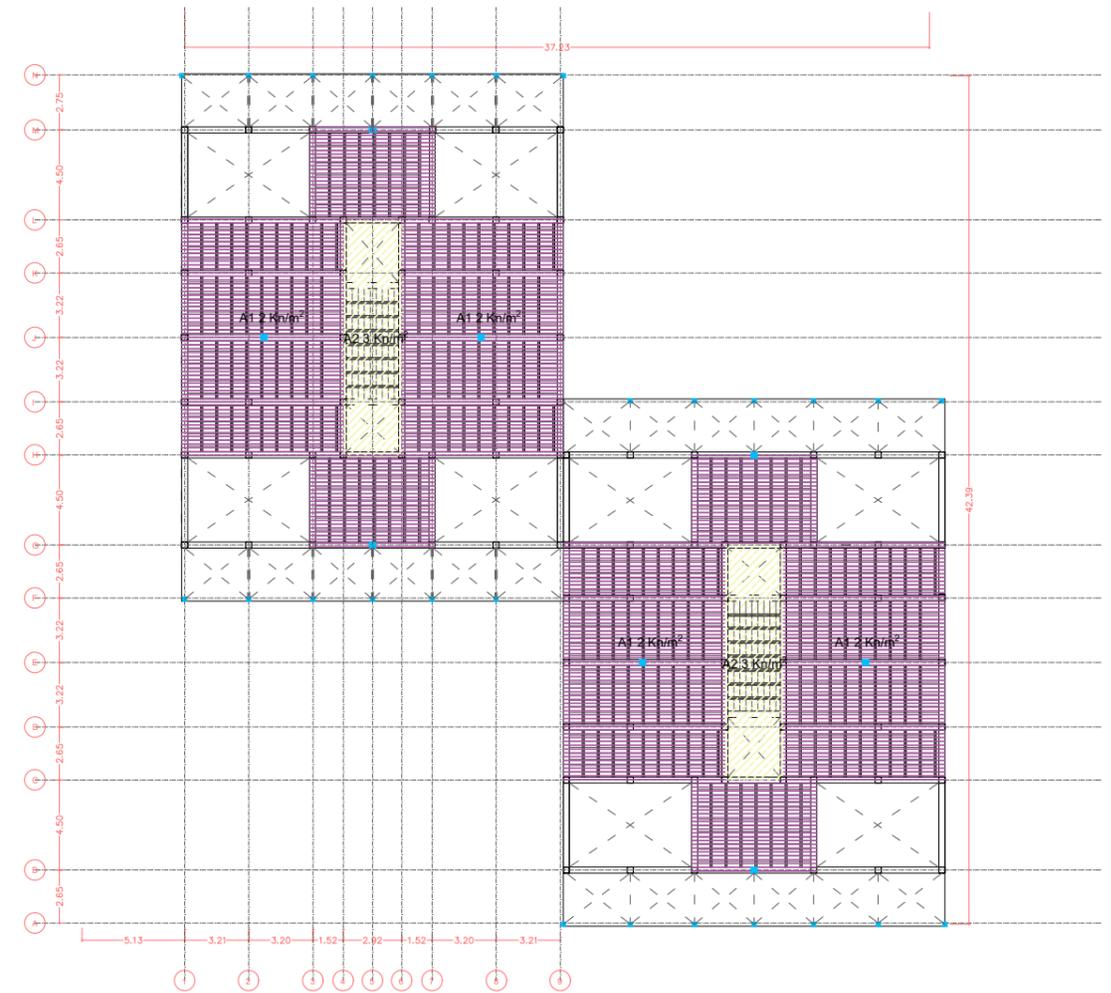
Planta primera (+3,90 m)

- |                        |  |                           |  |
|------------------------|--|---------------------------|--|
| A1 2 Kn/m <sup>2</sup> |  | C2 5 Kn/m <sup>2</sup>    |  |
| A2 3 Kn/m <sup>2</sup> |  | G1 1 Kn/m <sup>2</sup>    |  |
| A3 3 Kn/m <sup>2</sup> |  | A2+C3 8 Kn/m <sup>2</sup> |  |
| B1 2 Kn/m <sup>2</sup> |  |                           |  |
| D1 5 Kn/m <sup>2</sup> |  |                           |  |
| C1 3 Kn/m <sup>2</sup> |  |                           |  |

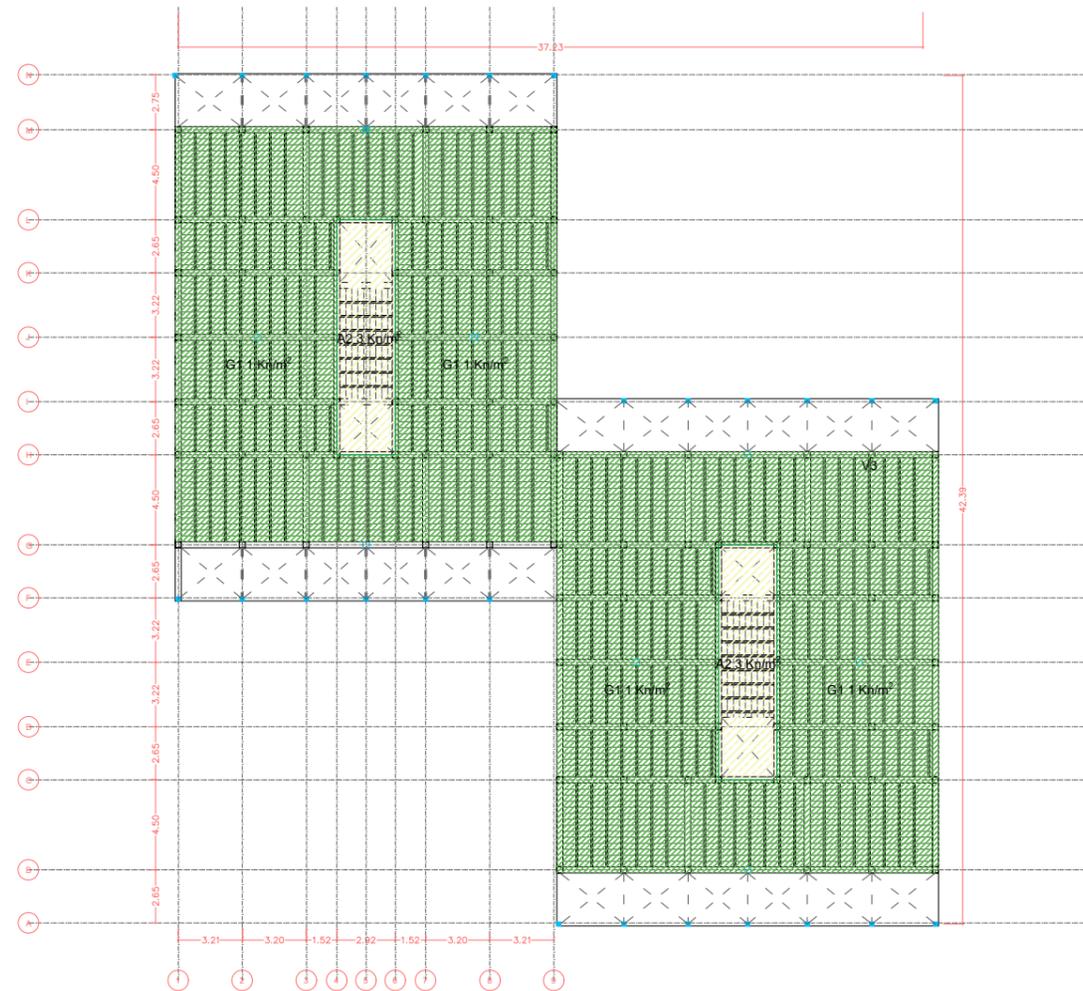


Planta tipo (2-11)

- |                        |  |                          |  |
|------------------------|--|--------------------------|--|
| A1 2 Kn/m <sup>2</sup> |  | C2 5 Kn/m <sup>2</sup>   |  |
| A2 3 Kn/m <sup>2</sup> |  | G1 1 Kn/m <sup>2</sup>   |  |
| A3 3 Kn/m <sup>2</sup> |  | A2+C3 8kN/m <sup>2</sup> |  |
| B1 2 Kn/m <sup>2</sup> |  |                          |  |
| D1 5 Kn/m <sup>2</sup> |  |                          |  |
| C1 3 Kn/m <sup>2</sup> |  |                          |  |



Planta 12º Dúplex(+32,00 m)



A1 2 Kn/m <sup>2</sup>		C2 5 Kn/m <sup>2</sup>	
A2 3 Kn/m <sup>2</sup>		G1 1 Kn/m <sup>2</sup>	
A3 3 Kn/m <sup>2</sup>		A2+C3 8 Kn/m <sup>2</sup>	
B1 2 Kn/m <sup>2</sup>			
D1 5 Kn/m <sup>2</sup>			
C1 3 Kn/m <sup>2</sup>			

Planta cubiertas (+34,75 m)

### 5.2.3 Acciones sobre barandillas y elementos divisorios

#### A1 Balcones apoyados

**A1 Barandillas y petos**  
Esta fuerza se aplica horizontalmente a 1,2m de altura de los elementos considerados.

#### Consideraciones:

- Se asume que los tabiques, menores de 2,80 metros y de 10 cm de espeso, cumplen la condición de soportar una fuerza horizontal de 0,4 kN/m
- Las barandillas del proyecto corresponden en todos los casos a las categorías de uso A y B, y por tanto, su valor de sobrecarga es de 0,8 kN/m, de acuerdo con la Tabla 3.3 Acciones sobre las barandillas y otros elementos divisorios.

### 5.2.4 Viento

#### 5.2.4.1 Generalidades

Las disposiciones de este Documento Básico no son aplicables a los edificios situados en altitudes superiores a 2.000 m. En estos casos, las presiones del viento se deben establecer a partir de datos empíricos disponibles. En nuestro caso, al estar situado el edificio en Valencia, con una altitud menor de 2000 m, las disposiciones son aplicables.

#### Consideraciones:

- Se asume que los tabiques, menores de 2,80 metros y de 10 cm de espeso, cumplen la condición de soportar una fuerza horizontal de 0,4 kN/m
- Las barandillas del proyecto corresponden en todos los casos a las categorías de uso A y B, y por tanto, su valor de sobrecarga es de 0,8 kN/m, de acuerdo con la Tabla 3.3 Acciones sobre las barandillas y otros elementos divisorios.

#### 5.2.4.2 Acción del viento

La acción de viento, en general una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto, o presión estática,  $q_e$  puede expresarse como:

$$q_e = q_b \cdot c_s \cdot c_p$$

#### 1. Presión dinámica del viento ( $q_p$ )

De acuerdo con el Anejo D, Acción del viento,  $q_p = 0,5 \cdot \delta \cdot v_b^2$ .

-  $\delta$  es la densidad del aire, para la que se puede adoptar el valor de 1,25 kg/m<sup>3</sup>.

-  $v_b$  es el valor básico de la velocidad del viento. Este factor depende del valor característico de la velocidad media del viento medida durante 10 minutos en una zona plana y desprotegida. De acuerdo con ello, se establecen distintas zonas en el territorio en la figura D.1. del Anejo D. La localidad de Valencia queda contenida en la zona A con una velocidad básica del viento de 26 m/s.

Conocidos estos dos valores, podemos operar la fórmula:

$$q_p = 0,5 \cdot 1,25 \cdot 10^{-3} \cdot 26^2, q_p = 0,4225 \text{ kN/m}^2$$

Esta operación confirma que se puede utilizar, como se especifica en el anejo mencionado, el valor de  $q_p = 0,42 \text{ kN/m}^2$  para la presión dinámica del viento en la Zona A.

#### 2. Coeficiente de exposición ( $c_s$ )

Conforme se referencia en el Anejo D, Acción del viento  $c_s = F \cdot (F + 7 k)$ , donde  $F = k \ln(\max(z, Z) / L)$ . Los valores  $k$ ,  $L$  y  $Z$  se obtienen de la Tabla D.2. Coeficientes para tipo de entorno.

No obstante, los valores de  $c_s$  se pueden obtener directamente de la Tabla 3.4. Valores del coeficiente  $c_s$ .

Puesto que el valor de  $F$  y por tanto de  $c_s$  varían en función de la altura, para el cálculo de los mismos se empleará una hoja de excel desarrollada por Agustín Pérez-García introduciendo los datos necesarios:

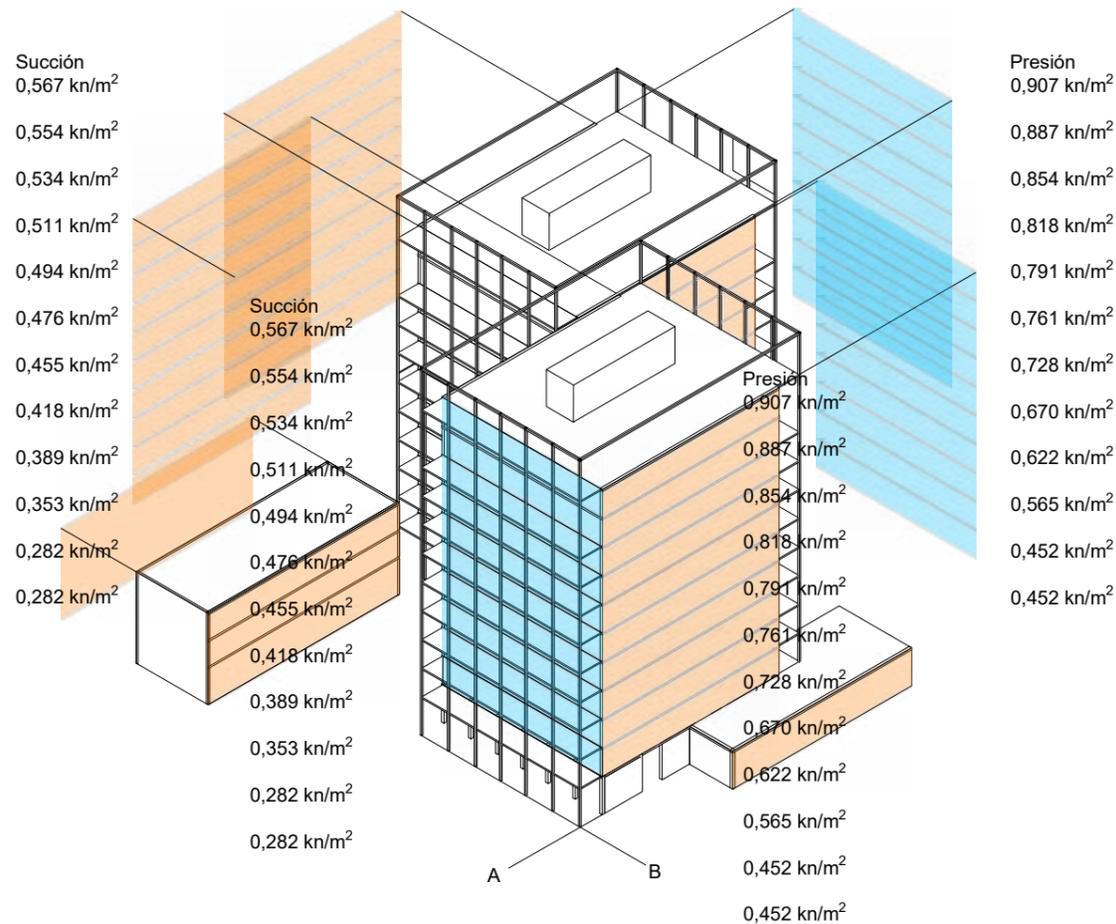
Grado de aspereza del entorno = **IV** (Zona urbana forestal)

Velocidad del viento  $v_b = 26 \text{ m/s}$

Duración del servicio: **50 años**

Dimensiones del edificio en altura, anchura y profundidad para las distintas hipótesis.

ACCIONES GENERADAS POR EL VIENTO			
Densidad del aire	$\rho$	1,25 kg/m <sup>3</sup>	
Velocidad del viento	$v_b$	26,0 m/s	
Velocidad del viento en ELS	$v_{b,EL5}$	26,0 m/s	
Presión dinámica del viento	$q_b = 0,5 \cdot \rho \cdot v_b^2$	0,423 kN/m <sup>2</sup>	
Presión dinámica del viento en ELS	$q_{b,EL5}$	0,423 kN/m <sup>2</sup>	
Duración del periodo de servicio		50 años	
Coefficiente corrector aplicable en ELS		1,00	
Presión estática del viento [kN/m <sup>2</sup> ]	$q_s = q_b \cdot c_s \cdot c_{pe}$	Presión exterior	
	$q_s = q_b \cdot c_s \cdot c_{pi}$	Presión interior	
Coeficiente de Exposición $c_s = F \cdot (F + 2k)$			
Grado de aspereza del terreno <b>IV</b> <small>Suavemente</small>			
$k$	0,220	$F = k \cdot \ln(\max(z, Z)/L)$	
$L$	0,300		
$Z$	5,000		
Geometría del edificio	Profundidad	48,24 m	39,78 m
	Esbeltez	Altura del edificio: 37,5 m	
		Dirección A	
		Dirección B	
	0,8	0,9	



Esbelteces del edificio

Coeficientes de presión y succión	Presión $c_p$	Dirección	
		A	B
	0,80	0,80	0,80
	Succión $c_{pe}$	0,50	0,50

Presión estática del viento [kN/m <sup>2</sup> ]						
Altura del punto	F	$c_s$	Presión barlovento A	Succión sotavento A	Presión barlovento B	Succión sotavento B
<b>37,5</b>	1,0622	2,7342	0,934	0,584	0,934	0,584
<b>0,0</b>	0,5190	1,3363	0,452	0,282	0,452	0,282
<b>1,2</b>	0,5190	1,3363	0,452	0,282	0,452	0,282
<b>2,4</b>	0,5190	1,3363	0,452	0,282	0,452	0,282
<b>3,6</b>	0,5190	1,3363	0,452	0,282	0,452	0,282
<b>4,8</b>	0,5190	1,3363	0,452	0,282	0,452	0,282
<b>6,0</b>	0,6608	1,4544	0,492	0,307	0,492	0,307
<b>7,3</b>	0,7009	1,5708	0,531	0,332	0,531	0,332
<b>8,5</b>	0,7349	1,6717	0,565	0,353	0,535	0,353
<b>9,7</b>	0,7642	1,7510	0,595	0,372	0,535	0,372
<b>10,9</b>	0,7901	1,8417	0,622	0,389	0,622	0,389
<b>12,1</b>	0,8133	1,9140	0,647	0,404	0,647	0,404
<b>13,3</b>	0,8343	1,9808	0,670	0,418	0,670	0,418
<b>14,5</b>	0,8534	2,0426	0,690	0,432	0,690	0,432
<b>15,7</b>	0,8710	2,1001	0,710	0,444	0,710	0,444
<b>16,9</b>	0,8873	2,1539	0,728	0,455	0,728	0,455
<b>18,1</b>	0,9025	2,2144	0,745	0,463	0,745	0,463
<b>19,4</b>	0,9167	2,2521	0,761	0,473	0,761	0,473
<b>20,6</b>	0,9301	2,2973	0,776	0,485	0,776	0,485
<b>21,8</b>	0,9426	2,3402	0,791	0,494	0,791	0,494
<b>23,0</b>	0,9545	2,3811	0,805	0,503	0,805	0,503
<b>24,2</b>	0,9658	2,4201	0,818	0,511	0,818	0,511
<b>25,4</b>	0,9765	2,4575	0,831	0,519	0,831	0,519
<b>26,6</b>	0,9868	2,4934	0,843	0,527	0,843	0,527
<b>27,8</b>	0,9966	2,5278	0,854	0,534	0,854	0,534
<b>29,0</b>	1,0059	2,5610	0,866	0,541	0,856	0,541
<b>30,2</b>	1,0149	2,5930	0,876	0,543	0,876	0,543
<b>31,5</b>	1,0235	2,6239	0,887	0,554	0,837	0,554
<b>32,7</b>	1,0318	2,6537	0,897	0,561	0,837	0,561
<b>33,9</b>	1,0398	2,6826	0,907	0,567	0,907	0,567
<b>35,1</b>	1,0476	2,7106	0,916	0,573	0,916	0,573
<b>36,3</b>	1,0550	2,7378	0,925	0,573	0,925	0,578
<b>37,5</b>	1,0622	2,7542	0,934	0,584	0,934	0,584

### 5.2.5 Acciones térmicas

Al no existir elementos continuos de más de 40 m, no se tendrán en cuenta

### 5.2.6 Nieve

De acuerdo con el Artículo 3.5.1, que es de aplicación en el caso de Valencia - lugar en el que se ubica el edificio-:

En cubiertas planas de edificios de pisos situados en localidades de altitud inferior a 1.000 m, es suficiente considerar una carga de nieve de 1,0 kN/m<sup>2</sup>.

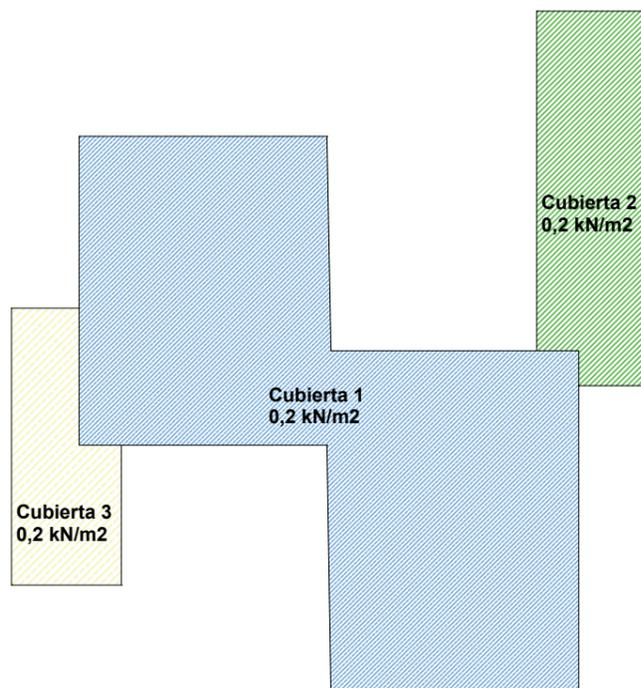
Sin embargo, para hacer un cálculo más ajustado, se puede obtener un valor aproximado mediante la expresión:

$$q_n = \mu \cdot s_k$$

El valor de la sobrecarga de nieve sobre un terreno horizontal,  $s_k$ , en las capitales de provincia y ciudades autónomas se puede tomar de la tabla 3.8. En el caso de Valencia tenemos una  $s_k = 0,2$

Por otro lado, el valor del coeficiente de forma  $\mu$ , es igual a 1 debido a que la inclinación de la cubierta es menor de 30°.

Por tanto:  $q_n = \mu \cdot s_k$  ;  $q_n = 1 \cdot 0,2 = 0,2 \text{ kN/m}^2$



### 5.3 Acciones accidentales

#### 5.3.1 Sismo

De acuerdo con la NCESE-02, el edificio aquí evaluado es de importancia normal.

La aceleración sísmica básica en Valencia es  $a_b = 0.06g$  (Valencia, según mapa sísmico de la norma sismorresistente NCSE-02)

Según la norma, esta estructura requiere de evaluación a sismo ya que "en las construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones cuando la aceleración sísmica básica  $a_b$  (art. 2.1) sea inferior a 0,08g" y con menos de 7 plantas. El edificio presente de estudio tiene 12 plantas, por lo que es necesaria su comprobación.

#### Aceleración sísmica de cálculo

$$a_c = S \cdot p \cdot a_b$$

siendo:

$a_b = 0,06$  (anejo 1 provincia de Valencia)

$p$  = Coeficiente adimensional de riesgo, función de la probabilidad aceptable de que se exceda  $a_c$  en el período de vida para el que se proyecta la construcción. Tiene el valor de 1

$S$  = Coeficiente de amplificación del terreno. Como  $p \cdot a_b < 0.1 \cdot g$

$S = C/1,25$ , donde  $C = 2$  (tipo de terreno según apartado 2.4 del NCSE-02)

Por lo tanto,

$$a_c = 1,6 \cdot 1 \cdot 0,06; a_c = 0,096$$

**Se concluye, por lo tanto, que al ser  $a_c < 0,08g$ , sí sería preciso hacer la comprobación de sismo.**

#### 5.3.2 Incendio

Todos los locales y recintos que así lo requieren tienen capacidad de evacuación por fachada directa de tal modo que en ningún caso el camión de bomberos debería detenerse sobre un forjado que corresponda a la estructura levantada para este edificio. Por tanto, no corresponde a este trabajo evaluar esta acción.

#### 5.3.3 Impacto

Puesto que no existen aparcamientos en el conjunto del edificio y además la normativa municipal no hace referencia a la necesidad de evaluar esta acción para elementos estructurales expuestos a la vía pública, tales como los pilares existentes en planta baja, no será necesario tener en cuenta el riesgo de impacto.

#### 5.4. Resumen de hipótesis de cargas

G Cargas permanentes (pesos propios)  
 G1 Elementos horizontales  
 G2 Elementos verticales  
 G3 Escaleras

Q Cargas Variables

Q1 Sobrecarga de uso. Categoría A1  
 Q2 Sobrecarga de uso. Categoría A2  
 Q3 Sobrecarga de uso. Categoría C1  
 Q4 Sobrecarga de uso. Categoría C3 y C3\*  
 Q5 Sobrecarga de uso. Categoría C5  
 Q6 Sobrecarga de uso. Categoría F  
 Q7 Sobrecarga de uso. Categoría G

Q8 Acciones sobre barandillas y elementos divisorios.  
 Q9 Nieve  
 Q10 Viento; dirección NORTE  
 Q11 Viento; dirección SUR  
 Q12 Viento; dirección ESTE  
 Q13 Viento; dirección OESTE

A Acciones accidentales  
 No se contemplan de acuerdo con la normativa exigible.

#### 6. Combinación de acciones, método de los 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. Para poder evaluarlas, se dividen en los Estados límite últimos (ELU) y los Estados límite de servicio (ELS).

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

\*) Los coeficientes correspondientes a la verificación de la resistencia del terreno se establecen en el DB-SI-C

	ψ <sub>1</sub>	ψ <sub>2</sub>	ψ <sub>3</sub>
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	0,5
• Zonas comerciales (Categoría D)	0,7	0,7	0,5
• Zonas de tráfico y de aparcamiento de vehículos ligeros con un peso total inferior a 30 kN (Categoría E)	0,7	0,7	0,5
• Cubiertas transitables (Categoría F)		ψ <sub>1</sub>	
• 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

\*) En las cubiertas transitables, se adoptarán los valores correspondientes al uso desde el que se accede

De acuerdo con el resumen anterior, la relación entre hipótesis y acciones es la siguiente:

Hipótesis 1 [HIP01] = Cargas permanentes (G1, G2, G3)  
 Hipótesis 2 [HIP 02] = Cargas variables, sobrecarga de uso (Q1 - Q7)  
 Hipótesis 3 [HIP 03] = Cargas variables, sobrecarga de nieve (Q8)  
 Hipótesis 4 a 7 [HIP 04-07] = Cargas variables, sobrecarga de viento (Q9-Q12)

#### 6.1 Estados límite últimos (ELU)

Asociados al colapso u otras formas de fallo estructural.  
 Las cargas se mayoran y se minoran las resistencias de los materiales.

Situaciones persistentes o transitorias

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i \geq 2} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{Q,i} \cdot Q_{k,i}$$

ELU 01: Variable fundamental resistencia	1,35 HIP01 + 1,5 HIP02
ELU 02: Variable fundamental sobrecarga de uso	1,35 HIP01 + 1,5 HIP02 + 1,5 x 0,5 x HIP03 + 1,5 x 0,6 x HIP04 1,35 HIP01 + 1,5 HIP02 + 1,5 x 0,5 x HIP03 + 1,5 x 0,6 x HIP05 1,35 HIP01 + 1,5 HIP02 + 1,5 x 0,5 x HIP03 + 1,5 x 0,6 x HIP06 1,35 HIP01 + 1,5 HIP02 + 1,5 x 0,5 x HIP03 + 1,5 x 0,6 x HIP07
ELU 03: Variable fundamental sobrecarga de nieve	1,35 HIP01 + 1,5 HIP03 + 1,5 x 0,7 x HIP02 + 1,5 x 0,6 x HIP04 1,35 HIP01 + 1,5 HIP03 + 1,5 x 0,7 x HIP02 + 1,5 x 0,6 x HIP05 1,35 HIP01 + 1,5 HIP03 + 1,5 x 0,7 x HIP02 + 1,5 x 0,6 x HIP06 1,35 HIP01 + 1,5 HIP03 + 1,5 x 0,7 x HIP02 + 1,5 x 0,6 x HIP07
ELU 04: Variable fundamental sobrecarga de viento	1,35 HIP01 + 1,5 HIP04 + 1,5 x 0,7 x HIP02 + 1,5 x 0,5 x HIP03 1,35 HIP01 + 1,5 HIP05 + 1,5 x 0,7 x HIP02 + 1,5 x 0,5 x HIP03 1,35 HIP01 + 1,5 HIP06 + 1,5 x 0,7 x HIP02 + 1,5 x 0,5 x HIP03 1,35 HIP01 + 1,5 HIP07 + 1,5 x 0,7 x HIP02 + 1,5 x 0,5 x HIP03

Situaciones extraordinarias

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + A_d + \gamma_{Q,1} \cdot \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i \geq 2} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

De acuerdo con las exigencias estipuladas anteriormente, no se considera necesario hacer una evaluación de incendio o impacto. En cualquier caso, la ecuación anterior muestra cómo se llevaría a cabo la combinación de acciones: las acciones variables se combinarían en los distintos casos con el coeficiente psi1 y psi2 de acuerdo con el orden en que se combinan en lugar de mantener el coeficiente psi0 en cualquier posición como ocurría con las situaciones persistentes.

Acción sísmica

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + A_d + \sum_{i \geq 1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

A diferencia de las acciones extraordinarias, esta acción sí requiere ser evaluada de acuerdo con la normativa aplicable, después de un análisis estático y una vez está todo calculado.

## 6.2 Estados límite de servicio (ELS)

Se superan cuando dejan de cumplirse los criterios que aseguran el correcto funcionamiento durante la utilización normal del edificio.  
Sin coeficientes de mayoración o minoración.

**Combinación característica: acciones de corta duración que pueden resultar irreversibles**

$$\sum_{k=1} G_{k,l} + P + Q_{k,l} + \sum_{i=1} \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

ELS 01: gravitatoria de uso	HIP01 + HIP02 + 0,5 x HIP3
ELS 02: gravitatoria de nieve	HIP01 + HIP03 + 0,7 x HIP2
ELS 03: sobrecarga de uso	HIP01 + HIP02 + 0,5 x HIP03 + 0,6 x HIP04 HIP01 + HIP02 + 0,5 x HIP03 + 0,6 x HIP05 HIP01 + HIP02 + 0,5 x HIP03 + 0,6 x HIP06 HIP01 + HIP02 + 0,5 x HIP03 + 0,6 x HIP07
ELS 04: sobrecarga de nieve	HIP01 + HIP03 + 0,7 x HIP02 + 0,6 x HIP04 HIP01 + HIP03 + 0,7 x HIP02 + 0,6 x HIP05 HIP01 + HIP03 + 0,7 x HIP02 + 0,6 x HIP06 HIP01 + HIP03 + 0,7 x HIP02 + 0,6 x HIP07
ELS 05: sobrecarga de viento	HIP01 + HIP04 + 0,7 x HIP02 + 0,5 x HIP03 HIP01 + HIP05 + 0,7 x HIP02 + 0,5 x HIP03 HIP01 + HIP06 + 0,7 x HIP02 + 0,5 x HIP03 HIP01 + HIP07 + 0,7 x HIP02 + 0,5 x HIP03

**Combinación frecuente: acciones de corta duración que pueden resultar reversibles**

$$\sum_{k=1} G_{k,l} + P + \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i=1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

ELS 06: sobrecarga de uso	HIP01 + HIP02 x 0,5 (psi2 de nieve y viento toma valor 0)
ELS 07: sobrecarga de nieve	HIP01 + HIP03 x 0,2 + HIP02 x 0,3 (psi2 de viento toma valor 0)
ELS 08: sobrecarga de viento*	HIP01 + HIP04 x 0,5 + HIP02 x 0,3 (psi2 de nieve toma valor 0) HIP01 + HIP05 x 0,5 + HIP02 x 0,3 (psi2 de nieve toma valor 0) HIP01 + HIP06 x 0,5 + HIP02 x 0,3 (psi2 de nieve toma valor 0) HIP01 + HIP07 x 0,5 + HIP02 x 0,3 (psi2 de nieve toma valor 0)
en Categoría C:	HIP01 + HIP04 x 0,5 + HIP02 x 0,6 (psi2 de nieve toma valor 0) HIP01 + HIP05 x 0,5 + HIP02 x 0,6 (psi2 de nieve toma valor 0) HIP01 + HIP06 x 0,5 + HIP02 x 0,6 (psi2 de nieve toma valor 0) HIP01 + HIP07 x 0,5 + HIP02 x 0,6 (psi2 de nieve toma valor 0)

\*En todos los casos de la hipótesis ELS 09 el coeficiente psi2 aplicado a la HIP02 toma el valor de 0,6 cuando se trata de zonas destinadas a uso público de Categoría C, contempladas en la Tabla 4.2 del DBSE

**Combinación casi permanente: acciones de larga duración**

$$\sum_{k=1} G_{k,l} + P + \sum_{i=1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

ELS 09: única	HIP01 + HIP02 x 0,3 HIP01 + HIP02 x 0,6 (en Categoría C)
---------------	---

## 7. Memoria original de proyecto

Al tratarse de un proyecto que trabaja en dos torres existentes, se toma como válido el dimensionamiento descrito en la memoria original del proyecto, donde se calculan las acciones de las cargas, viento, sismo y térmicas, así como las hipótesis de cálculo (todas estas acciones se han calculado previamente en este trabajo a fin de actualizarlas a la normativa actual). Por lo tanto, en este apartado se van a exponer los conceptos más relevantes con respecto al dimensionamiento de la estructura, así como los conceptos que interesen del **anejo D Evaluación estructural de edificios existentes**, del **Documento Básico SE** del CTE.

Acciones adoptadas en la memoria original

Planta de pisos	Forjado	170 Kg/ m <sup>2</sup>	
	Pavimento	80	
	Estructura	30	
	Sobrecarga tabiquería	100	
	<b>Carga propia</b>	<b>380</b>	
	<b>Sobrecarga uso</b>	<b>150</b>	
Bajos comerciales	<b>Carga propia</b>	<b>380</b>	
	<b>Sobrecarga uso</b>	<b>250</b>	
Forjado planta baja (sobre tabiquillos)	Forjado	170	
	Tabiquillos	50	
	Bardos	50	
	Pavimento	80	
	Estructura	30	
	Sobrecarga tabiquería	100	
	<b>Carga propia</b>	<b>480</b>	
	<b>Sobrecarga uso</b>	<b>250</b>	
	Planta terraza (a la catalana)		170
		Forjado	30
Tabiquillos		100	
2 capas rasilla		50	
Pavimento		<b>350</b>	
	<b>Carga propia</b>	<b>150</b>	
	<b>Sobrecarga uso</b>	216	
Muros cerramiento (Sin descontar huecos)	1/2 pie de ladrillo macizo	20	
	1 cm enfoscado de mortero	60	
	tabique 4,5 cm	12	
	1cm enlucido de yeso	<b>308 x 2,55= 785</b>	
		<b>Kg/ m</b>	
Muros escalera y ascensor	1/2 pie ladrillo hueco	180	
	yeso	20	
		<b>200 x 2,55= 510</b>	
	<b>Kg/ m</b>		
Tabiques interiores pórtico	2 tabiques 4,5	120	
	Enlucido yeso	20	
		<b>140 x 2,55= 357</b>	
	<b>Kg/ m</b>		
Celosías (tubos metálicos)		<b>100 Kg/ m</b>	
Muretes terrazas		<b>350 Kg/ m</b>	

## 8. Anejo D Evaluación estructural de edificios existentes, del Documento Básico SE del CTE.

### 7.2 Acciones sísmicas

No se consideran por ser Valencia de sismicidad baja, zona VI (según norma de 1968)  
Por otra parte se han dispuesto pórticos contraviento que podrían absorber la acción sísmica, ya que la acción sísmica se reduce a acciones horizontales sobre la cubierta.

### 7.3 Acciones térmicas

No se consideran debido a las dimensiones del edificio.

### 7.4 Acciones de viento

La altura del edificio sobre el suelo es:  
 $H = 11 \text{ pisos} \times 2,75 + 3,77 + 2 = 36,02 \text{ m}$

Entre 31 y 100 m de altura y no siendo zona expuesta se toma una presión dinámica del viento de **100 Kg/ m<sup>2</sup>**, lo que equivale a una velocidad de **144 Km/ h**

El coeficiente eólico es de  $1,2 = 0,8$  (presión) +  $0,4$  (succión) que corresponde a una construcción cerrada y rectangular.  
El factor eólico de esbeltez se toma igual a 1 ya que la relación entre altura y dimensión menor en planta es:  
 $h/b = 36,02/19,2 = 1,87 < 5$

Por lo tanto, sobre cada m<sup>2</sup> del edificio en proyección normal a la dirección del viento contaremos:  
 $p = 1,2 \times 1 \times 100 \text{ Kg/ m}^2 = 120 \text{ Kg/ m}^2$

### D.1 Generalidades

#### D.1.1 Ámbito de aplicación

Los criterios generales establecidos en este Anejo son aplicables para la evaluación estructural de cualquier tipo de edificio existente, si se cumple alguna de las siguientes condiciones:

- se ha concebido, dimensionado y construido de acuerdo con las reglas en vigor en el momento de su realización;
- se ha construido de acuerdo con la buena práctica, la experiencia histórica y la práctica profesional aceptada.

#### D.1.2 Consideraciones previas

No es adecuada la utilización directa de las normas y reglas establecidas en este CTE en la evaluación estructural de edificios existentes, construidos en base a reglas anteriores a las actuales para los edificios de nueva construcción.

### D.2 Criterios básicos para la evaluación

#### D.2.1 Procedimiento

En edificios en los que no resulte posible o sea poco fiable una verificación cuantitativa, o cuando el edificio haya demostrado un comportamiento satisfactorio en el pasado, podrá realizarse una evaluación cualitativa de la capacidad portante y de la aptitud al servicio de acuerdo con los criterios enumerados en D.6.

#### D.2.2 Fases de la evaluación

Con carácter general pueden establecerse tres fases:

1ª Fase: Evaluación preliminar, que incluye en general:

- la recopilación y estudio de la documentación disponible y, en su caso, el levantamiento de planos;
- la verificación preliminar de la capacidad portante y de la aptitud al servicio de los elementos estructurales principales.

2ª Fase: Evaluación detallada, que incluye en general:

- la actualización de la geometría y de los planos del edificio;
- la actualización de las características de los materiales;
- la actualización de las acciones;
- el análisis estructural;
- la verificación de la capacidad portante y de la aptitud al servicio.

3ª Fase: Evaluación avanzada, con métodos de análisis de la seguridad, que incluye en general:

- la determinación de las situaciones de dimensionado determinantes;
- el análisis estructural;
- la verificación con métodos de seguridad.

### D.3 Recopilación de información

#### D.3.1 Determinación del estado actual

- 1 Previamente a la evaluación de un edificio existente se determinará el estado actual del mismo, recabando toda la información relativa a:

- Las acciones de todo tipo, directas o indirectas (influencias) con los siguientes criterios:

El peso propio de los elementos podrá comprobarse en obra, adaptándose en consecuencia, los valores adoptados inicialmente, de acuerdo con la información previa;

- Las sobrecargas de uso dependerán del uso futuro de la obra, pudiendo adoptarse, a efectos de la evaluación modelos específicos adaptados al caso estudiado (normalmente menos conservadores que los modelos correspondientes según el CTE).

- Características de los materiales empleados.

- El sistema estático y el comportamiento estructural.

#### D.3.3 Bases de cálculo

- Se deben revisar y, según el caso, adaptar o completar las situaciones de dimensionado que se hayan considerado en el proyecto original, teniendo en cuenta los daños y anomalías observados, así como la incidencia que estos puedan tener sobre los posibles mecanismos de fallo. Cuando no se disponga de las bases de cálculo del proyecto original, se establecerán las situaciones de dimensionado a efectos de la evaluación.

- Las situaciones de dimensionado, así como las medidas previstas para alcanzar las exigencias relativas a la capacidad portante y a la aptitud al servicio deben reflejarse en las bases de cálculo actualizadas.

### D.4 Análisis estructural

1 Para el análisis estructural de un edificio existente deben emplearse modelos que reflejen adecuadamente el estado actual del edificio y tengan en cuenta los procesos de deterioro que puedan resultar importantes. Las incertidumbres asociadas con los modelos se tendrán en cuenta mediante

coeficientes parciales adecuados en análisis semiprobabilistas y mediante la introducción de una variable del modelo en análisis probabilistas.

### D.5 Verificación

#### D.5.1 Generalidades

- Las exigencias relativas a la capacidad portante y a la aptitud al servicio dependerán del periodo de servicio restante que se estime.

- La evaluación de la capacidad portante de un edificio existente se efectuará teniendo en cuenta su capacidad de deformación así como su modo de fallo previsible.

- Si durante el periodo de servicio restante actúan sobre el edificio cargas variables repetidas o si se pueden producir vibraciones por resonancia, se realizará una verificación de la seguridad frente a la fatiga.

#### D.5.3 Verificación de la aptitud al servicio

- Una estructura o un elemento estructural tiene un comportamiento adecuado para el periodo de servicio restante en relación con un determinado criterio, si para las situaciones de dimensionado consideradas se cumple que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite establecido para dicho efecto. La verificación se realizará a partir de los valores representativos actualizados de las acciones y de la información actualizada sobre la estructura.

### D.6 Evaluación cualitativa

#### D.6.1 Capacidad portante

Puede suponerse que un edificio que haya sido dimensionado y construido de acuerdo con las reglas de normas antiguas, tendrá una capacidad portante adecuada, si se cumplen las siguientes condiciones:

- El edificio se ha utilizado durante un periodo de tiempo suficientemente largo sin que se hayan producido daños o anomalías (desplazamientos, deformaciones, fisuras, corrosión, etc.);

- La revisión del sistema constructivo permita asegurar una transmisión adecuada de las fuerzas, especialmente a través de los detalles críticos;

- Teniendo en cuenta el deterioro previsible así como el programa de mantenimiento previsto se puede anticipar una durabilidad adecuada;

- Durante un periodo de tiempo suficientemente largo no se han producido cambios que pudieran haber incrementado las acciones sobre el edificio o haber afectado su durabilidad;

- **Durante el periodo de servicio restante no se prevean cambios que pudieran incrementar las acciones sobre el edificio o afectar su durabilidad de manera significativa.**

#### D.6.2 Aptitud al servicio

Un edificio que haya sido dimensionado y construido de acuerdo con las reglas de normas antiguas podrá considerarse apto para el servicio, si se cumplen las siguientes condiciones:

- El edificio se ha comportado satisfactoriamente durante un periodo de tiempo suficientemente largo sin que se han producido daños o anomalías, y sin que se han producido deformaciones

o vibraciones excesivas;

- Durante el periodo de servicio restante no se prevean cambios que puedan alterar significativamente las acciones sobre el edificio o afectar su durabilidad;

- Teniendo en cuenta el deterioro previsible así como el programa de mantenimiento previsto se pueda anticipar una adecuada durabilidad.

### D.8 Medidas

#### D.8.3 Medidas constructivas.

- Según los resultados de la evaluación, puede resultar necesaria la adopción de medidas constructivas que incrementen la seguridad estructural de forma que se cumplan las exigencias acordadas con los objetivos establecidos para el periodo de servicio futuro, tales como el incremento o reducción de la resistencia de elementos o de secciones, de la rigidez o de la masa, el incremento de la capacidad de deformación, la instalación de amortiguadores o el cambio del sistema estático.

- Los elementos de refuerzo de una estructura se dimensionarán según las especificaciones para el dimensionado estructural de edificios de nueva construcción. Alternativamente, las verificaciones relativas a los elementos de refuerzo se podrán basar en una aplicación directa de los métodos de análisis de la seguridad.

## 9. Identificación de los puntos de control

A continuación se identifican los puntos de control de las deformaciones evaluadas según la Aptitud al servicio del DBSE.

### 9.1 Deformaciones horizontales y puntos de control

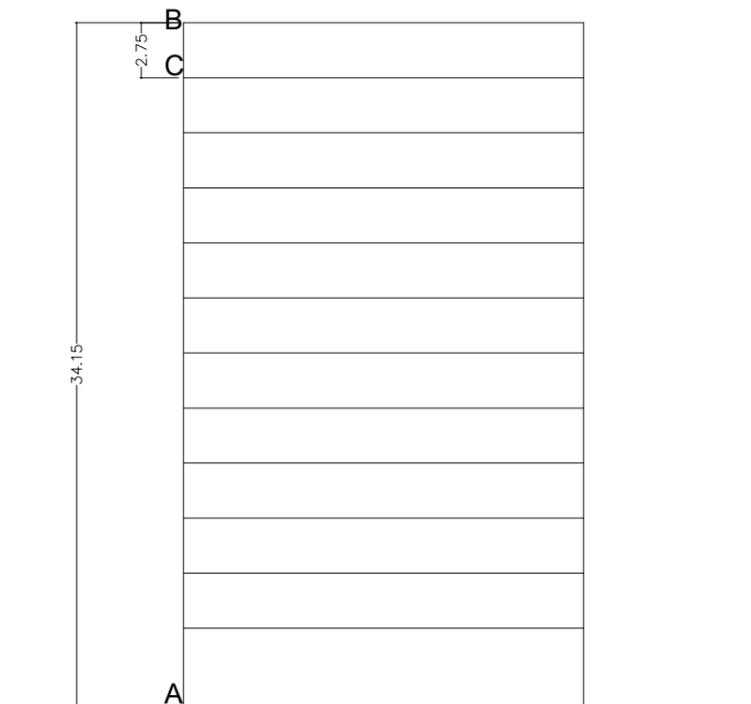
Los desplomes deberán calcularse sobre dos puntos concretos:

**Desplome absoluto:** El desplome absoluto calcula el desplazamiento horizontal desde el punto más elevado del edificio a la cota donde se sitúa el terreno (cota 0). La combinación más desfavorable es la debida al viento del Nor-oeste, aunque al tratarse de una torre, tiene sus cuatro lados a la misma distancia de la cota 0. Se medirá por lo tanto la distancia entre los puntos A y B, donde su desplazamiento relativo debe ser menor de 1/500 la altura total del edificio.

$$\text{Desplazamiento (A-B)} < 34,15 / 500$$
$$\text{Desplazamiento (A-B)} < 0,068 \text{ m} = 6,8 \text{ cm}$$

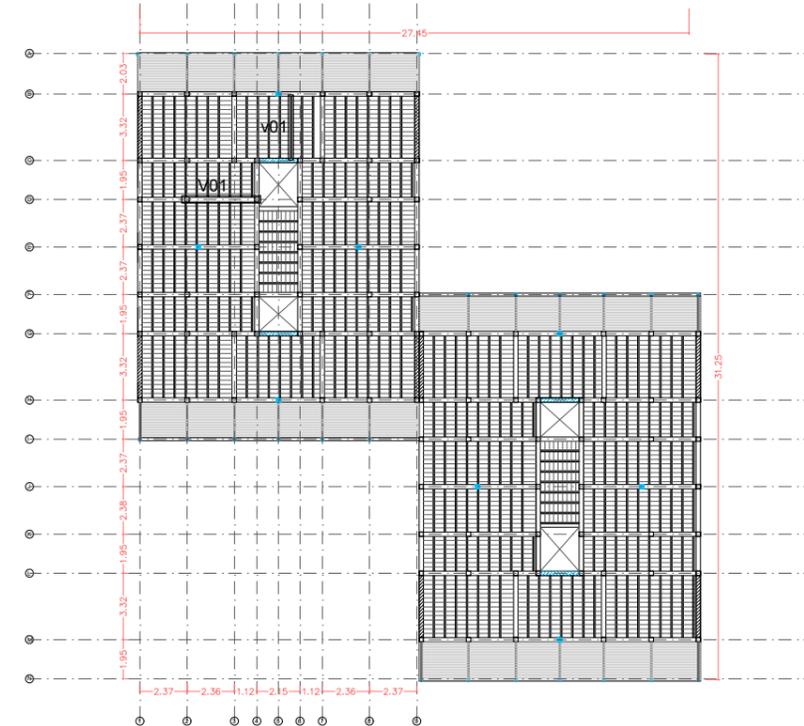
**Desplome relativo:** El desplome relativo calcula el desplazamiento horizontal entre dos forjados consecutivos. Normalmente, en la mayoría de los casos, el caso más desfavorable ocurre en el último forjado del edificio, que suele ser el más expuesto. En nuestro caso se va a comprobar el desplazamiento en la última planta, la correspondiente a la planta 12 de las torres en H. Este desplazamiento relativo deberá ser menor a 1/250 la altura de la planta.

$$\text{Desplazamiento (B-C)} < 2,75 / 250$$
$$\text{Desplazamiento (B-C)} < 0,011 \text{ m} = 1,1 \text{ cm}$$



### 9.2 Deformaciones verticales y puntos de control

Para garantizar el cumplimiento de las exigencias del CTE los distintos DB, se establecen diferentes puntos de control asociados a los tipos de forjados, tal y como se indican a continuación:



Se opta por una viga del primer forjado, en la zona intermedia de las torres, por considerarse la viga de mayor longitud y a la que se le aplica más carga, con una longitud de 4,75 m entre ejes de pilares. Se trata de una viga tipo 2UPN 270. También se escoge una vigueta semiresistente en el mismo forjado, con una longitud de 4,5 m.

Para todos los casos, de las limitaciones para deformaciones horizontales previamente expuestas, se tomará la condición de deformación de 1/300, ya que el edificio cuenta con tabiques de cartón yeso y pavimento de madera.

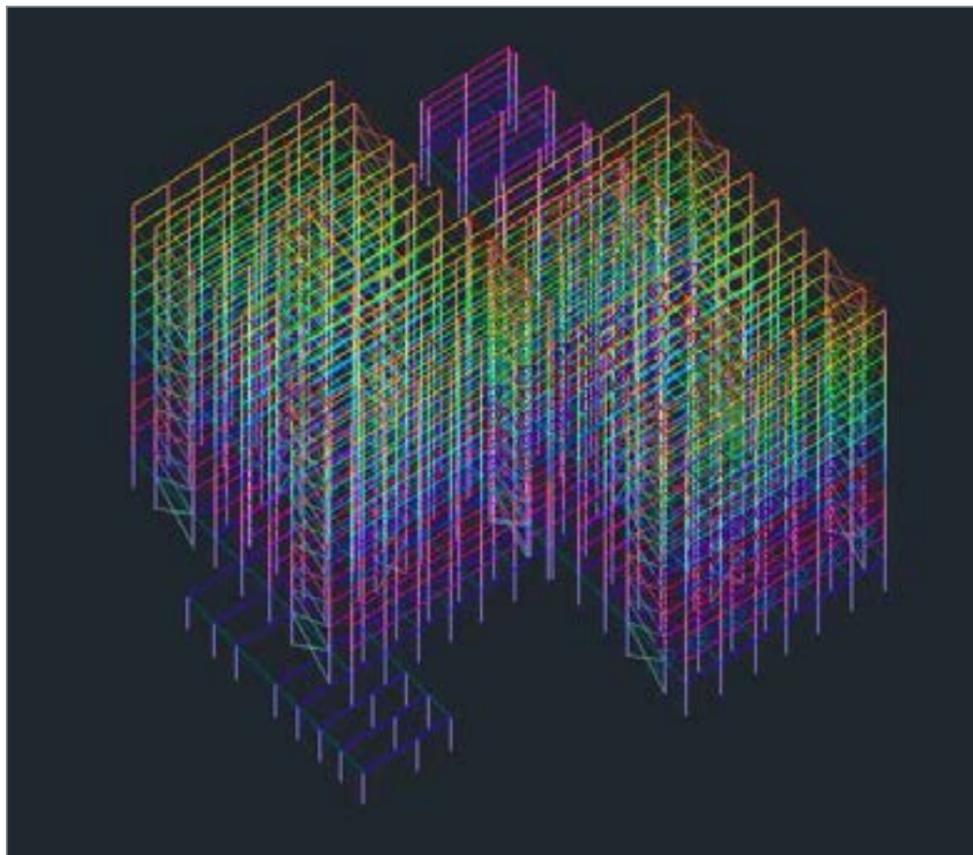
Si aplicamos esta condición, la flecha máxima admisible para la viga será de  $4750 \text{ mm} / 300 = 15,8 \text{ mm}$

En cuanto a la vigueta elegida, la flecha máxima será de  $4500 \text{ mm} / 300 = 15 \text{ mm}$

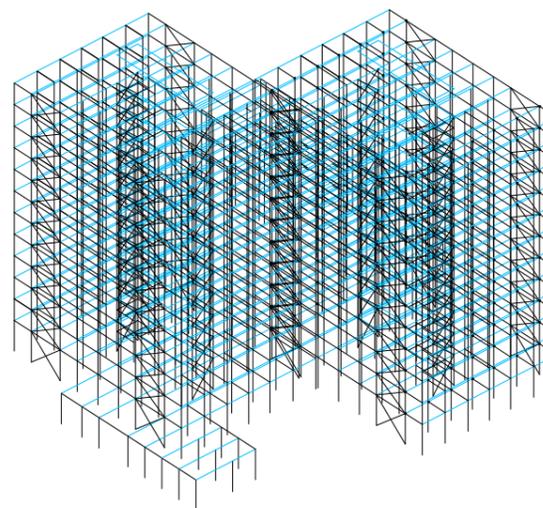
### 9. Definición de la estructura y del sistema de sustentación

La estructura planteada consiste en un sistema de pórticos planos acero tipo S 275 de retícula variable. Sobre dichos pórticos se apoyan viguetas semirresistentes y bovedillas de hormigón. La sección de las vigas es variable, contando con vigas tipo IPE 330 en planta baja, a vigas tipo IPE 120 en plantas superiores. Los zunchos que arriostran los pórticos en la dirección transversal también tienen sección variable, con vigas tipo IPE 140 en planta baja, a vigas tipo IPE 120 en las superiores. Toda esta estructura es la original de las torres, y a dicha estructura preexistente se ha añadido parte de nueva ejecución. Estas zonas nuevas se corresponden a las zonas donde estaba situado el patio de luces cubierto por lamas de PVC, donde se ha colocado un nuevo forjado de chapa grecada apoyado sobre unas vigas tipo IPE 180; los pilares colocados en la zona central que sustituyen a la V metálica (ahora colocada en la caja de ascensor y escalera) de tipo HEA 260 en planta baja, y 2UPN 260 en las superiores; y las nuevas subestructura metálica de las nuevas terrazas colocadas a NO y SE, con pilares tipo PHC 220x220x6,3 en planta baja, y tipo PHC 180x180x5 en superiores, con vigas tipo IPE 200 e IPE 120 respectivamente. Esta plataforma está unida a la estructura preexistente mediante uniones articuladas. Las uniones de vigas y soportes es rígida, con soldadura. El forjado situado en planta baja, por su parte, consiste en una solera de hormigón armado HA-25 de 20 cm de canto. Las pantallas de ascensores y núcleos de escaleras se plantean como elementos de cerramiento de fábrica, aunque puede sustituirse por un cerramiento estructural armado HA-25 de 25cm de espesor, al menos en la zona de ascensores, que deben ser redimensionados. A continuación se muestra la introducción de las barras de la estructura en el modelo de Architrave.

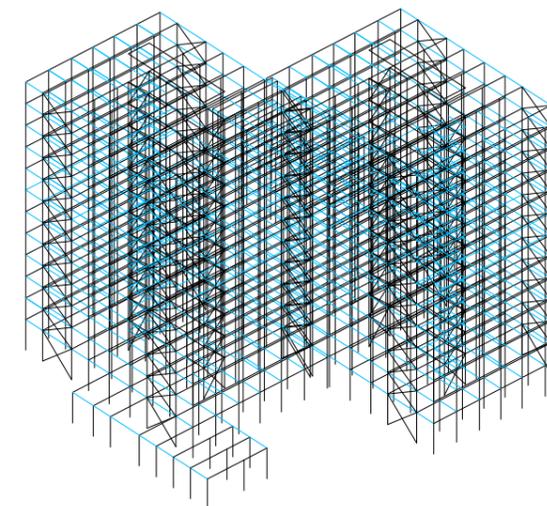
Esta primera hipótesis de partida se considera errónea por múltiples fallos, sobre todo en zunchos, por lo que se realiza una segunda vuelta considerando las vigas tipo IPE 270 y zunchos IPE 220. De esta manera ya no hay fallos en las barras a resistencia ni pandeo.



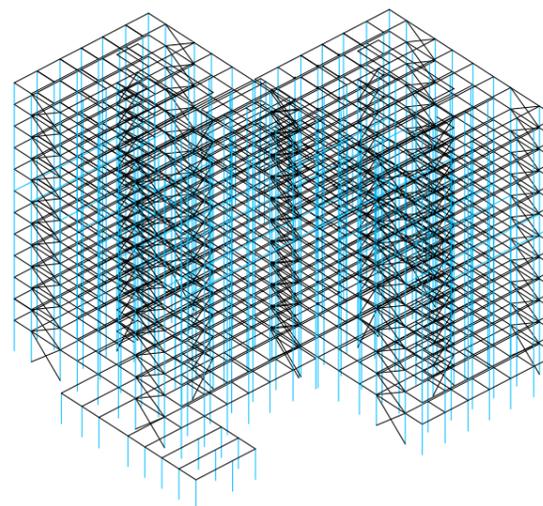
Vigas



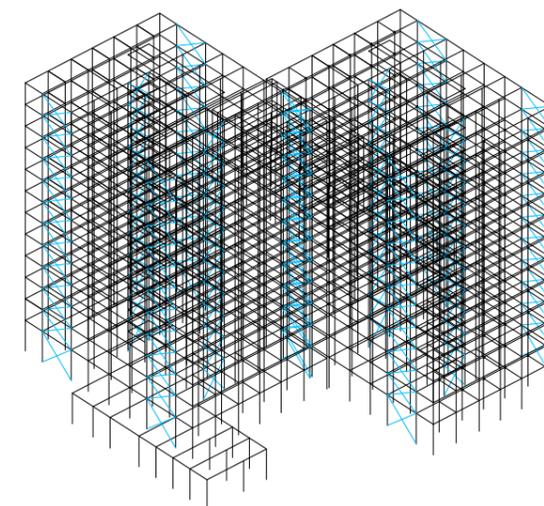
Zunchos



Soportes

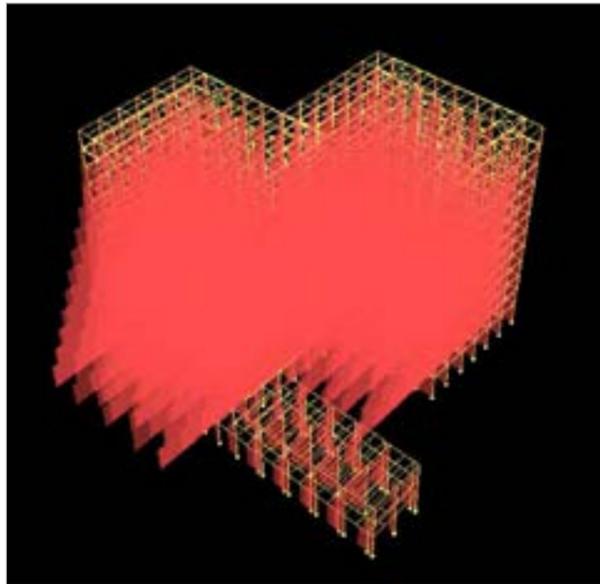


Cruces de San Andrés

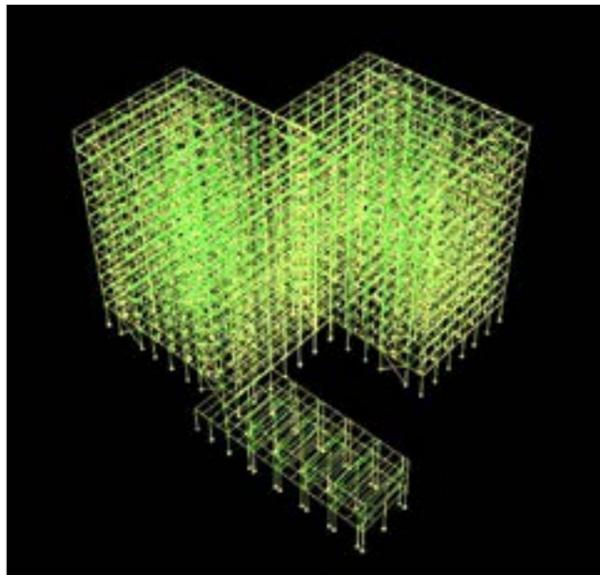


## 10. Acciones sobre barras

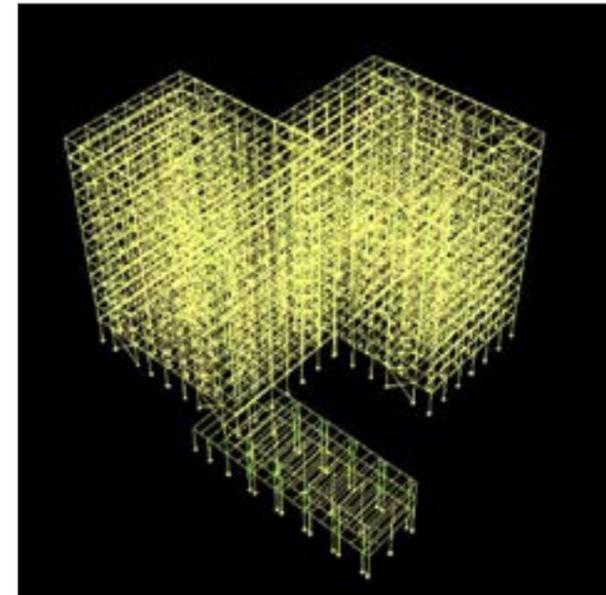
10.1 Axiles



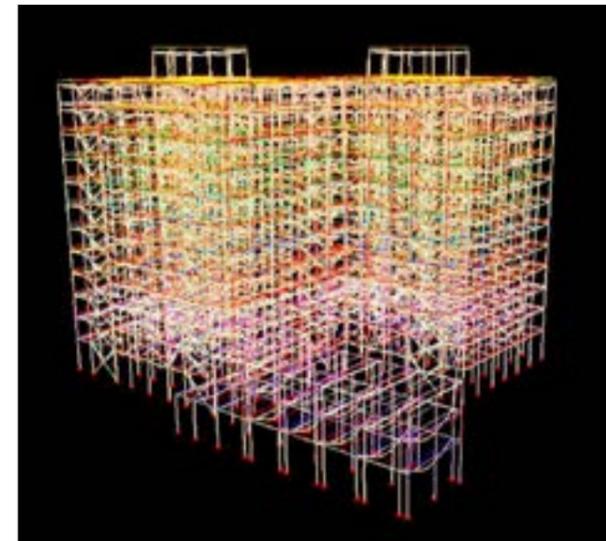
10.2 Cortantes



10.3 Flectores



10.4 Deformada



## 11. Estabilidad del edificio

### 11.1 Excentricidad de la carga

Mediante esta comprobación se evalúa el equilibrio de la estructura como sólido rígido al comprobar que la resultante de las cargas gravitatorias del edificio se ubica dentro del núcleo central de inercia.

Área: 1304.30 m<sup>2</sup>  
Perímetro: 252.82 m

Cuadro delimitador: X: 4.25 -- 52.35 m  
Y: 236.82 -- 288.58 m

Centro de gravedad: X: 29.92  
Y: 260.66

Momentos de inercia: X: 88813775.36  
Y: 1428330.75

Producto de inercia: XY: -10176496.92

Radios de giro: X: 260.95  
Y: 33.09

Momentos principales y direcciones X-Y alrededor del centro de gravedad:  
I: 196224.21 a lo largo de [1.00 0.05]  
J: 260596.99 a lo largo de [-0.05 1.00]

Peso total transmitido al terreno por cada una de las hipótesis:

#### Hipótesis 1, peso propio

78668,92 kN

#### Hipótesis 2, sobrecarga de uso

23427,72 kN

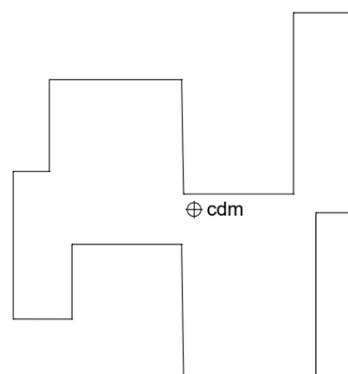
#### Hipótesis 3, sobrecarga de nieve

263,69 kN

Y: 102360,33 kN

Presión por m<sup>2</sup>: 78,48 kN/m<sup>2</sup>

Se había previsto una presión de 82,9 kN/m<sup>2</sup>, este exceso se debe en parte a las cargas tomadas en un principio en base al CTE, no a las cargas reales del propio edificio.

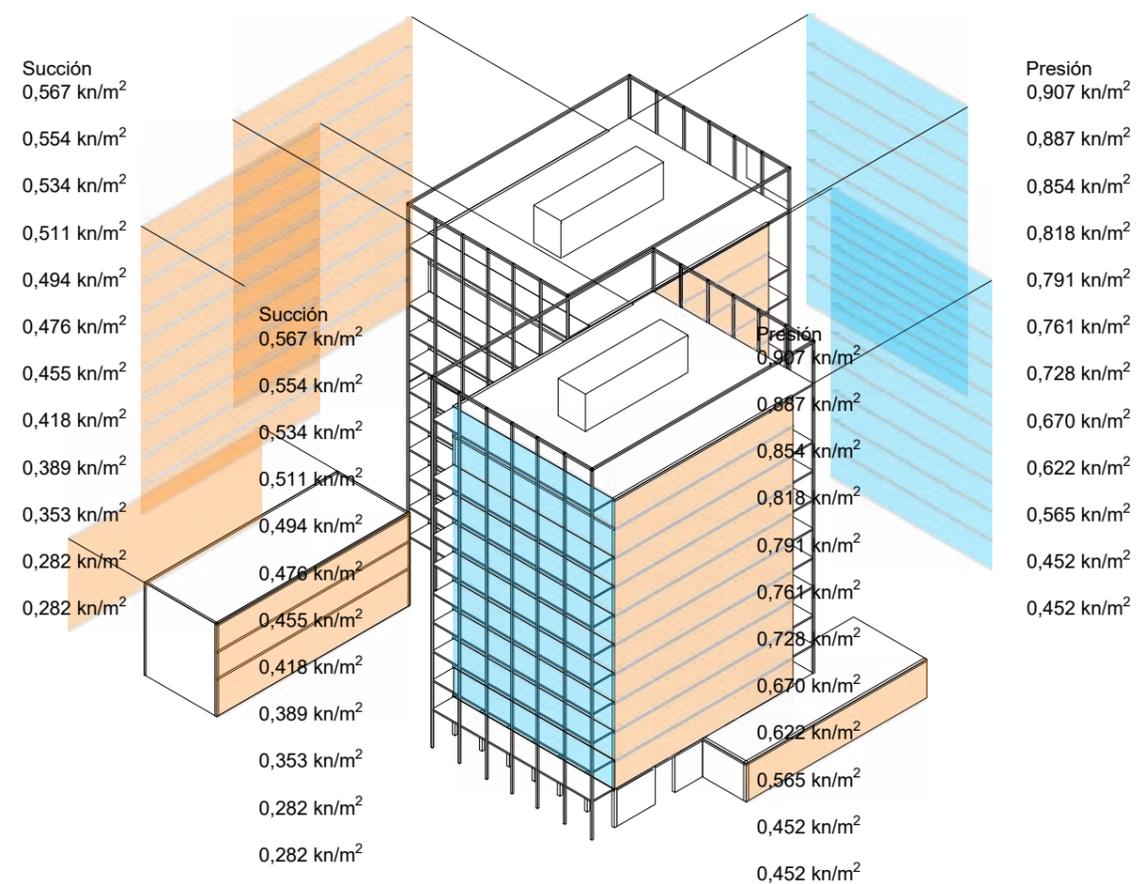


### 11.2 Estabilidad frente al vuelco

La segunda comprobación previa referente al equilibrio de la estructura es la estabilidad frente al vuelco, situación potencialmente producida por el empuje y succión del viento. Para hacer esta comprobación, se retoma la tabla planteada en el análisis de hipótesis para evaluar los coeficientes correspondientes a los valores de presión y succión del viento en cada dirección:

Coeficientes		Dirección	
Coeficiente	Valor	Coeficiente	Valor
Coeficiente de succión	0,907	Coeficiente de presión	0,907
Coeficiente de succión	0,887	Coeficiente de presión	0,887
Coeficiente de succión	0,854	Coeficiente de presión	0,854
Coeficiente de succión	0,818	Coeficiente de presión	0,818
Coeficiente de succión	0,791	Coeficiente de presión	0,791
Coeficiente de succión	0,761	Coeficiente de presión	0,761
Coeficiente de succión	0,728	Coeficiente de presión	0,728
Coeficiente de succión	0,670	Coeficiente de presión	0,670
Coeficiente de succión	0,622	Coeficiente de presión	0,622
Coeficiente de succión	0,565	Coeficiente de presión	0,565
Coeficiente de succión	0,452	Coeficiente de presión	0,452
Coeficiente de succión	0,452	Coeficiente de presión	0,452

De acuerdo con los coeficientes expuestos en la tabla, el caso más desfavorable corresponde a la hipótesis de viento de nor-oeste. Por tanto, se asume que si el edificio resulta estable frente al vuelco ante esta situación también lo será en cualquiera de las hipótesis perpendiculares.



Se considerará estable si el edificio cumple que:

$$10 E_{d,dst} < E_{d,std} \text{ donde}$$

$$E_{d,dst} = 10^* \times 1,5 Q_{viento} \times d(\text{dist. charnerla vertical})$$

$$E_{d,std} = 0,9 \times Q_{permanente} \times e(\text{dist. charnela horizontal})$$

\*el valor de 10 corresponde a una recomendación que garantiza una estabilidad muy por encima de la necesaria.

Qpermanente: 78668,92 kN

Excentricidad (e): 18,47 m

Qviento x d:

PRESIÓN + desfavorable

$$2,40\text{m} \times 0,452 \text{ kN/m}^2 \times 29,27\text{m}^2 = 31,75 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$4,80\text{m} \times 0,452 \text{ kN/m}^2 \times 29,27\text{m}^2 = 63,50 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$8,50\text{m} \times 0,565 \text{ kN/m}^2 \times 29,27\text{m}^2 = 140,56 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$10,90\text{m} \times 0,622 \text{ kN/m}^2 \times 29,27\text{m}^2 = 198,44 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$13,30\text{m} \times 0,670 \text{ kN/m}^2 \times 29,27\text{m}^2 = 260,82 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$16,90\text{m} \times 0,728 \text{ kN/m}^2 \times 29,27\text{m}^2 = 360,11 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$19,40\text{m} \times 0,761 \text{ kN/m}^2 \times 29,27\text{m}^2 = 432,12 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$21,80\text{m} \times 0,791 \text{ kN/m}^2 \times 29,27\text{m}^2 = 574,18 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$24,20\text{m} \times 0,818 \text{ kN/m}^2 \times 29,27\text{m}^2 = 579,41 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$27,80\text{m} \times 0,854 \text{ kN/m}^2 \times 29,27\text{m}^2 = 694,90 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$31,50\text{m} \times 0,887 \text{ kN/m}^2 \times 29,27\text{m}^2 = 817,82 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$33,90\text{m} \times 0,907 \text{ kN/m}^2 \times 29,27\text{m}^2 = 899,97 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

TOTAL = 5053,58 kN·m

SUCCIÓN + desfavorable

$$2,40\text{m} \times 0,282 \text{ kN/m}^2 \times 29,27\text{m}^2 = 19,81 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$4,80\text{m} \times 0,282 \text{ kN/m}^2 \times 29,27\text{m}^2 = 39,62 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$8,50\text{m} \times 0,353 \text{ kN/m}^2 \times 29,27\text{m}^2 = 87,82 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$10,90\text{m} \times 0,389 \text{ kN/m}^2 \times 29,27\text{m}^2 = 124,11 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$13,30\text{m} \times 0,418 \text{ kN/m}^2 \times 29,27\text{m}^2 = 162,72 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$16,90\text{m} \times 0,455 \text{ kN/m}^2 \times 29,27\text{m}^2 = 225,07 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$19,40\text{m} \times 0,476 \text{ kN/m}^2 \times 29,27\text{m}^2 = 270,29 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$21,80\text{m} \times 0,494 \text{ kN/m}^2 \times 29,27\text{m}^2 = 315,21 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$24,20\text{m} \times 0,511 \text{ kN/m}^2 \times 29,27\text{m}^2 = 361,96 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$27,80\text{m} \times 0,534 \text{ kN/m}^2 \times 29,27\text{m}^2 = 434,52 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$31,50\text{m} \times 0,554 \text{ kN/m}^2 \times 29,27\text{m}^2 = 510,79 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

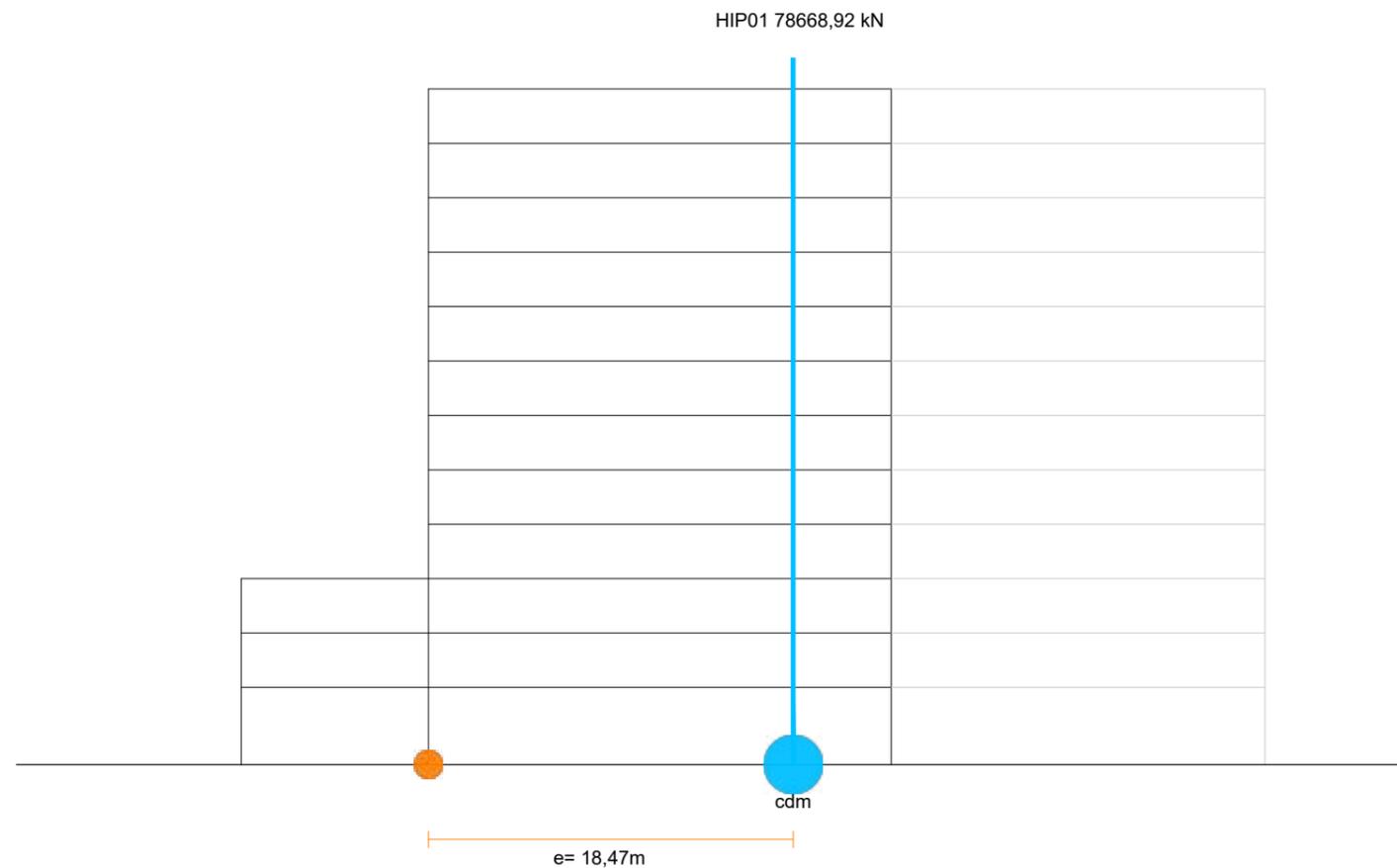
$$33,90\text{m} \times 0,567 \text{ kN/m}^2 \times 29,27\text{m}^2 = 562,61 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

TOTAL = 3114,53 kN·m

TOTAL TOTAL= **8168,11 kN·m**

Por tanto:

$$0,9 \times 78668,92 \times 18,47\text{m} = 1307713,46 \text{ kN}\cdot\text{m} \gg 10 \times 1,5 \times 8168,11 = 122521,65 \text{ kN}\cdot\text{m}$$



## 12. Verificación de la resistencia estructural

### 12.1 Reseña de medidas

La reseña de medidas corresponde tanto a la verificación de los puntos de control como a la de la resistencia estructural del conjunto y de los elementos en particular. Las principales medidas tomadas han sido las siguientes:

- 1) Los zunchos tipo IPE 120 no cumplen a resistencia, por lo que se han de reforzar buscando el equivalente a un tipo IPE 220 o IPE 240, tipos óptimos.
- 2) Refuerzo de vigas y pilares en planta baja que no cumplen a resistencia, dependiendo de la necesidad y el tipo.
- 3) Refuerzo de dos vigas contra-viento tipo IPE 160 en planta baja (tipo IPE 180) por fallo a pandeo.

### 14.2 Comprobación de muestras aleatorias

A continuación se mostrarán barras escogidas intencionadamente por ser las más características o solicitadas en cada una de sus posiciones. Para tal efecto, se mostrarán:

- 5 pilares. Aquí se encuentra también la barra perteneciente a una de las cruces contra-viento de San Andrés. Como estas barras trabajan a flexión, no cumplirán a pandeo, de ahí que se dupliquen.
- 6 vigas, escogiendo entre ellas las que no cumplen a resistencia en planta baja.
- 4 zunchos, que incluyen los de escalera. Como ya se ha explicado, la mayoría no cumple a resistencia, por lo que será necesario refuerzo.

Peritar Viga 33.12.7 (Barra: 4312)



Sección: IPE 220

Tipo de sección: IPE 220

Propiedades:

- Base: 11.00 cm
- Altura: 22.00 cm
- Área: 33.48 cm<sup>2</sup>
- Ix: 8.65 cm<sup>4</sup>
- Iy: 204.96 cm<sup>4</sup>
- Iz: 2.782.38 cm<sup>4</sup>

Material: ACERO\_S275

f<sub>yk</sub>: 275 f<sub>td</sub>: 410

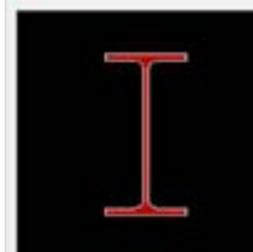
Pórtico de vigas:

- Nombre del pórtico: 33.12
- Nº de vigas: 8
- Viga actual: 33.12.7
- Longitud viga (m): 4.50

Comprobaciones: Cumple normativa

Optimizar Información avanzada >>

Peritar Viga 86.6.1 (Barra: 3608)



Sección: IPE 220

Tipo de sección: IPE 220

Propiedades:

- Base: 11.00 cm
- Altura: 22.00 cm
- Área: 33.48 cm<sup>2</sup>
- Ix: 8.65 cm<sup>4</sup>
- Iy: 204.96 cm<sup>4</sup>
- Iz: 2.782.38 cm<sup>4</sup>

Material: ACERO\_S275

f<sub>yk</sub>: 275 f<sub>td</sub>: 410

Pórtico de vigas:

- Nombre del pórtico: 86.6
- Nº de vigas: 8
- Viga actual: 86.6.1
- Longitud viga (m): 2.65

Comprobaciones: Cumple normativa

Optimizar Información avanzada >>

Peritar Viga 86.6.1 (Barra: 3172)



Sección: IPE 220

Tipo de sección: IPE 220

Propiedades:

- Base: 11.00 cm
- Altura: 22.00 cm
- Área: 33.48 cm<sup>2</sup>
- Ix: 8.65 cm<sup>4</sup>
- Iy: 204.96 cm<sup>4</sup>
- Iz: 2.782.38 cm<sup>4</sup>

Material: ACERO\_S275

f<sub>yk</sub>: 275 f<sub>td</sub>: 410

Pórtico de vigas:

- Nombre del pórtico: 86.6
- Nº de vigas: 8
- Viga actual: 86.6.1
- Longitud viga (m): 2.65

Comprobaciones: Cumple normativa

Optimizar Información avanzada >>

Peritar Pilar 152.1 (Barra: 152)



Sección: HEA 360

Tipo de sección: HEA 360

Propiedades:

- Base: 30.00 cm
- Altura: 36.00 cm
- Área: 143.34 cm<sup>2</sup>
- Ix: 148.13 cm<sup>4</sup>
- Iy: 7.888.52 cm<sup>4</sup>
- Iz: 33.217.72 cm<sup>4</sup>

Material: ACERO\_S275

f<sub>yk</sub>: 275 f<sub>td</sub>: 410

Columna de pilares:

- Nombre de la columna: 152
- Nº de pilares: 12
- Pilar Actual: 152.1
- Longitud pilar (m): 3.90

Comprobaciones: Cumple normativa

Optimizar Información avanzada >>

Peritar Viga 86.6.1 (Barra: 3626)



Sección: IPE 220

Tipo de sección: IPE 220

Propiedades:

- Base: 11.00 cm
- Altura: 22.00 cm
- Área: 33.48 cm<sup>2</sup>
- Ix: 8.65 cm<sup>4</sup>
- Iy: 204.96 cm<sup>4</sup>
- Iz: 2.782.38 cm<sup>4</sup>

Material: ACERO\_S275

f<sub>yk</sub>: 275 f<sub>td</sub>: 410

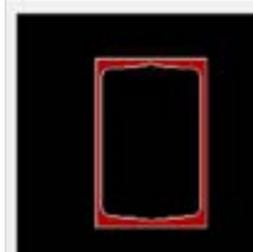
Pórtico de vigas:

- Nombre del pórtico: 86.6
- Nº de vigas: 8
- Viga actual: 86.6.1
- Longitud viga (m): 2.65

Comprobaciones: Cumple normativa

Optimizar Información avanzada >>

Peritar Pilar 154.2 (Barra: 316)



Sección: LIPN2 300

Tipo de sección: LIPN2 300

Propiedades:

- Base: 20.00 cm
- Altura: 30.00 cm
- Área: 117.98 cm<sup>2</sup>
- Ix: 15.314.55 cm<sup>4</sup>
- Iy: 7.292.80 cm<sup>4</sup>
- Iz: 16.122.64 cm<sup>4</sup>

Material: ACERO\_S275

f<sub>yk</sub>: 275 f<sub>td</sub>: 410

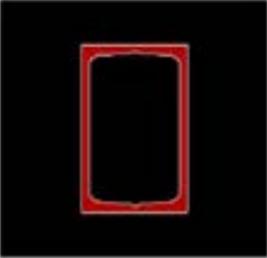
Columna de pilares:

- Nombre de la columna: 154
- Nº de pilares: 12
- Pilar Actual: 154.2
- Longitud pilar (m): 2.75

Comprobaciones: Cumple normativa

Optimizar Información avanzada >>

**Peritar Pilar 128.5 (Barra: 742)**



Sección:  I  □  ○  U

Tipo de sección:  UPN2  320

Propiedades:

Base:	20.00 cm
Altura:	32.00 cm
Área:	156.42 cm <sup>2</sup>
Ix:	21.153.47 cm <sup>4</sup>
Iy:	9.632.34 cm <sup>4</sup>
Iz:	22.679.06 cm <sup>4</sup>

Material: Nombre: ACERO\_S275, Tipo Acero: S275,  $f_{yk}$  275,  $f_u$  410

Columna de pilares: Ver pilar superior, Nombre de la columna: 128, Nº de pilares: 12, Pilar Actual: 128.5, Ver pilar inferior

Longitud pilar (m): 2.75

Comprobaciones: **Cumple normativa**

Botones:

**Peritar Viga 30.12.3 (Barra: 4340)**



Sección:  I  □  ○  U

Tipo de sección:  IFE  270

Propiedades:

Base:	13.50 cm
Altura:	27.00 cm
Área:	46.12 cm <sup>2</sup>
Ix:	15.17 cm <sup>4</sup>
Iy:	420.04 cm <sup>4</sup>
Iz:	5.815.22 cm <sup>4</sup>

Material: Nombre: ACERO\_S275, Tipo Acero: S275,  $f_{yk}$  275,  $f_u$  410

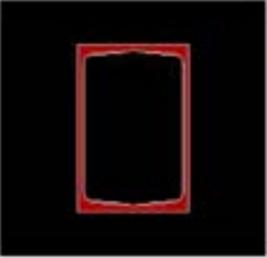
Pórtico de vigas: < Ver viga anterior, Nombre del pórtico: 30.12, Nº de vigas: 5, Viga actual: 30.12.3, Ver viga siguiente >

Longitud viga (m): 2.90

Comprobaciones: **Cumple normativa**

Botones:

**Peritar Pilar 156.3 (Barra: 477)**



Sección:  I  □  ○  U

Tipo de sección:  UPN2  300

Propiedades:

Base:	20.00 cm
Altura:	30.00 cm
Área:	117.50 cm <sup>2</sup>
Ix:	15.314.55 cm <sup>4</sup>
Iy:	7.292.80 cm <sup>4</sup>
Iz:	16.122.64 cm <sup>4</sup>

Material: Nombre: ACERO\_S275, Tipo Acero: S275,  $f_{yk}$  275,  $f_u$  410

Columna de pilares: Ver pilar superior, Nombre de la columna: 156, Nº de pilares: 12, Pilar Actual: 156.3, Ver pilar inferior

Longitud pilar (m): 2.75

Comprobaciones: **Cumple normativa**

Botones:

**Peritar Viga 42.11.4 (Barra: 4140)**



Sección:  I  □  ○  U

Tipo de sección:  IFE  270

Propiedades:

Base:	13.50 cm
Altura:	27.00 cm
Área:	46.12 cm <sup>2</sup>
Ix:	15.17 cm <sup>4</sup>
Iy:	420.04 cm <sup>4</sup>
Iz:	5.815.22 cm <sup>4</sup>

Material: Nombre: ACERO\_S275, Tipo Acero: S275,  $f_{yk}$  275,  $f_u$  410

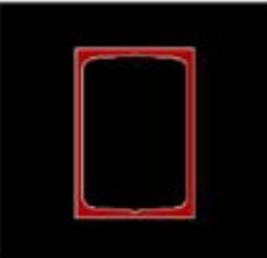
Pórtico de vigas: < Ver viga anterior, Nombre del pórtico: 42.11, Nº de vigas: 6, Viga actual: 42.11.4, Ver viga siguiente >

Longitud viga (m): 2.90

Comprobaciones: **Cumple normativa**

Botones:

**Peritar Pilar 155.3 (Barra: 476)**



Sección:  I  □  ○  U

Tipo de sección:  UPN2  260

Propiedades:

Base:	18.00 cm
Altura:	26.00 cm
Área:	97.21 cm <sup>2</sup>
Ix:	9.982.78 cm <sup>4</sup>
Iy:	4.316.57 cm <sup>4</sup>
Iz:	9.726.27 cm <sup>4</sup>

Material: Nombre: ACERO\_S275, Tipo Acero: S275,  $f_{yk}$  275,  $f_u$  410

Columna de pilares: Ver pilar superior, Nombre de la columna: 155, Nº de pilares: 12, Pilar Actual: 155.3, Ver pilar inferior

Longitud pilar (m): 2.75

Comprobaciones: **Cumple normativa**

Botones:

**Peritar Viga 54.10.2 (Barra: 3950)**



Sección:  I  □  ○  U

Tipo de sección:  IFE  270

Propiedades:

Base:	13.50 cm
Altura:	27.00 cm
Área:	46.12 cm <sup>2</sup>
Ix:	15.17 cm <sup>4</sup>
Iy:	420.04 cm <sup>4</sup>
Iz:	5.815.22 cm <sup>4</sup>

Material: Nombre: ACERO\_S275, Tipo Acero: S275,  $f_{yk}$  275,  $f_u$  410

Pórtico de vigas: < Ver viga anterior, Nombre del pórtico: 54.10, Nº de vigas: 2, Viga actual: 54.10.2, Ver viga siguiente >

Longitud viga (m): 3.20

Comprobaciones: **Cumple normativa**

Botones:

Peritar Viga 42.9.2 (Barra: 3676)



Sección  
 Tipo de sección: IPE 270  
 Propiedades  
 Base: 13.50 cm  
 Altura: 27.00 cm  
 Área: 46.12 cm<sup>2</sup>  
 Ix: 15.17 cm<sup>4</sup>  
 Iy: 420.04 cm<sup>4</sup>  
 Iz: 5.815.22 cm<sup>4</sup>

Material  
 Nombre: ACERO\_S275  
 Tipo Acero: S275  
 f<sub>yk</sub>: 275 f<sub>tk</sub>: 410

Pórtico de vigas  
 < Ver viga anterior  
 Nombre del pórtico: 42.9  
 Nº de vigas: 6  
 Viga actual: 42.9.2  
 Ver viga siguiente >  
 Longitud viga (m): 3.21  
 Comprobaciones  
 Cumple normativa  
 Información avanzada >>

Peritar viga 54.5.2 (Barra: 2060)



Sección  
 Tipo de sección: IPE 270  
 Propiedades  
 Base: 13.50 cm  
 Altura: 27.00 cm  
 Área: 46.12 cm<sup>2</sup>  
 Ix: 15.17 cm<sup>4</sup>  
 Iy: 420.04 cm<sup>4</sup>  
 Iz: 5.815.22 cm<sup>4</sup>

Material  
 Nombre: ACERO\_S275  
 Tipo Acero: S275  
 f<sub>yk</sub>: 275 f<sub>tk</sub>: 410

Pórtico de vigas  
 < Ver viga anterior  
 Nombre del pórtico: 54.5  
 Nº de vigas: 2  
 Viga actual: 54.5.2  
 Ver viga siguiente >  
 Longitud viga (m): 3.20  
 Comprobaciones  
 Cumple normativa  
 Información avanzada >>

Peritar Viga 41.12.2 (Barra: 4329)



Sección  
 Tipo de sección: IPE 270  
 Propiedades  
 Base: 13.50 cm  
 Altura: 27.00 cm  
 Área: 46.12 cm<sup>2</sup>  
 Ix: 15.17 cm<sup>4</sup>  
 Iy: 420.04 cm<sup>4</sup>  
 Iz: 5.815.22 cm<sup>4</sup>

Material  
 Nombre: ACERO\_S275  
 Tipo Acero: S275  
 f<sub>yk</sub>: 275 f<sub>tk</sub>: 410

Pórtico de vigas  
 < Ver viga anterior  
 Nombre del pórtico: 41.12  
 Nº de vigas: 7  
 Viga actual: 41.12.2  
 Ver viga siguiente >  
 Longitud viga (m): 3.21  
 Comprobaciones  
 Cumple normativa  
 Información avanzada >>

Presupuesto parcial nº 1 MOVIMIENTOS DE TIERRAS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe			
1.1	M³	Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados. Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales excavados. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros y sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Encepado tipo 1	26	0,550	0,550	0,500	3,933	
		Encepado tipo 2	17	0,500	0,500	0,500	2,125	
		Encepado tipo 3	2	1,000	1,000	0,500	1,000	
		Encepado tipo 4	1	0,850	0,850	0,500	0,361	
		Encepado tipo 5	1	1,050	1,050	0,500	0,551	
		Encepado tipo 6	1	0,800	0,800	0,500	0,320	
		Encepado tipo 7	10	2,250	0,800	0,500	9,000	
		Piloti tipo 1	86			24,000	405,265	
		[PI*(0.25^2)*D*A]						
		Piloti tipo 2	30			24,000	277,088	
		[PI*(0.35^2)*D*A]						
							699,643	699,643
		<b>Total m³ .....:</b>				<b>699,643</b>	<b>26,62</b>	<b>18.624,50</b>
		<b>Total presupuesto parcial nº 1 MOVIMIENTOS DE TIERRAS :</b>						<b>18.624,50</b>

Presupuesto parcial nº 2 CIMENTACIÓN

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
----	----	-------------	----------	--------	---------

2.1.- Pilote

2.1.1	M	Pilote de hormigón armado realizado in situ, diámetro equivalente 40 cm, de 24 m de longitud máxima y 75 t de tope estructural, construido según CPP-1 para formación de grupo de pilotes CPP-2, con azuche normal en punta. Hincado por golpeo de la cabeza del pilote, mediante maza, en terreno de arenas. Incluye: Replanteo y trazado de los ejes de los grupos de pilotes. Izado de los pilotes. Hincado de los pilotes por golpeo de maza, previa colocación de sombrerete de acero con almohadilla. Golpeo hasta conseguir el rechazo prefijado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, desde la punta hasta la cara inferior del encepado, considerando un incremento del 10% en previsión de las oscilaciones reales que pueden aparecer al realizar el pilotaje. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud del pilote realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, desde la punta hasta la cara inferior del encepado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Pilote tipo 1	116			24,000	2.784,000	
							2.784,000	2.784,000
		<b>Total m</b>	<b>.....:</b>			<b>2.784,000</b>	<b>202,64</b>	<b>564.149,76</b>

2.2.- Encepados

2.2.1	M³	Encepado de hormigón armado, agrupando cabezas de pilotes descabezados, realizado con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 80 kg/m³, correspondiente al conjunto de armaduras propias, de espera de los elementos de atado y centrado de cargas a que haya lugar, y de espera del pilar al que sirve de base para transmitir las cargas al pilotaje. Incluso alambre de atar y separadores. Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado. Incluye: Replanteo del conjunto del encepado. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón. Limpieza final de la base del pilar. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Encepado tipo 1	26	0,550	0,550	0,500	3,933	
		Encepado tipo 2	17	0,500	0,500	0,500	2,125	
		Encepado tipo 3	2	1,000	1,000	0,500	1,000	
		Encepado tipo 4	1	0,850	0,850	0,500	0,361	
		Encepado tipo 5	1	1,050	1,050	0,500	0,551	
		Encepado tipo 6	1	0,800	0,800	0,500	0,320	
		Encepado tipo 7	10	2,250	0,800	0,500	9,000	
							17,290	17,290
		<b>Total m³</b>	<b>.....:</b>			<b>17,290</b>	<b>260,43</b>	<b>4.502,83</b>

2.3.- Hormigón de Limpieza (e=10cm)

2.3.1	M²	Suministro y vertido de capa de hormigón de limpieza HL-150/P/20, para formación de solera de asiento, con una dosificación mínima de cemento de 150 kg/m3, de consistencia plástica, tamaño máximo del árido 20 mm y 10 cm de espesor, en la base de la cimentación, vertido directamente desde camión, transportado y puesto en obra, según EHE-08, DB SE-C del CTE y NTE-CS.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Encepado tipo 1	26	0,550	0,550		7,865	
		Encepado tipo 2	17	0,500	0,500		4,250	
		Encepado tipo 3	2	1,000	1,000		2,000	
		Encepado tipo 4	1	0,850	0,850		0,723	
		Encepado tipo 5	1	1,050	1,050		1,103	
		Encepado tipo 6	1	0,800	0,800		0,640	
		Encepado tipo 7	10	2,250	0,800		18,000	
							34,581	34,581
		<b>Total m²</b>	<b>.....:</b>			<b>34,581</b>	<b>9,53</b>	<b>329,56</b>

2.4.- Vigas de cimentación

Presupuesto parcial nº 2 CIMENTACIÓN

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe			
2.4.1	M³	Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, con aditivo hidrófugo, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 60 kg/m³. Incluso alambre de atar, y separadores. Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado. Incluye: Colocación de la armadura con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Viga tipo 1	4	6,620	0,500	0,500	6,620	
		Viga tipo 2	15	2,700	0,500	0,500	10,125	
		Viga tipo 3	21	2,610	0,500	0,500	13,703	
		Viga tipo 4	12	3,500	0,500	0,500	10,500	
		Viga tipo 5	12	2,220	0,500	0,500	6,660	
		Viga tipo 6	18	2,410	0,500	0,500	10,845	
		Viga tipo 7	23	2,050	0,500	0,500	11,788	
		Viga tipo 8	12	3,480	0,500	0,500	10,440	
		Viga tipo 9	5	4,190	0,500	0,500	5,238	
		Viga tipo 10	4	3,300	0,500	0,500	3,300	
		Viga tipo 11	14	1,680	0,500	0,500	5,880	
		Viga tipo 12	7	1,880	0,500	0,500	3,290	
		Viga tipo 13	8	1,770	0,500	0,500	3,540	
		Viga tipo 14	8	1,370	0,500	0,500	2,740	
		Viga tipo 15	2	4,070	0,500	0,500	2,035	
							106,704	106,704
		<b>Total m³ .....:</b>				<b>106,704</b>	<b>213,39</b>	<b>22.769,57</b>
		<b>Total presupuesto parcial nº 2 CIMENTACIÓN :</b>						<b>591.751,72</b>

Presupuesto parcial nº 3 ESTRUCTURA

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
----	----	-------------	----------	--------	---------

3.1.- SOPORTES

3.1.1 Kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas compuestas de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.  
 Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.  
 Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.  
 Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.  
 Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Kg/ml	largo	Alto	Parcial	Subtotal
2UPN 300	4	92,400	34,150		12.621,840	
HEA 360	4	114,800	34,150		15.681,680	
PHC	26	34,400	34,150		30.543,760	
PHC 2	14	34,400	3,900		1.878,240	
PHC 3	30	34,400	9,400		9.700,800	
					70.426,320	70.426,320
<b>Total kg .....:</b>				<b>70.426,320</b>	<b>2,34</b>	<b>164.797,59</b>

3.2.- FORJADOS

3.2.1 M² Losa mixta de 14 cm de canto, con chapa colaborante de acero galvanizado con forma grecada, de 1,00 mm de espesor, 106 mm de altura de perfil y 250 mm de intereje, 10 conectores soldados de acero galvanizado, de 19 mm de diámetro y 81 mm de altura y hormigón armado realizado con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, con aditivo hidrófugo, y vertido con cubilote, volumen total de hormigón 0,102 m³/m²; acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía total de 1 kg/m²; y malla electrosoldada ME 15x30 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; apoyado todo ello sobre estructura metálica; apuntalamiento y desapuntalamiento de la losa. Incluso piezas angulares para remates perimetrales y de voladizos, tornillos para fijación de las chapas, alambre de atar, separadores y agente filmógeno, para el curado de hormigones y morteros.  
 Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye la estructura metálica.  
 Incluye: Replanteo. Montaje de las chapas. Apuntalamiento. Fijación de las chapas y resolución de los apoyos. Fijación de los conectores a las chapas, mediante soldadura. Colocación de armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la superficie de acabado. Curado del hormigón. Desapuntalamiento.  
 Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m².  
 Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m².

	Área total	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Forjado de chapa colaborante	4.360,38				4.360,380	
					4.360,380	4.360,380
<b>Total m² .....:</b>				<b>4.360,380</b>	<b>111,99</b>	<b>488.318,96</b>

3.3.- VIGAS Y ZUNCHOS

3.3.1 Kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.  
 Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.  
 Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.  
 Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.  
 Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Presupuesto parcial n° 3 ESTRUCTURA**

N°	Ud	Descripción	Medición		Precio	Importe	
			Uds.	Kg/ml	largo	Alto	Parcial
IPE220 tipo 1	48		26,200	18,780		23.617,728	
IPE220 tipo 2	33		26,200	8,300		7.176,180	
IPE220 tipo 3	6		26,200	5,120		804,864	
IPE220 tipo 4	3		26,200	8,320		653,952	
IPE220 tipo 5	5		26,200	5,120		670,720	
IPE220 tipo 6	312		26,200	2,650		21.662,160	
IPE270 tipo 1	336		37,000	3,200		39.782,400	
IPE270 tipo 2	336		37,000	4,730		58.803,360	
IPE270 tipo 3	96		37,000	11,850		42.091,200	
					195.262,564	195.262,564	
<b>Total kg .....:</b>					<b>195.262,564</b>	<b>2,21</b>	<b>431.530,27</b>
<b>Total presupuesto parcial n° 3 ESTRUCTURA :</b>						<b>1.084.646,82</b>	

### Presupuesto de ejecución material

1 MOVIMIENTOS DE TIERRAS	18.624,50
2 CIMENTACIÓN	591.751,72
3 ESTRUCTURA	1.084.646,82
Total .....	1.695.023,04

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de UN MILLÓN SEISCIENTOS NOVENTA Y CINCO MIL VEINTITRES EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS.

IVE

## Tipos constructivos

### RESIDENCIAL

Fecha de cálculo Julio 2022

MBE 07/2022 = 734 €/m<sup>2</sup>

COSTE UNITARIO DE EJECUCIÓN = 675,42 €/m<sup>2</sup>

Ct

#### TIPOLOGÍA EDIFICACIÓN

- Entre medianeras
- Abierta**
- En hilera
- Unifamiliar aislada

Cv

#### Nº DE VIVIENDAS

- nº de viviendas > 80**
- 20 < nº de viviendas < 80
- nº de viviendas < 20

Ch

#### Nº DE PLANTAS

- nº de plantas < 3
- 3 < nº de plantas < 8
- nº de plantas > 8**

Cs

#### SUPERFICIE ÚTIL VIVIENDAS

- S viviendas > 70m<sup>2</sup>**
- 45m<sup>2</sup> < S viviendas < 70m<sup>2</sup>
- S viviendas < 45m<sup>2</sup>

Cu

#### UBICACIÓN CENTRO HISTÓRICO

- No**
- Sí

Cc

#### CALIDADES

- Básico
- Medio**
- Alto

Edificación residencial abierta con una altura de más de 8 plantas, de más de 80 viviendas de una superficie útil media de 70m<sup>2</sup> y de un nivel medio de acabados.

Precio aproximado de las dos torres

1006 m<sup>2</sup> x 12 plantas x 615,42 €/ m<sup>2</sup> = **8.153.670,24 €**

El precio de coste de la estructura sería de **1.426.700,55 €**

Este valor representa el **17,49%**, por lo que se encuentra en los valores normales, ya que **17,49 < 25%**

#### 14. Referencias

GEOWEB | IVE - Instituto Valenciano de la Edificación  
Arquímedes- CYPE  
DB SE AE- Código Técnico de la Edificación  
DB SE A- Código Técnico de la Edificación  
PÉREZ- GARCÍA, Agustín, ALONSO DURÁ, Adolfo, GÓMEZ MARTÍNEZ, Fernando, ALONSO  
ÁVALOS, José Miguel, LOZANO LLORET, Pau. Architrave 2019. 2019. Valencia. Universitat  
Politécnica de València, 2019.

#### 15. Anexo gráfico

Forjado 13, Cota 37,75	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Cota 37,75, Forjado 13
Forjado 12, Cota 34,15	1	2	3	4	5	6	7	8								Cota 34,15, Forjado 12
Cota 32,78	1	2	3	4	5	6	7	8								Cota 32,78
Forjado 11, Cota 31,40	1	2	3	4	5	6	7	8								Cota 31,40, Forjado 11
Cota 30,03	1	2	3	4	5	6	7	8								Cota 30,03
Forjado 10, Cota 28,65	1	2	3	4	5	6	7	8								Cota 28,65, Forjado 10
Cota 27,28	1	2	3	4	5	6	7	8								Cota 27,28
Forjado 9, Cota 25,90	1	2	3	4	5	6	7	8								Cota 25,90, Forjado 9
Cota 24,53	1	2	3	4	5	6	7	8								Cota 24,53
Forjado 8, Cota 23,15	1	2	3	4	5	6	7	8								Cota 23,15, Forjado 8
Cota 21,78	1	2	3	4	5	6	7	8								Cota 21,78
Forjado 7, Cota 20,40	1	2	3	4	5	6	7	8								Cota 20,40, Forjado 7
Cota 19,03	1	2	3	4	5	6	7	8								Cota 19,03
Forjado 6, Cota 17,65	1	2	3	4	5	6	7	8								Cota 17,65, Forjado 6
Cota 16,28	1	2	3	4	5	6	7	8								Cota 16,28
Forjado 5, Cota 14,90	1	2	3	4	5	6	7	8								Cota 14,90, Forjado 5
Cota 13,53	1	2	3	4	5	6	7	8								Cota 13,53
Forjado 4, Cota 12,15	1	2	3	4	5	6	7	8								Cota 12,15, Forjado 4
Cota 10,78	1	2	3	4	5	6	7	8								Cota 10,78
Forjado 3, Cota 9,40	1	2	3	4	5	6	7	8								Cota 9,40, Forjado 3
Cota 8,03	1	2	3	4	5	6	7	8								Cota 8,03
Forjado 2, Cota 6,65	1	2	3	4	5	6	7	8								Cota 6,65, Forjado 2
Cota 5,28	1	2	3	4	5	6	7	8								Cota 5,28
Forjado 1, Cota 3,90	1	2	3	4	5	6	7	8								Cota 3,90, Forjado 1
Cota 2,53	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Cota 2,53
Forjado 0, Cota 0,00	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Cota 0,00, Forjado 0

Al no disponer de los planos originales de la estructura, la hipótesis planteada en este trabajo contempla la utilización de dos tipos de perfiles en pilares: Pilares tipo HEA para la planta baja, donde se supone que hay más carga a transmitir al terreno; y perfiles tipo 2UPN en el resto de plantas, tal y como se refleja en la memoria. Los perfiles tipo HEA se sitúan en las zonas centrales de los bloques (junto a las V contraviento), y en los extremos de dichas torres (junto a las cruces de San Andrés)

CUADRO DE PLACAS  
Material probatorio: S275

ACERO					
Tipo	$f_y$ (N/mm <sup>2</sup> )	$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\gamma_{M0}$	$\gamma_{M1}$	$\gamma_{M2}$
S275	275,00	410,00	1,05	1,05	1,25

HORMIGÓN ARMADO						
Tipo	$f_{ck}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\alpha$ según disposición	$\gamma_c$	Acero arm. pilares	Acero arm. vigas	$\gamma_s$
HA25	25,00	1,00	1,50	B500	B500	1,15

Forjado 12, Cota 34,15	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	Cota 34,15, Forjado 12
Forjado 11, Cota 31,40		□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	Cota 31,40, Forjado 11
Forjado 10, Cota 28,65		□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	Cota 28,65, Forjado 10
Forjado 9, Cota 25,90		□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	Cota 25,90, Forjado 9
Forjado 8, Cota 23,15		□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	Cota 23,15, Forjado 8
Forjado 7, Cota 20,40		□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	Cota 20,40, Forjado 7
Forjado 6, Cota 17,65		□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	Cota 17,65, Forjado 6
Forjado 5, Cota 14,90		□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	Cota 14,90, Forjado 5
Forjado 4, Cota 12,15		□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	Cota 12,15, Forjado 4
Forjado 3, Cota 9,40		□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	Cota 9,40, Forjado 3
Forjado 2, Cota 6,65		□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	Cota 6,65, Forjado 2
Forjado 1, Cota 3,90		□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	Cota 3,90, Forjado 1
Forjado 0, Cota 0,00	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	Cota 0,00, Forjado 0

Forjado 12, Cota 34,15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	Cota 34,15, Forjado 12
Forjado 11, Cota 31,40					□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	Cota 31,40, Forjado 11
Forjado 10, Cota 28,65					□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	Cota 28,65, Forjado 10
Forjado 9, Cota 25,90					□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	Cota 25,90, Forjado 9
Forjado 8, Cota 23,15					□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	Cota 23,15, Forjado 8
Forjado 7, Cota 20,40					□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	Cota 20,40, Forjado 7
Forjado 6, Cota 17,65					□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	Cota 17,65, Forjado 6
Forjado 5, Cota 14,90					□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	Cota 14,90, Forjado 5
Forjado 4, Cota 12,15					□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	Cota 12,15, Forjado 4
Forjado 3, Cota 9,40					□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	Cota 9,40, Forjado 3
Forjado 2, Cota 6,65					□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	Cota 6,65, Forjado 2
Forjado 1, Cota 3,90					□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	Cota 3,90, Forjado 1
Forjado 0, Cota 0,00	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	Cota 0,00, Forjado 0

CUADRO DE PLACAS  
Material post-tensionado S275

ACERO					
Tipo	$f_y$ (N/mm <sup>2</sup> )	$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$y_{M0}$	$y_{M1}$	$y_{M2}$
S275	275,00	410,00	1,05	1,05	1,25

HORMIGÓN ARMADO						
Tipo	$f_{ck}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\alpha$ largo distribuido	$\gamma_c$	Acero arm. pilares	Acero arm. vigas	$\gamma_s$
HA25	25,00	1,00	1,50	B500	B500	1,15

Forjado 13, Cota 37,25	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	Cota 37,25, Forjado 13
Forjado 12, Cota 34,15																Cota 34,15, Forjado 12
Forjado 11, Cota 31,40																Cota 31,40, Forjado 11
Forjado 10, Cota 28,65																Cota 28,65, Forjado 10
Forjado 9, Cota 25,90																Cota 25,90, Forjado 9
Forjado 8, Cota 23,15																Cota 23,15, Forjado 8
Forjado 7, Cota 20,40																Cota 20,40, Forjado 7
Forjado 6, Cota 17,65																Cota 17,65, Forjado 6
Forjado 5, Cota 14,90																Cota 14,90, Forjado 5
Forjado 4, Cota 12,15																Cota 12,15, Forjado 4
Forjado 3, Cota 9,40																Cota 9,40, Forjado 3
Forjado 2, Cota 6,65																Cota 6,65, Forjado 2
Forjado 1, Cota 3,90																Cota 3,90, Forjado 1
Forjado 0, Cota 0,00	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	Cota 0,00, Forjado 0

Forjado 12, Cota 34,15	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	Cota 34,15, Forjado 12
Forjado 11, Cota 31,40																Cota 31,40, Forjado 11
Forjado 10, Cota 28,65																Cota 28,65, Forjado 10
Forjado 9, Cota 25,90																Cota 25,90, Forjado 9
Forjado 8, Cota 23,15																Cota 23,15, Forjado 8
Forjado 7, Cota 20,40																Cota 20,40, Forjado 7
Forjado 6, Cota 17,65																Cota 17,65, Forjado 6
Forjado 5, Cota 14,90																Cota 14,90, Forjado 5
Forjado 4, Cota 12,15																Cota 12,15, Forjado 4
Forjado 3, Cota 9,40																Cota 9,40, Forjado 3
Forjado 2, Cota 6,65																Cota 6,65, Forjado 2
Forjado 1, Cota 3,90																Cota 3,90, Forjado 1
Forjado 0, Cota 0,00	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	Cota 0,00, Forjado 0

CUADRO DE PERFILES  
Masel post-tensionado S275

ACERO					
Tipo	$f_y$ (N/mm <sup>2</sup> )	$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$y_{M1}$	$y_{M2}$	$y_{M3}$
S275	275,00	410,00	1,05	1,05	1,25

HORMIGÓN ARMADO						
Tipo	$f_{ck}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\alpha$ largo diseñado	$\gamma_c$	Acero am. pilares	Acero am. vigas	$\gamma_s$
HA25	25,00	1,00	1,50	B500	B500	1,15

Forjado 12, Cota 34,15	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	Cota 34,15, Forjado 12
Forjado 11, Cota 31,40	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	Cota 31,40, Forjado 11
Forjado 10, Cota 28,65	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	Cota 28,65, Forjado 10
Forjado 9, Cota 25,90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	Cota 25,90, Forjado 9
Forjado 8, Cota 23,15	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	Cota 23,15, Forjado 8
Forjado 7, Cota 20,40	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	Cota 20,40, Forjado 7
Forjado 6, Cota 17,65	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	Cota 17,65, Forjado 6
Forjado 5, Cota 14,90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	Cota 14,90, Forjado 5
Forjado 4, Cota 12,15	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	Cota 12,15, Forjado 4
Forjado 3, Cota 9,40	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	Cota 9,40, Forjado 3
Forjado 2, Cota 6,65	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	Cota 6,65, Forjado 2
Forjado 1, Cota 3,90	91	H	H	D	H	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	Cota 3,90, Forjado 1
Forjado 0, Cota 0,00	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	Cota 0,00, Forjado 0

Forjado 12, Cota 34,15	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	Cota 34,15, Forjado 12
Forjado 11, Cota 31,40	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	Cota 31,40, Forjado 11
Forjado 10, Cota 28,65	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	Cota 28,65, Forjado 10
Forjado 9, Cota 25,90	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	Cota 25,90, Forjado 9
Forjado 8, Cota 23,15	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	Cota 23,15, Forjado 8
Forjado 7, Cota 20,40	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	Cota 20,40, Forjado 7
Forjado 6, Cota 17,65	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	Cota 17,65, Forjado 6
Forjado 5, Cota 14,90	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	Cota 14,90, Forjado 5
Forjado 4, Cota 12,15	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	Cota 12,15, Forjado 4
Forjado 3, Cota 9,40	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	Cota 9,40, Forjado 3
Forjado 2, Cota 6,65	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	Cota 6,65, Forjado 2
Forjado 1, Cota 3,90	76	H	H	D	H	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	Cota 3,90, Forjado 1
Forjado 0, Cota 0,00	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	Cota 0,00, Forjado 0

CUADRO DE PERALES  
Manual procedimiento S21

ACERO					
Tipo	fy (N/mm2)	fu (N/mm2)	ym0	ym1	ym2
S275	275,00	410,00	1,05	1,05	1,25

HORMIGÓN ARMADO						
Tipo	fk (N/mm2)	α largo derivado	γc	Acero am. pilares	Acero am. Vigas	γs
HA25	25,00	1,00	1,50	B500	B500	1,15

Forjado 13, Cota 37,75	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	Cota 37,75, Forjado 13
Forjado 12, Cota 34,15																Cota 34,15, Forjado 12
Forjado 11, Cota 31,40																Cota 31,40, Forjado 11
Forjado 10, Cota 28,65																Cota 28,65, Forjado 10
Forjado 9, Cota 25,90																Cota 25,90, Forjado 9
Forjado 8, Cota 23,15																Cota 23,15, Forjado 8
Forjado 7, Cota 20,40																Cota 20,40, Forjado 7
Forjado 6, Cota 17,65																Cota 17,65, Forjado 6
Forjado 5, Cota 14,90																Cota 14,90, Forjado 5
Forjado 4, Cota 12,15																Cota 12,15, Forjado 4
Forjado 3, Cota 9,40																Cota 9,40, Forjado 3
Forjado 2, Cota 6,65																Cota 6,65, Forjado 2
Forjado 1, Cota 3,90																Cota 3,90, Forjado 1
Forjado 0, Cota 0,00	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	Cota 0,00, Forjado 0

Forjado 13, Cota 37,75	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	Cota 37,75, Forjado 13
Forjado 12, Cota 34,15																Cota 34,15, Forjado 12
Forjado 11, Cota 31,40																Cota 31,40, Forjado 11
Forjado 10, Cota 28,65																Cota 28,65, Forjado 10
Forjado 9, Cota 25,90																Cota 25,90, Forjado 9
Forjado 8, Cota 23,15																Cota 23,15, Forjado 8
Forjado 7, Cota 20,40																Cota 20,40, Forjado 7
Forjado 6, Cota 17,65																Cota 17,65, Forjado 6
Forjado 5, Cota 14,90																Cota 14,90, Forjado 5
Forjado 4, Cota 12,15																Cota 12,15, Forjado 4
Forjado 3, Cota 9,40																Cota 9,40, Forjado 3
Forjado 2, Cota 6,65																Cota 6,65, Forjado 2
Forjado 1, Cota 3,90																Cota 3,90, Forjado 1
Forjado 0, Cota 0,00	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	Cota 0,00, Forjado 0

CIUDAD DE PEÑAS  
Manual preliminar S215

ACERO					
Tipo	$f_y$ (N/mm <sup>2</sup> )	$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$y_M1$	$y_M1$	$y_M2$
S275	275,00	410,00	1,05	1,05	1,25

HORMIGÓN ARMADO						
Tipo	$f_{ck}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\alpha$ largo desarrollado	$\gamma_c$	Acero arm. pilares	Acero arm. vigas	$\gamma_s$
HA25	25,00	1,00	1,50	B500	B500	1,15

Forjado 3, Cota 9,40	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	Cota 9,40, Forjado 3
	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	
Forjado 2, Cota 6,65	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	Cota 6,65, Forjado 2
	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	
Forjado 1, Cota 3,90	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	Cota 3,90, Forjado 1
	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	
Forjado 0, Cota 0,00	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	Cota 0,00, Forjado 0

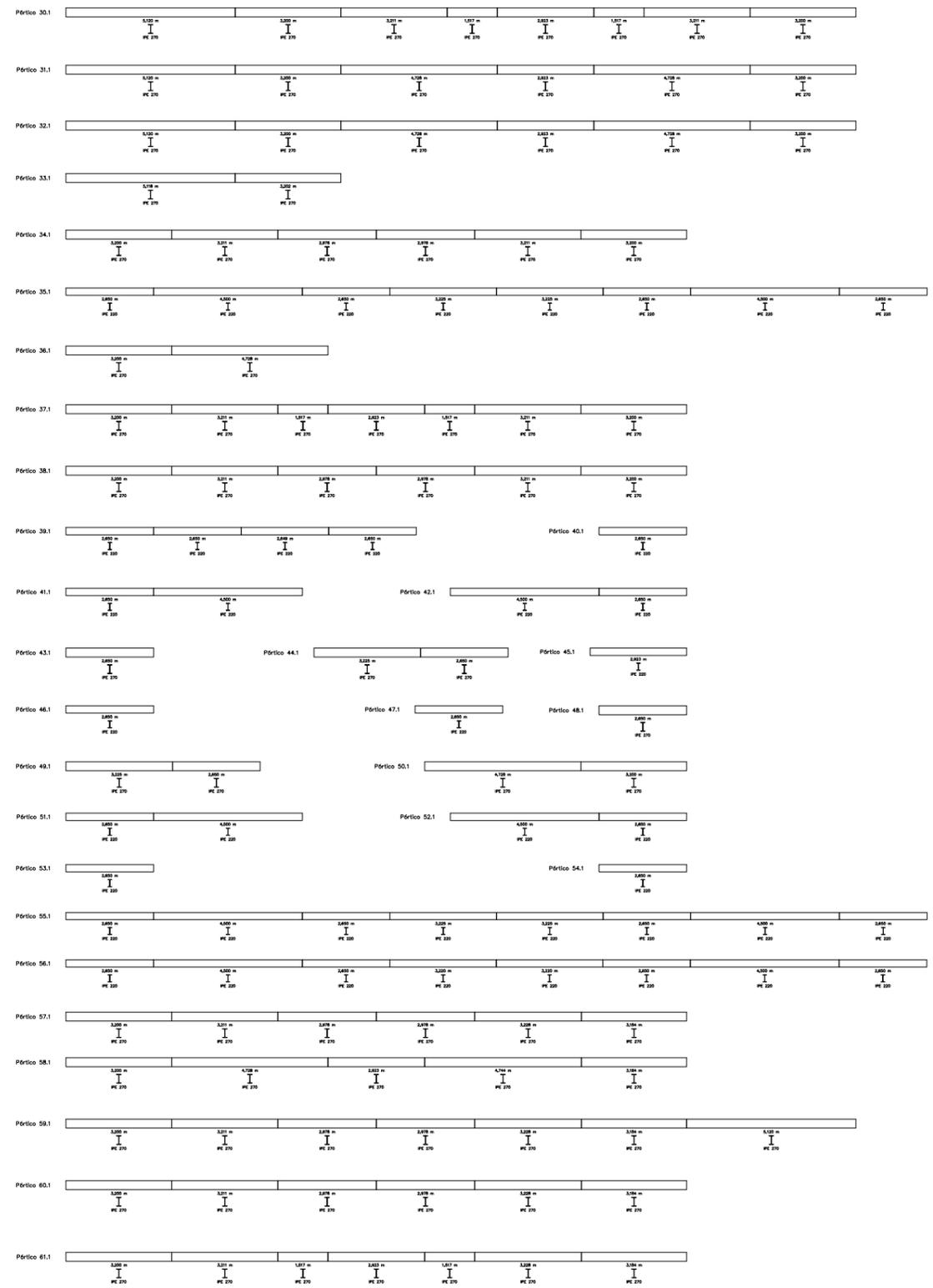
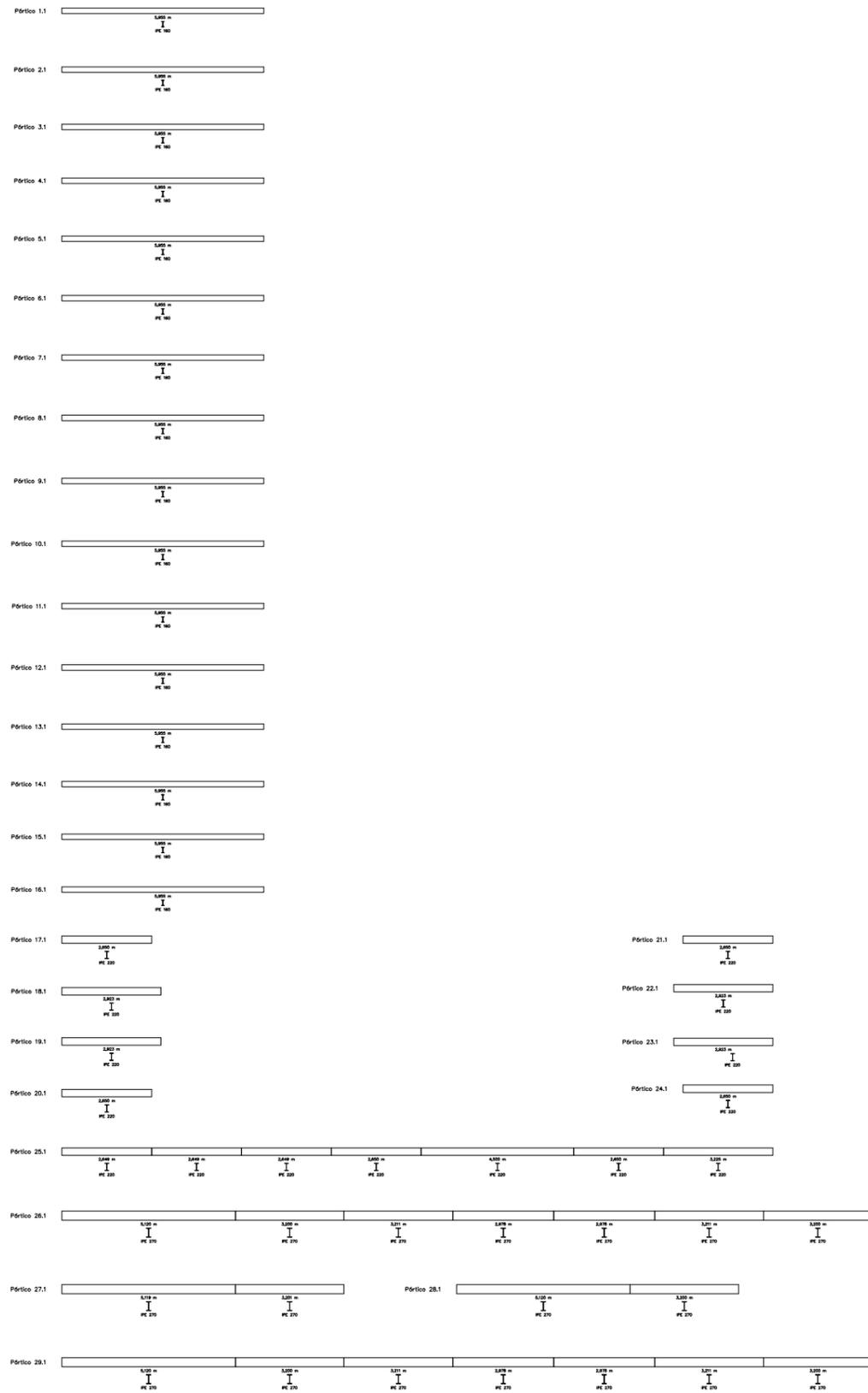
Forjado 12, Cota 34,15	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	Cota 34,15, Forjado 12
			□	□	□			□	□	□	□	□	□	□	□	
Forjado 11, Cota 31,40			□	□	□			□	□	□	□	□	□	□	□	Cota 31,40, Forjado 11
			□	□	□			□	□	□	□	□	□	□	□	
Forjado 10, Cota 28,65			□	□	□			□	□	□	□	□	□	□	□	Cota 28,65, Forjado 10
			□	□	□			□	□	□	□	□	□	□	□	
Forjado 9, Cota 25,90			□	□	□			□	□	□	□	□	□	□	□	Cota 25,90, Forjado 9
			□	□	□			□	□	□	□	□	□	□	□	
Forjado 8, Cota 23,15			□	□	□			□	□	□	□	□	□	□	□	Cota 23,15, Forjado 8
			□	□	□			□	□	□	□	□	□	□	□	
Forjado 7, Cota 20,40			□	□	□			□	□	□	□	□	□	□	□	Cota 20,40, Forjado 7
			□	□	□			□	□	□	□	□	□	□	□	
Forjado 6, Cota 17,65			□	□	□			□	□	□	□	□	□	□	□	Cota 17,65, Forjado 6
			□	□	□			□	□	□	□	□	□	□	□	
Forjado 5, Cota 14,90			□	□	□			□	□	□	□	□	□	□	□	Cota 14,90, Forjado 5
			□	□	□			□	□	□	□	□	□	□	□	
Forjado 4, Cota 12,15			□	□	□			□	□	□	□	□	□	□	□	Cota 12,15, Forjado 4
			□	□	□			□	□	□	□	□	□	□	□	
Forjado 3, Cota 9,40			□	□	□			□	□	□	□	□	□	□	□	Cota 9,40, Forjado 3
			□	□	□			□	□	□	□	□	□	□	□	
Forjado 2, Cota 6,65			□	□	□			□	□	□	□	□	□	□	□	Cota 6,65, Forjado 2
			□	□	□			□	□	□	□	□	□	□	□	
Forjado 1, Cota 3,90			□	□	□			□	□	□	□	□	□	□	□	Cota 3,90, Forjado 1
			□	□	□			□	□	□	□	□	□	□	□	
Forjado 0, Cota 0,00	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	Cota 0,00, Forjado 0

Forjado 12, Cota 34,15	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	Cota 34,15, Forjado 12
	□	□	□	□	□	□	□									
Forjado 11, Cota 31,40	□	□	□	□	□	□	□									Cota 31,40, Forjado 11
	□	□	□	□	□	□	□									
Forjado 10, Cota 28,65	□	□	□	□	□	□	□									Cota 28,65, Forjado 10
	□	□	□	□	□	□	□									
Forjado 9, Cota 25,90	□	□	□	□	□	□	□									Cota 25,90, Forjado 9
	□	□	□	□	□	□	□									
Forjado 8, Cota 23,15	□	□	□	□	□	□	□									Cota 23,15, Forjado 8
	□	□	□	□	□	□	□									
Forjado 7, Cota 20,40	□	□	□	□	□	□	□									Cota 20,40, Forjado 7
	□	□	□	□	□	□	□									
Forjado 6, Cota 17,65	□	□	□	□	□	□	□									Cota 17,65, Forjado 6
	□	□	□	□	□	□	□									
Forjado 5, Cota 14,90	□	□	□	□	□	□	□									Cota 14,90, Forjado 5
	□	□	□	□	□	□	□									
Forjado 4, Cota 12,15	□	□	□	□	□	□	□									Cota 12,15, Forjado 4
	□	□	□	□	□	□	□									
Forjado 3, Cota 9,40	□	□	□	□	□	□	□									Cota 9,40, Forjado 3
	□	□	□	□	□	□	□									
Forjado 2, Cota 6,65	□	□	□	□	□	□	□									Cota 6,65, Forjado 2
	□	□	□	□	□	□	□									
Forjado 1, Cota 3,90	□	□	□	□	□	□	□									Cota 3,90, Forjado 1
	□	□	□	□	□	□	□									
Forjado 0, Cota 0,00	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	Cota 0,00, Forjado 0

CUADRO DE PLACAS  
Manual post-tensionado S215

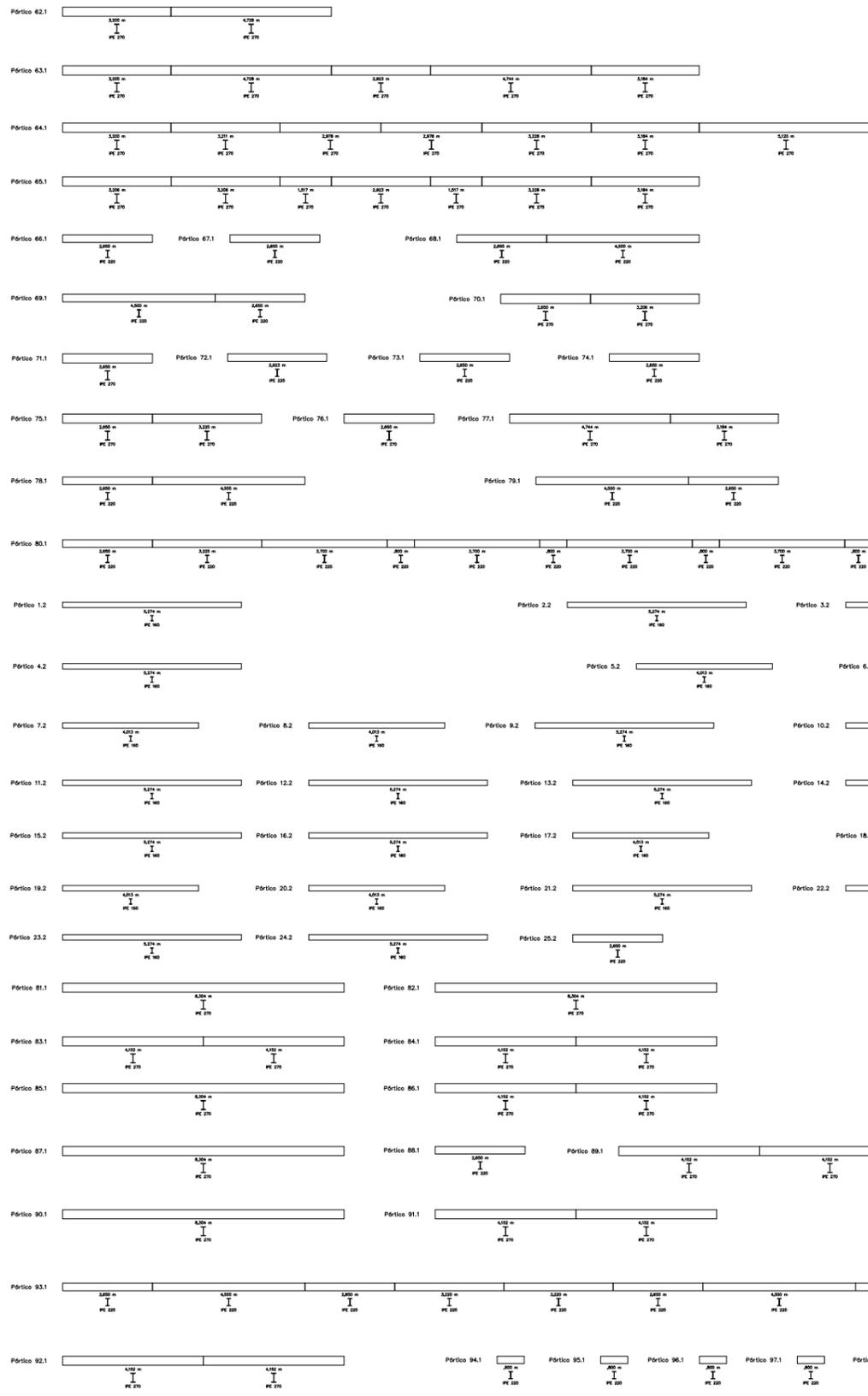
ACERO					
Tipo	$f_y$ (N/mm <sup>2</sup> )	$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$y_{d0}$	$y_{M1}$	$y_{M2}$
S275	275,00	410,00	1,05	1,05	1,25

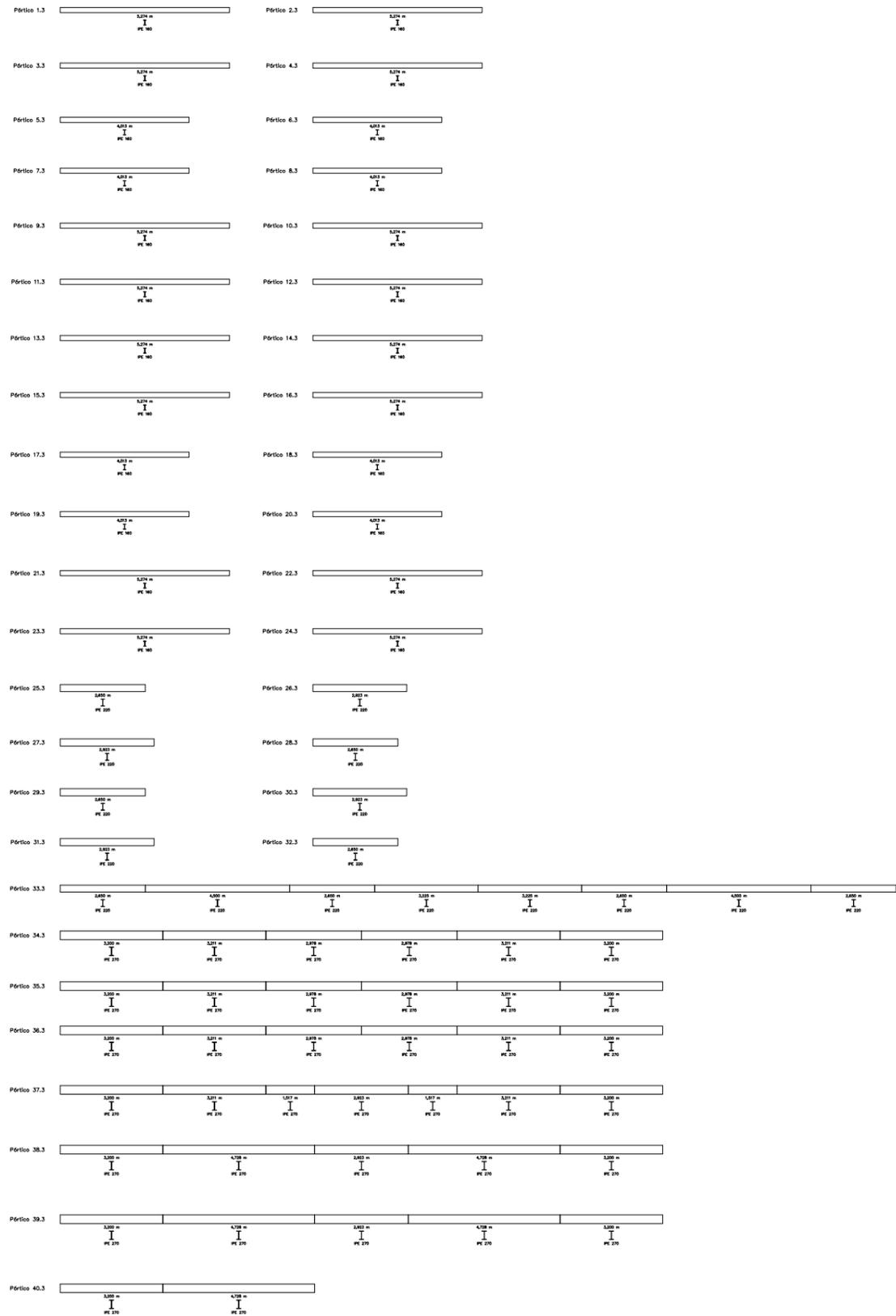
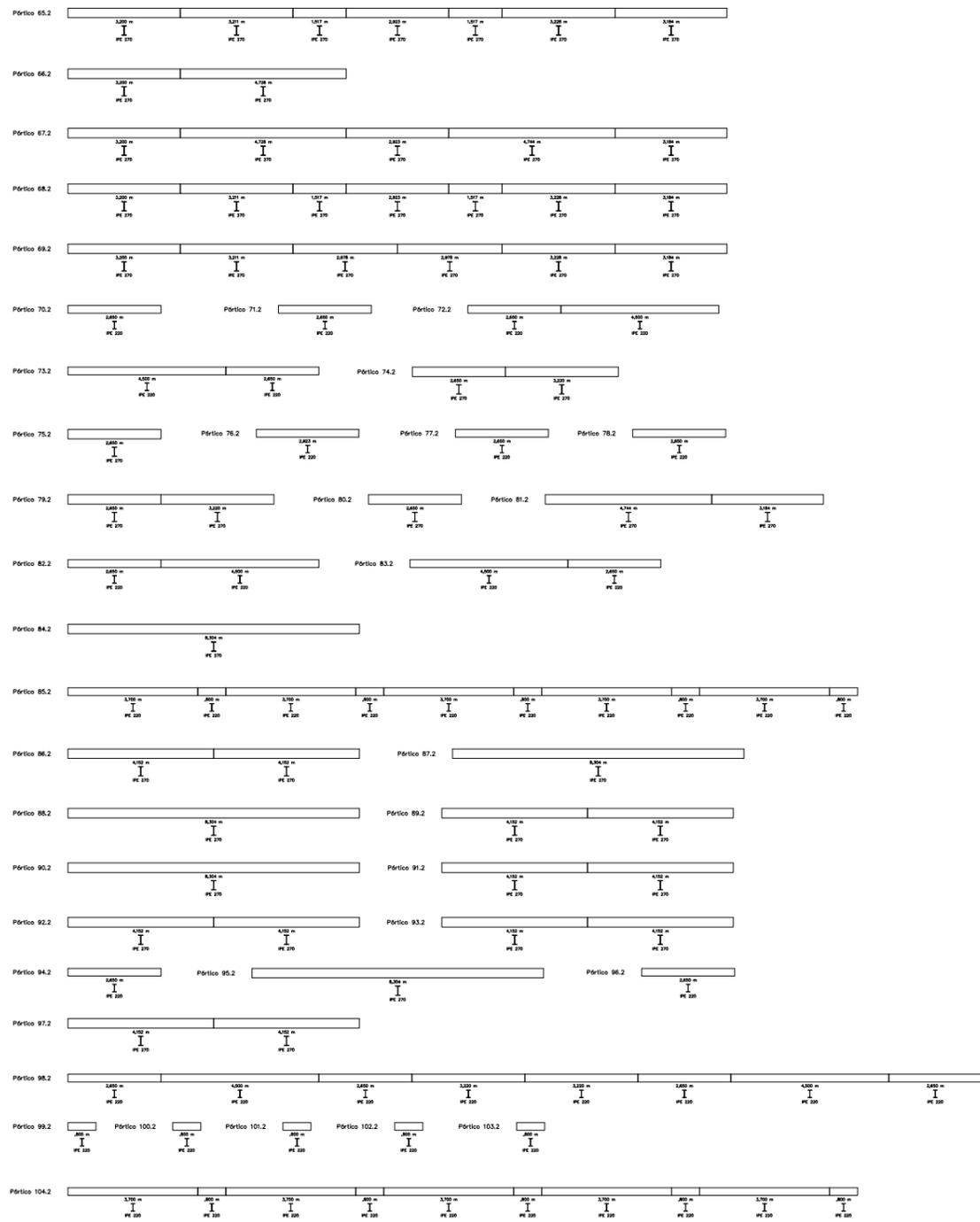
HORMIGÓN ARMADO						
Tipo	$f_{ck}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\alpha$ largo desarrollado	$\gamma_c$	Acero arm. pilares	Acero arm. vigas	$\gamma_s$
HA25	25,00	1,00	1,50	B500	B500	1,15



PÓRTICOS  
Forjado 1, Cota: +3,30 m.  
Material predominante: S275

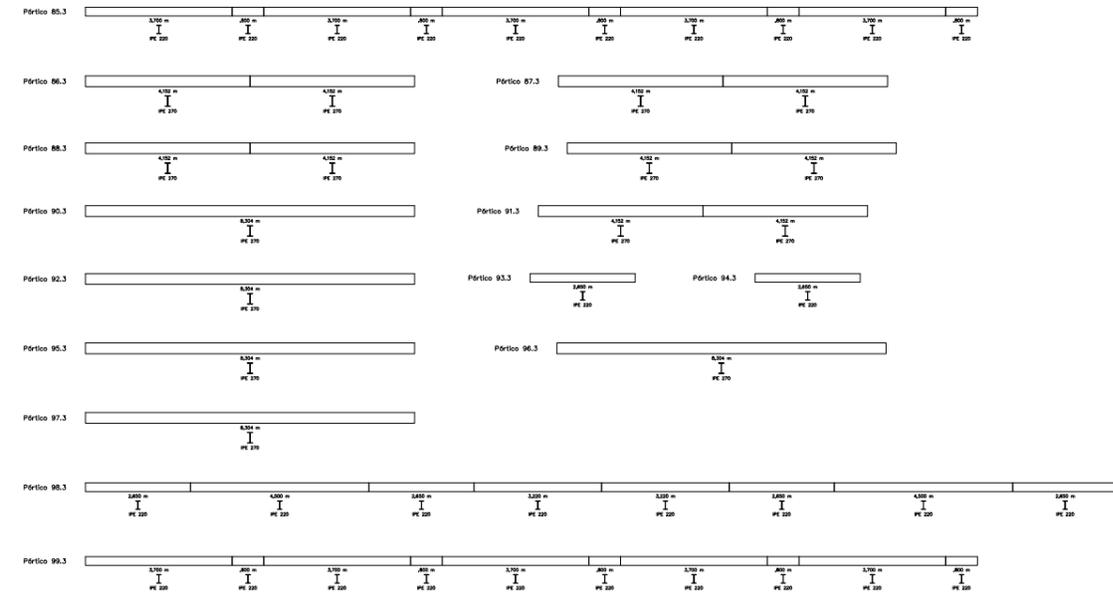
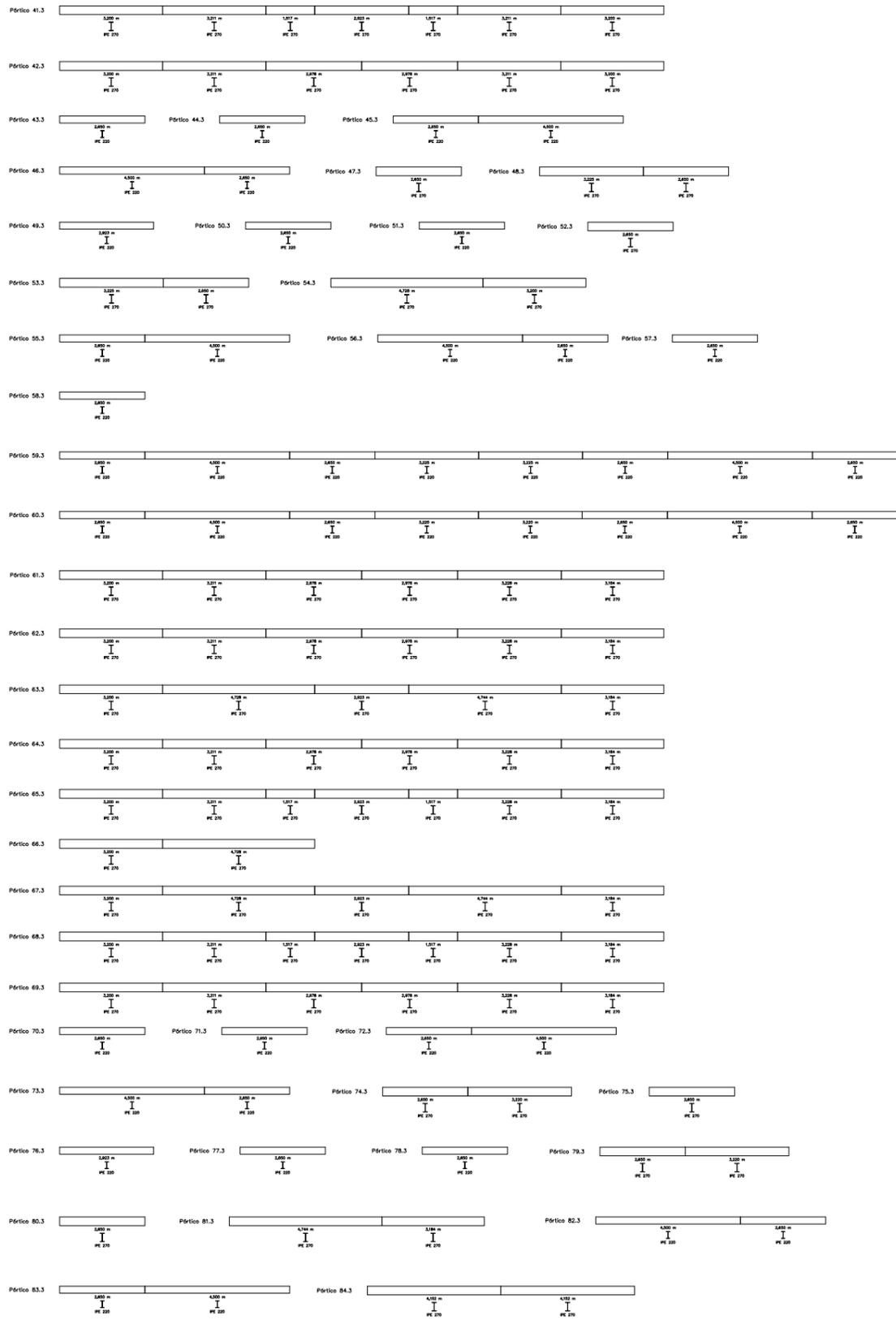
ACERO					
Tipo	$f_y$ (N/mm <sup>2</sup> )	$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\gamma_{M0}$	$\gamma_{M1}$	$\gamma_{M2}$
S275	275,00	410,00	1,05	1,05	1,25





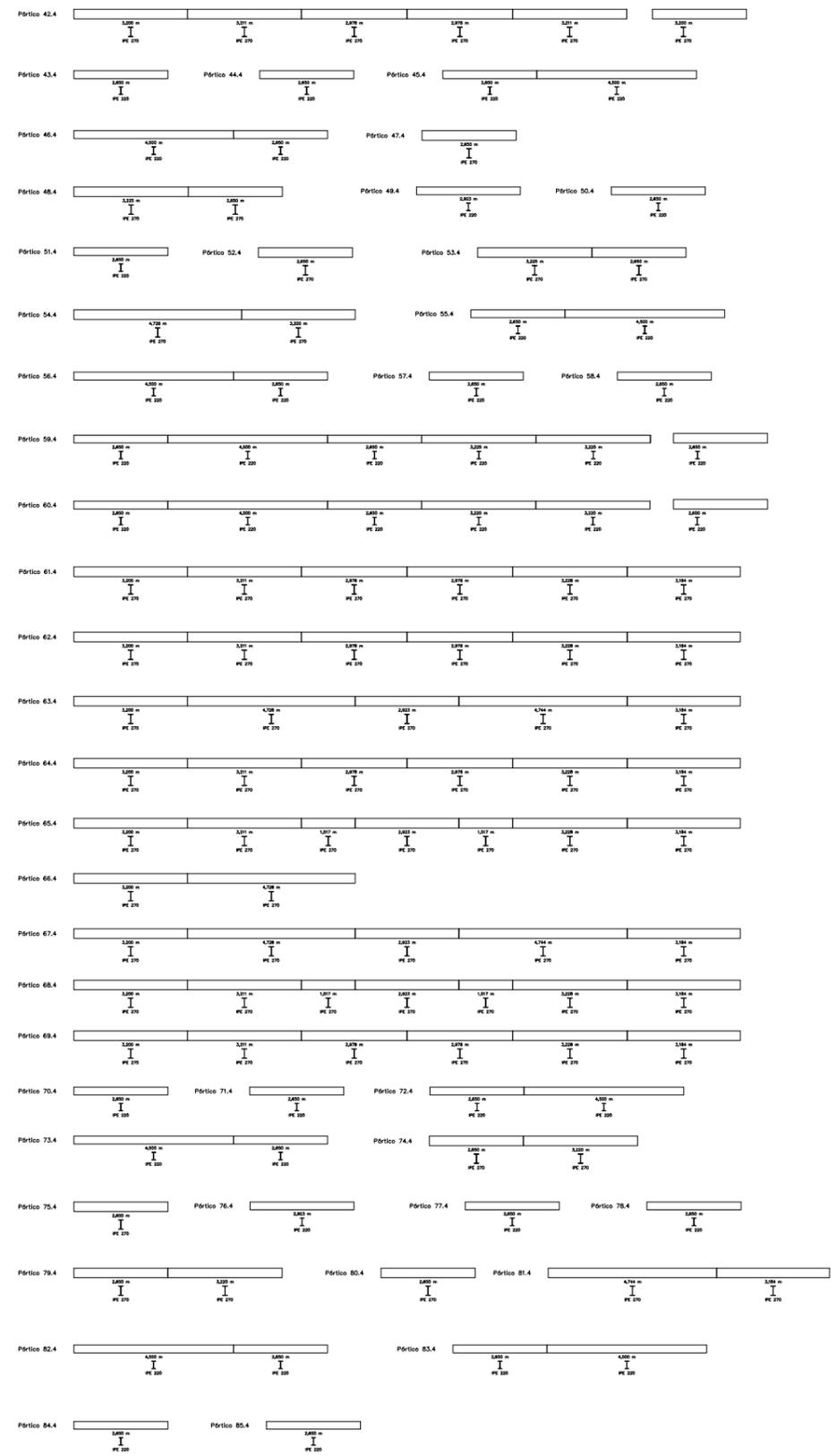
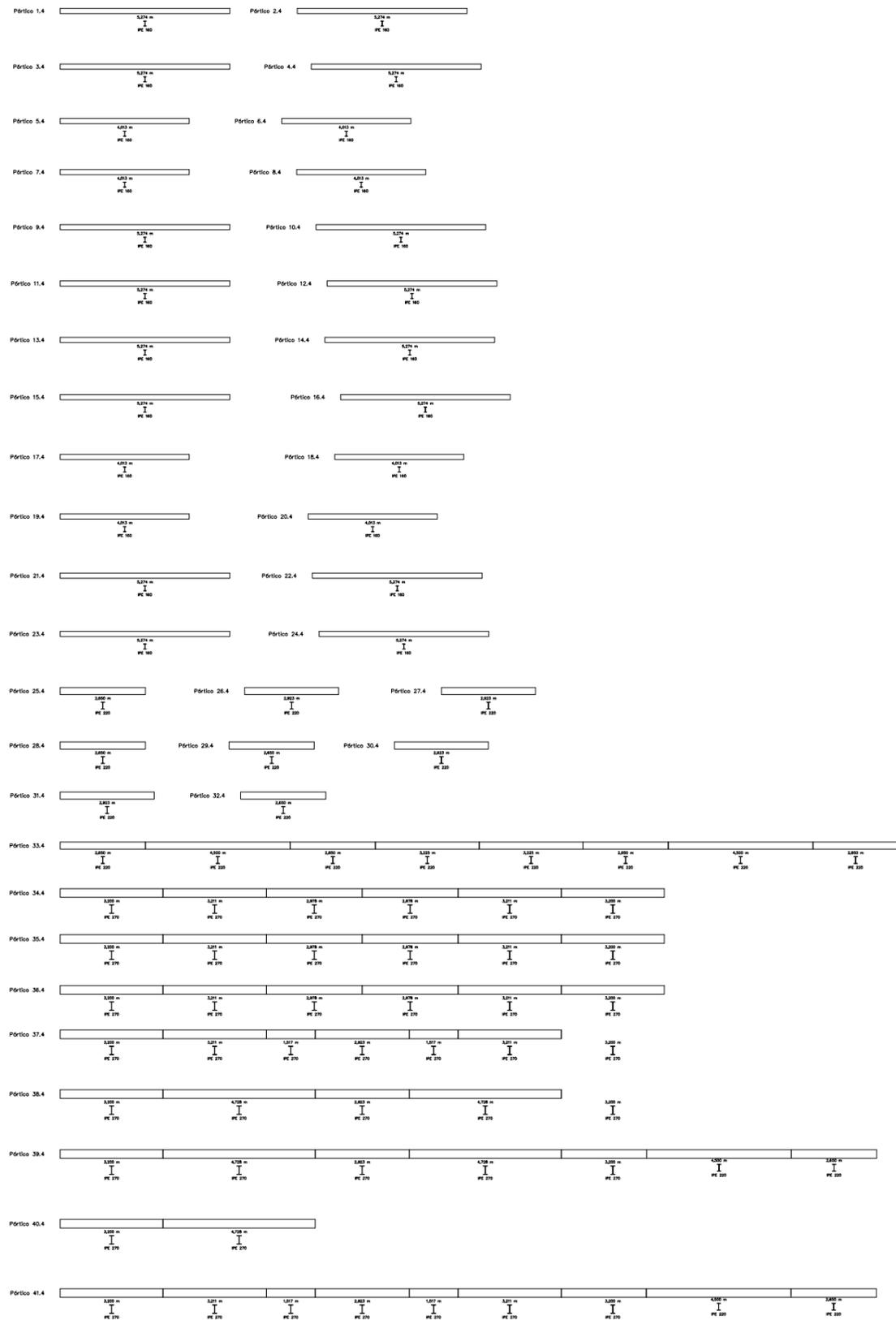
PÓRTICOS  
Forjado 2. Cote: +6.65 m.  
Material predominante: S275

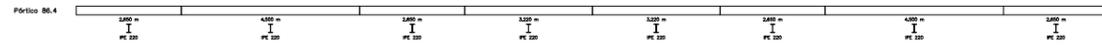
ACERO					
Tipo	$f_y$ (N/mm <sup>2</sup> )	$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\gamma_{M0}$	$\gamma_{M1}$	$\gamma_{M2}$
S275	275,00	410,00	1,05	1,05	1,25



PÓRTICOS  
 Pórtico 3. Cota +9.40 m.  
 Material predominante: S275

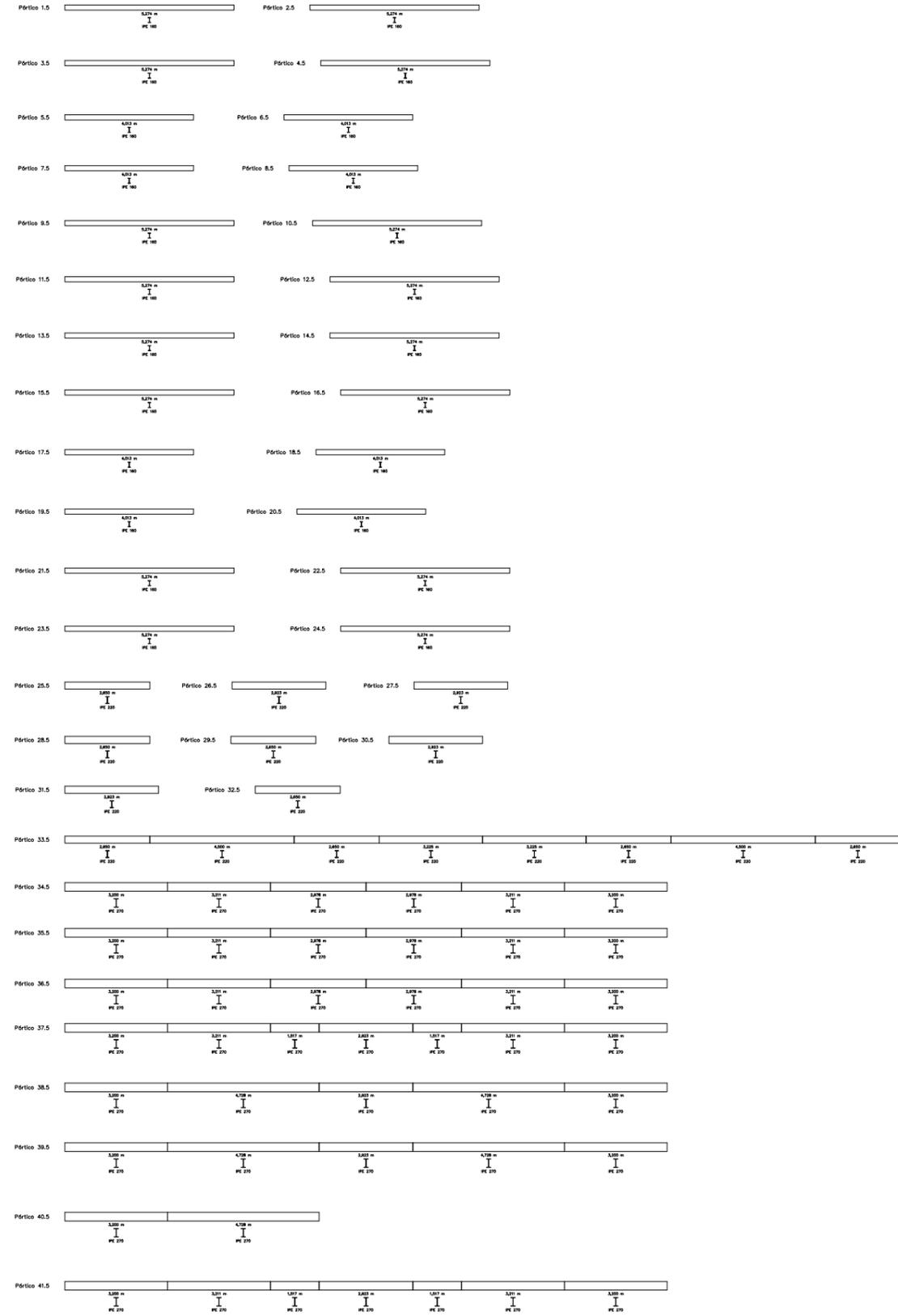
ACERO					
Tipo	$f_y$ (N/mm <sup>2</sup> )	$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\gamma_{M0}$	$\gamma_{M1}$	$\gamma_{M2}$
S275	275,00	410,00	1,05	1,05	1,25

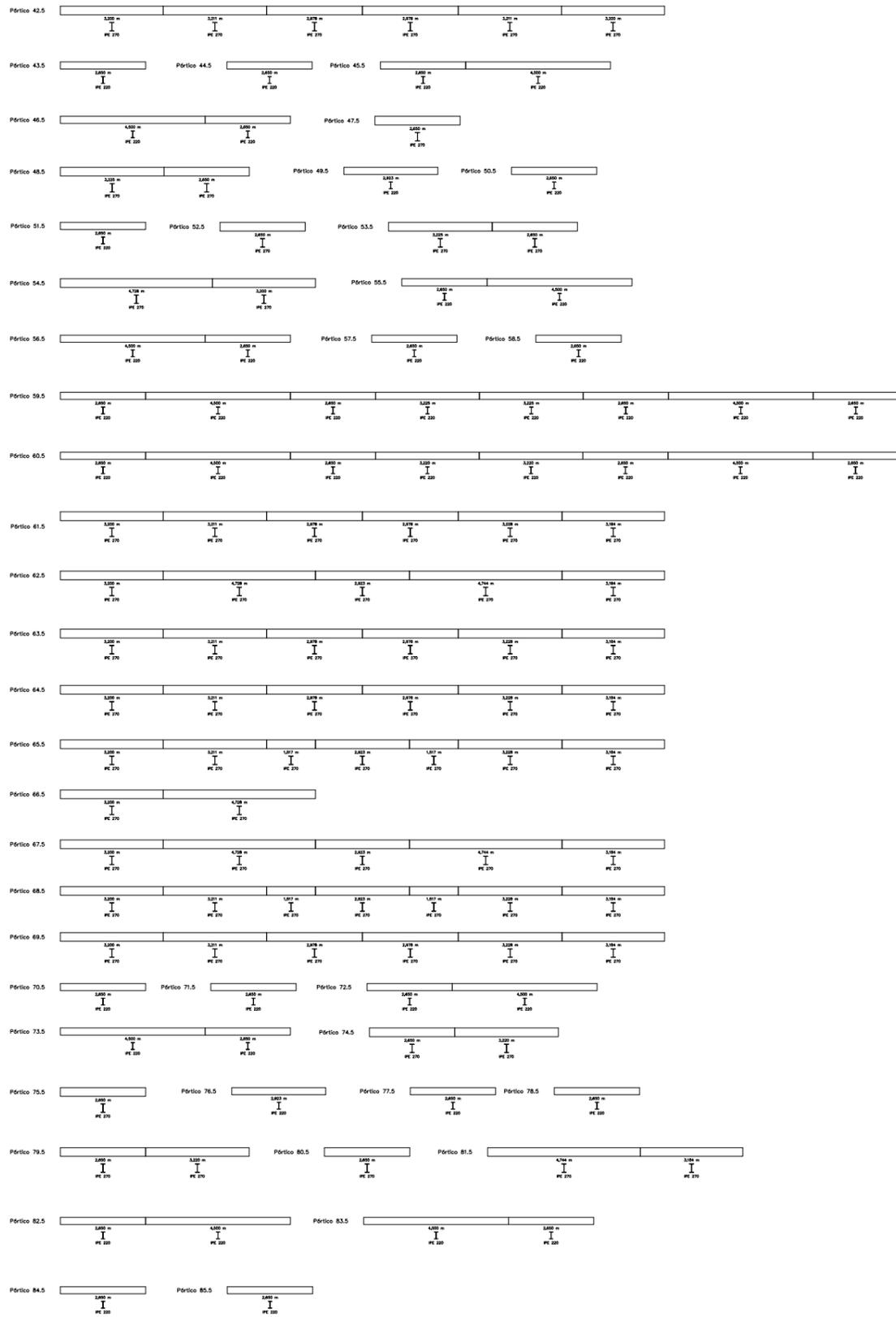




PÓRTICOS  
Forjado 4. Cota: +12,15 m.  
Material predominante: S275

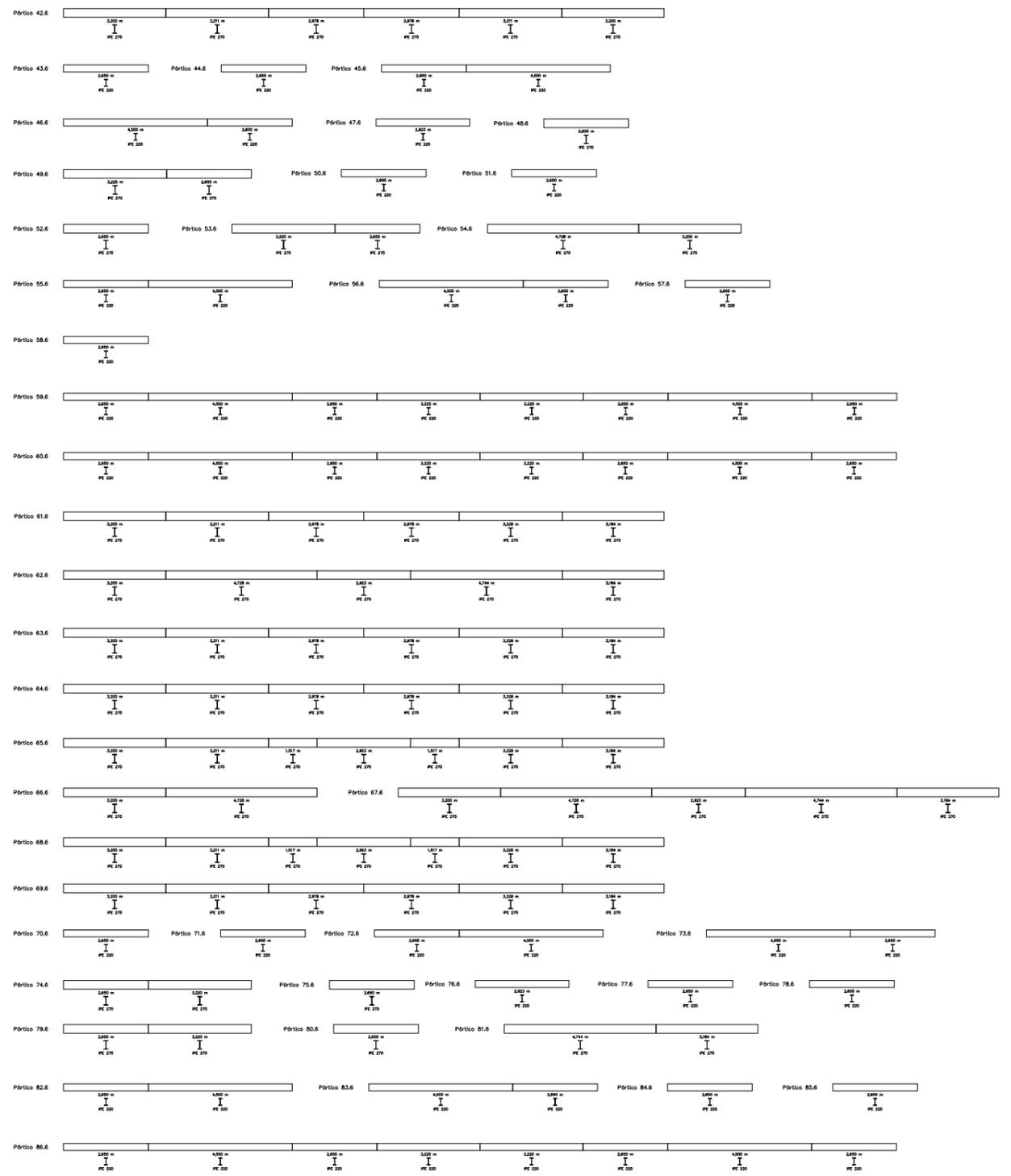
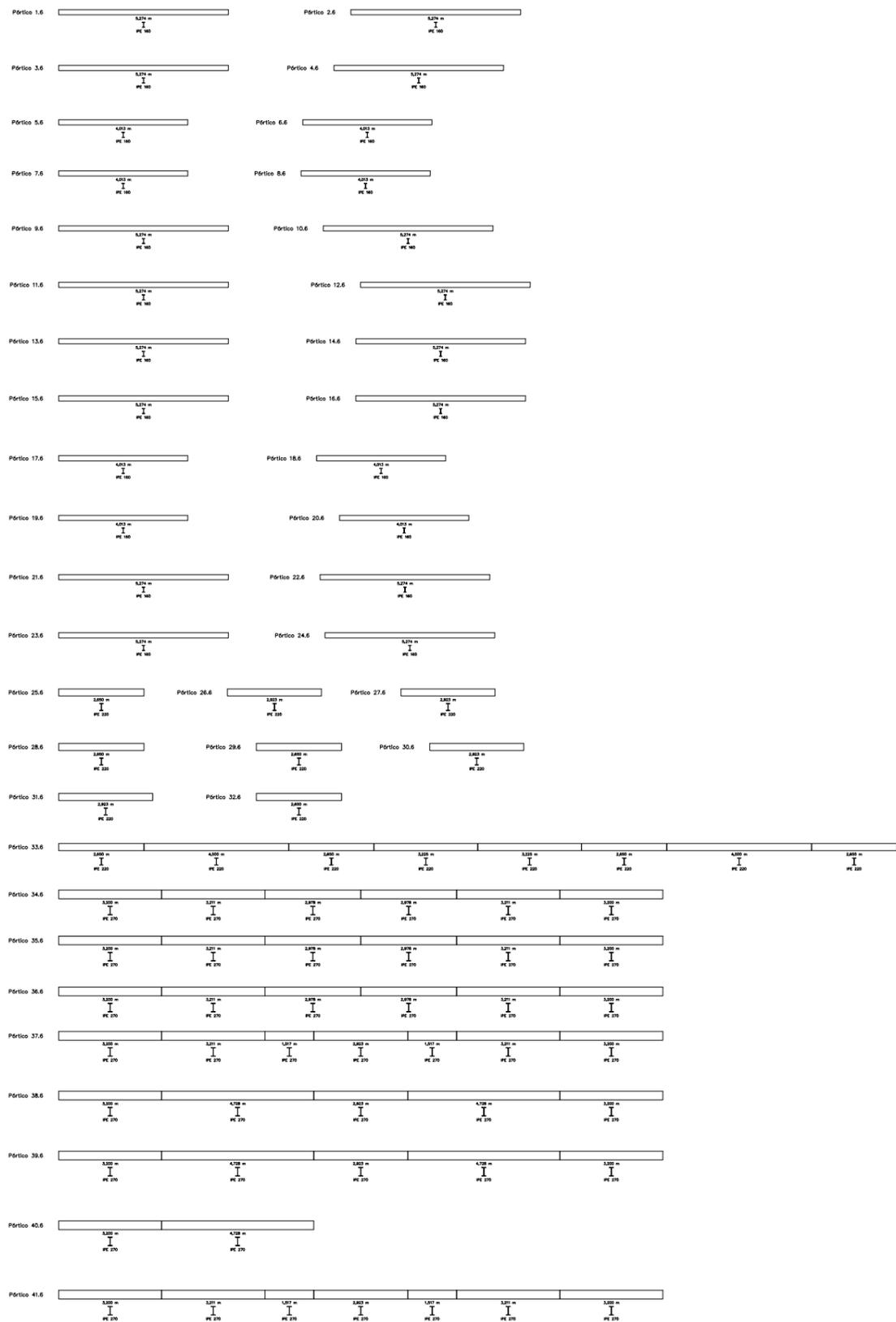
ACERO					
Tipo	$f_y$ (N/mm <sup>2</sup> )	$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\gamma_{M0}$	$\gamma_{M1}$	$\gamma_{M2}$
S275	275,00	410,00	1,05	1,05	1,25





PÓRTICOS  
 Forjado S. Colar = 14,90 m,  
 Material predominantemente S275

ACERO					
Tipo	$f_y$ (N/mm <sup>2</sup> )	$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\gamma_{M0}$	$\gamma_{M1}$	$\gamma_{M2}$
S275	275,00	410,00	1,05	1,05	1,25



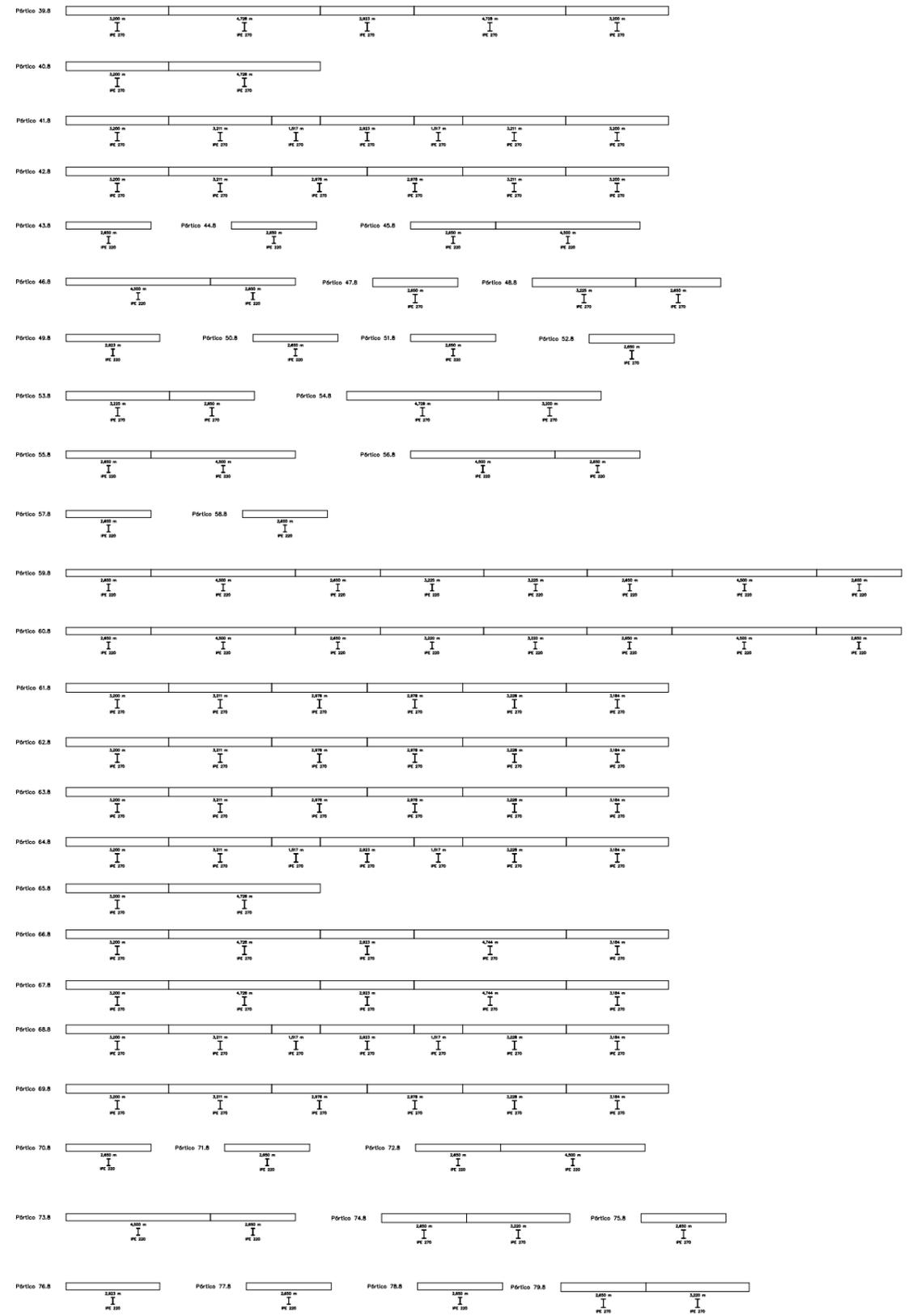
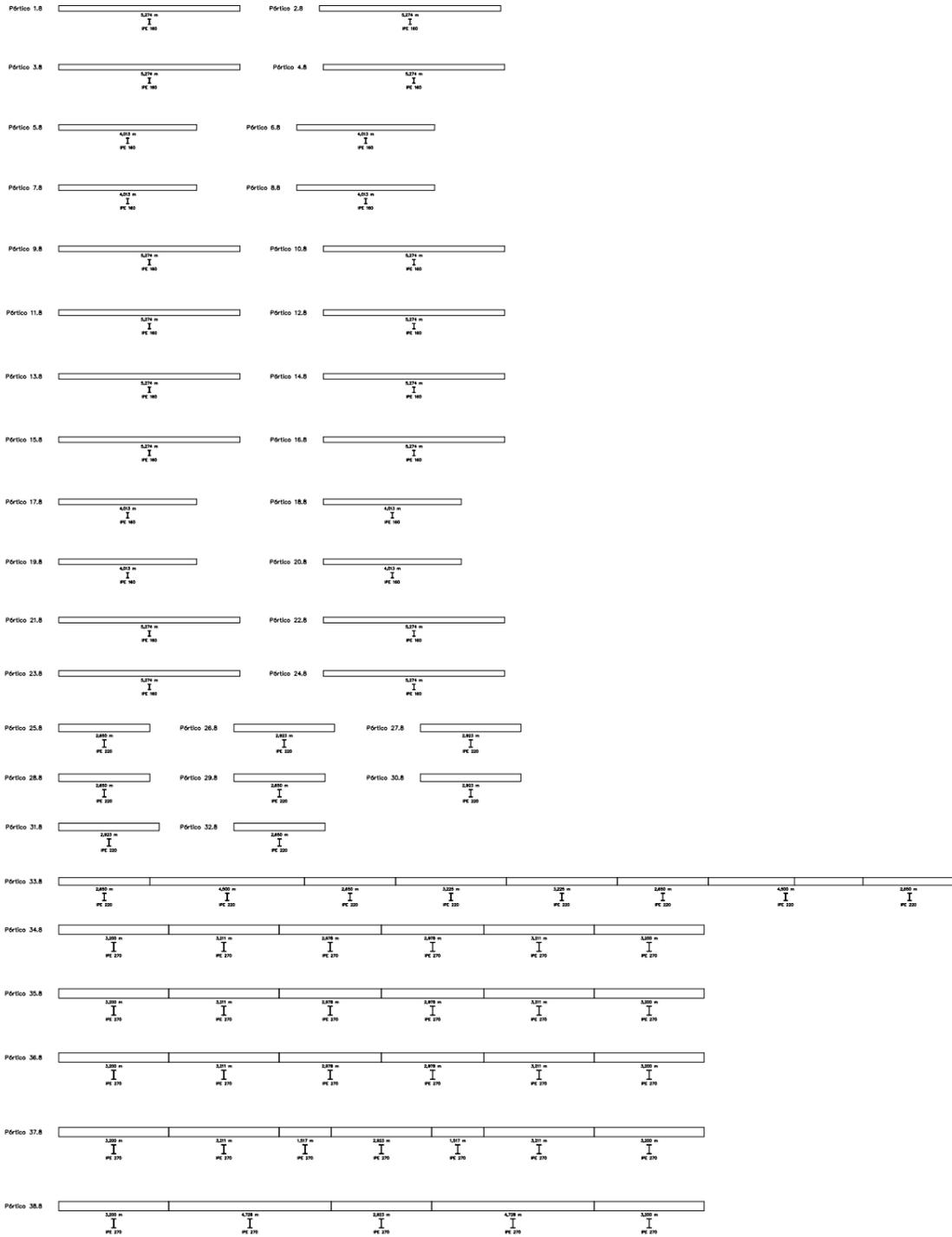
PERFILES  
 Forjado 6. Cota: +17,85 m.  
 Material probatorio: S275

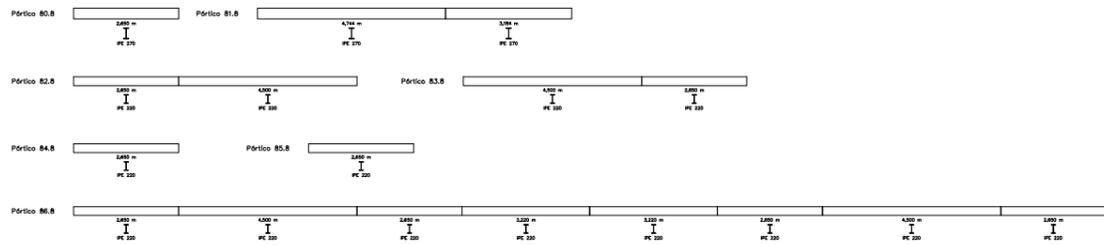
ACERO					
Tipo	$f_y$ (N/mm <sup>2</sup> )	$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\gamma_{M0}$	$\gamma_{M1}$	$\gamma_{M2}$
S275	275,00	410,00	1,05	1,05	1,25



**PÓRTICOS**  
 Página 7. Cota +03.40 m.  
 Materiales: S275

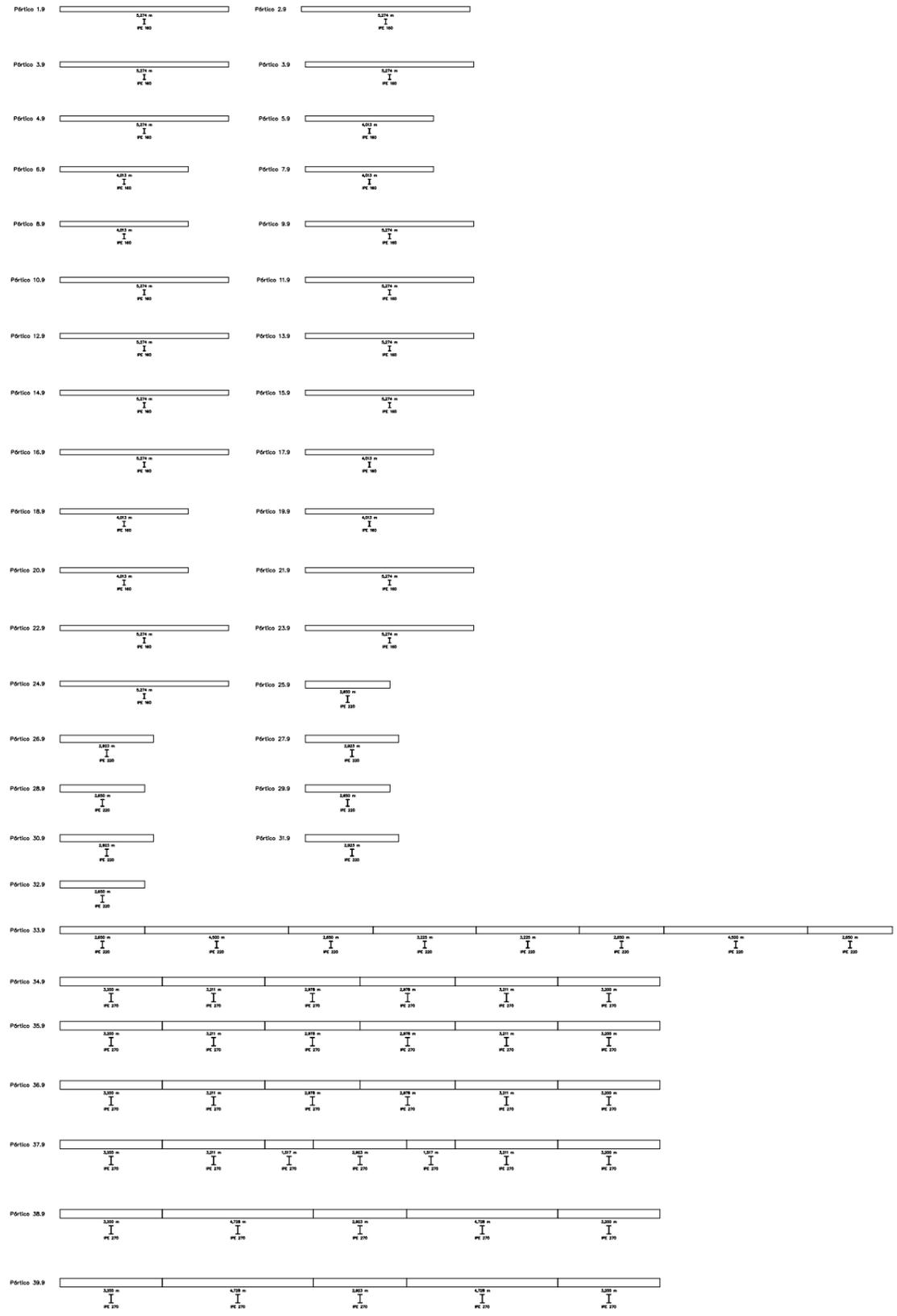
ACERO					
Tipo	$f_y$ (N/mm <sup>2</sup> )	$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\gamma_{M0}$	$\gamma_{M1}$	$\gamma_{M2}$
S275	275,00	410,00	1,05	1,05	1,25

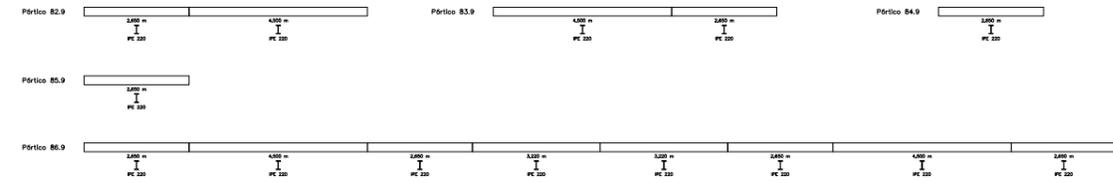
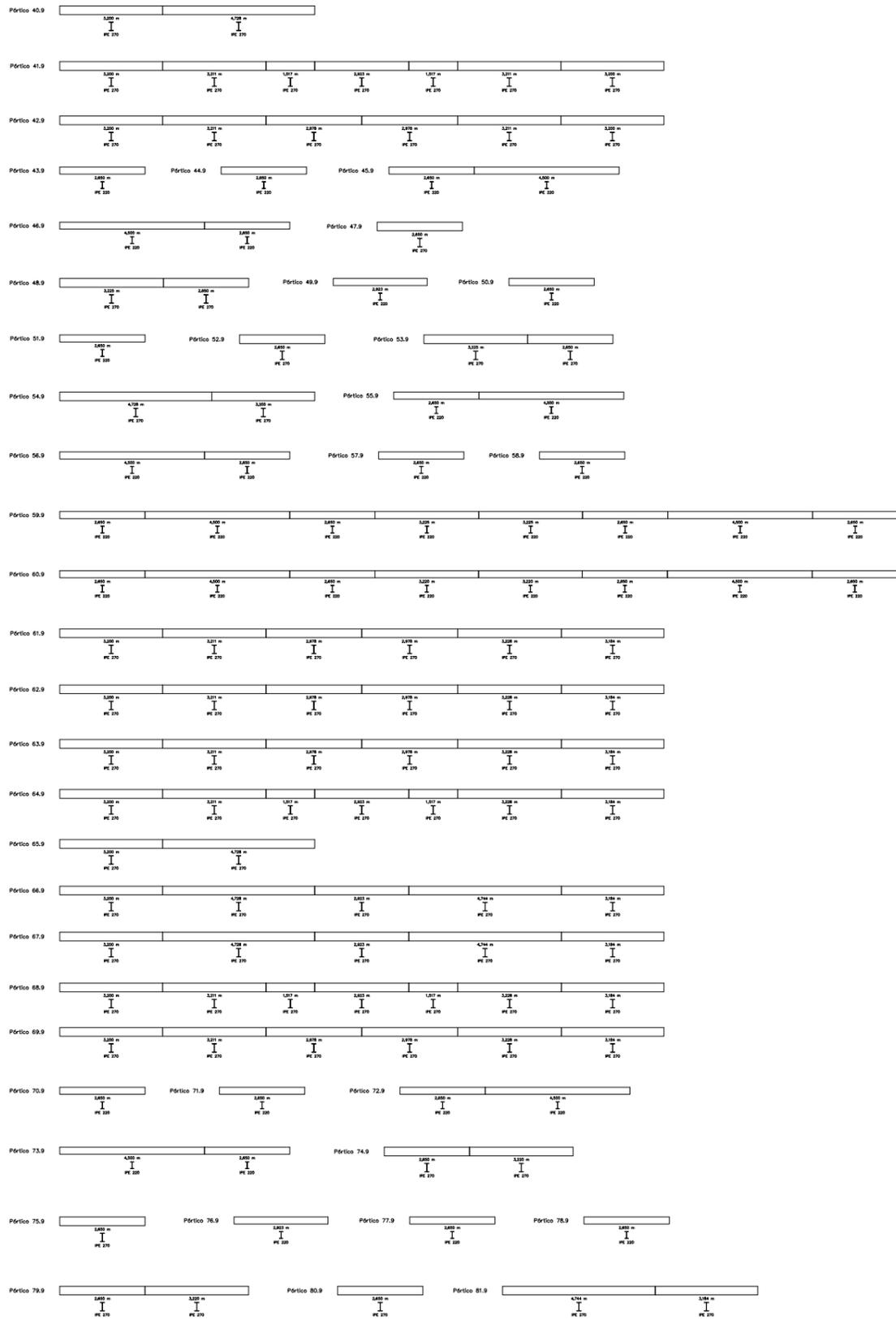




PÓRTICOS  
Forjado R. Cote: +23.15 m.  
Material predominante: S275

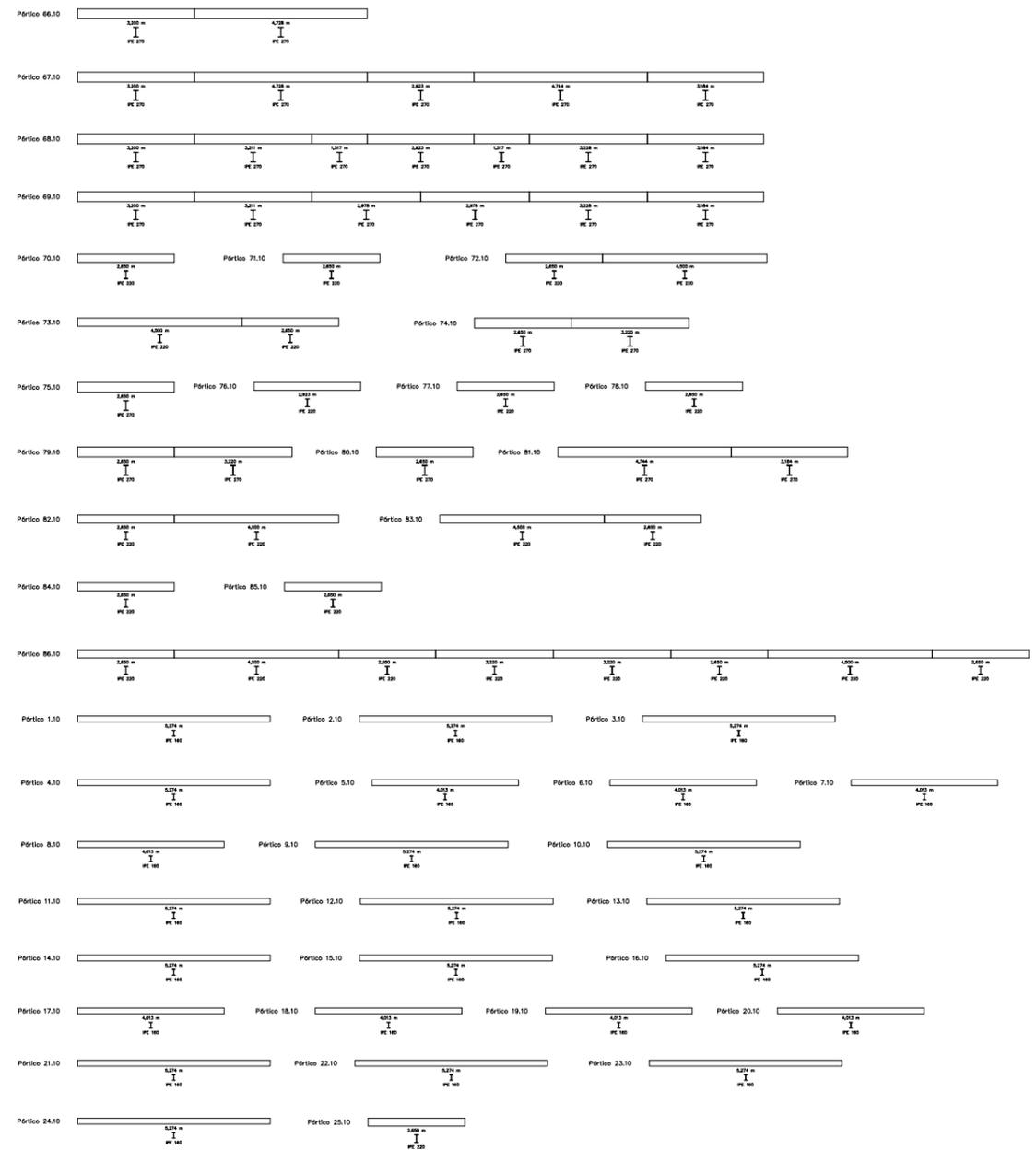
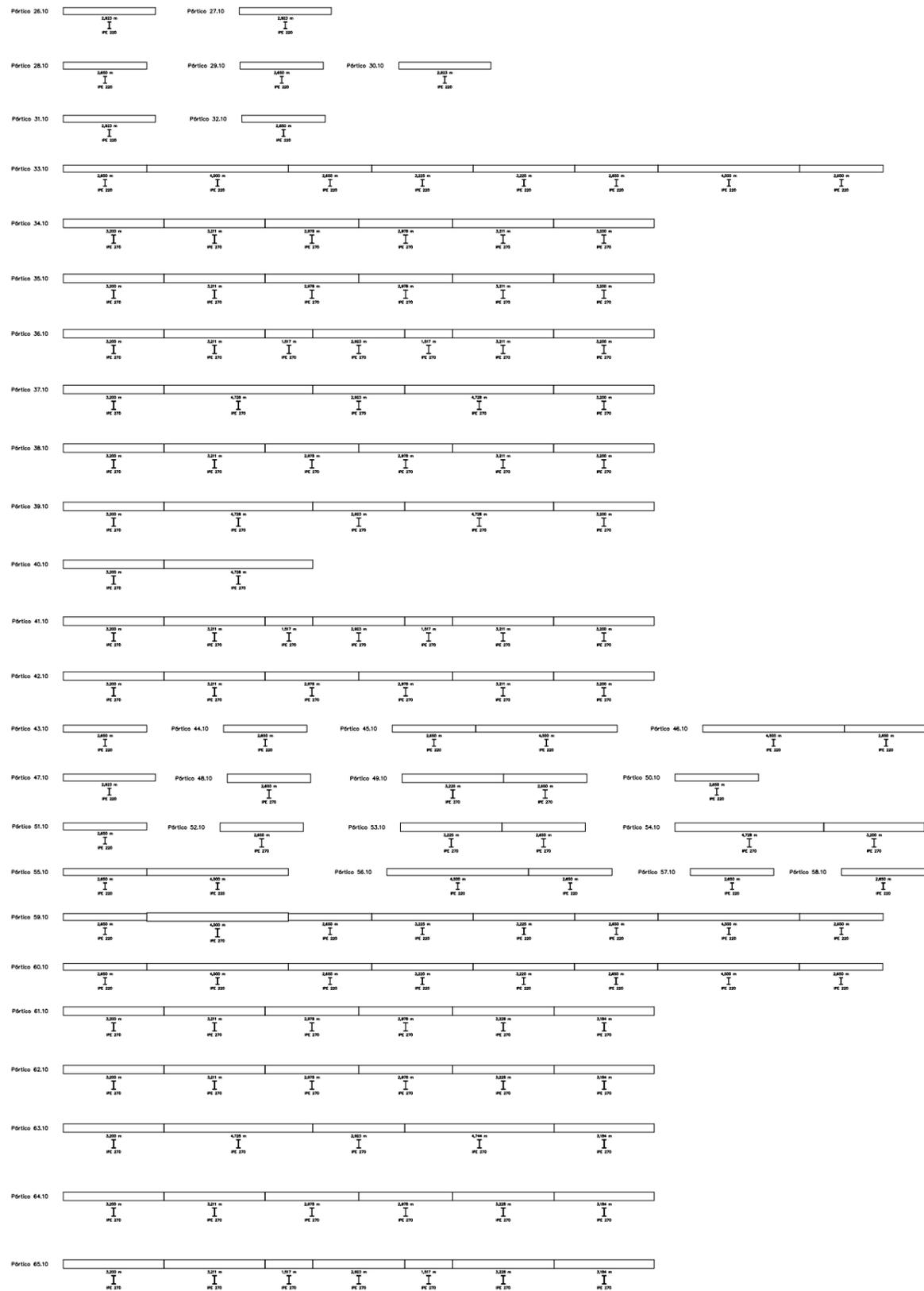
ACERO					
Tipo	$f_y$ (N/mm <sup>2</sup> )	$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\gamma_{M0}$	$\gamma_{M1}$	$\gamma_{M2}$
S275	275,00	410,00	1,05	1,05	1,25





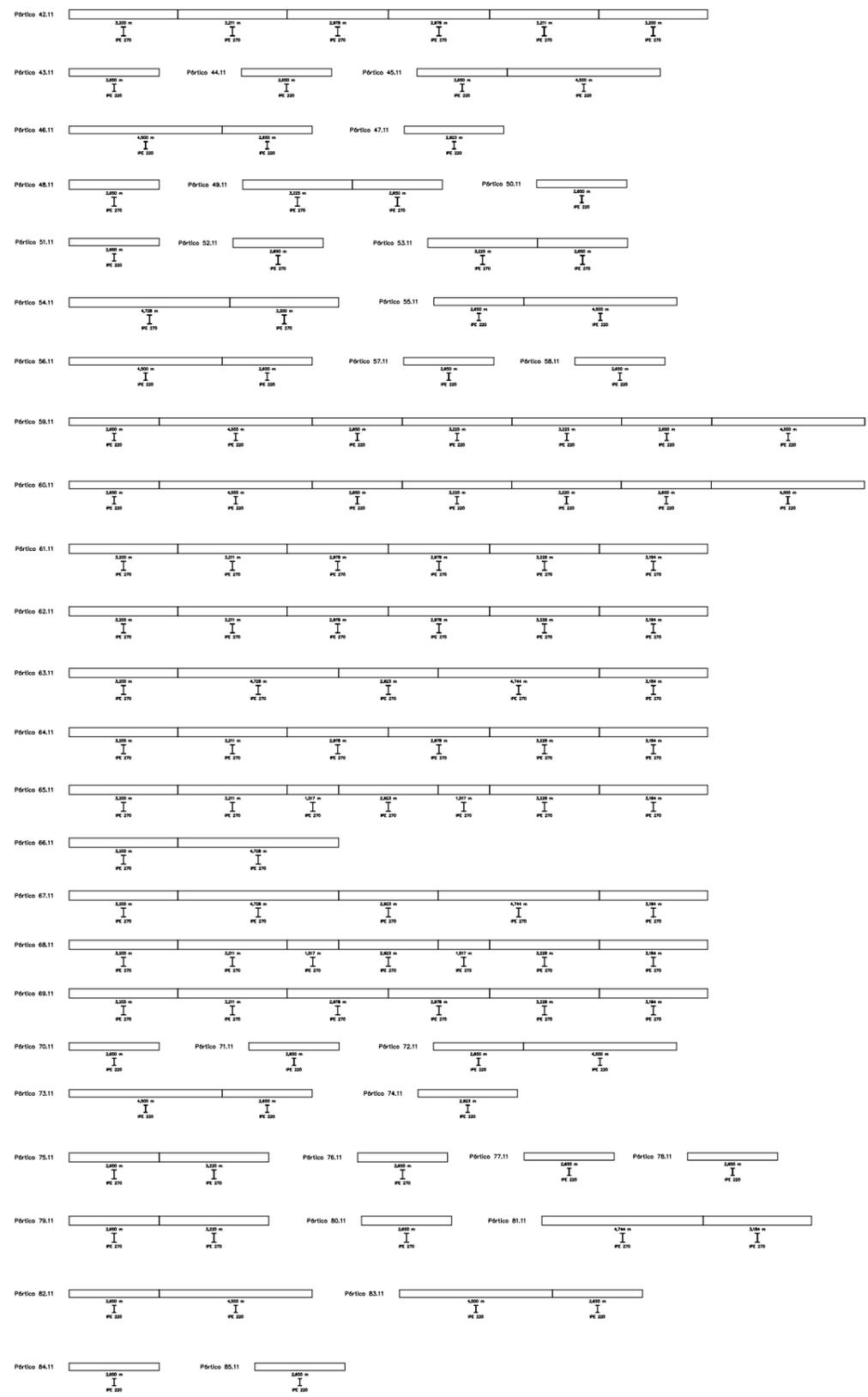
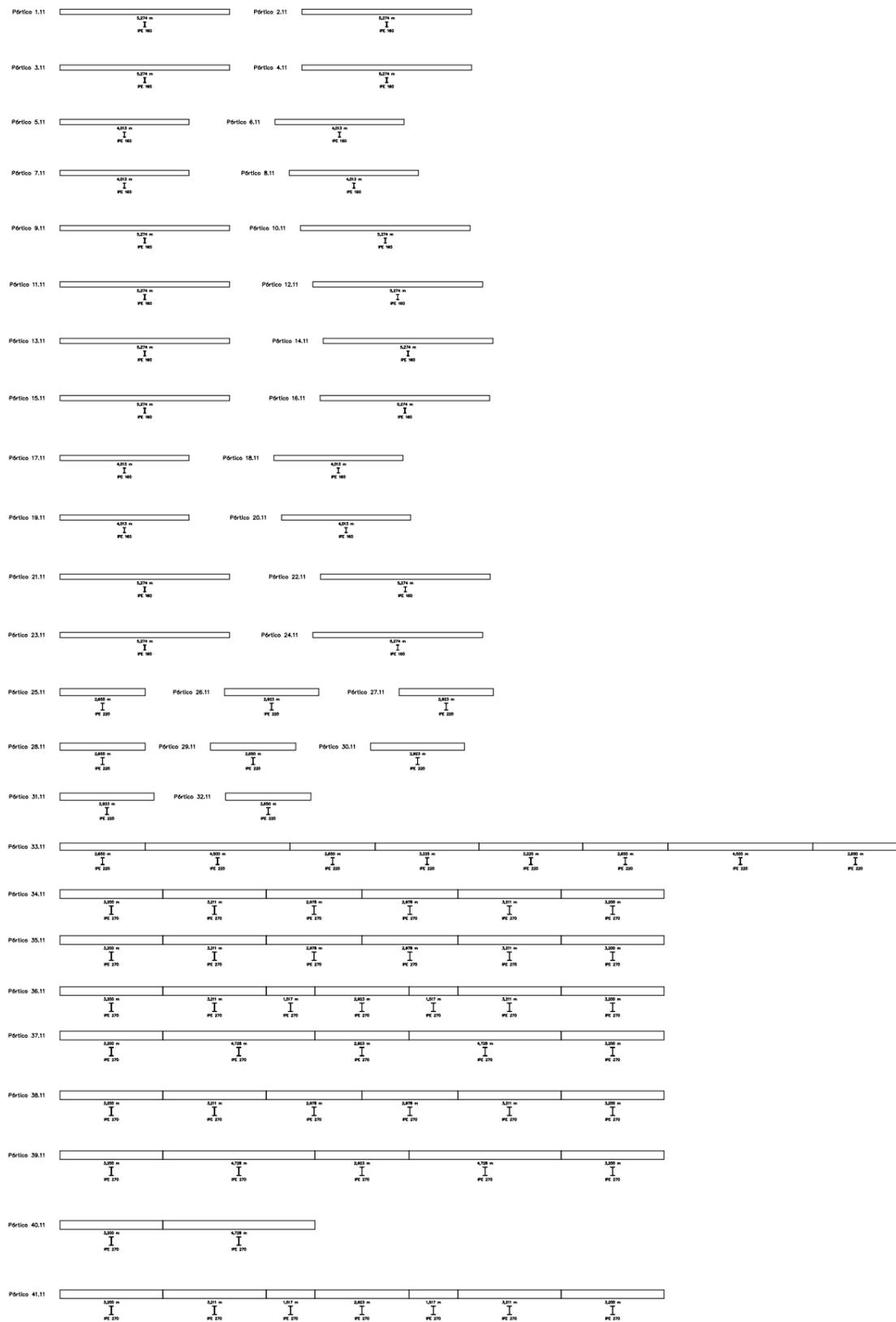
PORTEOS  
Forjado 9. Cota: +25,90 m.  
Material predominante: S275

ACERO					
Tipo	$f_y$ (N/mm <sup>2</sup> )	$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\gamma_{M0}$	$\gamma_{M1}$	$\gamma_{M2}$
S275	275,00	410,00	1,05	1,05	1,25



PÓRTICOS  
Faja 040 10, Cote +28,65 m.  
Material predominante: S275

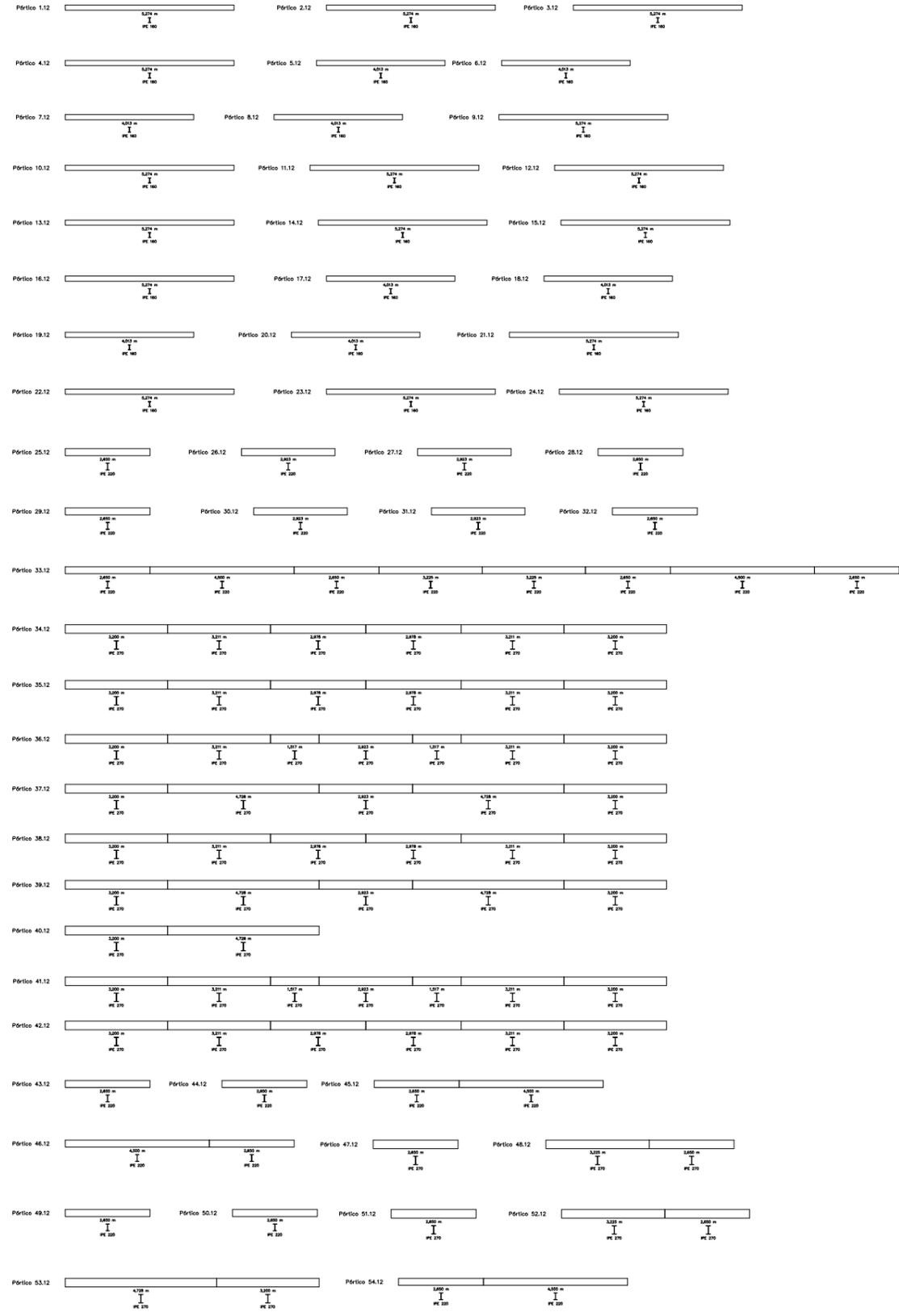
ACERO					
Tpo	$f_y$ (N/mm <sup>2</sup> )	$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\gamma_{M0}$	$\gamma_{M1}$	$\gamma_{M2}$
S275	275,00	410,00	1,05	1,05	1,25





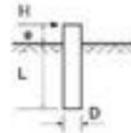
PÓRTICOS  
 Forjado 11. Cote: +31.40 m.  
 Material predominante: S275

ACERO					
Tipo	$f_y$ (N/mm <sup>2</sup> )	$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\gamma_{M0}$	$\gamma_{M1}$	$\gamma_{M2}$
S275	275,00	410,00	1,05	1,05	1,25

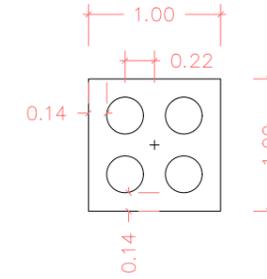


**Dimensiones de los pilotes, propiedades geométricas de su sección, carga de hundimiento y capacidad estructural**

Dímetro del pilote	D	0,40 m
Perímetro del fuste		1,26 m
Área de la sección transversal		0,1257 m <sup>2</sup>
Inercia de la sección transversal		0,001257 m <sup>4</sup>
Elevación sobre el terreno	s	0,60 m
Longitud total del pilote	L	24,00 m
Resistencia característica hormigón	f <sub>cd</sub>	25 N/mm <sup>2</sup>
Módulo de elasticidad del hormigón	E	27.264 N/mm <sup>2</sup>
Resistencia característica acero	f <sub>td</sub>	400 N/mm <sup>2</sup>

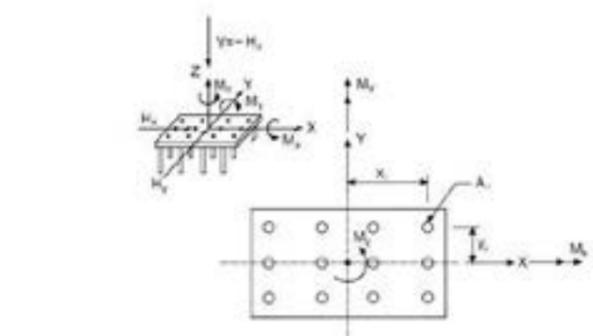
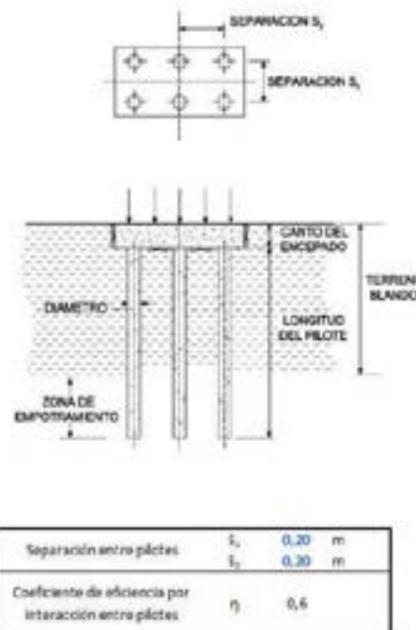


Como área aproximada de la armadura longitudinal de un pilote puede tomarse el área de la armadura longitudinal del pilar que apoya en el encochado indicado por el número de pilotes del encochado. Al menos 6 barras:  $a \geq 12$  separación entre barras  $\approx 35$  cm, cuantía geométrica  $\rho = 0,6$ .



**Distribución de los esfuerzos del pilar entre los pilotes realizado por el encochado y comprobación de los pilotes**

Solicitaciones	Pilote	x	y	A <sub>i</sub>	A <sub>i</sub> x	A <sub>i</sub> y	A <sub>i</sub> x <sup>2</sup>	A <sub>i</sub> y <sup>2</sup>	A <sub>i</sub> x <sup>3</sup>	A <sub>i</sub> y <sup>3</sup>	A <sub>i</sub> <sup>2</sup> (x <sup>2</sup> +y <sup>2</sup> )	N	H <sub>x</sub>	H <sub>y</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	
V	1	0,30	0,20	0,1257	0,03771	0,02514	0,00900	0,00501	0,00158	0,00126	0,00126	40,0	Cumple	2,2	0,0	Cumple		
H <sub>x</sub>	2	-0,20	0,20	0,1257	-0,02514	0,02514	0,00900	0,00501	-0,00158	0,00126	0,00126	40,0	Cumple	2,2	0,0	Cumple		
H <sub>y</sub>	3	0,30	-0,20	0,1257	0,03771	-0,02514	0,00900	0,00501	0,00158	-0,00126	0,00126	40,0	Cumple	2,2	0,0	Cumple		
M <sub>x</sub>	4	-0,30	0,20	0,1257	-0,03771	0,02514	0,00900	0,00501	-0,00158	0,00126	0,00126	40,0	Cumple	2,2	0,0	Cumple		
M <sub>y</sub>				0,0000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,0	Cumple	0,0	0,0	Cumple		
M <sub>z</sub>				0,0000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,0	Cumple	0,0	0,0	Cumple		
				0,0000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,0	Cumple	0,0	0,0	Cumple		
				0,0000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,0	Cumple	0,0	0,0	Cumple		
				0,0000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,0	Cumple	0,0	0,0	Cumple		
				0,0000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,0	Cumple	0,0	0,0	Cumple		
				0,5017			0,03011	0,02011			0,00005	144,6	0,9	0,068				



Resultante de las acciones  
 Vertical = V    Horizontales = H<sub>x</sub>, H<sub>y</sub>    Momentos = M<sub>x</sub>, M<sub>y</sub>, M<sub>z</sub>  
 Reparto entre pilotes

Compresión  $N_i = \frac{A_i}{\sum A_i} \cdot V \pm \frac{A_i \cdot y_i}{\sum A_i \cdot y_i^2} \cdot M_x \pm \frac{A_i \cdot x_i}{\sum A_i \cdot x_i^2} \cdot M_y$

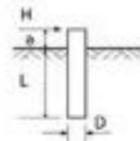
Cortantes  $H_{ix} = \frac{A_i}{\sum A_i} \cdot H_x \pm \frac{A_i^2 \cdot y_i}{\sum A_i^2 \cdot (x_i^2 + y_i^2)} \cdot M_x$   
 $H_{iy} = \frac{A_i}{\sum A_i} \cdot H_y \pm \frac{A_i^2 \cdot x_i}{\sum A_i^2 \cdot (x_i^2 + y_i^2)} \cdot M_y$

Figura 5.3. Distribución de esfuerzos en la hipótesis de encochado rígido y pilotes articulados en cabeza

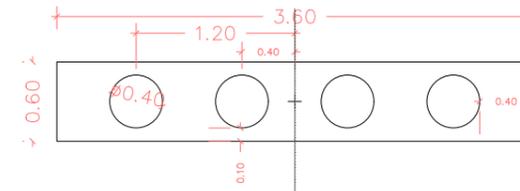
36	36	Hip. 01	-0,055	0,571	136,408	-1,338	-0,084	0,040
		Hip. 04	8,956	-0,504	8,198	1,324	23,924	0,221
		ELU 01	-0,075	0,771	184,151	-1,806	-0,113	0,054
		ELU 02	13,359	0,016	196,447	0,180	35,772	0,384
		ELS 01	8,900	0,068	144,606	-0,014	23,840	0,260
		ELS 02	4,423	0,320	140,507	-0,676	11,878	0,150
		ELS 03	-0,055	0,571	136,408	-1,338	-0,084	0,040
		CIM 01	-0,055	0,571	136,408	-1,338	-0,084	0,040
		CIM 02	8,900	0,068	144,606	-0,014	23,840	0,260
		Masa	-0,055	0,571	136,408	-1,338	-0,084	0,040

Dimensiones de los pilotes, propiedades geométricas de su sección, carga de hundimiento y capacidad estructural

Diámetro del pilote	D	0,40 m
Perímetro del fuste		1,26 m
Área de la sección transversal		0,1257 m <sup>2</sup>
Inercia de la sección transversal		0,001257 m <sup>4</sup>
Elevación sobre el terreno	e	0,00 m
Longitud total del pilote	L	24,00 m
Resistencia característica hormigón	f <sub>cd</sub>	25 N/mm <sup>2</sup>
Módulo de elasticidad del hormigón	E	27.264 N/mm <sup>2</sup>
Resistencia característica acero	f <sub>td</sub>	400 N/mm <sup>2</sup>

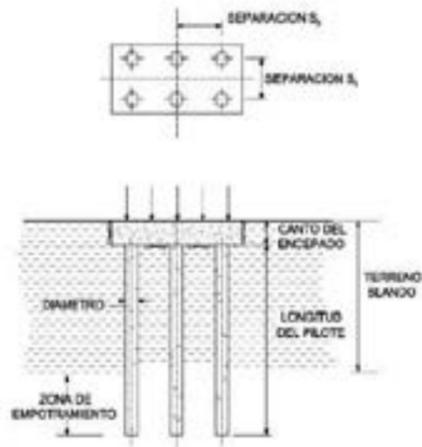


Como línea aproximada de la armadura longitudinal de un pilote puede tomarse el área de la armadura longitudinal del pilar que apoya en el encapeado dividida por el número de pilotes del encapeado. Al menos 6 barras; s >= 12; separación entre barras <= 25 cm; cuantía geométrica >= 4%

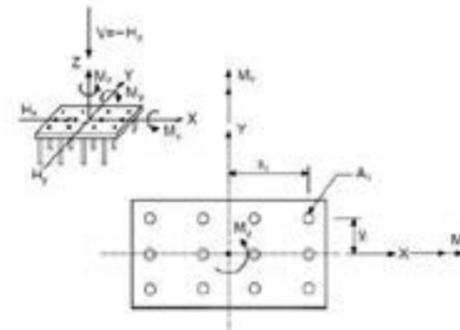


Distribución de los esfuerzos del pilar entre los pilotes realizado por el encapeado y comprobación de los pilotes

Solicitaciones	Pilote	x <sub>i</sub>	y <sub>i</sub>	A <sub>i</sub>	A <sub>i</sub> x <sub>i</sub>	A <sub>i</sub> y <sub>i</sub>	A <sub>i</sub> x <sub>i</sub> <sup>2</sup>	A <sub>i</sub> y <sub>i</sub> <sup>2</sup>	A <sub>i</sub> <sup>2</sup> x <sub>i</sub>	A <sub>i</sub> <sup>2</sup> y <sub>i</sub>	A <sub>i</sub> <sup>2</sup> (x <sub>i</sub> <sup>2</sup> +y <sub>i</sub> <sup>2</sup> )	N <sub>i</sub>	H <sub>xi</sub>	H <sub>yi</sub>	
V = 248,1 kN	1	1,80	1,50	0,3848	0,69272	0,57727	1,24690	0,80590	0,26659	0,22216	0,81310	62,5	Cumple	0,1	-0,1
M <sub>x</sub> = 0,5 kN	2	-0,40	-0,30	0,3848	-0,15394	-0,11545	0,06158	0,03464	-0,05924	-0,04443	0,03703	61,9	Cumple	0,1	-0,1
M <sub>y</sub> = -0,4 kN	3	0,40	-0,30	0,3848	0,15394	-0,11545	0,06158	0,03464	0,05924	-0,04443	0,03703	62,0	Cumple	0,1	-0,1
M <sub>x</sub> = 0,5 kN-m	4	1,80	0,30	0,3848	0,69272	0,11545	1,24690	0,80590	0,26659	0,04443	0,49319	62,5	Cumple	0,1	0,1
M <sub>y</sub> = 0,5 kN-m				0,0000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,0	Cumple	0,0	0,0
M <sub>z</sub> = 0,9 kN-m				0,0000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,0	Cumple	0,0	0,0
				0,0000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,0	Cumple	0,0	0,0
				0,0000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,0	Cumple	0,0	0,0
				0,0000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,0	Cumple	0,0	0,0
				0,0000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,0	Cumple	0,0	0,0
				0,0000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,0	Cumple	0,0	0,0
				1,5394			2,61695	0,96881			1,38033	248,79078	0,45129	-0,34634	



Separación entre pilotes	S <sub>x</sub>	40,00 m
	S <sub>y</sub>	6,30 m
Coefficiente de eficiencia por interacción entre pilotes	η	0,7



Resultante de las acciones  
 Vertical = V    Horizontales = H<sub>x</sub>, H<sub>y</sub>    Momentos = M<sub>x</sub>, M<sub>y</sub>, M<sub>z</sub>  
 Reparto entre pilotes

$$\text{Compresión } N_i = \frac{A_i}{\sum A_i} V \pm \frac{A_i y_i}{\sum A_i y_i^2} M_x \pm \frac{A_i x_i}{\sum A_i x_i^2} M_y$$

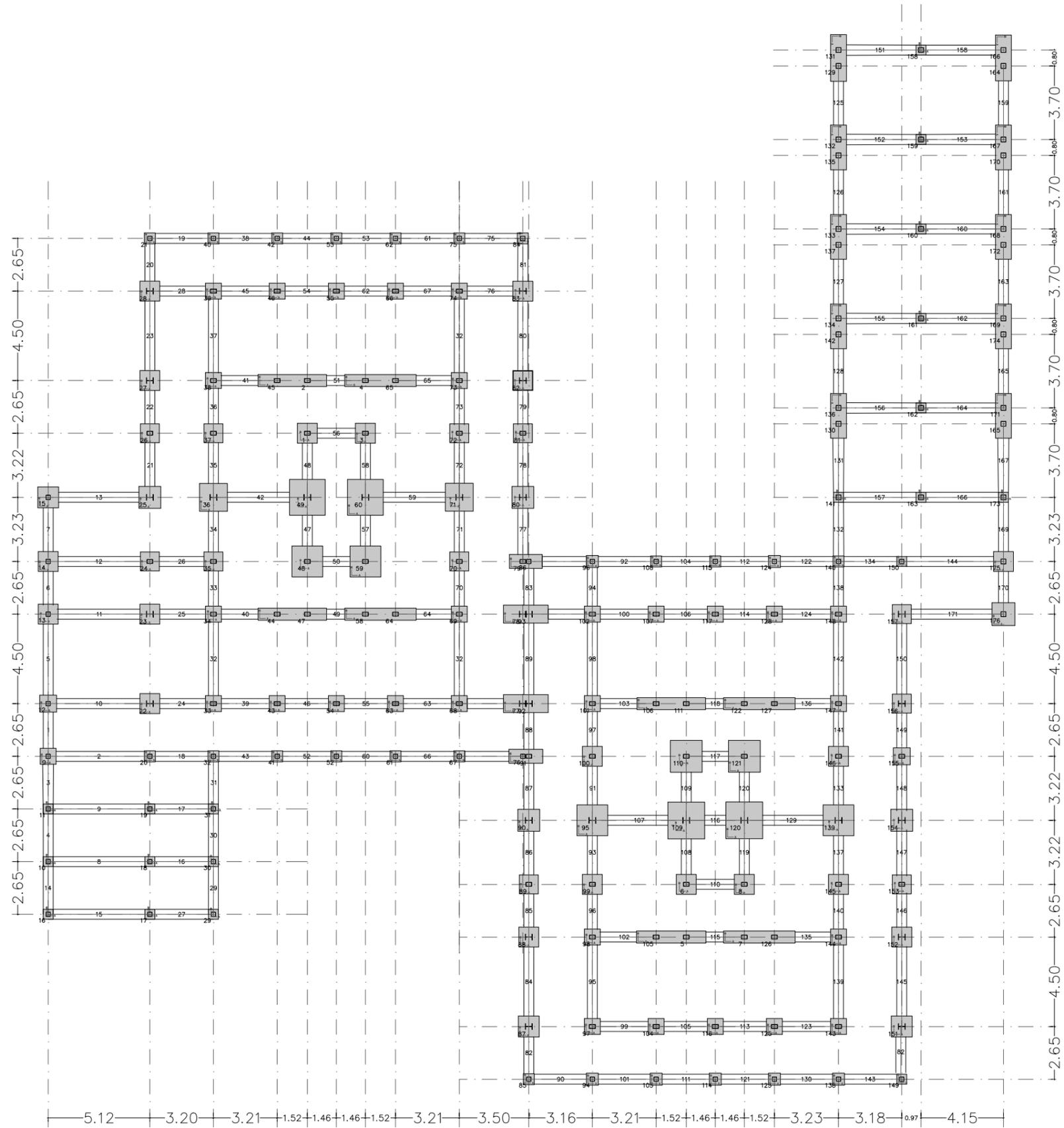
$$\text{Cortantes } H_x = \frac{A_i}{\sum A_i} H_x \pm \frac{A_i^2 y_i}{\sum A_i^2 (x_i^2 + y_i^2)} M_z$$

$$H_y = \frac{A_i}{\sum A_i} H_y \pm \frac{A_i^2 x_i}{\sum A_i^2 (x_i^2 + y_i^2)} M_z$$

Figura 5.3. Distribución de esfuerzos en la hipótesis de encapeado rígido y pilotes articulados en cabeza

65	73	Hip. 01	0,453	-0,355	248,076	0,450	0,908	0,015
		Hip. 04	8,912	0,042	-58,845	-0,081	25,427	1,484
		ELU 01	0,612	-0,479	334,902	0,608	1,226	0,021
		ELU 02	13,979	-0,415	246,635	0,485	39,366	2,262
		ELS 01	9,365	-0,312	189,231	0,369	26,334	1,510
		ELS 02	4,909	-0,333	218,653	0,409	13,621	0,762
		ELS 03	0,453	-0,355	248,076	0,450	0,908	0,015
		CIM 01	0,453	-0,355	248,076	0,450	0,908	0,015
		CIM 02	9,365	-0,312	189,231	0,369	26,334	1,510
		Masa	0,453	-0,355	248,076	0,450	0,908	0,015





ENCEPADOS						
Número	Tipo	Carga (kN)	Arbitr (m)	Armadura en dirección A	Armadura en dirección B	Espesor - altura
9	Centrado	4.19	80x80x50	4#12/25cm	4#12/25cm	-----
10	Centrado	3.21	50x50x50	2#12/25cm	2#12/25cm	-----
11	Centrado	3.26	50x50x50	2#12/25cm	2#12/25cm	-----
12	Centrado	5.84	80x80x50	4#12/25cm	4#12/25cm	-----
13	Centrado	5.83	100x100x50	4#12/25cm	4#12/25cm	-----
14	Centrado	6.56	100x100x50	4#12/25cm	4#12/25cm	-----
15	Centrado	6.83	105x105x50	5#12/25cm	5#12/25cm	-----
16	Centrado	2.82	50x50x50	2#12/25cm	2#12/25cm	-----
17	Centrado	3.39	50x50x50	2#12/25cm	2#12/25cm	-----
18	Centrado	3.39	50x50x50	2#12/25cm	2#12/25cm	-----
19	Centrado	3.48	50x50x50	2#12/25cm	2#12/25cm	-----
20	Centrado	88.12	55x55x50	3#12/25cm	3#12/25cm	-----
21	Centrado	88.16	55x55x50	3#12/25cm	3#12/25cm	-----
22	Centrado	328.54	100x100x50	5#12/25cm	5#12/25cm	-----
23	Centrado	350.54	100x100x50	5#12/25cm	5#12/25cm	-----
24	Centrado	301.41	95x95x50	5#12/25cm	5#12/25cm	-----
25	Centrado	366.87	110x110x50	6#12/25cm	6#12/25cm	-----
26	Centrado	306.59	95x95x50	5#12/25cm	5#12/25cm	-----
27	Centrado	348.14	100x100x50	5#12/25cm	5#12/25cm	-----
28	Centrado	332.90	100x100x50	5#12/25cm	5#12/25cm	-----
29	Centrado	2.18	50x50x50	2#12/25cm	2#12/25cm	-----
30	Centrado	2.59	50x50x50	2#12/25cm	2#12/25cm	-----
31	Centrado	3.83	50x50x50	2#12/25cm	2#12/25cm	-----
32	Centrado	106.13	55x55x50	3#12/25cm	3#12/25cm	-----
33	Centrado	161.55	80x80x50	4#12/25cm	4#12/25cm	-----
34	Centrado	88.87	80x80x50	3#12/25cm	3#12/25cm	-----
35	Centrado	80.13	95x95x50	4#12/25cm	4#12/25cm	-----
36	Centrado	88.00	140x140x50	7#12/25cm	7#12/25cm	-----
37	Centrado	79.83	95x95x50	4#12/25cm	4#12/25cm	-----
38	Centrado	88.11	80x80x50	3#12/25cm	3#12/25cm	-----
39	Centrado	163.83	80x80x50	4#12/25cm	4#12/25cm	-----
40	Centrado	107.03	55x55x50	3#12/25cm	3#12/25cm	-----
41	Centrado	107.49	55x55x50	3#12/25cm	3#12/25cm	-----
42	Centrado	108.20	55x55x50	3#12/25cm	3#12/25cm	-----
43	Centrado	143.28	80x80x50	4#12/25cm	4#12/25cm	-----
46	Centrado	144.61	80x80x50	4#12/25cm	4#12/25cm	-----
48	Centrado	94.52	155x155x50	6#12/25cm	6#12/25cm	-----
49	Centrado	105.83	180x180x50	6#12/25cm	6#12/25cm	-----
1	Centrado	67.35	100x100x50	4#12/25cm	4#12/25cm	-----
52	Centrado	102.58	55x55x50	3#12/25cm	3#12/25cm	-----
53	Centrado	102.26	55x55x50	3#12/25cm	3#12/25cm	-----
54	Centrado	127.37	80x80x50	4#12/25cm	4#12/25cm	-----
55	Centrado	127.61	80x80x50	4#12/25cm	4#12/25cm	-----
59	Centrado	51.81	155x155x50	7#12/25cm	7#12/25cm	-----
60	Centrado	62.86	180x180x50	6#12/25cm	6#12/25cm	-----
3	Centrado	56.05	100x100x50	4#12/25cm	4#12/25cm	-----
61	Centrado	105.58	55x55x50	3#12/25cm	3#12/25cm	-----
62	Centrado	105.35	55x55x50	3#12/25cm	3#12/25cm	-----
63	Centrado	136.56	80x80x50	4#12/25cm	4#12/25cm	-----
66	Centrado	136.41	80x80x50	4#12/25cm	4#12/25cm	-----
67	Centrado	107.61	55x55x50	3#12/25cm	3#12/25cm	-----
68	Centrado	153.84	80x80x50	4#12/25cm	4#12/25cm	-----
69	Centrado	75.15	80x80x50	4#12/25cm	4#12/25cm	-----
70	Centrado	101.97	95x95x50	4#12/25cm	4#12/25cm	-----
71	Centrado	123.53	140x140x50	6#12/25cm	6#12/25cm	-----
72	Centrado	101.68	95x95x50	4#12/25cm	4#12/25cm	-----
73	Centrado	75.84	80x80x50	4#12/25cm	4#12/25cm	-----
74	Centrado	155.56	80x80x50	4#12/25cm	4#12/25cm	-----
75	Centrado	106.46	55x55x50	3#12/25cm	3#12/25cm	-----
80	Centrado	288.69	110x110x50	4#12/25cm	4#12/25cm	-----
81	Centrado	248.08	95x95x50	4#12/25cm	4#12/25cm	-----
82	Centrado	298.57	95x95x50	5#12/25cm	5#12/25cm	-----
83	Centrado	280.00	100x100x50	4#12/25cm	4#12/25cm	-----
84	Centrado	72.83	45x45x50	2#12/25cm	2#12/25cm	-----
85	Centrado	92.50	55x55x50	3#12/25cm	3#12/25cm	-----
87	Centrado	334.82	105x105x50	4#12/25cm	4#12/25cm	-----
88	Centrado	345.12	100x100x50	5#12/25cm	5#12/25cm	-----
89	Centrado	307.89	95x95x50	5#12/25cm	5#12/25cm	-----
90	Centrado	370.56	110x110x50	6#12/25cm	6#12/25cm	-----

HORMIGÓN ARMADO					
Tipo	fc (N/mm <sup>2</sup> )	f <sub>td</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	f <sub>td</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Asero em. plenas	Asero em. aliger
HA25	25,00	1,50	1,50	8000	8000
					1,15

Observaciones:  
 - Verificar el tipo de acero.  
 - Verificar el tipo de hormigón.  
 - Verificar el tipo de acero en las juntas.  
 - Verificar el tipo de acero en las juntas.

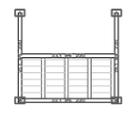
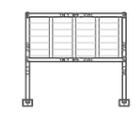
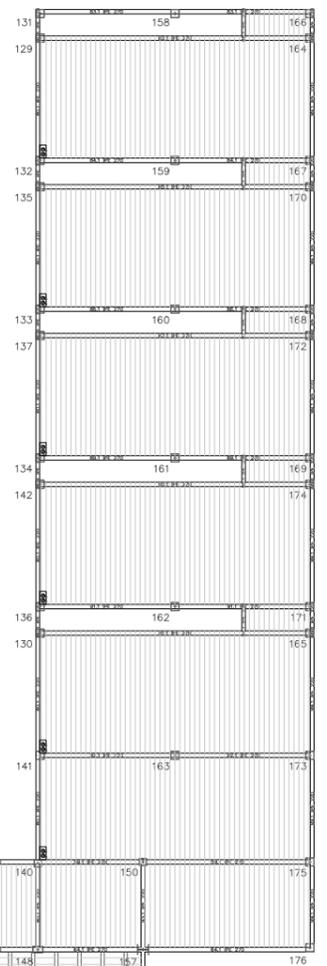
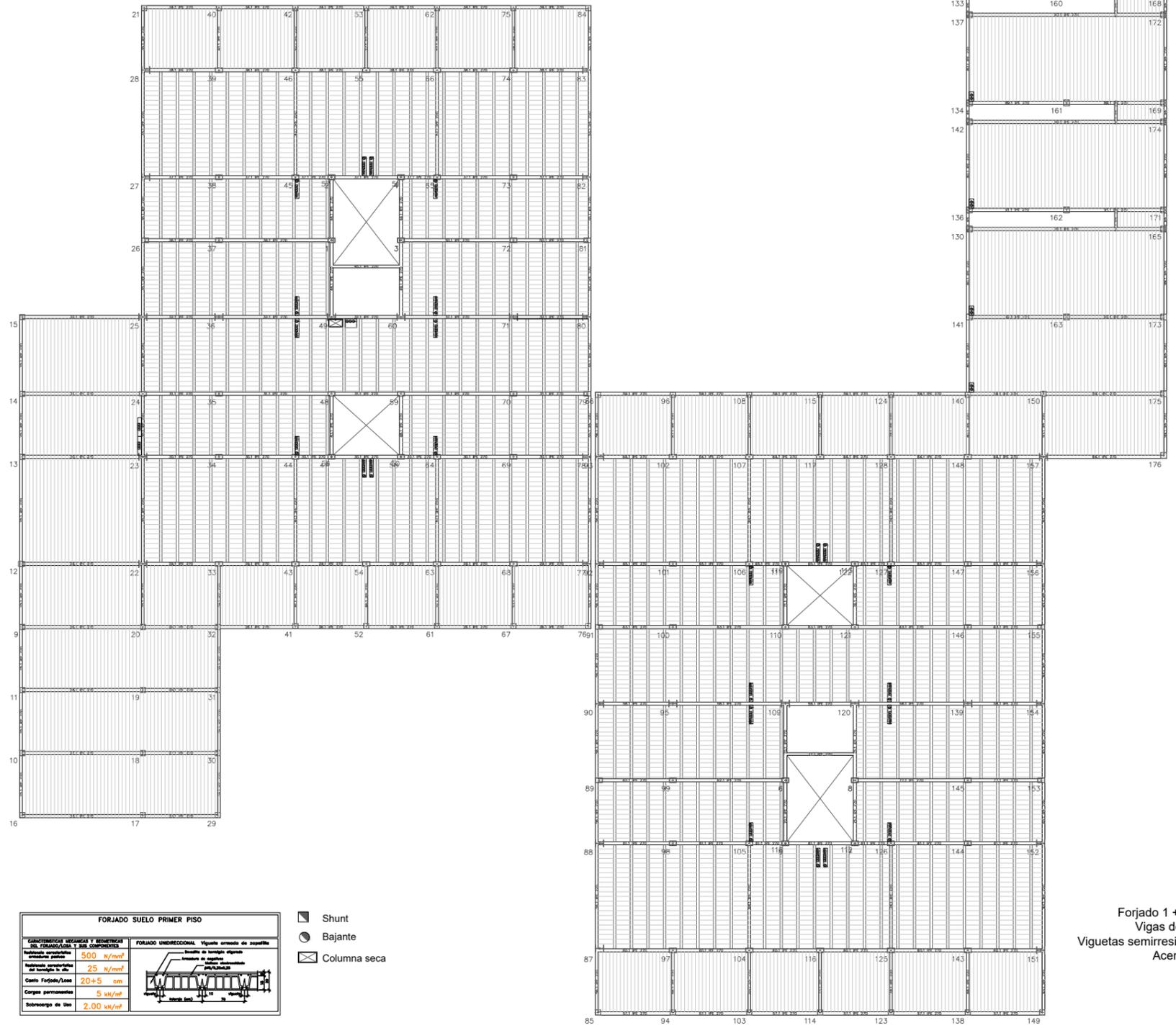
94	Centrada	106,73	60x60x50	3ø12/25cm	3ø12/25cm	-----
95	Centrada	82,09	155x155x50	6ø16/30cm	6ø16/30cm	-----
96	Centrada	106,45	60x60x50	3ø12/25cm	3ø12/25cm	-----
97	Centrada	155,56	80x80x50	4ø12/25cm	4ø12/25cm	-----
98	Centrada	88,09	80x80x50	3ø12/25cm	3ø12/25cm	-----
99	Centrada	79,92	100x100x50	4ø12/25cm	4ø12/25cm	-----
100	Centrada	80,48	100x100x50	4ø12/25cm	4ø12/25cm	-----
101	Centrada	91,71	80x80x50	3ø12/25cm	3ø12/25cm	-----
102	Centrada	156,82	80x80x50	4ø12/25cm	4ø12/25cm	-----
103	Centrada	108,37	60x60x50	3ø12/25cm	3ø12/25cm	-----
104	Centrada	139,64	80x80x50	4ø12/25cm	4ø12/25cm	-----
107	Centrada	140,02	80x80x50	4ø12/25cm	4ø12/25cm	-----
108	Centrada	107,34	55x55x50	3ø12/25cm	3ø12/25cm	-----
6	Centrada	67,39	85x85x50	4ø12/25cm	4ø12/25cm	-----
109	Centrada	95,08	185x185x50	4ø16/30cm	4ø16/30cm	-----
110	Centrada	94,96	160x160x50	4ø12/25cm	4ø12/25cm	-----
114	Centrada	102,26	60x60x50	3ø12/25cm	3ø12/25cm	-----
115	Centrada	102,36	55x55x50	3ø12/25cm	3ø12/25cm	-----
116	Centrada	124,65	80x80x50	4ø12/25cm	4ø12/25cm	-----
117	Centrada	126,02	80x80x50	4ø12/25cm	4ø12/25cm	-----
8	Centrada	58,39	100x100x50	4ø12/25cm	4ø12/25cm	-----
120	Centrada	56,87	185x185x50	7ø16/30cm	7ø16/30cm	-----
121	Centrada	51,84	160x160x50	7ø12/25cm	7ø12/25cm	-----
123	Centrada	105,31	60x60x50	3ø12/25cm	3ø12/25cm	-----
124	Centrada	105,48	60x60x50	3ø12/25cm	3ø12/25cm	-----
125	Centrada	134,05	80x80x50	4ø12/25cm	4ø12/25cm	-----
128	Centrada	133,52	80x80x50	4ø12/25cm	4ø12/25cm	-----
138	Centrada	106,72	60x60x50	3ø12/25cm	3ø12/25cm	-----
139	Centrada	119,38	155x155x50	4ø16/30cm	4ø16/30cm	-----
140	Centrada	106,83	55x55x50	3ø12/25cm	3ø12/25cm	-----
141	Centrada	9,32	50x50x50	2ø12/25cm	2ø12/25cm	-----
143	Centrada	153,09	80x80x50	4ø12/25cm	4ø12/25cm	-----
144	Centrada	76,60	80x80x50	4ø12/25cm	4ø12/25cm	-----
145	Centrada	103,60	100x100x50	4ø12/25cm	4ø12/25cm	-----
146	Centrada	103,36	100x100x50	4ø12/25cm	4ø12/25cm	-----
147	Centrada	75,79	80x80x50	4ø12/25cm	4ø12/25cm	-----
148	Centrada	153,15	80x80x50	4ø12/25cm	4ø12/25cm	-----
149	Centrada	72,72	50x50x50	2ø12/25cm	2ø12/25cm	-----
150	Centrada	73,84	50x50x50	2ø12/25cm	2ø12/25cm	-----
151	Centrada	282,47	105x105x50	5ø12/20cm	5ø12/20cm	-----
152	Centrada	300,68	100x100x50	5ø12/20cm	5ø12/20cm	-----
153	Centrada	248,06	95x95x50	4ø12/25cm	4ø12/25cm	-----
154	Centrada	289,82	110x110x50	5ø12/20cm	5ø12/20cm	-----
155	Centrada	246,42	85x85x50	4ø12/25cm	4ø12/25cm	-----
156	Centrada	299,51	95x95x50	5ø12/20cm	5ø12/20cm	-----
157	Centrada	283,69	95x95x50	5ø12/20cm	5ø12/20cm	-----
158	Centrada	9,35	50x50x50	2ø12/25cm	2ø12/25cm	-----
159	Centrada	9,41	50x50x50	2ø12/25cm	2ø12/25cm	-----
160	Centrada	9,41	50x50x50	2ø12/25cm	2ø12/25cm	-----
161	Centrada	9,41	50x50x50	2ø12/25cm	2ø12/25cm	-----
162	Centrada	9,41	50x50x50	2ø12/25cm	2ø12/25cm	-----
163	Centrada	9,26	50x50x50	2ø12/25cm	2ø12/25cm	-----
173	Centrada	8,58	50x50x50	2ø12/25cm	2ø12/25cm	-----
175	Centrada	3,53	100x100x50	4ø12/25cm	4ø12/25cm	-----
176	Centrada	3,24	115x115x50	5ø12/25cm	5ø12/25cm	-----

ZAPATAS COMBINADAS							
Número	Tipo	Cargo (kN)	AxBxH (cm)	Armadura en dirección A	Armadura en dirección B	Armadura superior dirección A	Esperas -- solape
47 + 44	Combinada	514,76	345x60x50	3ø20/25cm	14ø12/25cm	4ø12/15cm	----- + -----
2 + 45	Combinada	534,49	345x60x50	3ø20/25cm	14ø12/25cm	4ø12/15cm	----- + -----
64 + 58	Combinada	101,34	360x60x50	3ø12/25cm	15ø12/25cm	4ø12/15cm	----- + -----
65 + 4	Combinada	112,62	360x60x50	3ø12/25cm	15ø12/25cm	4ø12/15cm	----- + -----
76 + 91	Combinada	362,58	170x70x50	3ø16/25cm	7ø12/25cm	4ø12/17cm	----- + -----
86 + 79	Combinada	319,81	165x70x50	5ø12/15cm	7ø12/25cm	4ø12/17cm	----- + -----
77 + 92	Combinada	564,77	225x90x50	4ø20/25cm	9ø12/25cm	4ø12/22cm	----- + -----
93 + 78	Combinada	587,69	225x90x50	4ø20/25cm	9ø12/25cm	4ø12/22cm	----- + -----
105 + 5	Combinada	550,35	350x60x50	4ø16/15cm	14ø12/25cm	4ø12/15cm	----- + -----
111 + 106	Combinada	518,47	345x60x50	3ø20/25cm	14ø12/25cm	4ø12/15cm	----- + -----
7 + 126	Combinada	113,03	360x60x50	3ø12/25cm	15ø12/25cm	4ø12/15cm	----- + -----
127 + 122	Combinada	100,68	360x60x50	3ø12/25cm	15ø12/25cm	4ø12/15cm	----- + -----
131 + 129	Combinada	18,74	235x80x50	4ø12/25cm	10ø12/25cm	4ø12/20cm	----- + -----
136 + 130	Combinada	20,28	225x80x50	4ø12/25cm	9ø12/25cm	4ø12/20cm	----- + -----
132 + 135	Combinada	20,33	225x80x50	4ø12/25cm	9ø12/25cm	4ø12/20cm	----- + -----
133 + 137	Combinada	20,32	225x80x50	4ø12/25cm	9ø12/25cm	4ø12/20cm	----- + -----
134 + 142	Combinada	20,32	225x80x50	4ø12/25cm	9ø12/25cm	4ø12/20cm	----- + -----
164 + 166	Combinada	18,97	230x80x50	4ø12/25cm	10ø12/25cm	4ø12/20cm	----- + -----
165 + 171	Combinada	20,54	225x80x50	4ø12/25cm	9ø12/25cm	4ø12/20cm	----- + -----
170 + 167	Combinada	20,54	225x80x50	4ø12/25cm	9ø12/25cm	4ø12/20cm	----- + -----
172 + 168	Combinada	20,53	225x80x50	4ø12/25cm	9ø12/25cm	4ø12/20cm	----- + -----
174 + 169	Combinada	20,53	225x80x50	4ø12/25cm	9ø12/25cm	4ø12/20cm	----- + -----



111	Riostra	50x50 (237,8)	3ø14(298)/1 capa	3ø14(298)	2ø12(298)	3ø8/30cm
112	Riostra	50x50 (240,3)	3ø14(298)/1 capa	3ø14(298)	2ø12(298)	3ø8/30cm
113	Riostra	50x50 (217,8)	3ø14(298)/1 capa	3ø14(298)	2ø12(298)	3ø8/30cm
114	Riostra	50x50 (217,8)	3ø14(298)/1 capa	3ø14(298)	2ø12(298)	3ø8/30cm
115	Riostra	50x50 (88,9)	3ø14(292)/1 capa	3ø14(292)	2ø12(292)	3ø8/30cm
116	Riostra	50x50 (139,8)	3ø14(292)/1 capa	3ø14(292)	2ø12(292)	3ø8/30cm
117	Riostra	50x50 (169,8)	3ø14(292)/1 capa	3ø14(292)	2ø12(292)	3ø8/30cm
118	Riostra	50x50 (91,4)	3ø14(292)/1 capa	3ø14(292)	2ø12(292)	3ø8/30cm
119	Riostra	50x50 (178,5)	3ø14(322)/1 capa	3ø14(322)	2ø12(322)	3ø8/30cm
120	Riostra	50x50 (149,5)	3ø14(322)/1 capa	3ø14(322)	2ø12(322)	3ø8/30cm
121	Riostra	50x50 (237,8)	3ø14(298)/1 capa	3ø14(298)	2ø12(298)	3ø8/30cm
122	Riostra	50x50 (265,3)	3ø14(323)/1 capa	3ø14(323)	2ø12(323)	3ø8/30cm
123	Riostra	50x50 (242,8)	3ø14(323)/1 capa	3ø14(323)	2ø12(323)	3ø8/30cm
124	Riostra	50x50 (242,8)	3ø14(323)/1 capa	3ø14(323)	2ø12(323)	3ø8/30cm
125	Riostra	50x50 (220)	3ø14(370)/1 capa	3ø14(370)	2ø12(370)	3ø8/30cm
126	Riostra	50x50 (225)	3ø14(370)/1 capa	3ø14(370)	2ø12(370)	3ø8/30cm
127	Riostra	50x50 (225)	3ø14(370)/1 capa	3ø14(370)	2ø12(370)	3ø8/30cm
128	Riostra	50x50 (225)	3ø14(370)/1 capa	3ø14(370)	2ø12(370)	3ø8/30cm
129	Riostra	50x50 (326,9)	3ø14(474)/1 capa	3ø14(474)	2ø12(474)	3ø8/30cm
130	Riostra	50x50 (262,8)	3ø14(323)/1 capa	3ø14(323)	2ø12(323)	3ø8/30cm
131	Riostra	50x50 (297,5)	3ø14(370)/1 capa	3ø14(370)	2ø12(370)	3ø8/30cm
132	Riostra	50x50 (295)	3ø14(323)/1 capa	3ø14(323)	2ø12(323)	3ø8/30cm
133	Riostra	50x50 (224,5)	3ø14(322)/1 capa	3ø14(322)	2ø12(322)	3ø8/30cm
134	Riostra	50x50 (265,9)	3ø14(318)/1 capa	3ø14(318)	2ø12(318)	3ø8/30cm
135	Riostra	50x50 (178,6)	3ø14(323)/1 capa	3ø14(323)	2ø12(323)	3ø8/30cm
136	Riostra	50x50 (178,6)	3ø14(323)/1 capa	3ø14(323)	2ø12(323)	3ø8/30cm
137	Riostra	50x50 (224,5)	3ø14(322)/1 capa	3ø14(322)	2ø12(322)	3ø8/30cm
138	Riostra	50x50 (197,5)	3ø14(265)/1 capa	3ø14(265)	2ø12(265)	3ø8/30cm
139	Riostra	50x50 (370)	3ø14(450)/1 capa	3ø14(450)	2ø12(450)	3ø8/30cm
140	Riostra	50x50 (182,5)	3ø14(265)/1 capa	3ø14(265)	2ø12(265)	3ø8/30cm
141	Riostra	50x50 (182,5)	3ø14(265)/1 capa	3ø14(265)	2ø12(265)	3ø8/30cm
142	Riostra	50x50 (370)	3ø14(450)/1 capa	3ø14(450)	2ø12(450)	3ø8/30cm
143	Riostra	50x50 (263,4)	3ø14(318)/1 capa	3ø14(318)	2ø12(318)	3ø8/30cm
144	Riostra	50x50 (437)	3ø14(512)/1 capa	3ø14(512)	2ø12(512)	3ø8/30cm
145	Riostra	50x50 (355)	3ø14(450)/1 capa	3ø14(450)	2ø12(450)	3ø8/30cm
146	Riostra	50x50 (175)	3ø14(265)/1 capa	3ø14(265)	2ø12(265)	3ø8/30cm
147	Riostra	50x50 (232)	3ø14(322)/1 capa	3ø14(322)	2ø12(322)	3ø8/30cm
148	Riostra	50x50 (232)	3ø14(322)/1 capa	3ø14(322)	2ø12(322)	3ø8/30cm
149	Riostra	50x50 (175)	3ø14(265)/1 capa	3ø14(265)	2ø12(265)	3ø8/30cm
150	Riostra	50x50 (355)	3ø14(450)/1 capa	3ø14(450)	2ø12(450)	3ø8/30cm
151	Riostra	50x50 (375,2)	5ø14(415)/1 capa	3ø14(415)	2ø12(415)	3ø8/30cm
152	Riostra	50x50 (375,2)	5ø14(415)/1 capa	3ø14(415)	2ø12(415)	3ø8/30cm
153	Riostra	50x50 (375,2)	5ø14(415)/1 capa	3ø14(415)	2ø12(415)	3ø8/30cm
154	Riostra	50x50 (375,2)	5ø14(415)/1 capa	3ø14(415)	2ø12(415)	3ø8/30cm
155	Riostra	50x50 (375,2)	5ø14(415)/1 capa	3ø14(415)	2ø12(415)	3ø8/30cm
156	Riostra	50x50 (375,2)	5ø14(415)/1 capa	3ø14(415)	2ø12(415)	3ø8/30cm
157	Riostra	50x50 (415,2)	3ø14(415)/1 capa	3ø14(415)	2ø12(415)	3ø8/30cm
158	Riostra	50x50 (375,2)	5ø14(415)/1 capa	3ø14(415)	2ø12(415)	3ø8/30cm
159	Riostra	50x50 (222,5)	3ø14(370)/1 capa	3ø14(370)	2ø12(370)	3ø8/30cm
160	Riostra	50x50 (375,2)	5ø14(415)/1 capa	3ø14(415)	2ø12(415)	3ø8/30cm
161	Riostra	50x50 (225)	3ø14(370)/1 capa	3ø14(370)	2ø12(370)	3ø8/30cm
162	Riostra	50x50 (375,2)	5ø14(415)/1 capa	3ø14(415)	2ø12(415)	3ø8/30cm
163	Riostra	50x50 (225)	3ø14(370)/1 capa	3ø14(370)	2ø12(370)	3ø8/30cm
164	Riostra	50x50 (375,2)	5ø14(415)/1 capa	3ø14(415)	2ø12(415)	3ø8/30cm
165	Riostra	50x50 (225)	3ø14(370)/1 capa	3ø14(370)	2ø12(370)	3ø8/30cm

166	Riostra	50x50 (415,2)	3ø14(415)/1 capa	3ø14(415)	2ø12(415)	3ø8/30cm
167	Riostra	50x50 (297,5)	3ø14(370)/1 capa	3ø14(370)	2ø12(370)	3ø8/30cm
168	Riostra	50x50 (225)	3ø14(80)/1 capa	3ø14(80)	2ø12(80)	3ø8/30cm
169	Riostra	50x50 (272,5)	3ø14(323)/1 capa	3ø14(323)	2ø12(323)	3ø8/30cm
170	Riostra	50x50 (157,5)	3ø14(265)/1 capa	3ø14(265)	2ø12(265)	3ø8/30cm
171	Riostra	50x50 (407)	3ø14(512)/1 capa	3ø14(512)	2ø12(512)	3ø8/30cm



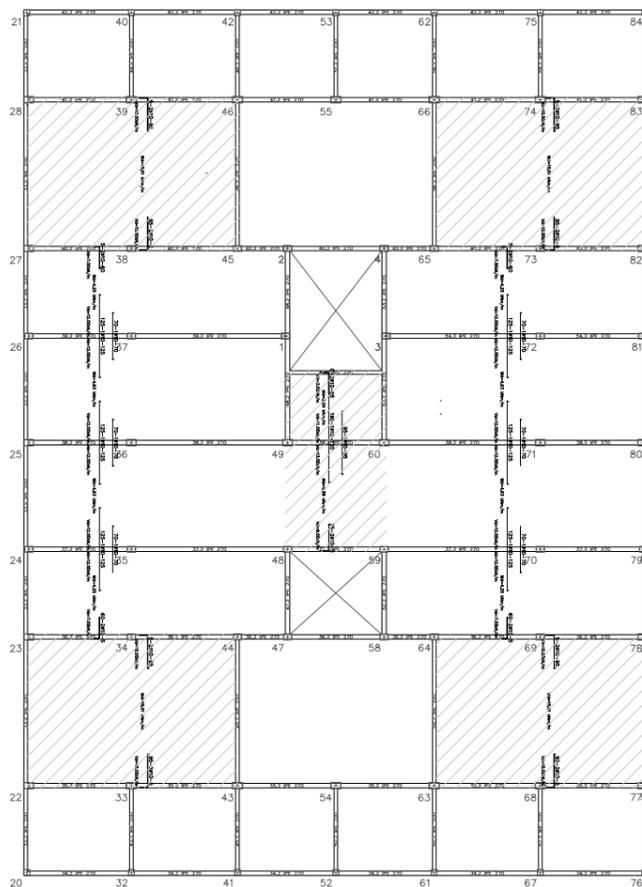
FORJADO SUELO PRIMER PISO	
Características mecánicas y resistencia del forjado/losa y sus componentes	FORJADO UNIDIRECCIONAL. Vigas armada de zapatas
Resistencia característica de diseño de la losa	500 N/mm <sup>2</sup>
Resistencia característica de diseño de las vigas	25 N/mm <sup>2</sup>
Canto Forjado/Losa	20+5 cm
Cargas permanentes	5 kN/m <sup>2</sup>
Sobrecarga de uso	2,00 kN/m <sup>2</sup>

- Shunt
- Bajante
- Columna seca

Forjado 1 +3,90 m  
Vigas de acero  
Viguetas semirresistentes  
Acero S275

ACERO					
Tipo	$f_y$ (N/mm <sup>2</sup> )	$f_{tk}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\gamma_{M0}$	$\gamma_{M1}$	$\gamma_{M2}$
S275	275,00	410,00	1,05	1,05	1,25

Forjado  
Nivel 1. Cota: +3,90 m.  
Material estructural: S275



ACERO					
Tip	$f_y$ (N/mm <sup>2</sup> )	$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	YMD	YMT	YMT
S275	275,00	410,00	1,05	1,05	1,25

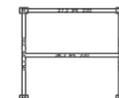
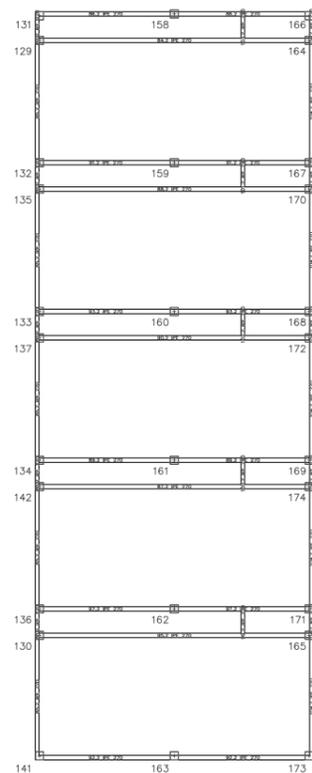
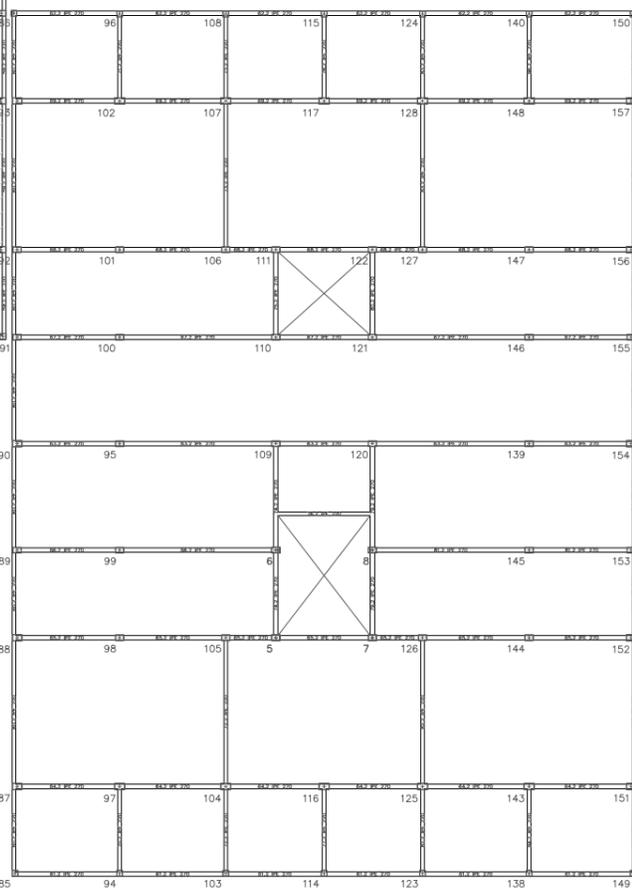
Forjado  
 Altura: 2,00 m  
 Altura máxima: 2,00 m

FORJADO SUELO SEGUNDO PISO*	
<b>CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS Y GEOMÉTRICAS DEL FORJADO:</b>	<b>FORJADO UNIDIRECCIONAL. Viguetas armadas de zapatas</b>
Resistencia característica:	5,00 N/mm <sup>2</sup>
Resistencia característica del hormigón en estado:	25 N/mm <sup>2</sup>
Canto Forjado/Losa:	20+5 cm
Cargas permanentes:	2,7 kN/m <sup>2</sup>
Sobrecarga de Uso:	2,00 kN/m <sup>2</sup>

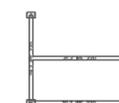
\*Estas cargas permanentes en los forjados se repiten desde la planta primera hasta la planta 11ª

\*Estas cargas se repiten en ambas torres, se realiza por lo tanto en una de ellas de manera que se pueda extrapolar a la otra torre.

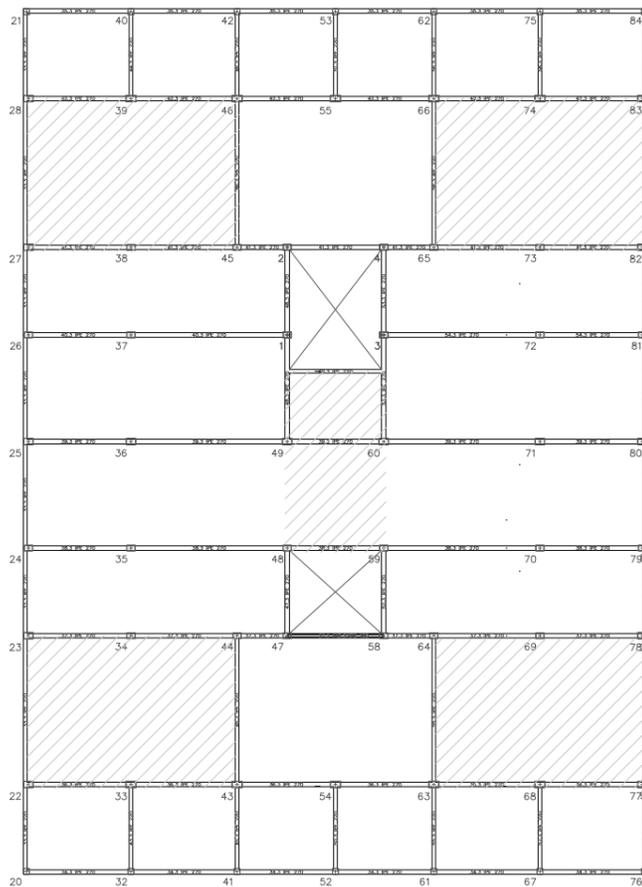
FORJADO SUELO SEGUNDO PISO*	
<b>CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS Y GEOMÉTRICAS DEL FORJADO:</b>	<b>FORJADO UNIDIRECCIONAL. Viguetas armadas de zapatas</b>
Resistencia característica:	5,00 N/mm <sup>2</sup>
Resistencia característica del hormigón en estado:	25 N/mm <sup>2</sup>
Canto Forjado/Losa:	20+5 cm
Cargas permanentes:	2,4 kN/m <sup>2</sup>
Sobrecarga de Uso:	2,00 kN/m <sup>2</sup>



Forjado 2 +6,65 m  
 Vigas de acero  
 Viguetas semirresistentes  
 Acero S275



Forjado entreplanta 2 +8,00 m  
 Vigas de acero  
 Viguetas semirresistentes  
 Acero S275

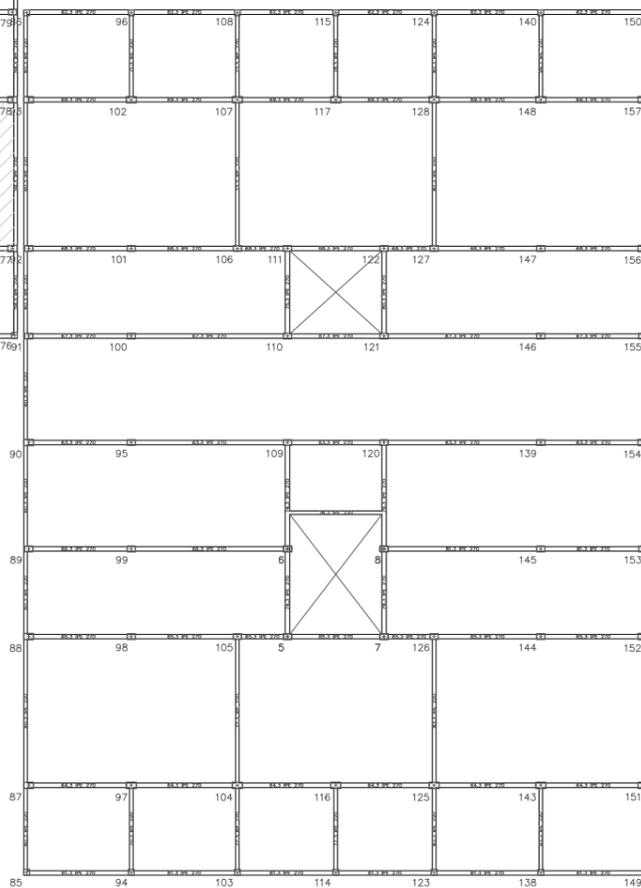
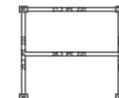
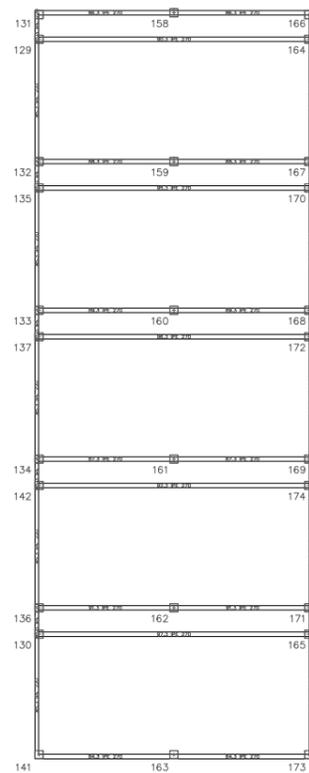


ACERO					
Tipo	fy (N/mm <sup>2</sup> )	f <sub>t</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	γ <sub>ACD</sub>	γ <sub>ACI</sub>	γ <sub>AC2</sub>
S275	275,00	410,00	1,05	1,05	1,25

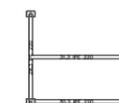
Forjado  
 Clase S, Clase S1.5m,  
 Estado pretensoante S275

FORJADO SUELO TERCER PISO	
<b>CARGES Y RESISTENCIA</b>	<b>FORJADO UNIDIRECCIONAL</b> Suelo tipo pretensoante
Resistencia característica	500 N/mm <sup>2</sup>
Resistencia característica del concreto	25 N/mm <sup>2</sup>
Canto Forjado/Losa	20+5 cm
Cargas permanentes	2.7 kN/m <sup>2</sup>
Sobrecarga de Uso	2.00 kN/m <sup>2</sup>

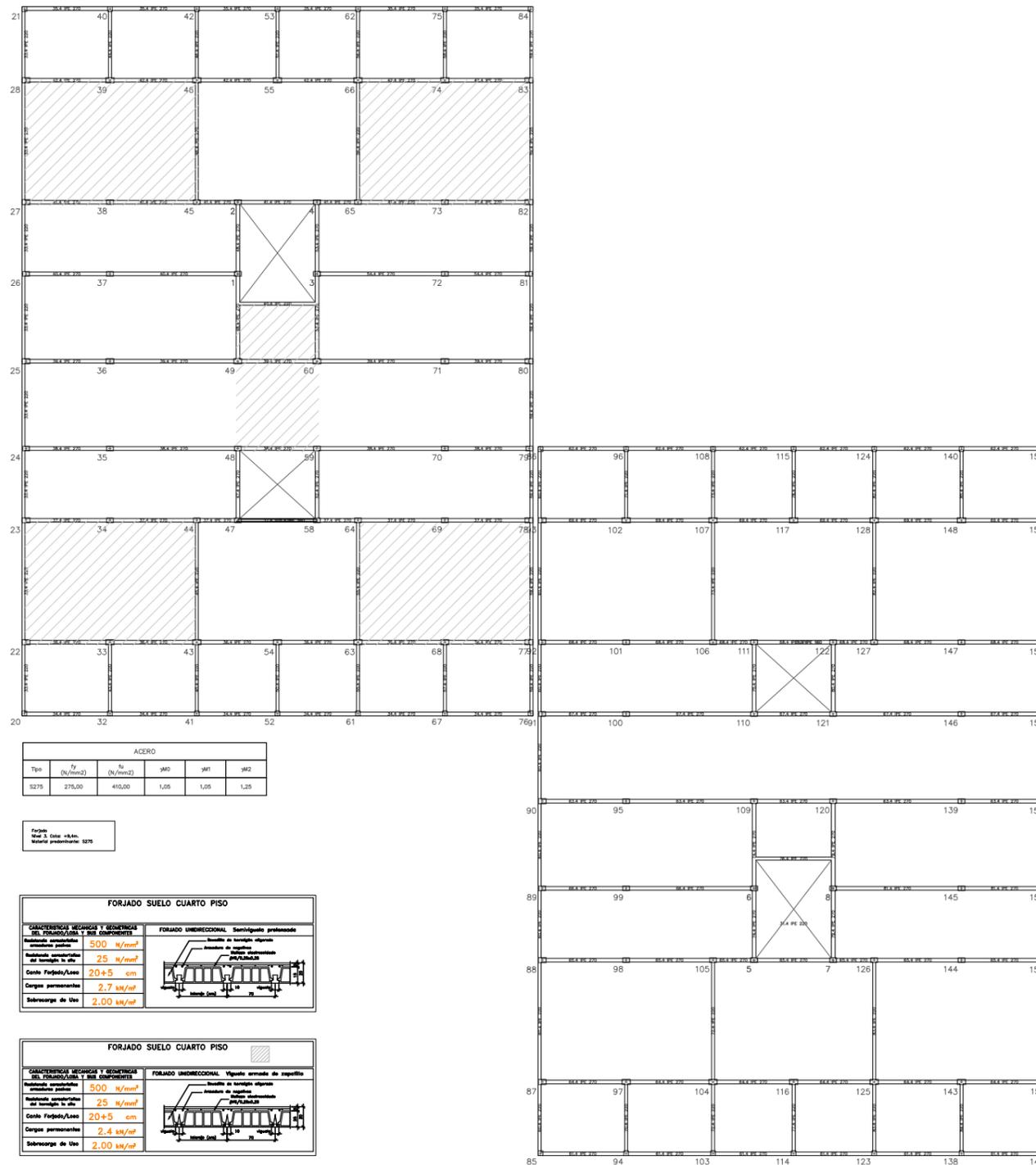
FORJADO SUELO TERCER PISO	
<b>CARGES Y RESISTENCIA</b>	<b>FORJADO UNIDIRECCIONAL</b> Vigas armadas de zapatas
Resistencia característica	500 N/mm <sup>2</sup>
Resistencia característica del concreto	25 N/mm <sup>2</sup>
Canto Forjado/Losa	20+5 cm
Cargas permanentes	2.4 kN/m <sup>2</sup>
Sobrecarga de Uso	2.00 kN/m <sup>2</sup>



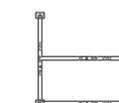
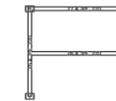
Forjado 3 +9,40 m  
 Vigas de acero  
 Viguetas semirresistentes  
 Acero S275



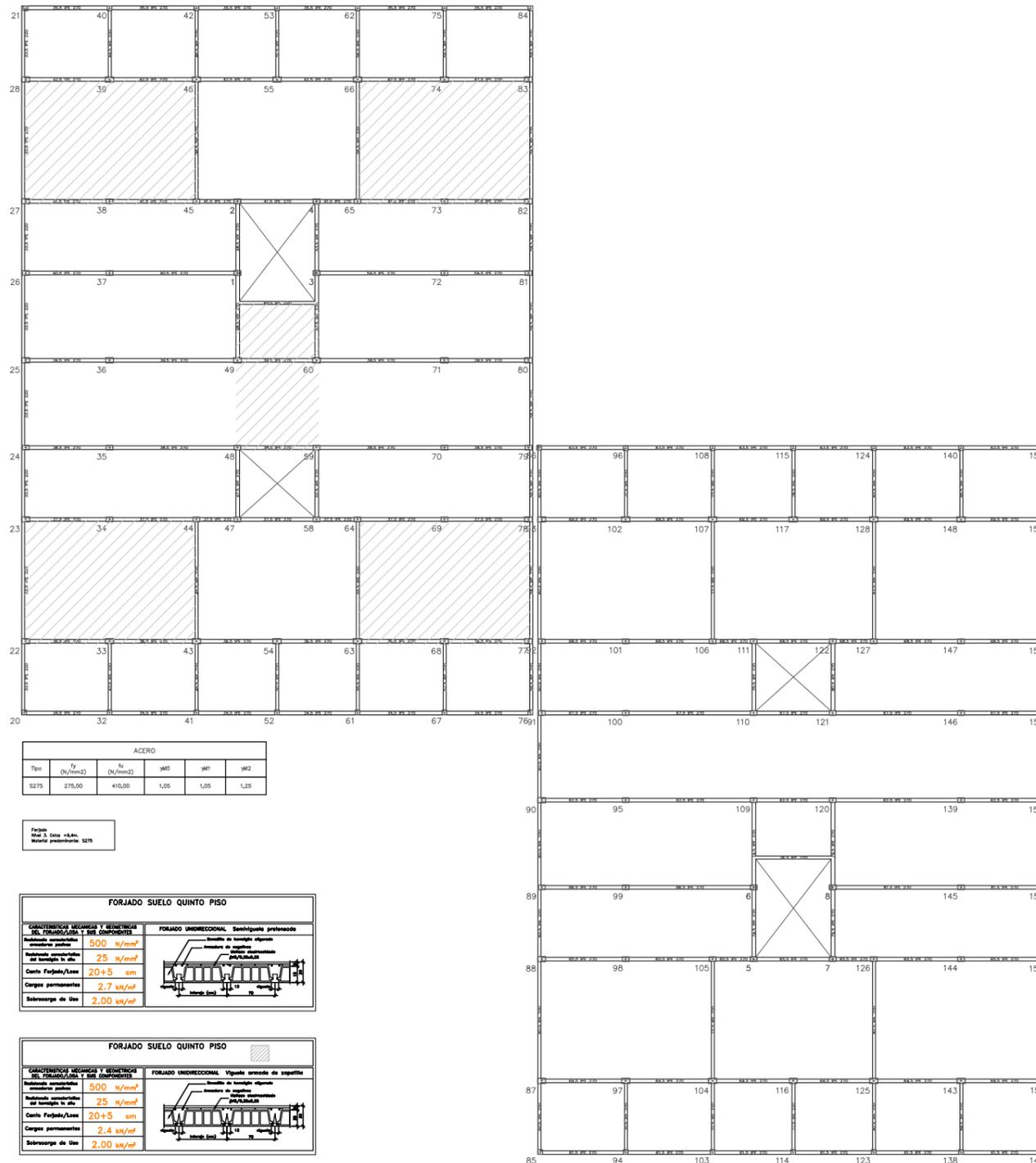
Forjado entreplanta 3 +10,75 m  
 Vigas de acero  
 Viguetas semirresistentes  
 Acero S275



Forjado 4 +12,15 m  
 Vigas de acero  
 Viguetas semirresistentes  
 Acero S275



Forjado entreplanta 4 +12,13 m  
 Vigas de acero  
 Viguetas semirresistentes  
 Acero S275



ACERO					
Tip	$f_y$ (N/mm <sup>2</sup> )	$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\lambda_{MO}$	$\lambda_{MI}$	$\lambda_{M2}$
S275	275,00	410,00	1,05	1,05	1,25

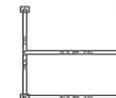
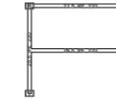
Forjado  
 Ref: 5. Cota: +5.5m.  
 Estado preliminar: S275

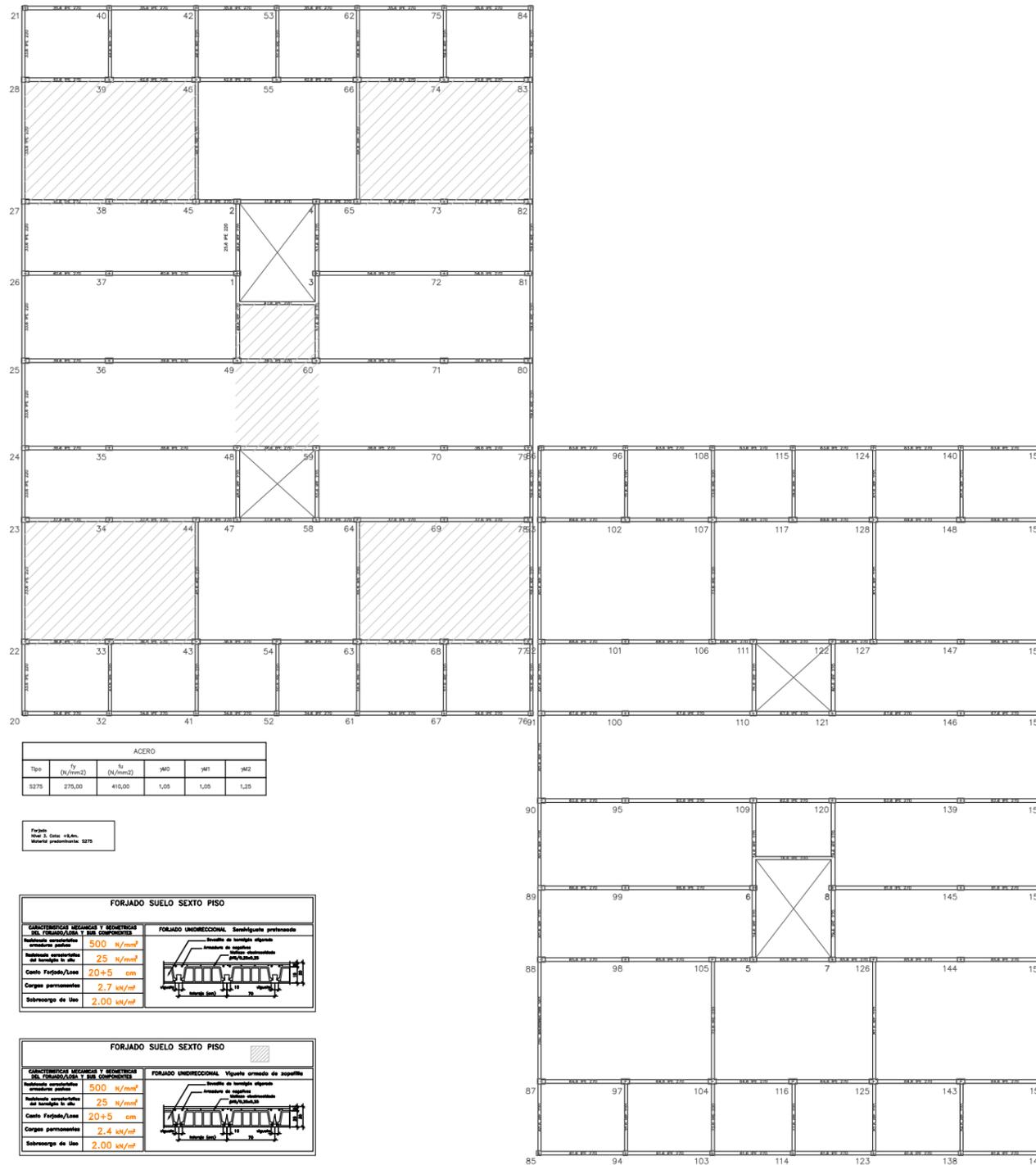
FORJADO SUELO QUINTO PISO	
<b>CARGES MECANICAS Y GEOMETRICAS DEL TABICADO DEL SUELO UNIDIRECCIONAL</b>	<b>FORJADO UNIDIRECCIONAL</b> Sostiene vigas prefabricadas
Resistencia característica del tabicado: <b>5.00 kN/m<sup>2</sup></b>	Resistencia de trabajo vigas: <b>20.00 kN/m</b>
Resistencia característica del tabicado en caso de fallo: <b>2.5 kN/m<sup>2</sup></b>	Resistencia de trabajo vigas prefabricadas: <b>20.00 kN/m</b>
Canto Forjado/Losa: <b>20+5 cm</b>	
Carga permanente: <b>2.7 kN/m<sup>2</sup></b>	
Sobrecarga de Uso: <b>2.00 kN/m<sup>2</sup></b>	

FORJADO SUELO QUINTO PISO	
<b>CARGES MECANICAS Y GEOMETRICAS DEL TABICADO DEL SUELO UNIDIRECCIONAL</b>	<b>FORJADO UNIDIRECCIONAL</b> Vigas armadas de zapatas
Resistencia característica del tabicado: <b>5.00 kN/m<sup>2</sup></b>	Resistencia de trabajo vigas: <b>20.00 kN/m</b>
Resistencia característica del tabicado en caso de fallo: <b>2.5 kN/m<sup>2</sup></b>	Resistencia de trabajo vigas prefabricadas: <b>20.00 kN/m</b>
Canto Forjado/Losa: <b>20+5 cm</b>	
Carga permanente: <b>2.4 kN/m<sup>2</sup></b>	
Sobrecarga de Uso: <b>2.00 kN/m<sup>2</sup></b>	

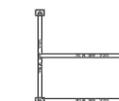
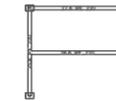
Forjado 5 +14,90 m  
 Vigas de acero  
 Viguetas semirresistentes  
 Acero S275

Forjado entreplanta 5 +13,50 m  
 Vigas de acero  
 Viguetas semirresistentes  
 Acero S275

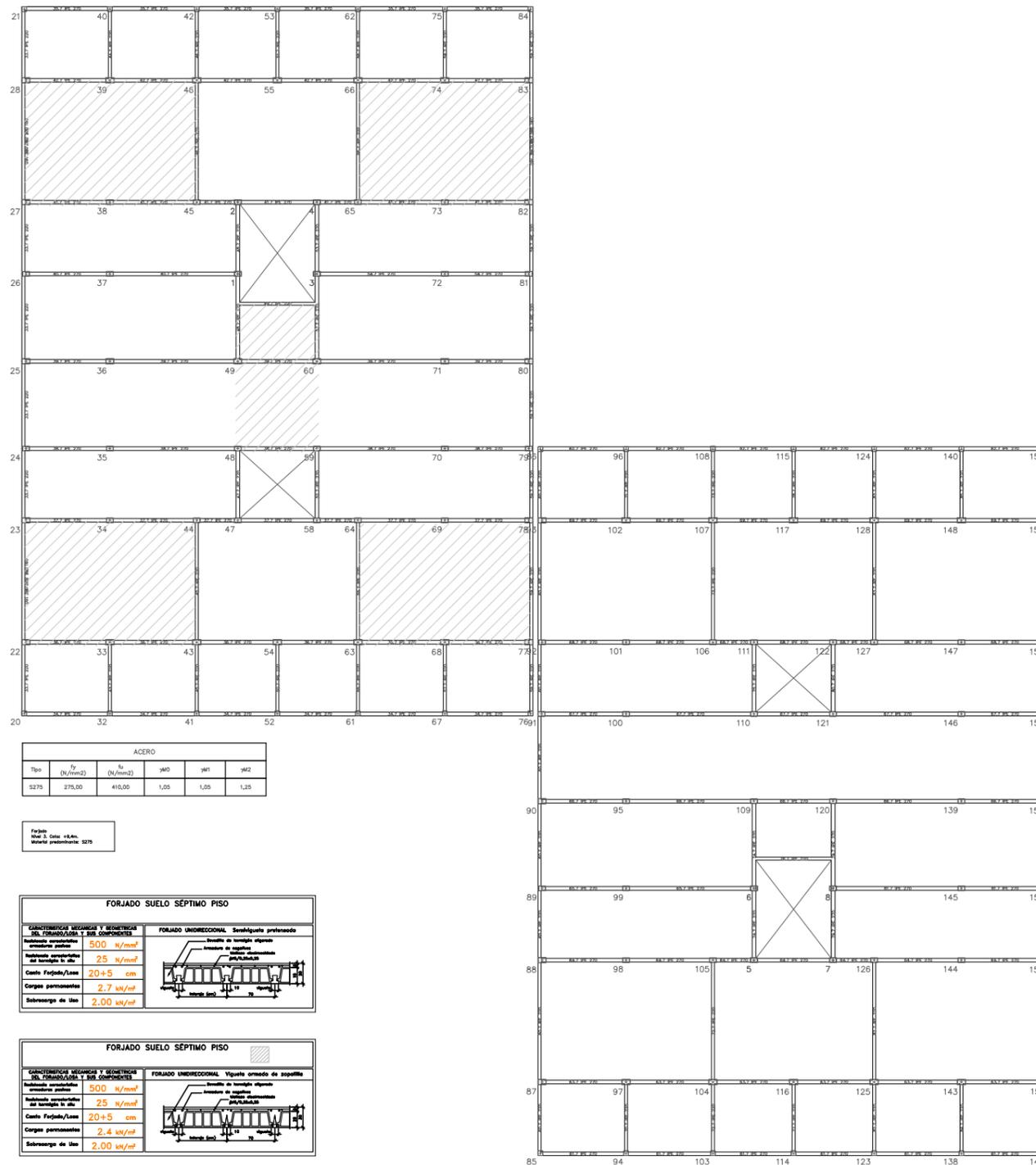




Forjado 6 +17,65 m  
 Vigas de acero  
 Viguetas semirresistentes  
 Acero S275



Forjado entreplanta 6 +14,87 m  
 Vigas de acero  
 Viguetas semirresistentes  
 Acero S275



ACERO					
Tipo	$f_y$ (N/mm <sup>2</sup> )	$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	γMO	γM1	γM2
S275	275,00	410,00	1,05	1,05	1,25

Fogón  
 S275: S275, S275, S275  
 S275: S275, S275, S275

**FORJADO SUELO SÉPTIMO PISO**

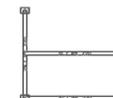
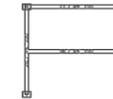
<b>CARGAS RECOMENDADAS Y RESERVAS DEL FORJADO/ACERO</b>	<b>FORJADO UNIDIRECCIONAL</b> Suelo/queque prefabricado
Reserva permanente: 500 N/mm <sup>2</sup>	
Reserva accidental: 25 N/mm <sup>2</sup>	
Canto Forjado/Losa: 20+5 cm	
Carga permanente: 2.7 kN/m <sup>2</sup>	
Sobrecarga de Uso: 2.00 kN/m <sup>2</sup>	

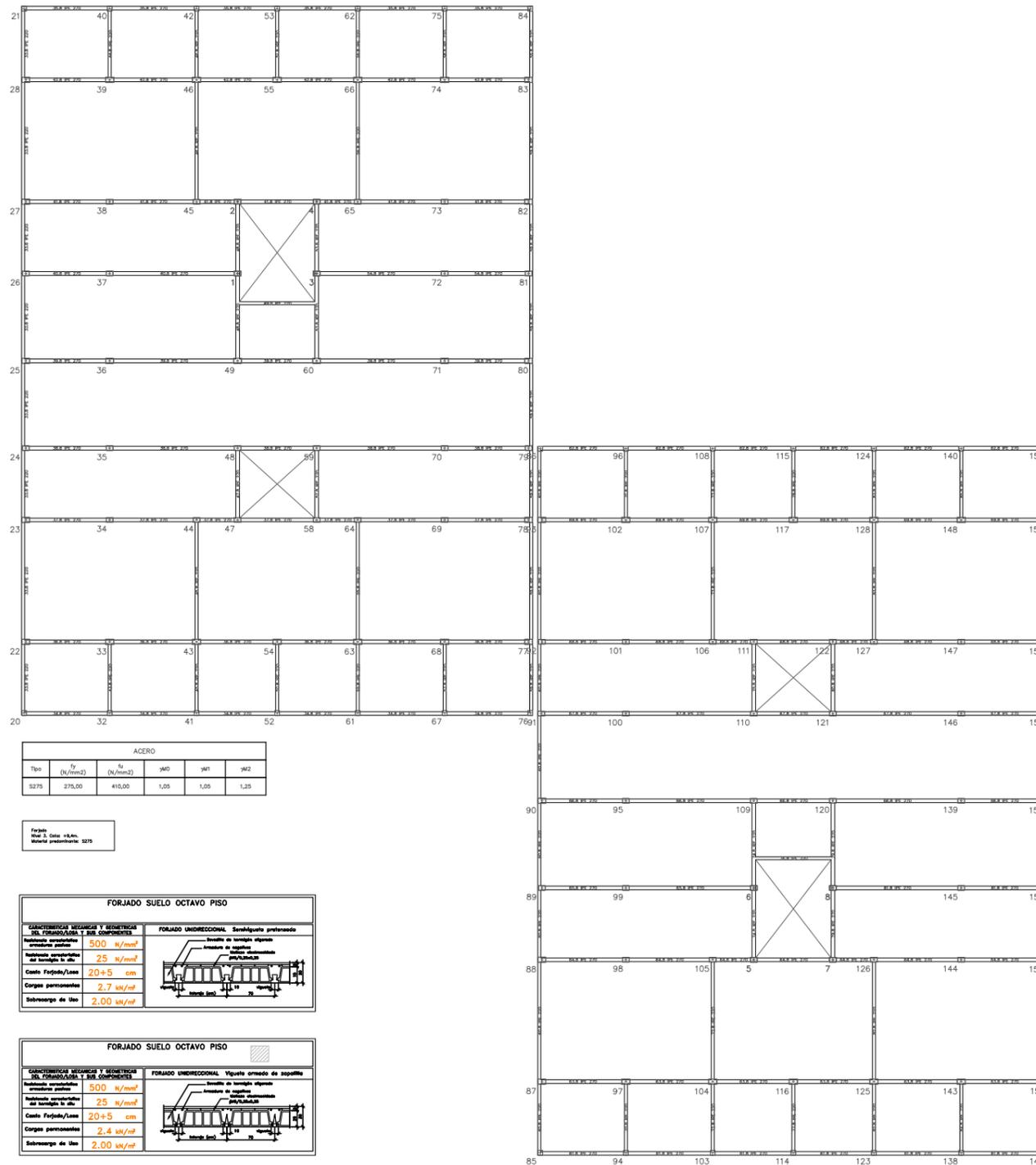
**FORJADO SUELO SÉPTIMO PISO**

<b>CARGAS RECOMENDADAS Y RESERVAS DEL FORJADO/ACERO</b>	<b>FORJADO UNIDIRECCIONAL</b> Vigetas armada de zapatas
Reserva permanente: 500 N/mm <sup>2</sup>	
Reserva accidental: 25 N/mm <sup>2</sup>	
Canto Forjado/Losa: 20+5 cm	
Carga permanente: 2.4 kN/m <sup>2</sup>	
Sobrecarga de Uso: 2.00 kN/m <sup>2</sup>	

Forjado 7 +20,40 m  
 Vigas de acero  
 Viguetas semirresistentes  
 Acero S275

Forjado entreplanta 7 +16,25 m  
 Vigas de acero  
 Viguetas semirresistentes  
 Acero S275



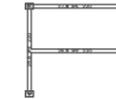


ACERO				
Tip	$f_y$ (N/mm <sup>2</sup> )	$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\gamma_{M0}$	$\gamma_{M1}$
S275	275,00	410,00	1,05	1,25

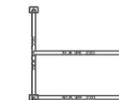
Forjado:  
 Clase: S275  
 Estado: presuntamente S275

FORJADO SUELO OCTAVO PISO	
<b>Características mecánicas y geométricas del elemento:</b>	<b>FORJADO UNIDIRECCIONAL</b> Suelo de zapatas prefabricado
Resistencia característica:	500 N/mm <sup>2</sup>
Resistencia característica del hormigón en el momento:	25 N/mm <sup>2</sup>
Canto Forjado/Losa:	20+5 cm
Carga permanente:	2.7 kN/m <sup>2</sup>
Sobrecarga de Uso:	2.00 kN/m <sup>2</sup>

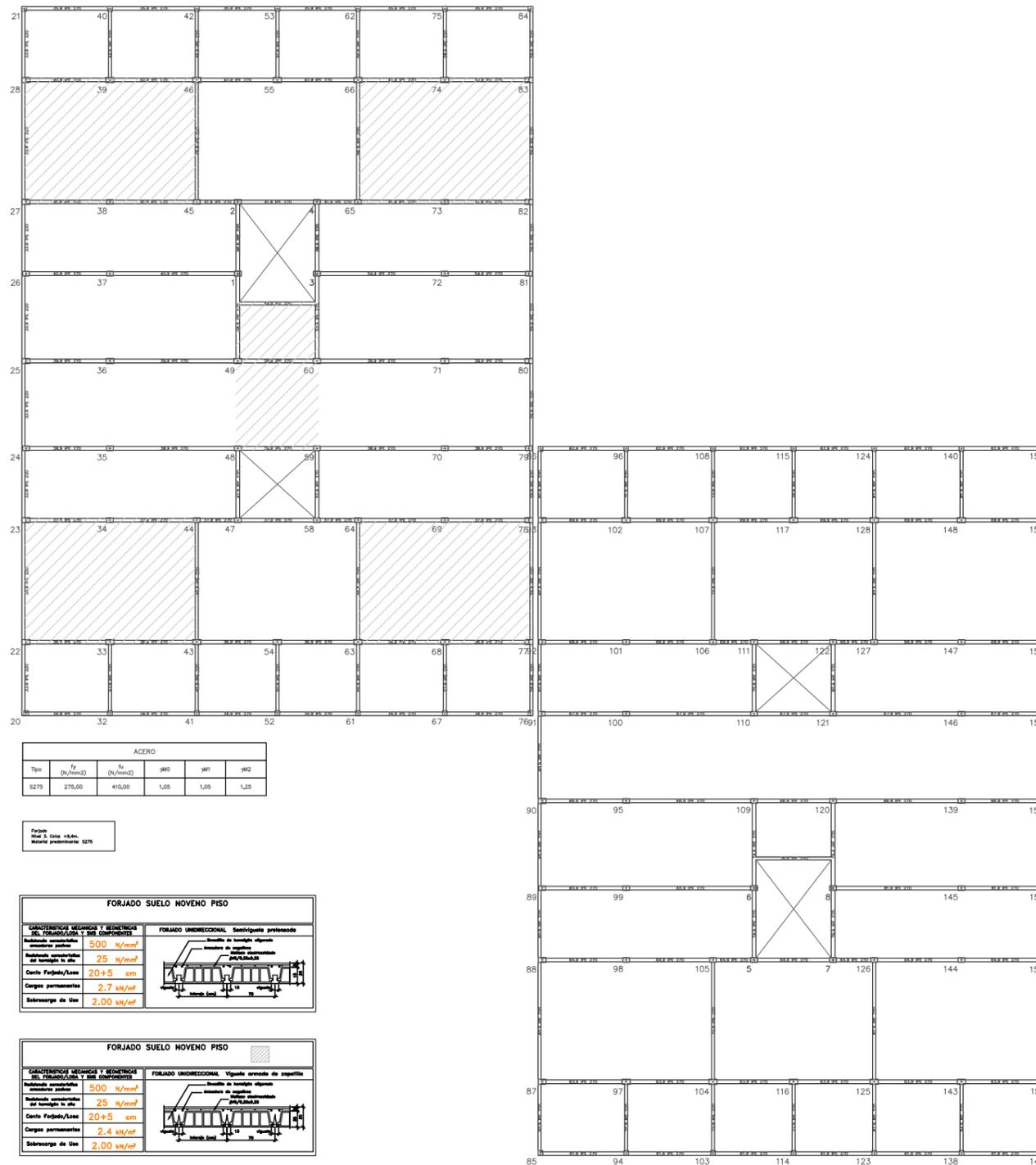
FORJADO SUELO OCTAVO PISO	
<b>Características mecánicas y geométricas del elemento:</b>	<b>FORJADO UNIDIRECCIONAL</b> Vigetas armadas de zapatas
Resistencia característica:	500 N/mm <sup>2</sup>
Resistencia característica del hormigón en el momento:	25 N/mm <sup>2</sup>
Canto Forjado/Losa:	20+5 cm
Carga permanente:	2.4 kN/m <sup>2</sup>
Sobrecarga de Uso:	2.00 kN/m <sup>2</sup>



Forjado 8 +23,15 m  
 Vigas de acero  
 Viguetas semirresistentes  
 Acero S275



Forjado entreplanta 8 +17,63 m  
 Vigas de acero  
 Viguetas semirresistentes  
 Acero S275



ACERO				
Tip	$f_y$ (N/mm <sup>2</sup> )	$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\lambda_{MO}$	$\lambda_{MI}$
S275	275,00	410,00	1,05	1,25

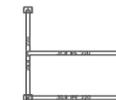
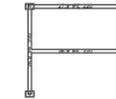
Figura:  
Eje 3, Cota +8,4m.  
Escala: 1:200

**FORJADO SUELO NOVENO PISO**

<b>CARGES Y RESISTENCIAS DEL FORJADO</b>	<b>FORJADO UNIDIRECCIONAL</b> (Vigas paralelas a las columnas)
Resistencia característica: <b>500 N/mm<sup>2</sup></b>	
Resistencia característica del hormigón en el estado de tensión: <b>25 N/mm<sup>2</sup></b>	
Canto Forjado/Losa: <b>20+5 cm</b>	
Carga permanente: <b>2.7 kN/m<sup>2</sup></b>	
Sobrecarga de Uso: <b>2.00 kN/m<sup>2</sup></b>	

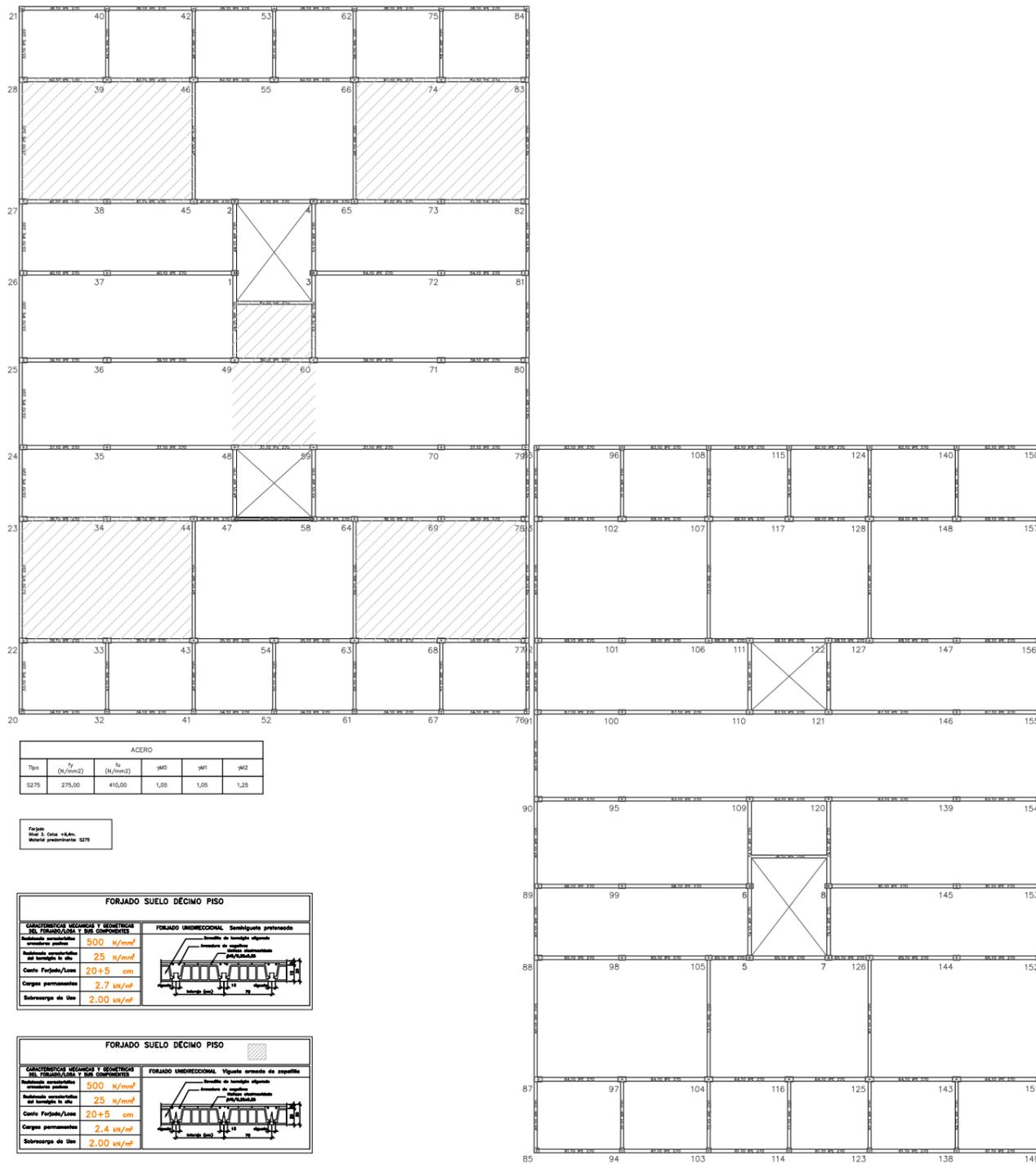
**FORJADO SUELO NOVENO PISO**

<b>CARGES Y RESISTENCIAS DEL FORJADO</b>	<b>FORJADO UNIDIRECCIONAL</b> (Vigas paralelas a las columnas)
Resistencia característica: <b>500 N/mm<sup>2</sup></b>	
Resistencia característica del hormigón en el estado de tensión: <b>25 N/mm<sup>2</sup></b>	
Canto Forjado/Losa: <b>20+5 cm</b>	
Carga permanente: <b>2.4 kN/m<sup>2</sup></b>	
Sobrecarga de Uso: <b>2.00 kN/m<sup>2</sup></b>	



Forjado 9 +25,90 m  
Vigas de acero  
Viguetas semirresistentes  
Acero S275

Forjado entreplanta 9 +19,00 m  
Vigas de acero  
Viguetas semirresistentes  
Acero S275



ACERO					
Tip	$f_y$ (N/mm <sup>2</sup> )	$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\gamma_{MO}$	$\gamma_{M1}$	$\gamma_{M2}$
S275	275,00	410,00	1,05	1,05	1,25

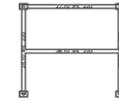
Folio:  
 Escala: 1:100  
 Fecha: 12/05/2015

**FORJADO SUELO DÉCIMO PISO**

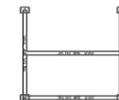
<b>CARGAS PERMANENTES Y SOBRECARGAS</b> Resistencia característica del concreto: 500 N/mm <sup>2</sup> Resistencia característica del acero: 275 N/mm <sup>2</sup> Carga Permanente: 2.7 kN/m <sup>2</sup> Sobrecarga de Uso: 2.00 kN/m <sup>2</sup>	<b>FORJADO UNIDIRECCIONAL</b> Dirección preferida 
--	---

**FORJADO SUELO DÉCIMO PISO**

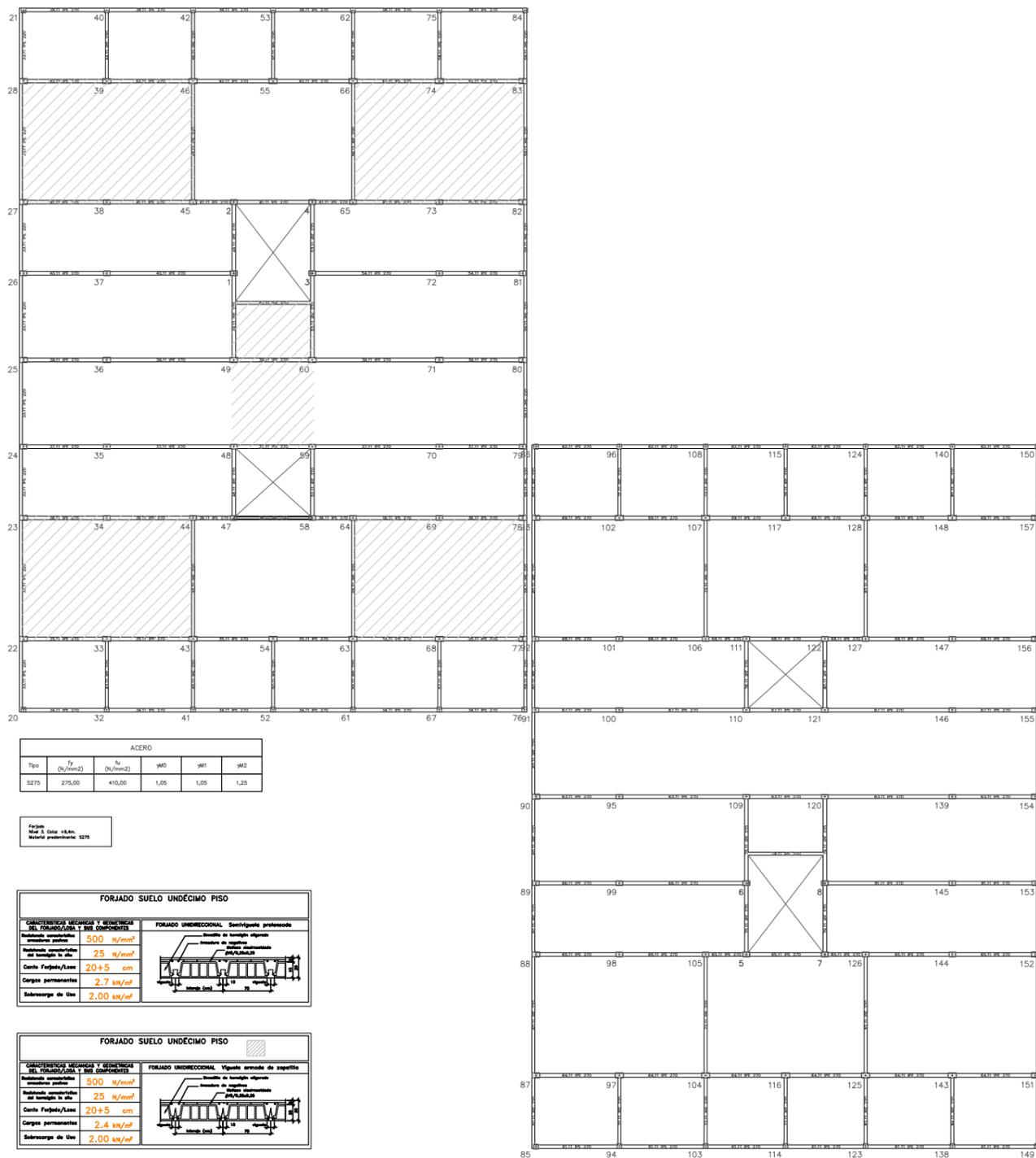
<b>CARGAS PERMANENTES Y SOBRECARGAS</b> Resistencia característica del concreto: 500 N/mm <sup>2</sup> Resistencia característica del acero: 275 N/mm <sup>2</sup> Carga Permanente: 2.4 kN/m <sup>2</sup> Sobrecarga de Uso: 2.00 kN/m <sup>2</sup>	<b>FORJADO UNIDIRECCIONAL</b> Vigas armadas de zapatas 
--	--



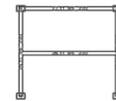
Forjado 10 +28,65 m  
 Vigas de acero  
 Viguetas semirresistentes  
 Acero S275



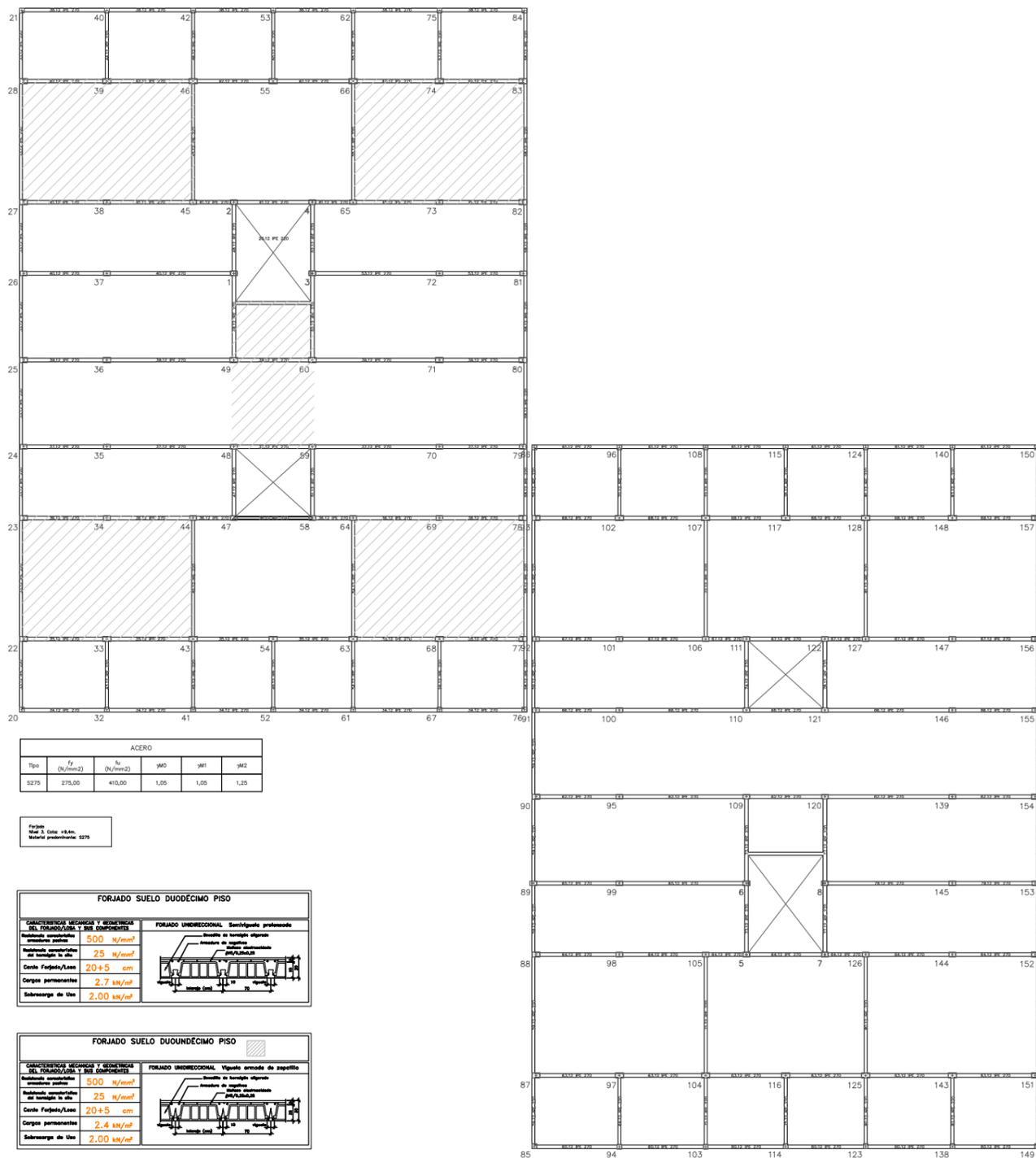
Forjado entreplanta 10 +20,37 m  
 Vigas de acero  
 Viguetas semirresistentes  
 Acero S275



Forjado 11 +31,40 m  
 Vigas de acero  
 Viguetas semirresistentes  
 Acero S275



Forjado entreplanta 11 +21,75 m  
 Vigas de acero  
 Viguetas semirresistentes  
 Acero S275



ACERO					
Tipo	$f_y$ (N/mm <sup>2</sup> )	$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	YMD	YMT	YMT
S275	275,00	410,00	L200	L200	L200

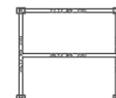
Figura:  
Eje 3. Cota +8,4m.  
Escala preliminar: 1:275

**FORJADO SUELO DUODECIMO PISO**

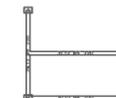
CONDICIONES MECANICAS Y RESERVA DEL FORJADO/ALAS Y SIN COMPONENTES	FORJADO UNIDIRECCIONAL	Sección de trabajo simple
Resistencia característica: 500 N/mm <sup>2</sup>		
Resistencia característica del trabajo en al: 25 N/mm <sup>2</sup>		
Distancia Felpado/Losa: 20+5 cm		
Cargas permanentes: 2,7 kN/m <sup>2</sup>		
Sobrecarga de Uso: 2,00 kN/m <sup>2</sup>		

**FORJADO SUELO DUODECIMO PISO**

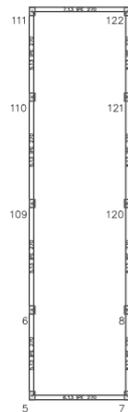
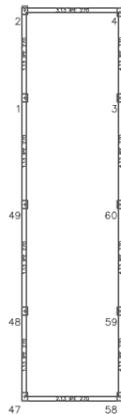
CONDICIONES MECANICAS Y RESERVA DEL FORJADO/ALAS Y SIN COMPONENTES	FORJADO UNIDIRECCIONAL	Vigetas armada de zapatas
Resistencia característica: 500 N/mm <sup>2</sup>		
Resistencia característica del trabajo en al: 25 N/mm <sup>2</sup>		
Distancia Felpado/Losa: 20+5 cm		
Cargas permanentes: 2,4 kN/m <sup>2</sup>		
Sobrecarga de Uso: 2,00 kN/m <sup>2</sup>		



Forjado 12 +34,15 m  
Vigas de acero  
Viguetas semirresistentes  
Acero S275



Forjado entreplanta 12 +23,13 m  
Vigas de acero  
Viguetas semirresistentes  
Acero S275



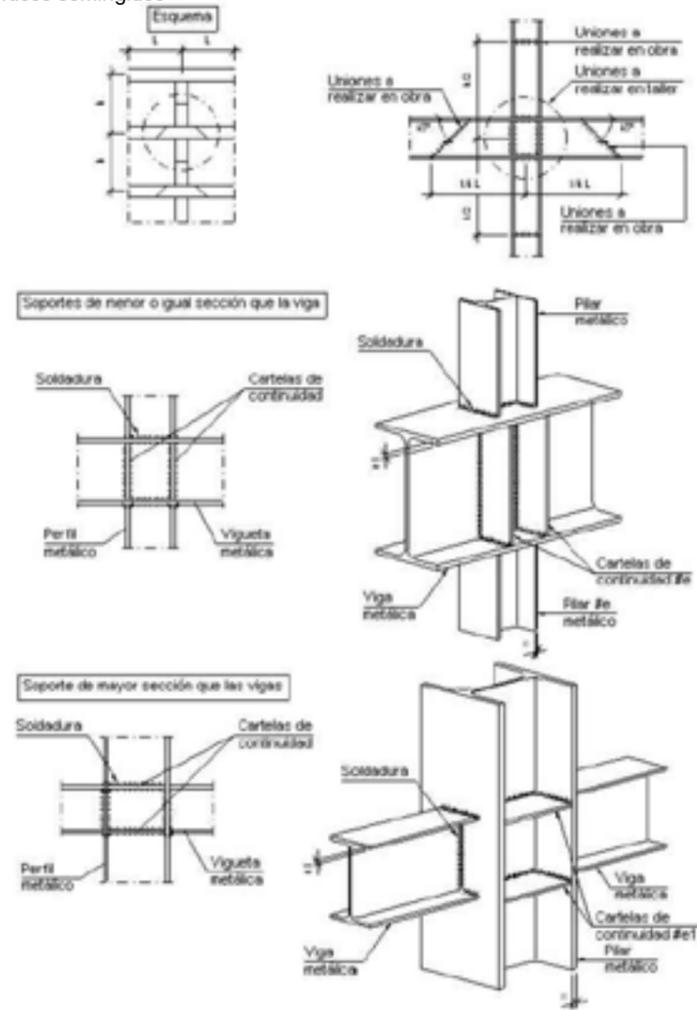
ACERO					
Tipo	$R_y$ (N/mm <sup>2</sup> )	$R_t$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\gamma_{M0}$	$\gamma_{M1}$	$\gamma_{M2}$
S275	275,00	410,00	1,05	1,05	1,25

Pilar:  
Clase 1 Clase +1a, 1a  
Metal presintetizado S275

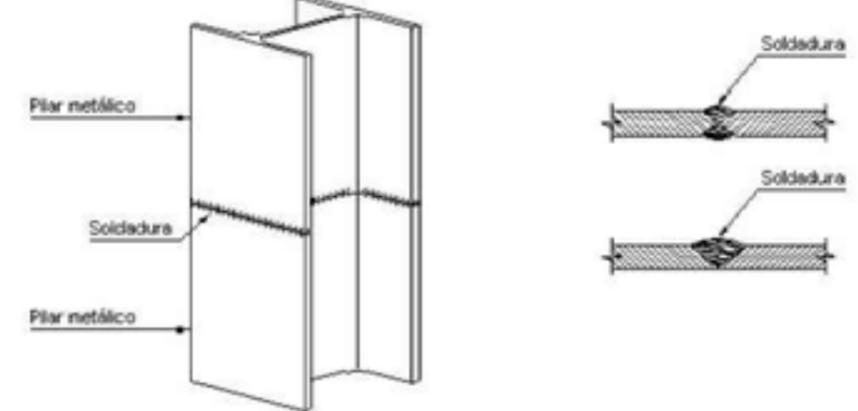
FORJADO SUELO DECIMOTERCER PISO	
<b>EXIGENCIA RESISTENCIA Y RIGIDEZ DEL CRANIOAJA Y DEL SOPORTE</b>	<b>FORJADO UNIDIRECCIONAL</b> Semirígido proporcional
Resistencia característica	500 N/mm <sup>2</sup>
Resistencia característica de tracción de los	25 N/mm <sup>2</sup>
Carga Forjado/sum	20+5 tm
Carga permanente	2,7 kN/m <sup>2</sup>
Sobrecarga de uso	2,00 kN/m <sup>2</sup>

### 16. Detalles constructivos

Uniones de pórticos semirígidos

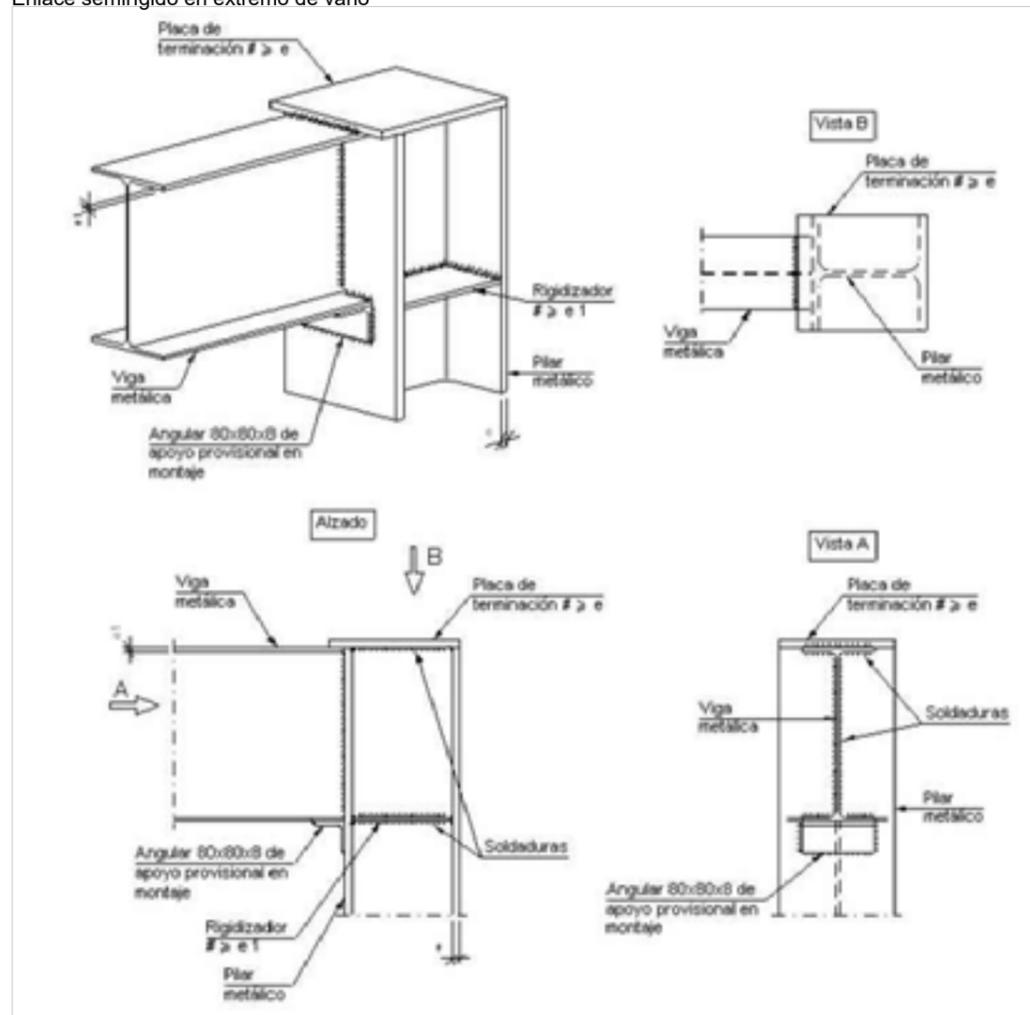


Empalme a tope de pilares metálicos



Forjado 13 +37,75 m  
Vigas de acero  
Viguetas semirresistentes  
Acero S275

Enlace semirígido en extremo de vano



# MEMORIA DE INSTALACIONES

## MEMORIA

Electrotecnia y luminotecnia

Suministro de agua fría y agua caliente sanitaria

Evacuación de aguas pluviales y residuales

Climatización y ventilación

# ELECTROTECNIA Y LUMINOTECNIA

La normativa aplicada para instalaciones de electrotecnia y luminotecnia es el DB -SUA- 4 y el R.I.T.E.

## ELECTROTECNIA

El sistema de electrotecnia se realiza de manera separativa. Por un lado, la instalación de las torres tipo H, y por otro, las viviendas-taller, de menor envergadura.

Para cada uno de estos dos sistemas se dispone de un transformador que garantice el suministro adecuado, colocado en la planta baja y accesible desde la calle. Desde dicho transformador se realiza la acometida o línea general de alimentación de baja tensión hasta el Cuadro General de Protección (CGP), situado próximo al primero, hasta el cuadro de contadores. A partir de aquí, el circuito recorre las zonas comunes de la cooperativa hasta llegar a cada una de las viviendas a través de un cuadro de protección y mando situado en los accesos a las mismas.

En estos cuadros de mando se colocan unos interruptores magnetotérmicos con el objetivo de prevenir sobrecargas y cortocircuitos, además de diferenciales para la protección de contactos directos e indirectos a personas o animales.

Finalmente, se apoya a este sistema de suministro general mediante la instalación de paneles solares en las cubiertas no accesibles de las dos torres tipo H, como método de reducción del consumo energético, sirviendo principalmente en la producción de ACS.

## LUMINOTECNIA

En primer lugar serán necesarias luces que nos dicta la norma para el recorrido de evacuación de los habitantes en caso de fallo eléctrico. Esta iluminación queda resuelta mediante la instalación de bloques autónomos de alumbrado de emergencia ubicados tanto a lo largo de los recorridos de evacuación como sobre las puertas de emergencia. De esta forma, se consigue cumplir con los requisitos exigidos por el CTE-DB-SI y el DB-SUA . Siguiendo las condiciones de la norma, se dispondrá alumbrado de emergencia en las zonas comunes mayores a 100 m<sup>2</sup>, en el aparcamiento de bicicletas (planta baja), recorridos de evacuación, aseos de las zonas públicas, los itinerarios accesibles y los espacios destinados a instalaciones.

En cuanto a la iluminación interior de vivienda, se dispondrán sobre todo de tiras lineales tipo LED sobre tabiques (parte superior o inferior, según interese) o sobre mobiliario para reforzar el ambiente interior. Se utilizarán luminarias con temperatura de color entre 2700K y 3500K, de colores más amarillentos y cálidos.

En las viviendas taller se propone la disposición de luminarias suspendidas en los espacios que cuentan con mayor altura, como en la planta baja y zona de trabajo. En el resto de plantas del las viviendas-taller se repite el criterio de las torres tipo H.

En las zonas más públicas de la cooperativa, como el hall de entrada, se emplean luminarias suspendidas en las zonas de mayor altura, y se dispone zonas de luz indirecta regulable en la sala polivalente. En la zona de co-working se han instalado de igual manera luminarias suspendidas sobre las zonas de trabajo, y luces más directas sobre las cocinas comunes del edificio.

## SUMINISTRO DE AGUA FRÍA Y AGUA CALIENTE SANITARIA

Será de aplicación el Documento Básico de Salubridad del Código Técnico de la Edificación (CTE-DB HS).

Puesto que se desconoce la ubicación de las acometidas, se consideraran cercanas al recinto de instalaciones. La instalación general discurrirá por espacios comunes hasta el recinto de instalaciones, donde se encuentra la llave de corte general junto con el resto de los elementos que componen dicha instalación general.

Esta se distribuirá verticalmente por los patinillos dispuestos junto a la escalera principal, desde donde abastece a todas las zonas húmedas de las viviendas y zonas comunes del edificio.

El Código Técnico de la Edificación exige, en relación al abastecimiento de agua caliente sanitaria (ACS) que se lleve a cabo a través de un sistema de energía renovable. Por ello, como antes se ha mencionado, parte de la demanda de agua caliente sanitaria estará cubierta gracias a la instalación de paneles fotovoltaicos en la cubierta. De este modo, el nuevo sistema permitirá un gran ahorro energético y bioclimático. Además, se dispondrá de un grupo de presión para asegurar el correcto suministro a todas las viviendas situado en planta baja.

## EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES- DB HS5

Se plantea un sistema separativo de evacuación de aguas pluviales y residuales compuesto por dos sistemas de redes independientes.

A través de sus correspondientes acometidas, ambas redes independientes se conectan a la red de alcantarillado público. Se presupone, por lo tanto, la existencia de una red separativa en el ámbito público. La separación permite una mejor depuración y dimensionado de cada conducción y, además, evita las sobrepresiones en las bajantes de aguas residuales en caso de intensidades de lluvia mayores a las previstas.

### 0.1- Evacuación de aguas pluviales

Encontramos dos tipos distintos de evacuación de las aguas pluviales. Por un lado, la evacuación de agua de los balcones de las terrazas norte y sur se realizará directamente desde la propia terraza al suponer que no habrá gran acumulación de agua en esta zona. El agua pasa entre las juntas del pavimento, que debido a la pendiente, es reconducida al exterior. Lo mismo ocurre en las terrazas de las viviendas taller.

En cuanto a la evacuación en las cubiertas, en las torres tipo H se mantiene el sistema preexistente, ya que la intervención en las mismas es mínimo. Las bajantes son reconducidas hacia patinillos o los nuevos tabiques técnicos dispuestos para tal fin hasta la arqueta en planta baja.

En las viviendas-taller se dispone un canalón en la parte central de la cubierta, recorriendo a la misma de parte a parte transversalmente, culminando en dos bajantes, una por cada lado, que conducen el agua hasta la red pública.

Las plazas y demás espacios públicos cuentan también con canalones dispuestos en las direcciones más convenientes para la mejor evacuación del agua.

### 02- Evacuación de aguas residuales

Las aguas residuales discurren por las bajantes ubicadas en los patinillos de los tabiques técnicos cercanos a los baños de las habitaciones-estudio. Estas bajantes llegan hasta la planta baja, donde discurren por el falso techo hasta unos colectores comuenes que llevan el agua finalmente hasta la red pública.

## CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN- DB HS3

Para el diseño de los sistemas de climatización y ventilación, se aplica el Documento Básico del Código Técnico de la Edificación (CTE DB-HS).

### **01- Climatización**

El diseño de las viviendas ha tenido en cuenta estrategias pasivas dando lugar a sistemas más sostenibles. La instalación de las terrazas permite la protección de las zonas de día del sol en verano y la acumulación de calor en invierno. Además, en las terrazas a sur se han proyectado unos bastidores con lamas para mayor protección solar. También se prevé la instalación de ventiladores, tanto en las viviendas como en las zonas comunes.

### **02- Ventilación**

A excepción de los baños, todas las estancias de la cooperativa cuentan con ventilación natural. Los grandes ventanales de las zonas de día permiten una buena ventilación, además del aumento de superficie de los huecos de las habitaciones, ganando de esta manera, además, mayor luminosidad.

No obstante, los baños sin acceso exterior sí requieren de ventilación mecánica, por ello se instalarán sistemas de extracción mecánica que permitan eliminar el aire viciado del interior.

# CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA

## DB-SI. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

DB-SI 1- Propagación interior

DB-SI 2- Propagación exterior

DB-SI 3- Evacuación de ocupantes

DB-SI 4- Instalaciones de protección contra incendios

DB-SI 5- Intervención de los bomberos

DB-SI 6- Resistencia al fuego de la estructura

## DB-SUA. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

DB-SUA 1- Seguridad frente al riesgo de caídas

DB-SUA 2- Accesibilidad

## DC-09. NORMATIVA DE DISEÑO Y CALIDAD EN EL ÁMBITO DE LA COMUNIDAD VALENCIANA

Capítulo I- Edificios de vivienda

Capítulo II- Vivienda accesible

Capítulo III- Vivienda para alojamientos

# DB-SI. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

## 1. DB-SI 1-PROPAGACIÓN INTERIOR

### 1.1 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.

Uso previsto	Condiciones
Residencial vivienda	La superficie construida de todo sector de incendio < 2.500 m <sup>2</sup> Los elementos que separan viviendas entre sí deben ser al menos EI 60
Comercial	La superficie construida de todo sector de incendio < 2.500 m <sup>2</sup>
Pública concurrencia	La superficie construida de todo sector de incendio < 2.500 m <sup>2</sup>

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.

Elemento	Resistencia al fuego
	Plantas sobre rasante h > 28 m
Residencial vivienda	EI 120
Comercial/ Pública concurrencia	EI 180

### 1.2 Locales y zonas de riesgo especial

Establecimientos	R. bajo	R. medio	R. alto	Exigencias
Almacén de residuos			X	R 180/ EI 180 Vestíbulo de independencia Puertas 2 x EI <sub>2</sub> 45-C5 Recorrido ≤ 25 m
Cocinas		X		R 120/ EI 120
Salas de maquinaria frigorífica		X		Vestíbulo de independencia Puertas 2 x EI <sub>2</sub> 30 -C5
Talleres de mantenimiento		X		Recorrido ≤ 25 m
Lavandería	X			R 80/ EI 90
Sala maquinaria climatización	X			Sin vestíbulo de independencia
Local de contadores de electricidad y de cuadros generales de distribución	X			Puertas EI <sub>2</sub> 45-C5 Recorrido ≤ 25 m
Sala de maquinaria de ascensores	X			

### 1.3 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.

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 cm<sup>2</sup>.

### 1.4 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 del DB-SI 1

Situación del elemento	Revestimientos	
	Techos/ paredes	Suelos
Zonas ocupables	C-s2, d0	E <sub>PL</sub>
Pasillos y escaleras protegidos	B-s1, d0	C <sub>FL</sub> -s1
Aparcamientos y recintos de riesgo especial	B-s1, d0	B <sub>PL</sub> -s1
Espacios ocultos no estancos, o que, siendo estancos, contengan instalaciones susceptibles de iniciar o de propagar un incendio.	B-s3, d0	B <sub>PL</sub> -s2

## 2. DB-SI 2-PROPAGACIÓN EXTERIOR

### 2.1 Medianerías y fachadas

Los elementos verticales separadores de otro edificio deben ser al menos EI 120.

Con el objetivo de limitar la propagación exterior horizontal a través de la fachada del edificio, se garantiza que los puntos de ésta que conectan zonas de riesgo especial alto y otras, escaleras y pasillos protegidos con otros espacios que no lo son, disponen de al menos protección EI 60.

La clase de reacción al fuego de los sistemas constructivos de fachada que ocupen más del 10% de su superficie será B-s3,d0 en fachadas de altura superior a 18 m, ya que la fachada de las torres tipo H supera los 30 m.

Los sistemas de aislamiento situados en el interior de cámaras ventiladas deben tener al menos la clasificación de reacción al fuego A2-s3,d0 en fachadas de altura superior a 28 m.

## DB-SI 3. EVACUACIÓN DE OCUPANTES

### 3.1 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 m<sup>2</sup>, 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 salida 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.

En las torres objeto de estudio, el uso residencial se combina con usos mixtos, que no exceden los 1500 m<sup>2</sup>, por lo que sí existe compatibilidad de los elementos de evacuación y los recorridos hasta el exterior del edificio.

### 3.2 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. 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.

Torre tipo H	Uso	m <sup>2</sup> /pers	Superficie	Nº de viviendas*	Total torre 1	Total torre 2
PB	Rellano/Acceso	2	72,44	-	39	39
	Comercios	2	85,85	-	42	-
	Restaurante	1,5	192,4	-	-	128
	Viviendas-taller	4 pers/viv	-	5	20	-
	Sala polivalente	1	80,2	-	80	-
	Co-working	1	77,61	-	-	78
P1-P5	Mantenimiento	Nula	-	-	-	-
	Vivienda tipo*	2 pers/viv	-	40	80	80
	Rellano/Acceso	2	7,5	-	4+6	4+6
P6	Vivienda tipo*	2 pers/viv	-	6	12	12
	Lavandería	5	19,31	-	4	4
	Cocina común	2	45,43	-	22	-
	Sala polivalente	1	80,2	-	-	80
	Rellano/Acceso	2	7,5	-	4	4
P7-P12	Vivienda tipo*	2 pers/viv	-	36	72	72
	Vivienda dúplex*	4 pers/viv	-	4	8	8
	Rellano/Acceso	2	7,5	-	4+6	4+6
	<b>TOTAL</b>				<b>238</b>	<b>296</b>

\*Se toman los valores de ocupación de vivienda de forma individual por torre.

### 3.3 Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación

En la tabla 3.1 del DB-SI 3 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.

En nuestro caso, al tratarse de dos torres, se ha calculado el total de ocupantes por planta de manera diferenciada, donde cada una de dichas torres cuenta con una salida. En este caso, la longitud del recorrido de evacuación no debe exceder los 35 m, ya que se trata de zonas en las que se prevé la presencia de ocupantes que duermen. En cubierta, al tratarse de espacios al aire libre, no debe exceder los 75 m.

### 3.4 Dimensionado de los medios de evacuación

Cuando en una zona, en un recinto, en una planta o en el edificio deba existir más de una salida, considerando también como tales los puntos de paso obligado, la distribución de los ocupantes entre ellas a efectos de cálculo debe hacerse suponiendo inutilizada una de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

A efectos del cálculo de la capacidad de evacuación de las escaleras y de la distribución de los ocupantes entre ellas, cuando existan varias, no es preciso suponer inutilizada en su totalidad alguna de las escaleras protegidas, de las especialmente protegidas o de las compartimentadas como los sectores de incendio, existentes. En cambio, cuando deban existir varias escaleras y estas sean no protegidas y no compartimentadas, debe considerarse inutilizada en su totalidad alguna de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

En la planta de desembarco de una escalera, el flujo de personas que la utiliza deberá añadirse a la salida de planta que les corresponda, a efectos de determinar la anchura de esta. Dicho flujo deberá estimarse, o bien en 160 A personas, siendo A la anchura, en metros, del desembarco de la escalera o bien en el número de personas que utiliza la escalera en el conjunto de las plantas, cuando este número de personas sea menor que 160 A.

Al tratarse de escaleras espacialmente protegidas, no se tendrá en cuenta la hipótesis de bloqueo. El dimensionado de los elementos de evacuación se ha realizado conforme a lo que se indica en la tabla 4.1 del DB-SI 3. Además, se cumple la norma de no realizar puertas con un ancho menor de 0,60 m, ni exceder de 1,23 m. Los corredores que dan acceso a las viviendas también cumplen la condición de P/200.

### 3.5 Protección de las escaleras

En uso Residencial Vivienda y con una altura h > 28 m, la norma específica que las escaleras deben ser especialmente protegidas. Las dos torres en H, por lo tanto, han sido modificadas para que las escaleras cumplan con esta exigencia que, al ser interiores, se les ha añadido un vestíbulo de independencia de 1,5 m de ancho.

### 3.6 Puertas situadas en recorridos de evacuación

Las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas serán abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo. Las anteriores condiciones no son aplicables cuando se trate de puertas automáticas.

Abrirá en el sentido de la evacuación toda puerta de salida prevista para el paso de más de 200 personas en edificios de uso Residencial Vivienda.

### 3.7 Señalización de los medios de evacuación

Se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988

### 3.8 Control del humo de incendio

En el caso que nos ocupa no es necesaria la instalación de un sistema de control del humo de incendio capaz de garantizar dicho control durante la evacuación de los ocupantes.

### 3.9 Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio

En los edificios de uso Residencial Vivienda con altura de evacuación superior a 28 m, toda planta que no sea zona de ocupación nula y que no disponga de alguna salida del edificio accesible dispondrá de posibilidad de paso a un sector de incendio alternativo mediante una salida de planta accesible o bien de una zona de refugio para usuario de silla de ruedas por cada 100 ocupantes o fracción, conforme a SI3-2.

## DB-SI 4. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

### 4.1 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 del DB-SI 4. En general se colocarán extintores portátiles de eficacia 21A -113B, a 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación.

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.

Para el uso de Residencial Vivienda, al excederse de 24 m la altura de evacuación, será necesaria la instalación de columna seca.

Para los espacios destinados a uso de pública concurrencia se instalarán bocas de incendio equipadas. Los espacios destinados a zona comercial se instalarán extintores portátiles.

### 4.2 Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios

La señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios debe cumplir lo establecido en el vigente Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo.

## DB-SI 5. INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

### 5.1 Condiciones de aproximación y entorno

5.1.1 Aproximación a los edificios. Los viales de aproximación de los vehículos de los bomberos a los espacios de maniobra, deben tener un ancho mínimo de 3,5 m, una altura mínima de 4,5 m y debe tener una capacidad portante de 20 Kn/m<sup>2</sup>. Las nuevas calles proyectadas cumplen estas condiciones.

#### 5.1.2 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.

- a) anchura mínima libre 5 m
- b) altura libre la del edificio
- c) separación máxima del vehículo de bomberos a la fachada del edificio para 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 de diámetro.

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. En el caso de que el edificio esté equipado con columna seca debe haber acceso para un equipo de bombeo a menos de 18 m de cada punto de conexión a ella. El punto de conexión será visible desde el camión de bombeo.

### 5.2 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.

# DB-SUA. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

## DB-SUA 9- 1. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS

### 1.1 Resbaladidad 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, 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:

$R_d$	Clase
$R_d \leq 15$	0
$15 < R_d \leq 35$	1
$35 < R_d \leq 45$	2
$R_d > 45$	3

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

### 1.2 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 del 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 el proyecto, dichas barreras cuentan con una altura mínima de 1,1 m de altura, además de tener en cuenta otras normas restrictivas.

### 1.3 Desniveles

#### 3.1 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.

#### 3.2 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. 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.

##### 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 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.

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.

#### Barreras situadas delante de una fila de asientos fijos

La altura de las barreras de protección situadas delante de una fila de asientos fijos podrá reducirse hasta 70 cm si la barrera de protección incorpora un elemento horizontal de 50 cm de anchura, como mínimo, situado a una altura de 50 cm, como mínimo.

### 1.4 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.

#### 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:  $54 \text{ cm} \leq 2C + H \leq 70 \text{ cm}$

##### Tramos

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 <sup>(1)</sup>			
Docente con escolarización infantil o de enseñanza primaria Pública concurrencia y Comercial	0,80 <sup>(2)</sup>	0,90 <sup>(2)</sup>	1,00	1,10
Sanitario Zonas destinadas a pacientes internos o externos con recorridos que obligan a giros de 90° o mayores Otras zonas	1,40			
	1,20			
Casos restantes	0,80 <sup>(2)</sup>	0,90 <sup>(2)</sup>	1,00	

<sup>(1)</sup> En edificios existentes, cuando se trate de instalar un ascensor que permita mejorar las condiciones de accesibilidad para personas con discapacidad, se puede admitir una anchura menor siempre que se acredite la no viabilidad técnica y económica de otras alternativas que no supongan dicha reducción de anchura y se aporten las medidas complementarias de mejora de la seguridad que en cada caso se estimen necesarias.

<sup>(2)</sup> Excepto cuando la escalera comunique con una zona accesible, cuyo ancho será de 1,00 m como mínimo.

### 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. 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 definidas en el anejo SI A del DB SI.

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.

### Rampas

Los itinerarios cuya pendiente exceda del 4% se consideran rampa a efectos de este DB-SUA, y cumplirán lo que se establece en los apartados que figuran a continuación, excepto los de uso restringido y los de circulación de vehículos en aparcamientos que también estén previstas para la circulación de personas. Estas últimas deben satisfacer la pendiente máxima que se establece para ellas en el apartado 4.3.1

siguiente, así como las condiciones de la Sección SUA 7. 4.3.1 Pendiente 1 Las rampas tendrán una pendiente del 12%, como máximo, excepto las que pertenezcan a itinerarios accesibles, cuya pendiente será, como máximo, del 10% cuando su longitud sea menor que 3 m, del 8% cuando la longitud sea menor que 6 m y del 6% en el resto de los casos. Si la rampa es curva, la pendiente longitudinal máxima se medirá en el lado más desfavorable; y las de circulación de vehículos en aparcamientos que también estén previstas para la circulación de personas, y no pertenezcan a un itinerario accesible, cuya pendiente será, como máximo, del 16%.

La pendiente transversal de las rampas que pertenezcan a itinerarios accesibles será del 2%, como máximo.

### Tramos

Los tramos tendrán una longitud de 15 m como máximo, excepto si la rampa pertenece a itinerarios accesibles, en cuyo caso la longitud del tramo será de 9 m, como máximo, así como en las de aparcamientos previstas para circulación de vehículos y de personas, en las cuales no se limita la longitud de los tramos.

La anchura útil 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 para escaleras en la tabla 4.1.

La anchura de la rampa 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.

Si la rampa pertenece a un itinerario accesible los tramos serán rectos o con un radio de curvatura de al menos 30 m y de una anchura de 1,20 m, como mínimo. Asimismo, dispondrán de una superficie horizontal al principio y al final del tramo con una longitud de 1,20 m en la dirección de la rampa, como mínimo.

### Mesetas

Las mesetas dispuestas entre los tramos de una rampa con la misma dirección tendrán al menos la anchura de la rampa y una longitud, medida en su eje, de 1,50 m como mínimo.

Cuando exista un cambio de dirección entre dos tramos, la anchura de la rampa no se reducirá a lo largo de la meseta. 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 definidas en el anejo SI A del DB SI.

No habrá pasillos de anchura inferior a 1,20 m ni puertas situados a menos de 40 cm de distancia del arranque de un tramo. Si la rampa pertenece a un itinerario accesible, dicha distancia será de 1,50 m como mínimo.

### Pasamanos

Las rampas que salven una diferencia de altura de más de 550 mm y cuya pendiente sea mayor o igual que el 6%, dispondrán de un pasamanos continuo al menos en un lado.

Las rampas que pertenezcan a un itinerario accesible, cuya pendiente sea mayor o igual que el 6% y salven una diferencia de altura de más de 18,5 cm, dispondrán de pasamanos continuo en todo su recorrido, incluido mesetas, en ambos lados. Asimismo, los bordes libres contarán con un zócalo o elemento de protección lateral de 10 cm de altura, como mínimo. Cuando la longitud del tramo exceda de 3 m, el pasamanos se prolongará horizontalmente al menos 30 cm en los extremos, en ambos lados.

El pasamanos estará a una altura comprendida entre 90 y 110 cm. Las rampas situadas en escuelas infantiles y en centros de enseñanza primaria, así como las que pertenecen a un itinerario accesible, dispondrán de 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.

### Pasillos escalonados de acceso a localidades en graderíos y tribunas

Los pasillos escalonados de acceso a localidades en zonas de espectadores tales como patios de butacas, anfiteatros, graderíos o similares, tendrán escalones con una dimensión constante de contrahuella. Las huellas podrán tener dos dimensiones que se repitan en peldaños alternativos, con el fin de permitir el acceso a nivel a las filas de espectadores.

La anchura de los pasillos escalonados se determinará de acuerdo con las condiciones de evacuación que se establecen en el apartado 4 de la Sección SI 3 del DB-SI.

### 1.5 Limpieza de los acristalamientos exteriores

En edificios de uso Residencial Vivienda, los acristalamientos que se encuentren a una altura de más de 6 m sobre la rasante exterior con vidrio transparente cumplirán las condiciones que se indican a continuación, salvo cuando sean practicables o fácilmente desmontables, permitiendo su limpieza desde el interior:

Toda la superficie exterior del acristalamiento se encontrará comprendida en un radio de 0,85 m desde algún punto del borde de la zona practicable situado a una altura no mayor de 1,30 m.

Los acristalamientos reversibles estarán equipados con un dispositivo que los mantenga bloqueados en la posición invertida durante su limpieza.

## DB-SUA 9-2 ACCESIBILIDAD

### 2.1 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 uso Residencial Vivienda en los que haya que salvar más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible al edificio hasta alguna vivienda o zona comunitaria, o con más de 12 viviendas en plantas sin entrada principal accesible al edificio, dispondrán de ascensor o rampa accesibles (conforme al apartado 4 del SUA 1) que comunique las plantas que no sean de ocupación nula (ver definición en el anejo SI A del DB SI) con las de entrada accesible al edificio. En el resto de los casos, el proyecto debe prever, al menos dimensional y estructuralmente, la instalación de un ascensor accesible que comunique dichas plantas.

#### Accesibilidad en las plantas del edificio

Los edificios de uso Residencial Vivienda dispondrán de un itinerario accesible que comunique el acceso accesible a toda planta (entrada principal accesible al edificio, ascensor accesible o previsión del mismo, rampa accesible) con las viviendas, con las zonas de uso comunitario y con los elementos asociados a viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas, tales como trasteros, plazas de aparcamiento accesibles, etc., situados en la misma planta.

### 2.2 Dotación de elementos accesibles

Los edificios de uso Residencial Vivienda dispondrán del número de viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas y para personas con discapacidad auditiva según la reglamentación aplicable.

Los establecimientos de uso Residencial Público deberán disponer del número de alojamientos accesibles que se indica en la tabla 1.1.

Número total de alojamientos	Número de alojamientos accesibles
De 5 a 50	1
De 51 a 100	2
De 101 a 150	4
De 151 a 200	6
Más de 200	8, y uno más cada 50 alojamientos o fracción adicionales a 250

#### 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.

### 2.2 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, Plazas reservadas, 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  $3\pm 1$  mm en interiores y  $5\pm 1$  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.

# DC-09. NORMATIVA DE DISEÑO Y CALIDAD EN EL ÁMBITO DE LA COMUNIDAD VALENCIANA

## CAPÍTULO I: EDIFICIOS DE VIVIENDA

### Sección primera: Condiciones de funcionalidad

#### Subsección primera: La vivienda

##### Artículo 1. Superficies útiles mínimas

La superficie útil interior de la vivienda será 30 m<sup>2</sup>. La superficie útil interior de la vivienda-apartamento será 24 m<sup>2</sup>. Todas las viviendas del proyecto cumplen con esta primera condición.

La vivienda puede tener distintos grados de compartimentación, según se agrupen o no en un mismo recinto los diferentes espacios básicos. Los recintos que componen la vivienda contarán con la superficie mínima que se indica en la tabla 1.

Tipos	Superficie
Dormitorio sencillo	6
Dormitorio doble	8
Cocina	5
Comedor	8
Cocina-comedor	12
Estar	9
Estar-comedor	16
Estar-comedor-cocina	18
Dormitorio-estar-comedor-cocina	21
Baño	3
Aseo	1,5

En las viviendas de dos o más dormitorios, al menos uno de ellos tendrá 10 m<sup>2</sup> útiles, sin incluir el espacio para almacenamiento.

El lavadero, podrá ubicarse en la cocina, en el baño, en el aseo o en un recinto específico para esa función, reservando siempre la superficie necesaria para la colocación y uso de los aparatos previstos. Podrá ubicarse esta función en un espacio común del edificio según se regula en el artículo 11 de la presente disposición.

Todas las viviendas deberán disponer de espacio para la higiene personal con la dotación correspondiente a baño. Las viviendas de tres o más dormitorios contarán con un espacio adicional para la higiene personal con la dotación correspondiente a aseo.

##### Artículo 2. Relación entre los distintos espacios o recintos

La relación entre los espacios de la vivienda cumplirá con las siguientes condiciones:

El espacio para la evacuación fisiológica se ubicará en un recinto compartimentado, pudiendo albergar éste la zona de higiene personal.

Todo recinto o zona de la vivienda en el que esté ubicada una bañera o una ducha, se considerará como local húmedo a los efectos del Documento Básico HS 3 Calidad del aire interior del Código Técnico de la Edificación, y sus acabados superficiales cumplirán lo establecido en el Artículo 5d de esta disposición.

Cuando la vivienda tenga más de un dormitorio, se podrá acceder a un espacio para la higiene personal desde los espacios de circulación de la vivienda.

El baño y el aseo no serán paso único para acceder a otra habitación o recinto.

##### Artículo 3. Dimensiones lineales

En la vivienda la altura libre mínima será de 2,50 m, admitiéndose descuelgues hasta 2,20 m, con ocupación en planta de cada recinto de hasta el 10% de su superficie útil. En espacios de circulación, baños, aseos y cocinas, la altura libre mínima será de 2,20 m.

En las habitaciones o recintos deberán poder inscribirse dos tipos de figuras mínimas, según la tabla 3.1.

Figura libre de obstáculos	Estar	Comedor	Cocina	Lavadero	Dormitorio	Baño
	Ø1,20 (1)	Ø1,20	Ø1,20			Ø1,20 (3)
Figura para mobiliario	3,00 x 2,50	Ø2,50	1,60 entre paramentos	1,10 x 1,20	D. Doble 2,60 x 2,60 (2) 2 x 2,60 4,10 x 1,80	D. Sencillo 2 x 1,80

(1) En el acceso a la vivienda se cumplirá también esta figura.

(2) Al menos en un dormitorio doble podrá inscribirse esta figura.

(3) Al menos en un baño de la vivienda se podrá inscribir esta figura, permitiéndose invadir la zona de aparato de lavabo siempre que quede una altura libre de 0,70 m medida desde el pavimento hasta la superficie inferior del aparato, para permitir el giro de una silla de ruedas.

Los baños, aseos o los espacios se dimensionarán según los aparatos sanitarios que contengan, considerando la zona adscrita a cada aparato, así como la zona de uso de éste. Las zonas de uso podrán superponerse. Las dimensiones mínimas de las zonas adscritas a los aparatos sanitarios y de las zonas de uso correspondientes se indican en la tabla 3.2.

Tipo de aparato sanitario	Zona de aparato sanitario		Zona de uso	
	Ancho (m)	Profundidad (m)	Ancho (m)	Profundidad (m)
Lavabo	0,70		0,70	
Ducha	Igual		0,60	
Bañera	dimensión aparato sanitario	Igual dimensión aparato sanitario	0,60	0,60
Bidé	0,70		0,70	
Inodoro	0,70		0,70	

El lavadero se dimensionará de acuerdo con los aparatos que contenga, considerando el área adscrita a cada aparato para lavado, así como la zona de uso de éste. Las zonas de uso podrán superponerse. Las dimensiones mínimas de cada aparato y de la zona de uso se indican en la tabla 3.3.

Tipo de aparato sanitario	Zona de aparato sanitario		Zona de uso	
	Ancho (m)	Profundidad (m)	Ancho (m)	Profundidad (m)
Lavadora	0,60	0,60	Igual dimensión aparato sanitario	0,60
Pila de lavar	0,45			
Secadora	0,60 (1)			

(1) Acumulable en altura a la lavadora de carga frontal.

##### Artículo 4. Circulaciones horizontales y verticales

Las circulaciones horizontales y verticales de toda vivienda contarán con las siguientes dimensiones:

**Accesos:** El acceso a la vivienda, desde el edificio o desde el exterior, será a través de una puerta cuyo hueco libre no será menor de 0,80 m de anchura y de 2,00 m de altura.

Toda vivienda tendrá un hueco al exterior con anchura mayor de 0,90 m y superficie mayor de 1,50 m<sup>2</sup>, para permitir el traslado de mobiliario. El hueco libre en puertas de paso será como mínimo de 0,70 m de anchura y 2,00 m de altura.

**Pasillos:** La anchura mínima de los pasillos será de 0,90 m, permitiéndose estrangulamientos de hasta un ancho de 0,80 m con una longitud máxima de 0,60 m por presencia de elementos estructurales o paso de instalaciones, sin que exceda del 25% de la longitud total del recinto, medido en el eje del pasillo.

**La escalera del interior de la vivienda:** Las escaleras que permiten el acceso necesario a los espacios básicos y a los recintos que los contienen, así como la que conecta el garaje con el interior de la vivienda, deberán cumplir las condiciones que se establecen en el DB SUA del CTE. La altura libre mínima será de 2,20 m medida desde la arista exterior del escalón hasta la cara inferior del tramo inmediatamente superior, admitiéndose descuelgues hasta 2,10 m cuya ocupación en planta no sea superior al 25% de la superficie de la escalera. Las mesetas o rellanos, tendrán un ancho mínimo igual al ancho del tramo mayor

que en ella desembarca, y una longitud mínima de 0,70 m, medido en la línea de huella.

En las promociones de más de 6 viviendas unifamiliares, al menos el número de viviendas que se indica en la tabla 4 deberá disponer de entrada accesible, para ello se dispondrá de un itinerario accesible que comunique la vía pública con el interior de dichas viviendas.

Número total de viviendas	Número total de viviendas con entrada accesible
De 7 a 15	1
De 16 a 25	2
De 26 a 50	3
Más de 50	1 más cada 25 o fracción

El acceso a la vivienda unifamiliar con entrada accesible se debe promover a cota cero. No obstante, será admisible como máximo un desnivel menor o igual a 5 cm salvado con una pendiente que no exceda del 25 %. En el caso de desniveles mayores se deberán cumplir las condiciones establecidas para rampas accesibles.

#### *Artículo 5. Equipamiento.*

El equipamiento de la vivienda deberá cumplir las siguientes condiciones:

*Almacenamiento:* Toda vivienda dispondrá de espacio para almacenamiento de la ropa y enseres que no será inferior a 0,80 m<sup>3</sup> por usuario con una profundidad mínima de 0,55 m, que se podrá materializar mediante armarios empotrados, mediante reserva de superficie para la disposición de mobiliario, o ambas.

*Secado de ropa:* Se podrá optar por un sistema de secado natural en un espacio exterior de la vivienda o en fachada exterior o interior del edificio con protección de vistas desde la vía pública. Además, el proyecto cuenta con una zona de lavado de ropa de uso común, uno por torre, conforme a lo expresado en el artículo 11 de esta disposición.

*Aparatos:* En toda vivienda, los recintos o zonas que a continuación se expresan, contarán con el siguiente equipamiento mínimo:

*-Cocina:* Un fregadero con suministro de agua fría y caliente, y evacuación con cierre hidráulico. Espacio para lavavajillas con toma de agua fría y caliente, desagüe y conexión eléctrica. Espacio para cocina, horno y frigorífico con conexión eléctrica. Espacio mínimo para bancada de 2,50 m de desarrollo, incluido el fregadero y zona de cocción, medida en el borde que limita con la zona del usuario.

*-Zona de lavadero:* Deberá existir un espacio para la lavadora con tomas de agua fría y caliente, desagüe y conexión eléctrica. Baño: Un lavabo y una ducha o bañera con suministro de agua fría y caliente, un inodoro con suministro de agua fría y todos ellos con evacuación con cierre hidráulico.

*-Aseo:* Un inodoro y un lavabo, en las mismas condiciones que los anteriores.

*Acabados superficiales:* Los recintos húmedos (cocina, lavadero, baño y aseo) irán revestidos con material lavable e impermeable hasta una altura mínima de 2,00 m. El revestimiento en el área de cocción será además incombustible. En caso de cocinas situadas en un recinto donde además se desarrollen otras funciones, se revestirán los paramentos en contacto con el mobiliario o equipo específicos de cocina, con material lavable e impermeable hasta una altura mínima de 2,00 m, y en el área de cocción el material será además incombustible.

#### **Subsección segunda: El edificio**

##### *Artículo 6. Circulaciones horizontales y verticales.*

En todos los edificios de más de una vivienda, los espacios comunitarios de circulación contarán con las siguientes dimensiones:

*Acceso:* La puerta de entrada tendrá un hueco libre mínimo de 0,90 m de ancho y 2,10 m de alto. El acceso al edificio se debe promover a cota cero. No obstante, será admisible como máximo un desnivel menor o igual a 5 cm salvado con una pendiente que no exceda del 25 %. En el caso de desniveles mayores se deberán cumplir las condiciones establecidas para rampas accesibles.

*Zaguán:* Altura libre mínima 2,30 m. Ancho mínimo 1,20 m.

*Espacios de circulación:* Se dispondrá de un itinerario accesible que comunique el acceso accesible en cada planta, entrada principal accesible al edificio, ascensor accesible o previsión del mismo, rampa accesible con las vivienda, las zonas de uso comunitario, los elementos asociados a viviendas accesibles para personas usuarias de silla de ruedas, tales como trasteros, plazas de aparcamiento accesibles, etc.

El itinerario accesible cumplirá las condiciones establecidas en el DB SUA del CTE y las siguientes:

*-Pasillos:* el ancho mínimo de los pasillos será de 1,20 m y la altura libre mínima será de 2,30 m. Se permitirán estrechamientos puntuales conforme a lo establecido en el DB SUA del CTE.

*-Puertas:* las puertas de los itinerarios que transcurran hasta el interior de las zonas de uso comunitario y hasta el interior de las viviendas accesibles para personas usuarias de silla de ruedas, tendrán una anchura de paso  $\geq$  0,90 m medida en el marco y aportada por no más de una hoja, y en su posición de máxima apertura la anchura libre de paso será:  $\geq$  0,85 m en puertas abatibles, anchura reducida por el grosor de la hoja;  $\geq$  0,80 m en puertas correderas, anchura medida entre el marco y el canto de la hoja.

*-Suelos:* Para limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos de las zonas comunes de circulación tendrán la clase de resistencia al deslizamiento exigida a los suelos de los edificios de uso residencial público en el CTE.

*Escaleras:* La altura libre mínima de la escalera será de 2,20 m, medida desde la arista exterior del escalón hasta la cara inferior del tramo inmediatamente superior. En el caso de mesetas o rellanos que sirvan de acceso a viviendas o locales, el ancho mínimo de éstos será de 1,20 m y la distancia mínima entre la arista del último peldaño y el hueco de las puertas a las que sirva será de 0,40 m.

Los espacios de circulación en edificios de más de una vivienda permitirán la circulación horizontal de un prisma de 2,00 m x 0,60 m x 0,60 m.

##### *El ascensor*

Los edificios dispondrán de ascensor o rampa accesibles que comunique las plantas de entrada accesible al edificio con las plantas que no sean de ocupación nula en los siguientes casos:

- Cuando haya que salvar más dos plantas desde alguna entrada principal accesible al edificio. - Cuando existan más de 6 viviendas en plantas sin entrada principal accesible al edificio.
- Cuando existan viviendas accesibles para personas usuarias de silla de ruedas, en cuyo caso el ascensor o la rampa accesibles las deberá comunicar además con las plantas que tengan elementos asociados a dichas viviendas o zonas comunitarias, tales como trastero o plaza de aparcamiento de la vivienda accesible, sala de comunidad, tendedero, etc.

Al menos un ascensor deberá estar conectado con el itinerario accesible y cumplirá las condiciones establecidas en el DB SUA del CTE para los ascensores accesibles.

Frente al ascensor accesible o al espacio dejado en previsión para ellos, se dispondrá de un espacio para giro de diámetro 1,50 m libre de obstáculos.

El proyecto cuenta en total con 4 ascensores, 2 por torre, cuyas dimensiones son de 1,40 x 1,1 m, con una espacio libre para giro de 2,40 m, por lo que cumple la normativa.

### Artículo 7. Patios del edificio

El edificio no presenta ningún tipo de patio, por lo que este punto no es de aplicación.

### Artículo 8. Huecos de servicio

Los huecos de servicio que contengan instalaciones comunes o conjuntos de acometidas individuales, deberán ser registrables desde espacios comunes y permitirán realizar adecuadamente las operaciones de mantenimiento y reparación. Las instalaciones en su interior estarán separadas entre sí, conforme a su normativa específica.

### Artículo 9. Huecos exteriores

En el diseño de fachadas, tanto interiores como exteriores, para limitar posibles estrangulamientos, se tendrá en cuenta que desde un punto cualquiera de un hueco de iluminación y ventilación y en el plano horizontal que pase por dicho punto, se podrá observar sin obstrucciones, un segmento de L metros de longitud, paralelo a fachada y situado a L metros de ésta, de tal forma que el ángulo de visión que defina el punto con dicho segmento sea igual o superior a 45°. La dimensión L, en función del tipo de patio, tomará los valores que se indican en la tabla 9.

Tipo de patio	Valor mínimo de L en metros	
	Edificio plurifamiliar	Edificio unifamiliar
1	6,00	4,00
2	3,00	2,00
3	3,00	2,00
4	2,00	1,50

### Artículo 10. Aparcamientos

Los aparcamientos cumplirán las siguientes condiciones:

-Meseta Para que la incorporación del vehículo a la vía pública se realice con seguridad, ésta se efectuará desde una superficie plana, con pendiente no superior al 5%, con una anchura mínima de 3,00 m y una profundidad mínima de 4,50 m, sin incluir en esta superficie la de uso y dominio público.

-Acceso de vehículos: La anchura mínima libre del hueco de acceso será de 2,80 m. En aparcamientos con capacidad superior a 100 plazas, la anchura mínima libre del hueco de acceso será de 5,80 m, o bien tendrá dos huecos de acceso independientes con una anchura mínima libre de 2,80 m para cada hueco de acceso.

*Plazas para automóvil:* La dimensión mínima por plaza será de 2,30 m de anchura y de 4,50 m de longitud, estando esta superficie libre de soportes estructurales u otros elementos constructivos. Para los aparcamientos en batería estas dimensiones se verán modificadas en los siguientes casos:

-Caso 1. En las plazas con su longitud menor entre dos soportes, siempre que éstos estén situados a partir de una banda de 1,00 m de ancho medida desde el fondo de la plaza, se incrementará el ancho de la plaza en 0,20 m

-Caso 2. Las plazas con su longitud mayor perpendicular a la calle y con un lado mayor adyacente a un muro, se incrementará el ancho de la plaza en 0,20 m.

-Caso 3. En las plazas del caso 2 que además estén situadas al fondo de una calle y adyacentes a un muro u obstáculo que abarque también su espacio de maniobra, se incrementará el ancho de la plaza en 0,70 m.

*Plazas para motocicleta:* Las plazas para motocicleta computarán como una plaza de vehículo por cada 3 plazas de motocicletas a los efectos de determinar el número de plazas de aparcamiento, y tendrán unas dimensiones mínimas de 1,50 m x 2,30 m.

### Artículo 11. Locales del edificio

Almacén de contenedores de residuos ordinarios: La Administración Local podrá aceptar soluciones alternativas a lo dispuesto en el CTE en cuanto a almacén de contenedores, siempre que se justifique que el sistema de recogida de basuras del municipio no precisa de la existencia de éstos.

*Lavadero y tendedero:* Para el secado de ropa, se podrá optar por un sistema de secado natural en zonas o recintos comunes del edificio, protegidos de vistas desde la vía pública. Esta opción podrá sustituir lo establecido en el artículo 5 de ésta disposición, cuando en la vivienda no haya espacios al exterior, no exista patio interior y no haya una solución adecuada en la fachada exterior.

*Trasteros independientes de las viviendas en edificios de más de una vivienda:* Los trasteros anejos a las viviendas serán locales destinados a éste fin exclusivo, sin incorporación posible a ninguna de las viviendas. Deberán tener acceso desde zonas comunes de circulación del edificio o desde una plaza de garaje a la que estarán incorporados y vinculados registralmente. La superficie útil interior del trastero será como mínimo de 2,00 m<sup>2</sup>. La altura libre mínima será de 2,00 m, y la distancia mínima entre paramentos 0,90 m.

*Recintos para instalaciones:* Cumplirán la reglamentación específica de las instalaciones que contengan.

## Sección segunda: Condiciones de habitabilidad

### Subsección primera: La vivienda

### Artículo 12. Iluminación natural

Para cumplir esta exigencia, los recintos o zonas con excepción del acceso, baño o aseo y trastero, dispondrán de huecos acristalados al exterior para su iluminación, con las siguientes condiciones:

Al menos el 30%, de la de la superficie útil interior de la vivienda se iluminará a través de huecos que recaigan directamente a la vía pública, al patio de manzana o a los patios del tipo I. Necesariamente el recinto o zona de estar quedará incluido en esta superficie. Para esta comprobación superficial no se tendrán en consideración los espacios exteriores de la vivienda como balcones, terrazas, tendedores u otros.

Los posibles estrangulamientos que se produzcan en el interior de los recintos para alcanzar huecos de fachada, tendrán hasta el hueco, una profundidad igual o inferior a la anchura del estrangulamiento, excepto en cocinas donde esta relación podrá ser 1,20 veces la anchura del estrangulamiento. En el proyecto no ocurren dichos estrangulamientos.

Existirán sistemas de control de iluminación en los espacios destinados al descanso. La superficie mínima de iluminación de la ventana deberá estar comprendida entre los 0,50 m y los 2,20 m de altura, según los porcentajes de la tabla 12.

		Situación de la ventana		
		Al exterior y en patios de manzana	En patios 1,2 y 3	En patio 4
Profundidad del recinto iluminado	Menor de 4 m	10 %	15%	10%
	Igual o mayor de 4 m	15%	18%	15%

En el caso de que existan elementos salientes sobre una ventana, cuerpos volados del edificio u otros, la superficie de la ventana se calculará igualmente mediante la tabla 12, introduciendo como profundidad del recinto iluminado, la distancia desde el borde exterior del cuerpo volado hasta el paramento interior del recinto iluminado más alejado de la ventana.

### Artículo 13. Ventilación

Para la ventilación de las zonas o recintos con huecos al exterior, éstos serán practicables, al menos, en la tercera parte de la superficie del hueco de iluminación, definida en el artículo 12 de la presente disposición.

### Artículo 14. Iluminación natural

Las escaleras del edificio no disponen de iluminación natural, por lo que no es de aplicación este artículo.

### *Artículo 15. Ventilación*

En edificios con escaleras protegidas o especialmente protegidas las condiciones de ventilación serán las establecidas en el Documento Básico DB SI Seguridad en caso de Incendio del CTE.

## CAPÍTULO II: VIVIENDA ACCESIBLE

### *Artículo 16. Generalidades*

Las viviendas accesibles se adecuarán con carácter general a lo establecido en el Capítulo I, edificios de vivienda, que se aprueba por la presente disposición y a lo establecido en el DB SUA del CTE para las viviendas accesibles, excepto en las condiciones que a continuación se establecen.

### *Artículo 17. Puerta de entrada a la vivienda*

La anchura de la puerta de entrada a la vivienda accesible para personas usuarias de silla de ruedas, medida en el marco, será de 0,90 m como mínimo.

### *Artículo 18. Suelo del baño*

En las viviendas accesibles para personas usuarias de silla de ruedas el suelo del baño será, como mínimo, de clase 2 de resistencia al deslizamiento, excepto el suelo no diferenciado de duchas que carezcan de plato, el cual será de clase 3. Las clases de resistencia al deslizamiento se corresponden con las determinadas en el DB SUA del CTE según el ensayo especificado.

## CAPÍTULO III: VIVIENDA PARA ALOJAMIENTOS

### *Artículo 19. Composición*

El edificio para alojamientos estará compuesto por espacios de uso privativo en la forma de unidades de alojamiento, y por servicios comunes de uso colectivo.

La unidad de alojamiento es el elemento privativo del edificio, para el uso de una o dos personas y estará compuesta, como mínimo, de los espacios o recintos para la preparación de alimentos, para el descanso y para la higiene personal.

El edificio para alojamientos dispondrá del número de unidades de alojamiento accesibles en la misma proporción que se marca en la normativa vigente para viviendas.

Las unidades de alojamiento accesibles se adecuarán con carácter general a lo establecido en el presente capítulo y a lo establecido en el capítulo II para la vivienda accesible.

### *Artículo 20. Superficies mínimas en el edificio para alojamiento*

La superficie útil interior de los espacios de servicios comunes de uso colectivo no será inferior al 20% de la superficie útil interior total de las unidades de alojamiento.

La superficie útil interior de las unidades de alojamiento será de 15 m<sup>2</sup> para el uso de una persona y de 30 m<sup>2</sup> para el uso de dos personas.

La superficie útil interior del recinto o zona para la higiene personal en la unidad de alojamiento será de 2,20 m<sup>2</sup>.

### *Artículo 21. Equipamiento e Instalaciones en unidades de alojamiento y en edificios para alojamiento*

*Circulaciones verticales:* Los edificios dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible que comunique las plantas de entrada accesible al edificio con las plantas que no sean ocupación nula en los siguientes casos:

-Cuando haya que salvar más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible al edificio.

-Cuando existan más de 10 unidades de alojamiento en plantas distintas a las de entrada accesible al edificio.

En el resto de los casos el proyecto debe prever en zonas comunes del edificio la instalación futura de un ascensor accesible que comunique las plantas de entrada principal accesible al edificio con las plantas que no sean de ocupación nula, de forma que no sea necesario modificar la cimentación, la estructura, los espacios privativos ni las instalaciones existentes cuando se instale el ascensor, en su caso. Los accesos al ascensor estarán previstos desde los espacios comunes de circulación.

Se añadirá un segundo ascensor si se cumple una de las siguientes condiciones: La diferencia de altura entre el nivel del pavimento en el eje del hueco de acceso al edificio y el nivel del pavimento de la planta más alejada es superior a 23,50 m. El número de unidades de alojamiento servidas por el ascensor es superior a 48.

### *Artículo 25. Circulaciones horizontales y verticales del edificio*

*Puerta de acceso:* La puerta de entrada tendrá un hueco libre mínimo de 0,80 m de ancho y 2,00 m de alto.

El proyecto no contempla la disposición de rampas.

*Escaleras:* En las escaleras que sean paso necesario desde la vía pública a las viviendas de un edificio, o a los espacios de uso común y que para la instalación de ascensor sea necesario modificar la anchura de la escalera, ésta podrá reducirse hasta 0,80 m.

*Instalación de ascensor:* Para la instalación de ascensor se podrán ocupar elementos comunes del edificio con las siguientes condiciones:

-Cuando el ascensor se instale en un patio del edificio, esta instalación no alterará sustancialmente las condiciones mínimas de iluminación y ventilación establecidas para las zonas o recintos que recaigan al patio de conformidad con la disposición que le fuere de aplicación según el artículo 24 del Anexo I de la presente orden.

-El desembarco del ascensor puede realizarse en una meseta o rellano intermedio de la escalera, con el fin acceder a las viviendas mediante un esfuerzo de subida o bajada como máximo de 10 peldaños.

Asimismo, el desembarco del ascensor, que será preferentemente en zonas comunes del edificio, en casos de imposibilidad manifiesta se podrá realizar en espacios de la vivienda no permitiéndose el acceso a la vivienda por baños o dormitorios.

Frente al hueco de acceso al ascensor, se dispondrá de un espacio libre donde se pueda inscribir una circunferencia con un diámetro de 0,80 m.

Las dimensiones de la cabina se ajustarán al hueco disponible.

# IV. MEMORIA GRÁFICA INSTALACIONES

# MEMORIA GRÁFICA INSTALACIONES Y NORMATIVA

## DOCUMENTACIÓN GRÁFICA INSTALACIONES

L01\_Luminotecnia

L02\_Luminotecnia

A01\_ACS,AF Planta baja

A02\_ACS,AF Planta primera

A03\_ACS,AF Planta segunda

A04\_ACS,AF Planta sexta

A05\_ACS,AF Planta undécima

A06\_ACS,AF Planta duodécima

E01\_EA Planta baja

E02\_EA Planta primera

E03\_EA Planta segunda

E04\_EA Planta sexta

E05\_EA Planta undécima

E06\_EA Planta duodécima

E07\_EA Planta cubiertas

## DOCUMENTACIÓN GRÁFICA NORMATIVA

S01\_DB-SI. Planta baja

S02\_DB-SI. Planta primera

S03\_DB-SI. Planta segunda

S04\_DB-SI. Planta sexta

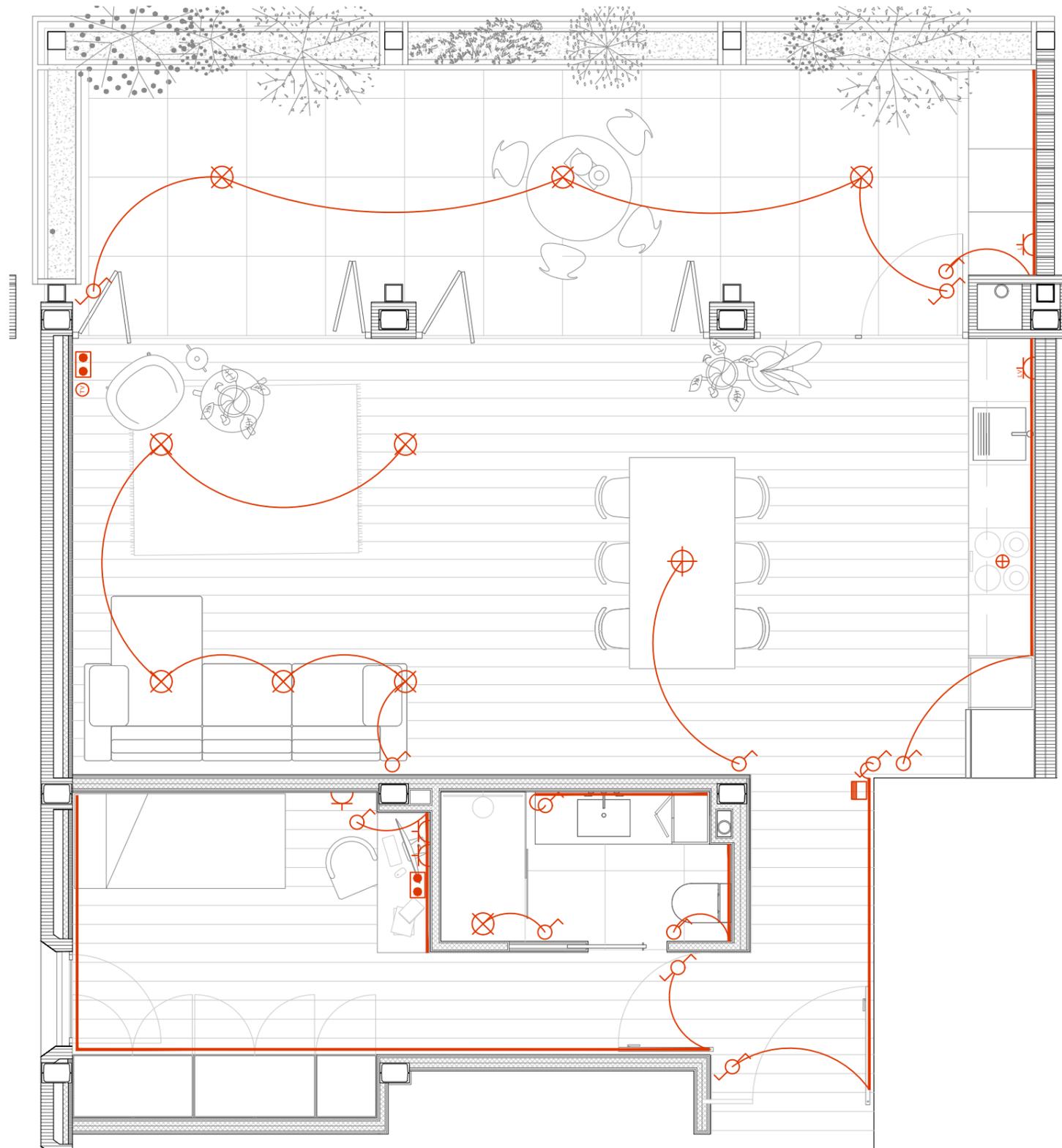
D01\_DC-09. Tipos.

D02\_DC-09. Tipos.

# DOCUMENTACIÓN GRÁFICA INSTALACIONES

L01\_Luminotecnia

E 1/50.

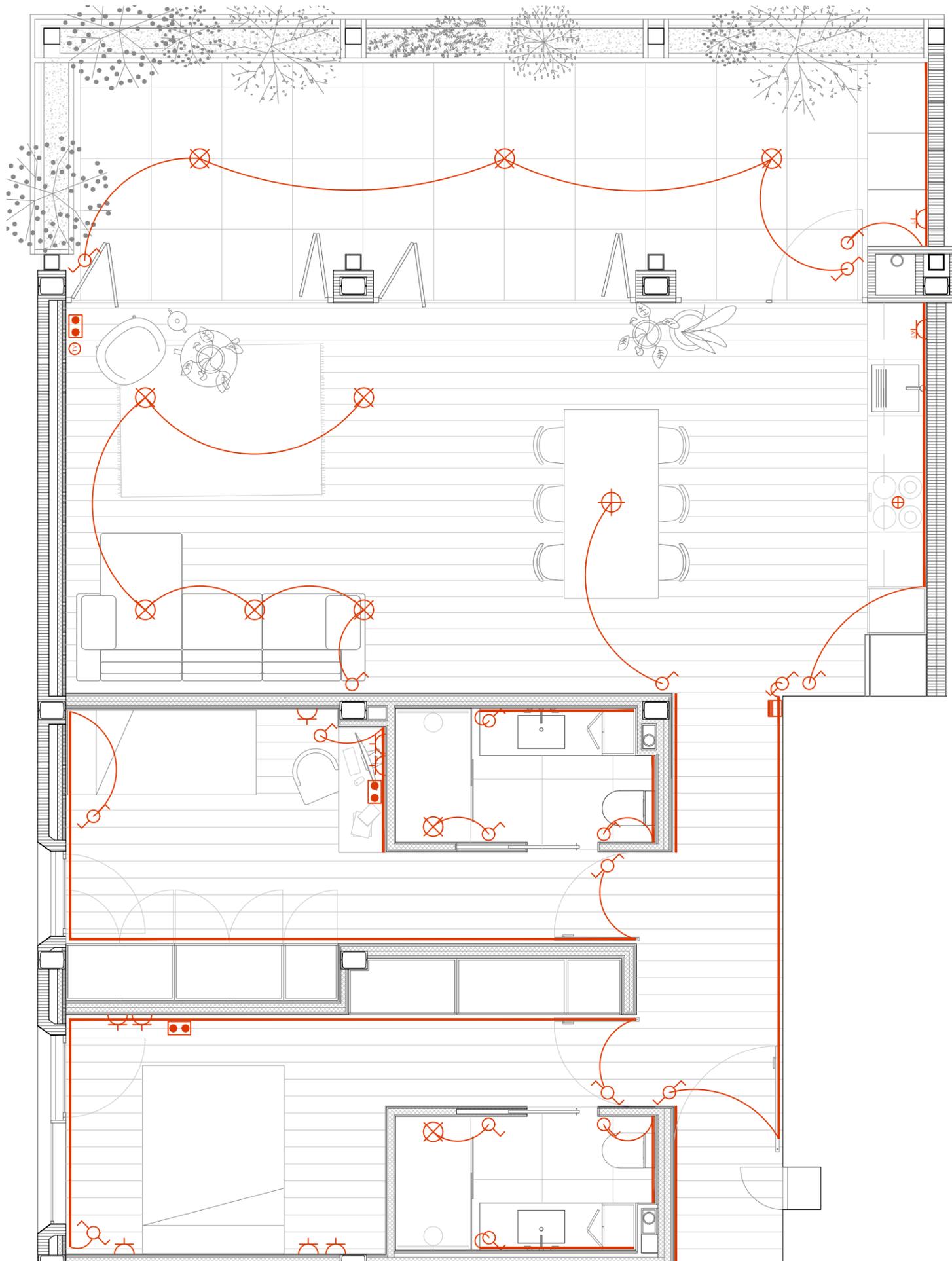


- |  |   |
|--|---|
|  Conmutador           |  Conexión internet         |
|  Interruptor          |  Base enchufe 16A          |
|  Punto de luz         |  Base enchufe lavadora     |
|  Luminaria suspendida |  Base enchufe lavavajillas |
|  Extractor            |  Base enchufe TV           |
|  |  Zumbador                  |

# DOCUMENTACIÓN GRÁFICA INSTALACIONES

L02\_Luminotecnia

E 1/50.

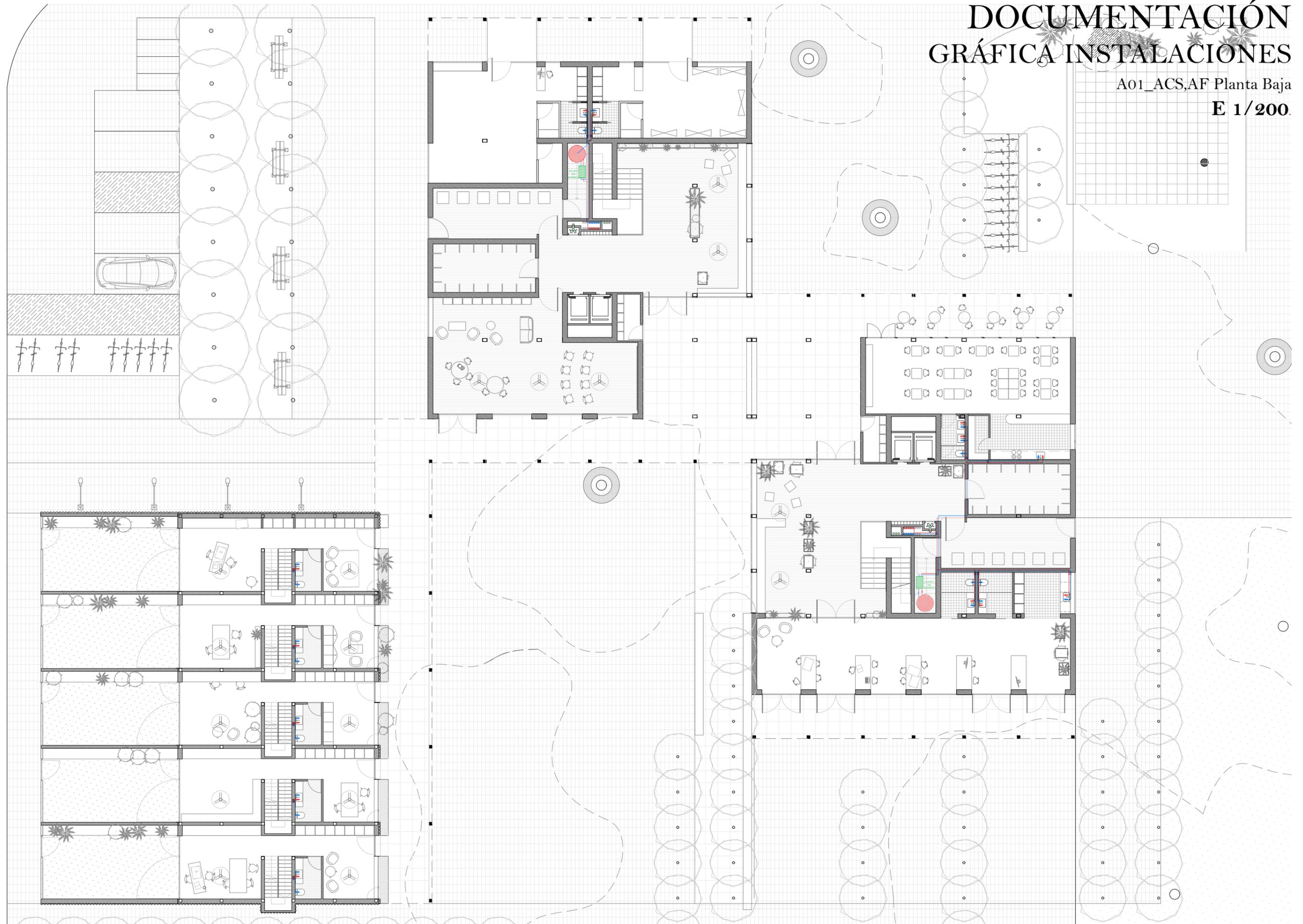


- |  |   |
|--|---|
|  Conmutador           |  Conexión internet         |
|  Interruptor          |  Base enchufe 16A          |
|  Punto de luz         |  Base enchufe lavadora     |
|  Luminaria suspendida |  Base enchufe lavavajillas |
|  Extractor            |  Base enchufe TV           |
|  |  Zumbador                  |

# DOCUMENTACIÓN GRÁFICA INSTALACIONES

A01\_ACS,AF Planta Baja

E 1/200.



# DOCUMENTACIÓN GRÁFICA INSTALACIONES

A02\_ACS,AF Planta Primera

E 1/150.



# DOCUMENTACIÓN GRÁFICA INSTALACIONES

A03\_ACS,AF Planta Segunda

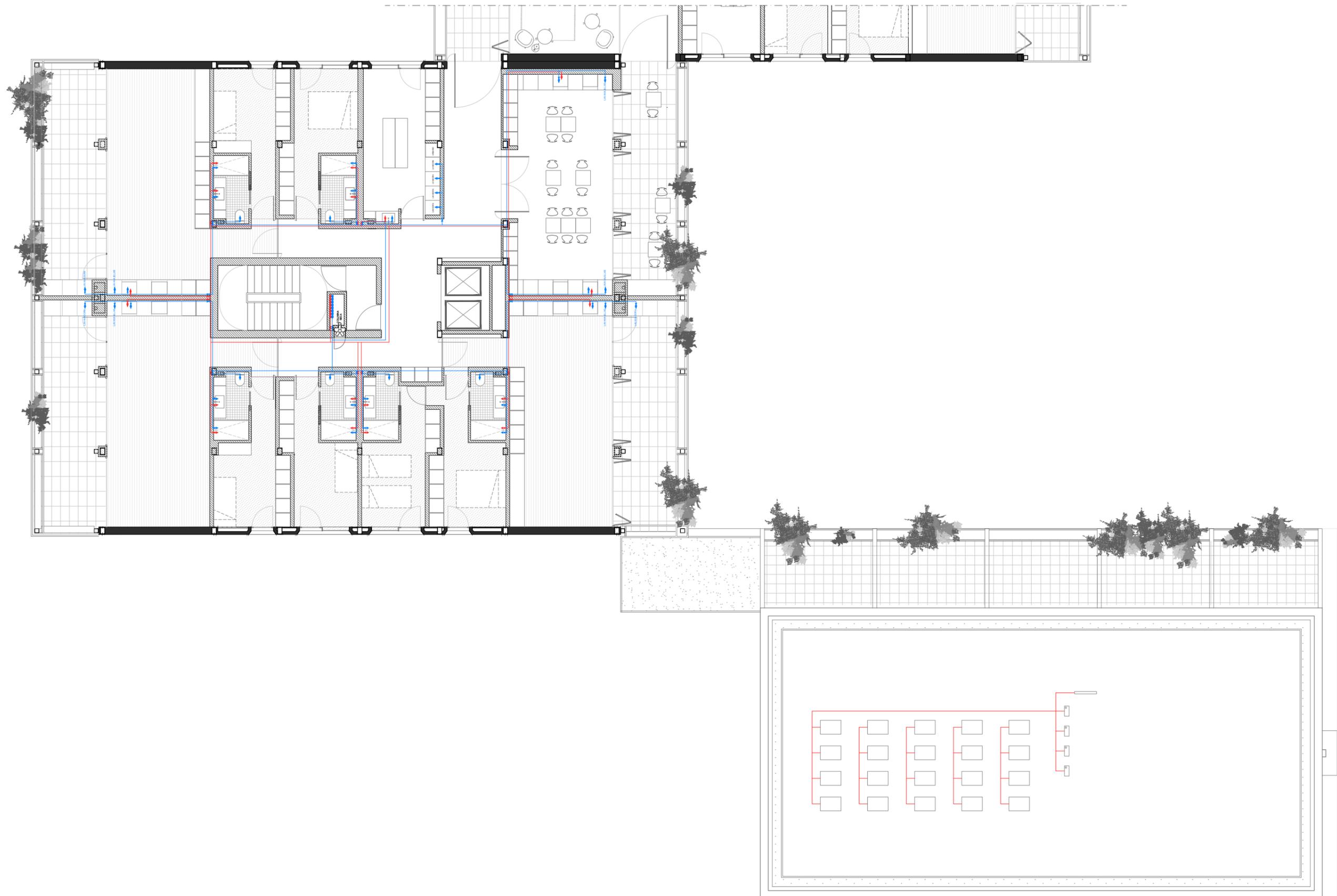
E 1/150.



# DOCUMENTACIÓN GRÁFICA INSTALACIONES

A04\_ACS,AF Planta Sexta

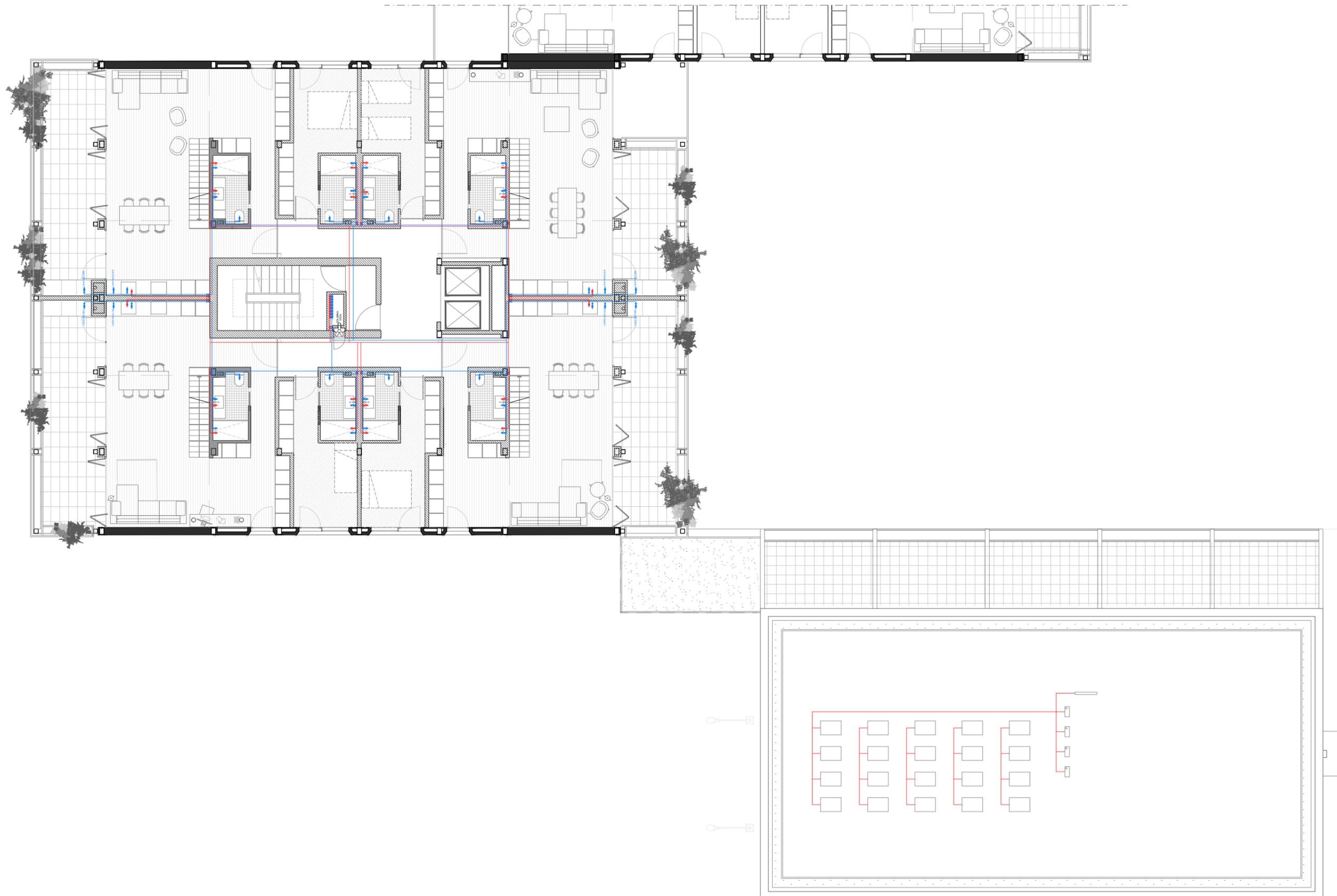
E 1/150.



# DOCUMENTACIÓN GRÁFICA INSTALACIONES

A05\_ACS,AF Planta Onceava

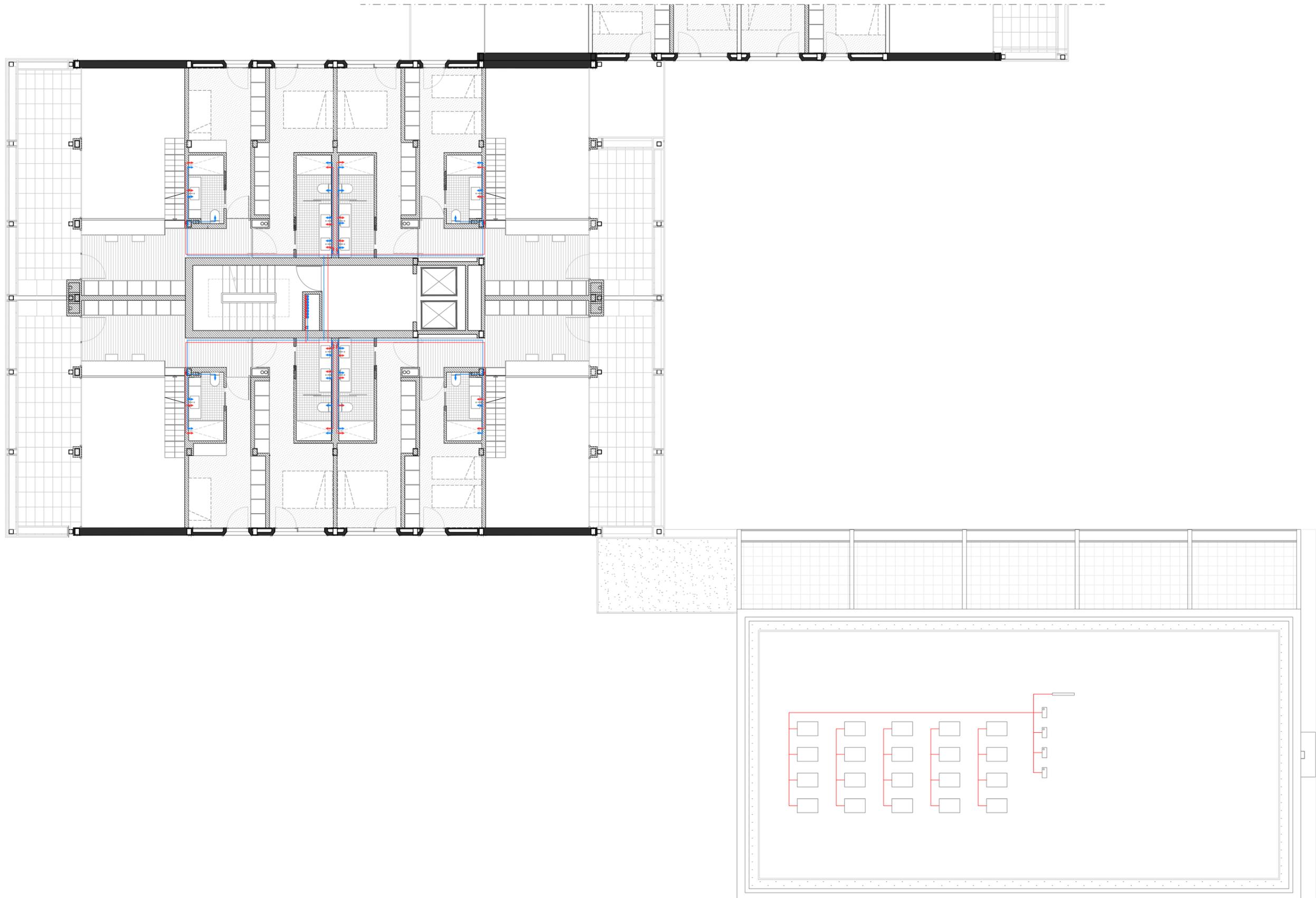
E 1/150.



# DOCUMENTACIÓN GRÁFICA INSTALACIONES

A06\_ACS,AF Planta Doceava

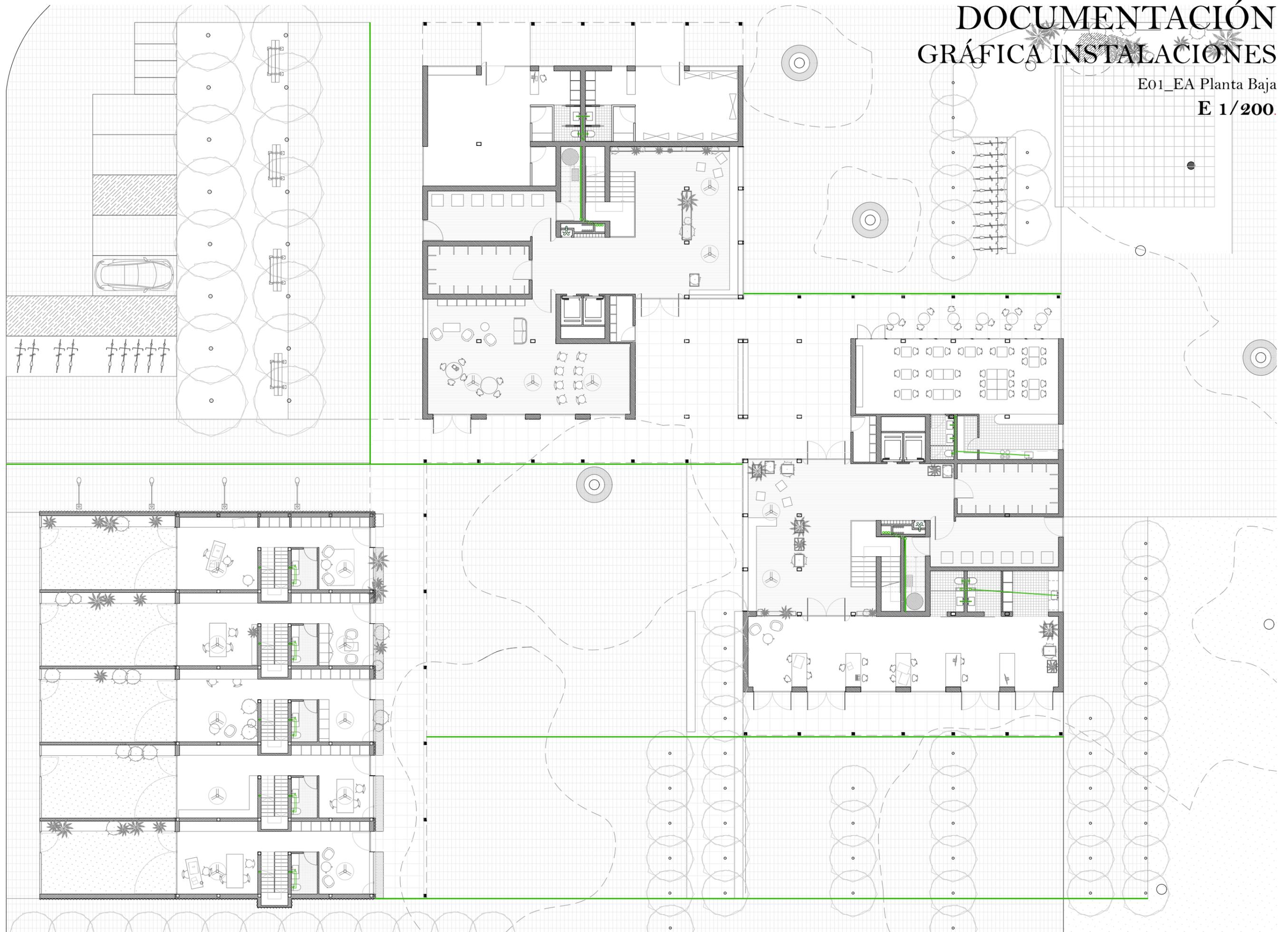
E 1/150.



# DOCUMENTACIÓN GRÁFICA INSTALACIONES

E01\_EA Planta Baja

E 1/200.



# DOCUMENTACIÓN GRÁFICA INSTALACIONES

E02\_EA Planta Primera

E 1/150.



# DOCUMENTACIÓN GRÁFICA INSTALACIONES

E03\_EA Planta Segunda

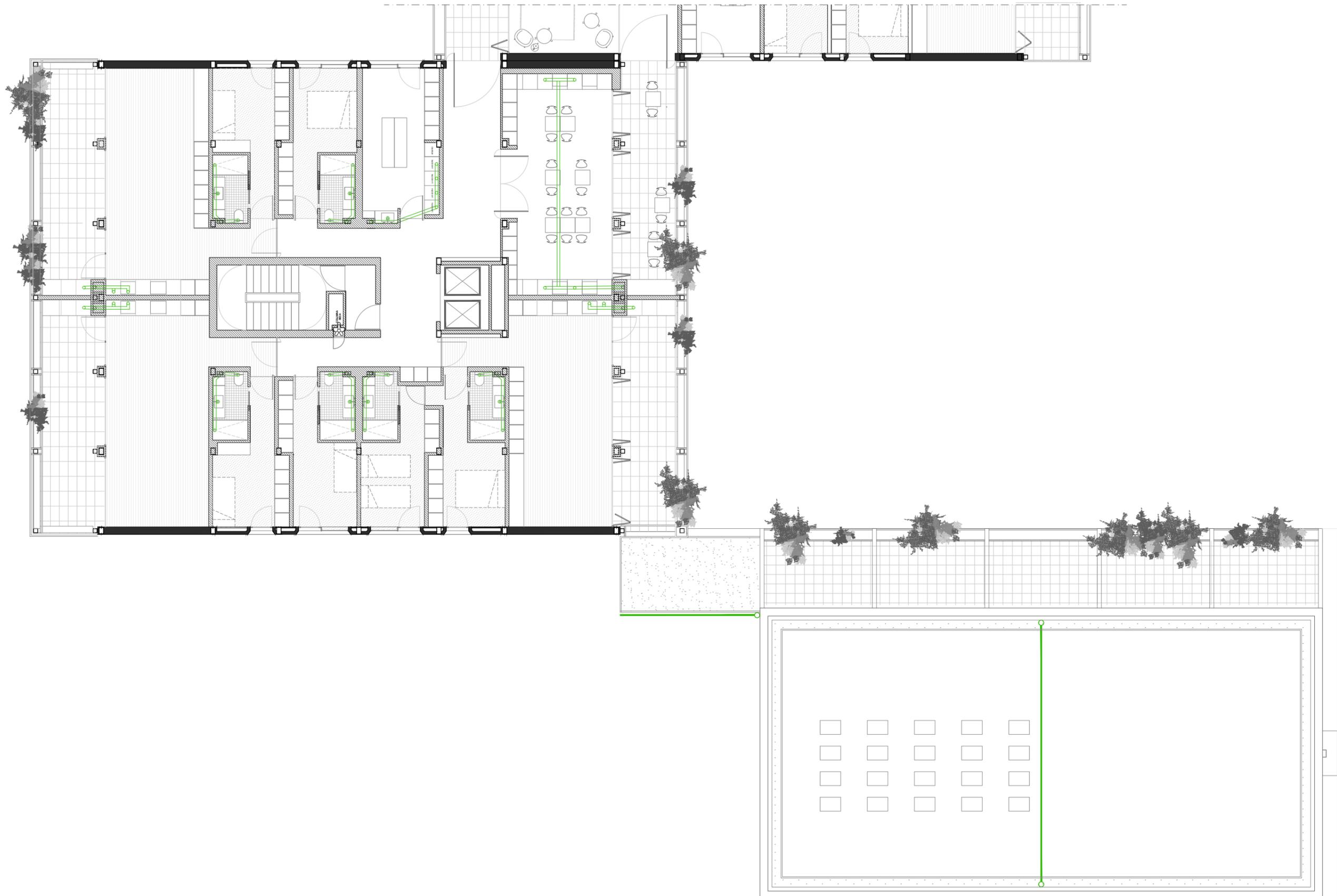
E 1/150.



# DOCUMENTACIÓN GRÁFICA INSTALACIONES

E04\_EA Planta Sexta

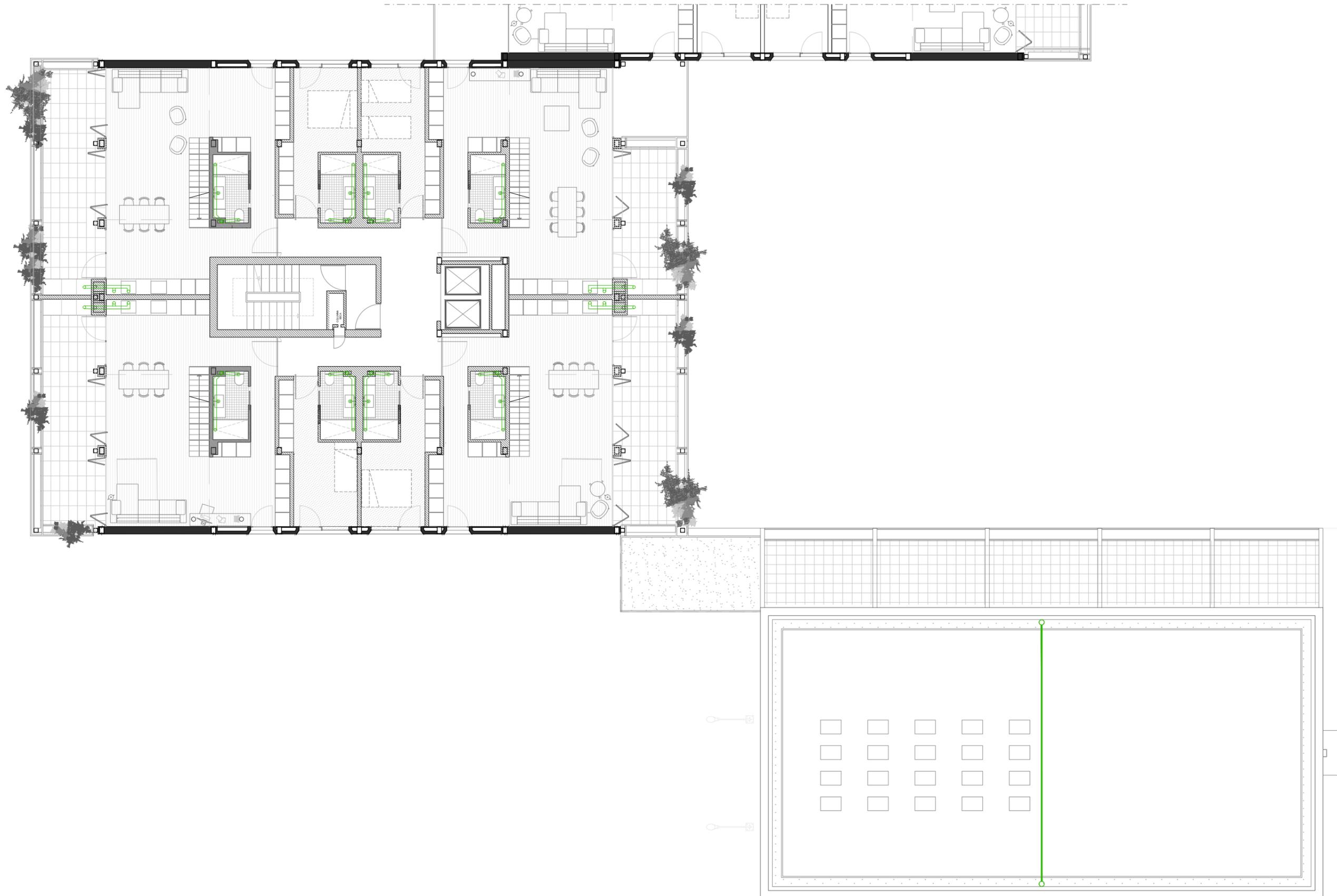
E 1/150.



# DOCUMENTACIÓN GRÁFICA INSTALACIONES

E05\_EA Planta Onceava

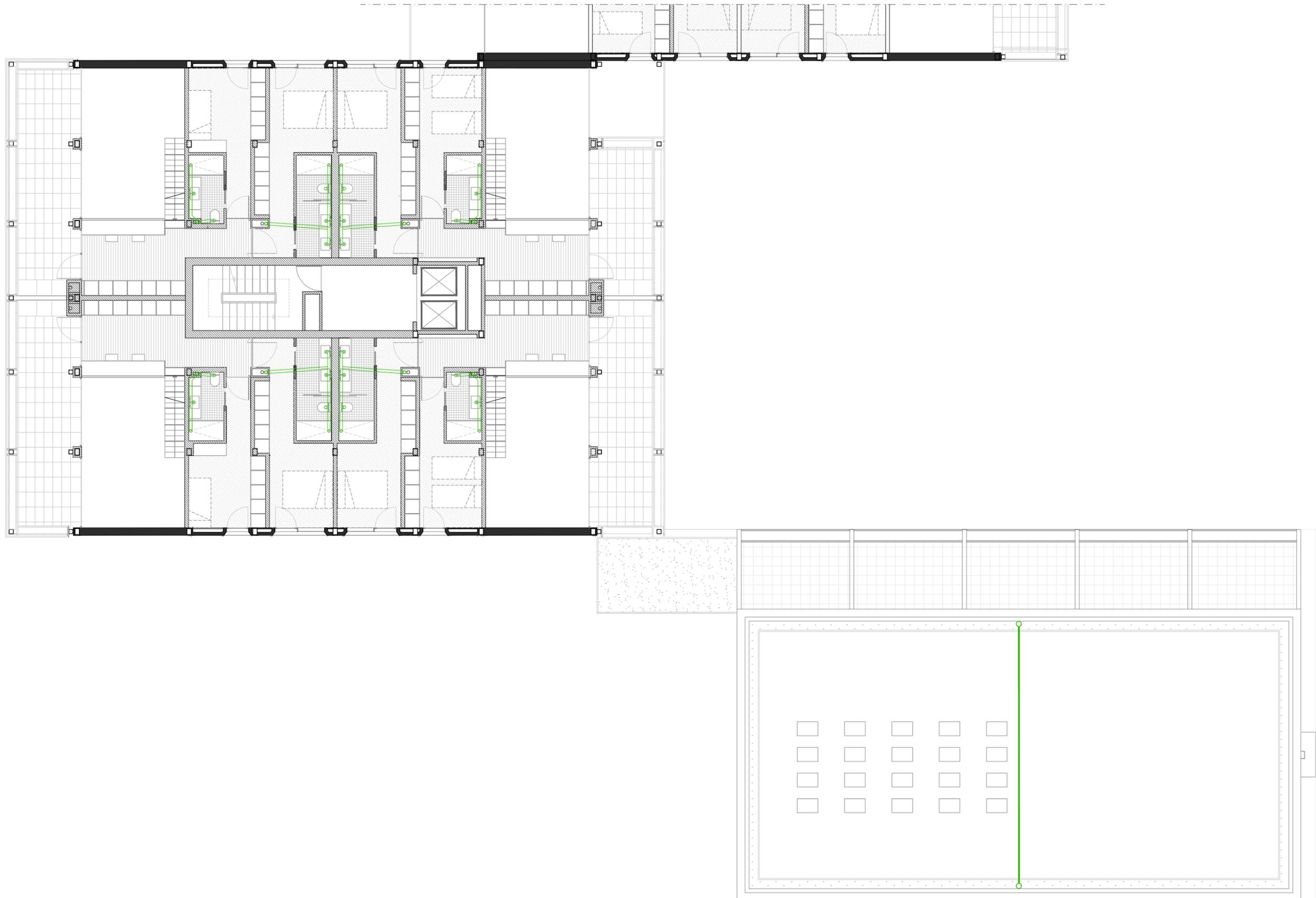
E 1/150.



# DOCUMENTACIÓN GRÁFICA INSTALACIONES

E06\_EA Planta Doceava

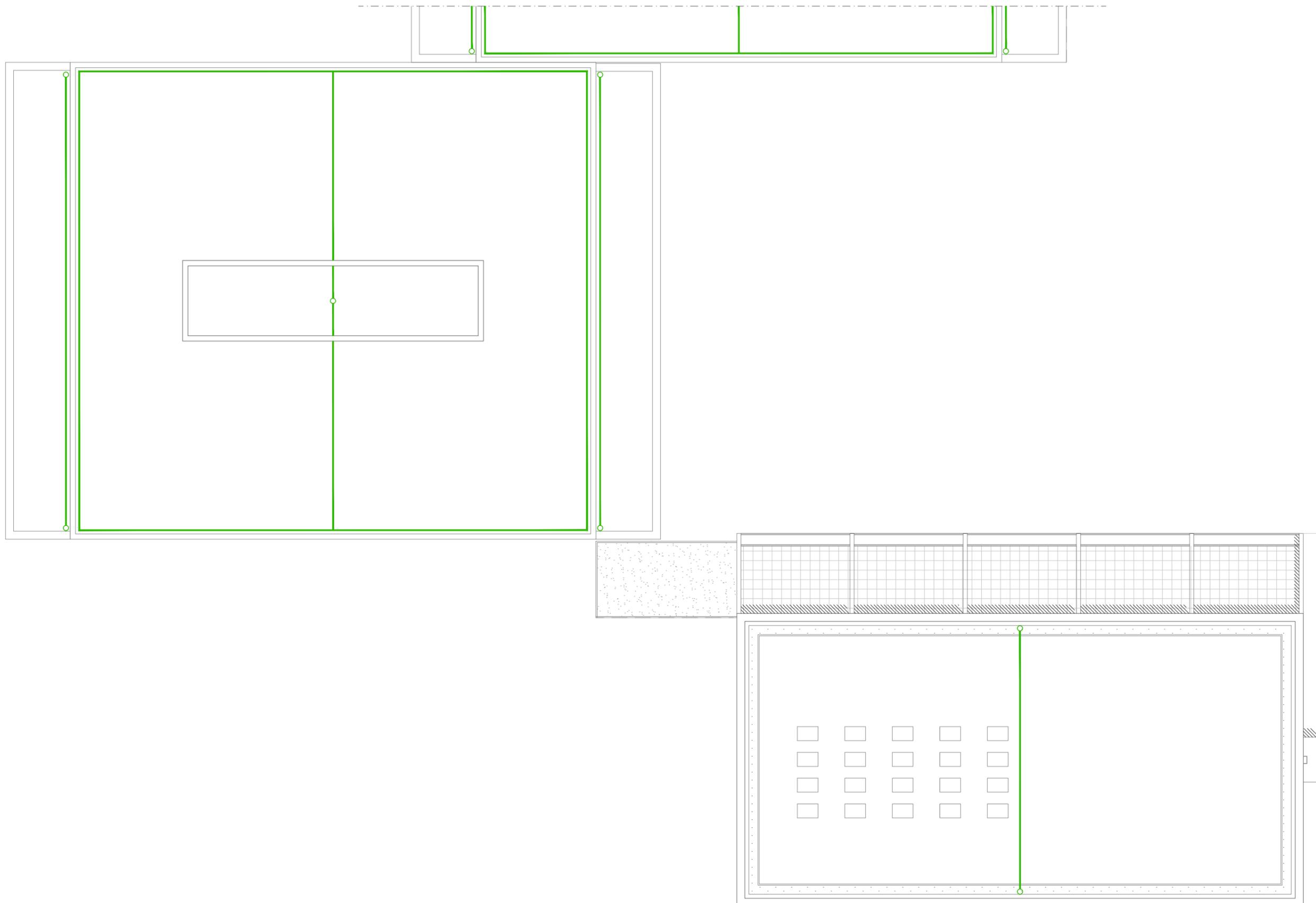
E 1/150.



# DOCUMENTACIÓN GRÁFICA INSTALACIONES

E07\_EA Planta Cubiertas

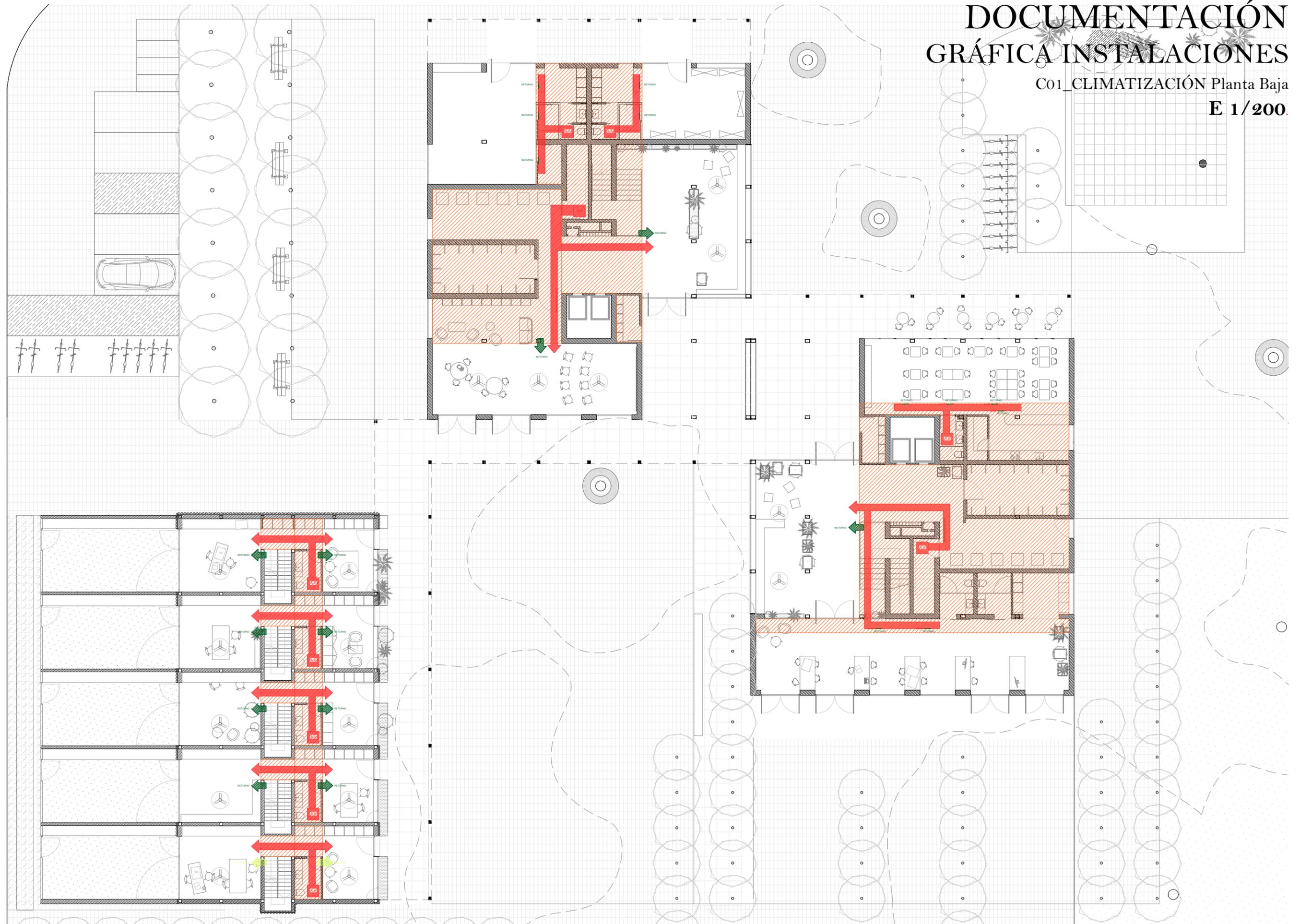
**E 1/150.**



# DOCUMENTACIÓN GRÁFICA INSTALACIONES

C01 CLIMATIZACIÓN Planta Baja

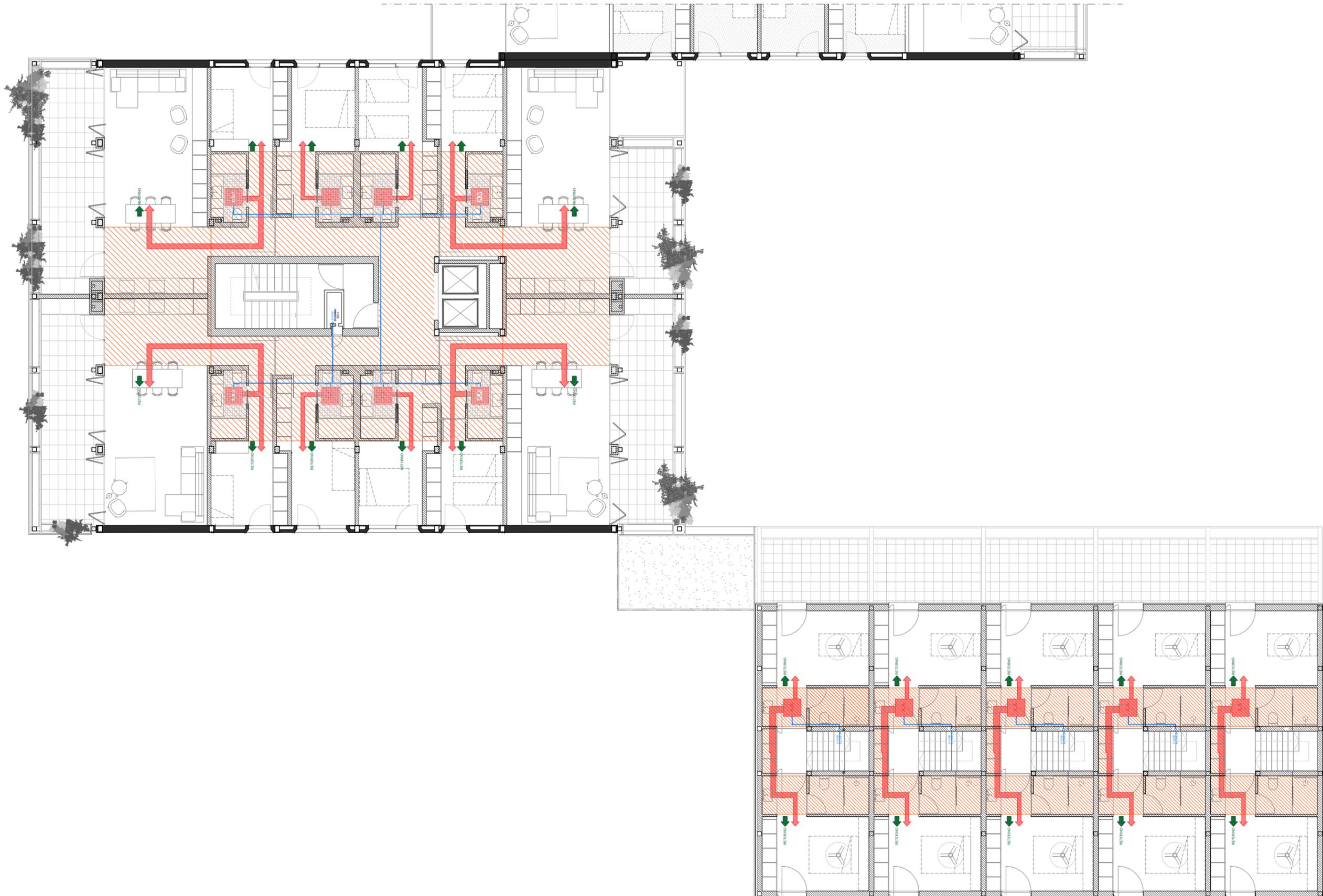
E 1/200.



# DOCUMENTACIÓN GRÁFICA INSTALACIONES

C02\_CLIMATIZACIÓN Planta Tipo

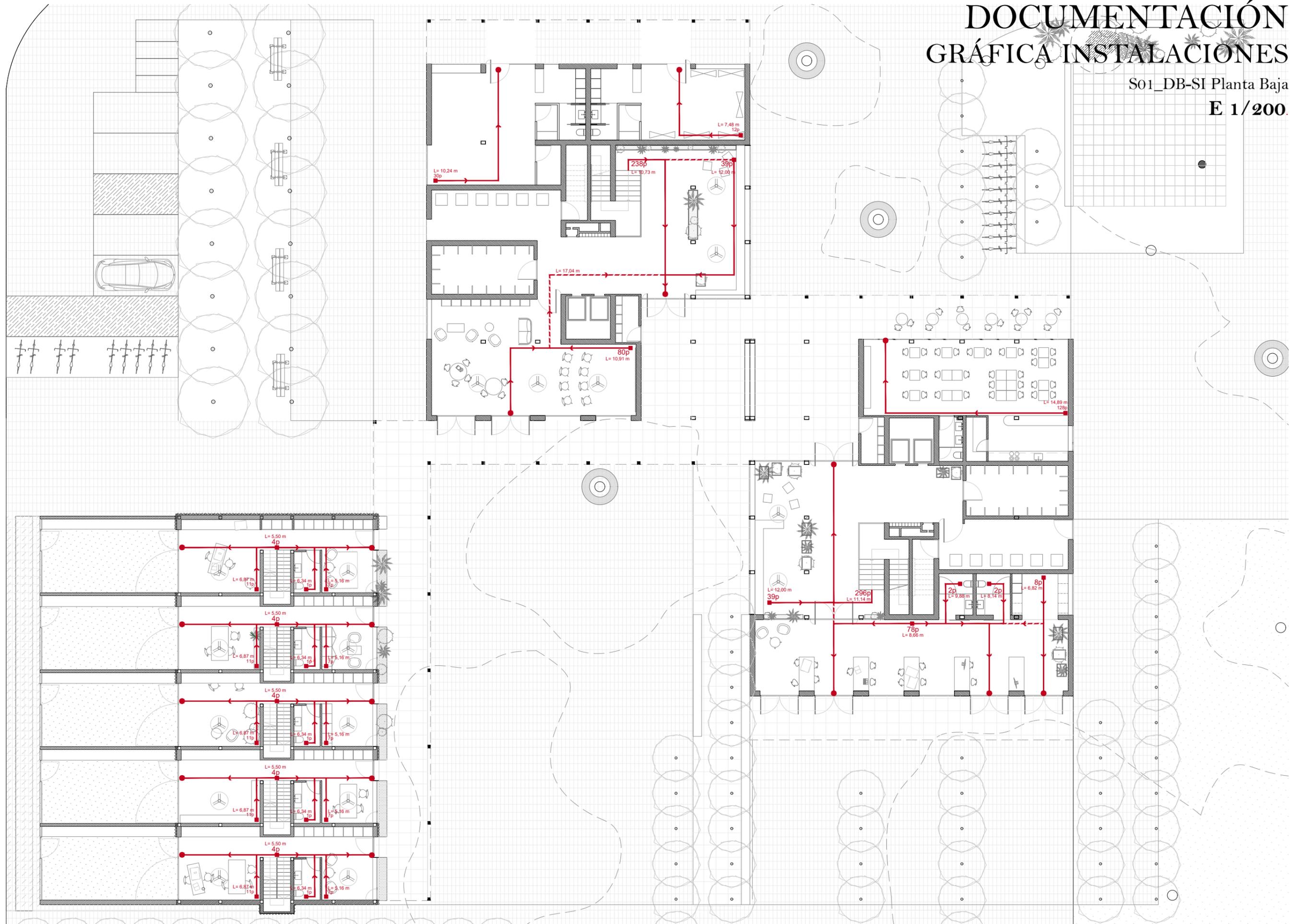
E 1/150.



# DOCUMENTACIÓN GRÁFICA INSTALACIONES

S01\_DB-SI Planta Baja

E 1/200.



# DOCUMENTACIÓN GRÁFICA INSTALACIONES

S02\_DB-SI Planta Primera

E 1/150.



# DOCUMENTACIÓN GRÁFICA INSTALACIONES

S03\_DB-SI Planta Segunda

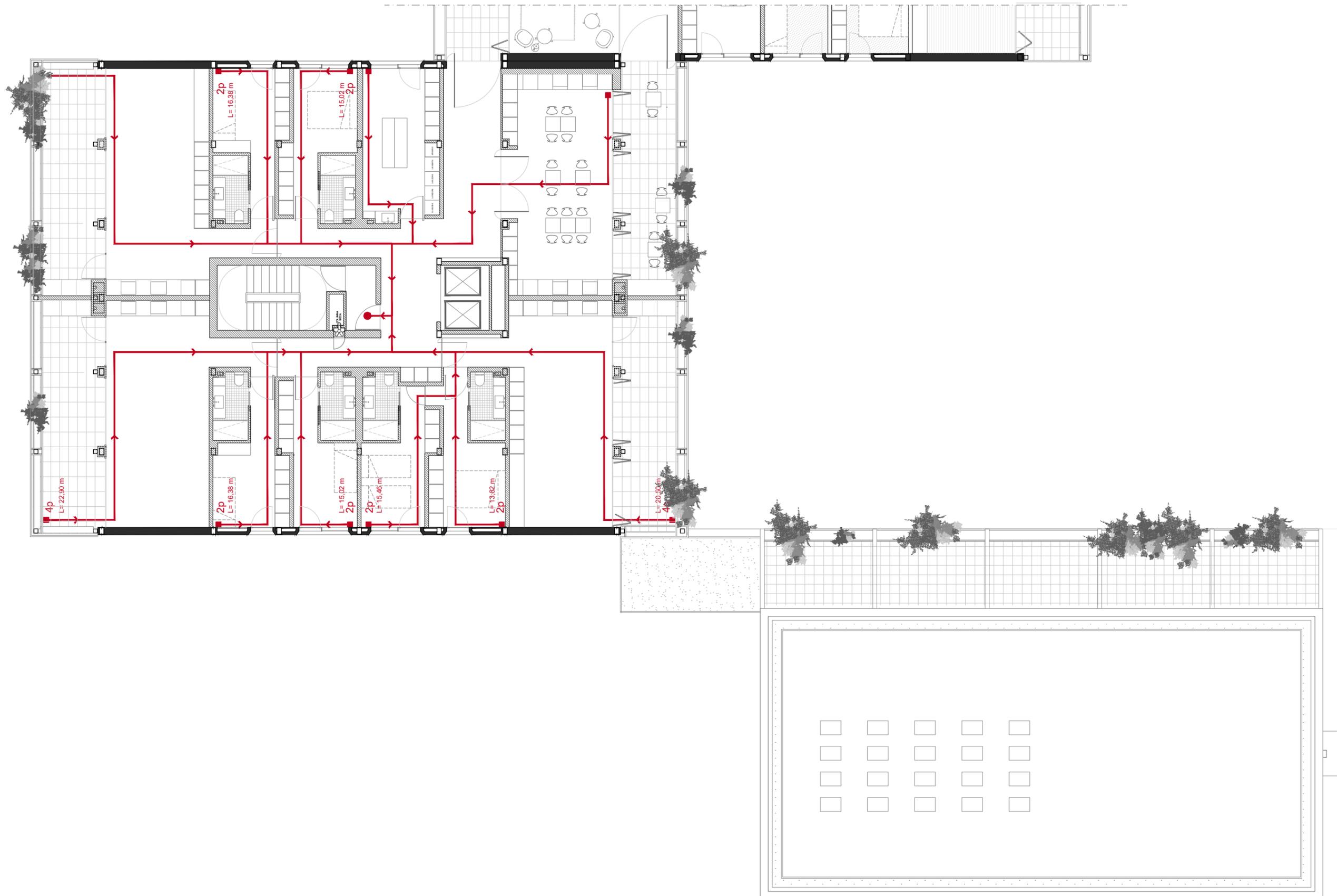
E 1/150.



# DOCUMENTACIÓN GRÁFICA INSTALACIONES

S04\_DB-SI Planta Sexta

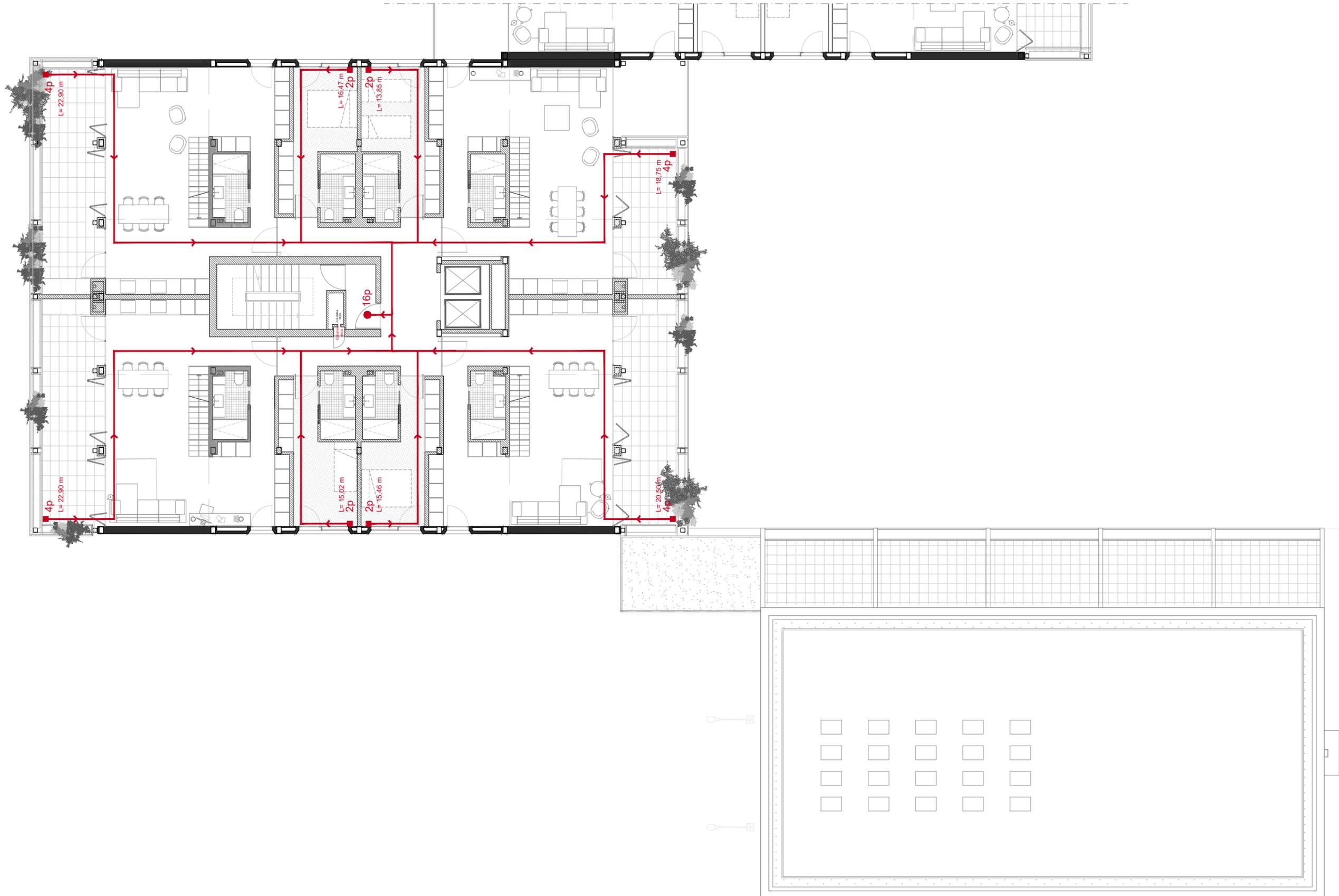
E 1/150.



# DOCUMENTACIÓN GRÁFICA INSTALACIONES

S05\_DB-SI Planta Onceava

E 1/150.

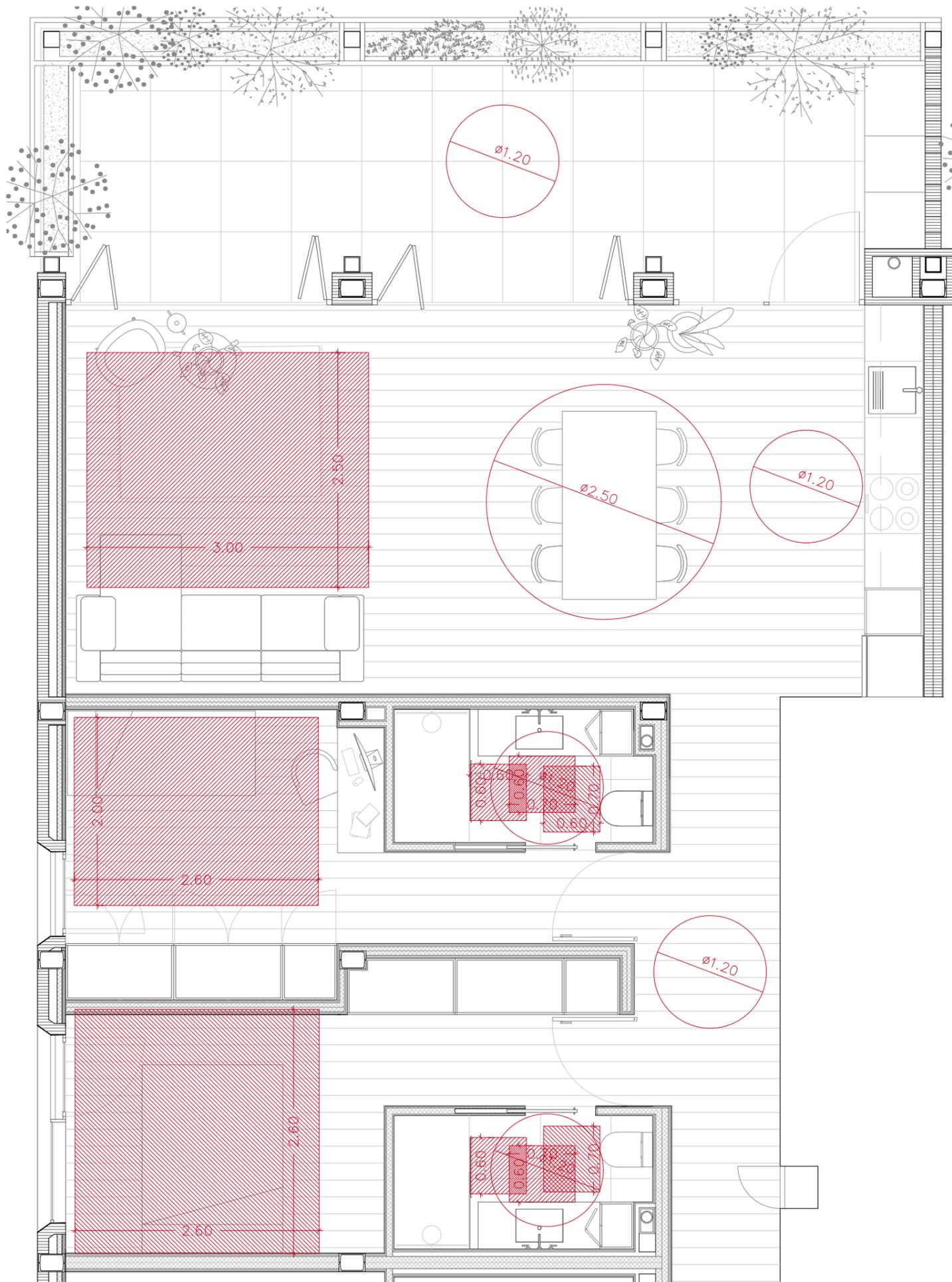




# DOCUMENTACIÓN GRÁFICA INSTALACIONES

D02\_DC09 Tipos

E 1/50.



HABITAR EN COMUNIDAD:  
COOPERATIVA DE VIVIENDAS EN CA NA  
ROVELLA