

# INTERCAMBIO

## CENTRO SOCIOLABORAL EN MÁLAGA

---

**Marta Ocaña Gavira**

Tutor: Miguel Ángel Campos González

Universidad Politécnica de Valencia. Escuela Técnica Superior de Arquitectura  
Máster en Arquitectura. Curso 2019-2020



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



ESCOLA TÈCNICA  
SUPERIOR  
D'ARQUITECTURA

TRABAJO FINAL DE MÁSTER

## RESUMEN

El presente Trabajo de Fin de Máster surge como una oportunidad para hacer frente al problema de la exclusión social en jóvenes debido a su dificultad de acceso al mundo laboral.

Para ello, se plantea un proyecto de integración, consciente e implicado con la problemática, que tiene su base en la creación de un centro socio-laboral ubicado en un entorno formativo ya consolidado. De este modo no sólo se asegura una formación de calidad ligada a las necesidades de los usuarios, sino también el intercambio social entre estudiantes como paso previo a su integración plena en la sociedad.

**Palabras clave:** exclusión, jóvenes, formación, integración



## RESUM

El present Treball de Fi de Màster sorgix com una oportunitat per a fer front al problema de l'exclusió social en jòvens a causa de la seua dificultat d'accés al món laboral.

Per a això, es planteja un projecte d'integració, conscient i implicat amb la problemàtica, que té la seua base en la creació d'un centre sociolaboral ubicat en un entorn formatiu ja consolidat. D'esta manera no sols s'assegura una formació de qualitat lligada a les necessitats dels usuaris, sinó també l'intercanvi social entre estudiants com a pas previ a la seua integració plena en la societat.

**Paraules clau:** exclusió, jòvens, formació, integració

## ABSTRACT

This Final Master's Project appears as an opportunity to face the problem of social exclusion in young people due to their difficulty of accessing the world of work.

To do this, an integration project is proposed, conscious and involved with the problem, which has its base in the creation of a socio-labor center located in an already consolidated educational environment. This ensures a training of quality linked to the needs of the users, and also the social exchange between students as a previous step to their full integration in society.

**Key words:** exclusion, youth, training, integration

# ÍNDICE

---

01 | INTRODUCCIÓN: ANÁLISIS PREVIO  
Análisis socio-territorial de la ciudad de Málaga

21 | MEMORIA DESCRIPTIVA  
Descripción e Ideación del proyecto

33 | MEMORIA CONSTRUCTIVA  
Justificación de la elección material y constructiva

48 | MEMORIA GRÁFICA  
Recopilación gráfica y detallada del proyecto

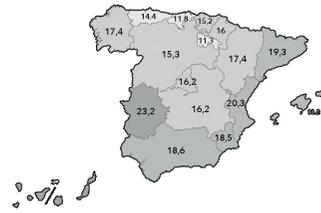
## 01. INTRODUCCIÓN: ANÁLISIS PREVIO

- 03 | CONTEXTO SOCIAL A NIVEL NACIONAL
- 04 | CARACTERÍSTICAS DE LOS JÓVENES PARTICIPANTES EN PROCESO DE INSERCIÓN SOCIO - LABORAL
- 07 | APLICACIÓN AL CASO DE MÁLAGA
- 10 | CONCLUSIONES PARA LA ELECCIÓN DEL LUGAR
- 11 | ANÁLISIS DE LA ZONA DE INTERVENCIÓN

# 01 CONTEXTO SOCIAL A NIVEL NACIONAL

Si tuviésemos que describir la situación actual de España muy probablemente la describiríamos como un momento de incertidumbre, una situación de crisis tras la poscrisis.

Pese al permanente avance tecnológico, existe una creciente rebaja social que se manifiesta en una exclusión que afecta al 18,4% de la población. Entre este colectivo destacamos a los jóvenes como uno de los más vulnerables al presentar mayores dificultades laborales, precariedad o ruptura con el espacio formativo.

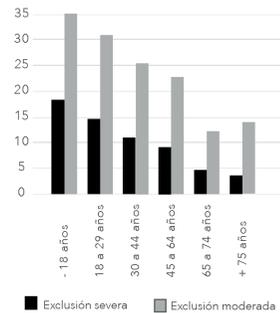


% de población en exclusión social por CC.AA

## Vulnerabilidad ligada al marco laboral

Gracias a las prestaciones de jubilación se garantiza una desvinculación de los procesos de exclusión por parte del colectivo mayor a 65 años, pasando a ser los jóvenes de los más vulnerables.

Esto ligado a la imposibilidad de acceso al mercado laboral produce una situación de frustración que repercute directamente en las tasas de desempleo juvenil y en el abandono de los estudios, cuya media está en 17,2 años, la cual se corresponde con un 17,9%.



## Distinción de grupos afectados

Atendiendo a los factores de vulnerabilidad de la población joven y su relación con la exclusión social destacamos una serie de grupos concretos especialmente afectados:

### Jóvenes sin educación fuera del sistema educativo

Concentran el mayor nivel de vulnerabilidad. El colectivo calificado como ninis ha mejorado en relación a los años de crisis económicas aunque sigue habiendo un 21,7% hombres y 14% de mujeres que presenta un abandono temprano de la educación-formación. Principalmente hablamos de jóvenes de nacionalidad española aunque se distinguen otras etnias y procedencias como la etnia gitana o extranjeros que en algún momento de su vida han sido acogidos a algún programa de tutela.

|                   | Exclusión severa | Dif. Total |
|-------------------|------------------|------------|
| Total (%)         | 100              |            |
| Base (N)          | 1.094            |            |
| Españoles         | 63,8             | -24,6      |
| Extracomunitario  | 23,2             | 14,0       |
| Gitanos españoles | 13,0             | 10,6       |

Fuente: OCDE (Organización para la cooperación y el desarrollo Económico)

### Jóvenes que residen en hogares en situación de exclusión

Existe una clara diferencia entre este grupo y otros jóvenes que no viven en situaciones de exclusión.

Casi un 26% de los jóvenes de familias excluidas no ha alcanzado el graduado escolar.

Entre ellos cabe incluir también a aquellos que se encuentran sin hogar y dependen de entidades sociales de acogida.

|                           | De 16 a 24 años                |                               | De 25 a 34 años                |                               |
|---------------------------|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
|                           | Jóvenes en familias integradas | Jóvenes en familias excluidas | Jóvenes en familias integradas | Jóvenes en familias excluidas |
| Sin estudios obligatorios | 13,0                           | 25,9                          | 5,4                            | 17,8                          |
| Secundaria obligatoria    | 38,9                           | 47,2                          | 27,5                           | 45,8                          |
| FP, Bachiller             | 40,8                           | 23,5                          | 42,1                           | 28,6                          |
| Universitarios            | 7,3                            | 3,4                           | 25,1                           | 7,8                           |

Fuente: VIII Informe sobre Exclusión y Desarrollo Social en España, Fundación FOESSA

## Programa ASPA

Como solución a esta situación existen asociaciones que actúan desde el apoyo socioeducativo y prelaboral en adolescente.

Un ejemplo de ello es el programa ASPA del Ayuntamiento de Madrid, que establece estrategias personalizadas según sea la situación de cada joven, centrándose en el apoyo socioeducativo, la prevención de la violencia en adolescentes y orientando a aquellos que tienen dificultades en el acceso a un trabajo normalizado por una escolarización insuficiente o abandono escolar.

De este modo establece acuerdos con entidades y empresas en colaboración que proporcionan formación con posibilidad de contratación posterior; una iniciativa que hace que los jóvenes vean efectivo el proceso de inserción y aprendizaje.

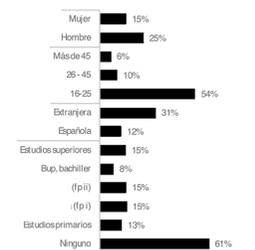


# 02 CARACTERÍSTICAS DE JÓVENES PARTICIPANTES EN PROCESOS DE INSERCIÓN SOCIO-LABORAL

El perfil al que se hace referencia presenta ligeras variaciones en cuanto a proporción entre hombres y mujeres, predominando el género masculino.

Se trata de un perfil muy diverso en cuanto a su condición social. Existen jóvenes cuyas familias se encuentran en exclusión, otros han sufrido alguna situación de vulnerabilidad en la infancia que les ha llevado a estar sin hogar y otros simplemente por frustración han devenido en el abandono prematuro de los estudios.

Todos sufren una situación de exclusión ya que les es imposible el acceso al mercado laboral, lo que los limita y aparta de la vida en comunidad.



Personas que nunca han trabajado según variables básicas

## Hipótesis de usuarios a los que va dirigido

Es importantes destacar que el perfil de usuario con el que trabajamos es muy diverso. Los detonantes que les han llevado a dicha situación no son los mismo en cada uno de ellos, como tampoco lo es su forma de vida, gustos o aficiones.

Para ello se establece una estimación sobre cuáles son los principales grupos en los que se pueden clasificar, qué les motiva, qué les identifica y sobre todo qué sucesos han hecho que lleguen a dicha situación.

De este modo, se podrán plantear estrategias sociales que serán trasladadas a la arquitectura para poder proporcionar aquellos espacios que mejor se adapten a cada una de las necesidades que puedan tener los jóvenes.



| RAÚL                  |   |
|-----------------------|---|
| Edad                  | Nivel de estudios   |
| 23 años               | E.S.O   |
| Personalidad          | Situación familiar  |
| Tozudo                | ■ ■ ■ Buena Pésima  |
| Elemento de identidad |  |
| Pista deportiva       |   |

A pesar de no presentar vulnerabilidad familiar, su escaso nivel de estudios y desgano hacia la búsqueda de motivación para realizar cualquier actividad hace que esté apartado del mundo laboral.



| ANTONIO               |   |
|-----------------------|---|
| Edad                  | Nivel de estudios   |
| 20 años               | E.S.O   |
| Personalidad          | Situación familiar  |
| Solitario             | ■ ■ ■ Buena Pésima  |
| Elemento de identidad |  |
| Área virtual          |   |

Su bajo nivel de relación social ha hecho que se encerrase y abandonase los estudios tempranamente. Su baja cualificación le impide optar a un trabajo



| JESSICA               |   |
|-----------------------|---|
| Edad                  | Nivel de estudios   |
| 21 años               | Sin Estudios  |
| Personalidad          | Situación familiar  |
| Extrovertida          | ■ ■ ■ ■ Buena Pésima  |
| Elemento de identidad |  |
| Espacio exterior      |   |

Una mala conducta durante la adolescencia y su procedencia vulnerable le han llevado a no adquirir los estudios necesarios para tener autonomía y poder acceder desempeñar una profesión.



| FÁTIMA                |   |
|-----------------------|---|
| Edad                  | Nivel de estudios   |
| 25 años               | Sin Estudios  |
| Personalidad          | Situación familiar  |
| Paciente              | ■ ■ ■ ■ ■ ■ Buena Pésima  |
| Elemento de identidad |  |
| Espacio de reunión    |   |

Una situación familiar complicada unida a la falta de recursos la han llevado a depender de organizaciones sociales durante todo este tiempo, sin adquirir la independencia necesaria.

## Teoría de la juventud

Con el objetivo entender aún más el colectivo al que se debe dar respuesta, planteamos una teoría sobre la juventud de la actualidad, conociendo sus inquietudes y forma de vida.

La juventud es considerada una etapa de cambios. La sociedad deja de ver al individuo como un niño pero no le otorga el estatus de adulto. Es en este momento cuando se espera que los jóvenes empiecen a tomar decisiones propias y que adopten una postura clara y definida ante ellos mismo.

La realidad es que esta situación de incertidumbre hace que muchos jóvenes sufran periodos de frustración que desencadenan en malas decisiones que pueden afectar de manera directa a su futuro, por lo que se considera una momento clave para la integración social y adquirir todos los valores y habilidades para una vida adulta productiva.

Los jóvenes no forman un todo homogéneo, sino que reflejan todas las divisiones existentes en la sociedad: económicas, sociales y culturales. Hoy en día el concepto de joven no va directamente ligado a su edad, sino que se ha producido una dilatación de esta, llegando a casos donde personas cronológicamente jóvenes pueden no desarrollar su juventud o bien adultos que desarrollan comportamientos típicamente jóvenes.

Entre sus características comunes destacan su carácter revolucionario, inconformista y participativos, y cuyas relaciones sociales son más íntimas e informales con los demás, algo que ha devenido del uso masivo de las redes sociales, que hacen que disminuyan el intercambio social a nivel presencial.

Presentan estilos de vida distintivos, localizados fundamentalmente en el tiempo libre, por lo que si se quiere conseguir un estímulo por su parte, debe ser a través de esta motivación.

# 03 APLICACIÓN AL CASO DE MÁLAGA

Para llevar a cabo el proyecto, se elige Málaga como ciudad en la que desarrollar la propuesta ya que se encuentra en una de las comunidades más afectadas por el abandono escolar (Andalucía) y en la cual puedo trabajar con plenitud al conocerla de primera mano.

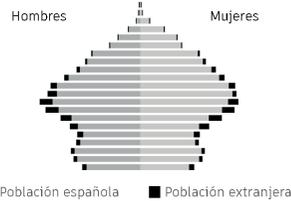
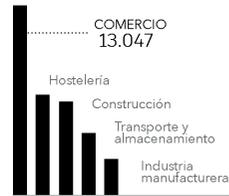
## Estructura Social y Actividad Económica

La ciudad de Málaga cuenta con una población de 571.069 habitantes. Es el segundo municipio más poblado de Andalucía y cuenta con una superficie de 397,72 km<sup>2</sup>, siendo su densidad de población de 1.436 hab / km<sup>2</sup>.

Málaga es una ciudad de servicios, representa el 86,15 % del total de empleos. Tiene una significativa actividad en la industria de las nuevas tecnologías teniendo con sede el Parque Tecnológico de Andalucía y con el turismo como fuente considerable de ingresos impulsado por su ubicación y su oferta cultural.

En su pirámide de población podemos ver cómo se corresponde con la típica de los países desarrollados en los que la natalidad y la mortalidad son bajas y la esperanza de vida es cada vez mayor y teniendo un 7,9 % de población extranjera.

Fuente: Málaga: Población y territorio 2018. Volumen 0 - Observatorio Municipal para la Inclusión Social



## Análisis social

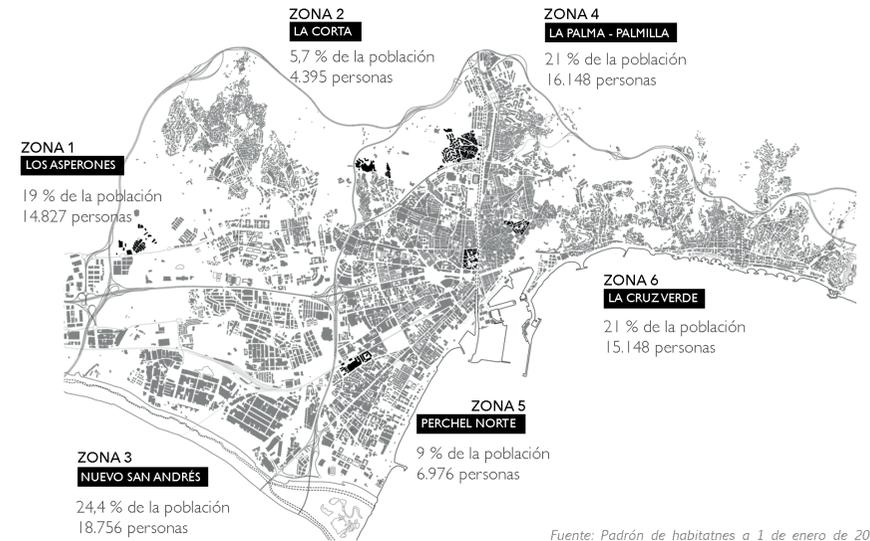
Para definir la zona de intervención y acotar el problema, se estudia cómo es la sociedad malagueña prestando especial atención a aquellos que se encuentran en una situación desfavorable.

Casi el 7% de la población reside en zonas de exclusión social. A través de su división en distritos, obtenemos los datos que nos muestran que 6 de los 11 distritos administrativos son identificados como zonas desfavorecidas según el estudio en el que se basa la Estrategia Regional Andaluza.

Se trata de entornos urbanos con elevada concentración de población en situación vulnerable y afectados por la existencia de barreras físicas.

Hablamos de 106.215 personas repartidas entre los barrios de: La Corta, Los Asperones, La Cruz Verde - Lagunillas, Trinidad - El Perchel, Palma- Palmilla y Nuevo San Andrés-El Torcal.

Para la definición de estas zonas se tuvieron en cuenta distintos indicadores sociales como la tasa de paro, la población inmigrante, el nivel de educación, la existencia de problemas de seguridad y convivencia y la prestación de servicios públicos educativos y sanitarios entre otros.



Fuente: Padrón de habitantes a 1 de enero de 2019

## Estudio de la población por zonas desfavorecidas

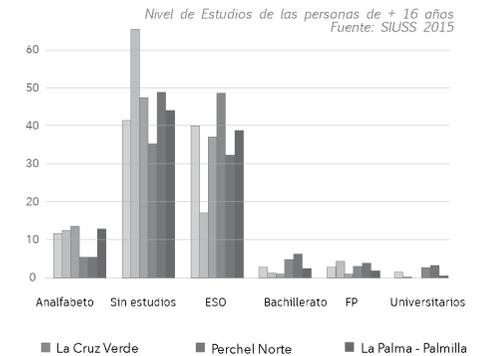
Entre las necesidades más demandadas se encuentran las ligadas al ámbito sociolaboral y educativo, que suponen un 15,2 % en la suma de todas las zonas desfavorecidas, siendo La Palma-Palmilla y La Cruz Verde-Lagunillas las más destacadas.

|  | Z 1 | Z 2 | Z 3 | Z 4  | Z 5  | Z 6  |
|--|-----|-----|-----|------|------|------|
| Dificultades para la inserción laboral | 9,2 | 4,8 | 8,4 | 10,8 | 11,2 | 13,6 |
| Dificultades de inserción escolar      | 3   | 3,4 | 3   | 10,4 | 1,3  | 3,1  |
| Dificultades de inserción social       | 1,7 | 0,6 | 1   | 1,3  | 2,5  | 2    |

1. La edad de población de estos barrios es relativamente joven en comparación a la población total malagueña.

2. A nivel de estudios, el 49,8 % de la población de 16 años y más no tiene estudios.

3. De la población atendida en los SSAR, solo trabaja el 15,1% de la población de 16 o más años. La población inactiva, supone el 39,9% del total.



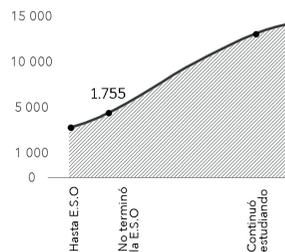
## Abandono educativo en la ciudad de Málaga

Enfocándonos en el caso particular de Málaga, detectamos que tiene una tasa de abandono educativo del 22% (según el informe anual del Defensor del Menor Andaluz).

Según los datos obtenidos a través de una encuesta de Educación y Transiciones al Mercado Laboral en Andalucía, vemos que 1.755 jóvenes no terminaron la E.S.O en Málaga y 1.496 abandonaron los estudios tras acabarla.

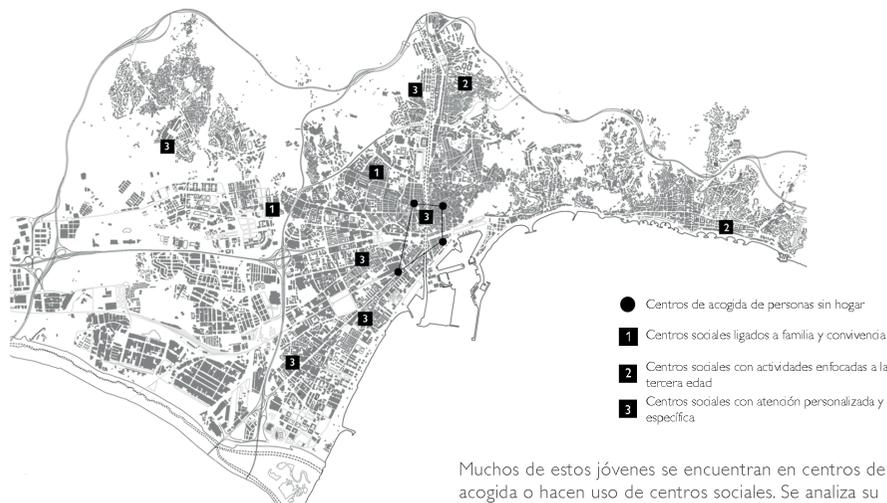
| Motivos   | %    |
|---|------|
| Prefería estudiar otros estudios más sencillos                | 7,5  |
| No le gustaba estudiar  | 44,5 |
| Antes de terminar ya tenía un trabajo                         | 6,0  |
| Para trabajar de lo que quería no necesitaba estudiar más     | 8,0  |
| No se veía con capacidad para estudiar cursos más complicados | 3,8  |
| Para tener sus propios ingresos y poder pagar sus gastos      | 12,7 |
| En su casa necesitaban que trabajase                          | 8,9  |
| Se dedicó a la crianza de sus hijos                           | 4,2  |

Motivos por los que jóvenes de 24 años dejaron de estudiar durante o tras la E.S.O



Fuente: Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía

## Ubicación de centros sociales y su implicación en la problemática

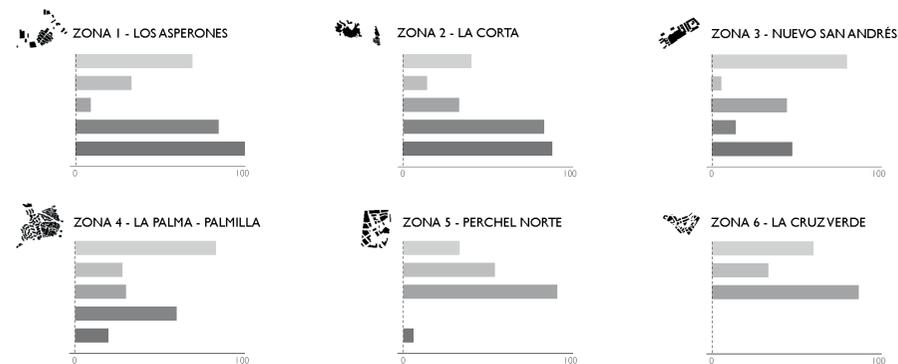


Muchos de estos jóvenes se encuentran en centros de acogida o hacen uso de centros sociales. Se analiza su ubicación e implicación para encontrar aquellos lugares en los que no se esté dando respuesta a la ciudadanía.

## Análisis territorial: áreas vulnerables y zonas de oportunidad

Para definir la zona de intervención, se analizan tanto las problemáticas y oportunidades de cada una de las zonas vulnerables, como su situación dentro de la ciudad, consiguiendo descartar aquellas que no sean abordables por el proyecto

Tasa de paro  
 Formación  
 Equipamientos  
 Desconexión  
 Ubicación



## 04 CONCLUSIONES PARA LA ELECCIÓN DEL LUGAR

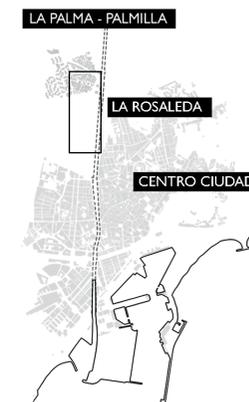
En función del análisis realizado, la zona que ofrece más posibilidades para abordar la situación de vulnerabilidad es la Palma - Palmilla.

Su elevada tasa de paro y la falta de formación generalizada demanda una solución urgente al problema. Aunque exista un centro social que abastezca la zona, sus intervenciones son personalizadas y en relación a temas variados, por lo que no ofrece una solución directa al problema planteado.

Su ubicación cercana al centro de la ciudad pero a su vez con el sentimiento de desconexión que sienten sus habitantes hace que sea un lugar no solo con necesidades sociales sino también urbanas.

Por esta misma razón, su ubicación, permite ser un lugar que no solo influya en su zona de alcance inmediato, sino que pueda ser accesible para el resto de la ciudad, un factor a tener muy en cuenta ya que el perfil de jóvenes que sufre exclusión social es muy variado y se encuentra repartido por casi toda la ciudad.

Para propiciar un intercambio social se debe centrar la atención en zonas fronterizas siendo accesibles tanto para los habitantes de la zona desfavorecida como para el resto de la población.



# 05

## ANÁLISIS DE LA ZONA DE INTERVENCIÓN

Para establecer una elección exacta de la zona de intervención, se establece un análisis en un radio de 750 m alrededor del barrio de la Palma-Palmilla, estudiando cuáles son los posibles solares en los que intervenir, basándonos en su uso según el PGOU, equipamientos próximos y distancias a pie.

Destacamos tres solares como posibles lugares en los que intervenir:



### OPCIÓN 1 - Camino de la Virreina

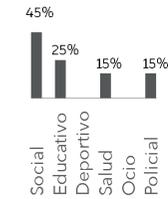


Centro de ciudad: 32 min - 2,6 km      Barrio: 6 min - 450 m

Se encuentra dentro de la zona afectada, por lo que existe una mayor facilidad para sus habitantes a la hora de acudir a él, lo que implica una mayor afluencia de usuarios pertenecientes al área desfavorable.

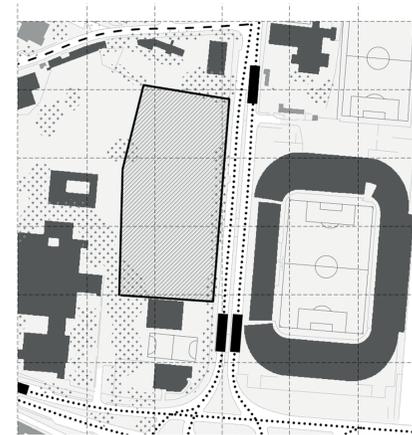
Esta misma ubicación, tan próxima, condiciona el acceso del resto de la sociedad por lo que limitaría la integración que es uno de los principales puntos a incluir en el proyecto.

Destacan la presencia de equipamientos sociales de tipo lúdico: peñas recreativas y centros destinados al disfrute del ciudadano.



Uso: Equipamiento  
Extensión: 1 190.66 m<sup>2</sup>  
Altura máx: B+4 - B+6

### OPCIÓN 2 - Camino la Palmilla

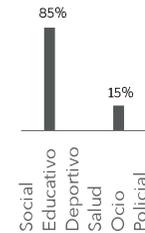


Centro de ciudad: 25 min - 2,0 km      Barrio: 11 min - 800 m

Su ubicación tiene caracter fronterizo entre la zona desfavorable y el resto de ciudad

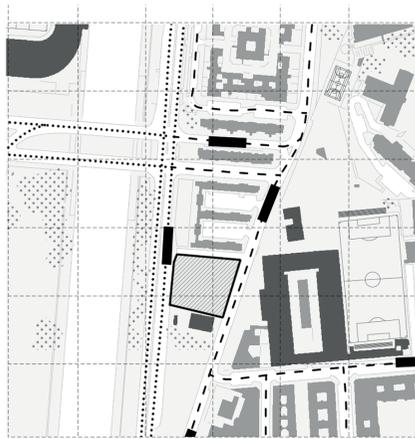
Se trata de un área destinada al equipamiento educativo en todas sus escalas, desde infantil hasta institutos de formación superior.

Supone una oportunidad de integración al tratarse de un entorno educativo, pero deben solventarse problemas de relación urbana debido a la desconexión por tráfico de la zona desfavorable.



Uso: Equipamiento  
Extensión: 14 691.73 m<sup>2</sup>  
Altura máx: B+2 - B+3

### OPCIÓN 3 - Calle Actríz Rosario Pino



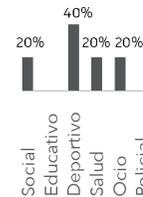
Centro de ciudad: 18 min - 1,4 km  
 Barrio: 18 min - 1,4 km

Parada de bus Equipamiento Vivienda Espacios verdes Calle rodada Avd. principal

Se trata de la parcela más alejada de la zona desfavorable. Se encuentra al otro lado del río, por lo que su conexión es muy complicada si queremos atraer a ese tipo de población.

Destaca por no tener equipamientos educativos en su entorno, lo que facilitaría su implantación, atrayendo a la población de la zona.

No favorecerá el intercambio social ya que no sería un punto fuerte para atraer a los habitantes de la Palma - Palmilla.



Uso: Equipamiento

Extensión: 2 224,27 m<sup>2</sup>

Altura máx: B+4 - B+6

### ÁREA DE INTERVENCIÓN

Se elige la opción 2 como lugar idóneo para desarrollar la intervención.

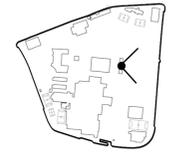
Su ubicación fronteriza y el carácter educativo de la parcela hacen que sea el lugar propicio para desarrollar estrategias de integración para un colectivo cuyo característica común es la formación. De este modo se plantearía una integración para un colectivo de la misma franja de edad para posteriormente establecer una integración completa en la sociedad.

La parcela de intervención actualmente no tiene un uso específico. Se trata de un descampado del que los usuarios de la manzana hacen uso como espacio para actividades deportivas y mantenimiento, ya que carecen de espacios que den respuesta a estas necesidades.

En cuanto a su contexto, los edificios de la manzana destacan por no seguir una disposición clara, sin existir relación entre ellos. Según su conformación, se trata de construcciones aisladas que se han ido sucediendo en el tiempo para dar respuesta a la demanda de formación pero que han sido planteadas sin tener criterios arquitectónicos comunes en cuanto a diseño ni ordenación.

La parcela además tiene un carácter especial al situarse justo al lado del Estadio del Málaga C.F, por lo que la zona sufre una situación de gran afluencia durante los días de partido que hace que deba ser tratado en la intervención.

### DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE INTERVENCIÓN



Espacio de intervención concreta, ubicado en la cara este de la parcela y que tiene con principal condicionante la ubicación del Estadio "La Rosaleda"



Interior de la parcela donde se puede ver una clara diferenciación de cota entre la zona este y oeste y la incorporación del tráfico rodado.



Construcción inicial de la parcela que responde al edificio principal del IES. "La Rosaleda" donde se aprecia una arquitectura tradicional andaluza.



Construcciones surgidas posteriormente cuya morfología y materiales responde a naves industriales con cubiertas a dos aguas.

**CENTRO DE CIENCIA  
PRINCIPIA**

Enfocado para niños  
de 5 a 12 años

**INSTITUTO PÚBLICO  
LA ROSALEDA**

Bachillerato y Formación  
Profesional

**ESCUELA INFANTIL  
LOS PATITOS**

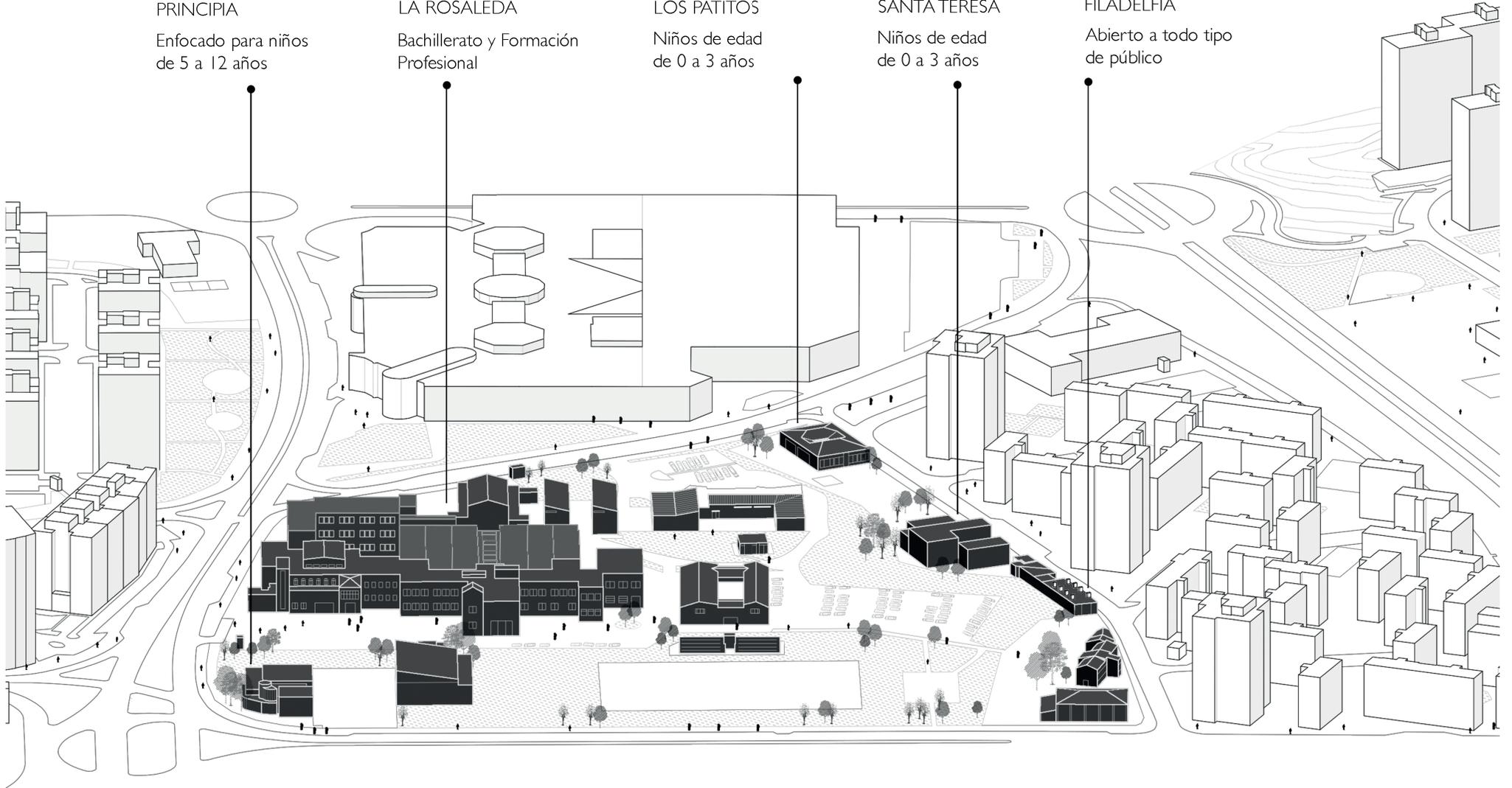
Niños de edad  
de 0 a 3 años

**ESCUELA INFANTIL  
SANTA TERESA**

Niños de edad  
de 0 a 3 años

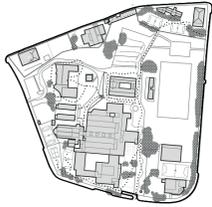
**IGLESIA EVANGÉLICA  
FILADELFIA**

Abierto a todo tipo  
de público

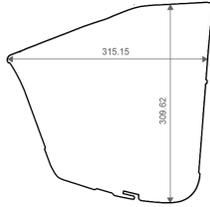


## ANÁLISIS DE LA MANZANA

Con el fin de establecer las directrices y estrategias que guiarán el proyecto, se realiza un análisis exhaustivo no solo de la parcela sino de la manzana completa, obteniendo todas las claves del lugar: áreas a mejorar y zonas de oportunidad.

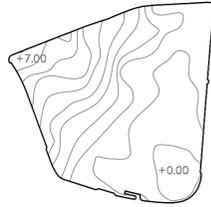


ESTADO ACTUAL



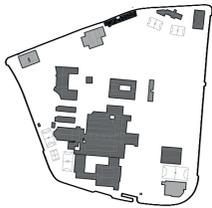
DIMENSIONES

% edificado: 26.35 %  
% libre: 73.65 %  
área total: 73 556, 45 m<sup>2</sup>



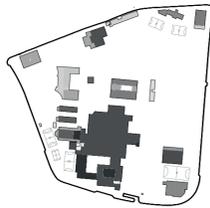
TOPOGRAFÍA

Topografía poco acusada,  
con 7 metros de desnivel

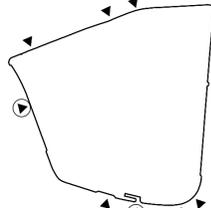


USO EDIFICATORIO

- Iglesia evangélica
- Instituto de enseñanza superior
- Escuelas Infantiles

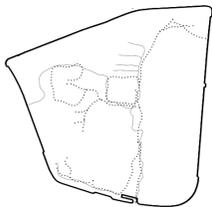


ALTURAS



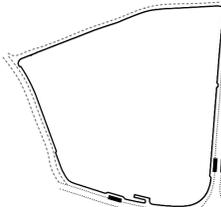
ACCESOS PEATONALES

Los principales accesos son  
a su vez accesos rodados.



RECORRIDOS INTERIORES

Existe una superposición  
entre los recorridos  
peatonales y rodados.



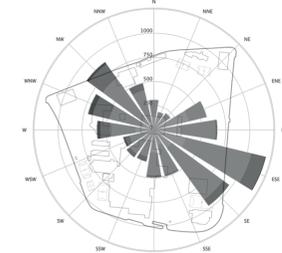
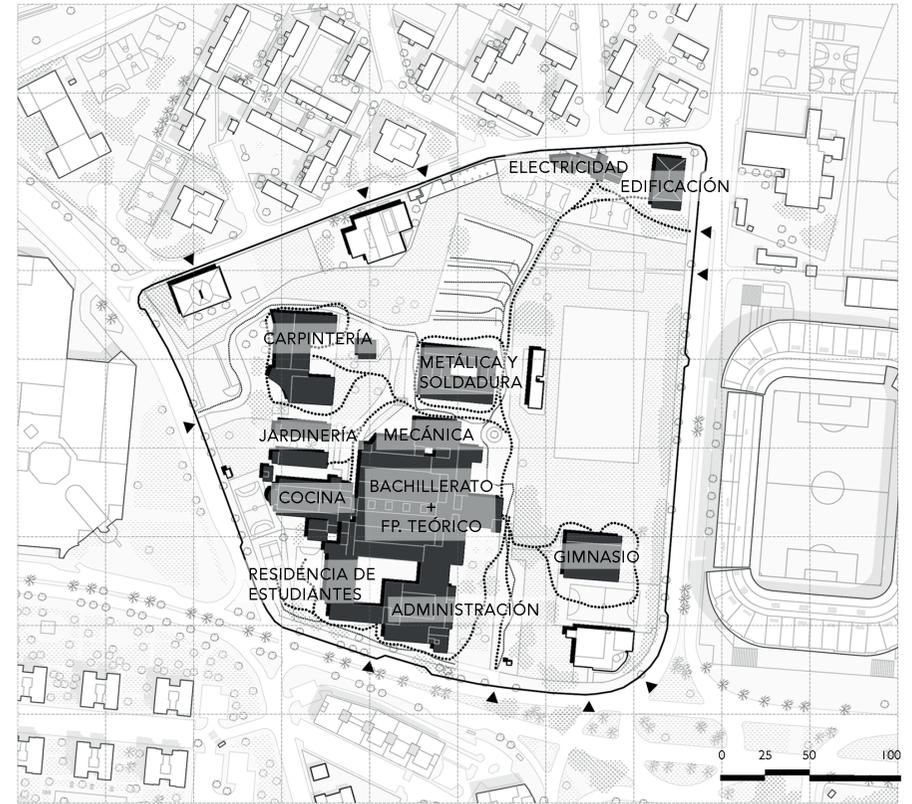
TRANSPORTE

El transporte público se  
ubica en la cara sureste  
de la parcela



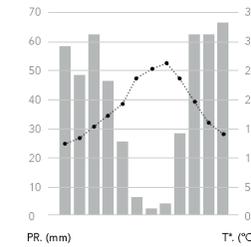
ZONAS VERDES

Ubicadas por toda la  
parcela como espacio de  
transición entre edificios



VIENTOS PREDOMINANTES

Vientos de noroeste con caracter  
seco y húmedos en la zona de levante.



CLIMOGRAMA

Inviernos templados y veranos  
moderados. Precipitaciones bajas



SOLEAMIENTO

Al ubicarse el edificio más alto en  
zona este, no se proyectan sombras  
en la parcela durante casi todo el día.

## MEMORIA HISTÓRICA



La manzana en la que se pretende intervenir tiene una gran carga histórica. En ella se ubicaban por un lado el antiguo Estadio de la Rosaleda, construido en 1924 y la antigua Escuela de Formación Profesional "Francisco Franco", destinada al aprendizaje de oficios, construida en 1947, actualmente el I.E.S "La Rosaleda" en el que se imparten estudios de Bachillerato y Formación Profesional.

El espacio libre en el que se pretende intervenir corresponde con el antiguo "Rosaleda Stadium" del que todavía se conserva el graderío de tribuna.

Este espacio, a partir de 1947 pasó a ser propiedad de la Escuela de de F.P "Francisco Franco", utilizándose como zona para la realización de actividades deportivas, al crearse en 1941 el actual estadio.



La Escuela Franco, actual I.E.S La Rosaleda, mantiene su morfología y organización en la actualidad, existiendo pequeñas variaciones de uso en algunos de sus edificios como por ejemplo la capilla, pero manteniendo siempre el caracter formativo del conjunto. Nos encontramos por tanto con alumnos cuyas edades oscilan entre los 17 y 24 años.

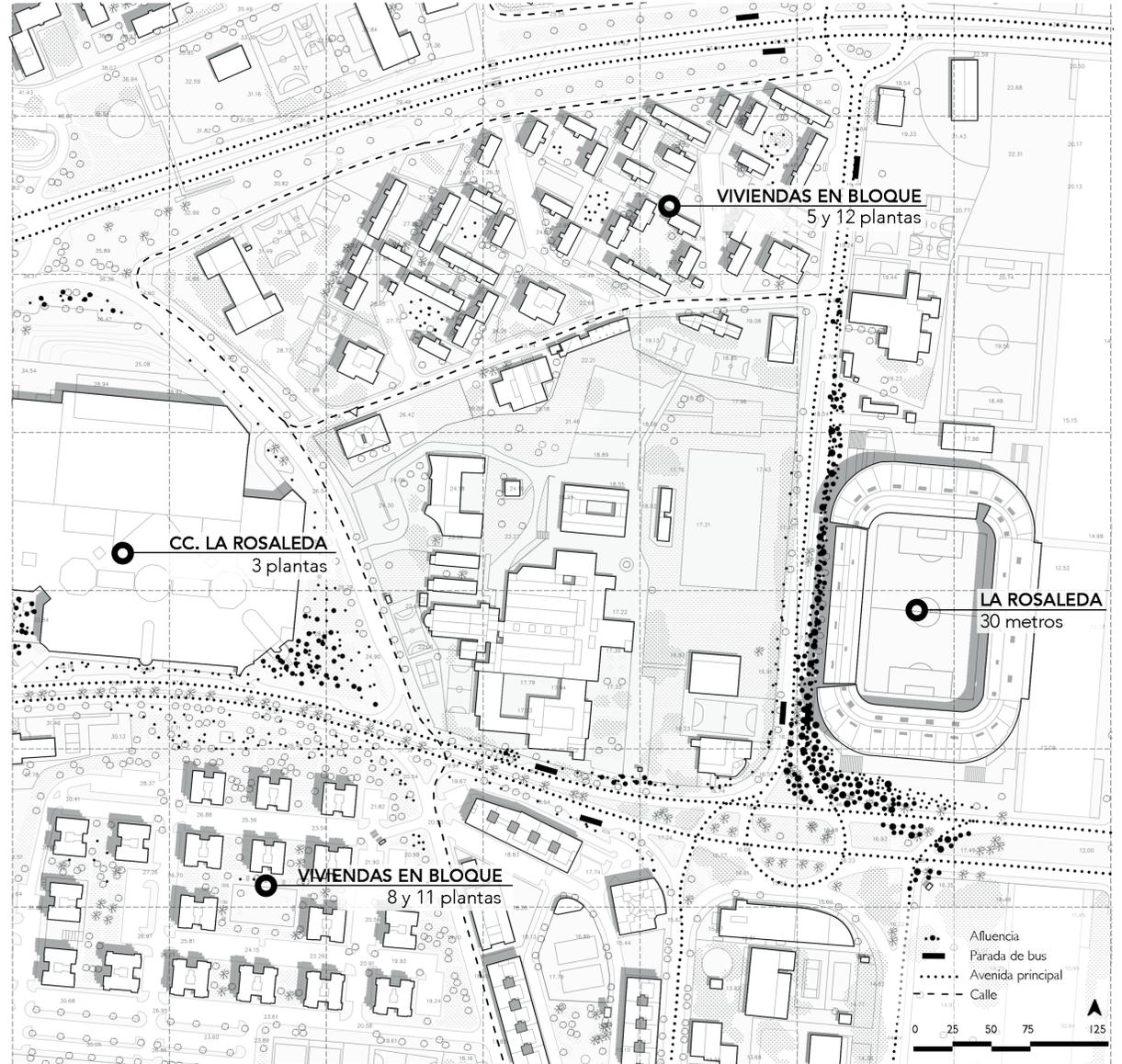
## CONCLUSIONES DE INTERVENCIÓN

Debido a las carencias en la relación entre los edificios existentes, la superposición de recorridos rodados y peatonales y las carencias en cuanto a usos básicos dentro del ámbito docente, la intervención se extrapolará a toda la manzana, consiguiendo así con la creación de una nueva edificación no solo una oferta completa en cuanto a formación sino también una mejora de la accesibilidad y las instalaciones existentes.

Otra de los principales elementos a considerar en el proyecto es su situación. Al encontrarse frente al Estadio de Fútbol del equipo oficial de la ciudad, Málaga C.F, existe una afluencia masiva de personas en los días puntuales de partido, lo que hace que durante estos días haya un colapso de carreteras, calles y aparcamientos.

Por tanto, además de considerar todos los condicionantes históricos, carencias de uso en el interior de la parcela y agentes sociales ligados a los usuarios, el proyecto debe contemplar estas circunstancias extraordinarias, y en la medida de lo posible, contribuir a paliar sus efectos. De este modo se obtendría un proyecto completo que da respuesta a un público específico pero que a su vez puede contribuir al resto de sociedad y se integraría completamente en la ciudad y en las diversas situaciones que se dan en ella.

## ANÁLISIS DEL ENTORNO DE INTERVENCIÓN



## 02. MEMORIA DESCRIPTIVA

23 | DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

25 | ESTRATEGIAS DE INTERVENCIÓN

29 | REFERENCIAS

33 | PROCESO DE IDEACIÓN

36 | PROGRAMA

38 | DEFINICIÓN ARQUITECTÓNICA

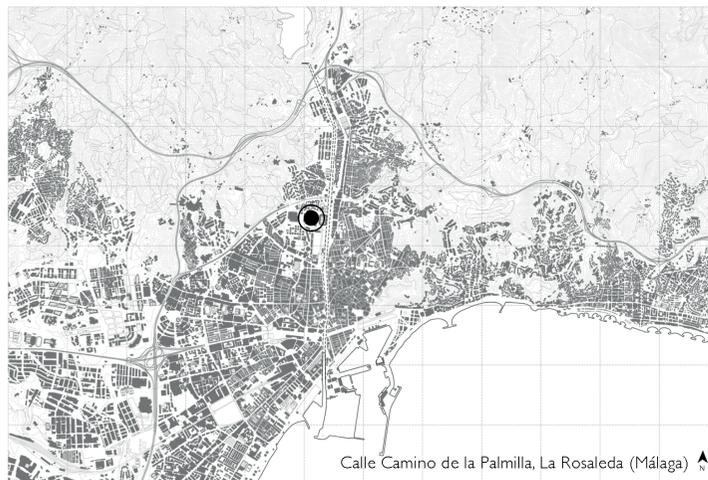
# 01 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El presente proyecto tiene como objeto contribuir a la integración de los jóvenes en la sociedad. Para ello se realiza un centro docente de integración socio-laboral en el que se imparta una formación de manera muy práctica ligada especialmente a jóvenes en riesgo de exclusión social por su imposibilidad de acceso al mundo laboral.

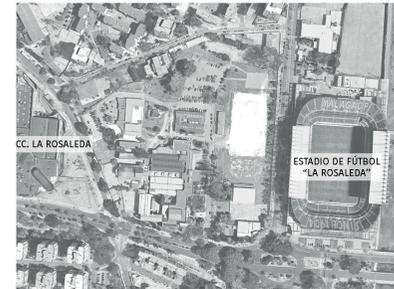
Su ubicación en el barrio de La Rosaleda (Málaga) contribuye además a solventar problemas ligados al entorno físico y a mejorar las instalaciones del espacio educativo existente.

|   |                             |
|---|-----------------------------|
| Situación                               | Calle Camino de la Palmilla |
| Localidad                               | Málaga                      |
| Nº de referencia catastral              | 2565301UF7626N0001DF        |
| Clasificación Urbana del suelo          | Urbano                      |
| Uso                                     | Educativo - Cultural        |
| Superficie construida (actual)          | 19.388 m <sup>2</sup>       |
| Superficie útil (actual)                | 54.168 m <sup>2</sup>       |
| Nº de edificios que componen la parcela | 12                          |
| Anchura media de la calle               | 32,60 m                     |
| Altura de cornisa proyectada            | 19,80 m                     |
| Nº de plantas proyectadas               | 5                           |

## Emplazamiento



## Entorno físico



La parcela en la que se interviene presenta una forma irregular siendo su cara este la única que sigue una línea recta casi vertical.

Esta se encuentra en el barrio de la Rosaleda, integrada en una trama urbana también irregular cuyas manzanas están conformadas por edificios públicos de no más de 3 plantas y viviendas en bloques de entre 5 y 11 plantas.

Cabe destacar la gran afluencia de la zona al encontrarnos el uso comercial y de ocio-deportivo en las parcelas colindantes (C.C La Rosaleda y estadio del Málaga C.F)

## Entorno social

Se interviene en un entorno social ya i cuyos usuarios oscilan entre los 16 y 22 años que se encuentran en

## Problemáticas existentes

## 02 ESTRATEGIAS DE INTERVENCIÓN

Se establecen 3 escalas de intervención: ámbito urbano a nivel de manzana, ámbito urbano a nivel de entorno y ámbito social vulnerable.

El proyecto tiene como objetivo principal la integración de los jóvenes más vulnerables en la sociedad pero a su vez se plantea como objetivo general una mejora de la vida del barrio en el que se implanta, contribuyendo a disminuir el gran impacto supone la afluencia masiva que tiene en días puntuales.

### Estrategias de relación y ordenación interior

Actualmente existe una superposición de tráfico rodado y peatonal que genera falta de control en el acceso al interior. Para ello se plantea la creación de un único eje de acceso peatonal de norte a sur, que acerca el barrio de la Palmilla a la ciudad, y la supresión del acceso rodado en el interior de la parcela, creando así un espacio interior libre a la vez que protegido. A su vez, se limita la relación únicamente entre edificios de formación superior, dejando las escuelas infantiles y centros enfocados a niños fuera de ese espacio comunitario interior, teniendo un acceso independiente para cada uno de ellos desde el exterior.

### Estrategias en relación al entorno urbano

Para contribuir de manera activa al barrio, se plantea un edificio con carácter flexible, de modo que pueda albergar distintos usos. Por ello se ubica alineado a la calle en su cara este, con la intención de que pueda tener un acceso también desde el exterior y dar respuesta a las necesidades puntuales que pueda tener el barrio.

Como solución al tráfico rodado, se plantea un parking subterráneo que sirva tanto para los usuarios habituales del espacio docente como para los usuarios externos en días no lectivos, contribuyendo a solventar el problema del aparcamiento en días de partido.

### Estrategias de integración social

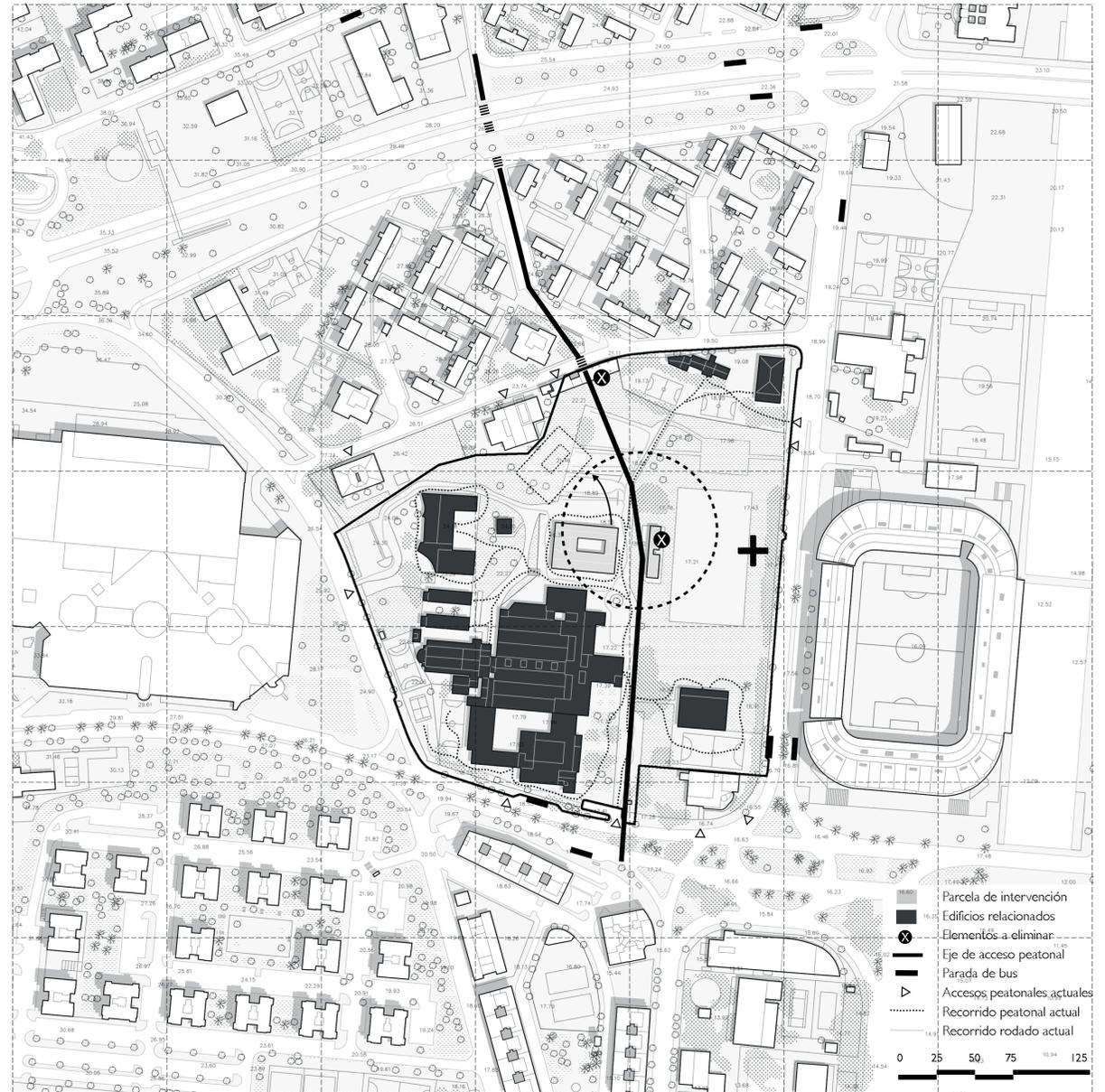
A través de la disposición de los edificios interiores, se pretende crear un espacio central de relación mediante la incorporación de aquellos usos comunes carentes actualmente. De esta manera, ese espacio articulador sería núcleo de las relaciones sociales entre miembros del espacio docente.

A nivel de edificio, se plantean modelos de docencia colectiva y muy prácticas, con espacios abiertos que fomenten la inclusión y favorezcan el intercambio entre los usuarios.

### Estrategias morfológicas

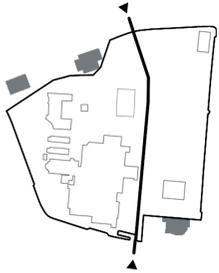
A nivel urbano se pretende trasladar criterios que doten al conjunto de unidad, incorporando valores históricos del lugar a nivel de diseño como es la importancia del graderío, esta vez reinterpretando su función, dándole un carácter más social.

A nivel de edificio se plantea un edificio abierto al interior de la parcela y más cerrado al exterior fomentando la relación interior entre docentes como paso previo a la integración total en la sociedad. Esta dualidad será visible a través de la diferenciación de fachadas, de modo que su cara oeste esté dotada de dinamismo mientras que en la cara este mantenga una línea mas plana.



## ORGANIZACIÓN INTERIOR

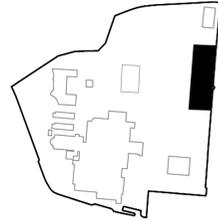
Jerarquización por edades y control del acceso a través de un único eje



1. División de los edificios de la parcela según los niveles educativos que alberga.
2. Creación de un único eje de acceso peatonal de norte a sur.
3. Eliminación del tráfico rodado en el interior creando un espacio de libertad controlada.

## RELACIÓN CON EL ENTORNO EXTERIOR

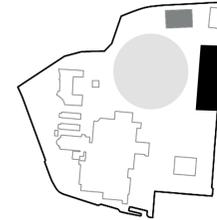
Contribución al barrio a mediante el estudio de sus carencias



1. Ubicación del edificio en su cara este como oportunidad para crear un edificio de uso múltiple que responda a las necesidades de la población.
2. Creación de un parking subterráneo de uso tanto interno como externo en días no lectivos.

## INTERCAMBIO SOCIAL

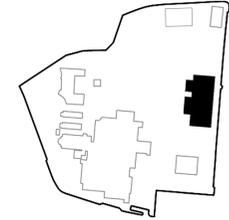
Limitado al interior como paso previo a la integración plena en la sociedad



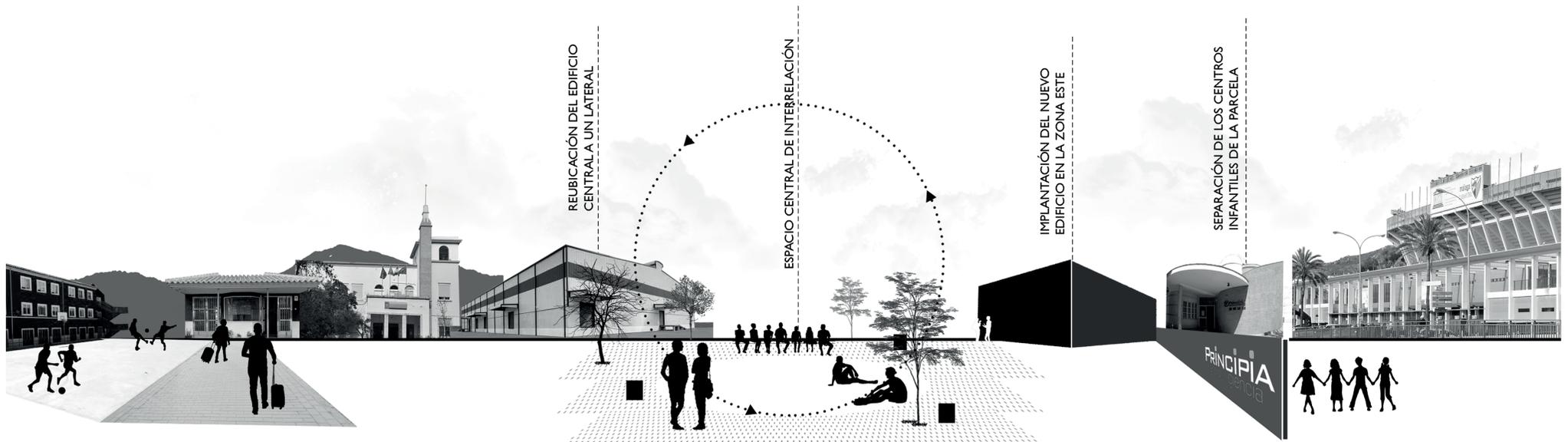
1. Creación de un espacio central de intercambio social para el uso común de los edificios docentes:
  - Cafetería / comedor
  - Biblioteca
2. Reubicación de ciertos edificios para conseguir dicho espacio de intercambio social

## MORFOLOGÍA

Edificio como reflejo de los valores que en él se imparten



1. Edificio dinámico hacia el interior de la parcela, adaptándose al entorno y participando de él.
2. Tratamiento del límite exterior lineal concibiéndolo como una ventana entre la sociedad y los usuarios
3. Diseño del espacio urbano unificador e inspirado en la carga histórica del lugar.



## 03 REFERENCIAS

Se han tomado como referencia centros docentes que abarcan todas las edades. Al dirigirse a usuarios vulnerables, podrían tomarse pautas empleadas tanto en colegios dirigidos a niños como en universidades donde las funciones son totalmente distintas. Con dicho objetivo, se realiza un estudio sobre la evolución de los espacios docentes a lo largo del tiempo, para establecer nuevas propuestas que complementen el actual proceso educativo.

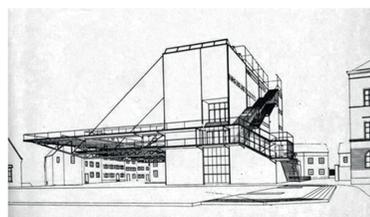
### Evolución de los Espacios para el Aprendizaje

Como arquitectos, tenemos la obligación de contribuir a la enseñanza creando espacios donde las condiciones espaciales, los factores de iluminación, acústica y ventilación sean los óptimos con el objetivo de crear ambientes productivos de aprendizaje.

Existe una evolución de los espacios educativos en centroeuropa, ligadas a los procesos de aprendizaje. Estos tienen su base en la forma rectangular con iluminación direccional, que se ha ido perfeccionando a lo largo de la historia.

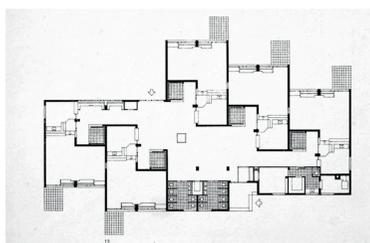
Sus primeros cambios tuvieron lugar con los movimientos higienistas, cuando se denunciaron por primera vez los problemas de hacinamiento. Para combatirlos se hace un uso adecuado de la luz, ventilación y orientación de los espacios educativos. En estos espacios, no sólo se impartían conocimientos sino que se incluía el desarrollo personal del alumno en paralelo, incluyendo temas artísticos, actividades físicas y un mayor contacto con la naturaleza a través de las clases al aire libre.

Con la llegada del movimiento moderno encontramos claras evoluciones en cuanto a la organización. Se pasa de la rigidez del edificio escolar tradicional a la organización en pabellones independientes, pudiendo obtener una orientación diferente de cada espacio según sus necesidades de iluminación y ventilación, además de una optimización de iluminación y ventilación en modelos de escuela al aire libre.



PeterSchule, de Hannes Meyer y Hans Wittmer (1926)

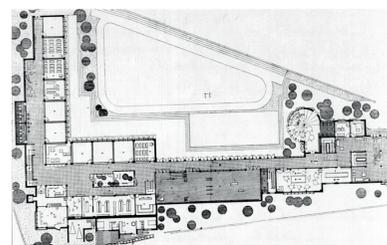
Tras la Segunda Guerra Mundial, se introducen nuevos conceptos ligados al contexto social y urbano que el movimiento moderno había dejado de lado. Se habla entonces del espacio colectivo, rompiendo con el concepto de aula tradicional para dar paso a una serie de espacios polivalentes y de composición flexible según las necesidades particulares del momento. El pasillo pasa a ser un lugar de relación e interacción, planteando una relación aula-pasillo como la existente entre casa-calle.



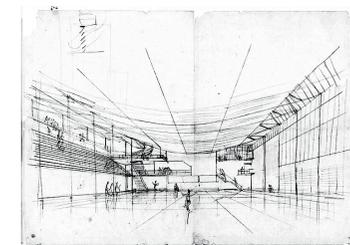
Montessori School, Hermal Hertzberg (1960)

En España la evolución tanto social como cultural tenían un ritmo diferente, donde aún nos se concebía la división del alumnado por edades, sino por sexos y se mantenía el aula como centro del proceso educativo. Esto llevó a los arquitectos a desarrollar una experimentación propia respecto a nuevas tipologías docentes.

Ejemplo de estos cambios son estas obras:



Colegio Nuestra Sra. de Sta María, Antonio Fdez. Alba (1960)



Gimnasio del Colegio Maravillas, Alejandro de la Sota (1962)

El proyecto busca la integración de las tendencias pedagógicas; a través de una planta abierta donde exista un marcado cambio para las distintas actividades, pero manteniendo el aula como espacio principal.

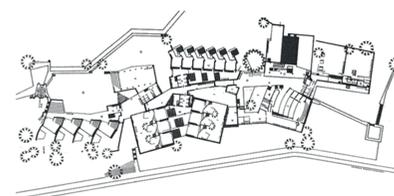
Supuso una ruptura con la arquitectura del momento, a al responder a un puro funcionalismo que antepone las necesidades funcionales a lo demás, en este caso salvando el espacio destinado gimnasio y siendo centro del diseño del edificio.

Durante los primeros años del siglo XXI, la concepción de los espacios docentes ha estado marcada por criterios económicos y no pedagógicos.

Es por tanto que nos encontramos en un momento de profundo cambio en la forma de enseñar y la arquitectura debe ofrecer respuesta mediante espacios educativos que no sólo permitan el desarrollo de nuevas metodologías sino que contribuyan al desarrollo de las mismas.

### Obras de referencia

#### Escuela en Darmstadt Hans Scharoun



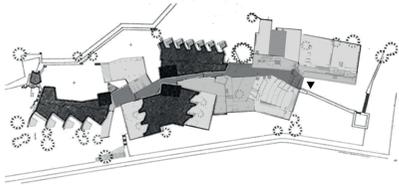
Planta general del proyecto

Se trata de un proyecto que no llegó a construirse pero que pone de manifiesto una nueva forma de concebir el espacio educativo en la Alemania de los años 50.

Scharoun calificaba el espacio educativo como un mediador entre el individuo y la sociedad, extrapolable a la función que ejerce la familia con la ciudad.

El edificio responde a una estructura longitudinal fragmentada, que contiene todo el programa en planta baja.

Su morfología alargada responde a las exigencias que plantea la parcela.



Organización del programa a través de la gran calle

Destaca la articulación del programa a través de una gran "calle de encuentro", convirtiendo los espacios de circulación en algo más que meros pasajes.

El diseño del edificio va desde lo más público a lo más privado, consiguiendo una privacidad muy controlada en función de la edad / vulnerabilidad de los usuarios.

Esta gradación de la privacidad se realiza a través de la gran calle que va desde el exterior a los bloques funcionales, y posteriormente a las aulas a través de los pasillos. Estas aulas tenían conexión visual con el espacio exterior al ser el 90% del cerramiento a base de vidrio

La intención organizativa del edificio es que el corredor sea multifuncional, pero no consigue con la contendencia que se desea ya que la escala es insuficiente al estar todo está conectado a él. Su forma irregular facilita el dinamismo espacial, aportando rincones con escalas distintas.

De este proyecto se toman como referencias principales, la concepción del edificio como espacio mediador entre el individuo y sociedad, gracias a la concepción de los espacios de circulación como espacios multifuncionales, y la gradación de la privacidad yendo desde lo general a lo particular, aportando la privacidad necesaria según la función que se vaya a desarrollar.

### Universidad de Westminster

Schmidt Hammer Lassen Architects



Se trata de un proyecto pensado para albergar nuevas formas de aprendizaje basadas en la diversidad, permitiendo que los usuarios aprendan unos de otros.

Se organiza a través de un atrio al cual se adosan formas geométricas simples que crean una organización flexible y unificadora al establecer conexiones visuales desde todos lados, siendo el corazón del edificio y un espacio dinámico.

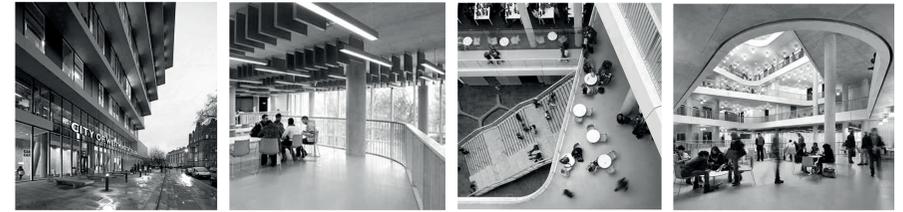
El edificio buscaba un ambiente contemporáneo e inspirador a través de la materialidad: la estructura de hormigón visto que contrasta con paneles de madera clara y colores inspirados en el cambio de estaciones, pertenecientes al contexto local.



Planta nivel 02

Las funciones públicas del edificio se encuentran adyacentes a la entrada principal. De este modo no se pierde la conectividad con la comunidad local ni se perturba el ambiente interior del edificio.

El atrio en algunas plantas se extiende hasta la fachada, consiguiendo una mejor relación interior-exterior y espacios llenos de luz, abiertos e integradores.



Como conclusiones, destacamos que la concepción y la manera de ejecutar el proyecto corresponde a lo que se pretende en este mismo: la integración e inclusión de un perfil muy variado a través de un edificio abierto e inclusivo. Para ello se separan las funciones públicas del contenido del edificio y se propone un interior abierto. Además, el contexto local trasladado a la materialidad del edificio lo dota de integración en el lugar y mantiene el sentimiento de identidad en los usuarios.

### Escuela Alemana de Madrid

Grüntuch Ernst Architects



Tal y como muestra la historia, desde el siglo XIX, Alemania ha estado a la vanguardia de la arquitectura escolar entendiendo la educación como motor de cambio social. Con piezas como esta, han exportado su idea sobre la importancia del entorno en los procesos de desarrollo humano a otros países.

El edificio se estructura siguiendo diferentes volúmenes que corresponden con los distintos niveles educativos y estos se articulan por unos patios y celosías que albergan los equipamientos comunes tales como comedor (4), salón de actos (5) o polideportivo (6), teniendo una percepción conjunta del edificio desde su exterior.



Planta primera

El edificio es envuelto con una celosía distanciada del cerramiento a base de vidrio lo que permite enmarcar el entorno y controlar el soleamiento creando sombras en los espacios comunes y permitiendo la entrada de luz en el interior del edificio, aportando transparencia y apertura de todo el espacio verde exterior.

Mediante el tratamiento exterior pretendían evocar la espontaneidad, creatividad y desarrollo de ideas en su usuarios, creando espacios acotados que posibilitan la permeabilidad y la relación exterior a diferentes niveles: urbano, íntimo (a través de los patios) y natural con la visual que se generaba con las montañas del entorno.

Se toman referencias en cuanto a la relación de distintos bloques funcionales a través de espacios comunes protegidos y la orientación de zonas de estudio buscando la visual con el espacio natural.

## 04 PROCESO DE IDEACIÓN

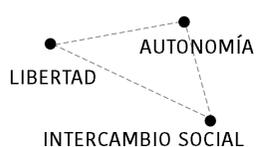
Para la elección del tipo de proyecto que se iba a realizar se planteó como se podría contribuir de una manera real a problemas que la sociedad lleva experimentando de manera continuada. Esto ligado a mi estatus de jóvenes, me llevó a elegir un proyecto en el que pudiese ayudar a jóvenes que realmente sufriesen una situación de vulnerabilidad y contribuir en la medida de lo posible desde en mi papel de arquitecta.

El resultado fue la creación de un centro de inserción socio-laboral, en el que poder aprender un oficio, a la vez que recibir una orientación individualizada sobre como afrontar el paso a la edad adulta tanto en el ámbito laboral como el social. De este modo podrían compartir su situación con personas que tienen circunstancias similares e integrarse con otras que no, eliminando las barreras que puedan existir de una manera natural.

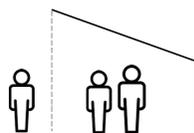
Tal y como decía el escritor Jaime Torres Bodet: "seremos lo que sean nuestras escuelas".

Esta frase me hizo reflexionar y comprender que los centros de enseñanza debían transmitir aquello a lo que sus usuarios aspiran. Por tanto partí de la premisa de un edificio reflejo de los valores que en él se quieren inculcar, valores como la tolerancia, la integración, el intercambio social y la vida en sociedad, la libertad y la autonomía.

Todas estas premisas son tratadas a través de la materialidad y la organización de los espacios, llenando muy en relación con el tipo de usuario al que hay que dar respuesta, falto de motivación en muchas ocasiones y vulnerable ante la sociedad.



Edificio reflejo de los valores que en él se imparten a través de la materialidad



Espacio abierto al intercambio social a la vez que refugio donde sentirse protegido



Composición a partir de formas geométricas puras mostrando el carácter formal al que aspiran los usuarios

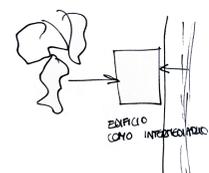
El intercambio social es algo fundamental para la aceptación de los mismo en la sociedad, pero se debe hacer de manera paulatina. Es por ello que no se plantea un edificio que albergue tanto sus funciones específicas como las funciones comunes necesarias en la parcela ya que se produciría un intercambio fortuito no deseado a veces por los usuarios.

Tal y como se da actualmente en la parcela, se mantiene una diferenciación de edificios según cuál sea su función, dejando las funciones comunes como espacios articuladores entre los edificios existentes.

De este modo, todo el entorno educativo tiene acceso a ellos, y estas relaciones se producirán según lo vayan deseando los propios usuarios, sin forzarlas.

Para propiciar esa "libertad controlada" que se propone en el espacio educativo, se mantiene una libre circulación peatonal entre los edificios controlando el acceso a la parcela en las zonas norte y sur, de modo que sean los únicos puntos por los que se acceda.

La ubicación del edificio va muy ligada a qué se quiere conseguir con este. A parte de concebir el edificio como un lugar para la formación, estamos en un barrio en el que se da una situación excepcional de afluencia masiva en días puntuales debido a la ubicación del Estadio "La Rosaleda". Este precedente no podía pasarse por alto y por tanto debía contemplarse una intervención que colabore a paliar la situación.



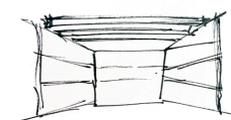
De este modo, se ubica el edificio con su fachada este en paralelo al estadio, pegada al límite de parcela, consiguiendo que aparte de su acceso por el interior, se pueda conseguir un acceso directo desde la calle Camino de la Palmilla.

Esto hace que el edificio mantenga un entorno únicamente educativo en días lectivos, con un acceso lineal de norte a sur, pero a su vez pueda albergar otro uso en días excepcionales sin que el público pueda entrar en los equipamientos de dominio educativo.

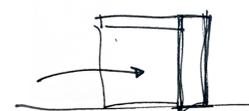


Otra de las premisas a tener en cuenta en el diseño es proporcionar un espacio en el que los usuarios se sientan integrados, con elementos que los identifiquen y les hagan sentir como en casa.

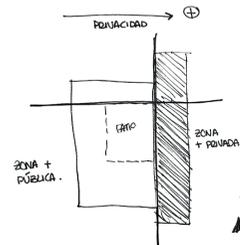
Es por ello que aparece la figura de patio como lugar de sociabilización e intercambio.



El patio, propio de la cultura mediterránea y andaluza, aporta un espacio acogedor en el que los usuarios puedan sentirse como en casa. Para aprovechar el espacio como zona útil, se plantea mantener sus cualidades como la entrada de luz y ventilación pero estableciendo una protección a modo de cubierta, consiguiendo un uso pleno del interior a pesar de las condiciones climáticas exteriores.



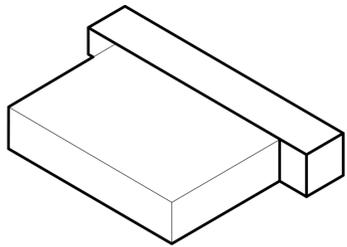
Se propone una arquitectura atractiva, que les motive a trabajar y aprender mediante espacios que transmitan libertad, a través de una configuración flexible y una relación interior-exterior que se va potenciando hacia el interior de la manzana, manteniendo una privacidad más controlada hacia el exterior.



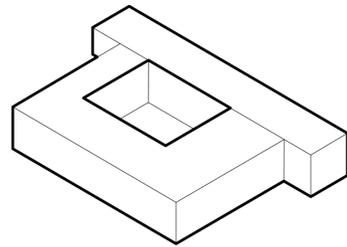
Para la distribución del espacio interior, se establece un gradiente de privacidad según su ubicación:

Las zonas ubicadas al sur-oeste serán aquellas que reciban más luz y por tanto serán espacios más dinámicos y de intercambio social. La zona este actúa a como límite entre interior y el exterior por tanto será la zona de mayor privacidad. Mientras que la zona norte sería el espacio intermedio de privacidad, recibiendo una luz indirecta.

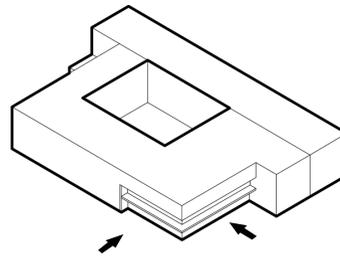
Esta gradación de la privacidad también se aplica en niveles superiores, donde se aumentala privacidad de los espacios según se suba de nivel.



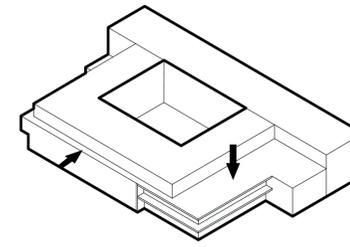
Espacio exterior lineal, adaptándose al límite de parcela como punto de diálogo con el exterior. Espacio interior abierto e inclusivo, con mayor importancia a través de su tamaño



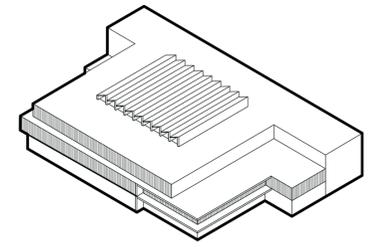
Organización entorno a un patio de modo que exista una conexión visual desde todos los puntos, dotando su interior de dinamismo concibiéndolo como núcleo de las relaciones sociales



Protección solar de la zona sur- oeste en espacios inferiores a través del retranqueo en planta baja. Zona norte hasta el límite de fachada.



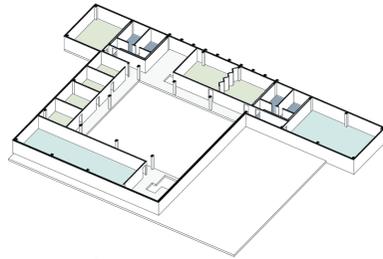
Retranqueo de la fachada superior consiguiendo mayor intimidad y creación de un espacio exterior privado a modo de terraza.



Patio cubierto permitiendo la entrada de luz desde la zona sur y con una regulación de la ventilación a través de carpinterías mecánicas.

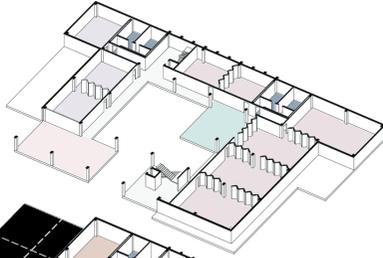
# 05 PROGRAMA

**Planta segunda**  
Nivel 2. Cota +8.10



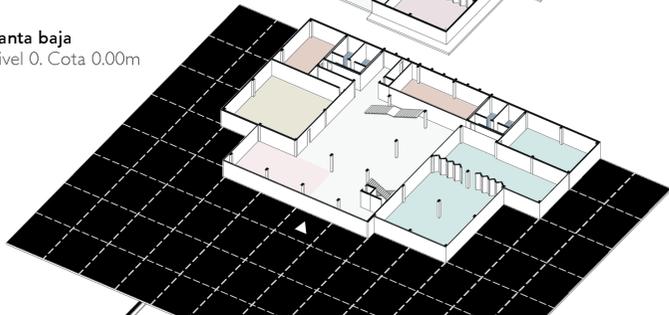
- Zonas de trabajo
- Asistencia social
- Zonas húmedas

**Planta primera**  
Nivel 1. Cota +4.50m



- Zonas de trabajo
- Talleres de trabajo
- Aulas
- Zona de descanso
- Zonas húmedas

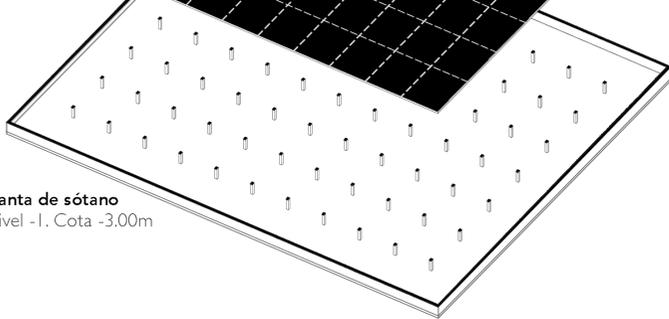
**Planta baja**  
Nivel 0. Cota 0.00m



- Zonas de trabajo
- Administración
- Sala de conferencias
- Zona de descanso
- Zonas húmedas

**Plazas de parking**  
Coche: 114 plazas  
Minusválidos: 6 plazas  
Motocicletas: 92 plazas

**Planta de sótano**  
Nivel -1. Cota -3.00m



Para la organización del programa se tiene en cuenta el gradiente de privacidad establecido anteriormente. Para ello las estancias de un carácter más comunitario se ubicaran en la zona sur-oeste y las más privadas en zona este.

Este gradiente también afectará conforme se ascenda de nivel. Es por ello que se establece la siguiente ordenación:



**Planta segunda**

Espacios para la atención social y orientación, zonas de estudio y espacio de trabajo individualizado

**Planta primera**

Ubicación principalmente de talleres de formación práctica y aulas de formación.

**Planta baja**

Actividades relacionadas con la administración y dirección del centro, trabajos comunitario y sala de conferencias y visuales.

**Planta de sótano**

Parking destinado a usuarios del entorno docente y externos en días no lectivos

**Tabla de superficies**

**P-1** Plazas de aparcamiento  
Tránsito  
Acceso rodado  
Acceso Peatonal  
**TOTAL:**

**P1** Talleres de trabajo  
Talleres especializados  
Aulas  
Baños  
Espacios de relación  
Terraza  
**TOTAL:**

**P0** Hall  
Espacio de relación  
Patio  
Espacio de trabajo conjunto  
Sala de audiovisuales  
Oficinas de administración  
Dirección y secretaría  
Almacenaje  
Baños  
Salón de actos  
**TOTAL:**

**P2** Aulas de apoyo social  
Sala de estudios  
Espacio de trabajo individual  
Terraza  
Espacio de tránsito  
**TOTAL:**

## 03. MEMORIA CONSTRUCTIVA

- 21 | MATERIALIDAD
- 24 | SISTEMA DE SUSTENTACIÓN
- 26 | MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL
- 29 | SISTEMA DE INSTALACIONES Y SERVICIOS
- 10 | CUMPLIMIENTO DE NORMATIVA

## 02 SISTEMA DE SUSTENTACIÓN

El edificio presenta un gran carácter estructural mostrado en su conjunto. Se compone de 4 plantas sobre la cota natural del terreno y una planta de sótano, todas ellas regidas por luces de 8x10 metros que favorecen el criterio de flexibilidad que sigue el edificio.

Para su organización, se estableció una red de pórticos a base de hormigón armado y forjados de placas alveolares, con cimentación superficial mediante losa

### Descripción del sistema portante

#### • Cimentación

Se dispone una losa de cimentación insitu de hormigón armado HA-30/B/15/IIa de espesor 60 cm con un armado de acero B400S, teniendo como armadura base superior e inferior  $\varnothing 16$  cada 20 cm. Al tratarse de una única planta de sótano, se establece una cota de cimentación a -3.40 m. Esta se hormigona sobre una capa de hormigón de limpieza HL-15/B/20 con un espesor de 10 cm. Sobre ella se colocará por todo el perímetro un muro doble prefabricado de 40 cm de espesor, el cual presenta armaduras en su interior y se rellenará en obra con hormigón vertido.

Todas las características se han adoptado según la norma EHE- 08 de Hormigón estructural y los documentos DB-SE Bases de cálculo y DB-SE-C Cimientos

#### • Estructura portante vertical

La estructura se compone de pilares prefabricados de 40x50 cm en plantas superiores y 50x50 cm en planta de sótano, con una luz entre ellos de 8 metros entre ejes. En las fachadas del edificio, estos pilares reducen su dimensión hasta convertirse en costillas de 25 cm de espesor y 60 cm de profundidad en la fachada este y 25x35 cm en la fachada oeste, todos ellos con una luz de 2 metros entre ejes.

Para proporcionarle rigidez a la estructura, además de establecer pantallas en los huecos del forjado, se disponen uniones rígidas con el forjado que además reducen los cantos excesivos de las vigas prefabricadas. Esto se hace a través del vaciado de los nudos en los pilares y la colocación de vigas semiprefabricadas, hormigonándose todo monolíticamente.

En la zona de fachada, las costillas dispondrán de ménsulas que las unan al forjado, atándolas y manteniendo su estabilidad.

#### • Estructura portante horizontal

Manteniendo la prefabricación y debido a las grandes luces que se tienen que salvar (10 metros), se opta por el empleo de placas alveolares de 20 + 5 cm en plantas superiores y 20 +10 cm el forjado superior de planta de parking debido al aumento de cargas

El forjado se completa, como hemos mencionado anteriormente, con vigas semiprefabricadas de hormigón armado HA-30/B/15/I que aportan rigidez a la estructura.

Para la cobertura del patio, se disponen vigas prefabricadas pretensadas con su diseño establecido desde taller de 2 metros de canto por 30 metros de luz.

## INCLUIR ENCUENTROS EN 3D

### Descripción de la solución estructural

La estructura se planteó desde el principio como un elemento que acompañase y completase las ideas de proyecto, enfocadas en la integración social, la flexibilidad y la relación con el entorno.

Para ello se optó por una cuadrícula de 8 m x 10 m que proporcionaba grandes espacios flexible a la vez que podría ser subdividida en 2 metros, modulando todo el proyecto a partir de la estructura.

Esta subdivisión aparece en fachada. Al integrarse con el entorno, los porticos reducen su luz y aparecen unas costillas estructurales, separadas cada 2 metros que hacen que el edificio adopte el mismo lenguaje del lugar en el que se inserta.

Estas costillas mantienen su espesor constante de 25 cm y adoptan longitudes distintas según sea la fachada en la que se ubican, siendo en fachada este más largas, 60 cm, para conseguir un efecto más cerrado del edificio, mientras que en el resto de fachadas reducen su longitud a 35 cm para conseguir una integración mayor con el entorno.

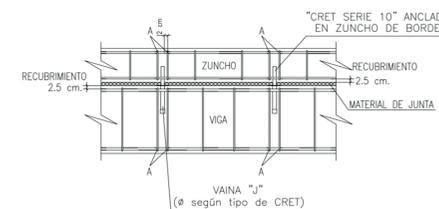
Para la creación de la cubierta destinada al gran espacio central de relación, las costillas suben 4 plantas, por lo que se establece un cerramiento que sirva de atado, garantizando la estabilidad de los elementos.

Para salvar la luz existente de 30 metros, se recurre a una solución de hormigón pretensado, consiguiendo unas prestaciones técnicas mayores y haciendo que el canto no fuese excesivo.

Debido a la modulación estructural del edificio y a sus elementos singulares en cubierta y fachada vista, se propone una estructura prefabricada que garantice el perfecto acabado de sus elementos ya que estos constituyen una parte muy importante del diseño del edificio.

Se elige el hormigón como material principal del conjunto ya que el edificio adopta el lenguaje de su entorno, en este caso el del estadio de fútbol, construido totalmente en hormigón y organizado a través de costillas y pórticos.

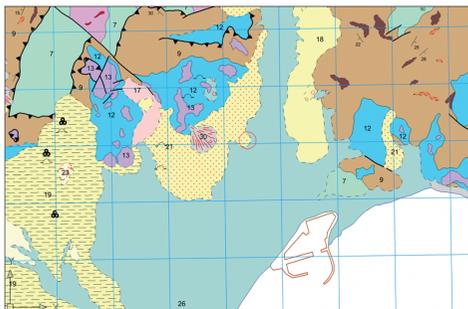
El edificio tiene unas dimensiones totales, en plantas superiores de 72x 40 metros. Atendiendo al CTE DB-SE-AE, 3.4 Acciones térmicas. Se dispone una junta de dilatación a nivel transversal del edificio, quedando dividido en longitudes de: 40.00 m y 32.00 m. Debido a la importancia de la modulación en el diseño, se opta por la creación de la junta a partir de crets.



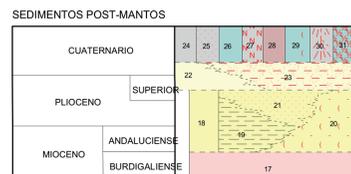
## Estudio del Terreno

Para la definición del tipo terreno al que nos encontramos, se hace uso de un estudio geotécnico de 2015 perteneciente a una obra en desarrollo en la parcela colindante a la de la intervención, extrapolando sus datos, ya que no se tiene acceso a ellos desde ningún organismo público.

Por protección de datos, no se revelará la ubicación del solar, empresa ni arquitecto encargados de la realización de la obra, únicamente se aportan aquellos datos relacionados con el terreno para la definición del tipo de solución estructural adoptada.



Plano Geológico IGME No 1053. Málaga



La parcela se encuentra ubicada en el contacto entre las unidades 21 y 26.

Unidad 21: Arenas del Plioceno

Unidad 26: Aluvial de edad cuaternario

### · Capacidad portante del suelo

|                              |                         |
|------------------------------|-------------------------|
| Municipio                    | Málaga                  |
| Distrito                     | La Palma-Palmilla       |
| Provincia                    | Málaga                  |
| Tipo de suelo                | T-2 Intermedio          |
| Geomorfología                | Cuaternario             |
| Aceleración sísmica          | 0.11                    |
| Coefficiente de contribución | 1                       |
| Tensión admisible media      | 1,44 kg/cm <sup>2</sup> |
| Tensión admisible máxima     | 2,7 kg/cm <sup>2</sup>  |
| Pendiente mayor de 15°       | No                      |
| Nivel freático               | 10,00 m                 |

### · Estratigrafía del terreno

|     |                      |   |                 |
|-----|----------------------|---|-----------------|
| N-0 | Rellenos antrópicos: | grava arcillo-arenosa de compacidad muy floja               | 0,00 - 1,00 m   |
| N-1 | Depósito aluvial:    | grava limo-arenosa de compacidad alta                       | 1,00 - 7,70 m   |
| N-2 | Depósito coluvial:   | arcilla limosa con algo de grava, consistencia blanda-media | 7,70 - 11,00 m  |
| N-2 | Depósito coluvial:   | arcilla limosa con mucha grava, consistencia muy firme      | 11,00 - 13,00 m |
| N-3 | Gravas:              | grava areno-limosa con compacidad muy densa                 | 13,00 - 17,70 m |
| N-4 | Sustrato Margoso:    | arcillas limosas de consistencia dura                       | 17,70 - 24,36 m |

### · Acciones debida al sismo

La aplicación de la norma NCSE-02 es obligatoria para edificios de importancia normal cuya aceleración sísmica sea superior a 0.04g. Málaga tiene una aceleración sísmica de 0.11, por lo que se tendrá en cuenta en el cálculo de la estructura

### · Cargas de viento

| Q <sub>b</sub><br>(kN/m <sup>2</sup> ) | Viento X |                          |                          | Viento Y |                          |                          |
|--|----------|--------------------------|--------------------------|----------|--------------------------|--------------------------|
|  | esbeltez | c <sub>p</sub> (presión) | c <sub>s</sub> (succión) | esbeltez | c <sub>p</sub> (presión) | c <sub>s</sub> (succión) |
| 0.420                                  | 0.42     | 0.70                     | -0.37                    | 0.23     | 0.70                     | -0.30                    |

| Presión estática |                       |                               |                               |
|------------------|-----------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Planta           | Ce (Coef. exposición) | Viento X (kN/m <sup>2</sup> ) | Viento Y (kN/m <sup>2</sup> ) |
| Cubierta         | 2.15                  | 0.963                         | 0.902                         |
| Planta 3         | 1.95                  | 0.875                         | 0.819                         |
| Planta 2         | 1.69                  | 0.758                         | 0.710                         |
| Planta 1         | 1.34                  | 0.599                         | 0.561                         |
| Planta baja      | 1.34                  | 0.599                         | 0.561                         |

| Anchos de banda                            |                      |                      |
|--|----------------------|----------------------|
| Plantas                                    | Ancho de banda Y (m) | Ancho de banda X (m) |
| Cubierta                                   | 72.25                | 31.35                |
| Planta baja, Planta 1, Planta 2 y Planta 3 | 72.25                | 41.20                |

| Cargas de viento |               |               |
|------------------|---------------|---------------|
| Planta           | Viento X (kN) | Viento Y (kN) |
| Cubierta         | 140.962       | 57.273        |
| Planta 3         | 256.035       | 136.713       |
| Planta 2         | 221.760       | 118.411       |
| Planta 1         | 188.375       | 100.585       |
| Planta baja      | 0.000         | 0.000         |

Zona A: Málaga q<sub>b</sub> = 0.42 kN/m<sup>2</sup>

El valor básico de la velocidad del viento en cada localidad puede obtenerse del mapa de la figura D.1. El de la presión dinámica es, respectivamente 0.42 kN/m<sup>2</sup>, 0.45 kN/m<sup>2</sup> y 0.52 kN/m<sup>2</sup> para las zonas A, B y C de dicho mapa.

\* Los datos son obtenidos al introducir el modelo de cálculo en el programa CYPECAD

### · Cargas de nieve



Figura E.2 Zonas climáticas de invierno

Como valor de carga de nieve por unidad de superficie en proyección horizontal, q<sub>n</sub> puede tomarse como:

$$q_n = \mu \cdot s_k = 1 \times 0,2 = 0,2 \text{ KN/m}^2$$

## Estudio Geotécnico

Para la recopilación de información tiene en cuenta el estudio geotécnico realizado en la parcela colindante, actualmente en construcción y cuyos datos se obtuvieron en 2015.

El proyecto a analizar posee 3 plantas, 1 planta baja y 1 sótano correspondiente a zona de aparcamientos. Según el proyecto la rodadura del sótano se sitúa a -3.40 m respecto de la rasante.

### • Objeto del estudio

El estudio determina la capacidad portante del terreno, el tipo de cimentación más idóneo y la cota de cimentación.

Según CTE SE-C, la edificación se clasifica en C-2 (Construcciones de altura máxima entre 4 y 10 plantas) con tipo de terreno T- 2 (Terrenos intermedios: los que presentan variabilidad, o que en la zona no siempre se recurre a la misma solución de cimentación, o en los que se puede suponer que tienen rellenos antrópicos de cierta relevancia, aunque probablemente no superen los 3.0m)

### • Trabajos

Se realizan 7 sondeos, siendo la profundidad que alcanza la siguiente:

| Sondeo | Profundidad (m) |
|--------|-----------------|
| SRV-V1 | 3.00            |
| SRV-V2 | 3.00            |
| SRV-1  | 27.35           |
| SRV-2  | 24.36           |
| SRV-3  | 21.46           |
| SRV-4  | 24.26           |
| SRV-5  | 21.45           |

La información se completa con ensayos de penetración y 4 calicatas. obtenidas en las siguientes profundidades:

| Calicata | Profundidad (m) |
|----------|-----------------|
| C-1      | 2.40            |
| C-2      | 2.30            |
| C-3      | 2.00            |
| C-4      | 2.60            |

### • Interpretación de los ensayos de laboratorio

Con el fin de obtener los parámetros mecánico-resistentes del terreno, se someten las pruebas obtenidas del sondeo a ensayos de laboratorio.

Como resultado, ninguna de ellas presenta agresividad química frente al hormigón. El agua presenta un ataque débil (Qa) por el contenido en sulfatos.

Los niveles cohesivos presentan una plasticidad baja-media y los granulares no presentan plasticidad, por lo que no se prevén problemas de expansividad del terreno.

### • Características generales de la cimentación recomendada

A partir de la estratigrafía del terreno y los resultados obtenidos de los ensayos, es viable realizar una cimentación mediante losa continua de hormigón armado apoyada en el terreno previa compactación del fondo de excavación.

### • Elementos de contención

Se propone la ejecución de una pantalla como elemento de contención que a su vez funcionará como muro de sótano.

La excavación prevista para el encaje de la losa y mejora del terreno puede alcanzar los 4,50 m de profundidad. La pantalla y muros de contención se podrán calcular con los siguientes parámetros:

#### Nivel N-0 . Relleno antrópico

Para el cálculo de elementos de contención se estiman los siguientes valores:

- Espesor en el ensayo SRV1: 0.80 m
- Densidad seca: 1.86 T/m<sup>3</sup>
- Densidad aparente: 2.14 T/m<sup>3</sup>
- Angulo de rozamiento interno: 18 °
- Cohesión: 0 T/m<sup>2</sup>
- Módulo de balasto horizontal: 1200 T/m<sup>3</sup>
- Coeficiente de empuje activo Ka = 0.5279
- Coeficiente de empuje en reposo Ko = 0.6910
- Coeficiente de empuje pasivo Kp = 1.8944
- Permeabilidad K ≥ 10<sup>-2</sup> cm/s
- Adherencia límite para anclajes: Nivel no apto
- Comportamiento geotécnico: Suelo tipo relleno

#### Nivel N-I. Depósito aluvial: gravas arenosas con cantos y bolos.

Para el cálculo de elementos de contención se estiman los siguientes valores:

- Espesor en el ensayo SRV1: 5.80 m
- Densidad seca: 1.86 T/m<sup>3</sup>
- Densidad aparente: 2.14 T/m<sup>3</sup>
- Angulo de rozamiento interno: 29 °
- Cohesión: 0 T/m<sup>2</sup>
- Módulo de balasto horizontal: 2800 T/m<sup>3</sup>
- Coeficiente de empuje activo Ka = 0.3470
- Coeficiente de empuje en reposo Ko = 0.5152
- Coeficiente de empuje pasivo Kp = 2.8821
- Permeabilidad K ≥ 10<sup>-2</sup> cm/s
- Adherencia límite para anclajes: 0.41 Kg/cm<sup>2</sup>.
- Comportamiento geotécnico: suelo granular

### • Nivel piezométrico

El nivel piezométrico se encuentra a unos 10 m de profundidad respecto a la rasante actual de la parcela, aproximadamente a 6.0 m de la excavación prevista para el encaje de los sótanos

## 03 MEMORIA DE CÁLCULO

Se realiza el procedimiento de verificación de la estructura a través del programa de cálculo CYPECAD en su versión 2017. Para ello se seguirá la normativa:

|          |  |
|----------|--|
| DB-SE    | Seguridad Estructural                  |
| DB-SE-AE | Acciones en la edificación             |
| DB-SE-C  | Cimientos                              |
| EHE -08  | Instrucción de hormigón estructural    |
| NCSE -02 | Norma de construcción sismorresistente |

### 1. Características de los materiales y justificación de la elección

Debido a la componente modular del edificio, se proponen elementos prefabricados con el fin de ahorrar tiempo y obtener acabados limpios ya que afectan significativamente a la componente estética del proyecto

#### · Hormigones

| Elemento                     | Hormigón | f <sub>ck</sub> (MPa) | γ <sub>c</sub> | Árido      |                    | E <sub>c</sub> (MPa) |
|------------------------------|----------|-----------------------|----------------|------------|--------------------|----------------------|
|                              |          |                       |                | Naturaleza | Tamaño máximo (mm) |                      |
| Vigas y losas de cimentación | HA-30    | 30                    | 1.50           | Cuarcita   | 15                 | 28577                |
| Forjados                     | HA-30    | 30                    | 1.35           | Cuarcita   | 15                 | 28577                |
| Pilares y pantallas          | HA-30    | 30                    | 1.35           | Cuarcita   | 15                 | 28577                |
| Muros                        | HA-30    | 30                    | 1.35           | Cuarcita   | 15                 | 28577                |

#### · Acero en barras

| Elemento | Acero   | f <sub>yk</sub> (MPa) | γ <sub>s</sub> |
|----------|---------|-----------------------|----------------|
| Todos    | B 400 S | 400                   | 1.15           |

### 2. Descripción del tipo de suelo

El tipo de suelo existente se corresponde con gravas limo-arenosa de compacidad alta según estudio geotécnico. Para el cálculo se tomaran como gravas con las siguientes características:

|                                     |   |   |
|-------------------------------------|---|---|
| Módulo balasto (KN/m <sup>3</sup> ) | Tensión admisible en situaciones persistentes (MPa) | Tensión admisible en situaciones accidentales (MPa) |
| 10 000.00                           | 0.294   | 0.441   |

### 3. Acciones

· Acciones gravitatorias. Cargas superficiales

#### Peso propio del forjado

| Planta             | Canto (cm) | P.Propio (kN/m <sup>2</sup> ) |
|--------------------|------------|-------------------------------|
| Sótano             | 60         | 15                            |
| Planta Baja        | 20+10      | 4.20                          |
| Plantas superiores | 25+5       | 4.15                          |
| Cubierta           | 25+5       | 4.15                          |

#### Pavimentos y revestimientos

| Planta            | Zona | Carga en KN/m <sup>2</sup> |
|-------------------|------|----------------------------|
| Sótano            | Toda | 1                          |
| Planta Baja       | Toda | 1                          |
| Planta superiores | Toda | 1                          |
| Cubierta          | Toda | 2.5                        |

#### Sobrecarga de tabiquería

| Planta             | Zona | Carga en KN/m <sup>2</sup> |
|--------------------|------|----------------------------|
| Sótano             | Toda | 1                          |
| Planta Baja        | Toda | 1                          |
| Plantas superiores | Toda | 1                          |

#### Sobrecarga de uso

| Planta      | Zona                                   | Carga en KN/m <sup>2</sup> |
|-------------|--|----------------------------|
| Sótano      | E - Aparcamiento                       | 2                          |
| Planta Baja | C5 - Pública Concurrencia              | 5                          |
| Planta tipo | C1 - Acceso público con mesas y sillas | 3                          |
| Cubierta    | F - No transitable                     | 1                          |

#### Sobrecarga de nieve

| Planta   | Zona           | Carga en KN/m <sup>2</sup> |
|----------|----------------|----------------------------|
| Cubierta | No transitable | 0.2                        |

· Acciones del viento

Altura de coronación del edificio (en metros): 16.80 m  
 Grado de aspereza: IV Zona urbana, industrial o forestal

Pesión estática del viento (en kN/m<sup>2</sup>)

| Presión estática |                       |                               |                               |
|------------------|-----------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Planta           | Ce (Coef. exposición) | Viento X (kN/m <sup>2</sup> ) | Viento Y (kN/m <sup>2</sup> ) |
| Cubierta         | 2.15                  | 0.963                         | 0.902                         |
| Planta 3         | 1.95                  | 0.875                         | 0.819                         |
| Planta 2         | 1.69                  | 0.758                         | 0.710                         |
| Planta 1         | 1.34                  | 0.599                         | 0.561                         |
| Planta baja      | 1.34                  | 0.599                         | 0.561                         |

Conforme al artículo 3.3.2., apartado 2 del Documento Básico AE, se ha considerado que las fuerzas de viento por planta, en cada dirección del análisis, actúan con una excentricidad de ±5% de la dimensión máxima del edificio

| Cargas de viento |               |               |
|------------------|---------------|---------------|
| Planta           | Viento X (kN) | Viento Y (kN) |
| Cubierta         | 140.962       | 57.273        |
| Planta 3         | 256.035       | 136.713       |
| Planta 2         | 221.760       | 118.411       |
| Planta 1         | 188.375       | 100.585       |
| Planta baja      | 0.000         | 0.000         |

· Acciones del terreno

Comportamiento técnico: Suelo granular  
 Nivel freático: -10.00 m  
 Tensión admisible: 0.294 MPa (Situaciones persistentes)  
 0.441 MPa (Situaciones accidentales)  
 Ángulo de rozamiento interno: 28°

· Acciones térmicas

No se tienen en cuenta las acciones térmicas ya que se ubica una junta de dilatación dividiendo el edificio en dos partes con longitudes de 40 y 72 metros, por lo que ningún elemento tiene una longitud mayor a 40 m.

· Acciones sísmicas

a<sub>g</sub> = 0.11 g  
 K = 1.00  
 Amortiguamiento = 5.00 %  
 Parámetros de cálculo:  
 Fracción de sobrecarga de uso: 0.60  
 Fracción de sobrecarga de nieve 0.50

4. Combinación de acciones consideradas

De acuerdo con las acciones determinadas en función de su origen, y teniendo en, así como los coeficientes de ponderación se realizará el cálculo de las combinaciones posibles del modo siguiente:

El valor de cálculo de los efectos de las acciones correspondiente a una situación persistente o transitoria, se determina mediante combinaciones de acciones a partir de la expresión

$$\sum \gamma G, j + \gamma Q, j + \gamma P + \gamma Q, 1 + \sum \gamma Q, i + \psi 0, i + \psi Q, i \quad (4.3) \quad j \geq 1 \quad i > 1$$

Para comprobaciones de estabilidad, se diferenciará, aun dentro de la misma acción, la parte favorable (la estabilizadora), de la desfavorable (la desestabilizadora).

· E.L.U de rotura. Hormigón EHE - 08

|                      | Persistente o transitoria               |              |                                 |                                  |
|----------------------|---|--------------|---------------------------------|----------------------------------|
|                      | Coeficientes parciales de seguridad (γ) |              | Coeficientes de combinación (ψ) |                                  |
|                      | Favorable                               | Desfavorable | Principal (ψ <sub>0</sub> )     | Acompañamiento (ψ <sub>s</sub> ) |
| Carga permanente (G) | 1.000                                   | 1.350        | -                               | -                                |
| Sobrecarga (Q)       | 0.000                                   | 1.500        | 1.000                           | 0.700                            |
| Viento (Q)           | 0.000                                   | 1.500        | 1.000                           | 0.600                            |

· E.L.U de rotura. Hormigón en cimentaciones EHE-08/ CTE DB - SE C

|                      | Persistente o transitoria               |              |                                 |                                  |
|----------------------|---|--------------|---------------------------------|----------------------------------|
|                      | Coeficientes parciales de seguridad (γ) |              | Coeficientes de combinación (ψ) |                                  |
|                      | Favorable                               | Desfavorable | Principal (ψ <sub>0</sub> )     | Acompañamiento (ψ <sub>s</sub> ) |
| Carga permanente (G) | 1.000                                   | 1.600        | -                               | -                                |
| Sobrecarga (Q)       | 0.000                                   | 1.600        | 1.000                           | 0.700                            |
| Viento (Q)           | 0.000                                   | 1.600        | 1.000                           | 0.600                            |

· Tensiones sobre el terreno

|                      | Característica                          |              |                                 |                                  |
|----------------------|---|--------------|---------------------------------|----------------------------------|
|                      | Coeficientes parciales de seguridad (γ) |              | Coeficientes de combinación (ψ) |                                  |
|                      | Favorable                               | Desfavorable | Principal (ψ <sub>0</sub> )     | Acompañamiento (ψ <sub>s</sub> ) |
| Carga permanente (G) | 1.000                                   | 1.000        | -                               | -                                |
| Sobrecarga (Q)       | 0.000                                   | 1.000        | 1.000                           | 1.000                            |
| Viento (Q)           | 0.000                                   | 1.000        | 1.000                           | 1.000                            |

· Desplazamiento

|                      | Característica                          |              |                                 |                                  |
|----------------------|---|--------------|---------------------------------|----------------------------------|
|                      | Coeficientes parciales de seguridad (γ) |              | Coeficientes de combinación (ψ) |                                  |
|                      | Favorable                               | Desfavorable | Principal (ψ <sub>0</sub> )     | Acompañamiento (ψ <sub>s</sub> ) |
| Carga permanente (G) | 1.000                                   | 1.000        | -                               | -                                |
| Sobrecarga (Q)       | 0.000                                   | 1.000        | 1.000                           | 1.000                            |
| Viento (Q)           | 0.000                                   | 1.000        | 1.000                           | 1.000                            |

## 5. Comprobaciones de los ELU y ELS

Para la comprobación de verificación de los ELU y ELS se toman varios puntos de control repartidos por toda la estructura, garantizando el cumplimiento de los mismos:

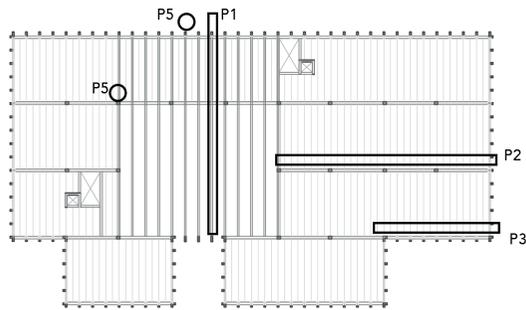
Punto de control 1: Pórtico superior a modo de cubierta del patio

Punto de control 2: Pórtico interior perteneciente al forjado superior de planta baja

Punto de control 3: Pórtico de forjado superior al sótano

Punto de control 4: Losa de cimentación

Punto de control 5: Pilar de fachada (costilla) y pilar interior



· Punto de control 1. Cubierta

1. Descripción

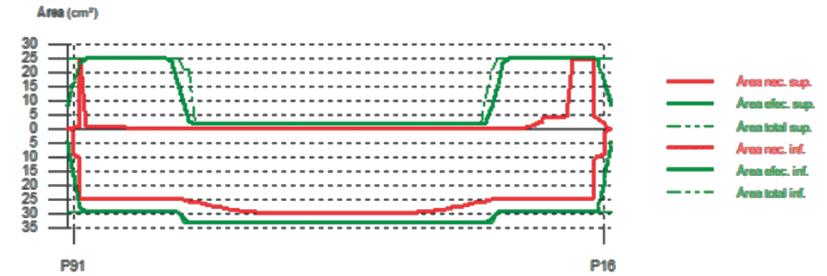
| Datos de la viga                  |                          |
|-----------------------------------|--------------------------|
|                                   |                          |
| <b>Geometría</b>                  |                          |
| Dimensiones                       | : 25x300                 |
| Luz libre                         | : 29.6 m                 |
| Recubrimiento geométrico superior | : 3.0 cm                 |
| Recubrimiento geométrico inferior | : 3.0 cm                 |
| Recubrimiento geométrico lateral  | : 3.0 cm                 |
| <b>Materiales</b>                 |                          |
| Hormigón                          | : HA-30, Yc=1.35 (Pref.) |
| Armadura longitudinal             | : B 400 S, Ys=1.15       |
| Armadura transversal              | : B 400 S, Ys=1.15       |

2. Resumen de las comprobaciones

| Vano      | COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08) |        |                        |                        |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                       | Estado              |                           |
|-----------|--|--------|------------------------|------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|---------------------------|
|           | Disp.  | Arm.   | Q                      | N,M                    | T <sub>c</sub>      | T <sub>sc</sub>     | T <sub>sa</sub>     | TNM <sub>c</sub>    | TV <sub>c</sub>     | TV <sub>sc</sub>    | TV <sub>sa</sub>    | T <sub>Geom.</sub>  | T <sub>Disp.ult</sub> |                     | T <sub>Disp.ult</sub>     |
| P91 - P16 | Cumple   | Cumple | '27.642 m'<br>η = 59.4 | '13.156 m'<br>η = 87.9 | N.P. <sup>(1)</sup>   | N.P. <sup>(1)</sup> | <b>CUMPLE</b><br>η = 87.9 |

| Vano      | COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08) |                       |                           |                       |                           |                      |                  | Estado        |
|-----------|---|-----------------------|---------------------------|-----------------------|---------------------------|----------------------|------------------|---------------|
|           | σ <sub>c</sub>  | W <sub>k,C,sup.</sub> | W <sub>k,C,lat.Der.</sub> | W <sub>k,C,inf.</sub> | W <sub>k,C,lat.Ing.</sub> | σ <sub>sr</sub>      | V <sub>fis</sub> |               |
| P91 - P16 | x: 14.8 m<br>Cumple   | N.P. <sup>(1)</sup>   | x: 14.8 m<br>Cumple       | x: 14.8 m<br>Cumple   | x: 14.8 m<br>Cumple       | x: 3.947 m<br>Cumple | Cumple           | <b>CUMPLE</b> |

| Viga      | Sobrecarga<br>(Característica)<br>$f_{i,Q} \leq f_{i,Q,lim}$<br>$f_{i,Q,lim} = L/350$ | A plazo infinito<br>(Cuasipermanente)<br>$f_{T,max} \leq f_{T,lim}$<br>$f_{T,lim} = \text{Mín.}(L/300, L/500+10.00)$ | Activa<br>(Característica)<br>$f_{A,max} \leq f_{A,lim}$<br>$f_{A,lim} = L/400$ | Estado        |
|-----------|---|--|---|---------------|
| P91 - P16 | $f_{i,Q}$ : 0.69 mm<br>$f_{i,Q,lim}$ : 84.57 mm                                       | $f_{T,max}$ : 69.20 mm<br>$f_{T,lim}$ : 73.63 mm   | $f_{A,max}$ : 34.25 mm<br>$f_{A,lim}$ : 74.00 mm                                | <b>CUMPLE</b> |



· Punto de control 2. Pórtico Planta 1

1. Descripción

| Datos de la viga                  |                          |
|-----------------------------------|--------------------------|
|                                   |                          |
| <b>Geometría</b>                  |                          |
| Dimensiones                       | : 40x60                  |
| Luz libre                         | : 7.8 m                  |
| Recubrimiento geométrico superior | : 3.0 cm                 |
| Recubrimiento geométrico inferior | : 3.0 cm                 |
| Recubrimiento geométrico lateral  | : 3.0 cm                 |
| <b>Materiales</b>                 |                          |
| Hormigón                          | : HA-30, Yc=1.35 (Pref.) |
| Armadura longitudinal             | : B 400 S, Ys=1.15       |
| Armadura transversal              | : B 400 S, Ys=1.15       |

2. Resumen de las comprobaciones

| Vano        | COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08) |        |                       |                       |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                       | Estado              |                           |
|-------------|--|--------|-----------------------|-----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|---------------------------|
|             | Disp.  | Arm.   | Q                     | N,M                   | T <sub>c</sub>      | T <sub>sc</sub>     | T <sub>sa</sub>     | TNM <sub>c</sub>    | TV <sub>c</sub>     | TV <sub>sc</sub>    | TV <sub>sa</sub>    | T <sub>Geom.</sub>  | T <sub>Disp.ult</sub> |                     | T <sub>Disp.ult</sub>     |
| P194 - P193 | Cumple   | Cumple | '5.341 m'<br>η = 94.1 | '3.392 m'<br>η = 86.6 | N.P. <sup>(1)</sup> | N.P. <sup>(1)</sup> | N.P. <sup>(1)</sup> | N.P. <sup>(2)</sup> | N.P. <sup>(1)</sup>   | N.P. <sup>(1)</sup> | <b>CUMPLE</b><br>η = 94.1 |

| Vano        | COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08) |                       |                           |                       |                           |                      |                  | Estado        |
|-------------|---|-----------------------|---------------------------|-----------------------|---------------------------|----------------------|------------------|---------------|
|             | σ <sub>c</sub>  | W <sub>k,C,sup.</sub> | W <sub>k,C,lat.Der.</sub> | W <sub>k,C,inf.</sub> | W <sub>k,C,lat.Ing.</sub> | σ <sub>sr</sub>      | V <sub>fis</sub> |               |
| P194 - P193 | x: 7.75 m<br>Cumple   | x: 0 m<br>Cumple      | x: 0 m<br>Cumple          | x: 3.782 m<br>Cumple  | x: 0 m<br>Cumple          | x: 1.833 m<br>Cumple | Cumple           | <b>CUMPLE</b> |

| Viga        | Sobrecarga<br>(Característica)<br>$f_{i,Q} \leq f_{i,Q,lim}$<br>$f_{i,Q,lim} = L/350$ | A plazo infinito<br>(Cuasipermanente)<br>$f_{T,max} \leq f_{T,lim}$<br>$f_{T,lim} = \text{Mín.}(L/300, L/500+10.00)$ | Activa<br>(Característica)<br>$f_{A,max} \leq f_{A,lim}$<br>$f_{A,lim} = L/400$ | Estado        |
|-------------|---|--|---|---------------|
| P194 - P193 | $f_{i,Q}$ : 2.60 mm<br>$f_{i,Q,lim}$ : 22.14 mm                                       | $f_{T,max}$ : 12.57 mm<br>$f_{T,lim}$ : 25.50 mm   | $f_{A,max}$ : 11.03 mm<br>$f_{A,lim}$ : 19.25 mm                                | <b>CUMPLE</b> |

· Punto de control 3. Pórtico Planta baja

1. Descripción

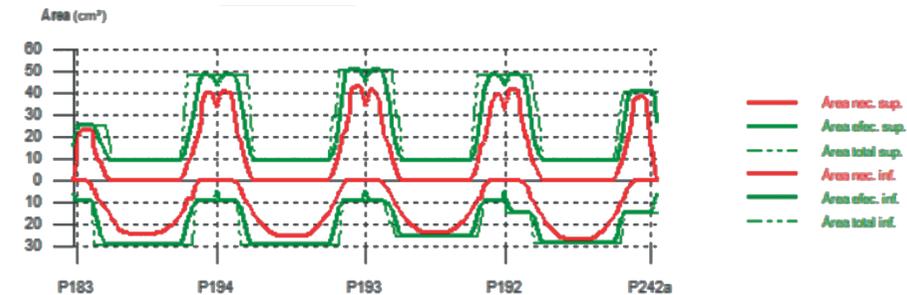
| Datos de la viga |  |
|------------------|--|
|                  | <b>Geometría</b>                           |
|                  | Dimensiones : 50x60                        |
|                  | Luz libre : 7.8 m                          |
|                  | Recubrimiento geométrico superior : 3.0 cm |
|                  | Recubrimiento geométrico inferior : 3.0 cm |
|                  | Recubrimiento geométrico lateral : 3.0 cm  |
|                  | <b>Materiales</b>                          |
|                  | Hormigón : HA-30, Yc=1.35 (Pref.)          |
|                  | Armadura longitudinal : B 400 S, Ys=1.15   |
|                  | Armadura transversal : B 400 S, Ys=1.15    |

2. Resumen de las comprobaciones

| COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08) |        |        |                                  |                                  |                                  |                   |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    | Estado             |                    |                    |        |                    |                                |                                |          |               |
|--|--------|--------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------|--------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------|---------------|
| Vano   | Disp.  | Arm.   | Q                                | Q.S.                             | N,M                              | N,M S.            | T.                 | T <sub>r</sub>     | T <sub>r</sub>     | TNM.               | TV.                | TV.                | TV.s.              | TV.s.              | T.Geom.            | T.Disp.            | T.Disp.            | Sism.  | Disp.S.            | Cap.H                          | Cap.S                          | Estado   |               |
| P188 - P239  | Cumple | Cumple | 2.399 m <sup>3</sup><br>η = 93.0 | 2.399 m <sup>3</sup><br>η = 51.3 | 3.588 m <sup>3</sup><br>η = 92.1 | P188 <sup>1</sup> | N.P. <sup>10</sup> | Cumple | N.P. <sup>10</sup> | 7.155 m <sup>3</sup><br>Cumple | 7.155 m <sup>3</sup><br>Cumple | η = 93.0 | <b>CUMPLE</b> |

| Vano        | COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08) |                       |                           |                       |                           |                      | Estado |                 |
|-------------|---|-----------------------|---------------------------|-----------------------|---------------------------|----------------------|--------|-----------------|
|             | σ <sub>c</sub>  | W <sub>k,C,sup.</sub> | W <sub>k,C,Lat.Der.</sub> | W <sub>k,C,inf.</sub> | W <sub>k,C,Lat.Izq.</sub> | σ <sub>sp</sub>      |        | V <sub>rs</sub> |
| P188 - P239 | x: 7.75 m<br>Cumple   | x: 7.75 m<br>Cumple   | x: 3.985 m<br>Cumple      | x: 3.985 m<br>Cumple  | x: 3.985 m<br>Cumple      | x: 1.805 m<br>Cumple | Cumple | <b>CUMPLE</b>   |

| Viga        | Sobrecarga (Característica)                                   | A plazo infinito (Cuasipermanente)  | Activa (Característica)  | Estado        |
|-------------|---|---|--|---------------|
| P188 - P239 | $f_{i,Q} \leq f_{i,Q,lim}$<br>$f_{i,Q,lim} = L/350$           | $f_{r,max} \leq f_{r,lim}$<br>$f_{r,lim} = \text{Min.}(L/300, L/500+10.00)$ | $f_{a,max} \leq f_{a,lim}$<br>$f_{a,lim} = L/400$              | <b>CUMPLE</b> |
|             | $f_{i,Q}: 3.97 \text{ mm}$<br>$f_{i,Q,lim}: 22.14 \text{ mm}$ | $f_{r,max}: 13.74 \text{ mm}$<br>$f_{r,lim}: 25.50 \text{ mm}$              | $f_{a,max}: 13.22 \text{ mm}$<br>$f_{a,lim}: 19.37 \text{ mm}$ |               |



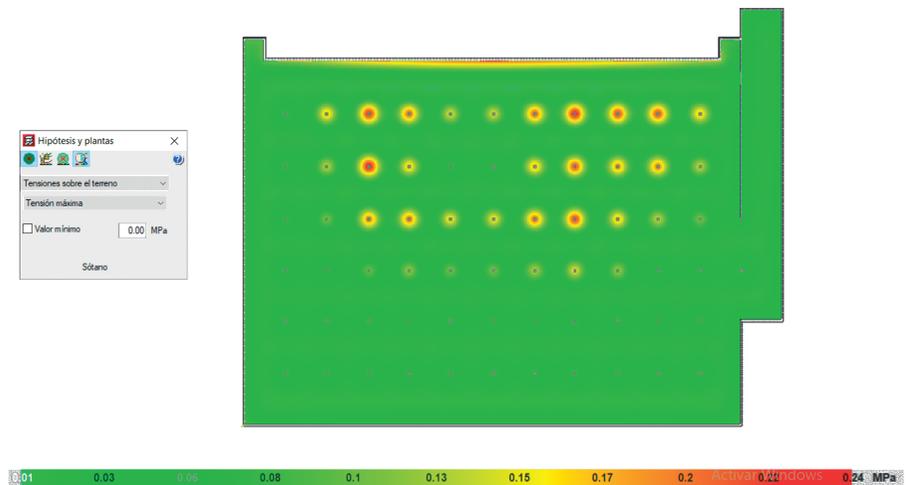
· Punto de control 4. Losa de cimentación

1. Tensiones del terreno bajo vigas de cimentación

Tensión admisible en situaciones persistentes: 0.294 MPa

Tensión admisible en situaciones accidentales: 0.441 MPa

| Situaciones persistentes o transitorias |         |            |                     |                         |        |
|---|---------|------------|---------------------|-------------------------|--------|
| Pórtico                                 | Viga    |            | Tensión media (MPa) | Tensión en bordes (MPa) | Estado |
|   | Tramo   | Dimensión  |                     |                         |        |
| 1                                       | B0-B1   | M3: 40x60  | 0.086               | 0.092                   | Cumple |
| 2                                       | B2-B3   | M5: 40x60  | 0.075               | 0.079                   | Cumple |
| 3                                       | B10-B9  | M12: 60x60 | 0.214               | 0.231                   | Cumple |
| 4                                       | B12-B11 | M14: 40x60 | 0.102               | 0.102                   | Cumple |
| 5                                       | B8-B7   | M10: 40x60 | 0.096               | 0.096                   | Cumple |
| 6                                       | B5-B4   | M7: 40x60  | 0.069               | 0.070                   | Cumple |
| 7                                       | B0-B12  | M1: 40x60  | 0.095               | 0.095                   | Cumple |
| 8                                       | B10-B11 | M13: 40x60 | 0.104               | 0.107                   | Cumple |
| 9                                       | B9-B8   | M11: 40x60 | 0.112               | 0.116                   | Cumple |
| 10                                      | B1-B2   | M4: 40x60  | 0.076               | 0.080                   | Cumple |
| 11                                      | P70-B13 | M15: 40x60 | 0.044               | 0.044                   | Cumple |
| 11                                      | B13-B14 | M16: 40x60 | 0.040               | 0.041                   | Cumple |
| 11                                      | B14-B7  | M2: 40x60  | 0.070               | 0.072                   | Cumple |
| 12                                      | B6-B5   | M8: 40x60  | 0.070               | 0.073                   | Cumple |
| 13                                      | B3-B4   | M6: 40x60  | 0.074               | 0.077                   | Cumple |



· Punto de control 5. Pilares

1. Costilla de Fachada (P15)

| Sección de hormigón       |                |          |                     |                     |       |         |                   |                        |       |        |            |            |        |         |         |
|---------------------------|----------------|----------|---------------------|---------------------|-------|---------|-------------------|------------------------|-------|--------|------------|------------|--------|---------|---------|
| Tramo                     | Dimensión (cm) | Posición | Comprobaciones      |                     |       |         | Esfuerzos pésimos |                        |       |        |            |            | Estado |         |         |
|                           |                |          | Disp.               | Arm.                | Q (%) | N,M (%) | Aprov. (%)        | Naturaleza             | Comp. | N (kN) | Mxx (kN-m) | Myy (kN-m) |        | Qx (kN) | Qy (kN) |
| Cubierta (12.75 - 18.8 m) | 25x100         | Cabeza   | Cumple              | Cumple              | 7.8   | 83.4    | 83.4              | G, Q, V <sup>(2)</sup> | Q     | 281.0  | -286.3     | 23.7       | 10.9   | -7.4    | Cumple  |
|                           |                | 16.3 m   | Cumple              | Cumple              | 7.6   | 96.6    | 96.6              | G, V <sup>(2)</sup>    | N,M   | 277.2  | -285.8     | -23.7      | -10.9  | -7.3    | Cumple  |
|                           |                | 13.35 m  | Cumple              | Cumple              | 7.6   | 96.6    | 96.6              | G, Q, V <sup>(2)</sup> | Q     | 314.5  | -256.3     | 67.9       | 10.9   | -7.4    | Cumple  |
|                           |                | 9.3 m    | Cumple              | Cumple              | 7.6   | 96.6    | 96.6              | G, V <sup>(2)</sup>    | N,M   | 310.7  | -256.4     | -67.9      | -10.9  | -7.3    | Cumple  |
|                           |                | Pie      | Cumple              | Cumple              | 7.6   | 96.6    | 96.6              | G, Q, V <sup>(2)</sup> | Q     | 314.5  | -256.3     | 67.9       | 10.9   | -7.4    | Cumple  |
| Planta 3 (8.7 - 12.75 m)  | 25x100         | 12.75 m  | N.P. <sup>(1)</sup> | N.P. <sup>(1)</sup> | 1.0   | 96.6    | 96.6              | G, Q, V <sup>(2)</sup> | Q     | 314.5  | -256.3     | 67.9       | 10.9   | -7.4    | Cumple  |
|                           |                | Cabeza   | Cumple              | Cumple              | 80.6  | 59.8    | 80.6              | G, Q, V <sup>(2)</sup> | Q,N,M | 468.9  | -315.0     | -2.9       | 1.6    | -117.0  | Cumple  |
|                           |                | 11.85 m  | Cumple              | Cumple              | 80.6  | 59.8    | 80.6              | G, Q, V <sup>(2)</sup> | Q,N,M | 468.9  | -315.0     | -2.9       | 1.6    | -117.0  | Cumple  |
|                           |                | 9.3 m    | Cumple              | Cumple              | 80.6  | 59.8    | 80.6              | G, Q, V <sup>(2)</sup> | Q,N,M | 468.9  | -315.0     | -2.9       | 1.6    | -117.0  | Cumple  |
|                           |                | Pie      | Cumple              | Cumple              | 79.0  | 16.1    | 79.0              | G, Q, V <sup>(2)</sup> | N,M   | 499.1  | 111.9      | 2.8        | 1.6    | -117.0  | Cumple  |
| Planta 2 (4.65 - 8.7 m)   | 25x100         | 8.7 m    | N.P. <sup>(1)</sup> | N.P. <sup>(1)</sup> | 9.8   | 16.1    | 16.1              | G, Q, V <sup>(2)</sup> | Q     | 499.1  | 111.9      | 2.8        | 1.6    | -117.0  | Cumple  |
|                           |                | Cabeza   | Cumple              | Cumple              | 5.7   | 13.7    | 13.7              | G, V <sup>(2)</sup>    | N,M   | 482.4  | 105.4      | 13.1       | 6.6    | -111.0  | Cumple  |
|                           |                | 5.25 m   | Cumple              | Cumple              | 5.6   | 14.1    | 14.1              | G, V <sup>(2)</sup>    | N,M   | 539.0  | 29.3       | -17.2      | 9.4    | 6.3     | Cumple  |
|                           |                | 9.3 m    | Cumple              | Cumple              | 5.6   | 14.1    | 14.1              | G, Q, V <sup>(2)</sup> | Q     | 610.8  | 20.6       | -17.5      | 9.6    | 1.2     | Cumple  |
|                           |                | Pie      | Cumple              | Cumple              | 5.6   | 14.1    | 14.1              | G, V <sup>(2)</sup>    | N,M   | 569.2  | 6.3        | 17.1       | 9.4    | 6.3     | Cumple  |
| Planta 1 (0 - 4.65 m)     | 25x100         | Cabeza   | Cumple              | Cumple              | 22.6  | 17.2    | 22.6              | G, Q, V <sup>(2)</sup> | Q     | 773.7  | -59.6      | -3.0       | 1.5    | -39.7   | Cumple  |
|                           |                | 3.75 m   | Cumple              | Cumple              | 22.6  | 17.2    | 22.6              | G, Q, V <sup>(2)</sup> | N,M   | 818.1  | -62.1      | -11.7      | 5.8    | -30.1   | Cumple  |
|                           |                | 0.6 m    | Cumple              | Cumple              | 22.6  | 17.2    | 22.6              | G, Q, V <sup>(2)</sup> | N,M   | 773.7  | -59.6      | -3.0       | 1.5    | -39.7   | Cumple  |
|                           |                | 9.3 m    | Cumple              | Cumple              | 22.1  | 18.8    | 22.1              | G, Q, V <sup>(2)</sup> | Q,N,M | 818.1  | -62.1      | -11.7      | 5.8    | -30.1   | Cumple  |
|                           |                | Pie      | Cumple              | Cumple              | 22.1  | 18.8    | 22.1              | G, Q, V <sup>(2)</sup> | Q,N,M | 808.8  | 109.0      | 3.4        | 1.5    | -39.7   | Cumple  |
| Sótano                    | 25x100         | Arranque | N.P. <sup>(1)</sup> | N.P. <sup>(1)</sup> | 3.4   | 18.8    | 18.8              | G, Q, V <sup>(2)</sup> | Q,N,M | 808.8  | 109.0      | 3.4        | 1.5    | -39.7   | Cumple  |

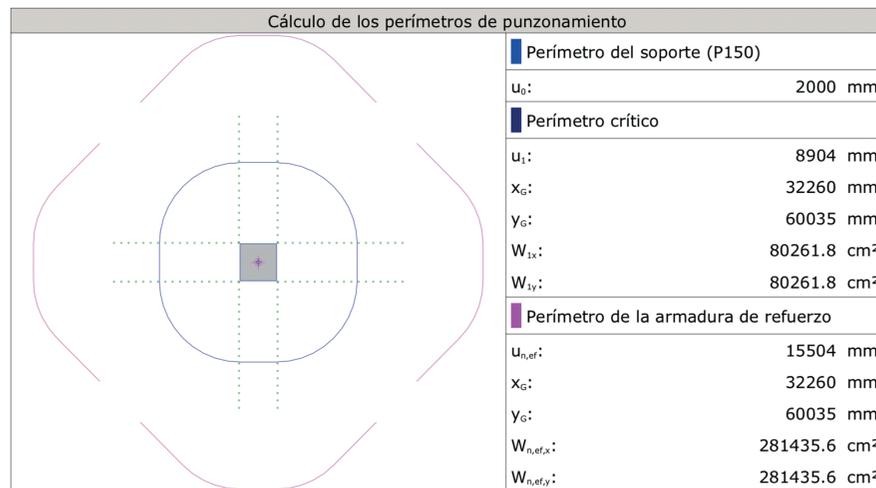
2. Pilar de interior (P150)

| Sección de hormigón        |                |          |                     |                     |       |         |                        |                        |        |        |            |            |        |         |         |
|----------------------------|----------------|----------|---------------------|---------------------|-------|---------|------------------------|------------------------|--------|--------|------------|------------|--------|---------|---------|
| Tramo                      | Dimensión (cm) | Posición | Comprobaciones      |                     |       |         | Esfuerzos pésimos      |                        |        |        |            |            | Estado |         |         |
|                            |                |          | Disp.               | Arm.                | Q (%) | N,M (%) | Aprov. (%)             | Naturaleza             | Comp.  | N (kN) | Mxx (kN-m) | Myy (kN-m) |        | Qx (kN) | Qy (kN) |
| Cubierta (12.75 - 18.55 m) | 50x40          | Cabeza   | Cumple              | Cumple              | 77.8  | 52.3    | 77.8                   | G, Q, V <sup>(2)</sup> | Q,N,M  | 563.3  | 12.3       | -185.6     | 138.8  | 3.9     | Cumple  |
|                            |                | 15.7 m   | Cumple              | Cumple              | 76.6  | 96.7    | 96.7                   | G, Q, V <sup>(2)</sup> | Q      | 586.1  | -1.1       | 293.2      | 138.8  | 3.9     | Cumple  |
|                            |                | 13.35 m  | Cumple              | Cumple              | 76.6  | 96.7    | 96.7                   | G, Q, V <sup>(2)</sup> | N,M    | 581.8  | 0.3        | 290.5      | 137.4  | 2.7     | Cumple  |
|                            |                | Pie      | Cumple              | Cumple              | 76.6  | 96.7    | 96.7                   | G, Q, V <sup>(2)</sup> | Q      | 586.1  | -1.1       | 293.2      | 138.8  | 3.9     | Cumple  |
| Planta 3 (8.7 - 12.75 m)   | 50x40          | 12.75 m  | N.P. <sup>(1)</sup> | N.P. <sup>(1)</sup> | 12.1  | 96.7    | 96.7                   | G, Q, V <sup>(2)</sup> | Q      | 586.1  | -1.1       | 293.2      | 138.8  | 3.9     | Cumple  |
|                            |                | Cabeza   | Cumple              | Cumple              | 30.4  | 43.7    | 43.7                   | G, Q, V <sup>(2)</sup> | Q,N,M  | 1479.9 | -8.9       | -137.6     | 82.8   | -3.7    | Cumple  |
|                            |                | 9.3 m    | Cumple              | Cumple              | 30.4  | 45.3    | 45.3                   | G, Q, V <sup>(2)</sup> | Q,N,M  | 1502.8 | 3.9        | 147.9      | 82.8   | -3.7    | Cumple  |
|                            |                | Pie      | Cumple              | Cumple              | 30.4  | 45.3    | 45.3                   | G, Q, V <sup>(2)</sup> | Q,N,M  | 1502.8 | 3.9        | 147.9      | 82.8   | -3.7    | Cumple  |
| Planta 2 (4.65 - 8.7 m)    | 50x40          | Cabeza   | Cumple              | Cumple              | 35.9  | 62.8    | 62.8                   | G, Q, V <sup>(2)</sup> | Q,N,M  | 2381.6 | -10.7      | -167.5     | 97.3   | -8.4    | Cumple  |
|                            |                | 7.6 m    | Cumple              | Cumple              | 35.9  | 63.6    | 63.6                   | G, Q, V <sup>(2)</sup> | Q,N,M  | 2404.5 | 18.2       | 168.3      | 97.3   | -8.4    | Cumple  |
|                            |                | 5.25 m   | Cumple              | Cumple              | 35.9  | 63.6    | 63.6                   | G, Q, V <sup>(2)</sup> | Q,N,M  | 2404.5 | 18.2       | 168.3      | 97.3   | -8.4    | Cumple  |
|                            |                | Pie      | Cumple              | Cumple              | 35.9  | 63.6    | 63.6                   | G, Q, V <sup>(2)</sup> | Q,N,M  | 2404.5 | 18.2       | 168.3      | 97.3   | -8.4    | Cumple  |
| Planta 1 (0.3 - 4.65 m)    | 50x40          | Cabeza   | Cumple              | Cumple              | 21.4  | 73.5    | 73.5                   | G, Q, V <sup>(2)</sup> | Q      | 3000.9 | -0.1       | -126.1     | 58.0   | 6.3     | Cumple  |
|                            |                | 3.55 m   | Cumple              | Cumple              | 21.4  | 73.5    | 73.5                   | G, Q, V <sup>(2)</sup> | N,M    | 3268.0 | 0.6        | -121.8     | 53.4   | 7.0     | Cumple  |
|                            |                | 0.9 m    | Cumple              | Cumple              | 21.4  | 73.5    | 73.5                   | G, Q, V <sup>(2)</sup> | Q      | 3000.9 | -0.1       | -126.1     | 58.0   | 6.3     | Cumple  |
|                            |                | 9.3 m    | Cumple              | Cumple              | 21.4  | 73.5    | 73.5                   | G, Q, V <sup>(2)</sup> | N,M    | 3268.0 | 0.6        | -121.8     | 53.4   | 7.0     | Cumple  |
|                            |                | Pie      | Cumple              | Cumple              | 21.4  | 73.0    | 73.0                   | G, Q, V <sup>(2)</sup> | Q      | 3025.7 | -23.8      | 91.6       | 58.0   | 6.3     | Cumple  |
| Planta baja (-3.4 - 0.3 m) | 50x50          | Cabeza   | Cumple              | Cumple              | 6.9   | 84.1    | 84.1                   | G, Q, V <sup>(2)</sup> | Q      | 4308.1 | -17.4      | 41.6       | -20.9  | -10.8   | Cumple  |
|                            |                | -0.8 m   | Cumple              | Cumple              | 6.9   | 84.2    | 84.2                   | G, Q, V <sup>(2)</sup> | N,M    | 4756.7 | -17.6      | 40.6       | -20.4  | -11.0   | Cumple  |
|                            |                | -2.8 m   | Cumple              | Cumple              | 6.9   | 84.2    | 84.2                   | G, Q, V <sup>(2)</sup> | N,M    | 4333.7 | 16.0       | -23.2      | -20.9  | -10.8   | Cumple  |
|                            |                | 9.3 m    | Cumple              | Cumple              | 6.9   | 84.2    | 84.2                   | G, Q, V <sup>(2)</sup> | Q      | 4782.4 | 19.1       | -18.4      | -16.5  | -13.3   | Cumple  |
|                            |                | Pie      | Cumple              | Cumple              | 6.9   | 84.2    | 84.2                   | G, Q, V <sup>(2)</sup> | N,M    | 4333.7 | 16.0       | -23.2      | -20.9  | -10.8   | Cumple  |
| Sótano                     | 50x50          | Arranque | N.P. <sup>(1)</sup> | N.P. <sup>(1)</sup> | 2.3   | 84.2    | 84.2                   | G, Q, V <sup>(2)</sup> | Q      | 4782.5 | 17.1       | -22.5      | -20.3  | -11.4   | Cumple  |
|                            |                |          |                     |                     |       |         | G, Q, V <sup>(2)</sup> | N,M                    | 4782.4 | 19.1   | -18.4      | -16.5      | -13.3  | Cumple  |         |

6. Cumplimiento a Punzonamiento en Losa de Cimentación

· Pilar de interior (P150)

1. Descripción



2. Comprobaciones realizadas

2.1.- Perímetro del soporte (P150)

2.1.1.- Zona adyacente al soporte o carga (Situaciones persistentes)

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(+Xexc.+).

Se debe satisfacer:

$$\tau_{sd} \leq \tau_{rd,max}$$

$$4.39 \text{ N/mm}^2 \leq 6.00 \text{ N/mm}^2 \quad \checkmark$$

2.2.- Perímetro crítico (P150)

2.2.1.- Zona con armadura transversal de punzonamiento (Situaciones persistentes)

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa.

Se debe satisfacer:

$$\tau_{sd} \leq \tau_{rd,cs}$$

$$0.72 \text{ N/mm}^2 \leq 0.83 \text{ N/mm}^2 \quad \checkmark$$

### 2.3.- Perímetro de la armadura de refuerzo (P150)

#### 2.3.1.- Zona exterior a la armadura de punzonamiento (Situaciones persistentes)

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones  $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot CM + 1.5 \cdot Qa + 0.9 \cdot V(+Xexc.-)$ .  
Se debe satisfacer:

$$\tau_{sd} \leq \tau_{rd,c} \quad \mathbf{0.10 \text{ N/mm}^2 \leq 0.61 \text{ N/mm}^2} \quad \checkmark$$

### 2.4.- Armadura de refuerzo (P150)

#### 2.4.1.- Distancia libre entre dos barras aisladas consecutivas

La distancia libre  $d_i$ , horizontal y vertical, entre dos barras aisladas consecutivas debe ser igual o superior a  $s_{min}$  (EHE-08, 69.4.1.1):

$$d_i \geq s_{min} \quad \mathbf{90 \text{ mm} \geq 20 \text{ mm}} \quad \checkmark$$

#### 2.4.3.- Distancia entre perímetros de refuerzo transversal consecutivos

La distancia  $d_i$  entre perímetros de refuerzo transversal consecutivos debe ser, como máximo, igual a  $s_{max}$  (EHE-08, 46.5, Figura 46.5.b):

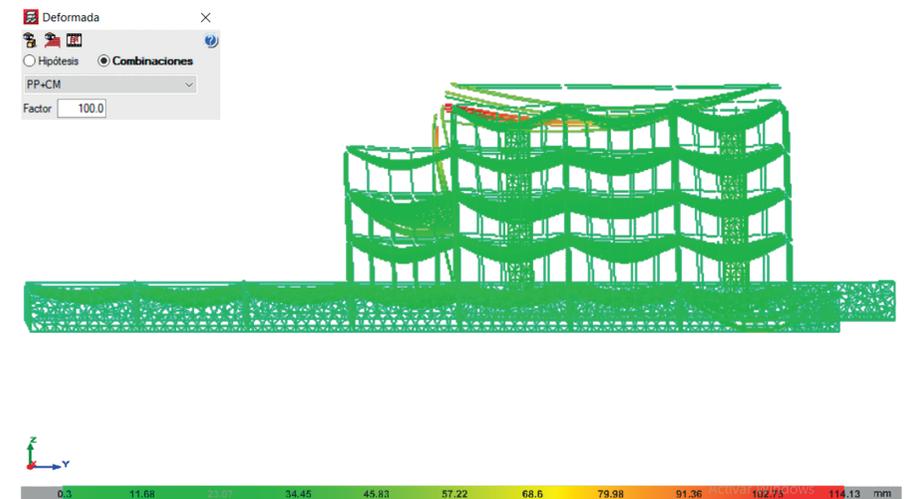
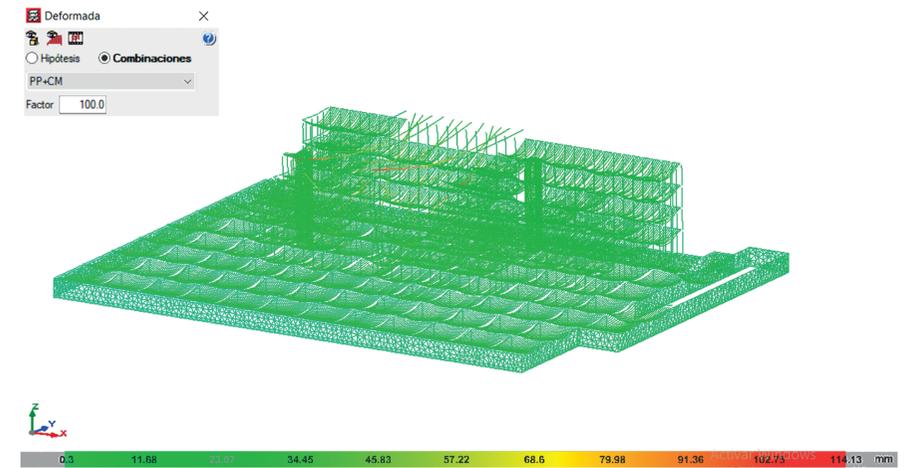
$$d_i \leq s_{max} \quad \mathbf{100 \text{ mm} \leq 413 \text{ mm}} \quad \checkmark$$

#### 2.4.4.- Distancia entre dos refuerzos consecutivos en sentido perimetral

La distancia  $d_i$  entre dos refuerzos consecutivos en sentido perimetral no puede ser mayor que  $s_{max}$  (UNE-EN 1992-1-1:2010, 9.4.3):

$$d_i \leq s_{max} \quad \mathbf{526 \text{ mm} \leq 825 \text{ mm}} \quad \checkmark$$

### 7. Deformaciones por combinación de cargas



## 04. MEMORIA GRÁFICA

33 | PLANIMETRÍA DESCRIPTIVA

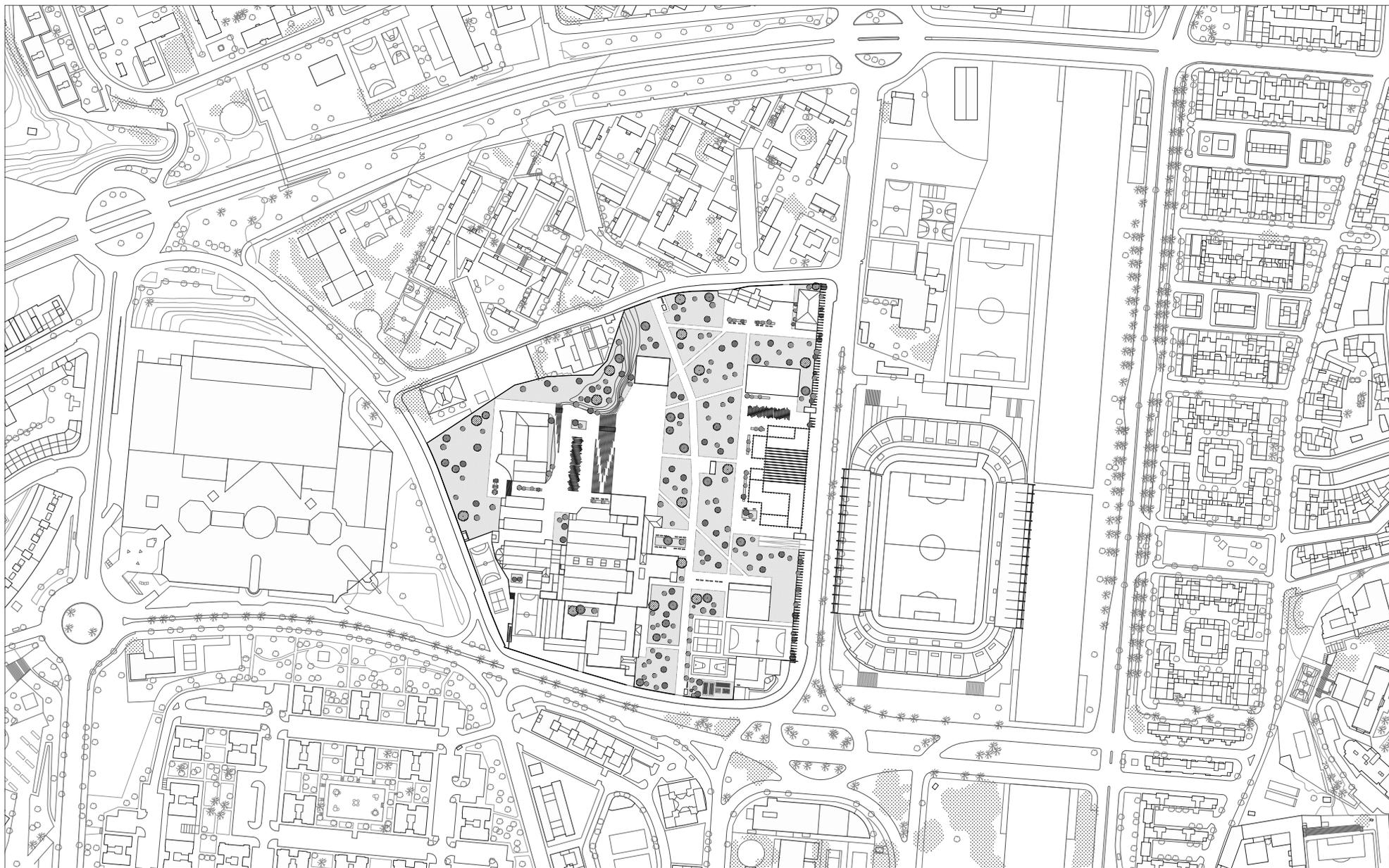
24 | PLANIMETRÍA CONSTRUCTIVA

26 | PLANOS DE ESTRUCTURA

29 | PLANOS DE INSTALACIONES

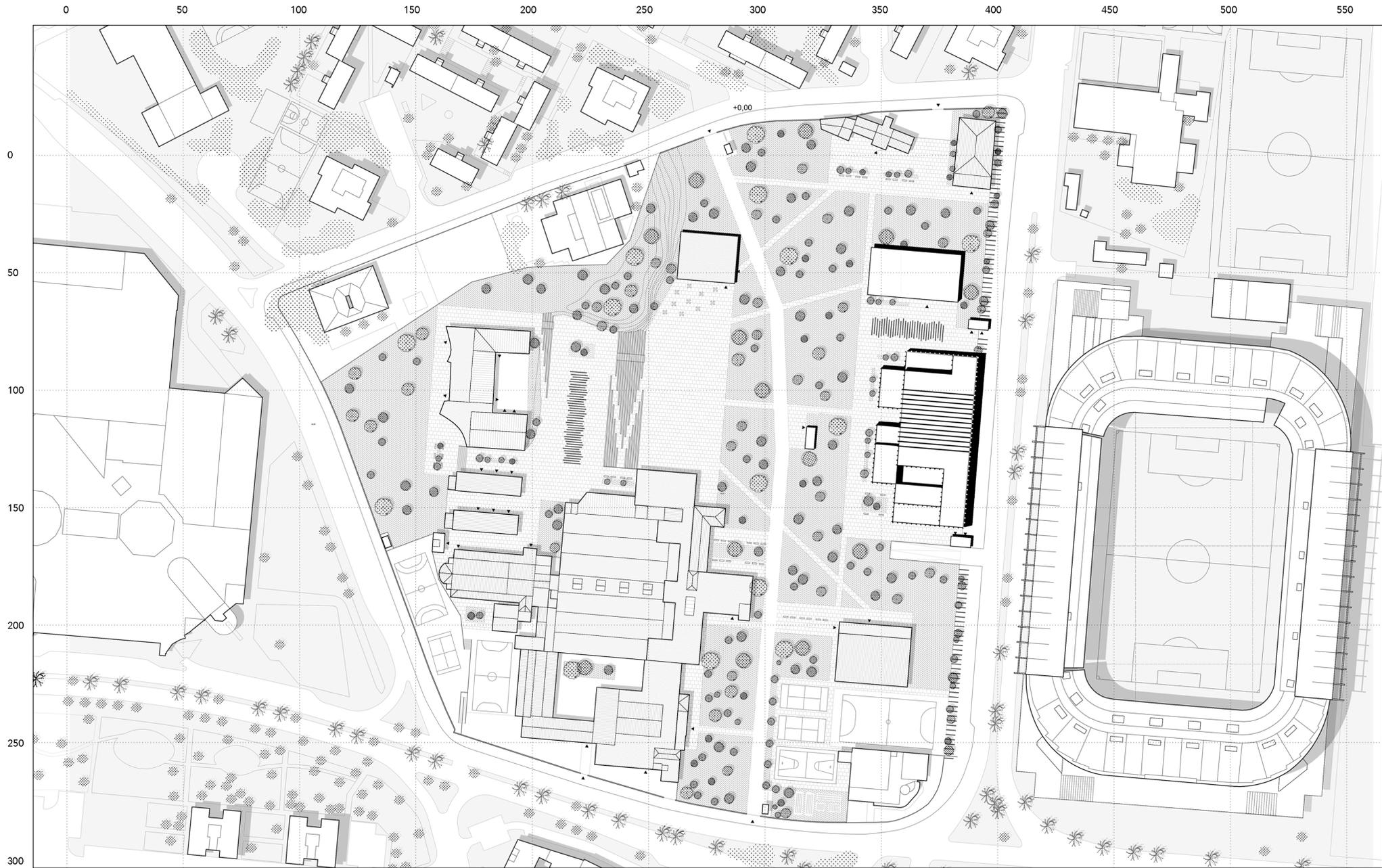
10 | PLANOS DE JUSTIFICACIÓN DEL CTE

01 | Planimetría Descriptiva



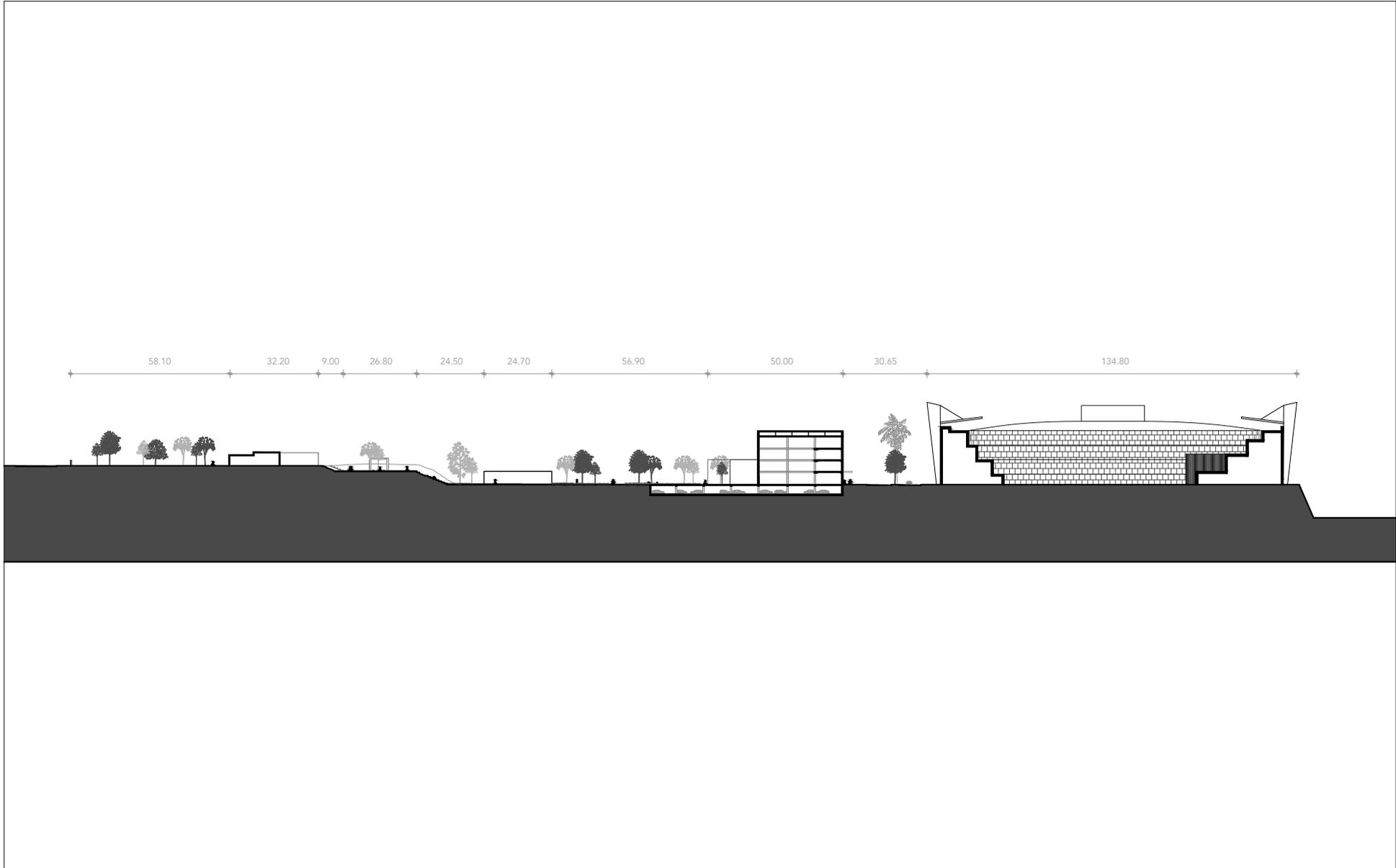
PLANO DE EMPLAZAMIENTO  
INTERCAMBIO CENTROSOCIOLABORAL





**PLANO DE IMPLANTACIÓN**  
INTERCAMBIO CENTROSOCIOLABORAL

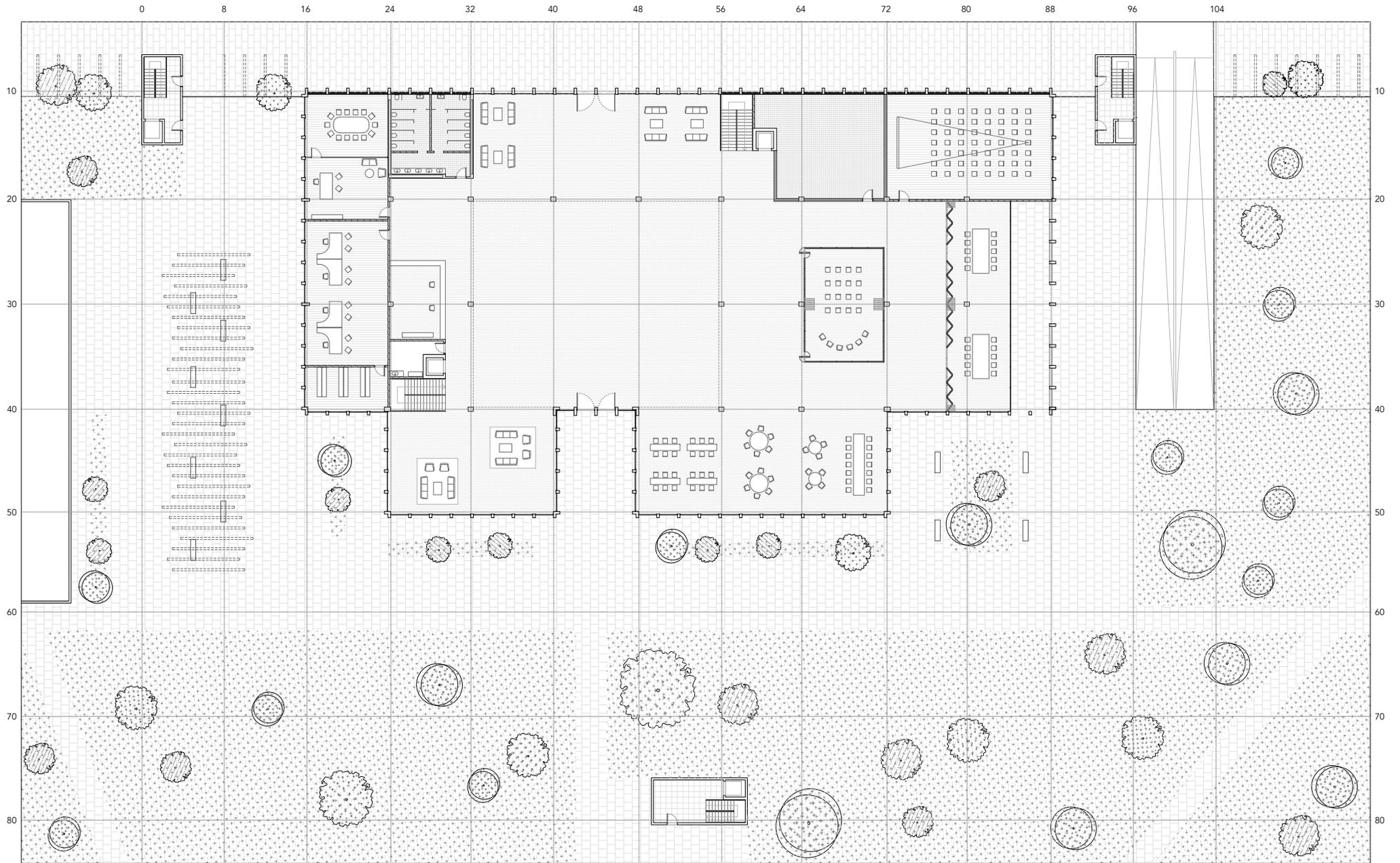




**SECCIÓN EN RELACIÓN AL ENTORNO**  
INTERCAMBIO CENTROSOCIO LABORAL

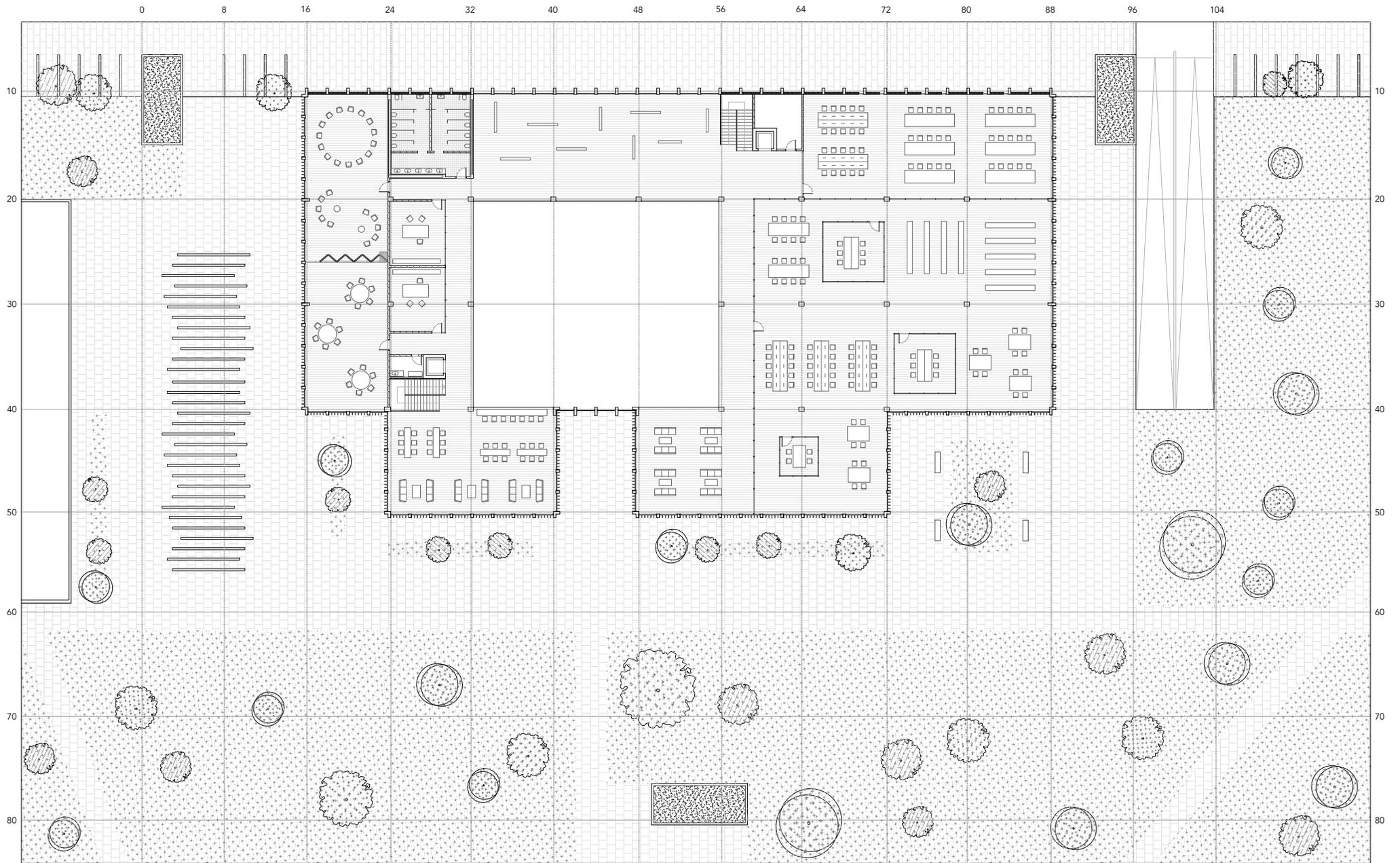






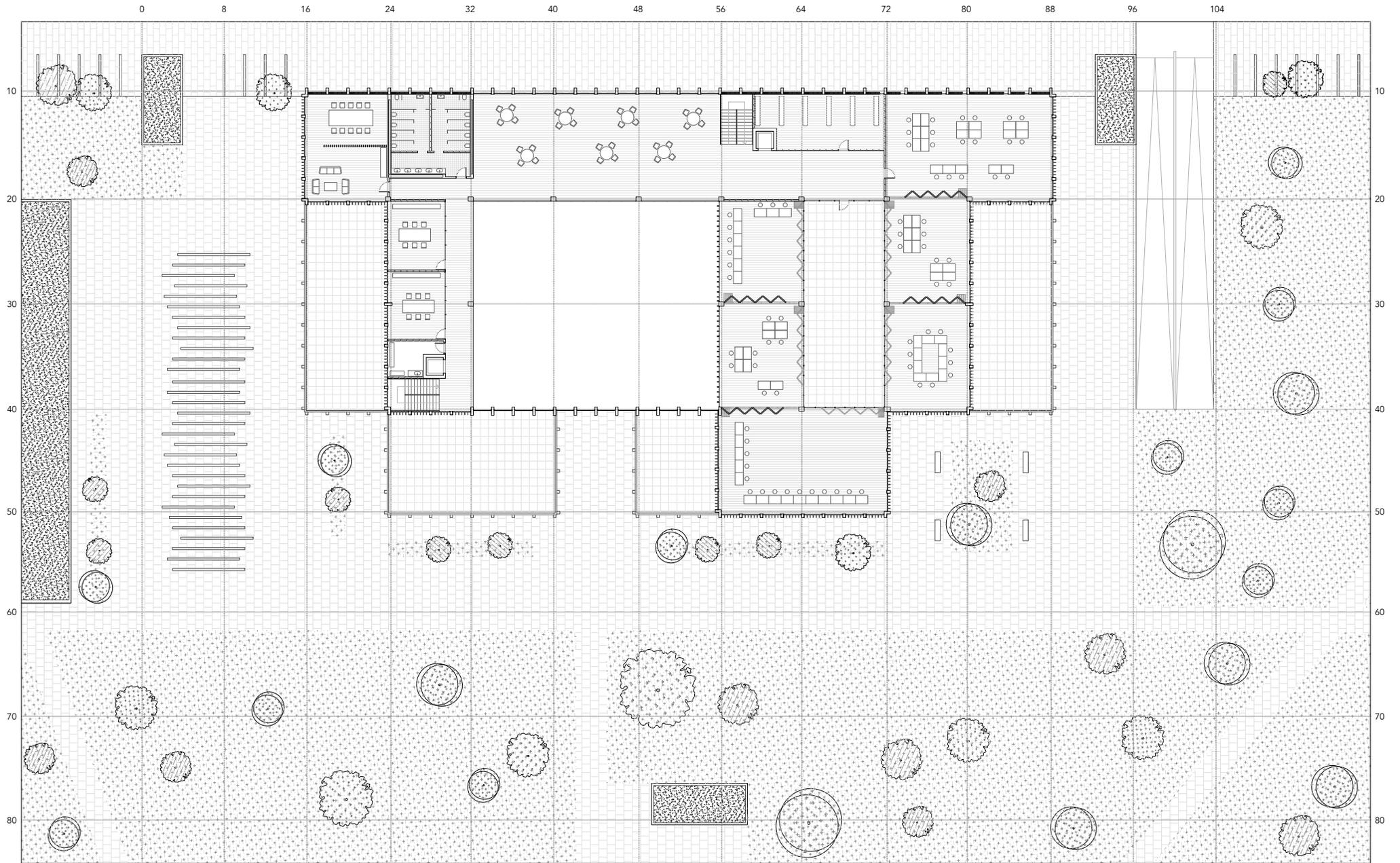
PLANTA BAJA. Cota +0.00 m  
 INTERCAMBIO CENTROSOCIOLABORAL





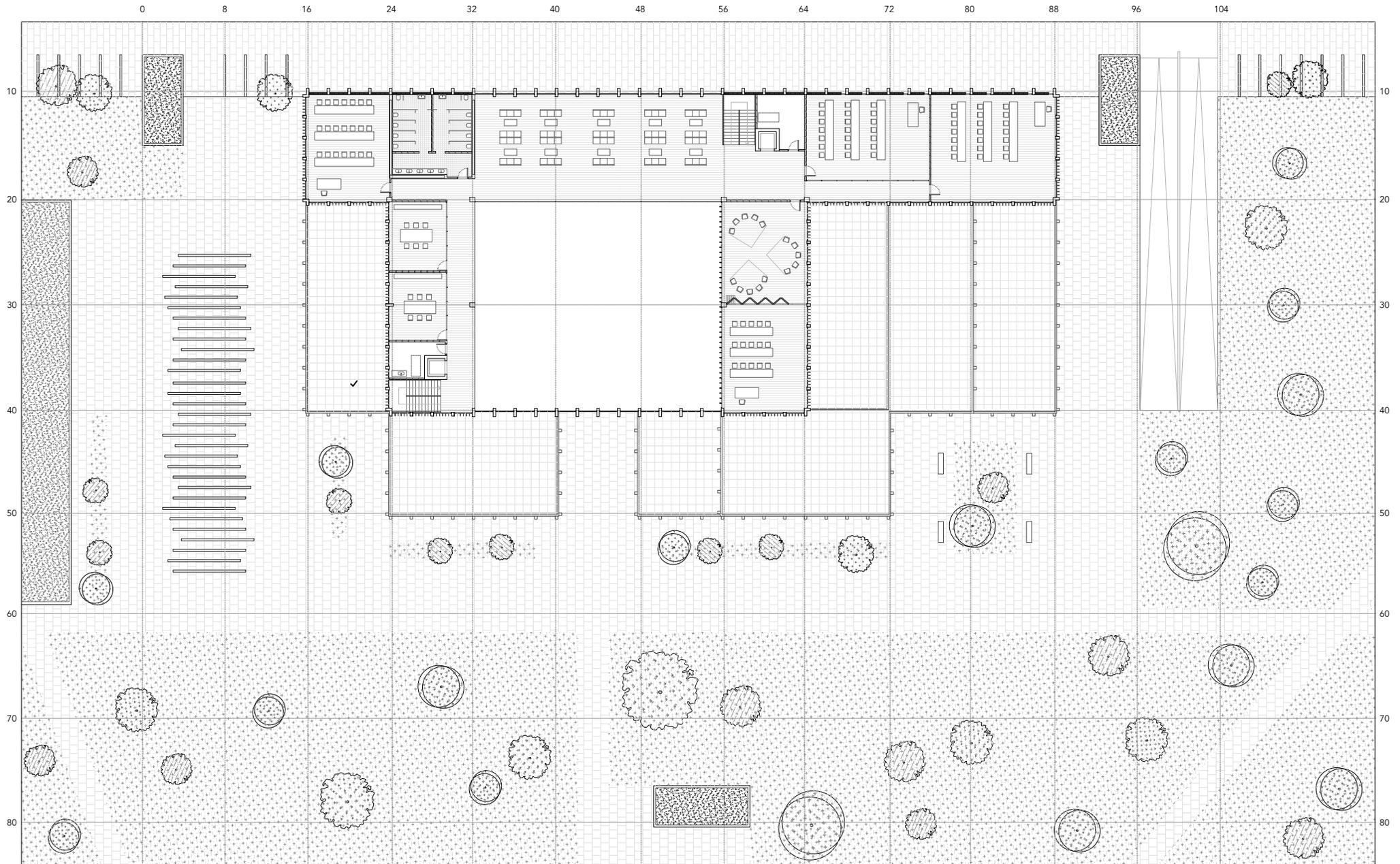
PLANTA PRIMERA. Cota +4.80 m  
 INTERCAMBIO CENTROSOCIO-LABORAL



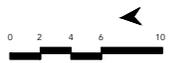


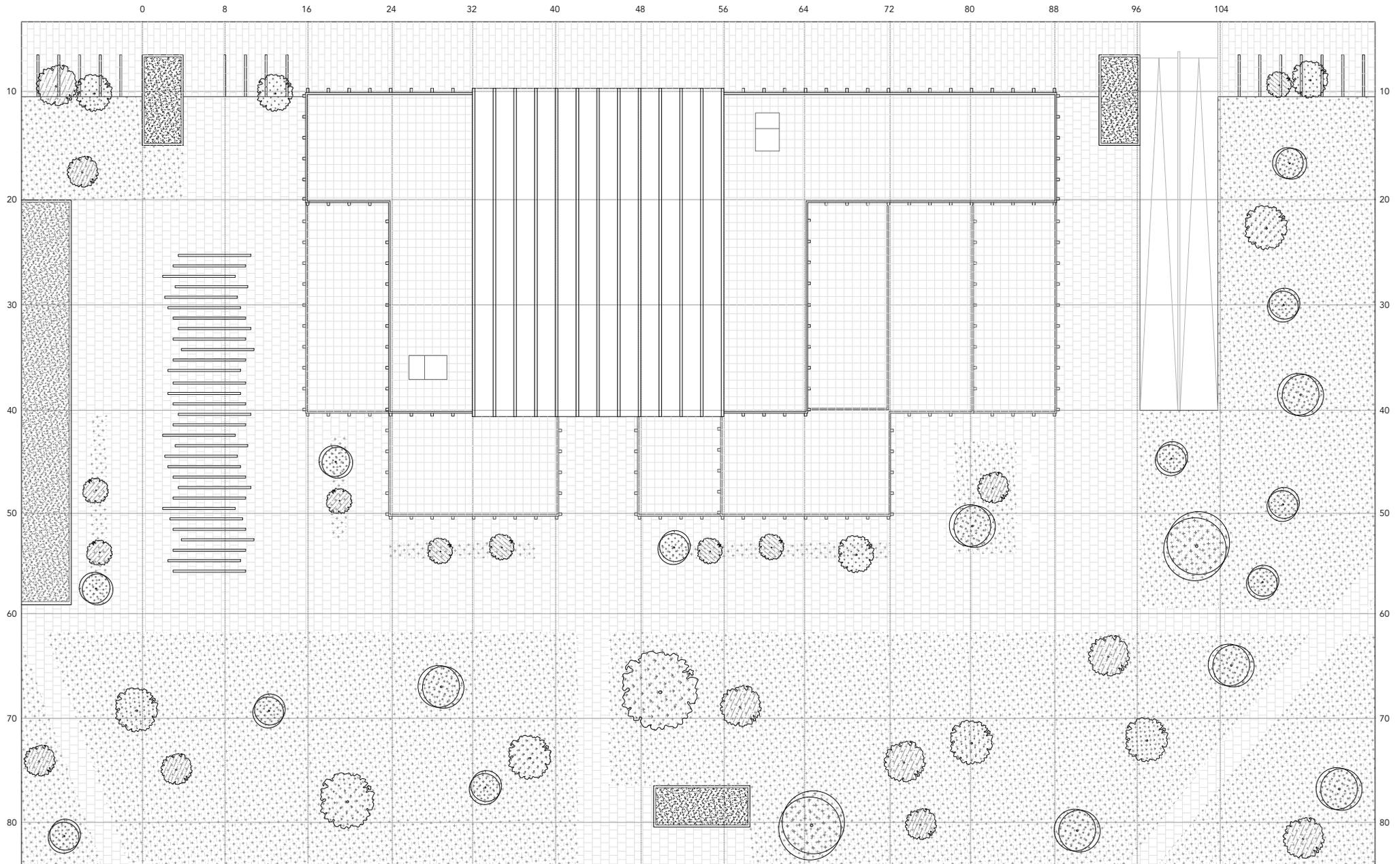
PLANTA SEGUNDA. Cota +9.00 m  
 INTERCAMBIO CENTROSOCIO-LABORAL





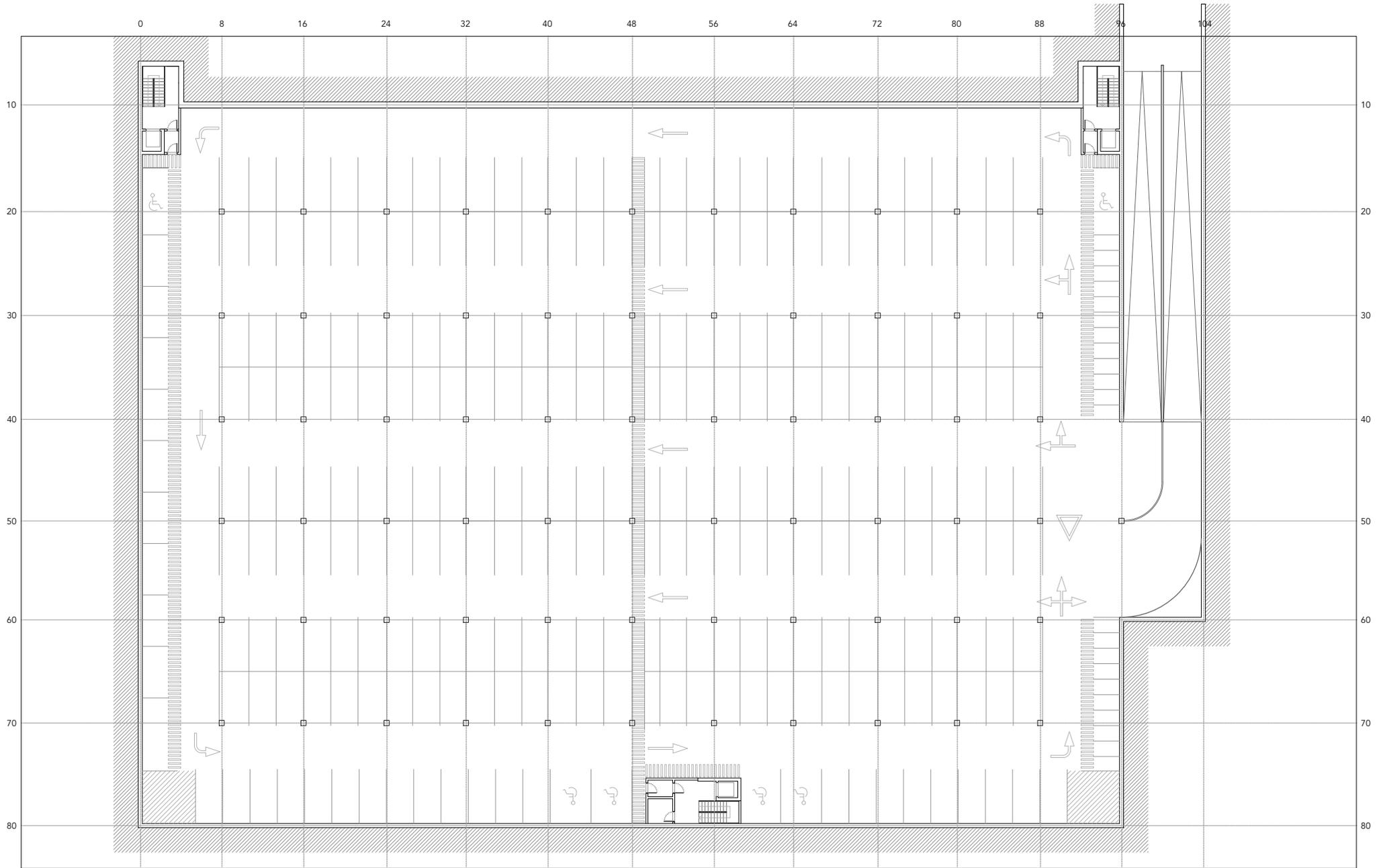
PLANTA TERCERA. Cota +13.20 m  
 INTERCAMBIO CENTROSOCIO-LABORAL





PLANTA CUBIERTA. Cota +19.80 m  
 INTERCAMBIO CENTROSOCIO-LABORAL





PLANTA SÓTANO. Cota - 3.40 m  
 INTERCAMBIO CENTROSOCIOLABORAL



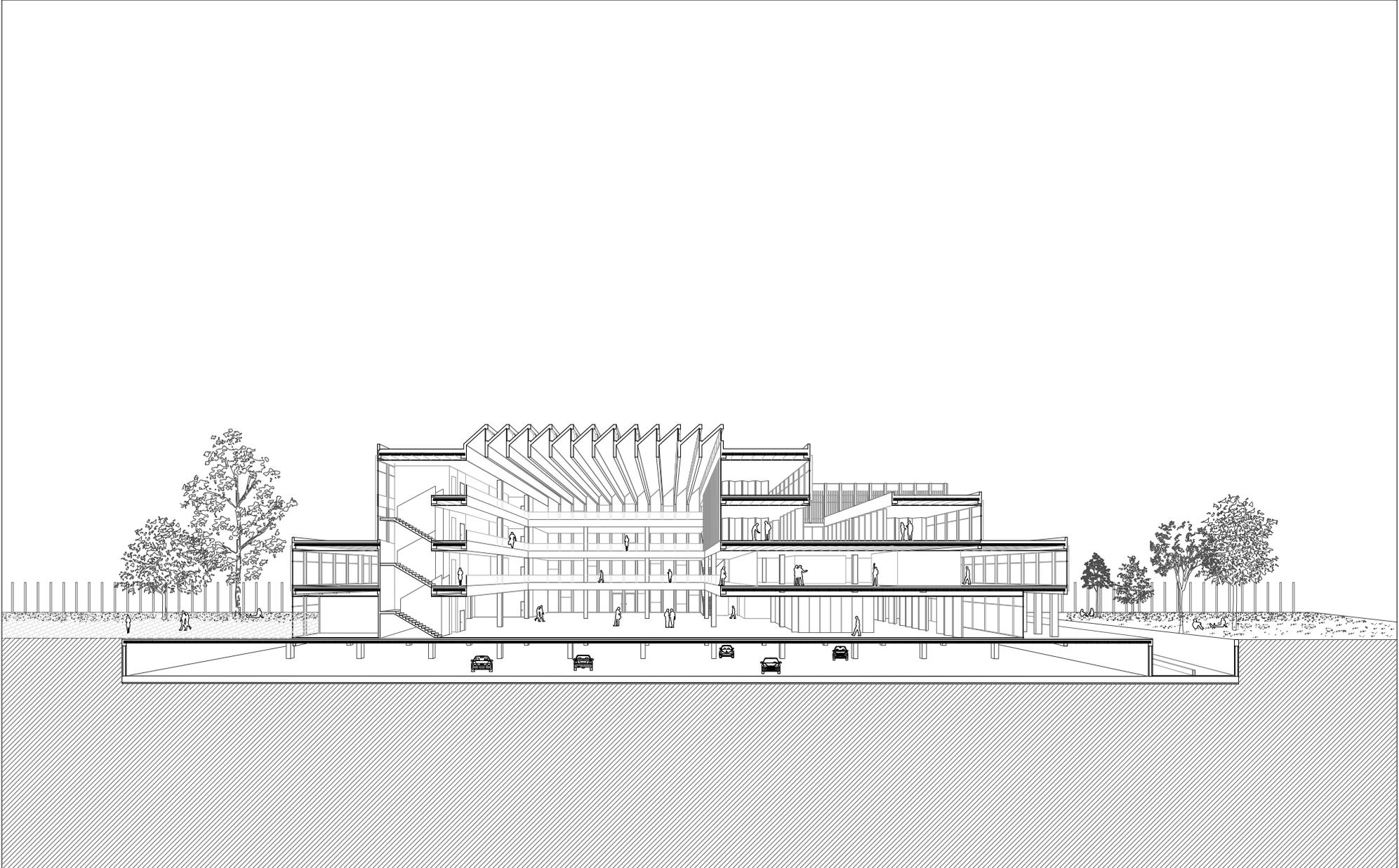
0 8 16 24 32 40 48 56 64 72 80 88 96 104



ALZADOS ESTE Y OESTE  
INTERCAMBIO CENTROSOCIO LABORAL



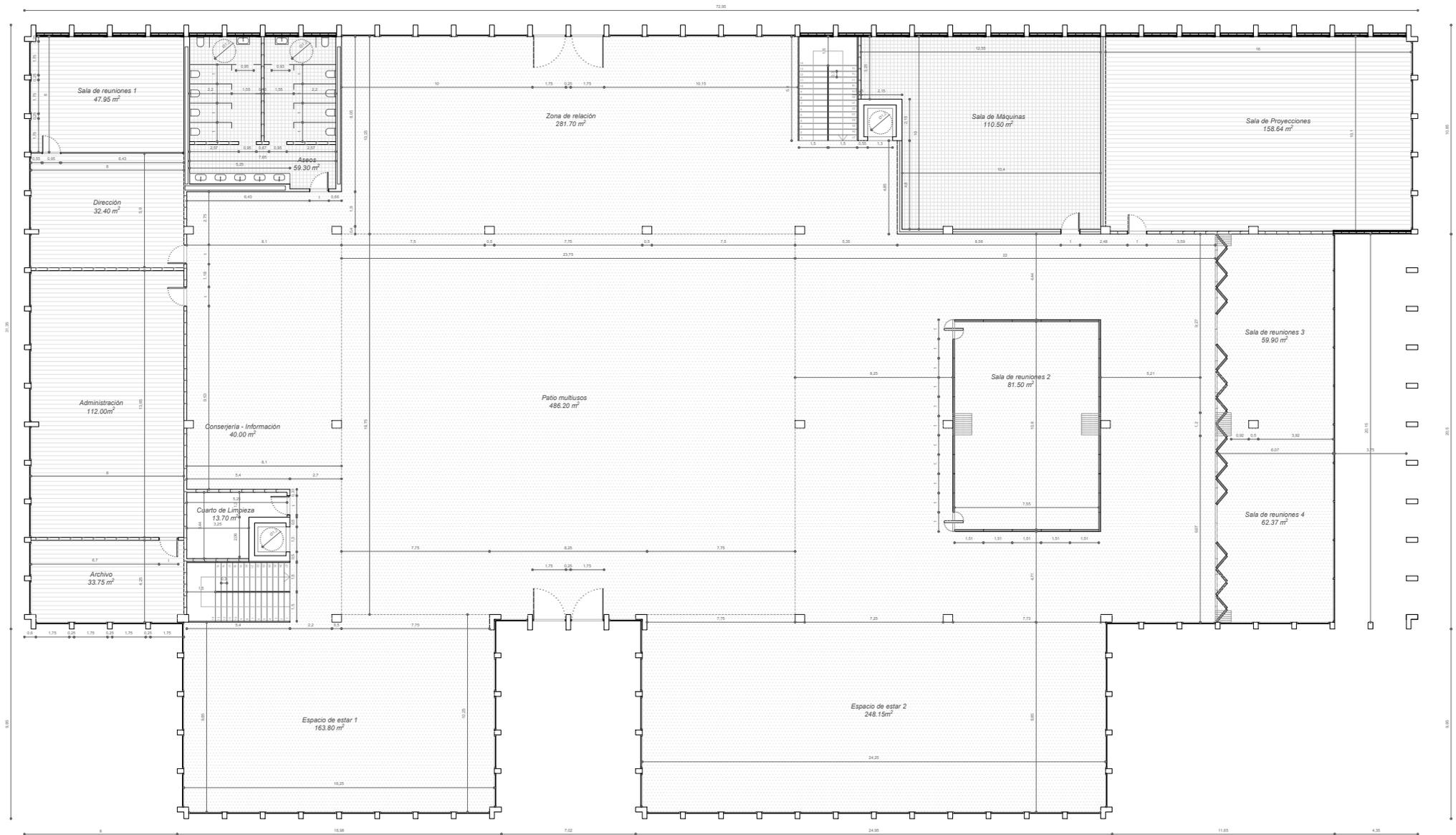
0 8 16 24 32 40 48 56 64 72 80 88 96 104



SECCIÓN LONGITUDINAL FUGADA  
INTERCAMBIO CENTROSOCIO-LABORAL

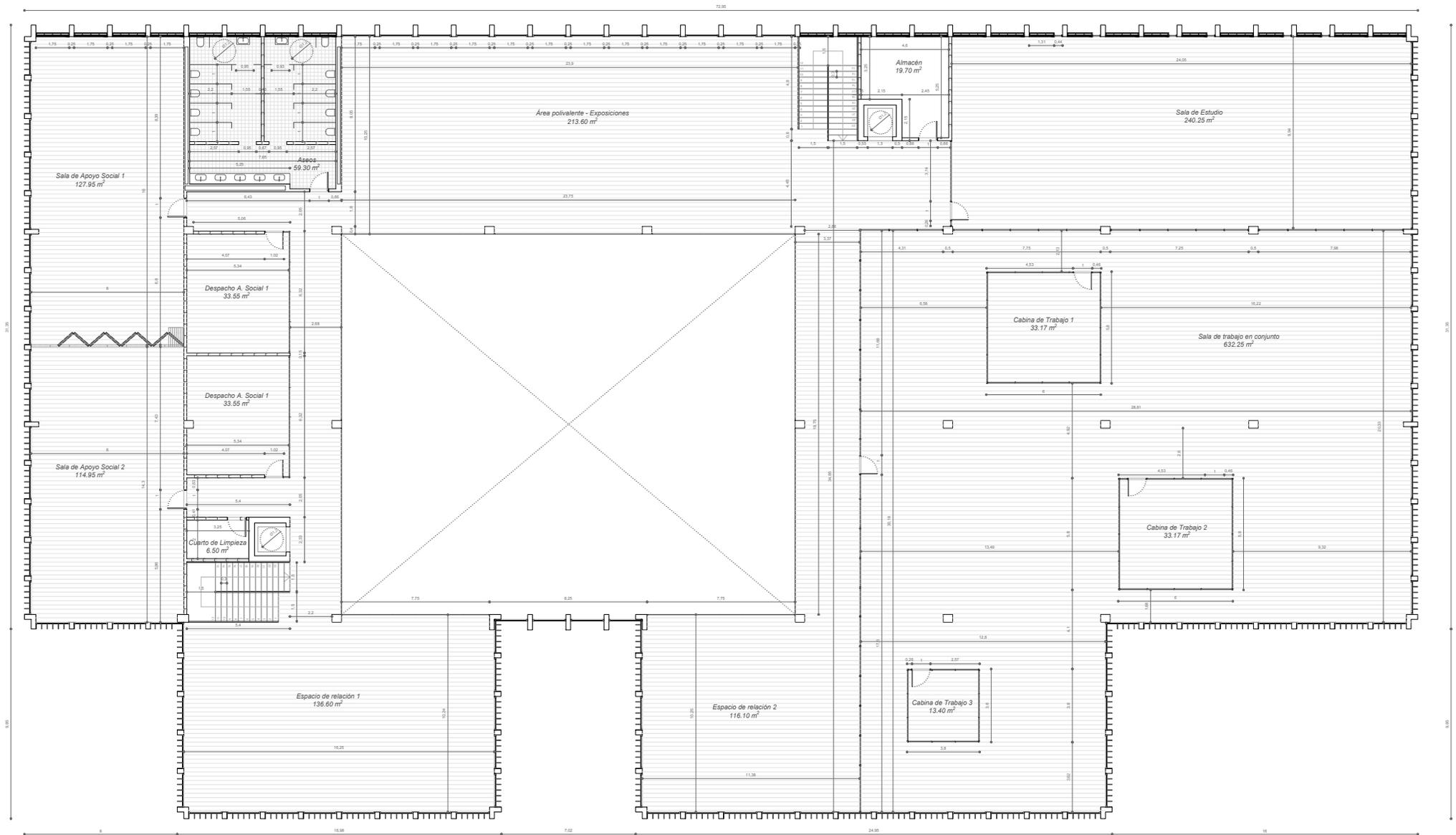
0 2 4 6 10





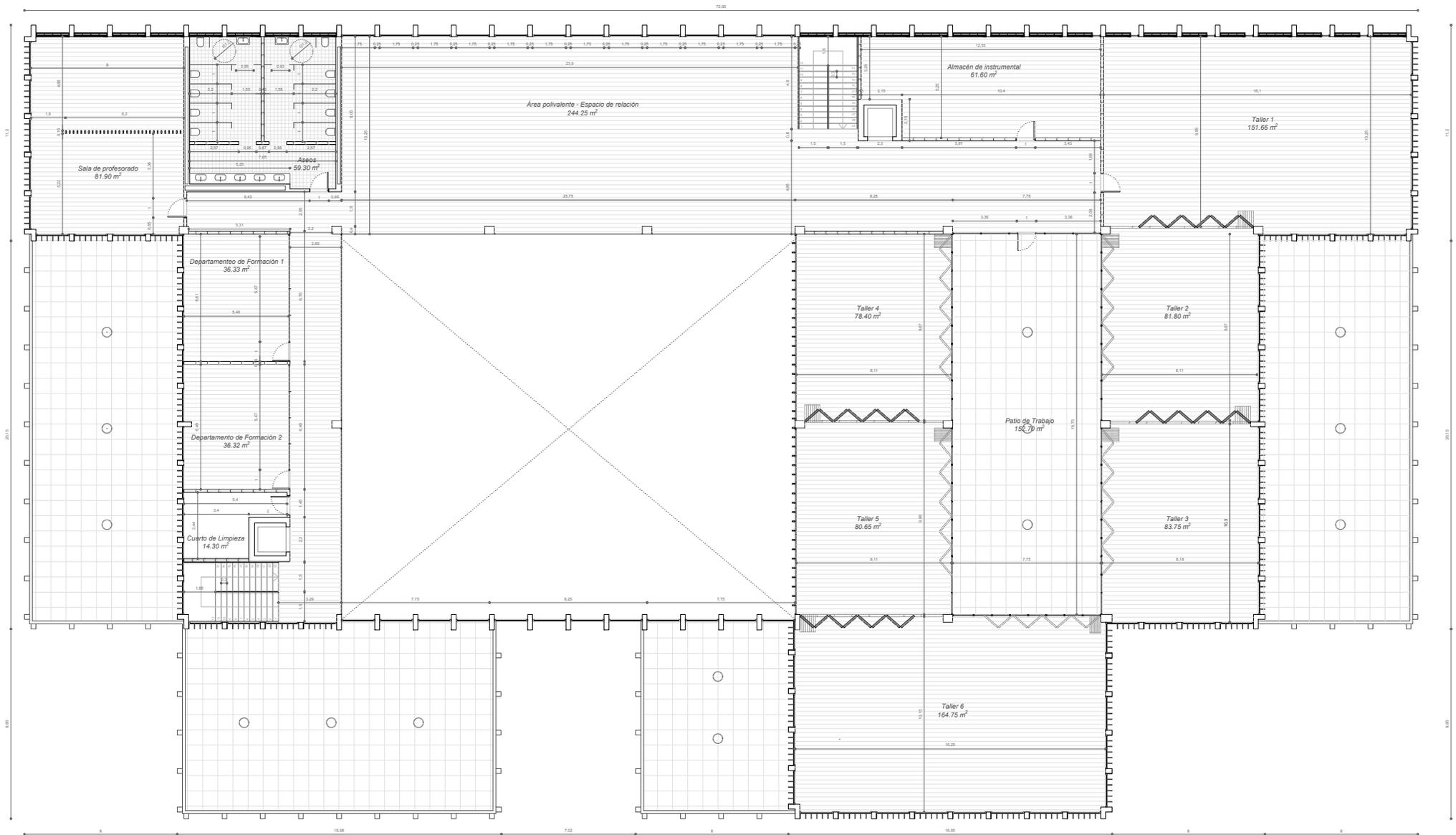
PLANTA BAJA. Cota +0.00 m  
 INTERCAMBIO CENTROSOCIO LABORAL





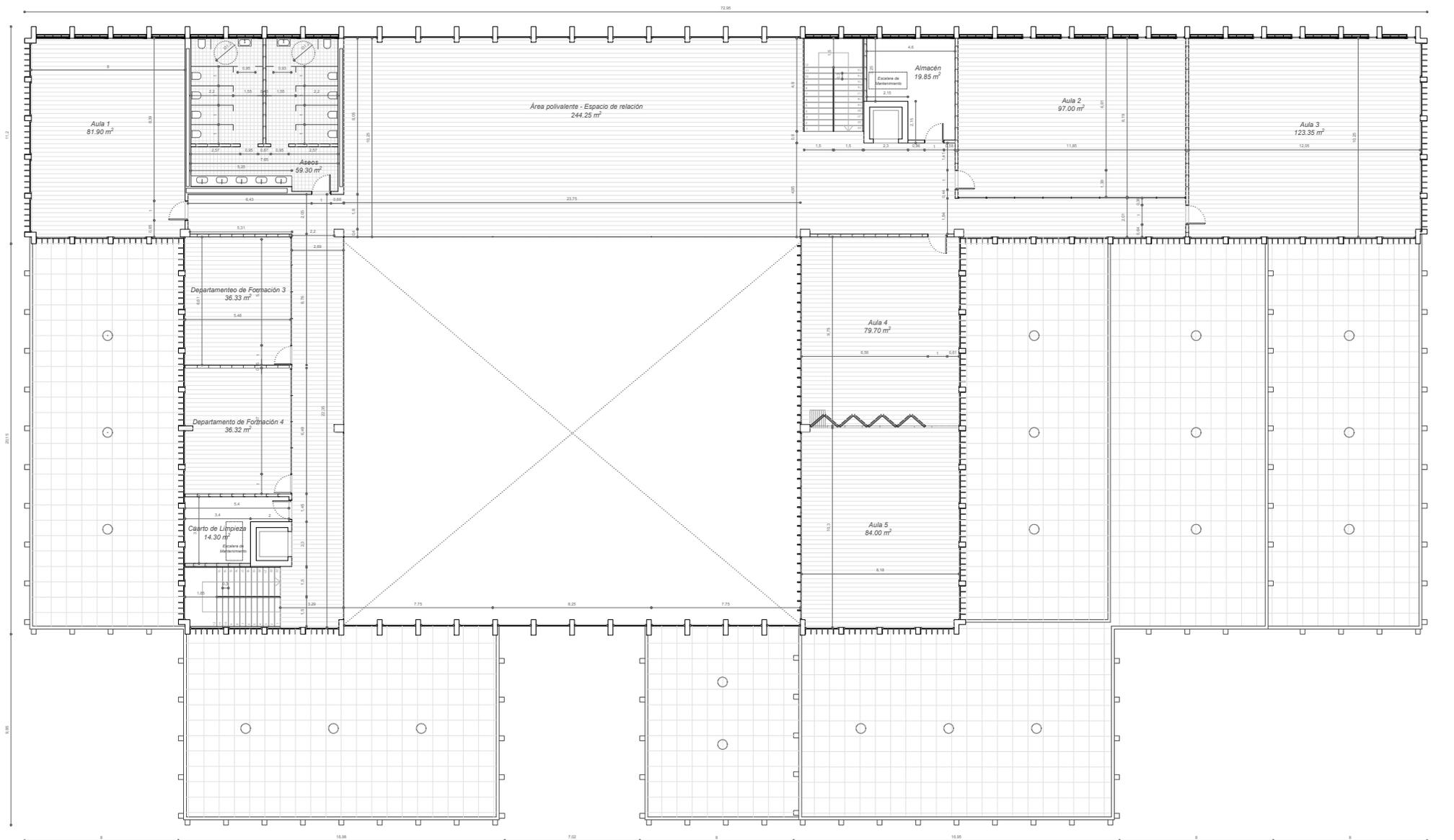
PLANTA PRIMERA. Cota +4.80 m  
 INTERCAMBIO CENTROSOCIO LABORAL





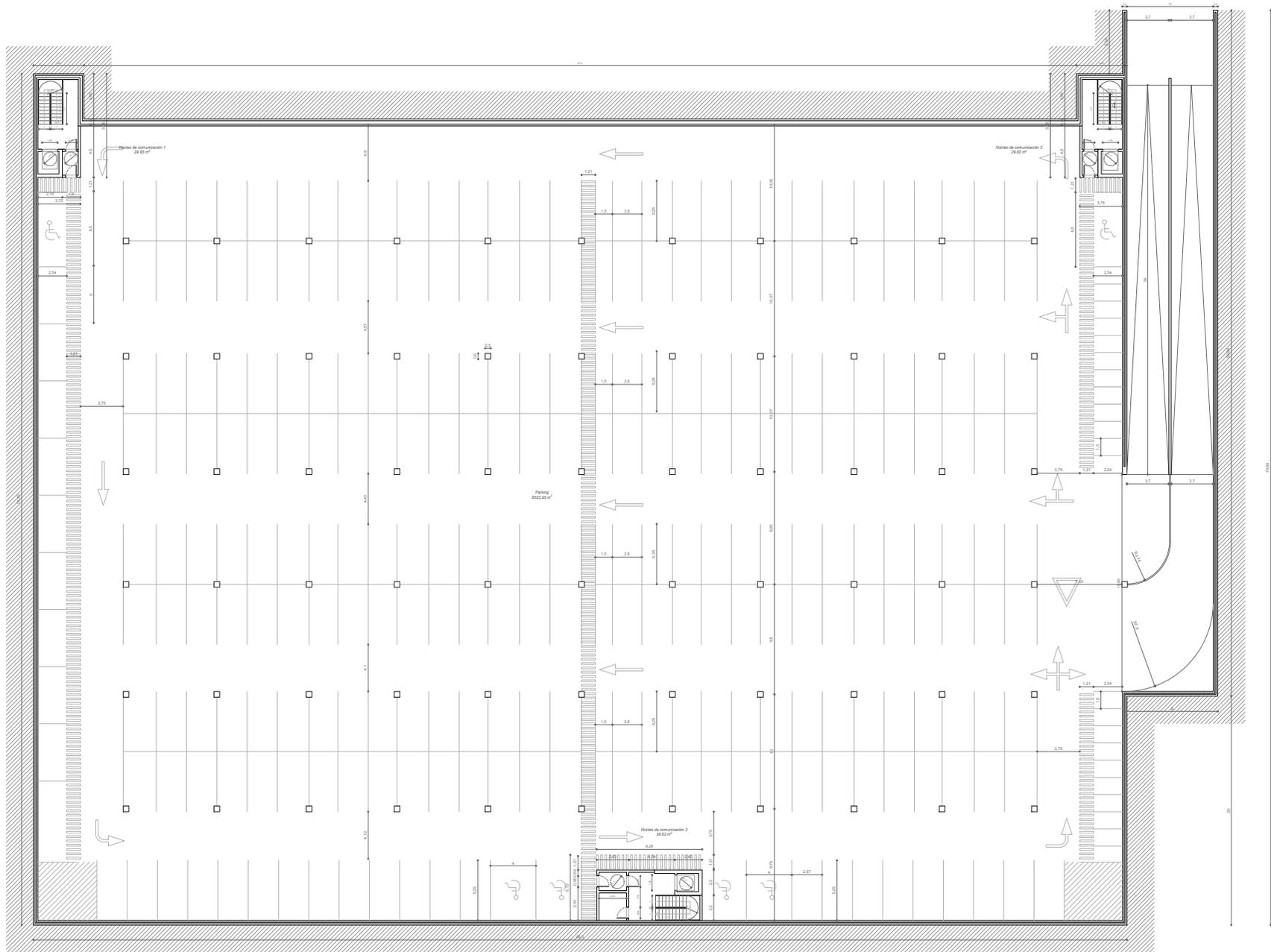
PLANTA SEGUNDA. Cota +9.00 m  
 INTERCAMBIO CENTROSOCIOLABORAL





PLANTA TERCERA. Cota +13.20 m  
INTERCAMBIO CENTROSOCIOLABORAL





PLANTA SÓTANO. Cota - 3.40 m  
 INTERCAMBIO CENTROSOCIO LABORAL





MARTA OCAÑA GAVIRA