



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Técnica Superior de Arquitectura

Arrels

Trabajo Fin de Máster

Máster Universitario en Arquitectura

AUTOR/A: Nicolau Castellanos, Sergi

Tutor/a: Campos González, Miguel Ángel

Cotutor/a: Vidal Climent, Ivo Eliseo

CURSO ACADÉMICO: 2021/2022

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA  
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA DE VALENCIA

Titulación: Máster Habilitante de Arquitectura  
Curso: 2021/22



Trabajo Final del Máster · Laboratorio H

Tutor  
Miguel Ángel Campos González

Cotutor  
Ivo Eliseo Vidal Climent



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



ESCOLA TÈCNICA  
SUPERIOR  
D'ARQUITECTURA

## Índice

- 00 | Resumen
- 01 | Introducción
- 02 | El lugar
  - Situación territorial
  - Situación dentro del pueblo
  - Límites del lugar
  - Valores del lugar
- 03 | El programa
  - Reflexiones
  - Normativa aplicable
  - Programa funcional
  - Conceptos
- 04 | Memoria constructiva
- 05 | Cumplimiento del CTE
- 06 | La propuesta
- 07 | Anexo I: Desarrollo del proyecto
- 08 | Anexo II: Tornillería especial
- 09 | Bibliografía

### Resumen

Las carencias de Náquera suponen una oportunidad para el avance del pueblo. Es por ello que se promueve la regeneración urbana mediante la adopción de equipamiento público, indisolublemente necesario para el desarrollo físico y cultural del lugar.

Palabras clave: Deporte, entorno rural, montaña, arraigamiento urbano.

### Resum

Les carències de Nàquera suposen una oportunitat per a l'avanç del poble. Es per això que es promou la regeneració urbana mitjançant l'adopció d'equipament públic, indisolublement necessari per al desenvolupament físic i cultural del lloc.

Paraules clau: Esport, entorn rural, muntanya, arrelament urbà.

### Abstract

The shortcomings of Náquera represent an opportunity for the development of the town. That is why urban regeneration is promoted through the adoption of public facilities, which is indissolubly necessary for the physical and cultural development of the place.

Keywords: Sport, rural environment, mountain, urban rooting.



# 01

## Introducción

La dotación pública se encarga de abastecer de usos y servicios a los habitantes. Este concepto, en términos generales, es el que refiere la normativa vigente de la Comunitat Valenciana para referirse a las áreas libres, equipamientos y zonas de infraestructura que deben organizar los planes para destinarse a un uso, o servicio, de dominio público.

Es por ello que en el marco en que se envuelve la presente memoria se pretenda exponer las razones y los activos que suscitan el interés general para el desarrollo de espacios que involucren la voluntad de la ciudadanía.

Este interés, marcado por la creciente migración de población de la ciudad al campo y a las áreas menos densas del territorio, ha sido una de las consecuencias de la epidemia del COVID-19. No es por menos que tengamos que plantearnos no sólo hasta qué punto las ciudades actuales soportan la salud de las personas, o es más bien al contrario, si las áreas antes denostadas por el éxodo rural ahora suponen una vía de escape que permite disfrutar de espacios abiertos, más salubres en tiempos de epidemias.





# 02

El lugar

2.1. Situación territorial

Para entender el ámbito territorial ha de entenderse el ámbito natural y urbano en el que nos encontramos. En primer lugar se centrará la atención en el entorno. Es imprescindible atender a que el municipio de Náquera supone una puerta a la Sierra Calderona, y es por ello que su estudio supone una de las claves para atisbar el arraigo de infraestructuras que contemplen la correcta adecuación al lugar.

La Sierra Calderona

El territorio pertenece a la zona central y este de la Península Ibérica. El clima es mediterráneo. La Sierra Calderona es el conjunto montañoso más cercano a la ciudad de Valencia. Desde el 15 de enero del año 2002 se estableció como Parque Natural. El reglamento que lo estableció fue el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de la Sierra Calderona (PORN).

Las principales características del lugar se describen con los siguientes puntos:

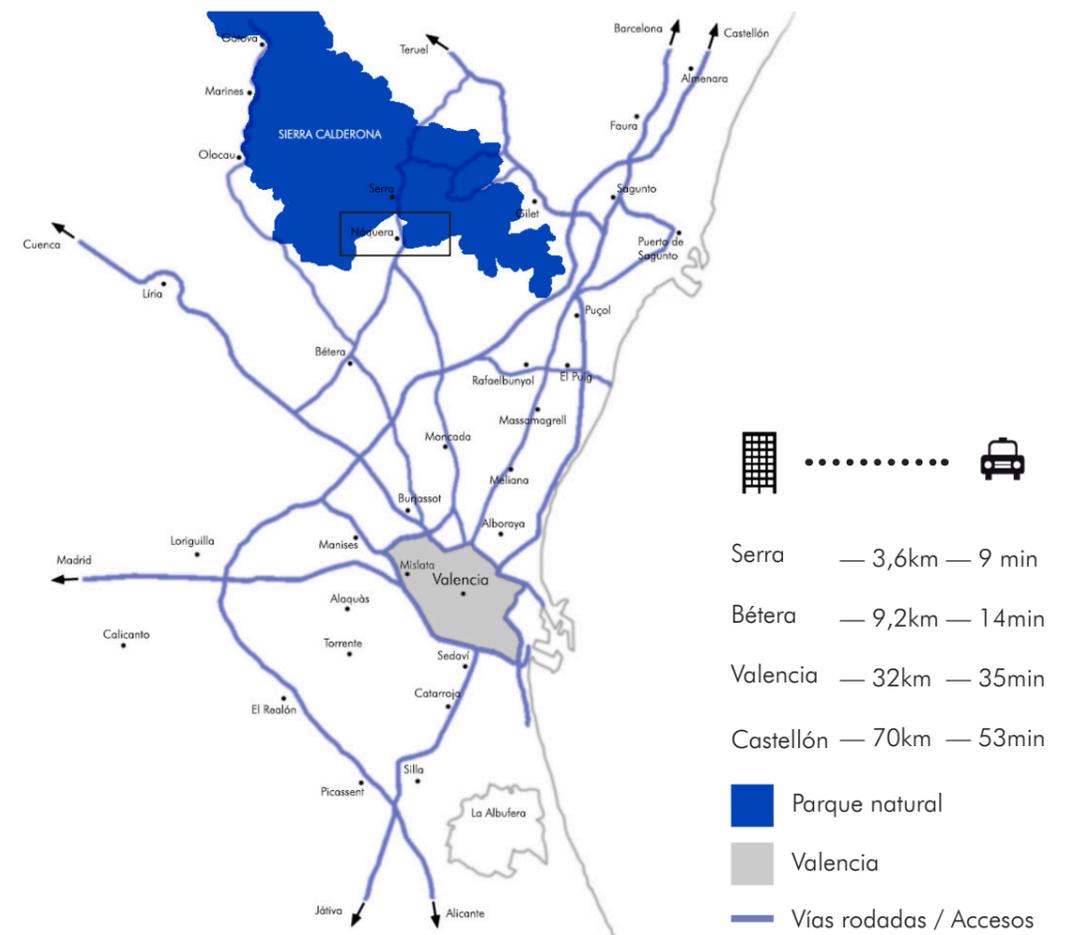
a) Temperatura

El régimen térmico del territorio presenta en todos los casos una curva que alcanza los valores máximos a finales de verano y los mínimos a principios de invierno. El mes más cálido es generalmente agosto, con una temperatura media que oscila desde los 24,1°C hasta los 26,2°C de Sagunto (excepto en el caso de Bétera, que es julio, con 24,2°C); y el más frío es generalmente enero, con valores que varían desde los 8,1°C de Segorbe hasta los 10,1°C de Gilet (Sagunto es la única estación cuyo mes más frío es diciembre, con 9,4°C). El resto de meses presentan una serie de valores medios que desde los mínimos invernales van ascendiendo de forma progresiva hasta los máximos estivales, a partir de los cuales se observa un descenso algo más acusado hasta alcanzar de nuevo los valores mínimos.

La media anual se sitúa entre los 15,6°C de Segorbe hasta los 17,8°C de Sagunto. Según los datos de las estaciones consultadas, las temperaturas medias y mínimas en ningún caso descienden por debajo de los 0°C, por lo que no existen periodos de heladas seguras; por el contrario, las heladas probables se presentan en el invierno (Sagunto en diciembre; y Segorbe, Liria y Bétera en diciembre, enero y febrero), principalmente en las áreas interiores más elevadas.

b) Lluvia/agua y ríos

LOCALIZACIÓN Y COMUNICACIONES



La mayor cantidad de precipitaciones se registra en forma líquida, siendo las sólidas (nieves y granizos) más frecuentes en las áreas más elevadas, y aún así esporádicas.

En los regímenes pluviométricos de cada estación puede apreciarse la existencia de un máximo principal otoñal (octubre o noviembre) al que acompañan otros dos secundarios de menor entidad, situados por orden de importancia en invierno (diciembre) y en primavera (mayo). El mínimo se produce a inicios del verano (julio), siendo además destacable el descenso que se observa a mediados de invierno, traen un periodo de lluvias importante, y a mediados de otoño, después del máximo absoluto de precipitaciones (las variaciones respecto a este patrón que se observan en Liria y Bétera, parecen responder al corto periodo de años considerado). Resulta interesante destacar que en las estaciones de las áreas suroccidentales, el máximo de precipitaciones tiende a concentrarse hacia noviembre, al igual que ocurre en los territorios semiáridos del sureste peninsular (ej. Almería); por ello parece reforzar la hipótesis de considerar gran parte del Camp de Liria como semiárido.

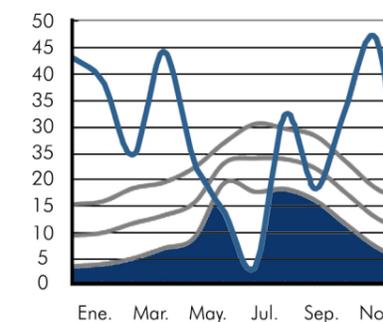
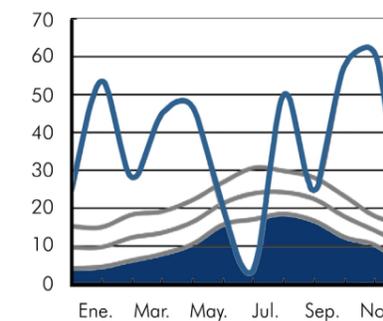
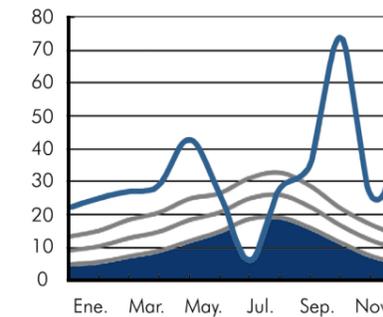
Capítulo aparte merecen las conocidas precipitaciones horizontales o criptoprecipitaciones, producidas por la condensación de la humedad de la atmósfera. Aunque no se poseen datos concretos al respecto, hemos podido comprobar sobre el terreno que su presencia se deja notar durante buena parte del año, principalmente en otoño, invierno y parte de primavera, estaciones donde la humedad es mayor. La orientación general de la Sierra (noroeste-sureste) y la influencia de los vientos resulta muy interesante y de gran importancia para la interpretación de la vegetación de nuestro territorio. La existencia de un acusado efecto Fohn debido a los vientos húmedos del noreste, que al ascender por la vertiente noreste de la Sierra Calderona liberan gran cantidad de su humedad, descendiendo posteriormente muy secos por la vertiente suroeste de la misma, con lo que refuerzan el efecto de solana; así propician la existencia de microclimas

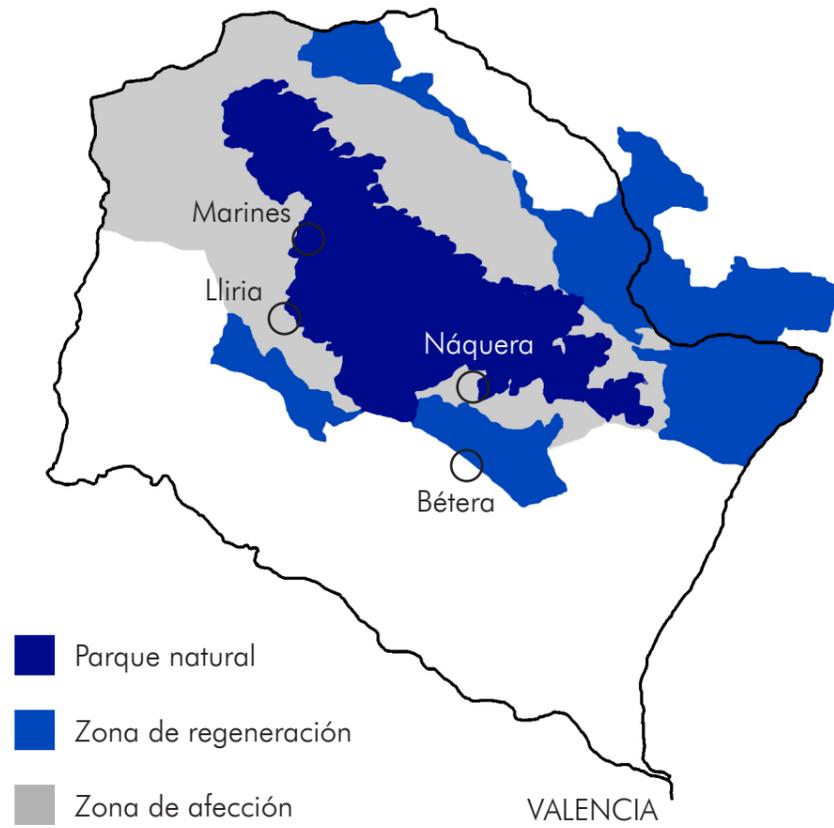
subhúmedos en las áreas que vierten al río Palancia y semiáridos en las que miran hacia el Turia.

c) Relieve. Orografía

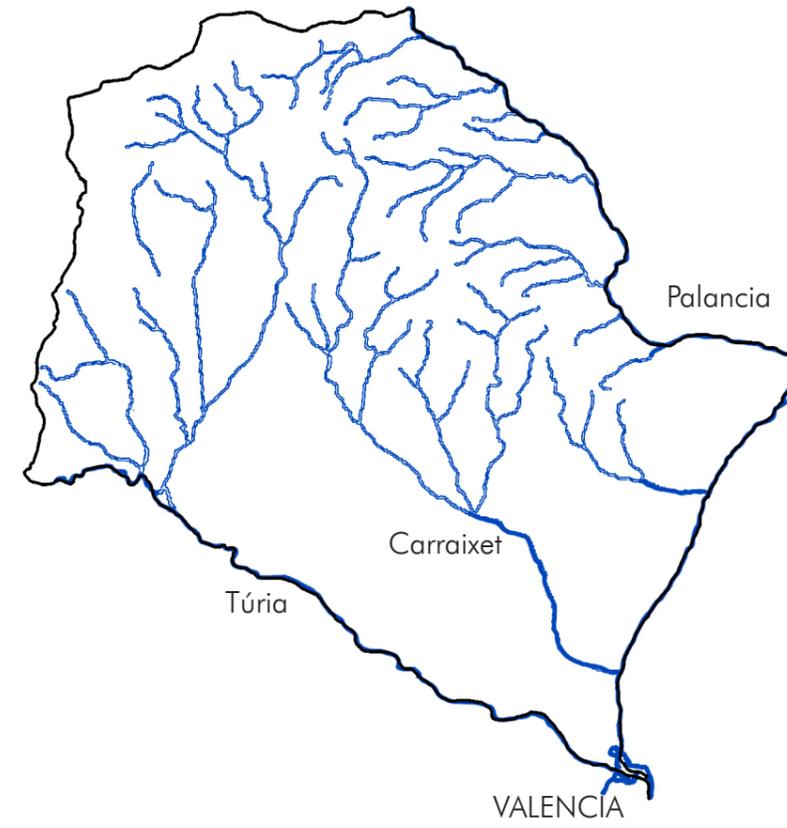
TOMAS DE DATOS A TRAVÉS DE 20 AÑOS

El conjunto de gráficas expresa las diferentes temperaturas y régimen pluviométrico desde tres ubicaciones: Marines, Llíria y Bétera respectivamente.





PORN (PLAN DE ORDENACIÓN TERRITORIAL)



CAUCES FLUVIALES



La Sierra Calderona forma parte de las últimas estribaciones del Sistema Ibérico en su caída al mar. Es por ello que la disposición de las principales cotas sigue una progresión descendente desde las áreas interiores (donde se alcanzan valores muy próximos a los 1000 m.) hasta la línea litoral (prácticamente al nivel del mar).

Estructuralmente pueden diferenciarse cinco unidades: la llanura litoral, la llanura meridional del Turia, el valle del Palancia, el núcleo triásico oriental y el núcleo jurásico occidental.

d) La llanura litoral

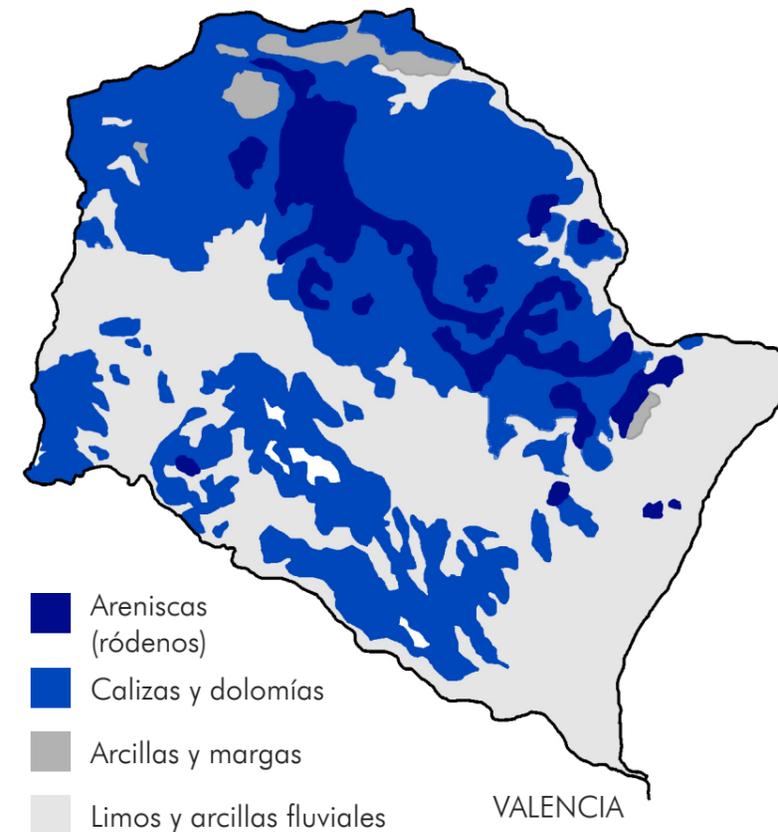
Se trata de una banda que discurre paralela a la línea de costa y que suaviza la caída de la sierra al mar. Constituida fundamentalmente por materiales de aporte fluvial, sus altitudes nunca superan los 20-30 m, no observándose relieves propios destacables.

e) Llanura del Turia

Se trata de una amplia extensión sin apenas relieves acentuados, que discurre limitando el territorio por el sur, y cuya altitud, creciente desde la llanura litoral hacia el interior, oscila entre los 100 y 350 m. Sólomente son destacables unos pocos cerros calizos que rompen la armonía del paisaje: el cerro Bords (238m) y las Llomes del Algepsar (235 m) al SE, y el Tos Pelat (225 m) al S.

f) Valle del Palancia

De escasa amplitud, discurre limitando el territorio por el norte, y puede decirse en líneas generales que separa las sierras Calderona y Espadán. A ambos lados del Palancia se han llegado a datar hasta cinco niveles de terrazas fluviales, que se hacen bastante amplias hacia Torres-Torres y Albalat dels Tarongers, donde se han aprovechado para el cultivo de cítricos y hortalizas. Como en el caso anterior, sus



LITOLOGÍA



cotas aumentan desde la llanura litoral hacia el interior, donde se alcanzan los 350 m (Segorbe y Altura).

g) Núcleo triásico oriental

Aunque no se alcanzan grandes cotas, el relieve de las áreas occidentales se caracteriza por presentar un aspecto de lo que se ha llamado "oleaje rompiente", es decir, de grandes muelas calizas, más o menos alineadas, que miran hacia el SE y que son la cumbre de potentes taludes de areniscas o argilitas. Ello se ha producido por la aparición de numerosas fracturas de dirección NE-SW, perpendiculares a los pliegues ibéricos. Responden a este tipo de paisaje la Mola de Segart (566 m), el Chocainet (438 m), el Alt de la Rodona (427 m), que se presentan bordeados por numerosos pequeños valles excavados por barrancos y ramblas subsidiarios del Palancia. Como formaciones areniscosas, más o menos puras, destacan el Gorgo (907 m), el Garbí (600 m), el Monte Picaio (372 m) y Sancti-Spiritu (336 m); los tres últimos con notable crestería de areniscas rojas casi cortadas a pico, que ofrecen un aspecto impresionante. En este entorno silíceo, dominado por materiales argilíficos, areniscosos y muelas calizas, destacan las intercalaciones de núcleos carbonatados: las Penyas Blancas (839 m), Rebalsadors (799 m), la Gorisa (585 m), el Alto del Pino (716 m), la Pedralvila (687 m), Peñarroya de Gátova (656 m), Cerro Alonso (492 m), el Pinar (488 m), el Maimón (430 m) y la Penya Roja (401 m), áreas donde se observa una elevada actividad cárstica. Más hacia el norte, destacando sobre el valle del Palancia, al que en parte llega a invadir, se encuentra un pequeño núcleo de calizas del Muschelkalk, donde destacan elevaciones de no excesiva importancia: Cerro de la Capitana (448 m), Picaio I (388 m), Cerro del Castellet (371 m), Gabino (351 m), Sabató (290 m), Cantera (276 m), etc.

h) Núcleo jurásico occidental

Como en casos anteriores, no presenta elevaciones destacables, pudiendo decirse que el relieve, aunque abrupto por la profusión de innumerables barrancos y ramblas, no presenta grandes desniveles. Dado que esta área entronca directamente con las estribaciones ibéricas, se encuentra en sus límites noroccidentales la cota más elevada de todo el territorio: el Montmajor (1015 m), cima que se encuentra en la porción terminal de unos suaves relieves ondulados. Con él son destacables elevaciones como la Cova Santa (904 m), el Cerro de los Molinos (903 m) y el Pedroso (878 m). En toda esta área caliza se observan procesos cársticos de considerable importancia.

i) Vientos

Según los datos obtenidos para nuestro territorio los vientos dominantes presentan dos tendencias generales bien marcadas. Durante el invierno y el otoño se deja sentir la influencia de los vientos del oeste (el ponent), ello se debe fundamentalmente a la influencia de las borrascas invernales de frente polar, que entrando por el Atlántico barren Europa de oeste a este. El segundo modelo que se presenta durante la primavera y el verano, donde se aprecia una clara dominancia de los vientos de este (llevant), sureste (xaloc) y noreste (gregal), que parecen corresponderse con la aparición del anticiclón de las Azores, y el consiguiente caldeamiento que se produce por las altas temperaturas provoca la aparición de las brisas marinas (marinada o garbí), que en ambientes litorales como el nuestro son de gran importancia global y resultan particularmente influyentes en la creación de los referidos microclimas locales de las vertientes noreste y suroeste de la Sierra.

j) Flora

La flora pertenece al clima mediterráneo, siendo las especies más características las expuestas en la tabla adjunta.

Los datos de la flora se ven afectados en gran medida por la agricultura de la zona. Destacan cultivos de secano como olivos, almendros, viñedos y algarrobos; así como también los de regadío en el caso de los naranjos.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	IMAGEN REPRESENTATIVA
Encina	<i>Quercus rotundifolia</i>	
Pino carrasco	<i>Pinus halepensis</i>	
Jaguarzo	<i>Cistus albidus</i>	
Romero	<i>Salvia rosmarinus</i>	
Aliaga	<i>Calitocome spinosa</i>	
Madroño	<i>Arbutus uneda</i>	
Espartal	<i>Stipa tenacissima</i>	
Aladierno	<i>Rhamnus alaternus</i>	
Zarzaparrilla	<i>Smilax aspera</i>	



## 2.2. Situación urbana

### El Pueblo

Náquera es un municipio perteneciente a la comarca del Campo del Turia. Su denominación proviene del árabe «naqra», que significa cueva o agujero.

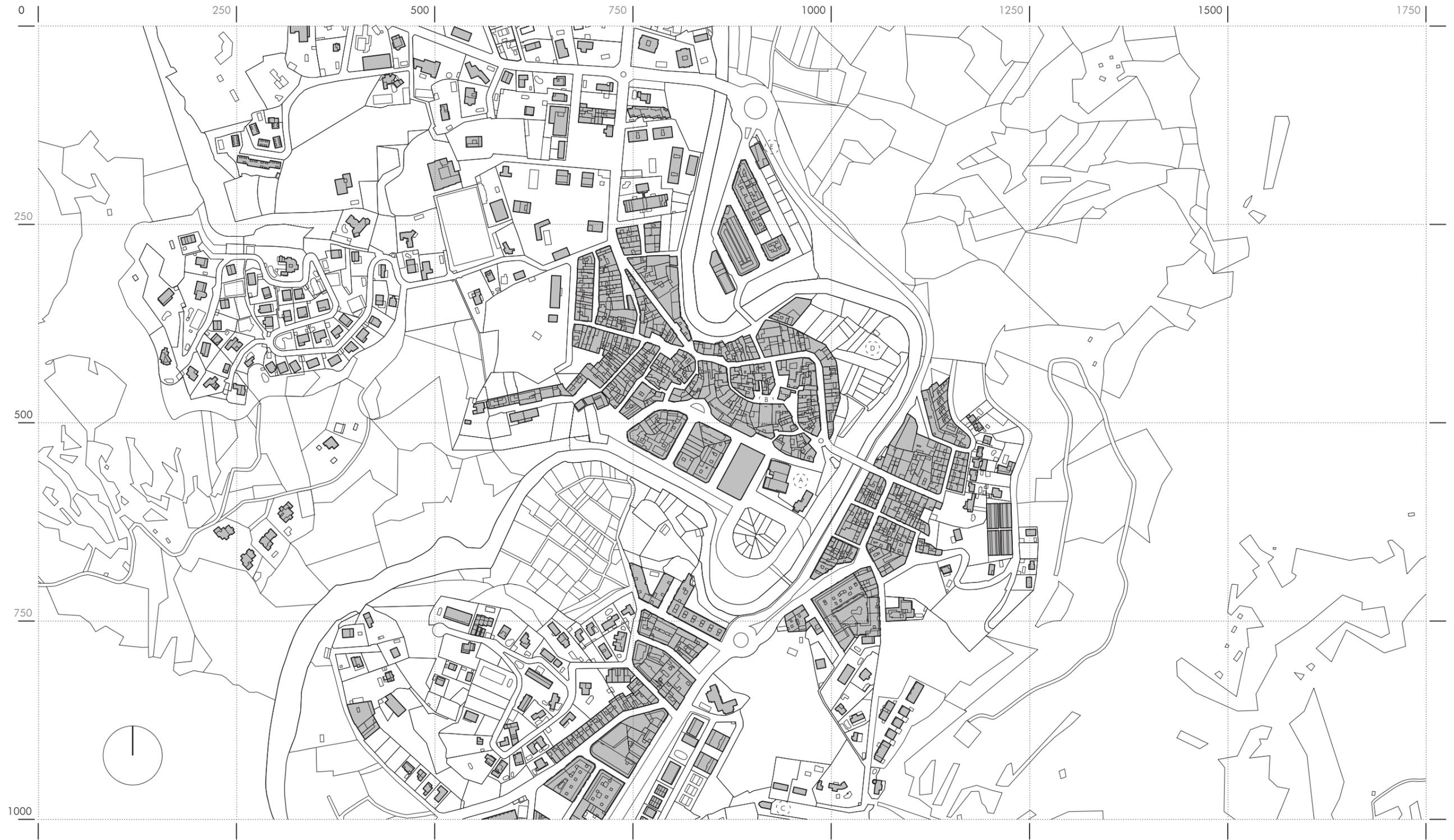
El pueblo supone uno de los enclaves de segunda residencia más importantes de la ciudad de Valencia. Es por ello que existen cambios significativos de población entre las temporadas de invierno y verano. En la mayoría de años se sabe que se triplica la población.

### El lugar

El lugar ocupa un espacio límite. Desde un punto de vista se puede entender como un lugar abierto al que se le ha dado la espalda, por motivos históricos o por propia inercia del desarrollo. También se ha asociado al terreno como inundable, cuestión que ha debido ser estudiada y contrastada con los planos temáticos ofrecidos por la Generalitat Valenciana para ser desmentida.

El espacio supone un área de 16.000m<sup>2</sup> pertenecientes al ayuntamiento y que ha sostenido sin uso alguno. La clasificación es correspondiente a suelo urbano. Sin embargo no está urbanizado, luego no puede adquirir el estatus de solar. La zonificación pertenece a una zona urbanizada residencial.

Debido a esta última acepción se precisa de un Estudio de Detalle que determine, en aras de la propia naturaleza pública del proyecto, que el uso al que se va a destinar el suelo es el de dotacional público.



A · Ayuntamiento y comisaría / B · Iglesia municipal / C · Ermita / D · Terrenos vacíos / E · Biblioteca municipal

Situación urbana · Planta previa  
Escala 1/5000

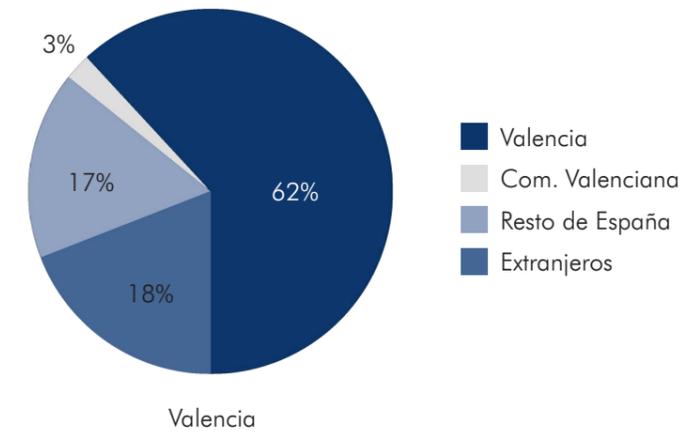
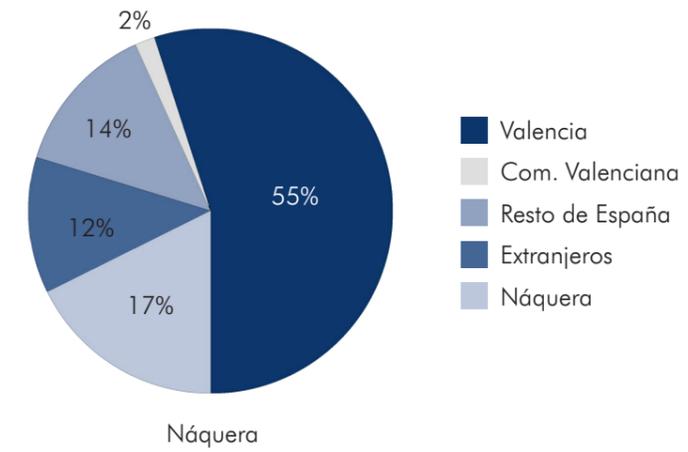
### Datos de población y relaciones

El hecho de que históricamente el pueblo se haya considerado un lugar de segunda residencia supone que la gran mayoría de población provenga de la capital. No es por menos que existe una población local que también es relevante, cercana a un 20%.

Si lo comparamos con gráficos de otras localidades cercanas, como Bétera, se puede apreciar que los valores son similares. Podemos deducir que el territorio es una zona satélite de Valencia.

Pese a ello, se entiende que debido a la ubicación limítrofe con el Parque Natural de la Sierra Calderona el lugar se presenta como una bisagra que favorece las escapadas y el esparcimiento.

Habitantes según lugar de nacimiento





Perspectivas · El Lugar

### 2.3. Límites del lugar

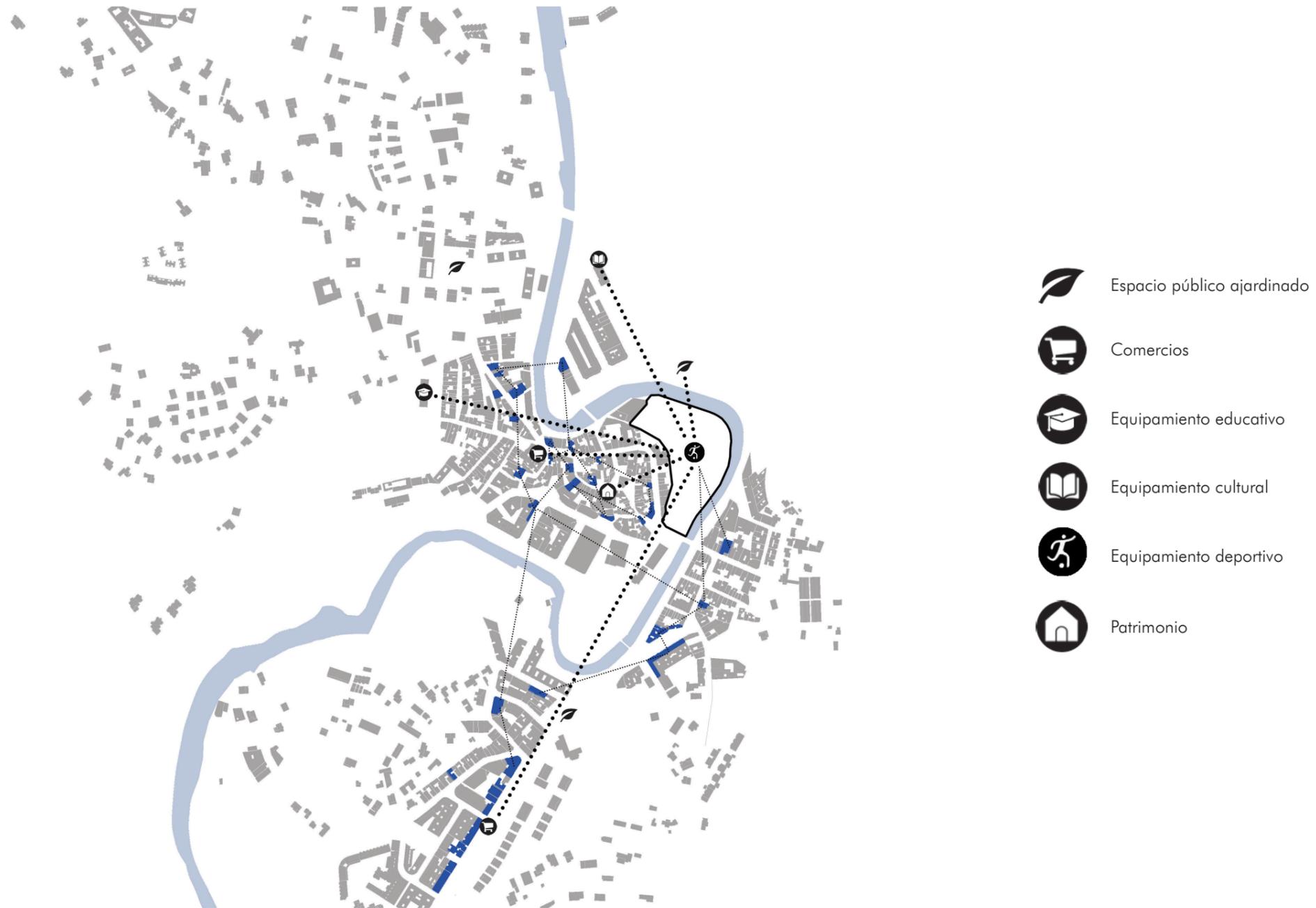
Se pueden encontrar dos tipos de límites en el enclave. El primero de índole urbana, supone un conjunto de fachadas que, aunque albergan aperturas, no suponen sino una zona trasera del pueblo. Este hecho ha podido redundar en el abandono del terreno.

Ha de entenderse que el lugar se presenta en una zona baja en relación al centro histórico. La calle paralela al margen de fachadas (Calle del Maestro Valls) se halla a una altura superior en comparación.

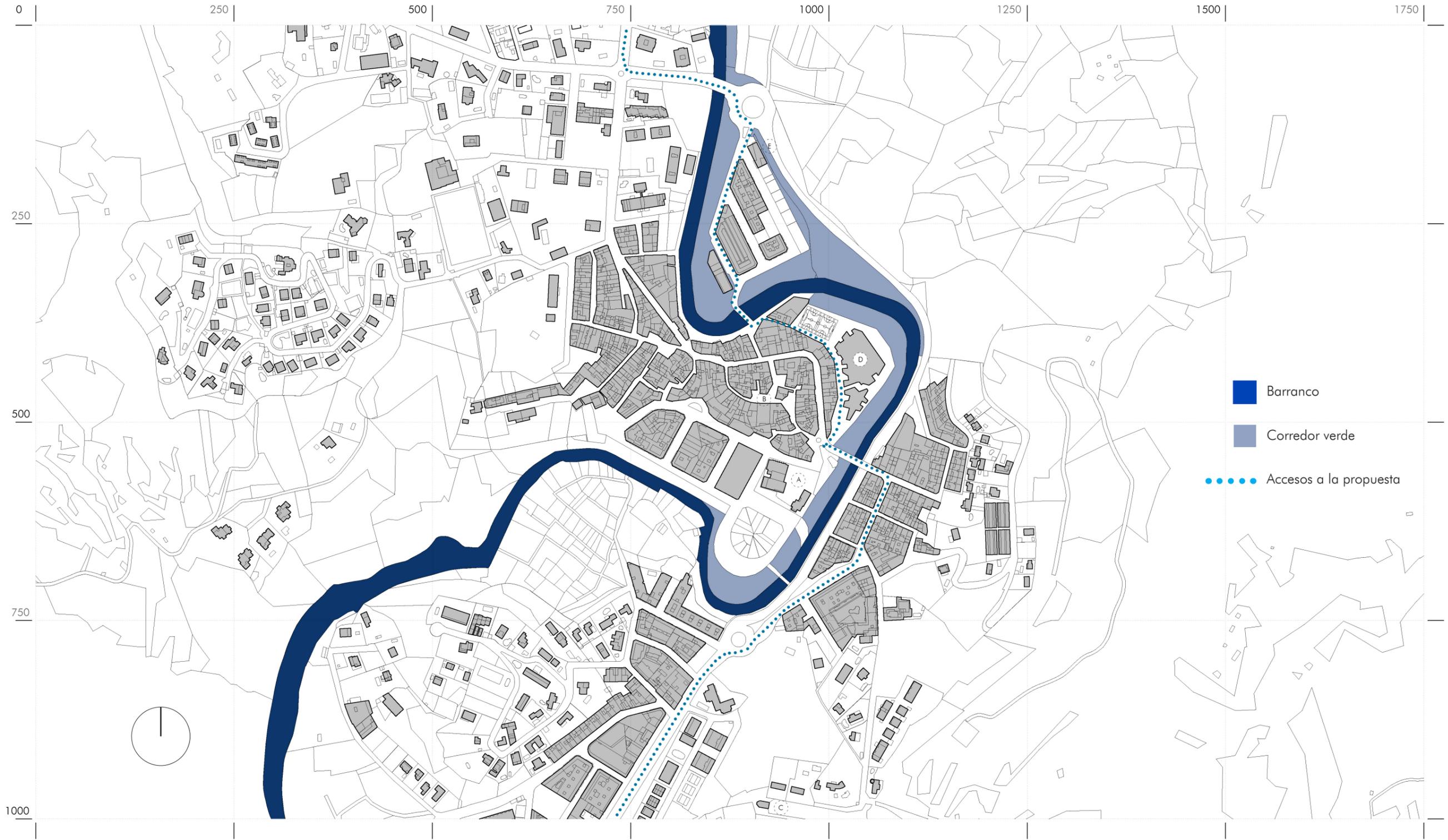
El otro límite, más centrado en el ámbito natural, es el que presenta el barranco que atraviesa la población de forma sinuosa. Esta depresión supone una de las claves para atender a la naturaleza del lugar, de su valor e interés. Además, el barranco colinda con una circunvalación viaria y la montaña posterior. Es por ello que, en conjunto, el límite nororiental del terreno supone un importante valor paisajístico.



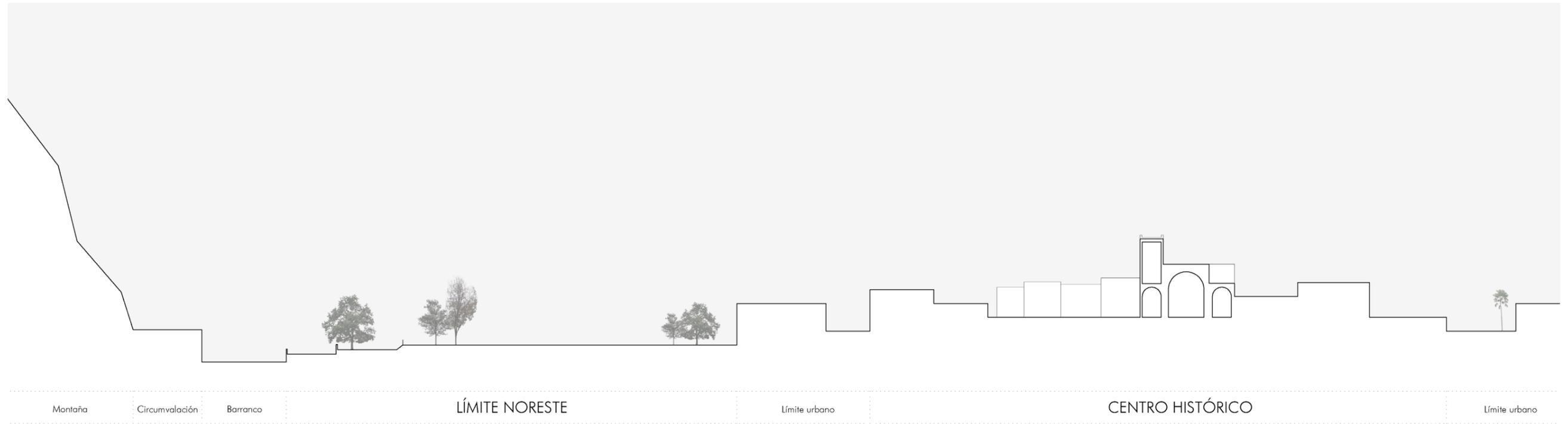
Viales principales rodados	—
Recorridos a lugares relevantes	.....
Límites del lugar (isocrona)	.....
Caminos forestales	- - - -



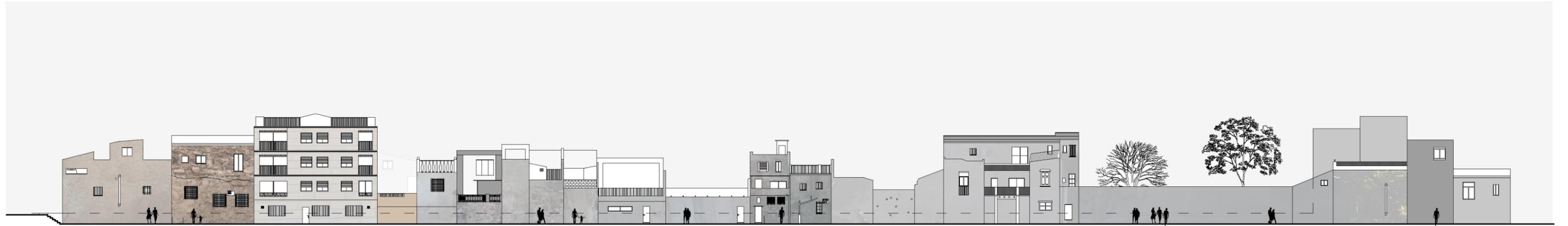
Espacio urbano · Red de espacios de servicios urbanos



Situación urbana de cubiertas · Planta con propuesta  
Escala 1/4500



Sección a través del pueblo · Localización y relaciones  
-Escala 1/1000



Alzados enfrentados al terreno · El Lugar  
Escala 1/300



Piedra de ródano



Cauces de agua



Enclave de montaña

#### 2.4. Valores del lugar

El conjunto natural del que dispone el terreno supone una de las mayores significaciones, tanto urbanas como patrimoniales. Además, presume un enclave estrechamente relacionado con el pueblo. Es un lugar de arraigo que pondera el propio límite y el acceso visual al conjunto montañoso más grande del pueblo. El acceso visual más directo a la Sierra Calderona.

Por otro lado, la cercanía al conjunto urbano hace que este espacio no se halle disgregado o aislado. Más bien al contrario, asume ser un brazo más de la urbe, una extremidad en la que confluyen los valores más aclamados del municipio y que no ha encontrado una forma de ser.

El enclave sostiene una relación con el vacío del barranco y el lleno de la montaña. Se aprecia el surgido del agua en las estaciones de lluvia y el verde latente de la sierra, la roca de ródano y la tierra roja.

Debido al abandono que el espacio ha sufrido hasta la fecha, el mérito que subyace se sostiene por rebautizar, por sacar a la luz, un proyecto que revalorice lo que de verdad existe. Que brote del lugar un espacio al que confluya la ciudadanía y pueda hacer uso y provecho del espacio natural y urbano a los que se asocia.



# 03

El programa

3.1. Reflexiones

Génesis

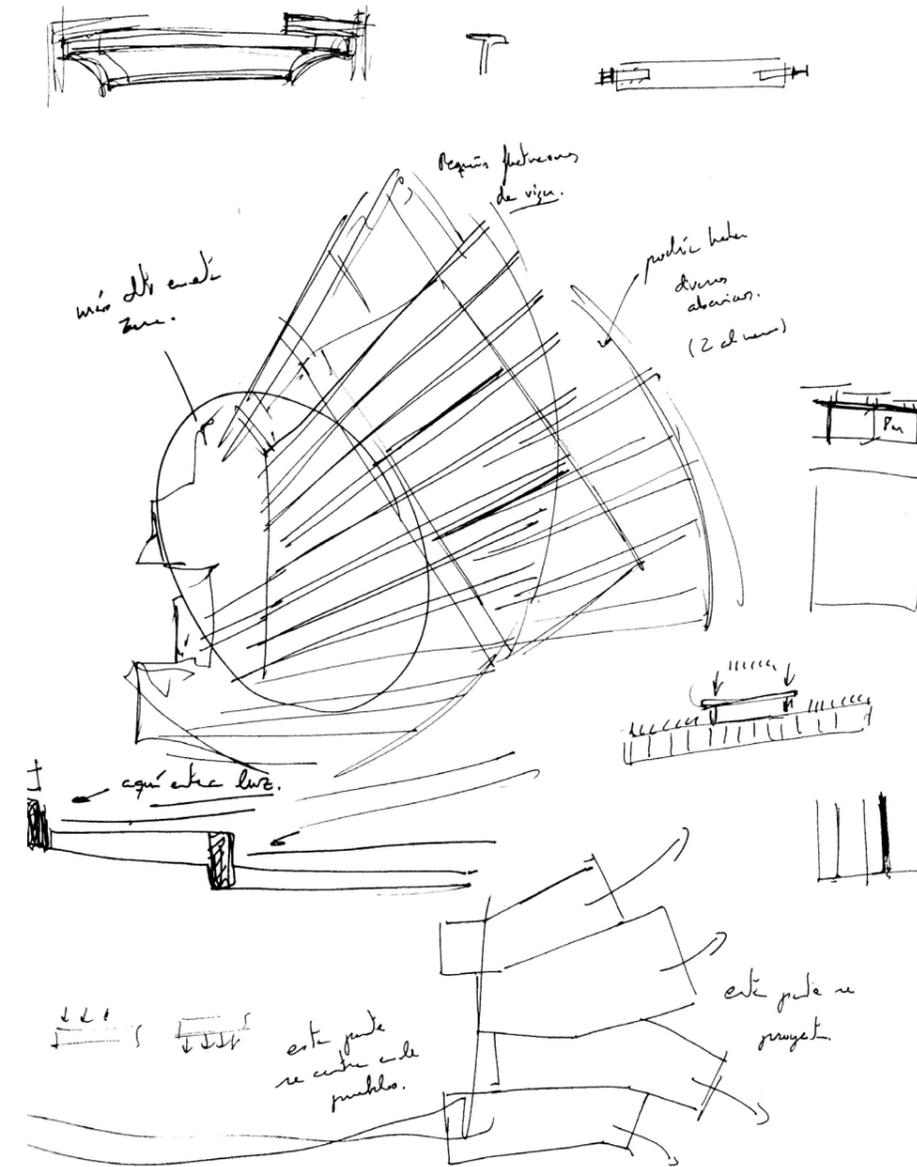
Atendiendo a los distintos matices que se plantean en la zona, cabe destacar que el programa no supone sino una revisión de los datos, las carencias y la propia idiosincrasia del conjunto cultural, social y económico de la población y de sus alrededores.

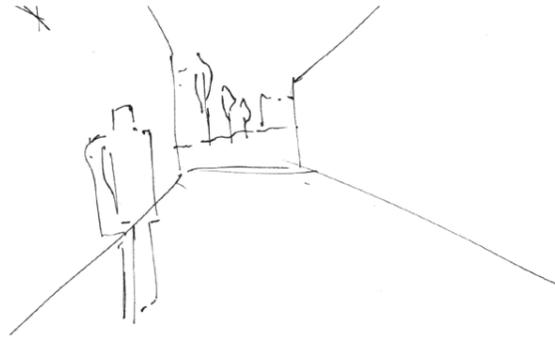
Es por ello que, a raíz de la experiencia se puede llegar a entender la arquitectura como motor emocional, un principio para un fin y no un fin en sí misma.

Comprender la voluntad emotiva conduce inequívocamente a atender a los detalles que suscitan esas emociones, esos sentimientos. La génesis del proyecto, y así mismo del programa, se sostiene por enlazar, por cohesionar el territorio y la urbe; coser la materia con más materia... y con vacío.

Pero el fin debe componerse a través de un recorrido, de un camino (o varios) que se ha de trazar con esmero. Pues la vivencia requiere no sólo de contemplación, sino también de una voluntad, una euritmia personal, y también un Plan Marché.

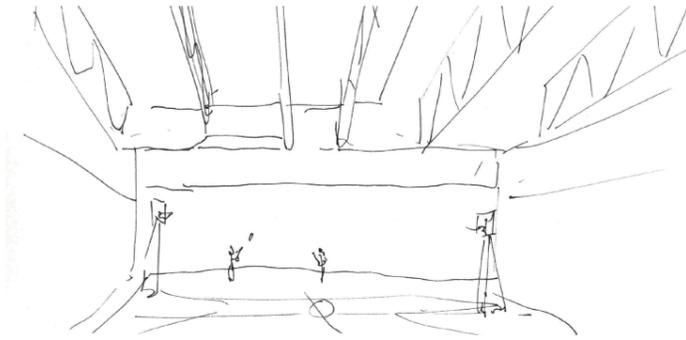
Un poema en tres actos que asume aquel que desee aventurarse en un lugar nuevo, inhóspito.





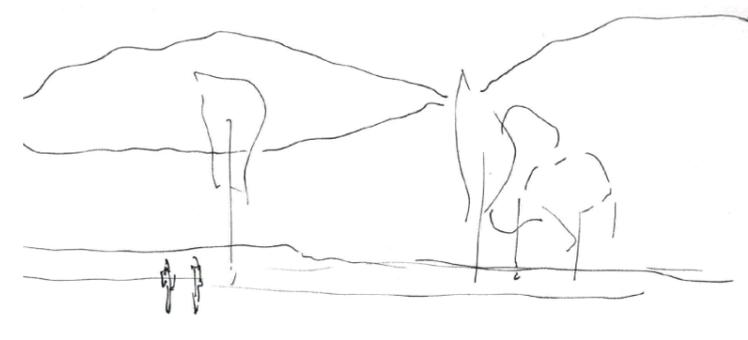
**Llegar**

Se accede por los extremos, como único espacio posible por el sentido de las preexistencias. Y al alcanzar ese límite quebrado se aprecian los dos episodios de la trama: lo viejo y lo nuevo. Lo vacío y lo lleno. Urdido todo por las raíces de la arquitectura.



**Descubrir**

El segundo paso, como abriéndose entre las copas de árboles, entre estrechas y anchas avenidas; entre las intrincadas malezas, algún que otro claro en el que se vislumbran las vistas naturales de la montaña.



**Emocionar**

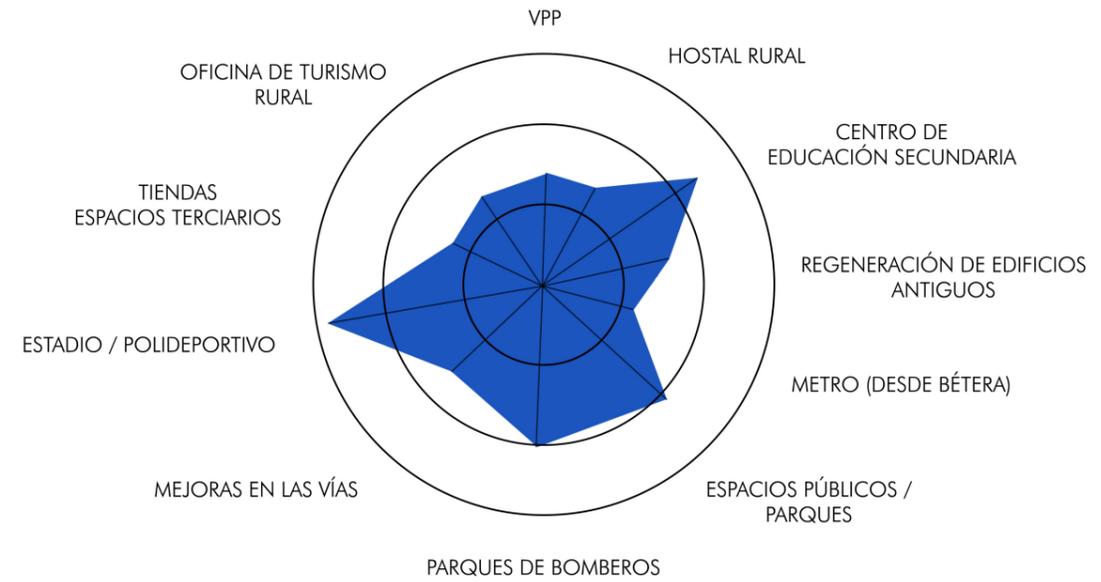
El fin, al uso y a la razón; a la interna desconexión y la sublime experiencia del hecho vivido. El aliento al viento y la vista alta, a la montaña; tras el sutil desliz de las tórtolas y el culebreo de las lagartijas. Desde la piedra, al agua, al verde, al cielo.

Esencias del espacio · El Programa

### Encuesta de participación ciudadana

El desarrollo del lugar ha venido siendo un problema que ha sido dejado de lado por las autoridades locales y por el vecindario durante décadas. Para conseguir un mejor aprovechamiento del suelo se realizó una encuesta ciudadana en la que participaron cincuenta personas, de todas las edades y sexos.

Las conclusiones a las que se llegaron a raíz de esta muestra muestran un interés generalizado por las infraestructuras deportivas, así como el desarrollo económico del pueblo. Estas afirmaciones permiten augurar un problema real, una carencia latente en la voluntad de los naqueranos y naqueranas.



### 3.2. Normativa aplicable

#### Estatales

- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación en la Edificación.
- Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Suelo y Rehabilitación Urbana.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento regulador de las Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.
- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 390/2021, de 1 de junio, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios.
- Decreto 462/1971, de 11 de marzo, por el que se aprueban las normas de redacción de proyectos y dirección de obras de edificación.
- Real Decreto Ley 1/1998, de 27 de febrero, sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación.
- Ley 10/1990, de 15 de octubre, del Deporte.
- Real Decreto 1835/1991, de 20 de diciembre de Federaciones Deportivas Españolas y Registro de Asociaciones Deportivas ECD/2764/2015.
- Real Decreto 1251/1999, de 16 de julio, sobre Sociedades Anónimas Deportivas.
- Normativa Técnica de instalaciones deportivas
  - o Normativa de gestión de instalaciones deportivas (Normas UNE)
  - o Normas N.I.D.E.
  - o Normalización técnica en instalaciones y equipamientos deportivos.
- Ley 9/2022, de 14 de junio, de Calidad de la Arquitectura

**Autonómicas**

- Ley 11/1994, de 27 de diciembre, de la Generalitat Valenciana, de Espacios Naturales Protegidos de la Comunitat Valenciana.
- Decreto 77/2001, de 2 de abril, por el que se aprueba el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de la Sierra Calderona (PORN).
- Orden 10/2010, de 20 de mayo de, de la Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda, por la que se aprueba el Uso Público del Parque Natural de la Sierra Calderona.
- Ley 2/2011, de 22 de marzo, de la Generalitat, del Deporte y la Actividad Física de la Comunitat Valenciana.

**Municipales**

- Edicto, del 25 de junio de 1985, para la aprobación de las Normas Subsidiarias del municipio de Náquera. (BOP)
- Normas Subsidiarias del Término Municipal de Náquera.

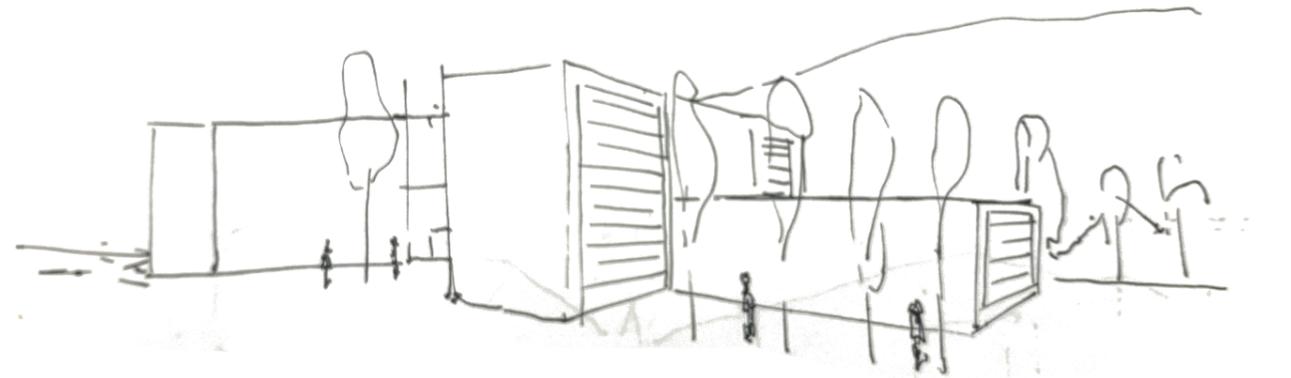
**Aclaraciones sobre clasificación del terreno**

El terreno en cuestión sostiene una clasificación urbana. Sin embargo su zonificación queda explícitamente residencial. Para un cambio de uso sobre esta clasificación se entiende que debe hacerse un Estudio de Detalle, tal y como se explica en el artículo 117.3 de la LOTUP.

[...]

3. En ausencia de ordenación pormenorizada, o cuando esta o la ordenación estructural pretenda modificarse, el programa de actuación integrada se acompañará de un plan parcial, plan de

*reforma interior, estudio de detalle o modificación del plan de ordenación pormenorizada. Estos planes establecerán, completarán o remodelarán la ordenación pormenorizada o estructural, en todos o algunos de sus aspectos, y se tramitarán y aprobarán junto al programa de actuación integrada.*



### 3.3. Programa funcional

La determinación de crear instalaciones deportivas supone entender las diferentes partes de las que se compone dicha infraestructura. No sólo un lugar diáfano, protegido o no de la intemperie, sino un conjunto de recorridos que permiten el disfrute del deporte y un correcto orden en su administración.

Existen numerosas normas (algunas de aplicación y otras no) y ejemplos que permiten atender a las superficies necesarias para cada uno de los usos. Pero no sólo es suficiente con un simple dato, cabe responder a más preguntas de las que se deben a las frías normas.

Es por ello que, en aras de brindar un mejor programa que comprenda las reflexiones y emociones deseadas, sume holísticamente una serie de materiales, estructuras, instalaciones, formas y volúmenes que redunden en dichas ideas.

Por otro lado, un desarrollo económico próspero no puede llevarse a cabo sin una administración y un conjunto de intereses que motiven en las mejoras de prestaciones de productos o servicios. Es por ello que deben atraerse empresas y/o organismos institucionales que puedan al fin y al cabo realizar dichos intereses.

Para ello el programa propone que se establezcan zonas de oficinas donde el propio ayuntamiento puede alquilar en aras de proveer dichos servicios, que a su vez favorezcan la economía local.

Sin embargo, es imprescindible atender a factores de índole medioambiental en consecuencia de los drásticos cambios a los que se aboca la demanda energética y la propia concepción del espacio natural.

Para estas cuestiones se suscita el desarrollo, como parte trascendente del programa de funciones, de medios para la obtención de energías

limpias, en concreto se opta por la solar fotovoltaica, ya que es la fuente de energía más asequible a día de hoy.

Por último, pero no por ello menos importante, se comprende que debido a los enlaces entre la montaña y la urbe, así como el mejor aprovechamiento del suelo, zonas de espaciamiento para el uso de la ciudadanía suponen una oportunidad única para revitalizar las zonas magulladas limítrofes al barranco, en aras de crear una senda verde que pueda sustentar en futuros próximos más desarrollos de similares características.

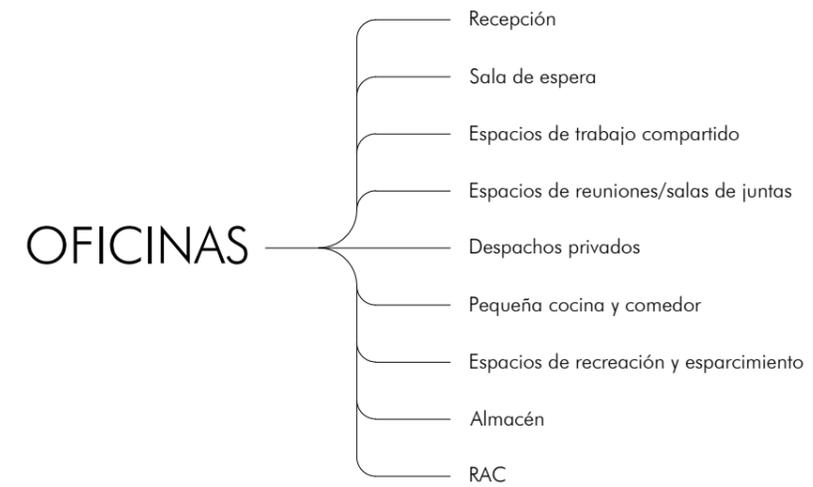
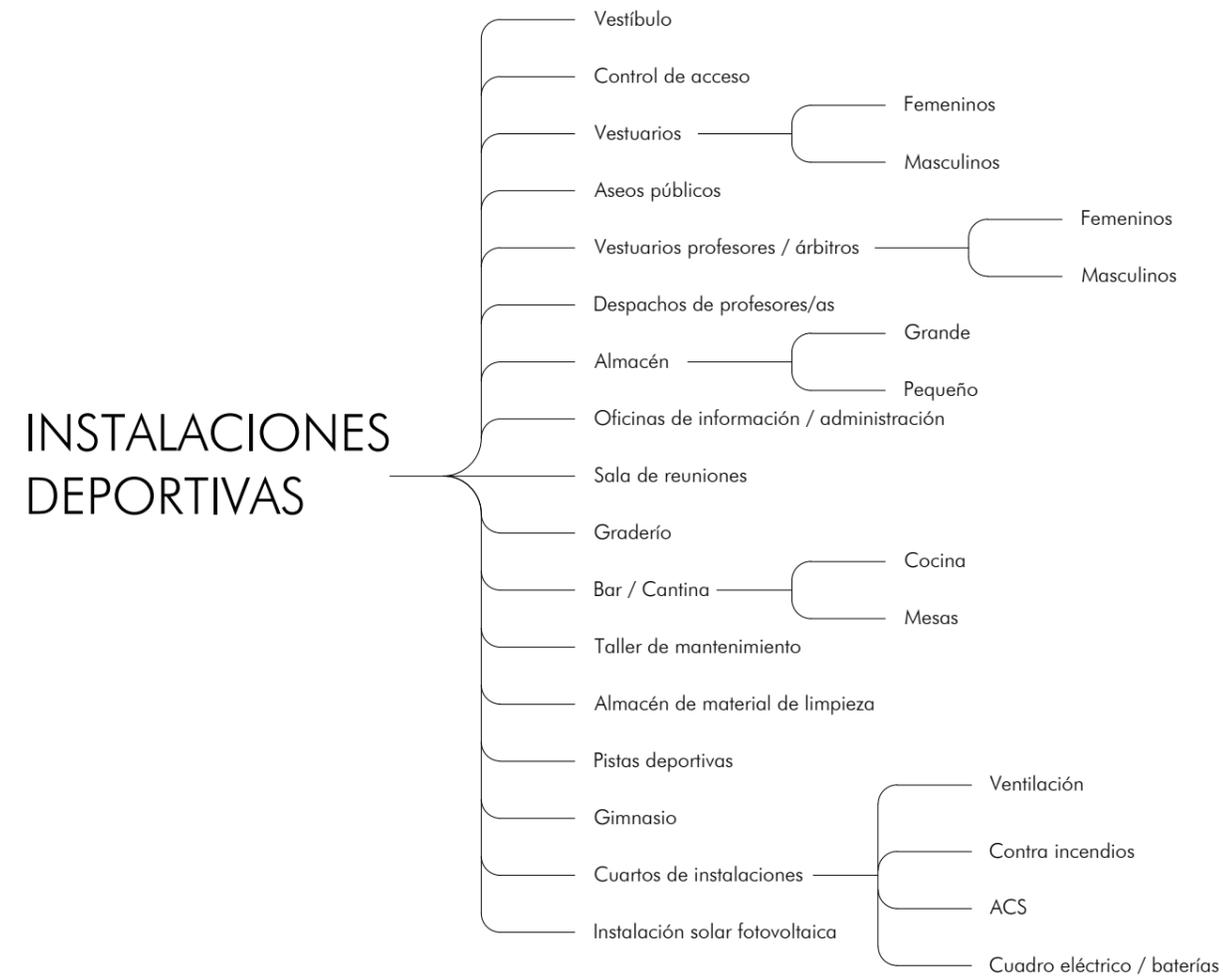


Diagrama de usos · Análisis de necesidades

### 3.4. Conceptos

#### Arraigar

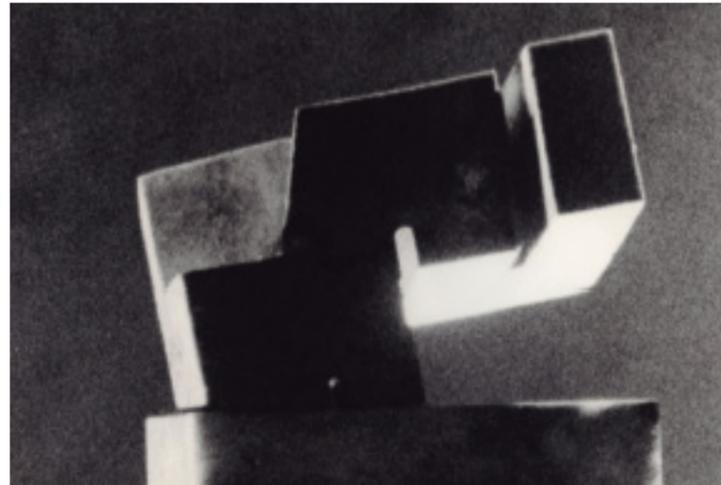
1. Urbano – Naturaleza: Vincular el centro histórico de Náquera al paisaje natural que lo rodea mediante infraestructura de varios niveles.
2. Interior – Exterior: Enfatizar en el recorrido el sentimiento de pasar de un mundo exterior a un mundo interior.
3. Horizontal – Vertical: Enfatizar las visuales horizontales de lejos y las verticales al acercarse.
4. Masa – Vacío: Con intervenciones hacer sentir al visitante la dualidad de la masa del polideportivo y el resto de instalaciones y el vacío entre ellas, como valles entre montañas.



Atmósferas · Fusión de materia

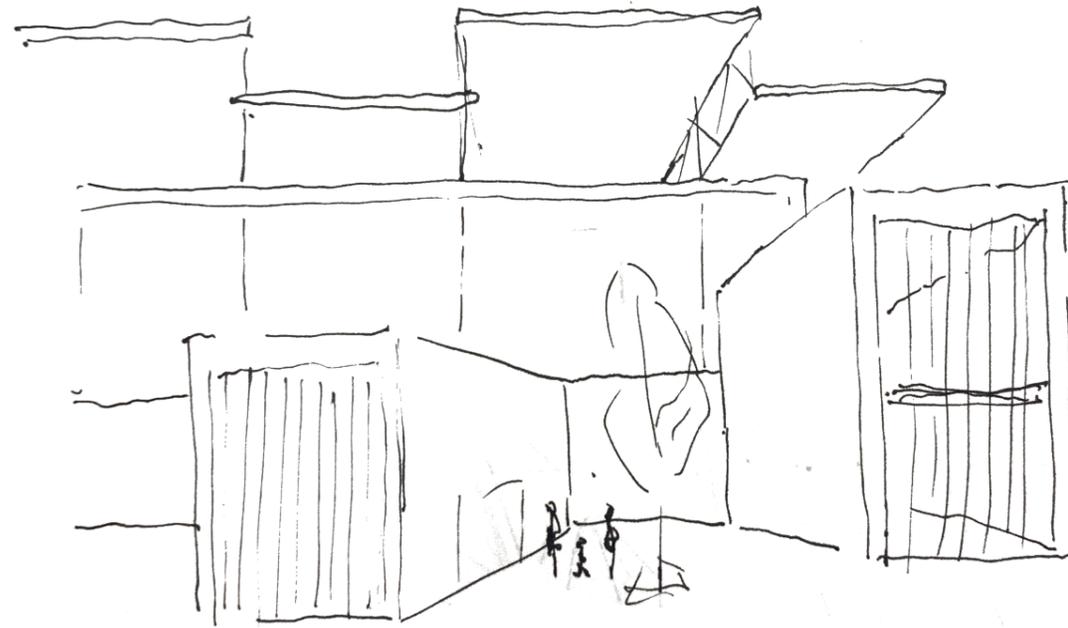


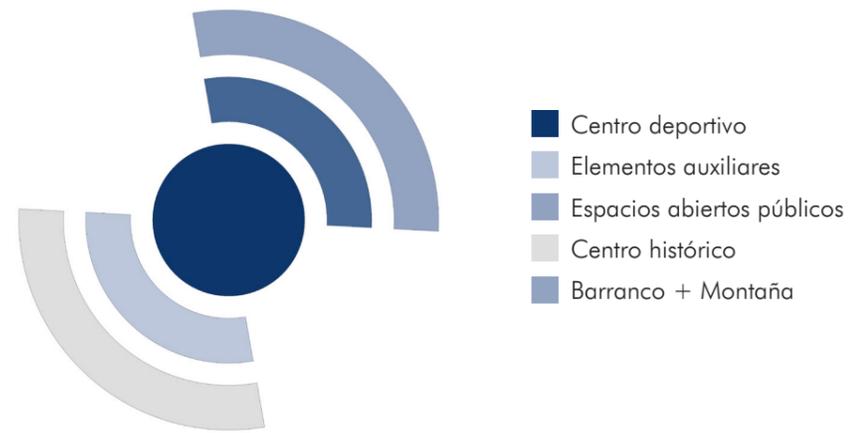
Jorge Oteiza - Apertura del poliedro por cortes con disco  
· 1955 -1956



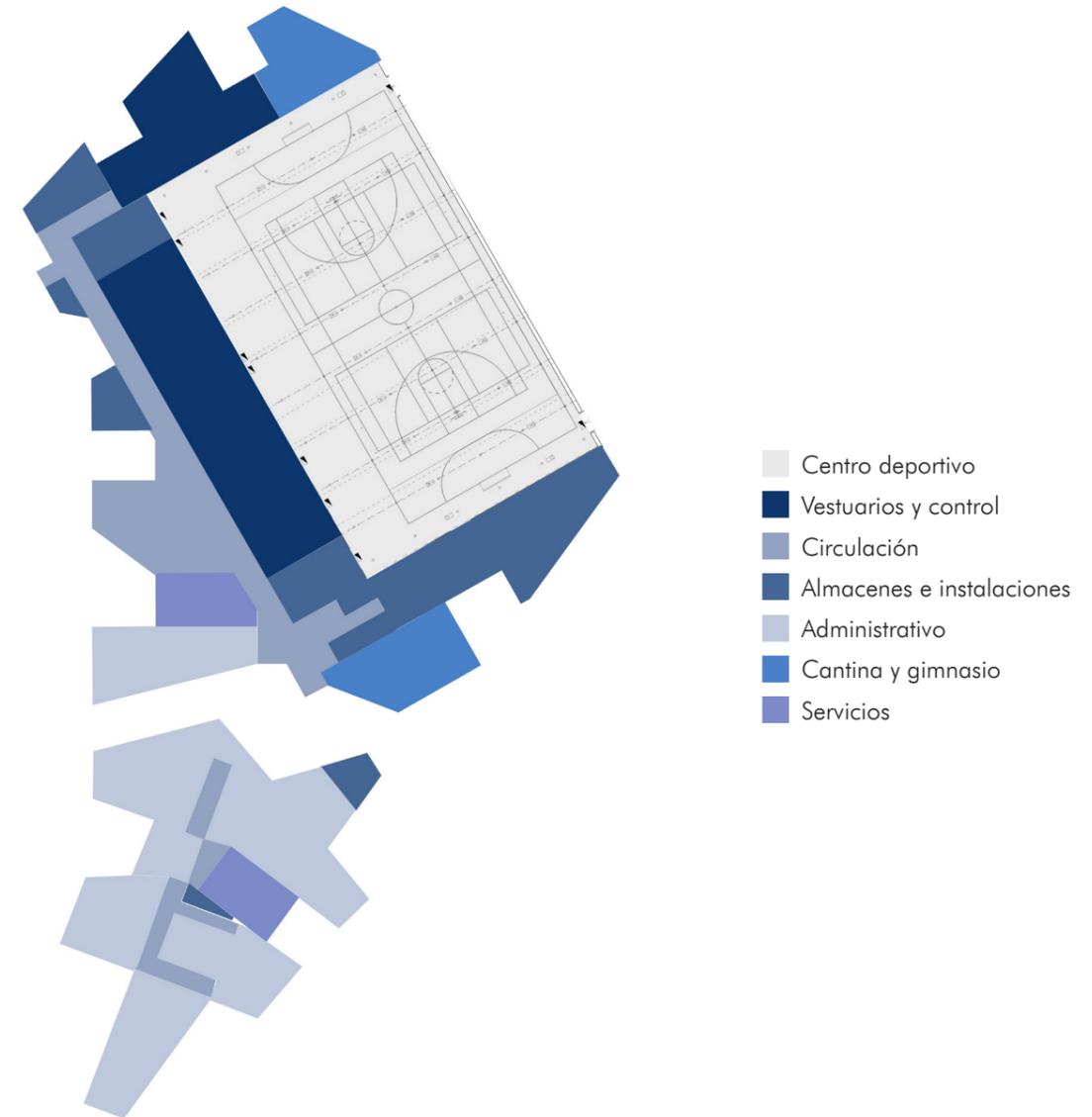
Árbol de hojas verdes · Foto: Jeremy Bishop

Referencias · Arte y naturaleza





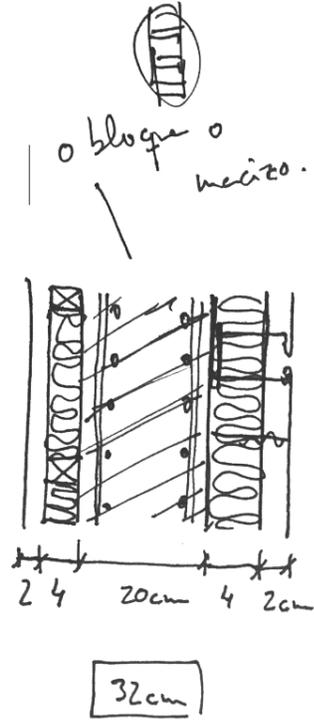
Esquemas de localización funcional · Síntesis conceptual



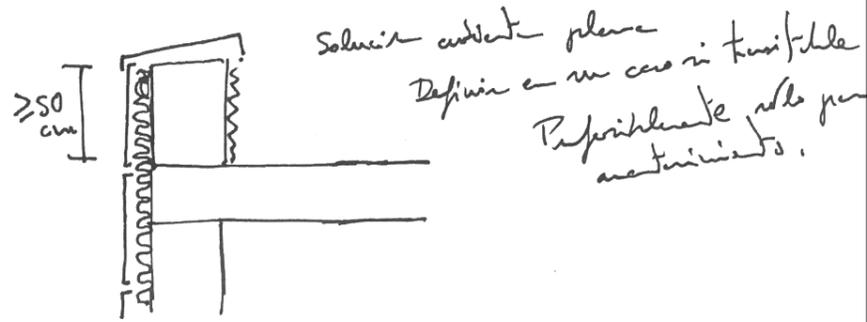
Diagramas de uso · Espacios interiores

<b>Espacios</b>	<b>m<sup>2</sup></b>
Vestíbulo	100
Control de acceso	22
Vestuarios de deportistas	150
Vestuarios exteriores	90
Vestuarios profesores	48
Aseos deportistas	18
Despachos de profesores	25
Almacenes grandes	140
Almacenes pequeños	40
Gimnasio	90
Cancha	1248
Oficinas de información	45
Sala de reuniones	15
Graderío	350
Bar - Cantina	50
Cocina	22
Taller de mantenimiento	12
Almacén de limpieza	6
Cuarto de instalaciones	35
Cuarto de instalación contra incendios	22
<b>TOTAL</b>	<b>2528</b>

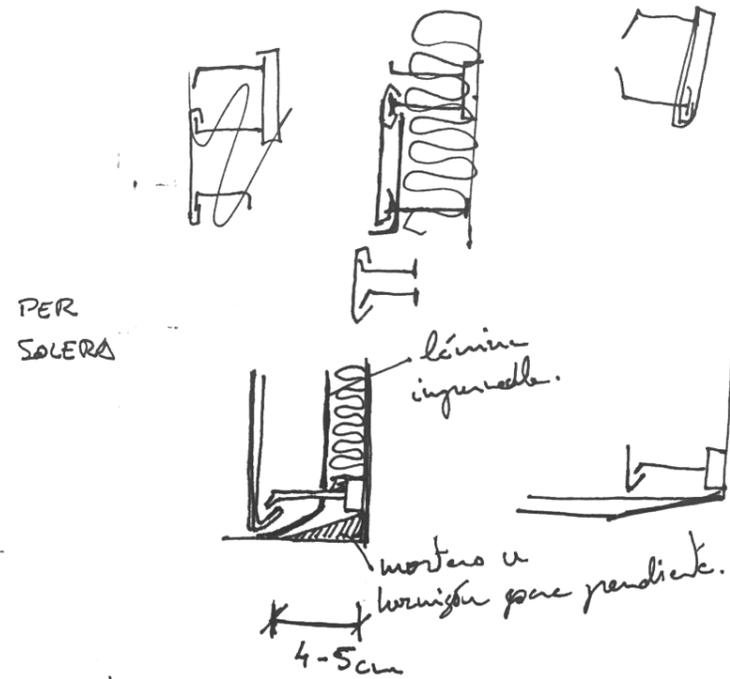
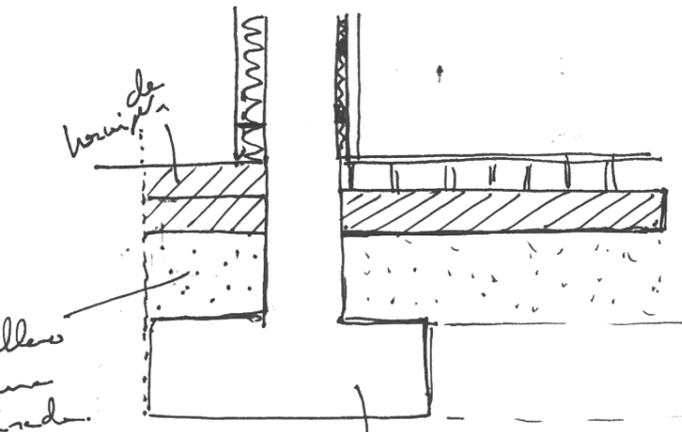
Superficies · Cuantización del espacio



MARTIN RAUCH → Uso del tapial.  
 Renzo Piano → Hospital infantil  
 más reciente.  
 (Uganda) Ent

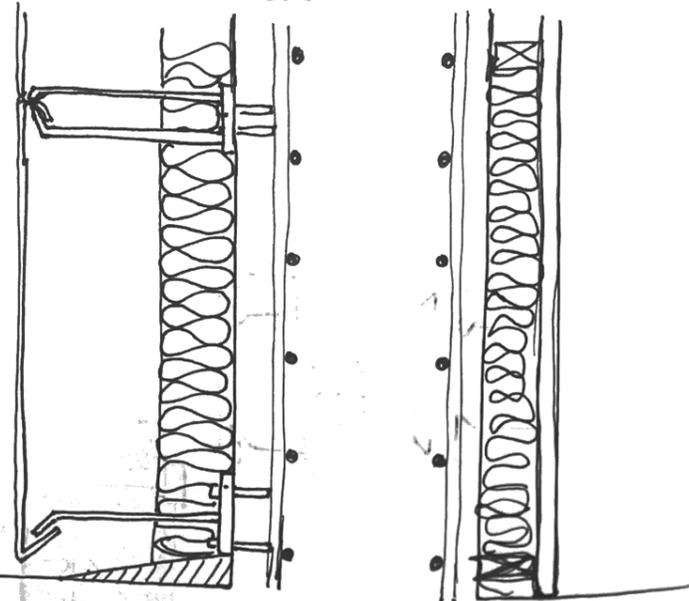
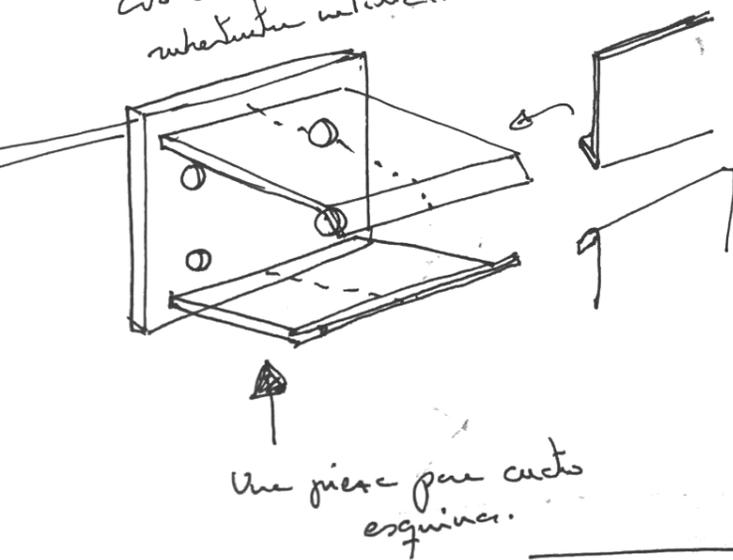


Cuanto con el suelo



Esto es un  
 sustituto útil...

20cm conida para  
 los muros.



# 04

Memoria constructiva

Descripción de las soluciones adoptadas:

#### 4.1. Sustentación del edificio

##### Bases de cálculo

Método de cálculo:

El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites Últimos (apartado 3.2.1 DB-SE) y los Estados Límites de Servicio (apartado 3.2.2 DB-SE). El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.

Acciones:

Véase apartado de **Memoria de Cálculo** (Punto 5.1)

- 4.1.1. Justificación de las características del suelo y parámetros a considerar para el cálculo de la parte del sistema estructural correspondiente a la cimentación

Generalidades:

El análisis y dimensionamiento de la cimentación exige el conocimiento previo de las características del terreno de apoyo, la tipología del edificio previsto y el entorno donde se ubica la construcción.

Datos estimados:

2,00 Kg/cm<sup>2</sup>

Tipo de reconocimiento:

Se ha consultado el sitio [www.geoweb.es](http://www.geoweb.es), propiedad del Instituto Valenciano de Edificación, para determinar las propiedades conocidas del terreno. A expensas de poder realizarse un estudio detallado del terreno con base de pruebas directas sobre el terreno.

Parámetros geotécnicos estimados:

Cota de cimentación aproximada:	-0,7m
Estrato previsto para cimentar:	Arcillas duras
Nivel freático:	No se detecta
Tensión admisible considerada:	2,00 Kg/cm <sup>2</sup>
Peso específico del terreno:	18 kN/m <sup>3</sup>
Ángulo de rozamiento interno del terreno:	22°
Coefficiente de permeabilidad:	<10 <sup>-9</sup> m/s
Coefficiente de balasto:	130MN/m <sup>3</sup>
Coefficiente de empuje en reposo <sup>1</sup> :	1,00885

<sup>1</sup> Se han tomado para el cálculo los valores del apartado DB-SE C 2.6.4. Coeficiente de empuje en reposo. Sabiendo que el ángulo de rozamiento es de 22° y que se trata de un suelo normalmente consolidado (OCR=1), se tiene que:

$$K_0 = (1 - \sin(\phi_0)) \cdot OCR^{1/2} = (1 - \sin(22)) \cdot 1^{1/2} = 1,00885$$

#### 4.2. Sistema estructural

- 4.2.1. Justificación de las características del suelo y parámetros a considerar para el cálculo de la parte del sistema estructural correspondiente a la cimentación

Método de cálculo:

El dimensionado de secciones de elementos se realiza según la Teoría de los Estados Límites Últimos (apartado 3.2.1 DB-SE) y los Estados Límites de Servicio (apartado 3.2.2 DB-SE). El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.

Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para al sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma.

Acciones:

Se han considerado todas las acciones que actúan sobre el edificio según el documento DB-SE-AE y las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en que se apoya según el documento DB-SE-C en los apartados (2.3.2.2 y 2.3.2.3.). Ver apartado 5.1 para más detalles.

##### 4.2.2. Cimentación

Ver apartado 5.1.

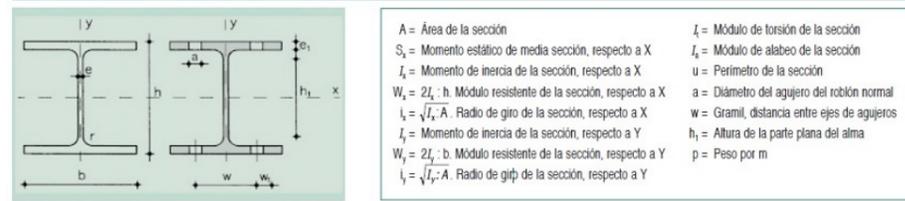
Las características del terreno de cimentación se han visto en el apartado 4.1.1.

##### 4.2.3. Estructura portante

La estructura portante vertical de la cercha se resuelve con perfiles laminados de acero S-275, con unas secciones HEB de 300, 180 y 160 respectivamente. Se proyecta la estructura de esta forma para poder salvar una luz de 36,3m de las pistas interiores y las gradas. Se protegerán todas las piezas metálicas para cumplir con el DB-SI (ver apartado 5.2).

La estructura portante de los elementos aledaños al volumen deportivo se constituye con bloques de hormigón, encintados con zunchos en lugares específicos y reforzados con varillas de acero en los encuentros, esquinas y lugares que el cálculo demuestre que sean necesarios. Así mismo se rellenarán con hormigón las zonas que precisen los cálculos.

Se han seleccionado los perfiles en los siguientes catálogos.



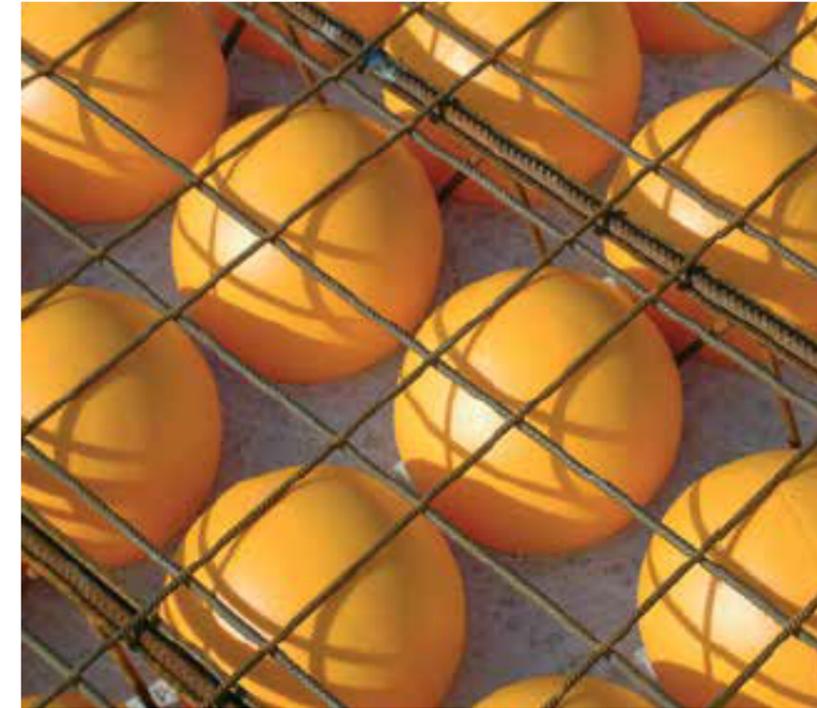
$A$  = Área de la sección  
 $S_x$  = Momento estático de media sección, respecto a X  
 $I_x$  = Momento de inercia de la sección, respecto a X  
 $W_x = 2I_x / h$ : Módulo resistente de la sección, respecto a X  
 $i_x = \sqrt{I_x / A}$ : Radio de giro de la sección, respecto a X  
 $I_y = 2I_y / b$ : Módulo resistente de la sección, respecto a Y  
 $i_y = \sqrt{I_y / A}$ : Radio de giro de la sección, respecto a Y  
 $I_t$  = Módulo de torsión de la sección  
 $I_a$  = Módulo de alabeo de la sección  
 $u$  = Perímetro de la sección  
 $a$  = Diámetro del agujero del roblón normal  
 $w$  = Gramil, distancia entre ejes de agujeros  
 $h_1$  = Altura de la parte plana del alma  
 $p$  = Peso por m

Perfil	Dimensiones								Términos de sección										Agujeros			Peso
	h	b	e	e <sub>1</sub>	r <sub>1</sub>	h <sub>1</sub>	u	A	S <sub>x</sub>	I <sub>x</sub>	W <sub>x</sub>	i <sub>x</sub>	I <sub>y</sub>	W <sub>y</sub>	i <sub>y</sub>	I <sub>t</sub>	I <sub>a</sub>	w	w <sub>1</sub>	a	p	
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	cm <sup>2</sup>	cm <sup>3</sup>	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm	cm <sup>4</sup>	cm <sup>4</sup>	mm	mm	mm	kg/m	
HEB 100	100	100	6,0	10,0	12	56	567	26,0	52,1	450	90	4,16	167	33	2,53	9,34	3,375	55	—	19	20,4	P
HEB 120	120	120	6,5	11,0	12	74	686	34,0	82,6	664	144	5,04	318	53	3,06	14,90	9,410	65	—	17	26,7	P
HEB 140	140	140	7,0	12,0	12	92	805	43,0	123,0	1.509	216	5,93	550	79	3,58	22,50	22,480	75	—	21	33,7	P
HEB 160	160	160	8,0	13,0	15	104	918	54,3	177,0	2.432	311	6,78	889	111	4,05	33,20	47,940	85	—	23	42,6	P
HEB 180	180	180	8,5	14,0	15	122	1.040	65,3	241,0	3.831	426	7,66	1.363	151	4,57	46,50	93,750	100	—	25	51,2	P
HEB 200	200	200	9,0	15,0	18	134	1.150	76,1	321,0	5.636	570	8,54	2.003	200	5,07	63,40	171,100	110	—	25	61,3	P
HEB 220	220	220	9,5	16,0	18	152	1.270	91,0	414,0	8.091	736	9,43	2.843	258	5,59	84,40	295,400	120	—	25	71,5	P
HEB 240	240	240	10,0	17,0	21	164	1.380	106,0	527,0	11.259	938	10,30	3.929	327	6,08	110,00	496,900	90	35	25	83,2	P
HEB 260	260	260	10,0	17,5	24	177	1.500	118,4	641,0	14.919	1.150	11,20	5.135	395	6,58	130,00	753,700	100	40	25	93,0	P
HEB 280	280	280	10,5	18,0	24	196	1.620	131,4	767,0	19.270	1.380	12,10	6.595	471	7,09	153,00	1.130,000	110	45	25	103,0	P
HEB 300	300	300	11,0	19,0	27	208	1.730	149,1	934,0	25.166	1.680	13,00	8.563	571	7,58	192,00	1.688,000	120	50	25	117,0	P
HEB 320	320	300	11,5	20,5	27	225	1.770	161,3	1.070,0	30.823	1.930	13,80	9.239	616	7,57	241,00	2.069,000	120	50	25	127,0	P
HEB 340	340	300	12,0	21,5	27	243	1.810	170,9	1.200,0	36.656	2.160	14,60	9.690	646	7,53	278,00	2.454,000	120	50	25	134,0	P
HEB 360	300	300	12,5	22,5	27	261	1.850	180,6	1.340,0	43.193	2.400	15,50	10.140	676	7,49	320,00	2.883,000	120	50	25	142,0	P
HEB 400	400	300	13,5	24,0	27	298	1.930	197,8	1.620,0	57.680	2.880	17,10	10.819	721	7,40	394,00	3.817,000	120	50	25	155,0	P
HEB 450	450	300	14,0	26,0	27	344	2.030	218,0	1.990,0	79.887	3.550	19,10	11.721	781	7,33	500,00	5.258,000	120	50	25	171,0	P
HEB 500	500	300	14,5	28,0	27	390	2.120	238,6	2.410,0	107.176	4.290	21,20	12.624	842	7,27	625,00	7.018,000	120	45	28	187,0	C
HEB 550	550	300	15,0	29,0	27	438	2.220	254,1	2.800,0	136.691	4.970	23,20	13.077	872	7,17	701,00	8.856,000	120	45	28	199,0	C
HEB 600	600	300	15,5	30,0	27	486	2.320	270,0	3.210,0	171.041	5.700	25,20	13.580	902	7,08	783,00	10.965,000	120	45	28	212,0	C

Prontuario de perfiles HEB.

4.2.4. Estructura horizontal

Los forjados portantes se establecen mediante el sistema Bubble Deck. Por lo tanto, se trata de losas aligeradas de hormigón armado. Se ha optado por este sistema por dos motivos, el primero es que sirve para salvar luces de más de 10m (y por lo tanto crear espacios diáfanos) y el segundo que constituye un ahorro energético y material al ser una losa aligerada, por lo que redonda en la sostenibilidad dentro de unos márgenes.



Sistema BubbleDeck



Montaje BubbleDeck

## 4.3. Sistema envolvente

- 4.3.1. Definición de los subsistemas de la envolvente del edificio, con descripción de su comportamiento frente a las acciones a las que está sometido. Frente al fuego. Seguridad de uso. Evacuación de agua. Comportamiento a la humedad. Aislamiento acústico. Bases de cálculo.

## - Fachada

## - Descripción del sistema

Se trata de un sistema de fachada ventilada compuesto por la estructura portante (bloques de hormigón), una subestructura metálica en la que se incorpora el aislamiento térmico y un acabado metálico que se fija a la subestructura. (El interior se acaba con un mortero monocapa y se pinta o se adhiere un azulejo para zonas húmedas y/o vestuarios). (También existe la posibilidad de que se incorpore un trasdosado de sistema de placa de yeso laminado y posterior alicatado). De dentro a fuera:

1. Pintura / acabado azulejo.
2. Mortero (de adhesión o de acabado).
3. Bloque de hormigón portante.
4. Subestructura metálica anclada a estructura portante.
5. Aislamiento térmico 90mm de poliestireno fijado a soporte mediante tacos autoexpansivos y cola específica de pegado.
6. Planchas de 3mm de espesor de acero corten y/o acero inoxidable.

Las fijaciones entre la subestructura y la estructura portante se realizarán mediante clipado según el fabricante.

- **Seguridad estructural, peso propio, sobrecarga de uso, viento, sismo:** el peso propio de los distintos elementos que constituyen las fachadas se considera al margen de las sobrecargas de uso, acciones climáticas, etc.
- **Salubridad - Protección contra la humedad:** Se tiene en cuenta la zona pluviométrica en la que se ubicará (Náquera - Zona IV), terreno tipo III (Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados tales como árboles o construcciones pequeñas), zona eólica A, entorno del edificio E0). Grado de impermeabilidad 3. Para resolver las soluciones constructivas se tendrá en cuenta las características del revestimiento exterior.
- **Salubridad. Evacuación de aguas:** se tendrán en cuenta los espacios necesarios para introducir la canalización de las bajantes de aguas pluviales.
- **Seguridad en caso de incendios - Propagación exterior:** resistencia al fuego EI se definirá en el cumplimiento del CTE para uso de *Pública Concurrencia*.
- **Accesibilidad por fachada:** se ha tenido en cuenta los parámetros dimensionales (ancho mínimo, altura mínima o gálibo y la capacidad portante del vial de aproximación)
- **Aislamiento acústico:** aislamiento acústico global mínimo a ruido aéreo para locales de *Pública Concurrencia*.
- **Limitación de demanda energética:** se ha tenido en cuenta la ubicación del edificio en su zona climática. Para la comprobación de la limitación de la demanda energética se ha tenido en cuenta, además, la transmitancia media de los muros de cada fachada incluyendo en el promedio los puentes térmicos integrados en la fachada tales como contorno de huecos,

pilares en fachada, la transmitancia media de huecos de fachadas para cada orientación y el factor solar modificado medio de huecos de fachadas para cada orientación.

## - Fachada translúcida

## - Descripción del sistema

Se trata de un sistema de fachada conformada por una serie de placas de polímeros reforzadas con fibras de vidrio, marca Karwall. Información aportada por el fabricante:

1. La tecnología Kalwall Weatherable Coating (KWS) ayuda en las propiedades de autolimpieza del panel y la resistencia a los rayos UV.
2. La línea de unión entre las láminas frontales de FRP interior y exterior y el núcleo de la rejilla utiliza nuestra tecnología adhesiva patentada.
3. La lámina exterior de polímero reforzado con fibra (FRP) tiene un color estable con una barrera de erosión de velo de vidrio permanente para eliminar la aparición de fibras.
4. Las opciones de aislamiento translúcido (TI) ofrecen un rendimiento térmico excepcional de hasta 0,05 U con aerogel Lumira.
5. Lámina frontal interior de polímero reforzado con fibra (FRP) formulada para cumplir con los requisitos de acabado, llama y humo de los códigos internacionales más estrictos.
6. Núcleo de rejilla estructural compuesto por una serie de vigas en I de aluminio entrelazadas y con rotura de puente térmico.



Las fijaciones entre los distintos elementos se realizarán mediante lo indicado por el fabricante, presuntamente por tornillería de acero inoxidable.

- **Seguridad estructural, peso propio, sobrecarga de uso, viento, sismo:** el peso propio de los distintos elementos que constituyen las fachadas se considera al margen de las sobrecargas de uso, acciones climáticas, etc.
- **Salubridad - Protección contra la humedad:** Se tiene en cuenta la zona pluviométrica en la que se ubicará (Náquera - Zona IV), terreno tipo III (Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados tales como árboles o construcciones pequeñas), zona eólica A, entorno del edificio E0). Grado de impermeabilidad 3. Para resolver las soluciones constructivas se tendrá en cuenta las características del revestimiento exterior.
- **Salubridad - Evacuación de aguas:** se tendrán en cuenta los espacios necesarios para introducir la canalización de las bajantes de aguas pluviales.
- **Seguridad en caso de incendios - Propagación exterior:** resistencia al fuego EI para uso Pública concurrencia. Ver apartado 5.2.
- **Accesibilidad por fachada:** se ha tenido en cuenta los parámetros dimensionales (ancho mínimo, altura mínima o gálibo y la capacidad portante del vial de aproximación)
- **Aislamiento acústico:** aislamiento acústico global mínimo a ruido aéreo será de 60 dB para espacios de pública concurrencia.
- **Limitación de demanda energética:** se ha tenido en cuenta la ubicación del edificio en su zona climática. Para la comprobación de la limitación de la demanda energética se ha tenido en cuenta, además, la transmitancia media de los muros de cada fachada incluyendo en el promedio los puentes térmicos integrados en la fachada tales como contorno de huecos, pilares en fachada, la transmitancia media de huecos de fachadas para cada orientación y el factor solar modificado medio de huecos de fachadas para cada orientación.
- **Carpintería exterior**
- **Descripción del sistema:**

Tanto para puertas como para ventanas se utiliza la solución de carpintería de aluminio, marca CABAÑERO VENTANAS. Las medidas son las incorporadas al proyecto gráfico. Características generales:

- Vidrios. Laminar 4+6 – 12 – laminar – 4+4
- Rotura de puente térmico i fijación por garras
- RAL 9011M
- Junquillo cuadrado
- Sistemas anti-intrusión

#### - **Cubierta de plantas inferiores:**

- **Descripción del sistema:**

La cubierta se resuelve mediante una cubierta plana invertida no transitable con acabado de grava. De interior a exterior este sistema se compone de:

1. Soporte de losa estructura BubbleDeck.
2. Lámina separadora, geotextil.

3. Lámina impermeable. Manta de EPDM fijada a bordes mediante adhesivo especial. Sistema NO adherido con refuerzos en zonas críticas como sumideros o parapetos mediante láminas autoprotegidas encoladas con pinturas bituminosas.
4. Poliestireno extruido (XPS) 120mm.
5. Lámina separadora (protectora). Geotextil.
6. Capa de protección de grava de canto rodado Ø20-40mm Lavada y libre de sales antes de su colocación e=50mm.

- **Seguridad estructural, peso propio, sobrecarga de uso, viento, sismo:** indicación del tipo de sobrecarga según las indicaciones del CTE.
- **Salubridad - Protección contra la humedad:** grado de impermeabilidad único e independiente de factores climáticos. Se pretende una total estanqueidad del agua.
- **Seguridad en caso de incendios - Propagación exterior:** resistencia al fuego REI para uso de Pública concurrencia.
- **Limitación de demanda energética:** se ha tenido en cuenta la ubicación del edificio en su zona climática.
- **Limitación de demanda energética:** se ha tenido en cuenta la ubicación del edificio en su zona climática. Para la comprobación de la limitación de la demanda energética se ha tenido en cuenta, además, la transmitancia media de las capas que componen el sistema constructivo de cubierta plana invertida no transitable con acabado de grava.

#### - **Cubierta de pabellón polideportivo:**

- **Descripción del sistema:**

La cubierta se resuelve con paneles sándwich, marca ISOPAN IBERICA, modelo ISODECK PVSTEEL, consistente en una única pieza modulada con perfil grecado y con interior de poliuretano, revestido con una chapa y una película de PVC. Sus partes son:

1. Panel con doble revestimiento metálico
2. Aislamiento en poliuretano 120mm.
3. Perfil grecado con 5 grecas
4. Chapa plana en el trasdós, revestida con una película de PVC.

- **Seguridad estructural, peso propio, sobrecarga de uso, viento, sismo:** indicación del tipo de sobrecarga según las indicaciones del CTE.
- **Salubridad - Protección contra la humedad:** grado de impermeabilidad único e independiente de factores climáticos.
- **Seguridad en caso de incendios - Propagación exterior:** resistencia al fuego REI para uso de Pública concurrencia. Ver apartado 5.2.
- **Limitación de demanda energética:** se ha tenido en cuenta la ubicación del edificio en su zona climática.
- **Limitación de demanda energética:** se ha tenido en cuenta la ubicación del edificio en su zona climática. Para la comprobación de la limitación de la demanda energética se ha tenido en cuenta, además, la transmitancia media de las capas que componen el sistema constructivo de cubierta de paneles sándwich.

4.3.2. Cumplimiento previsto del edificio según los estándares de eficiencia energética en función del rendimiento energético de las instalaciones proyectadas

Se ha tenido en cuenta la ubicación del edificio en su zona climática. Para la comprobación de la limitación de la demanda energética se ha tenido en cuenta, además, la transmitancia media de los muros de cada fachada incluyendo en el promedio los puentes térmicos integrados en la fachada tales como contorno de huecos, frentes de forjado, la transmitancia media de huecos de fachadas para cada orientación y el factor solar modificado medio de huecos de fachadas para cada orientación, en caso de haberlos.

También se ha tenido en cuenta el porcentaje de huecos que suponen las carpinterías en fachada, así como la ubicación del edificio en la zona climática y la orientación del paño al que pertenecen.

Para la comprobación de la limitación de la demanda energética se ha tenido en cuenta, además, la transmitancia media de las capas que componen el sistema constructivo de cubierta plana invertida no transitable con acabado de grava.

4.4. Sistema de compartimentación

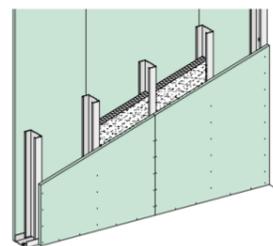
4.4.1. Definición de los elementos de compartimentación con especificación de su comportamiento ante el fuego y su aislamiento acústico y otras características que sean exigibles, en su caso.

- Zonas Húmedas

El sistema elegido para la compartimentación interior que divida las estancias de las zonas húmedas es el tipo W111 de la casa comercial Knauf. Esta solución es un tipo de tabique formado por una estructura metálica de canales horizontales sujetos al forjado superior y al suelo (se debe colocar una banda acústica correspondiente bajo los canales inferiores), con montantes verticales encajados en los canales. La estructura recibe a cada lado una placa (o dos si se especifica en el proyecto gráfico) de yeso laminado atornillada resistente a la humedad.

Esta solución resuelve todos los requisitos planteados por el CTE, cuales protección al fuego, aislamiento acústico, robustez y resistencia a golpes.

**Tabique W111.es con placa Knauf impregnada H1**



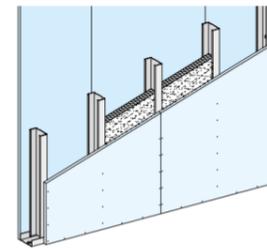
Descripción	Placa Knauf Impregnada H1 de 15mm y estructura metálica de 48 mm Lana mineral e=40/50 mm ( $\lambda = 0,039-0,032 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ )	
Aislamiento acústico	Rw = 45 (-3;-9)dB	Ra = 43,2dBA
Aislamiento térmico*	R = 1,49	
Altura máxima	2,60 m	
Peso	26	

Los tabiques de placa de yeso impregnada H1, además de ofrecer las ventajas de los tabiques con placa de yeso estándar, permiten dar solución a aquellas zonas donde hay un nivel de humedad bajo, como cocinas, baños, aseos o cuartos de lavadora, o zonas comunes con algo de humedad.

- Zonas secas

La solución adoptada para las compartimentaciones de los espacios en zona seca es la misma adoptada en zona húmeda. Se emplea un tabique modelo W111 simple, con la única diferencia de las placas de yeso laminado, las cuales no tienen que ser resistentes a la humedad.

**Sistema Knauf W111.es (100/600 / 15/70(LM) / 15) con placa estándar**



Descripción	Placa de yeso laminado de Knauf 15mm y estructura metálica de 70 mm. Lana mineral e = 60/70 mm	
Aislamiento acústico	Rw = 47 (-2;-7)dB	Ra = 45,7dBA
Aislamiento térmico*	R = 2,20	
Altura máxima	3,25 m	
Resistencia al fuego	30' (60' con placa Cortafuego DF)	
Peso	26,7	

Tabique sencillo de una sola placa estándar Knauf de 15 mm por cada lado y perfil Knauf de 70 mm ideal para tabiques de la vivienda donde se requiera un mayor aislamiento acústico.

- Carpinterías de armariadas y taquillas

La solución adoptada es de tipo DM lacado en blanco y forrado interior.

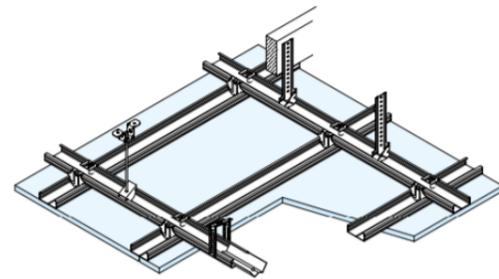
4.5. Sistemas de acabados

4.5.1. Indicación de las características y prescripciones de los acabados de los paramentos a fin de cumplir los requisitos de funcionalidad, seguridad y habitabilidad

- **Revestimientos interiores**

Se decide adoptar el falso techo, se utilizarán unas placas de yeso laminado tipo Cortafuego con 15 mm de espesor de la casa Knauf.

**Sistema Knauf Techo D47.es en dos direcciones con placa estándar**



Falso techo continuo de placas de yeso laminado impregnada de 15 mm. atornillada a una estructura de perfiles de acero galvanizado a base de maestras 47 suspendidas del forjado o elemento portante mediante cuelgues y maestras secundarias fijadas perpendicularmente.

Especialmente indicado en grandes áreas de la vivienda, aportando aislamiento acústico, térmico y resistencia al impacto.

**PLACA CORTA FUEGO**

Detalles p. 33

Compuesta por alma de yeso mezclada con fibras de vidrio de 3 a 30 mm (0,2% de su peso) y vermiculita, revestida con láminas de cartón. Fácilmente identificable por su cara aparente de color rosado y cara oculta de color crema, ofreciendo soluciones con **resistencia al fuego** hasta EI 120' en techos y trasdosados y EI 180' en tabiques. Clasificación al fuego A2, s1, d0.

**La mejor placa para las zonas de protección al fuego**

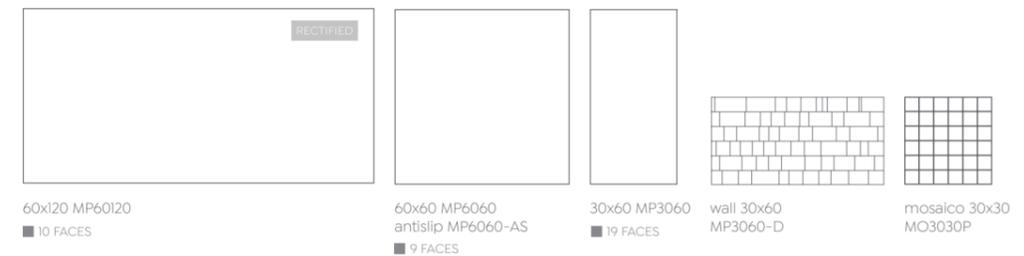


- **Alicatado interior**

En la zona húmeda interior se colocará un pavimento cerámico con piezas 30 x 60 cm, modelo ARDESIA de la marca Undefasa. Se dispondrá con mortero de agarre.

- **Solado general**

Los pavimentos interiores serán también de tipo cerámico como en las zonas húmedas. Se trata del mismo tipo de pavimento utilizado para el alicatado interior, modelo ARDESIA de la casa Undefasa, con un tamaño de 60 x 60 cm. En el exterior también se adoptará la misma solución.



- **Solado técnico para uso deportivo**

Se estima la utilización de un suelo técnico conformado por las siguientes capas: (de abajo a arriba)

1. Tierra compactada (zahorra)
2. Solera de hormigón de 15cm.
3. Aislamiento XPS 6cm fijado a solera con tacos de plástico autoexpansivos.
4. Capa de compresión de 8cm con mallazo de reparto.
5. Tarima de madera con listones cruzados en ambas direcciones, en cuyos cruces se fijarán a la base sólida con tornillería.
6. Acabado con solución OMNISPORTS REFERENCE MULTI.USE – Maple LIGHT MAPLE, de la empresa Tarket®.

4.6. Sistemas de acondicionamiento e instalaciones

4.6.1. Datos de partida, con objetivos a cumplir; prestaciones y bases de cálculo para cada uno de los subsistemas siguientes:

4.6.1.1. Protección contra incendios, anti-intrusión, pararrayos, electricidad, alumbrado, ascensores, transporte, fontanería, evacuación de residuos líquidos y sólidos, ventilación, telecomunicaciones.

#### a) HS1 Protección frente a la humedad

Todos los cerramientos exteriores cumplirán con el grado de protección frente a la humedad determinado por la CTE DB HS1.

#### b) HS2 Recogida y evacuación de Residuos

En los espacios que así se dispongan, se dispondrá de un lugar para la recogida de basuras en papeleras y en puntos especiales de almacenamiento para dichos fines que cumplan las condiciones de espacio necesario, limpieza y salubridad exigidos por el CTE, que facilite la adecuada separación en origen, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.

#### c) HS3 Calidad del aire interior

Se pretende crear un sistema de ventilación natural en vestuarios y zonas húmedas de la franja central del edificio del polideportivo. Para los casos en que no sea posible se estimará una extracción mecánica, tales como cuartos de baño públicos y las zonas deportivas interiores para garantizar la calidad del aire interior según parámetros de la CTE DB HS3. Las instalaciones discurrirán por el interior del falso techo de escayola alojadas en la subestructura, se procurará no hacer coincidir aberturas en las placas a ambos lados del tabique para no debilitar el aislamiento acústico. Al no existir el falso techo en las zonas de vestuarios esta instalación quedará vista. En el caso del pabellón polideportivo las instalaciones se dejarán a la vista por motivos prácticos, estéticos y de posible fácil reparación.

#### d) Fontanería

Los elementos de fontanería del proyecto se resumen con los elementos siguientes:

- Acometida
- Contador
- Llaves manuales y antirretorno
- Instalación interior
  - Contadores individuales de zonas
  - Instalaciones individuales de cada zona
- Bombas para la posible falta de presión en el suministro

#### e) Saneamiento

- Acometida
- Bajantes de aguas residuales
- Bajantes de aguas pluviales
- Colectores "vistos"
- Otras canalizaciones enterradas
  - Colectores enterrados
    - Pluviales
    - Residuales
  - Arquetas
    - Pluviales
    - Residuales

#### f) Instalación eléctrica

- Línea de acometida
- Centro de transformación
- Grupo electrógeno
- Cuadro satélite
- Caja general de protección y medida de los cuadros secundarios
- Centralización de contadores
- Interruptor de control de potencia
- Interruptor general automático
- Sistema de alimentación ininterrumpida
- Centro de transformación
- Patinillo para derivaciones individuales
- Derivación de telecomunicaciones
- Cuadro general de distribución
- Enchufes
- Luminarias puntuales
- Luminarias en tira de LED
- Luminarias de emergencia

#### g) Telecomunicaciones

Existen derivaciones para las telecomunicaciones.

#### h) Prevención y extinción de incendios

El edificio se adaptará a la norma CTE. DB-SI, normativa municipal o Autonómica. Para más información mirar la Memoria Técnica, apartado 5.2. DB-SI.

Estabilidad al fuego de los elementos estructurales: Todos los elementos estructurales cumplirán con lo especificado en el CTE. DB-SI.

#### i) Climatización

- Conductos refrigerantes fríos
- Conductos de calor
- Montantes entre plantas
- Unidades exteriores de climatización
- Unidades interiores de climatización
- Fan-coil (para las oficinas principalmente)
- Conductos para la impulsión de aire
- Conductos para el retorno

#### j) Iluminación

Ver planos adjuntos (Electricidad) para detalle de iluminación.

#### k) Ascensores

Acordes al DB-SUA. Un total de cinco para los dos edificios.

4.6.1.2. Instalaciones térmicas del edificio proyectado y su rendimiento energético. Suministro de combustibles. Ahorro de energía e incorporación de energía solar térmica y/o fotovoltaica y otras energías renovables

#### a) ACS

El ACS del proyecto se divide en:

- Caldera
- Montantes
- Llaves de cierre
- Llaves antirretornos
- Bombas para la recirculación (prevención de legionelosis)
- Instalación solar de calefacción con colectores-acumuladores en cubierta
- Circuitos de ACS y de retorno
- Llaves de salida (compartidas con el AF)

#### **b) Energías renovables**

Instalación en cubierta y sistemas de conversión de corriente alterna.

#### 4.7. Equipamiento

##### 4.7.1. Definición de baños, cocinas y lavaderos. Equipamiento industrial.

Cocina (cantina)

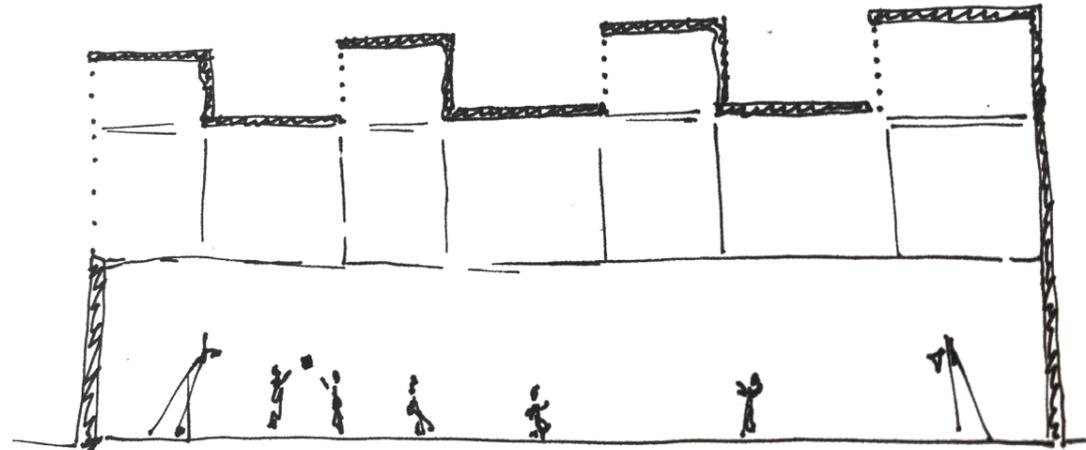
- a) Vitrocerámica o cocina a gas
- b) Horno eléctrico
- c) Frigorífico
- d) Congelador
- e) Campana extractora
- f) Fregaderos
- g) Mobiliario de cocina
- h) Lavavajillas

Cocina pequeña o kitchenette (oficinas)

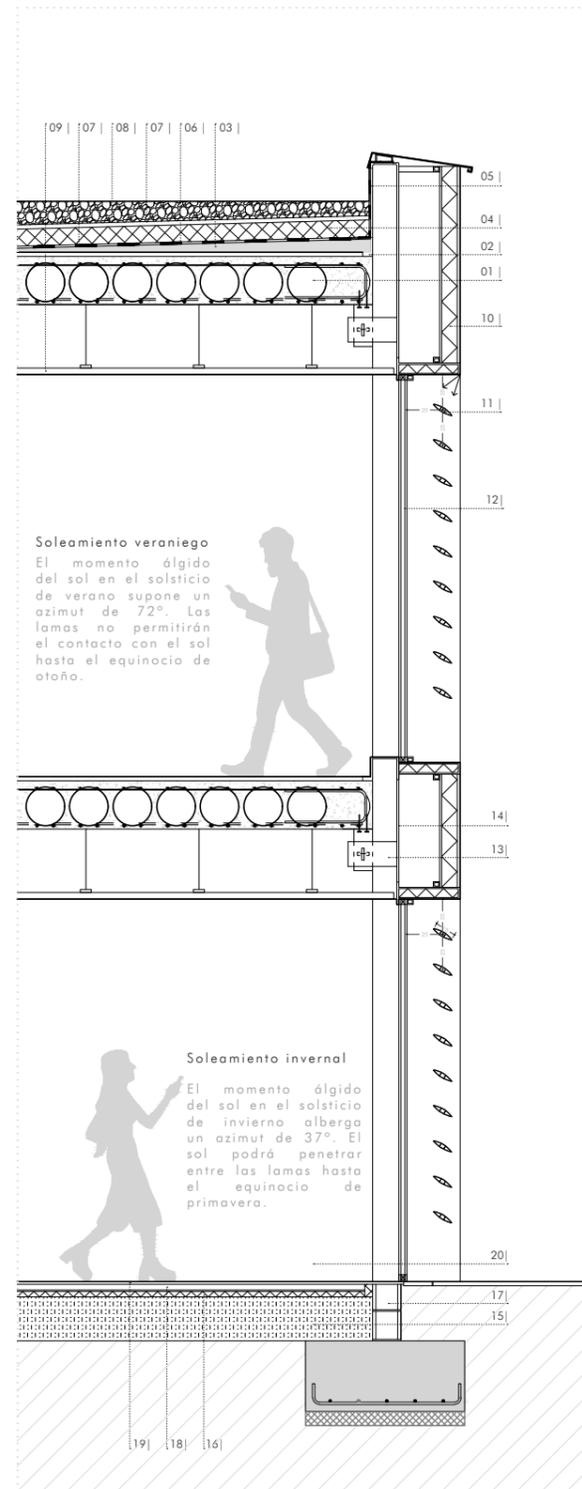
- a) Vitrocerámica
- b) Horno microondas
- c) Frigorífico
- d) Campana extractora
- e) Fregaderos
- f) Mobiliario de cocina
- g) Lavavajillas

Cuarto de baño

- a) Inodoros
- b) Urinarios (hombres)
- c) Lavamanos
- d) Secadores de manos



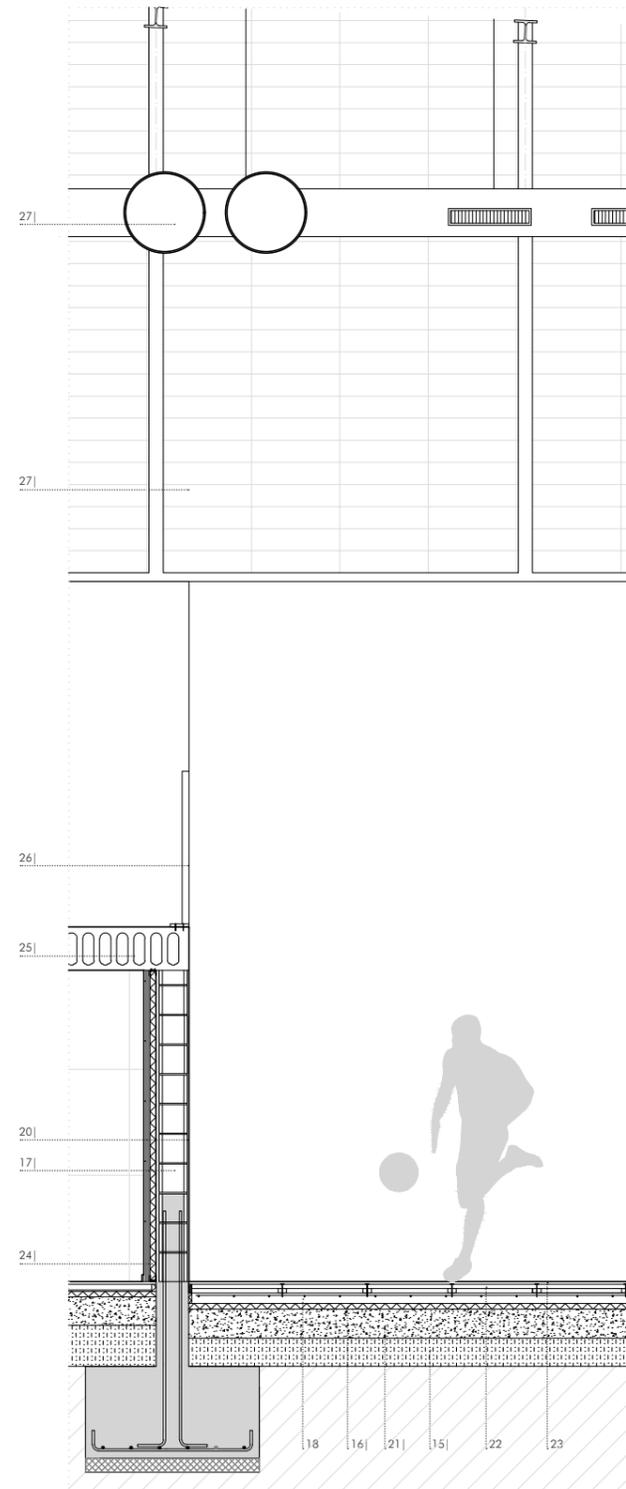
- 01.1 | Sección de fachada con muro cortina
- 01.2 | Detalle de suelo técnico e inicio de gradas
- 02.1 | Detalle de cubierta en zona superior
- 02.2 | Detalle de cubierta en zona inferior
- 03.1 | Detalle de fachada tipo y sumidero de bajante pluvial
- 03.2 | Detalle de canalón en cubierta de panel sándwich
- 04 | Detalle de cerramientos en cercha
- 05 | Axonometría constructiva



Sección constructiva | Muro cortina | Estudio de soleamiento

Escala 1/50

01.1|

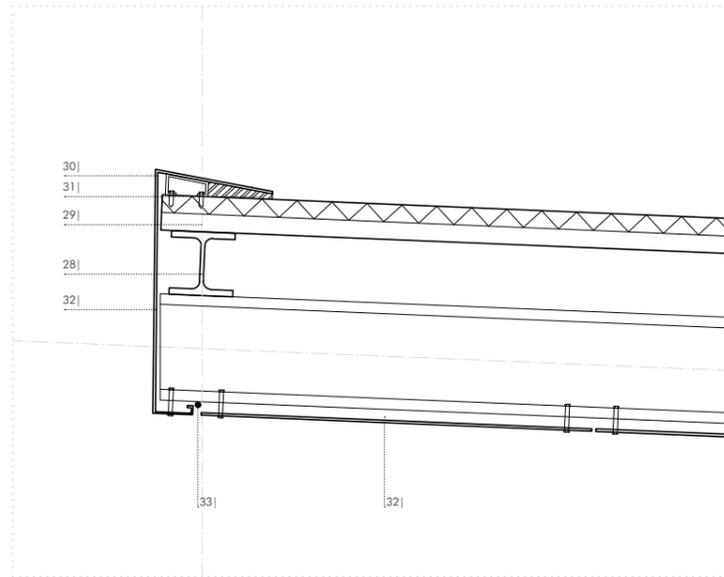


Sección constructiva | Suelo técnico | Muro de graderío

Escala 1/50

01.2|

- |   |  |   |
|---|--|---|
| 01   Losa de forjado. Sistema Bubble Deck. 34cm               | 10   Panel sandwich, acabado corten. XPS 120mm                     | 19   Pavimento de gres fijado con mortero de agarre |
| 02   Borde perimetral. Masilla elástica.                      | 11   Lama horizontal de aluminio anodizado. CORTIZO. RAL 9011 mate | 20   Acabado con enlucido de mortero blanco         |
| 03   Mortero de pendientes                                    | 12   Vidrio laminar. 3+3 + 2 + 4+4                                 | 21   Solera de hormigón. 15cm.                      |
| 04   XPS 120. DANOPREN  | 13   Anclaje a muro cortina  | 22   Tarima de madera con listones cruzados         |
| 05   Lámina asfáltica impermeable autoprottegida. Adherida.   | 14   Perfilera de muro cortina                                     | 23   Acabado. Maple LIGHT MAPLE                     |
| 06   Lámina impermeable. EPDM 1,2mm.                          | 15   Zahorra apisonada   | 24   Trasdosado KNAUF.                              |
| 07   Lámina de separación. Malla geotéxtil. DANOFELT. PY150gr | 16   XPS 40. DANOPREN  | 25   Losa alveolar especial graderíos               |
| 08   Acabado de grava blanca. 20-40mm                         | 17   Bloque de hormigón 40x20.                                     | 26   Barandilla. Vidrio de seguridad.               |
| 09   Falso techo de PYL con subestructura de aluminio         | 18   Capa de compresión. Mortero autonivelante                     | 27   Instalación de renovación de aire              |

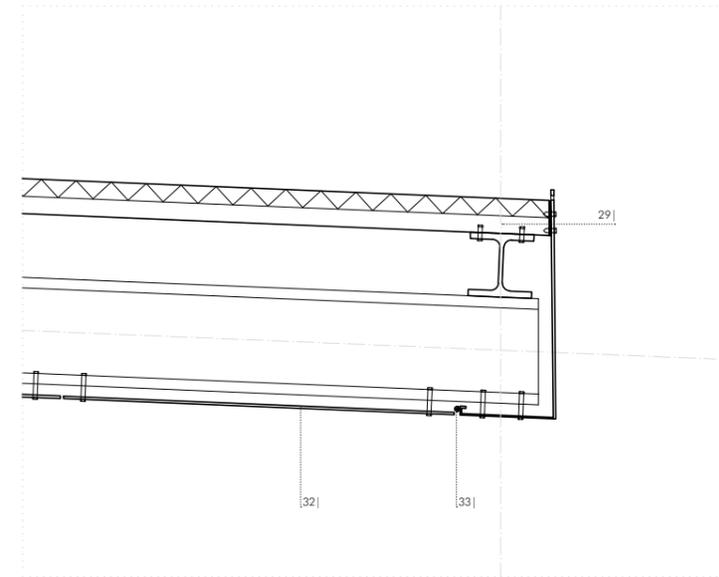


Sección constructiva | Detalle de cubierta en zona superior

Escala 1/20

02.1|

- 28 | Perfil HEB 160. Correa de cerchas
- 29 | Panel sándwich de cubierta. ISOPAN.
- 30 | Albardilla acero Corten.

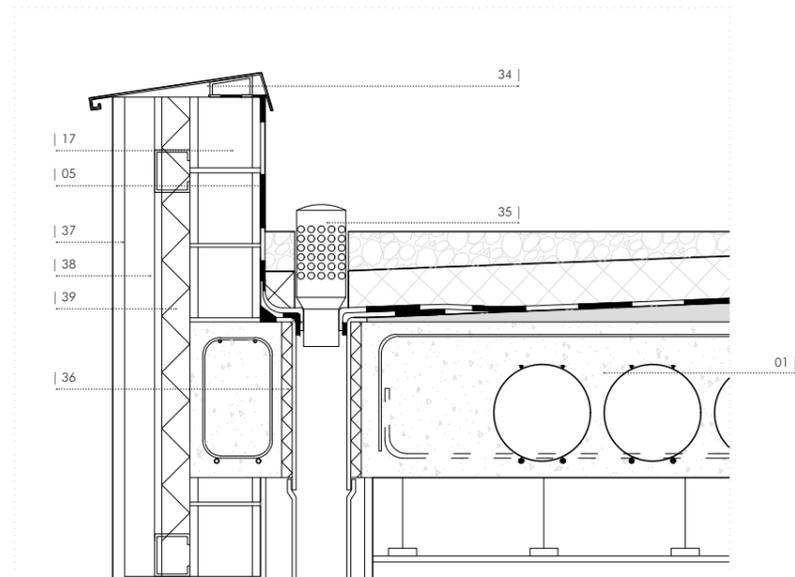


Sección constructiva | Detalle de cubierta en zona inferior

Escala 1/20

02.2|

- 31 | Sellado de poliuretano
- 32 | Chapa acero Corten.
- 33 | Cordón de sellado

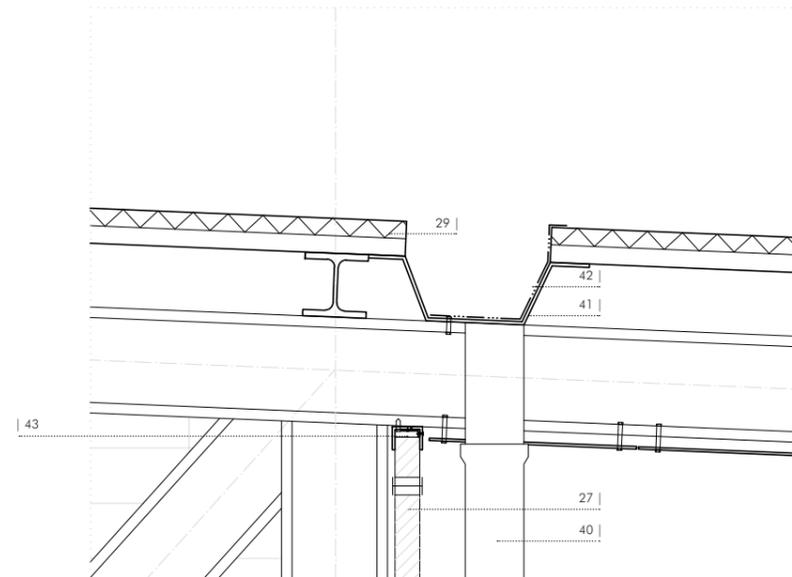


Sección constructiva | Encuentro de bajante pluvial | Fachada tipo

Escala 1/20

03.1 |

- 34 | Albardilla metálica
- 35 | Paragravillas
- 36 | Relleno de poliuretano en bajante
- 37 | Acabado de plancha Acero Corten / Acero inoxidable. 3mm.
- 38 | Subestructura metálica anclada a soporte

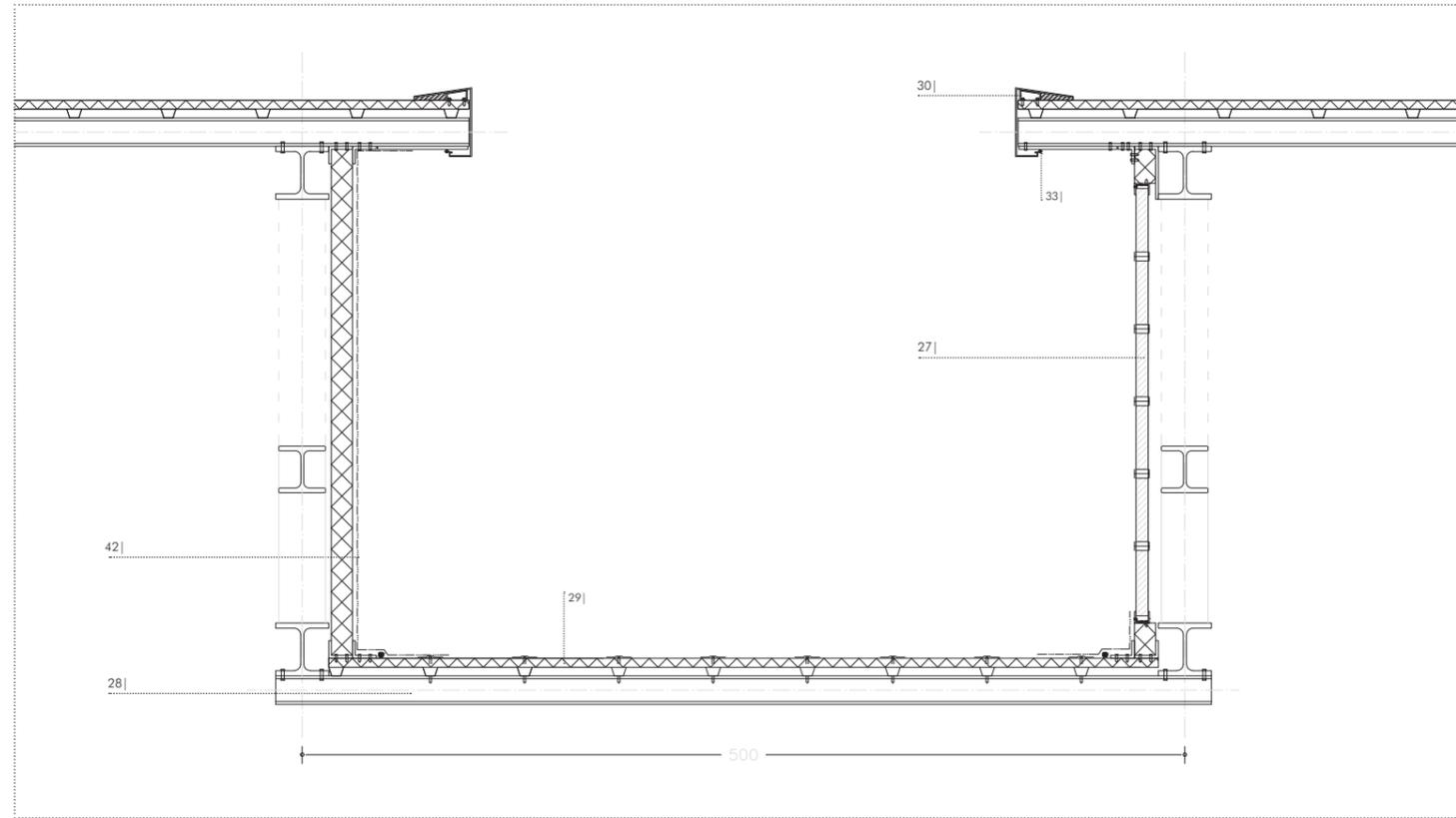


Sección constructiva | Detalle de canalón en cubierta ligera

Escala 1/20

03.2 |

- 39 | Aislamiento térmico. Poliestireno fijado a soporte
- 40 | Bajante. PVC negro.
- 41 | Canalón aluminio anodizado
- 42 | Lámina de protección de canalón
- 43 | Fijación de fachada traslúcida de polímeros

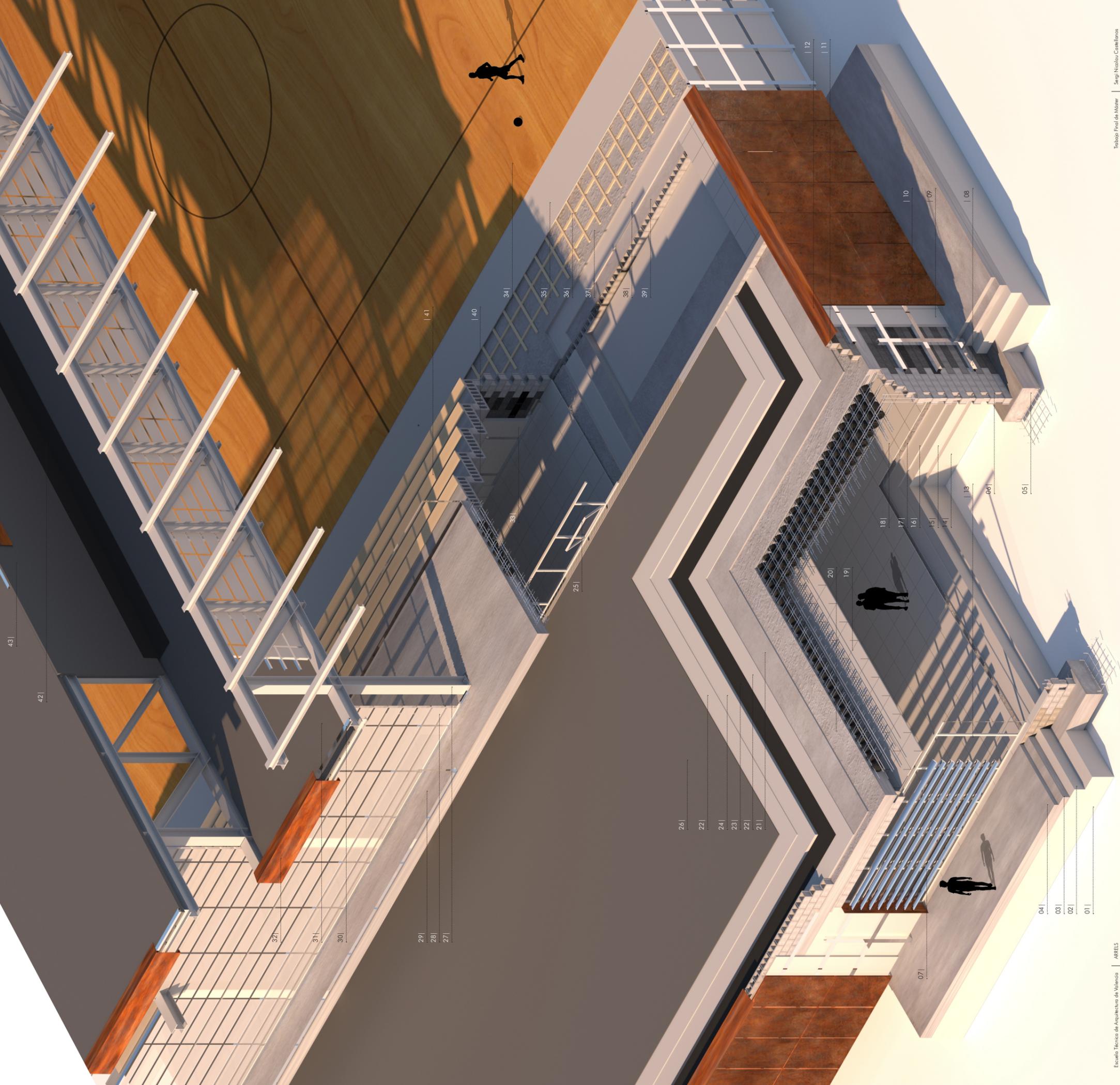


Sección constructiva | Cerramientos y cubiertas con cercha  
Escala 1/50

04|

- 01 | Terreno
- 02 | Zahorra compactada
- 03 | Sub-base de hormigón, Solera
- 04 | Pavimento, Hormigón hidrófugo
- 05 | Cimentación, Zapata corrida
- 06 | Muros de bloques de hormigón
- 07 | Lamas metálicas
- 08 | Subestructura metálica
- 09 | XPS, Aislamiento, 90mm
- 10 | Chapa de acero corten
- 11 | Perfil de fijación de albardilla
- 12 | Albardilla metálica
- 13 | Carpintería metálica
- 14 | Terreno y rellenos
- 15 | Zahorra y espacios para instalaciones
- 16 | XPS, Aislamiento, 40mm
- 17 | Mortero autonivelante
- 18 | Baldosa de gres porcelánico
- 19 | Falso techo, PVL
- 20 | Forjado, Losa Bubble-Deck
- 21 | Mortero de pendientes
- 22 | Lámina geotextil
- 23 | EPDM, Lámina impermeable
- 24 | XPS, Aislamiento, 80mm
- 25 | Carpintería practicable
- 26 | Cantos blancos, 20-40mm
- 27 | Soplete, HEB 300
- 28 | Policarbonato, Marca Karwel
- 29 | Vidrio, Barandilla
- 30 | Perfil de sujeción

- 31 | Perfil Sandwich
- 32 | Perfil metálico de borde
- 33 | Sistema Knauf, Trasdorado
- 34 | Acabado MAPLE light
- 35 | Tableros de tarima de madera
- 36 | Listones de tarima
- 37 | Mortero autonivelantes
- 38 | XPS, Aislamiento, 50mm
- 39 | Solera de hormigón
- 40 | Placa alveolar, Gradad
- 41 | Maderas para gradad
- 42 | Lámina impresión bituminosa
- 43 | Panel de fachada





# 05

Memoria técnica  
cumplimiento del CTE

5.1. DB-SE EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL

MEMORIA DE CÁLCULO

SEGURIDAD ESTRUCTURAL

Prescripciones aplicables conjuntamente con DB-SE

El DB-SE constituye la base para los Documentos Básicos siguientes y se utilizará conjuntamente con ellos:

DB-SE	Capítulo	Descripción	Sí procede	NO procede
DB-SE	1	Seguridad Estructural	X	
DB-SE-AE	2	Acciones en la edificación	X	
DB-SE-C	4	Cimentaciones	X	
DB-SE-A	6	Estructuras de acero	X	
DB-SE-F	7	Estructuras de fábrica	X	
DB-SE-M	8	Estructuras de madera		X

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

NCSE	Capítulo	Descripción	Sí procede	NO procede
NCSE	3	Norma construcción sismorresistente	X	
Código Estructural		Instrucción de hormigón y acero estructural	X	

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, martes 28 marzo 2006)

**Artículo 10. Exigencias básicas de seguridad estructural (SE).**

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

**10.1 Exigencia básica SE 1: Resistencia y estabilidad:**

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

**10.2 Exigencia básica SE 2: Aptitud al servicio:**

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

En la introducción se indica el objeto de la obra, se realiza la descripción global de la estructura y se aporta la justificación de las soluciones adoptadas tanto para la cimentación, como para la estructura y la estabilidad horizontal del conjunto.

5.1.0. INTRODUCCIÓN

0.1 Objeto de la estructura (Programa de necesidades)

Programa de necesidades

A.- Instalaciones deportivas:

- Vestíbulo
- Control de acceso
- Vestuarios deportistas
- Vestuarios profesores
- Aseos públicos
- Despachos de profesores/entrenadores
- Almacén grande
- Almacén pequeño
- Oficinas de administración + Sala de control
- Sala de reuniones
- Graderío
- Bar/Cantina
- Cocina
- Taller de mantenimiento
- Almacén de material de limpieza
- Cuarto de basuras
- Pistas deportivas (interiores y exteriores)
- Gimnasio
- Cuartos de instalaciones

B.- Oficinas

- Recepción
- Sala de espera
- Espacios de trabajo compartidos
- Espacios de reuniones/salas de juntas
- Despachos privados
- Pequeña cocina y comedor
- Espacios de recreación
- Almacén
- RAC

Antecedentes y situación previa

Especificados en capítulo 1 y 2

Factores sociales, económicos, estéticos y de impacto ambiental

Especificados en capítulo 1 y 2

0.2 Descripción de la solución proyectada

Geometría global

El conjunto geométrico se establece conforme a criterios de enraizamiento a las preexistencias y también a la función de los distintos espacios, así como la propia geometría del lugar, entendida como límite nororiental del pueblo y en estrecha relación al barranco.

### 0.3 Justificación de la solución de cimentación

La cimentación se justifica mediante zapatas corridas a lo largo del perímetro que sostienen los muros estructurales. Estos muros se conforman con bloques de hormigón. La cimentación también debe ser proporcional en las zonas que reciban la carga de las cerchas. Así mismo esta tipología de cimentación permite un correcto arriostramiento de la misma frente a acciones sísmicas.

### 0.4 Justificación de la solución de estructura

Se diferencian dos tipos significativos de estructura. La primera es la relacionada con los muros de carga que soportan las losas aligeradas Bubble Deck. La segunda, con atención a guardar una luz de 36,3m en la pista interior del polideportivo, se constituye por una viga en celosía de acero, triangulada y unida por soldadura.

### 0.5 Justificación de la estabilidad horizontal

Se considera que los muros, por su formación entroncada en ángulos, se hallan lo suficientemente arriostrados como para ser estables frente a las acciones horizontales. No obstante, se pretende crear un sistema de zunchos que provea a la solución estructural de mayor estabilidad. En el caso de la estructura de cerchas se establecen una serie de cordones que permitan, al igual que evitar los factores de pandeo lateral, la correcta estabilidad (arriostramiento) para soportar los empujes horizontales.

## 5.1.1. SEGURIDAD ESTRUCTURAL (DB-SE)

### 5.1.1.1 Análisis estructural y dimensionado – proceso

En el proceso de análisis estructural y dimensionado se han seguido las siguientes cuatro fases, de forma sensiblemente secuencial:

Fases del análisis estructural y dimensionado	
1	Determinación de las situaciones de dimensionado
2	Establecimiento de las acciones y los modelos de cálculo
3	Análisis estructural
4	Dimensionado o verificación

### 5.1.1.2 Situaciones de dimensionado

En la determinación de las situaciones de dimensionado se adopta la propia clasificación que establece el CTE DB-SE en 3.1.4, de forma que quedan englobadas *“todas las condiciones y circunstancias previsibles durante la ejecución y la utilización de la obra, teniendo en cuenta la diferente probabilidad de cada una.”*

Clasificación de las situaciones de dimensionado según CTE DB-SE 3.1.4	
PERSISTENTES	Las relacionadas con las condiciones normales de uso (los pesos propios, cargas permanentes, acciones reológicas, las fuerzas de pretensado, los empujes del terreno, el valor casi permanente de las acciones variables, ...)
TRANSITORIAS	Las que son de aplicación durante un tiempo limitado (en general, todas las sobrecargas, las cargas térmicas, las acciones derivadas del proceso constructivo, no incluyendo las cargas accidentales como la acción sísmica)
EXTRAORDINARIAS	Las asociadas a condiciones excepcionales a las que puede encontrarse expuesto el edificio (la acción sísmica, impactos, explosiones...) durante un periodo de tiempo muy reducido o puntual

De acuerdo a CTE DB-SE 4.3.2.1 para *“cada situación de dimensionado y criterio considerado, los efectos de las acciones”* se han determinado *“a partir de la correspondiente combinación de acciones e influencias simultáneas”*, de acuerdo con los criterios que se establecen en los apartados 4.2.2 y 4.3.2, para la verificación de la resistencia, y la aptitud al servicio, respectivamente.

Además de las situaciones de dimensionado habituales, en este proyecto se ha analizado especialmente las siguientes situaciones de dimensionado:

Situaciones de dimensionado especialmente analizadas en este proyecto	
PERSISTENTES	Peso propio estructura Paneles solares (planta solar fotovoltaica) Falsos techos e instalaciones colgadas (iluminación, ventilación...)
TRANSITORIAS	Sobrecarga de uso Viento Nieve
EXTRAORDINARIAS	No se contemplan

El periodo de servicio para el que se comprueba la seguridad de esta estructura es de 50 años.

### 5.1.1.3 Acciones y modelos de cálculo

Para el establecimiento de las acciones se adoptan los criterios recogidos en el capítulo 2 (Acciones en la edificación), con las puntualizaciones propias de los capítulos 3 y 4 de esta memoria, para las acciones sísmicas y las acciones del terreno, respectivamente.

Según CTE DB-SE 3.3.1.1, el “análisis estructural se realiza mediante modelos en los que intervienen las denominadas variables básicas, que representan cantidades físicas que caracterizan las acciones, influencias ambientales, propiedades de materiales y del terreno, datos geométricos, etc.”

En relación a los datos geométricos se adoptan los valores nominales deducidos de los planos a escala y acotados. Para el caso de estructuras de acero, las cotas son en milímetros, y para el caso de estructuras de hormigón, las cotas son en centímetros.

Para el establecimiento de los modelos de cálculo se siguen las hipótesis clásicas de la teoría de resistencia de materiales. Los valores característicos de las propiedades de los materiales se detallan en la justificación del DB correspondiente (capítulos 6, 7 y/o 8) o bien en la justificación del Código Estructural (capítulo 5).

En general se adopta un comportamiento del material elástico y lineal a los efectos del análisis estructural, produciéndose la verificación de la aptitud al servicio en dicho régimen, y la comprobación de la resistencia en estado de rotura o de plastificación para los elementos de acero (capítulo 6), y para la fábrica de acuerdo a lo especificado en el capítulo 8.

El análisis estructural se basa en modelos adecuados del edificio que proporcionan una previsión suficientemente precisa de dicho comportamiento, permitiendo tener en cuenta todas las variables significativas y reflejando adecuadamente los estados límite a considerar.

Modelos generales empleados	
<b>ACCIONES</b>	Las acciones, en general, se modelizan por medio de fuerzas estáticas correspondientes a cargas y momentos puntuales, cargas y momentos uniformemente repartidos y cargas y momentos variablemente repartidos. Los valores de las acciones se adoptan según los criterios del CTE DB-SE-AE, tal y como se expone en el capítulo 2. Las acciones dinámicas producidas por el viento, un choque o un sismo, se representan a través de fuerzas estáticas equivalentes.
<b>GEOMETRÍA</b>	La geometría (en el caso de la cercha estimada) se representa por una malla alámbrica de barras que se corresponden con los ejes baricéntricos de los elementos lineales de la estructura. Las barras conectan nudos puntuales de forma que configuran el mapa de conexiones de la estructura, a partir del cual se puede generar la estructura de la matriz de rigidez, que permite el análisis estructural, tal y como se explica más adelante.
<b>MATERIALES</b>	Las propiedades de la resistencia de los materiales se representan por su valor característico. Las propiedades relativas a la rigidez estructural y a la dilatación térmica se representan por su valor medio. Los materiales se suponen con un comportamiento elástico y lineal (materiales hookianos) a los efectos de la obtención de las configuraciones deformadas y las leyes de esfuerzos. La fase de comprobación o verificación de la seguridad estructural se rige por las consideraciones particulares del documento básico correspondiente tal y como se expone en los capítulos 5 a 8. Para los casos habituales del hormigón armado y del acero, la verificación de la resistencia se realiza en rotura, por lo tanto en régimen plástico, a partir de los resultados de esfuerzos obtenidos del análisis elástico y lineal.
<b>ENLACES</b>	Los enlaces entre barras en los nudos se modelizan en general por medio de grados de liberación o vinculación de movimientos relativos entre las barras concurrentes a los nudos (desplazamientos y/o giros). En el caso de estructuras de acero, salvo que se especifique lo contrario en el capítulo 6, los nudos se consideran, bien perfectamente rígidos, bien completamente liberados de los movimientos que correspondan en cada caso (habitualmente los giros). En especial, <b>las cerchas o celosías se modelizan preferiblemente por medio de nudos rígidos, por cuanto el proceso de ejecución habitual en nuestros días se asocia con mayor fidelidad a este tipo de uniones. En todo caso, se estudia el efecto de la modelización por medio de articulaciones completas, especialmente en lo que afecte a las comprobaciones deformacionales.</b> Las conexiones con el exterior (cimentación y otros puntos de apoyo) se modelizan preferiblemente por medio de liberaciones completas (articulaciones perfectas, carritos sin rozamiento, etc.) o nulas (empotramiento perfecto, apoyo fijo sin deslizamiento). En general, salvo que se indique lo contrario en el capítulo 6, en las estructuras de acero, los enlaces con la cimentación se consideran empotramientos perfectos, apoyos fijos (articulaciones completas) o apoyos deslizantes (articulaciones con carrito).
<b>MÉTODO CÁLCULO</b>	Para el análisis y dimensionado simplificado de la estructura se establece una hipótesis tridimensional de cálculo, donde se adhieren las cargas y dimensiones que posteriormente se deben verificar. Este modelado sólo se realizará sobre la estructura metálica del proyecto.

### 5.1.1.4 Análisis estructural

Para la realización del análisis estructural se han adoptado las consideraciones generales de las siguientes tablas, junto con las especificaciones correspondientes indicadas en los restantes capítulos de la memoria.

Detalles de modelización y análisis	SÍ	Procede	NO procede
Consideración de la interacción terreno estructura			X
Consideración del efecto de los desplazamientos (cálculo de segundo orden)			X
Consideración del efecto diafragma del forjado en su plano			X
Consideración del efecto de las excentricidades entre ejes de barras	X		
Consideración de la estructura como intraslacional	X		
Consideración de la estructura como traslacional			X
Verificación mediante estados límite últimos (coeficientes parciales)	X		
Verificación mediante métodos de análisis de fiabilidad			X
Modelización de nudos de celosía como nudos rígidos	X		
Modelización de nudos de celosía como nudos articulados	X		

Para todo ello se han empleado dos programas informáticos. El primero Ftool, de licencia libre, para atender a las directas tensiones y saber un primer dimensionado. Y después Architrave - Licencia obtenida a través de PoliLabs a nombre de la Universidad Politécnica de Valencia.

### 5.1.1.5 Verificación de la seguridad

La verificación de la seguridad, es decir, el procedimiento de dimensionado o comprobación se basa en los métodos de verificación basados en coeficientes parciales, y en concreto en el método de los estados límite.

Según CTE DB-SE 3.2.1: “Se denominan estados límite aquellas situaciones para las que, de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple alguna de los requisitos estructurales para las que ha sido concebido.” Se distinguen dos grupos de estados límite:

Estados límite	
Estados límite últimos	Verificación de la resistencia y de la estabilidad  Caso de ser superados, constituyen un riesgo para las personas, ya sea porque producen una puesta fuera de servicio del edificio o el colapso total o parcial del mismo:  - pérdida de equilibrio de toda la estructura o de una parte de ella - deformación excesiva - transformación de la estructura o parte de ella en un mecanismo - rotura de elementos estructurales o sus uniones - inestabilidad de elementos estructurales
Estados límite de servicio	Verificación de la aptitud al servicio  Caso de ser superados, afectan al confort y al bienestar de los usuarios o de terceras personas, al correcto funcionamiento de del edificio o a la apariencia de la construcción:  - deformaciones totales y/o relativas - vibraciones - durabilidad

Según CTE DB-SE 4.1.1, en “la verificación de los estados límite mediante coeficientes parciales, para la determinación del efecto de las acciones, así como de la respuesta estructural, se utilizan los valores de cálculo de las variables, obtenidos a partir de sus valores característicos, u otros valores representativos, multiplicándolos o dividiéndolos por los correspondientes coeficientes parciales para las acciones y la resistencia, respectivamente.”

En relación a la verificación de la resistencia y de la estabilidad (estados límite últimos), se han aplicado las siguientes consideraciones.

Para la verificación de la estabilidad se comprueba que para toda la estructura y para cualquier parte de ella se cumple:

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

Siendo:

$E_{d,dst}$  Valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras  
 $E_{d,stab}$  Valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras

Para la verificación de la resistencia se comprueba que para todo elemento de la estructura se cumple, que en todas sus secciones o puntos:

$$E_d \leq R_d$$

Siendo:

$E_d$  Valor de cálculo del efecto de las acciones  
 $R_d$  Valor de cálculo de la resistencia correspondiente

El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación persistente o transitoria y los correspondientes coeficientes de seguridad se han obtenido de la fórmula (4.3) y de las tablas 4.1 y 4.2 del CTE DB-SE.

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i} \quad \text{CTE DB-SE (4.3)}$$

El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación extraordinaria se ha obtenido de la expresión (4.4) del CTE DB-SE y los correspondientes coeficientes de seguridad se han considerado todos iguales a 0 ó 1 si su acción es favorable o desfavorable, respectivamente.

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + A_d + \gamma_{Q,1} \cdot \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i} \quad \text{CTE DB-SE (4.4)}$$

Se adopta el criterio de que las situaciones extraordinarias según el CTE son coincidentes con las situaciones accidentales del Código Estructural.

En el caso de que la acción accidental sea la acción sísmica, se ha considerado la expresión (4.5), en la que todas las acciones variables concomitantes se han tenido en cuenta con su valor casi permanente.

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + A_d + \sum_{i > 1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i} \quad \text{CTE DB-SE (4.5)}$$

Se adopta el criterio de que las situaciones sísmicas según el CTE son coincidentes con las situaciones sísmicas del Código Estructural.

Los coeficientes parciales de seguridad para las acciones son lo indicadas en la tabla siguiente, salvo para el caso de elementos de hormigón armado o pretensado, que se indican en la tabla inmediatamente posterior.

CTE DB-SE Tabla 4.1 Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ ) para las acciones				
Tipo de verificación	Tipo de acción	Situación persistente o transitoria		
		desfavorable	favorable	
RESISTENCIA	Permanente	Peso propio	1.35	0.80
		Peso del terreno	1.35	0.80
	Variable	Empuje del terreno	1.35	0.70
		Presión del agua	1.20	0.90
			1.50	0.00
ESTABILIDAD	Permanente	Peso propio	1.10	0.90
		Peso del terreno	1.10	0.90
	Variable	Empuje del terreno	1.35	0.80
		Presión del agua	1.05	0.95
			1.50	0.00

Los coeficientes correspondientes a una situación extraordinaria (o sísmica) serán 1.00 si su efecto es desfavorable, y 0.00 si su efecto es favorable.  
 Los coeficientes correspondientes a la verificación de la resistencia del terreno se indican en el capítulo 4.

Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ ) para las acciones, en elementos de hormigón				
Tipo de verificación	Tipo de acción	Situación persistente o transitoria		
		desfavorable	favorable	
RESISTENCIA	Permanente	De valor constante	1.35	1.00
		De pretensado	1.00	1.00
	Variable	De valor no constante	1.50	1.00
			1.50	0.00
ESTABILIDAD	Permanente	1.10	0.90	
	Variable	1.50	0.00	

CTE DB-SE Tabla 4.2 Coeficientes de simultaneidad ( $\psi$ )			
	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
Sobrecarga superficial de uso (Categorías según DB-SE-AE)			
Zonas residenciales (A)	0.7	0.5	0.3
Zonas administrativas (B)	0.7	0.5	0.3
Zonas destinadas al público (C)	0.7	0.7	0.6
Zonas comerciales (D)	0.7	0.7	0.6
Zonas de tráfico y de aparcamiento de vehículos ligeros (<30 kN) (E)	0.7	0.7	0.6
Cubiertas transitables (F)	(*)	(*)	(*)
Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento (G)	0.0	0.0	0.0
Nieve			
para altitudes > 1000 m	0.7	0.5	0.2
para altitudes ≤ 1000 m	0.5	0.2	0.0
Viento	0.6	0.5	0.0
Temperatura	0.6	0.5	0.0
Acciones variables del terreno	0.7	0.7	0.7

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

En relación a la verificación de la aptitud al servicio (estados límite de servicio), se han aplicado las siguientes consideraciones.

Para la verificación de la aptitud al servicio, se considera un comportamiento adecuado en relación con las deformaciones, las vibraciones o el deterioro si se cumple que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto.

Es decir, para toda la estructura y para cualquier parte de ella se verifica que:

$$E_{ser} \leq C_{lim}$$

Siendo:

$E_{ser}$  Efecto de las acciones de cálculo en servicio  
 $C_{lim}$  Valor límite para el efecto correspondiente a las acciones de servicio

Las situaciones de dimensionado se corresponden con una de las siguientes opciones.

Los efectos debidos a las acciones de corta duración que pueden resultar irreversibles, se determinan mediante combinaciones de acciones, del tipo denominado característica, a partir de la expresión (4.6) del CTE DB-SE:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i} \quad \text{CTE DB-SE (4.6)}$$

Los efectos debidos a las acciones de corta duración que pueden resultar reversibles, se determinan mediante combinaciones de acciones, del tipo denominado frecuente, a partir de la expresión (4.7) del CTE DB-SE:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i} \quad \text{CTE DB-SE (4.7)}$$

Y, por último, los efectos debidos a las acciones de larga duración, se determinan mediante combinaciones de acciones, del tipo denominado casi permanente, a partir de la expresión (4.8) del CTE DB-SE:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + \sum_{i > 1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i} \quad \text{CTE DB-SE (4.8)}$$

Los valores límite para los efectos de las acciones sobre la aptitud al servicio, son, en general, los siguientes, salvo indicación expresa de mayor restricción en los capítulos 5, 6 ó 7, para los forjados, los elementos de hormigón armado o pretensado y para los elementos de acero, respectivamente.

Limitaciones adoptadas en relación a la verificación de la aptitud al servicio		
Tipo de verificación	Objetivo de la verificación	Limitación
FLECHA RELATIVA	Integridad de los elementos constructivos (4.6)	
	Pisos con tabiques frágiles o pavimentos rígidos sin juntas	$\leq L/500$
	Pisos con tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas	$\leq L/400$
	Resto de casos	$\leq L/300$
FLECHA RELATIVA	Confort de los usuarios (4.6) – sólo acciones de corta duración	$\leq L/350$
FLECHA RELATIVA	Apariencia de la obra (4.8)	$\leq L/300$
DESPLOME TOTAL	Integridad de los elementos constructivos (4.6)	$\leq H/500$
DESPLOME LOCAL	Integridad de los elementos constructivos (4.6)	$\leq h/250$
DESPLOME RELATIVO	Apariencia de la obra (4.8)	$\leq h/250$
DURABILIDAD	Se siguen las prescripciones del DB correspondiente (capítulo 3) Ver capítulo correspondiente de esta memoria.	

## 5.1.2. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN (DB-SE-AE)

### 5.1.2.1 Clasificación de acciones

Según el CTE, las acciones se clasifican principalmente por su variación en el tiempo en permanentes (DB-SE-AE 2), variables (DB-SE-AE 3) y accidentales (DB-SE-AE 4). Según 4.1, las acciones sísmicas quedan reguladas por la norma de construcción sismorresistente vigente NCSE-02 (ver capítulo 3 de esta memoria).

### 5.1.2.2 Acciones permanentes

En general, y salvo indicación contraria a lo largo de este capítulo, se adoptan los valores característicos para las cargas permanentes indicadas en el anejo C (tablas C1 a C6) del CTE DB-SE-AE.

En particular, se consideran los siguientes valores más habituales:

Cargas permanentes más habituales en estructuras de edificación		
Densidades volumétricas (pesos específicos) – [kN/m³]		
Hormigón armado	25.00	kN/m³
<b>Acero</b>	<b>78.50</b>	<b>kN/m³</b>
<b>Vidrio</b>	<b>25.00</b>	<b>kN/m³</b>
Madera ligera	4.00	kN/m³
Madera media	8.00	kN/m³
Madera pesada	12.00	kN/m³
Cargas superficiales (pesos propios) – [kN/m²]		
Solado ligero (lámina pegada o moqueta < 3cm)	0.50	kN/m²
<b>Solado medio</b> (madera, cerámico o hidráulico sobre plastón < 8cm)	<b>1.00</b>	<b>kN/m²</b>
Solado pesado (placas de piedra, grandes espesores, ...)	1.50	kN/m²
<b>Falsos techos e instalaciones colgadas ligeras</b>	<b>0.25</b>	<b>kN/m²</b>
Falsos techos e instalaciones colgadas medias	0.50	kN/m²
Falsos techos e instalaciones colgadas pesadas	0.75	kN/m²
<b>Cubierta inclinada ligera (faldones de chapa, tablero o paneles ligeros)</b>	<b>1.00</b>	<b>kN/m²</b>
Cubierta inclinada media (faldones de placas, teja o pizarra)	2.00	kN/m²
Cubierta inclinada pesada (faldones sobre tableros y tabiques palomeros)	3.00	kN/m²
Cubierta plana ligera (recrecido con impermeabilización vista protegida)	1.50	kN/m²
<b>Cubierta plana media</b>	<b>2.00</b>	<b>kN/m²</b>
Cubierta plana pesada (a la catalana o invertida con capa de gravas)	2.50	kN/m²
Cargas lineales (tabiquería pesada, fachadas y medianeras) – [kN/m] por metro de altura libre		
Tablero o tabique simple < 9cm	1.00	kN/m
<b>Tabicón u hoja simple de albañilería &lt; 14cm</b>	<b>1.70</b>	<b>kN/m</b>
<b>Hoja de albañilería exterior y tabique interior &lt; 25cm</b>	<b>2.40</b>	<b>kN/m</b>

Las acciones permanentes se completan con el peso propio del forjado en cuestión, de acuerdo a las tablas al final de este capítulo 2 de la memoria.

### 5.1.2.3 Acciones variables

#### 5.1.2.3.1 Sobrecargas de uso

La sobrecarga de uso es el peso de todo lo que puede gravitar sobre el edificio por razón de su uso. Los valores considerados en esta estructura se corresponden con lo indicado en el CTE en la tabla 3.1 del DB-SE-AE. Los valores concretos para esta estructura (en cada zona de uso diferente de cada forjado) son los reflejados en las tablas al final de este capítulo 2 de la memoria.

Para esta estructura, no se considera la posibilidad de reducción de sobrecargas (3.1.2) ni sobre elementos horizontales ni sobre elementos verticales.

### 5.1.2.3.2 Viento

La acción de viento es, en general, una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto, o presión estática, denominada  $q_e$ , y resulta (según 3.3.2.1):

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

La localización geográfica es Náquera (Valencia) y se corresponde con la zona A (anexo D; velocidad del viento de 26m/s), por lo que se adopta el valor básico de la presión dinámica  $q_b = 0,42\text{kN/m}^2$ .

Dado que el periodo de servicio para el que se comprueba la seguridad de esta estructura es de 50 años (ver capítulo 1 de esta memoria), el coeficiente corrector para la comprobación en servicio de la acción del viento es 1.00, de acuerdo a la tabla D.1, del anejo D.

El coeficiente de exposición  $c_e$  se obtiene de la tabla 3.4, siendo el grado de aspereza III (Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas), y la altura máxima 15m, por lo que adopta el valor del coeficiente de exposición  $c_e = 2,6$ .

La esbeltez (altura H / ancho B) de la construcción varía entre 0,3 y 0,41 (según la fachada en cuestión), por lo que el coeficiente eólico global  $c_p$  (ver tabla 3.5) se sitúa entre un valor mínimo de 0,70 de presión y 0,40 de succión. De forma simplificada, se adopta el valor más desfavorable en todos los casos, es decir se emplea el valor del coeficiente eólico  $c_p = 1,10$  (0,70 + 0,40).

Así pues, la carga de viento aplicada en esta estructura resulta  $q_e = 1.2012\text{kN/m}^2$ , siendo la parte de presión  $q_p = 0,7644\text{kN/m}^2$ , y la parte de succión  $q_s = 0,4368\text{kN/m}^2$ .

### 5.1.2.3.3 Acciones térmicas

De acuerdo a 3.4.1.3, la disposición de juntas de dilatación de forma que no existan elementos continuos de más de 40m de longitud permite disminuir suficientemente los efectos de las variaciones de temperatura, como para no considerar los efectos de las acciones térmicas.

### 5.1.2.3.4 Nieve

La acción de la nieve se considera como una carga vertical por unidad de superficie en proyección horizontal de las superficies de cubierta, de acuerdo a la siguiente expresión (3.5.1.2):

$$q_n = \mu \cdot s_k$$

La carga de nieve sobre un terreno horizontal  $s_k$  se obtiene de la tabla 3.8 (3.5.2.1), para la localización geográfica de Náquera (Valencia), de forma que resulta un valor para  $s_k = 0,2\text{kN/m}^2$ .

En consecuencia, la sobrecarga de nieve a considerar en las cubiertas de esta estructura es de  $q_n = 0,2\text{kN/m}^2$ .

### 5.1.2.3.5 Acciones químicas, físicas y biológicas

Las acciones químicas que pueden causar la corrosión de los elementos de acero se pueden caracterizar mediante la velocidad de corrosión que se refiere a la pérdida de acero por unidad de superficie del elemento afectado y por unidad de tiempo. La velocidad de corrosión depende de

parámetros ambientales tales como la disponibilidad del agente agresivo necesario para que se active el proceso de la corrosión, la temperatura, la humedad relativa, el viento o la radiación solar, pero también de las características del acero y del tratamiento de sus superficies, así como de la geometría de la estructura y de sus detalles constructivos.

El sistema de protección de las estructuras de acero se regirá por el DB-SE-A (ver capítulo 6 de esta memoria). En cuanto a las estructuras de hormigón estructural se regirán por el Código Estructural (ver apartado 5 de esta memoria).

## 5.1.2.4 Acciones accidentales

### 5.1.2.4.1 Sismo

Según 4.1, las acciones sísmicas quedan reguladas por la norma de construcción sismorresistente vigente NCSE-02 (ver capítulo 3 de esta memoria).

### 5.1.2.4.2 Incendio

Según 4.2.1, las acciones debidas a la agresión térmica en caso de incendio están definidas en DB-SI, en especial la sección 6, en lo que se refiere a la resistencia de los elementos estructurales.

Para la consideración del acceso del camión de bomberos se aplica una carga de  $20\text{kN/m}^2$  en una superficie de  $3 \times 8\text{m}^2$  en las zonas donde se prevé su circulación. Esto es aplicable al proyecto en el caso del camino peatonal y no es objeto pormenorizado de la estructura que aquí se estima.

Dado que no existen superficies de forjado estructural que se correspondan con la situación descrita en relación a la circulación de los vehículos de extinción, no resultan de aplicación estas acciones.

La verificación de la resistencia al fuego de los elementos estructurales no queda incluida en este apartado de la memoria.

## 5.1.2.5 Aplicación de acciones sobre cerchas

De acuerdo a lo indicado en este capítulo de la memoria, se deducen los siguientes estados de aplicación de cargas verticales sobre cada uno de los forjados.

CUBIERTA DE POLIDEPORTIVO DE PANEL SÁNDWICH			
PLANTA	USO	COTA EST.	COTA ARQ.
PLANTA P2	CUBIERTA DE CANCHA POLIDEPORTIVA	+10,30 - +13,05	+10,30 - +13,05
Cercha de acero estructural que soporta a subestructura de paneles sándwich y también a los propios paneles. Por debajo se hallan instalaciones de ventilación e iluminación, y por encima la instalación solar fotovoltaica.			
Permanentes	Peso propio forjado (panel sándwich)	1,00	kN/m <sup>2</sup>
	Falsos techos e instalaciones colgadas	1,00	kN/m <sup>2</sup>
	Instalación solar fotovoltaica	1,00	kN/m <sup>2</sup>
	<b>Total permanentes</b>	<b>3,00</b>	<b>kN/m<sup>2</sup></b>
Variables	Sobrecarga de uso (mantenimiento)	1,00	kN/m <sup>2</sup>
	Sobrecarga de nieve	0,20	kN/m <sup>2</sup>
	<b>Total variables</b>	<b>1.20</b>	<b>kN/m<sup>2</sup></b>
<b>TOTAL</b>		<b>4,20</b>	<b>kN/m<sup>2</sup></b>
<b>TOTAL ELU (mayorado)</b>		<b>5,85</b>	<b>kN/m<sup>2</sup></b>

### 5.1.3. ACCIÓN SÍSMICA (NCSE-02)

RD 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSE-02).

#### 5.1.3.1 Tabla de aplicación

Tabla de aplicación particular a la estructura objeto de esta memoria	
<b>Prescripciones de índole general (1.2.4)</b>	
Clasificación de la construcción (1.2.2)	Importancia normal
Aceleración sísmica básica $a_b$ (2.1)	0,05g
Coefficiente de contribución K (2.1)	1,00
Coefficiente de tipo de terreno C (2.4 y capítulo 4)	1,60 (equivalente a tipo III)
Coefficiente de amplificación del terreno S (2.2)	1,28
Coefficiente adimensional de riesgo $\rho$ (2.2)	1,0
Aceleración sísmica de cálculo $a_c = S \rho a_b$ (2.2)	0.064g
Pórticos arriostrados entre sí en todas las direcciones (1.2.3)	Sí
<b>Aplicación de la norma (1.2.3)</b>	<b>NO procede</b>

Clarificación de la no aplicación de la norma

De acuerdo al apartado 1.2.3 de la NCSE-02 se establece que el edificio en sí corresponde a una categoría de importancia normal (Aquellas cuya destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad, o producir importantes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos).

Por ello, según el apartado antes descrito se tiene que la aceleración sísmica básica en el Término Municipal de Náquera es de 0,05g y que es inferior a 0,08g. Así mismo no se trata de un edificio de siete alturas (sólo dos, aunque es equiparable a lo que podría ser uno de cinco). La aceleración sísmica de cálculo es inferior a 0,08g (0,064g).

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

### 5.1.4. CIMENTACIONES (DB-SE-C)

#### 5.1.4.1 Aclaraciones

La presente memoria no pretende ser exhaustiva y por ende, centrándonos en el desarrollo estructural específico de las cubiertas del pabellón polideportivo, queda excluido el cálculo de la cimentación.

Pese a todo, y debido a ofrecer un primer acercamiento al proceder constructivo se tiene en cuenta que el tipo de cimentaciones que se pretendería calcular y diseñar sería el correspondiente al que sustentaría los muros estructurales de la propuesta.

Debido a que la parcela se sitúa en un terreno aislado (sin medianeras) se podría pretender diseñar zapatas corridas centradas bajo dichos muros.

### 5.1.5. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

#### 5.1.5.1 Especificaciones y aclaraciones

Las estructuras de hormigón del proyecto son aquellas de los forjados que rodean a las canchas interiores del polideportivo, así como todos los del edificio de oficinas.

Para dichos forjados se ha establecido el uso del sistema patentado BubbleDeck. Este sistema es una solución de ingeniería revolucionaria que ahorra volumen de hormigón en una losa, aliviándola, mejorando el diseño y la ejecución de las construcciones y reduciendo los costos globales.

Mediante la introducción de esferas plásticas huecas, insertadas uniformemente entre las dos capas de las mallas de acero, se elimina el hormigón redundante que no tiene efecto estructural en la losa, reduciendo significativamente su peso.

No obstante, el diseño pormenorizado de dichos elementos estructurales no es parte del presente trabajo a expensas de mayor necesidad de detalle.

### 5.1.6. ESTRUCTURAS DE ACERO (DB-SE-A)

#### 5.1.6.1 Bases de cálculo

Para la comprobación de la seguridad de esta estructura se han desarrollado dos tipos de verificaciones, de acuerdo a 2.2.1: por un lado, la estabilidad y la resistencia y por otro lado, la aptitud al servicio.

El análisis de la estructura se ha basado en un modelo que proporciona una previsión suficientemente precisa del comportamiento de la misma. Las condiciones de apoyo que se consideran en los cálculos corresponden con las disposiciones constructivas previstas.

En general, y salvo indicación contraria en esta memoria o en los planos del proyecto de ejecución, el valor de cálculo de una dimensión geométrica (luces, espesores, distancias, etc.) se corresponde directamente con su valor nominal, tal y como vendrá acotado y/o indicado en los documentos del proyecto.

#### 5.1.6.2 Durabilidad

La durabilidad de los productos y materiales empleados en el proyecto poseen una validez especificada por sus respectivos fabricantes. No obstante, se pretende que el proyecto sostenga una vida útil de, al menos, 50 años.

#### 5.1.6.3 Materiales, coeficientes parciales de seguridad y nivel de control

Los aceros empleados en este proyecto son conformes con lo indicado en el CTE DB-SE-A, en el apartado 4.2 (tabla 4.1).

En concreto se han empleado los siguientes aceros para los perfiles y chapas en esta estructura, con los correspondientes valores para la tensión de límite elástico  $f_y$  (dependiente del espesor) y para la tensión última de rotura  $f_u$ :

Aceros empleados para perfiles, chapas y tirantes (en función del espesor nominal t [mm])		
Grupo	Denominación	Tensión última de rotura $f_u$ [N/mm <sup>2</sup> ] y $f_y$
Tirantes	S400	≥400
Perfiles laminados / Chapas	S275JR	410

Las siguientes propiedades son comunes a todos los aceros empleados:

Características comunes a todos los aceros empleados (según CTE DB-SE-A 4.2.3)		
Módulo de elasticidad E (longitudinal)	2.1 x 10 <sup>5</sup>	N/mm <sup>2</sup>
Módulo de rigidez G (transversal)	8.1 x 10 <sup>4</sup>	N/mm <sup>2</sup>
Coefficiente de Poisson $\nu$	0.30	
Coefficiente de dilatación térmica $\alpha$	1.2 x 10 <sup>-5</sup>	(°C) <sup>-1</sup>
Densidad (peso específico)	7850	kg/m <sup>3</sup>

Los coeficientes parciales para la resistencia adoptados en esta estructura coinciden con los indicados en 2.3.3.1 del CTE DB-SE-A, es decir:

Coeficientes parciales para la resistencia según CTE DB-SE-A 2.3.3.1		
Coeficiente parcial de seguridad relativo a la plastificación del material	$\gamma_{M0}$	1.05
Coeficiente parcial de seguridad relativo a los fenómenos de inestabilidad	$\gamma_{M1}$	1.05
Coeficiente parcial de seguridad relativo a la resistencia última del material o sección, y a la resistencia de los medios de unión	$\gamma_{M2}$	1.25
Coeficiente parcial para la resistencia al deslizamiento de uniones con tornillos pretensados en Estado Límite de Servicio	$\gamma_{M3}$	1.10
Coeficiente parcial para la resistencia al deslizamiento de uniones con tornillos pretensados en Estado Límite Último	$\gamma_{M3}$	1.25
Coeficiente parcial para la resistencia al deslizamiento de uniones con tornillos pretensados y agujeros rasgados o con sobremedida	$\gamma_{M3}$	1.40

De acuerdo a lo indicado en DB-SE-A 4.4.1, las características mecánicas de los materiales de aportación (soldaduras) serán en todos los casos superiores a las del material base.

#### 5.1.6.4 Análisis estructural

La comprobación ante cada estado límite se realiza en dos fases: determinación de los efectos de las acciones (esfuerzos y desplazamientos de la estructura) y comparación con la correspondiente limitación (resistencias y flechas o vibraciones admisibles, respectivamente). La primera fase se corresponde con el análisis, propiamente dicho, y la segunda fase con la verificación.

El análisis (primera fase) global se realiza mediante modelos e hipótesis simplificadoras, congruentes entre sí y con la realidad proyectada. Para ello se procede con un análisis elástico y lineal a nivel global, del que se obtienen los resultados de los efectos de las acciones (y sus combinaciones).

Dichos efectos son los considerados directamente para las comprobaciones en la verificación (segunda fase) en estados límite de servicio, mientras que para las comprobaciones de resistencia y estabilidad (estados límite últimos), se adoptan los efectos de cálculo (mayorados, con los coeficientes correspondientes; ver apartado 1.5 de esta memoria).

La capacidad resistente de las secciones depende de su clase. Para la determinación de la clase de una sección se verifican los límites establecidos en las tablas 5.3 y 5.4 CTE DB-SE-A para los elementos comprimidos de las secciones. De esta forma se establece la clasificación siguiente de clases de secciones:

Clasificación de secciones transversales solicitadas por momentos flectores (CTE DB-SE-A Tabla 5.1 y 5.2)			
Clase	Descripción	Método para solicitaciones	Método para resistencia
1	Plástica	Permiten la formación de la rótula plástica con la capacidad de rotación suficiente para la redistribución de momentos	Plástico o Elástico
2	Compacta	Permiten el desarrollo del momento plástico con una capacidad de rotación limitada	Elástico
3	Semicompacta o Elástica	En la fibra más comprimida se puede alcanzar el límite elástico del acero, pero la abolladura impide el desarrollo del momento plástico	Elástico
4	Esbelta	Los elementos total o parcialmente comprimidos de las secciones esbeltas se abollan antes de alcanzar el límite elástico en la fibra más comprimida	Elástico con posible reducción de rigidez

La **luz de cálculo** de todas las piezas tipo barra se corresponde con la **distancia entre sus ejes** de enlace con el resto de la estructura, salvo para las piezas entre macizos (apoyos rígidos de dimensión importante en relación a su canto), en los que la luz de cálculo se considera la luz libre entre apoyos más un canto.

En relación al análisis de los nudos de las estructuras trianguladas (cerchas) se adopta el criterio indicado en el apartado 1.4 de esta memoria. En su caso, la desvinculación de giro entre extremos de barra se limita al giro en el propio plano de la celosía o cercha.

### 5.1.6.5 Estados Límite Últimos

Para cada situación de dimensionado, los valores de cálculo del efecto de las acciones se obtendrán mediante las reglas de combinación indicadas en los apartados 1.2 y 1.5 de esta memoria (en acuerdo con el CTE DB-SE 4.2). Para la obtención de los valores de cálculo del efecto de las acciones se emplearán los coeficientes parciales de seguridad (mayoración de acciones) indicados en el apartado 1.5 de esta memoria, en concreto en la tabla correspondiente a la tabla 4.1 del CTE DB-SE.

De acuerdo a lo indicado en el anterior apartado 6.4 de esta memoria, para secciones de clase 1 y 2 la distribución de tensiones se escoge atendiendo a criterios plásticos (en flexión se alcanza el límite elástico en todas las fibras de la sección). Para las secciones de clase 3 la distribución sigue un criterio elástico (en flexión se alcanza el límite elástico sólo en las fibras extremas de la sección) y para secciones de clase 4 este mismo criterio se establece sobre la sección eficaz (ver CTE DB-SE-A 6.2.3). En el caso que acontece sólo tratamos de perfiles de clase 1.

Adicionalmente a este criterio, se comprueba que en todas las secciones se cumpla el criterio de rotura de Von Mises (sección eficaz en el caso de clase 4):

$$\sqrt{\sigma_{xd}^2 + \sigma_{zd}^2 - \sigma_{xd}\sigma_{zd} + 3\tau_{xzd}^2} \leq f_{yd}$$

Esta comprobación resulta sobradamente holgada para las secciones de clase 1 y 2 y por lo tanto fuera de nuestra memoria.

### 5.1.6.6 Estados Límite de Servicio

Para cada situación de dimensionado, los valores de cálculo del efecto de las acciones se obtendrán mediante las reglas de combinación indicadas en los apartados 1.2 y 1.5 de esta memoria (según el CTE DB-SE 4.3). Se considera que hay un comportamiento adecuado, en relación con las deformaciones, las vibraciones o el deterioro, si se cumple, para las situaciones de dimensionado pertinentes, que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para el mismo en el apartado 1.5 de esta memoria (de acuerdo al CTE DB-SE 4.3).

Para las comprobaciones de estados límite de servicio se emplean los valores medios para las propiedades elásticas de los materiales (ver apartado 6.3 de esta memoria). Los valores límite generales para las comprobaciones en los estados límite de servicio son los indicados en el apartado 1.5 de esta memoria.

### 5.1.6.7 Uniones

En lo referente a las uniones entre perfiles y chapas de acero de esta estructura, se deben atender las siguientes especificaciones, además de observar todo lo dispuesto en el CTE DB-SE-A capítulo 8.

Las uniones soldadas se ejecutan de acuerdo a lo indicado en los planos de proyecto, en relación a la posición y longitud de los cordones de soldadura. Respecto al espesor de garganta, salvo indicación contraria en los propios planos del proyecto de ejecución, se adopta el criterio de que sea 0,7 veces el espesor de la chapa más delgada implicada en la unión.

Las soldaduras a ejecutar son, en general, uniones de soldadura en ángulo, salvo en aquellas situaciones en las que se requiere un nivel mayor de penetración, para las que se proyectan soldaduras a tope con preparación de borde (bisel a 45°). Estos casos se indican expresamente en los planos, especificándose la preparación de borde necesaria (a un lado, a otro, o en ambos; y su nivel de penetración).

Las uniones atornilladas se ejecutan de acuerdo a lo especificado en los planos del proyecto de ejecución observando fielmente las separaciones y los diámetros de los tornillos, así como su material y tipología (sin pretensar, pretensados, pasadores, etc.)

### 5.1.7. ESTRUCTURAS DE FÁBRICA (DB-SE-F)

En esta estructura se emplean elementos estructurales de fábrica de bloque de hormigón, para la configuración de los paramentos estructurales de los elementos aledaños al pabellón polideportivo y también para la zona inferior de éste. Es por ello que resulta de aplicación el documento básico DB-SE-F.

#### 5.1.7.1 Bases de cálculo

En relación a las juntas de movimiento (ver 2.2 CTE DB-SE-F): se establece la necesidad de realizar *“juntas de movimiento para permitir dilataciones térmicas y por humedad, fluencia y retracción, las deformaciones por flexión y los efectos de las tensiones internas producidas por cargas verticales o laterales, sin que la fábrica sufra daños”*.

Dichas juntas se disponen a distancias menores o iguales a 20m (ver tabla 2.1).

En la comprobación de la capacidad portante de los muros, se adopta un diagrama de tensión a deformación del tipo rígido – plástico.

#### 5.1.7.2 Durabilidad

Dada la situación de los muros portantes de hormigón, se establece una clase general de exposición IIa (Tabla 3.1 de CTE DB-SE-F, humedad media), por lo que, de acuerdo a 3.2.1 (Tabla 3.3), se prescribe el empleo de bloques de hormigón con cemento CEM III (o CEM IV), morteros de cemento de adición CEM II con plastificante (o de alto horno y/o puzolánico CEM III con plastificante), y elementos de enlace de acero inoxidable austenítico.

#### 5.1.7.3 Materiales, coeficientes parciales de seguridad y nivel de control

La pieza empleada para la ejecución de los muros de bloque queda encuadrada dentro del grupo de piezas aligeradas de hormigón (Tabla 4.1 de CTE DB-SE-F). Las dimensiones nominales de las piezas son 40cmx20cmx20cm, para juntas ordinarias de aproximadamente 1cm.

El mortero a emplear en la unión entre piezas será de tipo ordinario al menos M10.

El hormigón empleado en el relleno de senos y huecos es HA-25/B/20/IIa, lo que se corresponde con una resistencia características a corte  $f_{ck} = 0,45\text{N/mm}^2$  (Tabla 4.2). Siendo el tamaño máximo del árido de 20mm, por lo que los huecos de los bloques no podrán ser de dimensión menor de 100mm (ver 4.3.2).

El acero de armaduras empleado es de tipo B500SD.

Para quedar del lado de la seguridad, y dada la falta de datos concretos en fase de proyecto de ejecución, se ha adoptado en el cálculo una categoría de ejecución C, aunque se advierte de las ventajas de poder optar por una categoría superior (ver apartado 8.2.1 de CTE DB-SE-F).

Para la determinación de la resistencia a compresión de la fábrica, se emplea la tabla 4.4 del CTE DB-SE-F, considerando, para los materiales, un mortero M10 (resistencia del mortero  $f_m \geq 10\text{N/mm}^2$ ), y un bloque de resistencia normalizada  $f_b \geq 20\text{N/mm}^2$ , por lo que se obtiene una resistencia característica a la compresión de la fábrica de bloque aligerado de  $f_k = 6\text{N/mm}^2$ . Estos datos están sujetos a cambio en relación a la carga que proviene de las cerchas.

Los muros deberán considerarse como elementos finitos planos en términos de modelización estructural. Estos están sujetos a acciones que producen pandeos, momentos, cortantes y axiles.

Para la determinación de la resistencia de cálculo se adoptan los coeficientes parciales de seguridad  $\gamma_M$  definidos en la tabla 4.8 del CTE DB-SE-F. Teniendo en cuenta que en fase de proyecto no se cuenta

con datos fiables y definitivos respecto de la categoría del control de fabricación, se adopta el caso más desfavorable, considerando categoría II, y por lo tanto, un coeficiente parcial de seguridad  $\gamma_M = 3.0$ . El resultado es una resistencia de cálculo a compresión de la fábrica de  $f_d = 2.0\text{N/mm}^2$ .

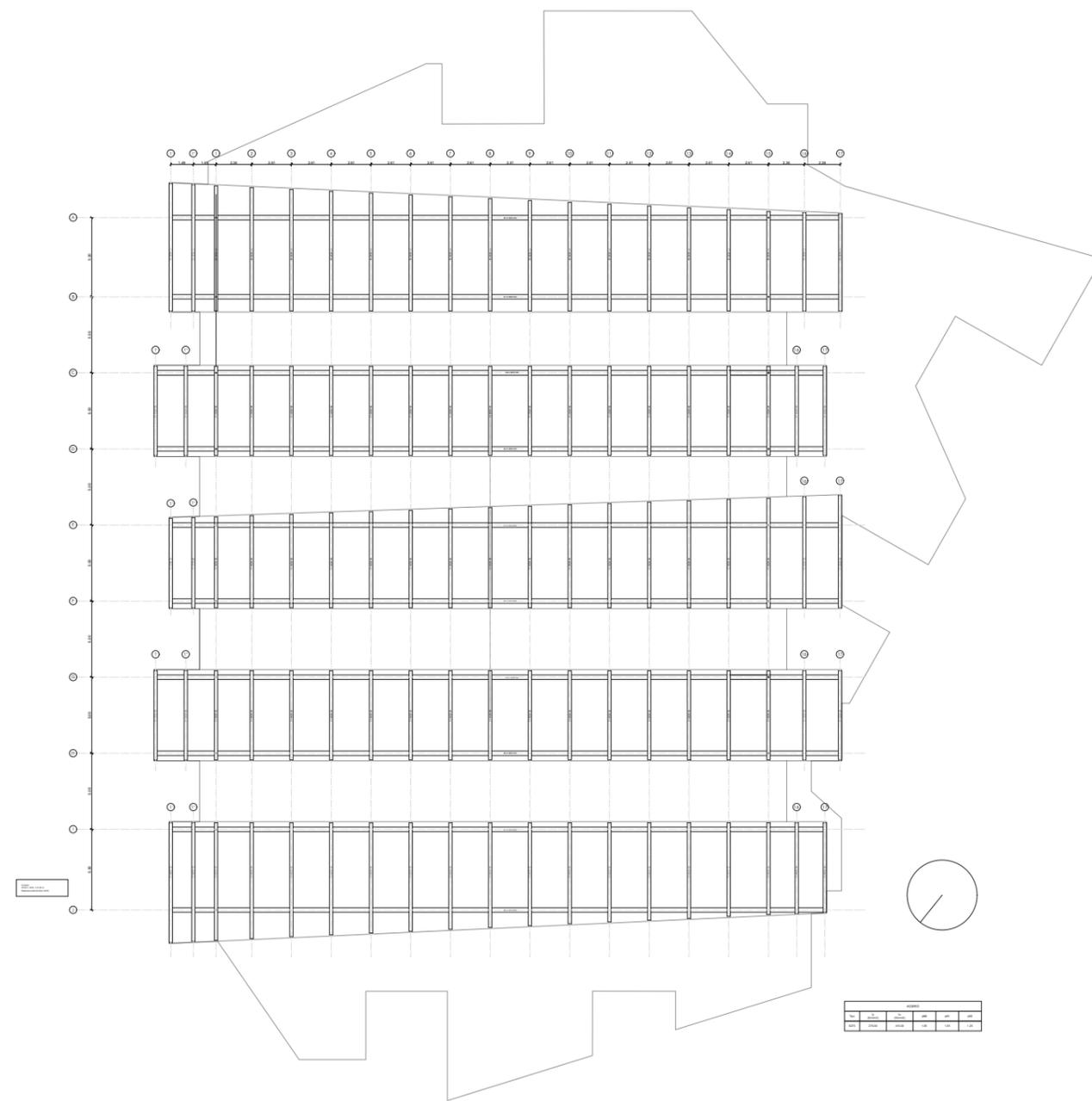
Con estos parámetros, se obtiene una capacidad portante última para la fábrica de bloques aligerados de 20cm de ancho de  $f_v = 400\text{N/mm} = 400\text{kN/m}$ .

### 5.1.8. ESTRUCTURAS DE MADERA (DB-SE-M)

Dadas las características de esta estructura, en las que no son empleados elementos estructurales de madera.

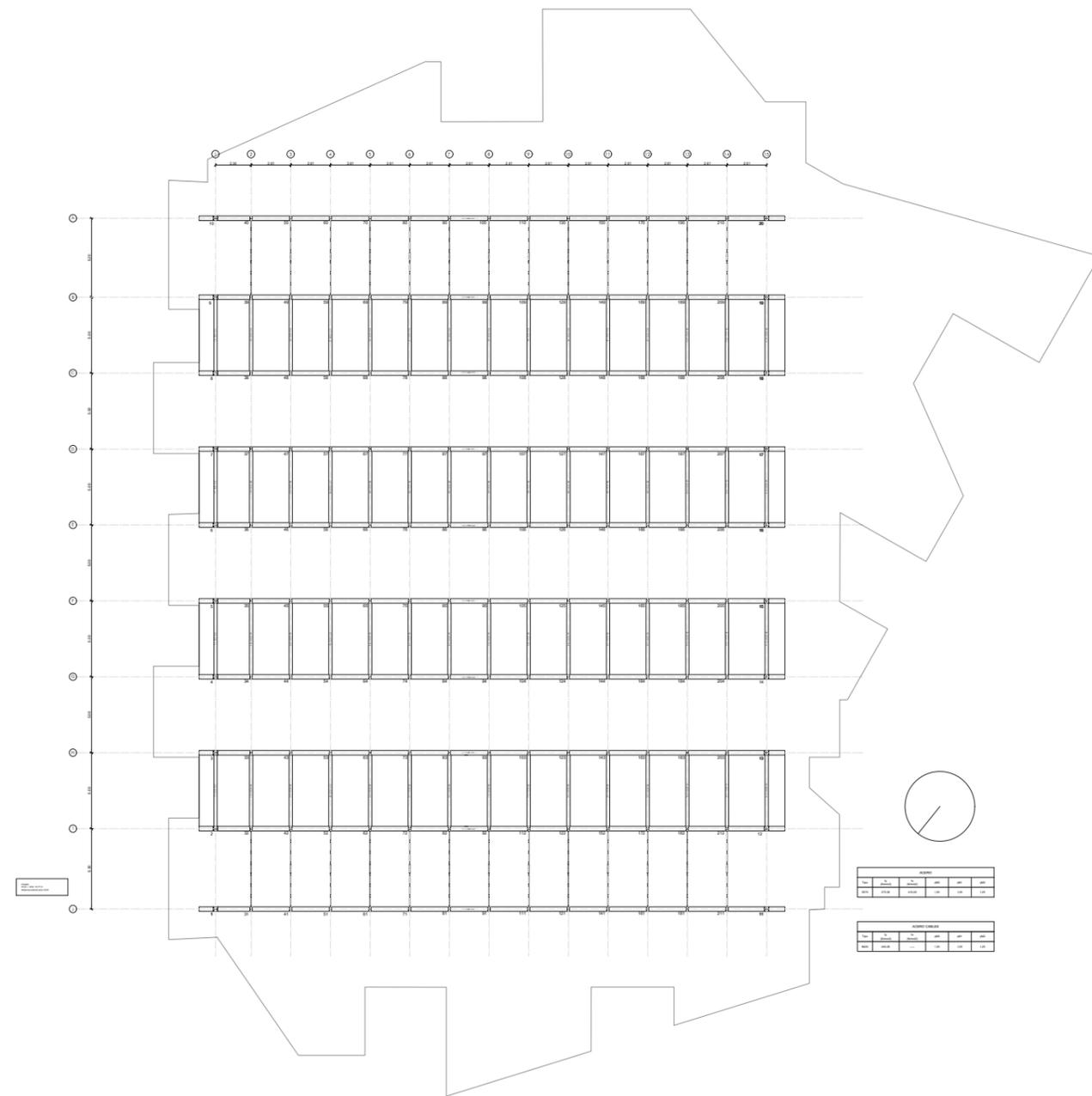
**NO es de aplicación el documento básico DB-SE-M.**

- 01 | Planta estructural. Elementos superiores
- 02 | Planta estructural. Elementos inferiores
- 03 | Planta de cimentación



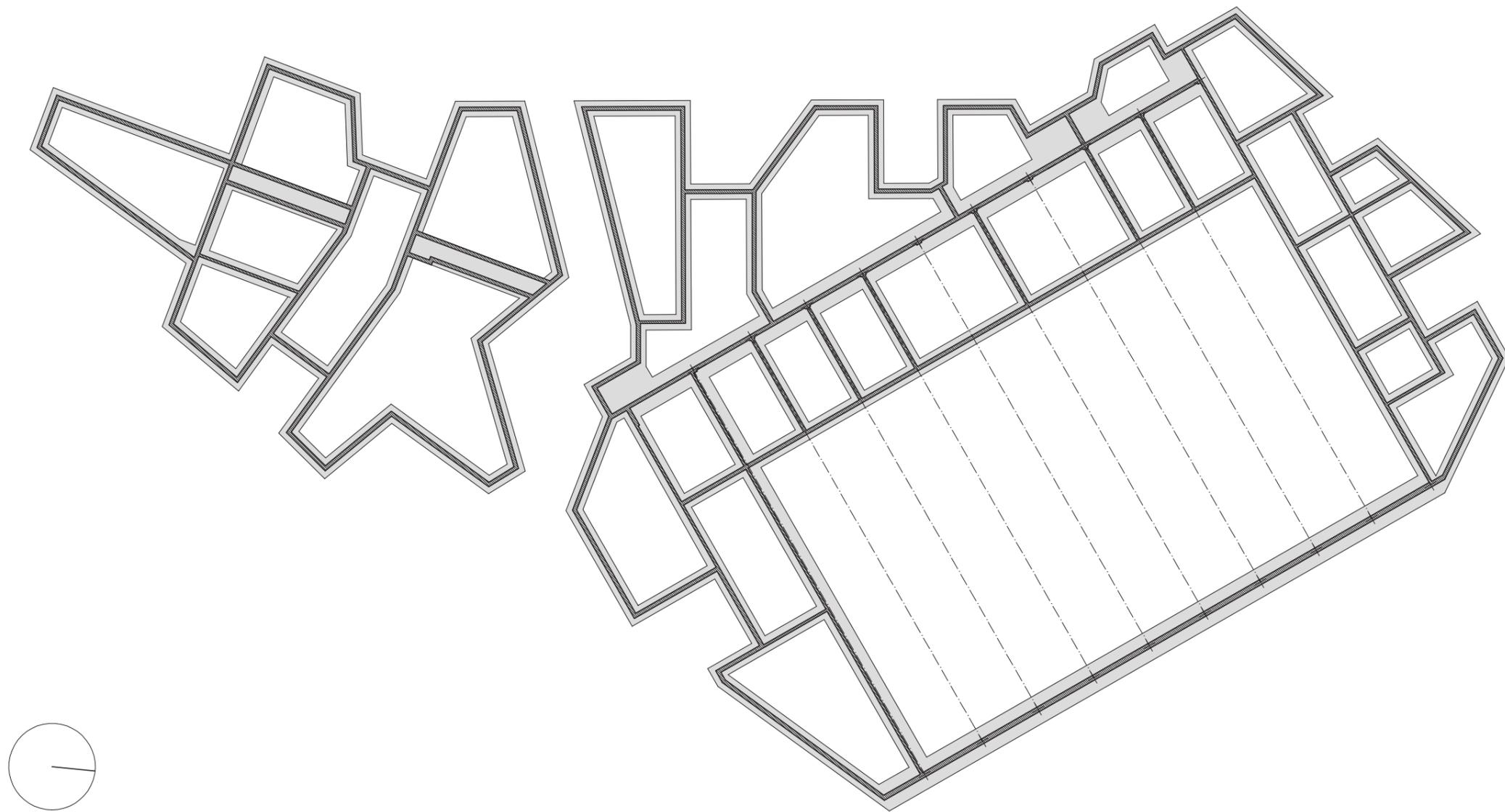
Planta estructural | Viguetas sobre cerchas | Elementos superiores

Escala 1/300



Planta estructural | Viguetas bajo cerchas | Elementos inferiores

Escala 1/300



Planta estructural | Cimentación | Zapatas corridas

Escala 1/400

## 5.2. DB-SI EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIOS

Las edificaciones deberán cumplir con una serie de condiciones con el fin de proteger a sus ocupantes en caso de incendio. Además, deberá permitir una rápida evacuación y prevenir posibles daños al edificio o a los edificios colindantes.

Por tanto, se deberá diseñar un sistema de protección contra incendios y unas vías de evacuación de acuerdo con el Código Técnico de la Edificación en su Documento Básico DB SI Seguridad en caso de Incendio.

### 5.2.1. Propagación interior

#### Compartimentación en sectores

Teniendo en cuenta que se trata de un local de pública concurrencia, se considera que las edificaciones constituyen un conjunto de 6 sectores de incendios. Todos ellos son inferiores a 2500m<sup>2</sup>, como establece la tabla 1.1 en el uso previsto de pública concurrencia.

- Pública Concurrencia
  - La superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 2.500 m<sup>2</sup>, excepto en los casos contemplados en los guiones siguientes.
  - Los espacios destinados a público sentado en asientos fijos en cines, teatros, auditorios, salas para congresos, etc., así como los museos, los espacios para culto religioso y los recintos polideportivos, feriales y similares pueden constituir un sector de incendio de superficie construida mayor de 2.500 m<sup>2</sup> siempre que:
    - a) estén compartimentados respecto de otras zonas mediante elementos EI 120;
    - b) tengan resuelta la evacuación mediante salidas de planta que comuniquen con un sector de riesgo mínimo a través de vestíbulos de independencia, o bien mediante salidas de edificio;
    - c) los materiales de revestimiento sean B-s1,d0 en paredes y techos y B<sub>FL</sub>-s1 en suelos;
    - d) la densidad de la carga de fuego debida a los materiales de revestimiento y al mobiliario fijo no exceda de 200 MJ/m<sup>2</sup> y
    - e) no exista sobre dichos espacios ninguna zona habitable.
  - Las cajas escénicas deben constituir un sector de incendio diferenciado.

La resistencia al fuego de paredes, techos y puertas de paso que separan cada sector considerado del resto, según la tabla 1.2 del CTE-DB SI, será la siguiente:

Elemento	Plantas bajo rasante	Resistencia al fuego		
		Plantas sobre rasante en edificio con altura de evacuación:		
		h ≤ 15 m	15 < h ≤ 28 m	h > 28 m
Paredes y techos <sup>(3)</sup> que separan al sector considerado del resto del edificio, siendo su uso previsto: <sup>(4)</sup>				
- Sector de riesgo mínimo en edificio de cualquier uso	(no se admite)	EI 120	EI 120	EI 120
- Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	EI 120	EI 60	EI 90	EI 120
- Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	EI 120 <sup>(5)</sup>	EI 90	EI 120	EI 180
- Aparcamiento <sup>(6)</sup>	EI 120 <sup>(7)</sup>	EI 120	EI 120	EI 120
Puertas de paso entre sectores de incendio	EI <sub>2</sub> tC5 siendo t la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realice a través de un vestíbulo de independencia y de dos puertas.			

Las paredes y techos que separan cada sector cumplirán con lo estipulado en dicho punto, siendo su valor EI 90.

#### Locales y Zonas de Riesgo Especial

Los locales técnicos integrados en el edificio se clasificarán conforme a la tabla 2.1 del CTE- DB SI.

Uso previsto (en cualquier edificio)	Medidas del CTE para riesgo bajo	En proyecto
Talleres de mantenimiento, almacenes de elementos combustibles	NP	NP
Almacén de residuos	NP	NP
Aparcamiento de vehículos de una vivienda unifamiliar cuya superficie S no exceda de 100m <sup>2</sup>	NP	NP
Cocinas según potencia P instalada	20 < P ≤ 30	30
Lavanderías. Vestuario de personal. Camerinos	20 < S ≤ 100m <sup>2</sup>	80m <sup>2</sup>
Salas de máquinas de instalaciones de climatización (Según RITE)	En todo caso	En todo caso (Procede)
Salas de maquinaria frigorífica	NP	NP
Almacén de combustible sólido para calefacción	NP	NP
Local de contadores de electricidad y de cuadros generales de distribución	En todo caso	En todo caso (Procede)
Centro de transformación	En todo caso	En todo caso (Procede)
Sala de maquinaria de ascensores	En todo caso	En todo caso (Procede)
Sala de grupo electrógeno	En todo caso	En todo caso (Procede)
Taller o almacén de decorados, de vestuario, etc.	100 < S ≤ 200m <sup>2</sup> RIESGO MEDIO	154m <sup>2</sup>

Las condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en edificios para un local de riesgo medio serán: resistencia al fuego de los espacios de almacenamiento EI 120.

El máximo recorrido de evacuación que se puede efectuar hasta alguna salida del local debe ser menor o igual a 25 m.

#### Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario

Con respecto a la reacción al fuego de los elementos constructivos, para este local sería el caso de zonas ocupables, cumpliendo así lo estipulado en la tabla 4.1 del CTE-DB SI. Por tanto, los revestimientos de techos y paredes serán C-s2,d0 y el de los suelos EFL.

Con respecto a elementos decorativos y mobiliario a los que se refiere el punto 4 del CTE-DB SI, está previsto que existan únicamente listones de madera no tapizados que cumplen con lo establecido en dicho punto, es decir, material M2 conforme a UNE 237272:1990.

### 5.2.2. Propagación exterior

Se trata de edificios aislados, por lo que no se prevé riesgo de propagación exterior a edificios colindantes.

### 5.2.3. Evacuación de ocupantes

#### Cálculo de la ocupación

A efectos de determinar la ocupación, se usarán los parámetros definidos en la tabla 2.1. Densidades de ocupación del apartado 2 del DB -SI3.

#### a) Polideportivo y elementos circundantes

Por tanto, en las zonas destinadas a espectadores sentados se tendrán a **400** ocupantes ya que se dispone de 200m<sup>2</sup> y los asientos no están definidos en el proyecto.

También se tiene en cuenta la zona superior de las gradas, cuya superficie apta para la correcta visión y por lo tanto útil como zona de espectadores de pie es de 48m<sup>2</sup> y por lo tanto su ocupación será de **240** ocupantes según la tabla 2.1. Densidades de ocupación.

En cuanto a la zona destinada a gimnasio con aparatos, tiene una superficie de 90m<sup>2</sup> por lo que se estiman **18** personas. Para la zona de vestíbulos, vestuarios, etc; con una superficie de 500m<sup>2</sup> se estiman **250** personas. Y para la zona de cuartos de instalaciones, con una superficie de 165m<sup>2</sup>, se estiman **17** personas.

En la zona destinada a cancha, suponiendo máxima ocupación en hora de partido que se juegue en todo el perímetro, jugadores, banquillos y árbitros; se estima un total de **50** personas.

Para la zona de la cantina se tienen 75m<sup>2</sup>, lo que supone una ocupación de **50** personas.

Para la zona de oficinas se tiene una superficie de 175m<sup>2</sup>, lo que estima una ocupación de **18** personas.

Como resultado de todo lo indicado anteriormente, se estima que el aforo previsto máximo en este establecimiento corresponda a un valor máximo de **1043** personas en el local, de acuerdo con lo indicado en el CTE-DB SI3.

#### b) Oficinas

Corresponde al apartado *Administrativo* de la tabla 2.1. Densidades de ocupación

Se tiene un total de 571m<sup>2</sup> en planta baja y 407m<sup>2</sup> en la planta primera. Esto supone un total de superficie de 978m<sup>2</sup> y una ocupación de **98** personas.

El cuarto de instalaciones sostiene una superficie de 15m<sup>2</sup>, por lo que supone una ocupación de **2** personas.

En total se tiene una ocupación estimada de **100** personas.

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

Según la tabla 3.1 Número de salidas de planta y longitud de los recorridos de evacuación, teniendo dos o más salidas dentro de una planta o recinto la evacuación no excederá de 50m. El recorrido máximo de evacuación en estas condiciones en el proyecto es inferior a los **35m**.

#### Dimensionado de los medios de evacuación

Tipo de elemento	Dimensionado	En proyecto
Puertas y pasos	$A \geq P / 200 \geq 0,8m$	Puertas tipo: 0,9m/hoja Puertas especiales: 1m/hoja
Pasillos y rampas	$A \geq P / 200 \geq 1m$	Pasillo mínimo: 1,5m
Pasos entre filas de asientos fijos en salas de público tales como cines, teatros, auditorios, etc.	NP	No se estiman asientos fijos - NP
Escaleras no protegidas	$A \geq P / 160$	2m en escaleras principales de máxima ocupación (320 personas según tabla 4.2. capacidad de evacuación de las escaleras en función de su anchura)
Escaleras protegidas	NP	NP

#### Protección de las escaleras

Uso previsto	Dimensionado	En proyecto
Administrativo	$h < 14m$	$h = 3,2m$
Pública concurrencia	$h < 10m$	$h = 2,5m$

#### Puertas situadas en recorridos de evacuación

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

#### Señalización de los medios de evacuación

Se utilizarán las señales de salida, de uso habitual o de emergencia, definidas en la norma UNE 23034:1988. La salida del recinto tendrá una señal con rótulo "SALIDA".

Deberán disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciba directamente la salida. En aquellos puntos del recorrido de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán de estas señales con el fin de que quede claramente definida la alternativa correcta.

En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean de salida y que puedan inducir a error, se deberán

disponer de una señal "SIN SALIDA".

Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes. El tamaño de las señales serán de 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m, 420 x 420 mm cuando dicha distancia esté comprendida entre 10 y 20 m, y cuando la distancia esté entre 20 y 30 m el tamaño será de 594 x 594 m.

La distribución de estas señales se encuentra en la documentación gráfica.

#### Control del humo de incendio

Se establecerá un un sistema de control de humo de incendio en el proyecto al exceder la ocupación de 1000 ocupantes (1043 según lo establecido en el cómputo).

El diseño, cálculo, instalación y mantenimiento del sistema se realizarán de acuerdo a las normas UNE 23584:2008, UNE 23585:2017 y UNE-EN 12101:2006.

#### Evacuación de personas con discapacidad

Las personas con discapacidad tienen acceso a todos los recintos de incendios. Incluso alternativos.

### 5.2.4. Instalaciones de protección contra incendios

#### Dotación de instalaciones de protección contra incendios

Teniendo en cuenta el uso y dimensiones del local, según lo dispuesto en el apartado 1 del DB- S14 y en el apéndice 1 del Reglamento de Protección Contra Incendios (R.D. 1942/1993 de 5 de noviembre), se le dotará con las siguientes instalaciones de protección contra incendios.

Bocas de incendio del tipo 25 mm; hidrantes exteriores, en el caso de que no exista ninguno en la vía pública a menos de 100 m de la fachada; y un sistema de detección de incendio del tipo 25mm.

Estas bocas de incendio tendrán una categoría III de abastecimiento y se diseñará con un depósito con equipo de bombeo único. Por tanto, se proyecta instalar un grupo de presión contra incendios tipo Nueva Spill U32-236 o similar. La distribución de la instalación de protección contra incendios como los datos más detallados se muestra en la documentación gráfica.

Se dotará de sistema de alarma al exceder la ocupación de 500 personas. El sistema será apto para mensajes por megafonía.

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

Los extintores se señalarán con señales que cumplan con la norma UNE 23033-1, de tamaño 210 x 210mm.

Además, las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro del alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa deben cumplir lo establecido en la norma UNE 23035-4:1999.

La instalación de extintores móviles se realizará conforme a la Regla Técnica Cepreven R.T.2- EXT y se distribuirán conforme a lo estimado en la documentación gráfica de la presente memoria.

Además, también se ha previsto la instalación con pulsadores de alarma en todas las plantas del tipo MOD.AE/SA-PT. A parte de los pulsadores de alarma, se ha diseñado la instalación con sirenas algorítmicas y con detectores ópticos a lo largo de cada planta. Estas sirenas serán del tipo AE/SA-ASF1 o similar mientras que los detectores ópticos serán MOD.AE/SA-OPI. La distribución de dichos elementos también se refleja en la documentación gráfica.

### 5.2.5. Intervención de bomberos

#### Condiciones de aproximación y entorno

Aproximación a los edificios

Aspectos de aproximación	Dimensión mínima	En proyecto
Anchura mínima libre	3,5m	6,3m
Altura mínima libre o gálibo	4,5m	A cielo abierto
Capacidad portante del vial	20kN/m <sup>2</sup>	40kN/m <sup>2</sup>

Entorno de los edificios

La altura de evacuación es de 2,5m<9m, por lo tanto no es de aplicación.

Accesibilidad por fachada

Las fachadas permiten desde el exterior el acceso al personal de servicio de extinción de incendios.

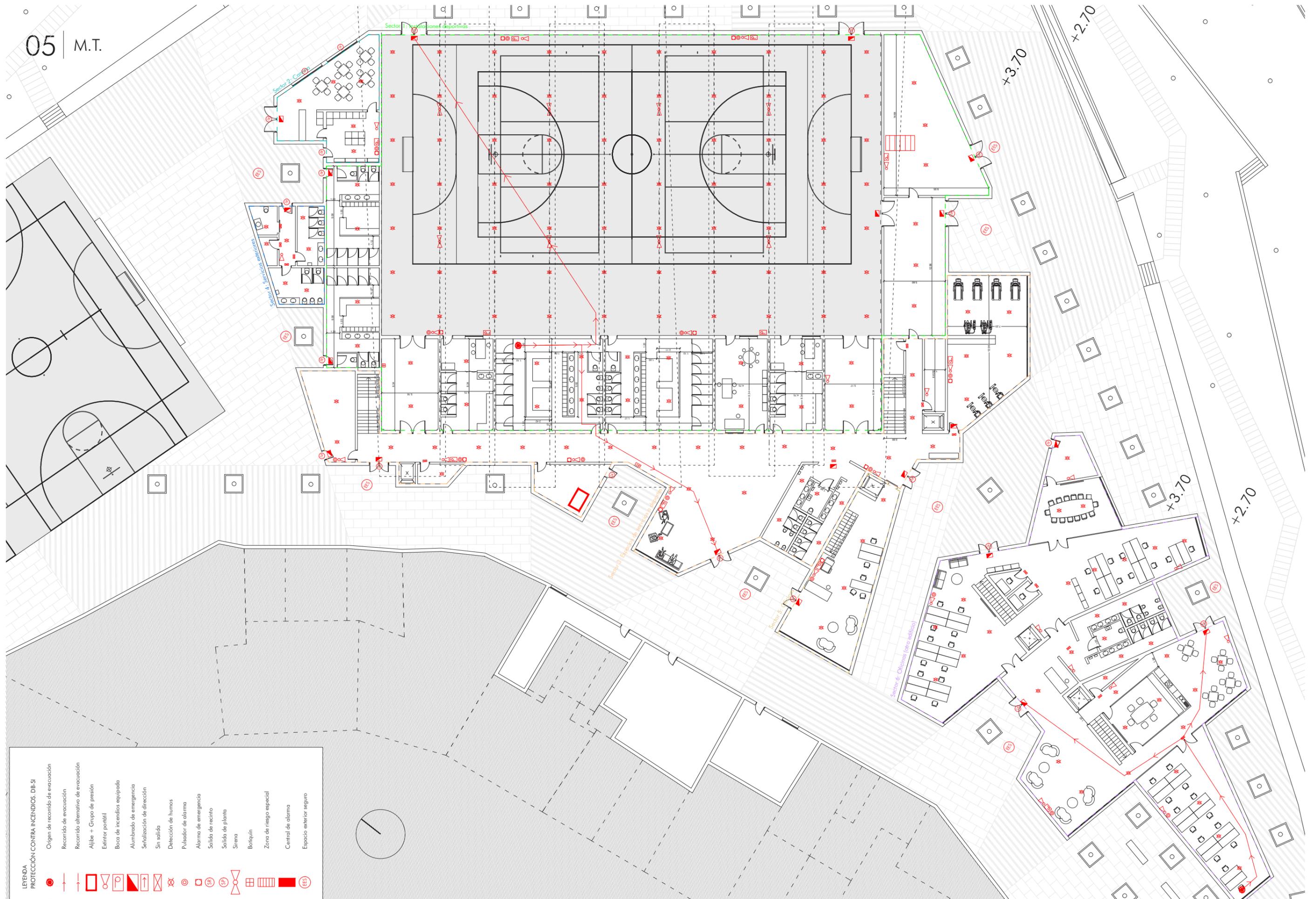
### 5.2.6. Resistencia al fuego de la estructura

La altura de evacuación del edificio es <15, luego según la tabla 3.1. Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales para un uso de pública concurrencia es de **R 90**. En el caso del edificio de administración un **R 60**.

Sin embargo, según estipula el punto siguiente a la tabla, si la estructura principal de las cubiertas ligeras no previstas para ser utilizadas en la evacuación de los ocupantes y cuya altura respecto a la rasante exterior no exceda de 28m (13m en proyecto), así como los elementos que únicamente sustenten dichas cubiertas, podrán ser **R 30** cuando su fallo no pueda ocasionar daños graves a los edificios o establecimientos próximos, ni comprometer la estabilidad de otras plantas inferiores o la compartimentación de los sectores de incendio. A tales efectos, puede entenderse como ligera aquella cubierta cuya carga permanente debida únicamente a su cerramiento no exceda de 1kN/m<sup>2</sup>, como es el caso que nos ocupa.

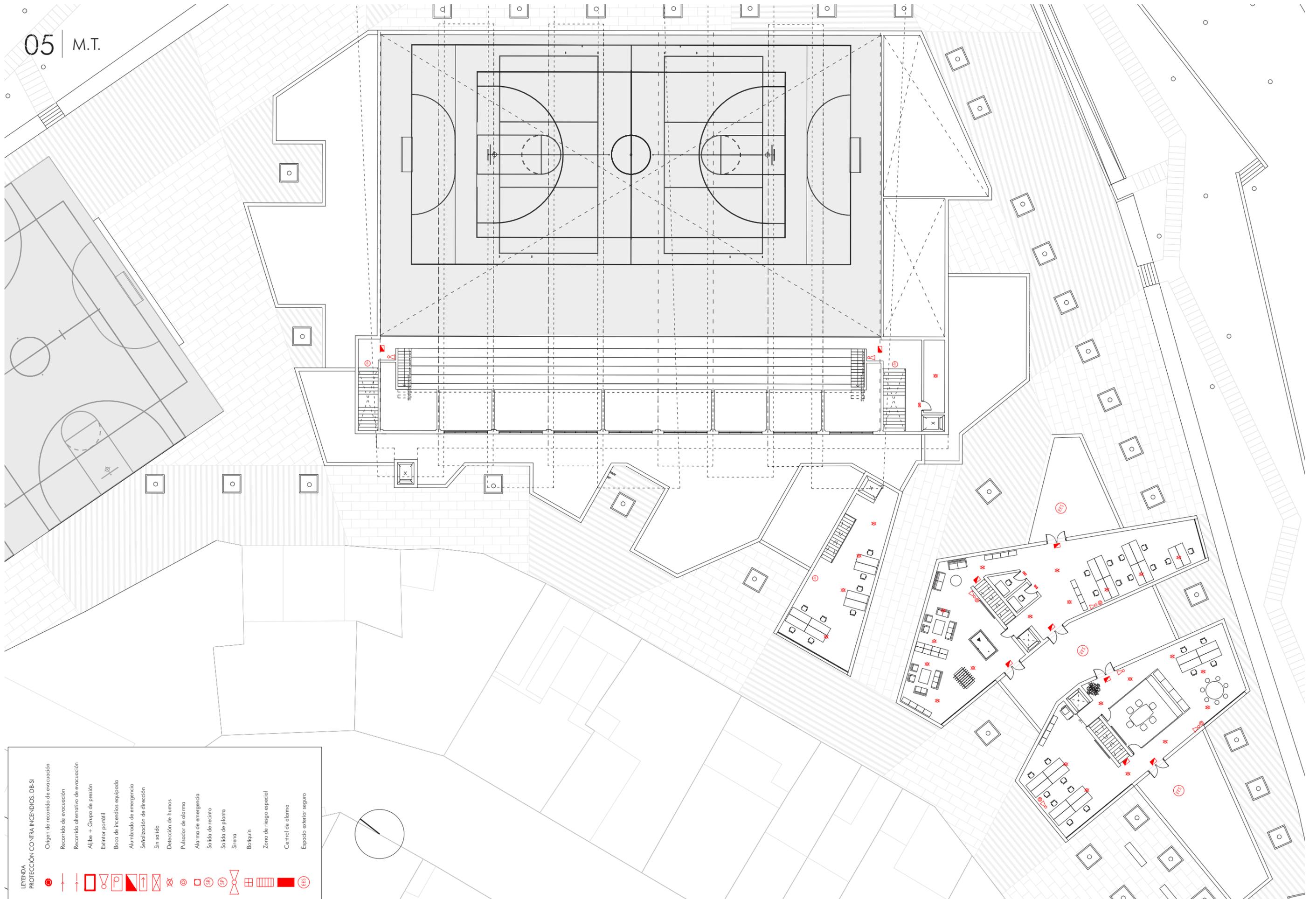
La estructura portante de las cubiertas del polideportivo, creadas a partir de cerchas metálicas se hallarán pintadas con recubrimientos que cumplan la norma **R 30** de acuerdo a lo antes descrito.

- 01 | Instalación contra incendios. Planta Baja
- 02 | Instalación contra incendios. Planta Primera
- 03 | Instalación contra incendios. Planta Segunda



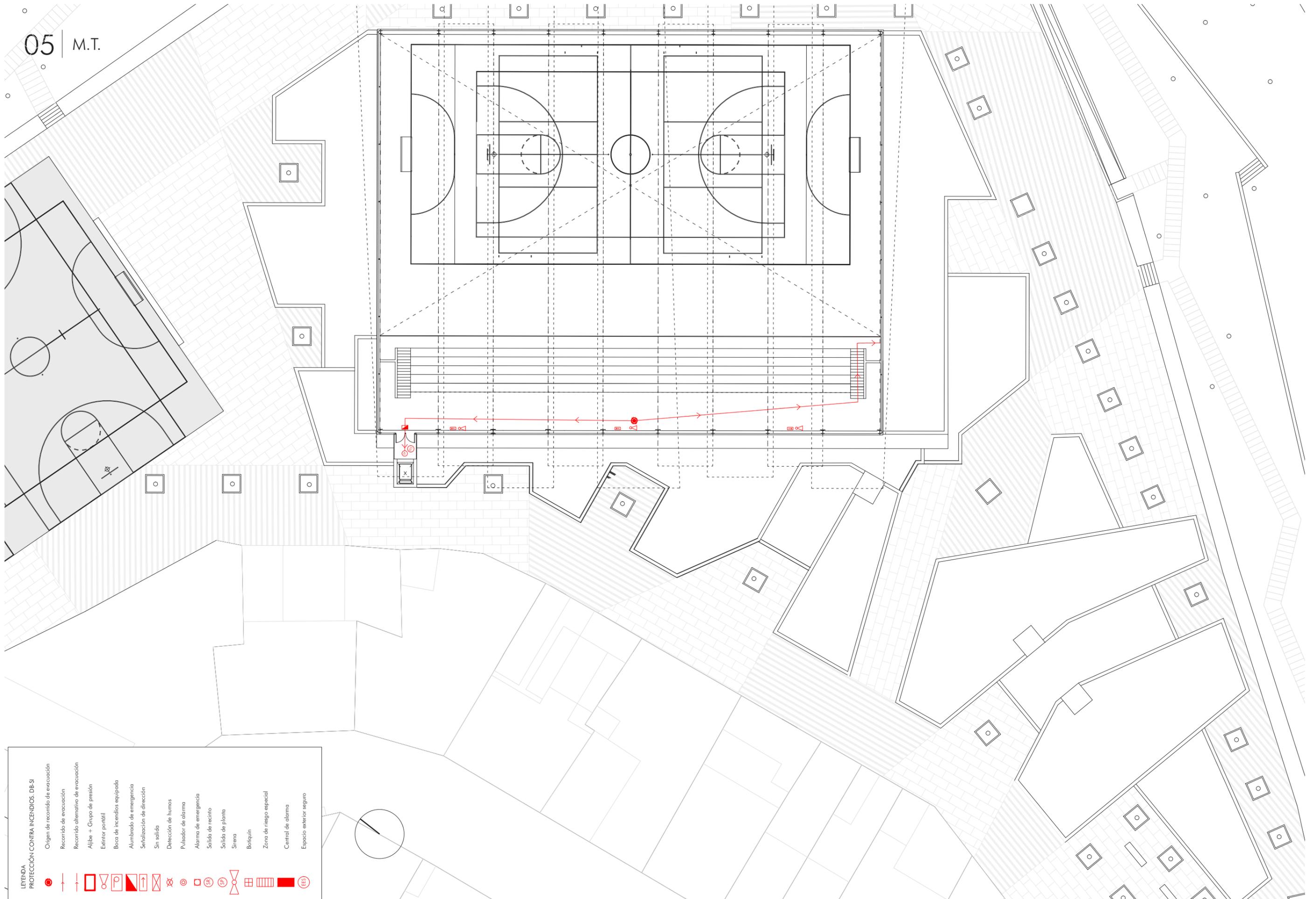
**LEYENDA**  
**PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS. DB-SI**

	Origen de recorrido de evacuación
	Recorrido de evacuación
	Recorrido alternativo de evacuación
	Aljibe + Grupo de presión
	Extintor portátil
	Boca de incendios equipada
	Alumbrado de emergencia
	Señalización de dirección
	Sin salida
	Detección de humos
	Pulsador de alarma
	Alarma de emergencia
	Salida de recinto
	Salida de planta
	Sirena
	Bolquín
	Zona de riesgo especial
	Central de alarma
	Espacio exterior seguro



LEYENDA  
PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS. DB-SI

- Origen de recorrido de evacuación
- ↑ Recorrido de evacuación
- ↓ Recorrido alternativo de evacuación
- ☐ Aljibe + Grupo de presión
- ☐ Extintor portátil
- ☐ Boca de incendios equipada
- ☐ Alumbrado de emergencia
- ☐ Señalización de dirección
- ☐ Sin salida
- ☐ Detección de humos
- ☐ Pulsador de alarma
- ☐ Alarma de emergencia
- ☐ Salida de recinto
- ☐ Salida de planta
- ☐ Sirena
- ☐ Boliquín
- ☐ Zona de riesgo especial
- ☐ Central de alarma
- ☐ Espacio exterior seguro



LEGENDA

- PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS. DB-SI
- Origen de recorrido de evacuación
  - ↑ Recorrido de evacuación
  - ↓ Recorrido alternativo de evacuación
  - ☐ Aljibe + Grupo de presión
  - ☐ Extintor portátil
  - ☐ Boca de incendios equipada
  - ☐ Alumbrado de emergencia
  - ☐ Señalización de dirección
  - ☐ Sin salida
  - ☐ Detección de humos
  - ☐ Pulsador de alarma
  - ☐ Alarma de emergencia
  - ☐ Salida de recinto
  - ☐ Señala de planta
  - ☐ Sirena
  - ☐ Boliquín
  - ☐ Zona de riesgo especial
  - ☐ Central de alarma
  - ☐ Espacio exterior seguro

## 5.3. DB-SUA EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y ACCESIBILIDAD

## 5.3.1. Seguridad frente al riesgo de caídas

**Resbaladidad de los suelos**

Uso: Pública concurrencia

(Clasificación del suelo en función de su grado de deslizamiento UNE ENV 12633:2003)

Zona	Norma	Proyecto
Zonas interiores secas con pendiente < 6%	1	1
Zonas interiores secas con pendiente ≥ 6% y escaleras	2	2
Zonas interiores húmedas: entrada al edificio desde espacio exterior o terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas con pendiente < 6%	2	2
Zonas interiores húmedas: entrada al edificio desde espacio exterior o terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas con pendiente ≥ 6% y escaleras	3	NP
Zonas exteriores, garajes y piscinas y duchas	3	NP

**Discontinuidad en el pavimento**

El suelo no presenta imperfecciones o irregularidades que supongan riesgo de caídas como consecuencia de traspies o de tropiezos	Diferencia de nivel < 4 mm	cumple
Pendiente máxima para desniveles ≤ 50 mm Excepto para acceso desde espacio exterior	≤ 25 %	cumple
Perforaciones o huecos en suelos de zonas de circulación	∅ ≤ 15 mm	NP
Altura de barreras para la delimitación de zonas de circulación	≥ 800 mm	cumple
Nº de escalones mínimo en zonas de circulación  Excepto en los casos siguientes: <ul style="list-style-type: none"> <li>En zonas de uso restringido</li> <li>En las zonas comunes de los edificios de uso Residencial Vivienda.</li> <li>En los accesos a los edificios, bien desde el exterior, bien desde porches, garajes, etc. (figura 2.1)</li> <li>En salidas de uso previsto únicamente en caso de emergencia.</li> <li>En el acceso a un estrado o escenario</li> </ul>	3	cumple
Distancia entre la puerta de acceso a un edificio y el escalón más próximo. (excepto en edificios de uso Residencial Vivienda)	≥ 1.200 mm. y ≥ anchura hoja	cumple

**Desniveles**

Protección de desniveles

Barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con diferencia de cota (h).	Para h ≥ 550 mm
Señalización visual y táctil en zonas de uso público	para h ≤ 550 mm Dif. táctil ≥ 250 mm del borde

Altura de la barrera de protección	Norma	Proyecto
Diferencia de cotas ≤ 6m	≥ 900mm	1000mm
Resto de casos	≥ 1100mm	1100mm
Huecos de escaleras de anchura menor que 400mm	≥ 900	NP

**Escaleras y rampas**

Escaleras de uso general: peldaños

Peldañado	Norma	Proyecto
Huella	≥ 280mm	300mm
Contrahuella (zonas de uso público)	130 ≥ H ≥ 175mm	167mm
Se garantiza 540mm ≤ 2C + H ≤ 700mm (H=Huella, C=contrahuella)		634mm

Escaleras de evacuación ascendente: NP

Escaleras de evacuación descendente: Procede.

Tramos	Norma	Proyecto
Número mínimo de peldaños por tramo	3	cumple
Altura máxima a salvar por cada tramo	≥ 3,2m	cumple

Pasamanos:

Continuo	Norma	Proyecto
En un lado de la escalera	Cuando salven alturas ≥ 550mm	cumple
Altura del pasamanos	900mm ≤ H ≤ 1100m	cumple

**Limpieza de los acristalamientos exteriores**

El edificio no pertenece al uso de -residencial vivienda. Sin embargo, se prevé que los vidrios del proyecto puedan ser limpiados sin medios mecánicos.

5.3.2. Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento

**Impacto**

	Norma	Proyecto
Altura libre de paso en zonas de circulación	Uso restringido	≥2100mm
	Resto de zonas	≥2200mm
Altura libre en umbrales de puertas	≥2000mm	cumple
Altura de los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y estén situados sobre zonas de circulación	2200mm	cumple
Vuelo de los elementos en las zonas de circulación con respecto a las paredes en la zona comprendida entre 1000 y 2200mm medidos a partir del suelo	≤150mm	cumple
Disposición de puertas laterales a vías de circulación en pasillo <2,5m (zonas de uso general)		cumple
Superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto sin barrera de protección	SU1, apartado 3.2	
Diferencias de cota a ambos lados de la superficie acristalada	0,55m ≤ ΔH ≤ 12m	Resistencia al impacto nivel 2
Diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada	≥12m	Resistencia al impacto nivel 1
Resto de casos		Resistencia al impacto nivel 3
Señalización	Altura inferior	850 < h < 1100mm
	Altura superior	1500 < h < 1700mm

5.3.3. Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos

	Norma	Proyecto
Baños y aseos		Iluminación controlada desde el interior
En zonas de uso público, aseos accesibles: contarán con dispositivo de llamada a punto de control o perceptible desde un paso frecuente de personas		cumple
Fuerza de apertura de las puertas de salida	≤140N	cumple
Las situadas en itinerarios accesibles	≤25N	cumple
Las situadas en itinerarios accesibles resistentes al fuego	≤65N	cumple

5.3.4. Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

**Alumbrado normal en zonas de circulación**

Zona		Norma	Proyecto
		Iluminancia mínima (lux)	
Exterior	General	20	cumple
Interior	General	100	cumple
Factor de uniformidad media		fu ≥ 40%	cumple

**Alumbrado de emergencia**

Dotación		Norma	Proyecto
Todo recinto cuya ocupación sea mayor de 100 personas			cumple
Recorridos de evacuación			cumple
Los aseos generales de planta de uso público			cumple
Lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de instalación de alumbrado			cumple
Las señales de seguridad			cumple
Los itinerarios accesibles			cumple
Posición y características de las luminarias	Altura de colocación	h ≥ 2m	cumple
	En las puertas existentes en los recorridos de evacuación		cumple
	Señalando peligro potencial		cumple
	Puertas existentes en los recorridos de evacuación		cumple
	Escaleras, cada tramo de escaleras recibe iluminación directa		cumple
	En cualquier cambio de nivel		cumple
Vías de evacuación de anchura ≤ 2m	Iluminancia eje central	≥ 1 lux	cumple
	Iluminancia de la banda central	≥ 0,5 lux	
Vías de evacuación de anchura > 2m	Pueden ser tratadas como varias bandas de anchura ≤ 2m		cumple
A lo largo de la línea central	- Equipos de seguridad - Instalaciones de protección contra incendios - Cuadros de distribución del alumbrado	Iluminancia ≥ 5 lux	cumple
		Ra ≥ 40	
Luminancia de cualquier área de color de seguridad		≥ 2 cd/m²	cumple
Relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco de seguridad		≤ 10:1	cumple
Relación entre la luminancia Lblanca y la luminancia Lcolor > 10		≥ 5:1 y ≤ 15:1	cumple
Tiempo en el que deben alcanzar el porcentaje de iluminación	≥ 50%	→ 5s	cumple
	100%	→ 60s	cumple

5.3.5. Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación

No es de aplicación al ser el centro polideportivo para una ocupación menor de 3000 ocupantes.

5.3.6. Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

No es de aplicación ya que no existen piscinas en el proyecto.

5.3.7. Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

No se prevé la circulación de vehículos en los edificios por lo tanto no es de aplicación.

5.3.8. Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

No es de aplicación

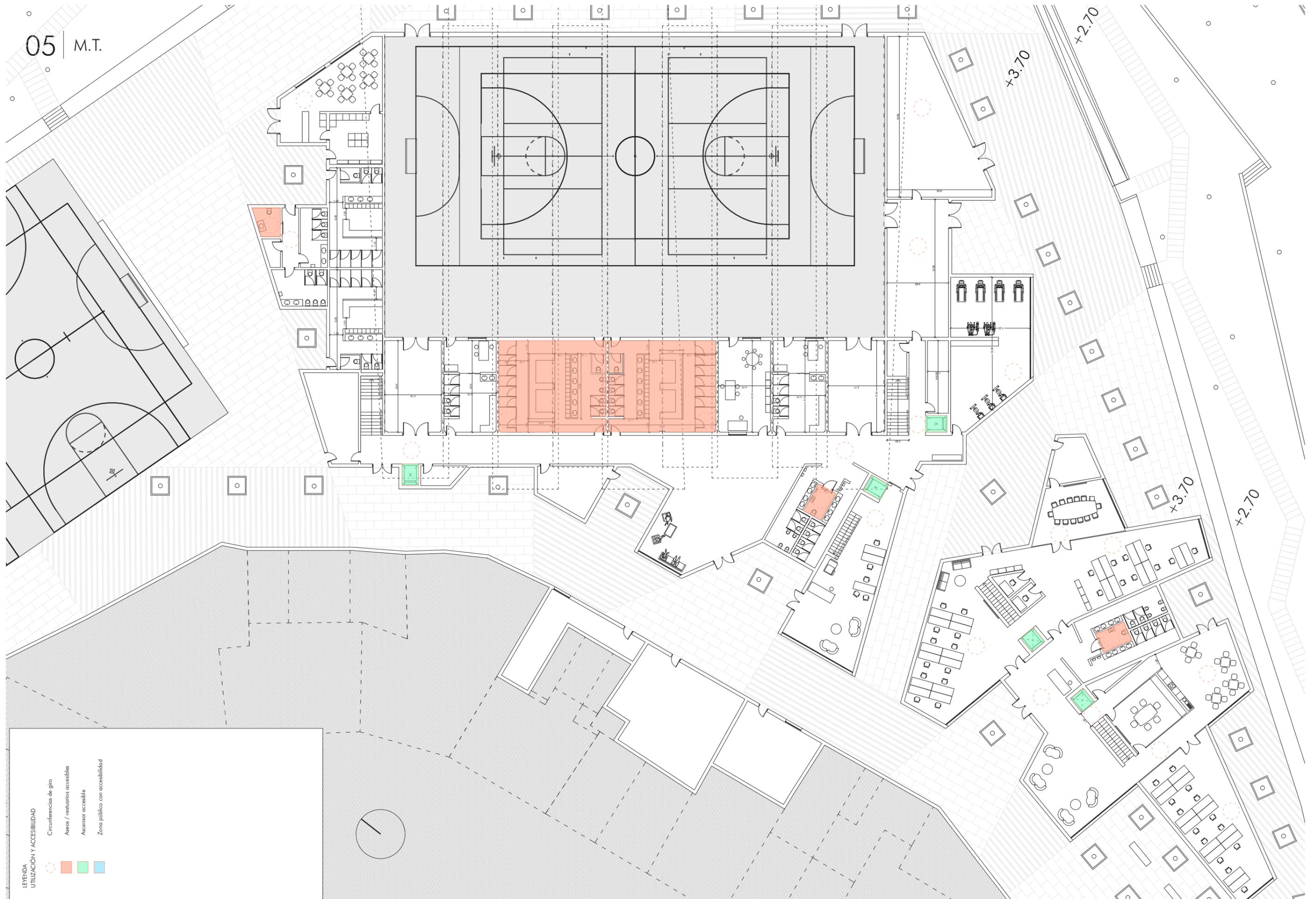
5.3.9. Accesibilidad

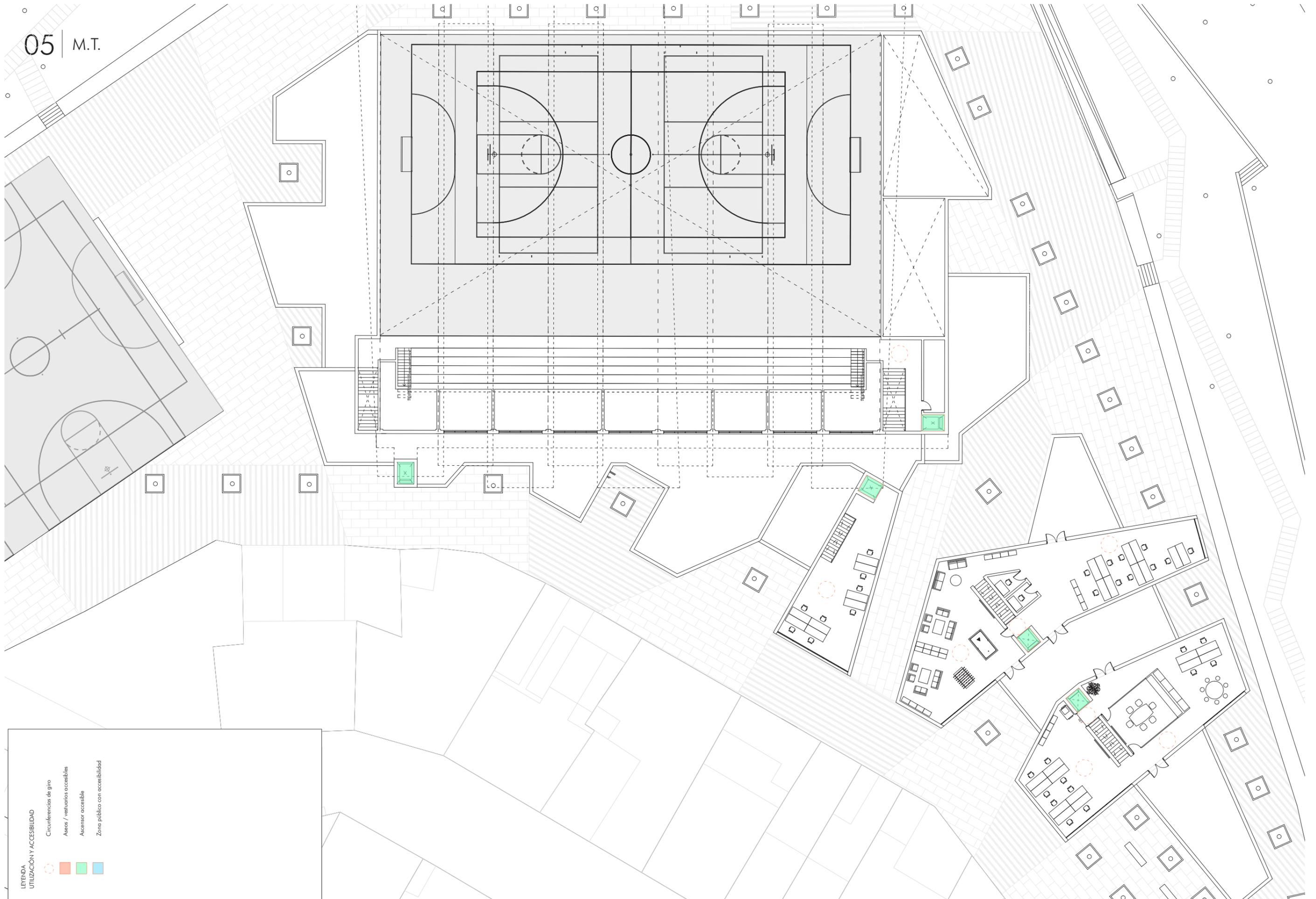
Condiciones de accesibilidad	Proyecto
Con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad se cumplirán las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles que se establecen a continuación.	cumple
Dentro de los límites de las viviendas, incluidas las unifamiliares y sus zonas exteriores privativas, las condiciones de accesibilidad únicamente son exigibles en aquellas que deban ser accesibles.	NP
<b>Condiciones funcionales:</b>	
1.1.1 Accesibilidad en el exterior del edificio. La parcela dispondrá al menos de un itinerario accesible que comunique una entrada principal al edificio, y en conjuntos de viviendas unifamiliares una entrada a la zona privativa de cada vivienda, con la vía pública y con las zonas comunes exteriores, tales como aparcamientos exteriores propios del edificio, jardines, piscinas, zonas deportivas, etc.	cumple
1.1.2. Accesibilidad entre plantas del edificio. 1. Los edificios de uso Residencial Vivienda en los que haya que salvar más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible al edificio hasta alguna vivienda o zona comunitaria, o con más de 12 viviendas en plantas sin entrada principal accesible al edificio, dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible (conforme al apartado 4 del SUA 1) que comunique las plantas que no sean de ocupación nula (ver definición en el anejo SI A del DB SI) con las de entrada accesible al edificio. En el resto de los casos, el proyecto debe prever, al menos dimensional y estructuralmente, la instalación de un ascensor accesible que comunique dichas plantas. Las plantas con viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas dispondrán de ascensor accesible o de rampa accesible que las comunique con las plantas con entrada accesible al edificio y con las que tengan elementos asociados a dichas viviendas o zonas comunitarias, tales como trastero o plaza de aparcamiento de la vivienda accesible, sala de comunidad, tendedero, etc.	NP
2 Los edificios de otros usos en los que haya que salvar más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible al edificio hasta alguna planta que no sea de ocupación nula, o cuando en total existan más de 200 m <sup>2</sup> de superficie útil (ver definición en el anejo SI A del DB SI) excluida la superficie de zonas de ocupación nula en plantas sin entrada accesible al edificio, dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible que comunique las plantas que no sean de ocupación nula con las de entrada accesible al edificio. Las plantas que tengan zonas de uso público con más de 100 m <sup>2</sup> de superficie útil o elementos accesibles, tales como plazas de aparcamiento accesibles, alojamientos	NP

accesibles, plazas reservadas, etc., dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible que las comunique con las de entrada accesible al edificio.	
1.1.3. Accesibilidad en las plantas del edificio. Los edificios de uso Residencial Vivienda dispondrán de un itinerario accesible que comunique el acceso accesible a toda planta (entrada principal accesible al edificio, ascensor accesible o previsión del mismo, rampa accesible) con las viviendas, con las zonas de uso comunitario y con los elementos asociados a viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas, tales como trasteros, plazas de aparcamiento accesibles, etc., situados en la misma planta.	NP
Los edificios de otros usos dispondrán de un itinerario accesible que comunique, en cada planta, el acceso accesible a ella (entrada principal accesible al edificio, ascensor accesible, rampa accesible) con las zonas de uso público, con todo origen de evacuación (ver definición en el anejo SI A del DB SI) de las zonas de uso privado exceptuando las zonas de ocupación nula, y con los elementos accesibles, tales como plazas de aparcamiento accesibles, servicios higiénicos accesibles, plazas reservadas en salones de actos y en zonas de espera con asientos fijos, alojamientos accesibles, puntos de atención accesibles, etc.	cumple
<b>Dotación de elementos accesibles:</b>	
1.2.6. Servicios higiénicos accesibles 1 Siempre que sea exigible la existencia de aseos o de vestuarios por alguna disposición legal de obligado cumplimiento, existirá al menos:	
a) Un aseo accesible por cada 10 unidades o fracción de inodoros instalados, pudiendo ser de uso compartido para ambos sexos.	cumple
1.2.8. Mecanismos Excepto en el interior de las viviendas y en las zonas de ocupación nula, los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma serán mecanismos accesibles.	cumple
2.1. Dotación Con el fin de facilitar el acceso y la utilización independiente, no discriminatoria y segura de los edificios, se señalarán los elementos que se indican en la tabla 2.1, con las características indicadas en el apartado 2.2 siguiente, en función de la zona en la que se encuentren.	cumple
<b>Características:</b>	
1 Las entradas al edificio accesibles, los itinerarios accesibles, las plazas de aparcamiento accesibles y los servicios higiénicos accesibles (aseo, cabina de vestuario y ducha accesible) se señalarán mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional.	cumple
2 Los ascensores accesibles se señalarán mediante SIA. Asimismo, contarán con indicación en Braille y arábigo en alto relieve a una altura entre 0,80 y 1,20 m, del número de planta en la jamba derecha en sentido salida de la cabina.	cumple
3 Los servicios higiénicos de uso general se señalarán con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático, a una altura entre 0,80 y 1,20 m, junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de la entrada.	cumple
4 Las bandas señalizadoras visuales y táctiles serán de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura 3±1 mm en interiores y 5±1 mm en exteriores. Las exigidas en el apartado 4.2.3 de la Sección SUA 1 para señalar el arranque de escaleras, tendrán 80 cm de longitud en el sentido de la marcha, anchura la del itinerario y acanaladuras perpendiculares al eje de la escalera. Las exigidas para señalar el itinerario accesible hasta un punto de llamada accesible o hasta un punto de atención accesible, serán de acanaladura paralela a la dirección de la marcha y de anchura 40 cm.	cumple

Las características y dimensiones del Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad (SIA) se establecen en la norma UNE 41501:2002.

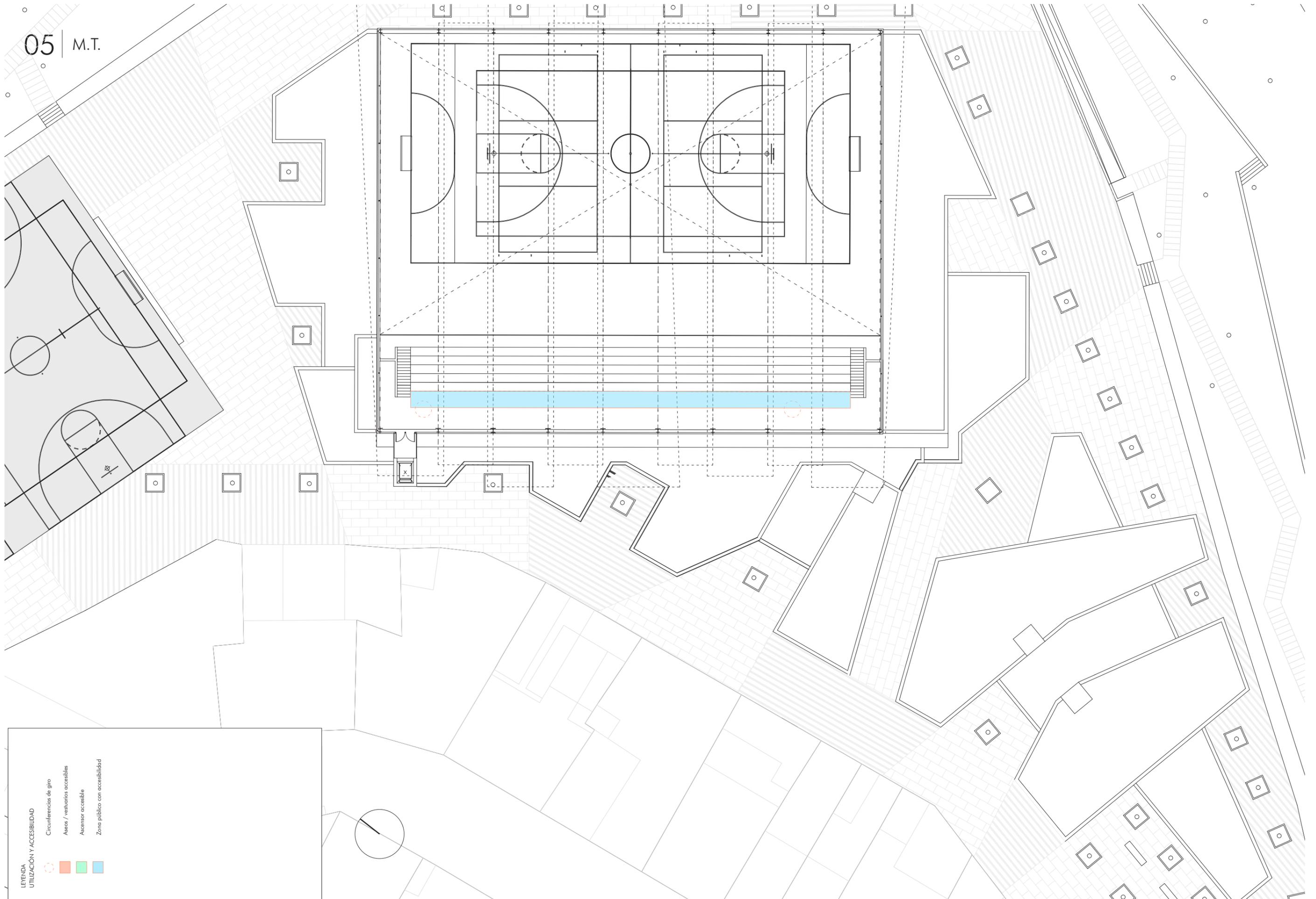
- 01 | Seguridad de Utilización y Accesibilidad. Planta Baja
- 02 | Seguridad de Utilización y Accesibilidad. Planta Primera
- 03 | Seguridad de Utilización y Accesibilidad. Planta Segunda





LEYENDA  
UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

-  Circunferencias de giro
-  Areas / vestuarios accesibles
-  Ascensor accesible
-  Zona público con accesibilidad



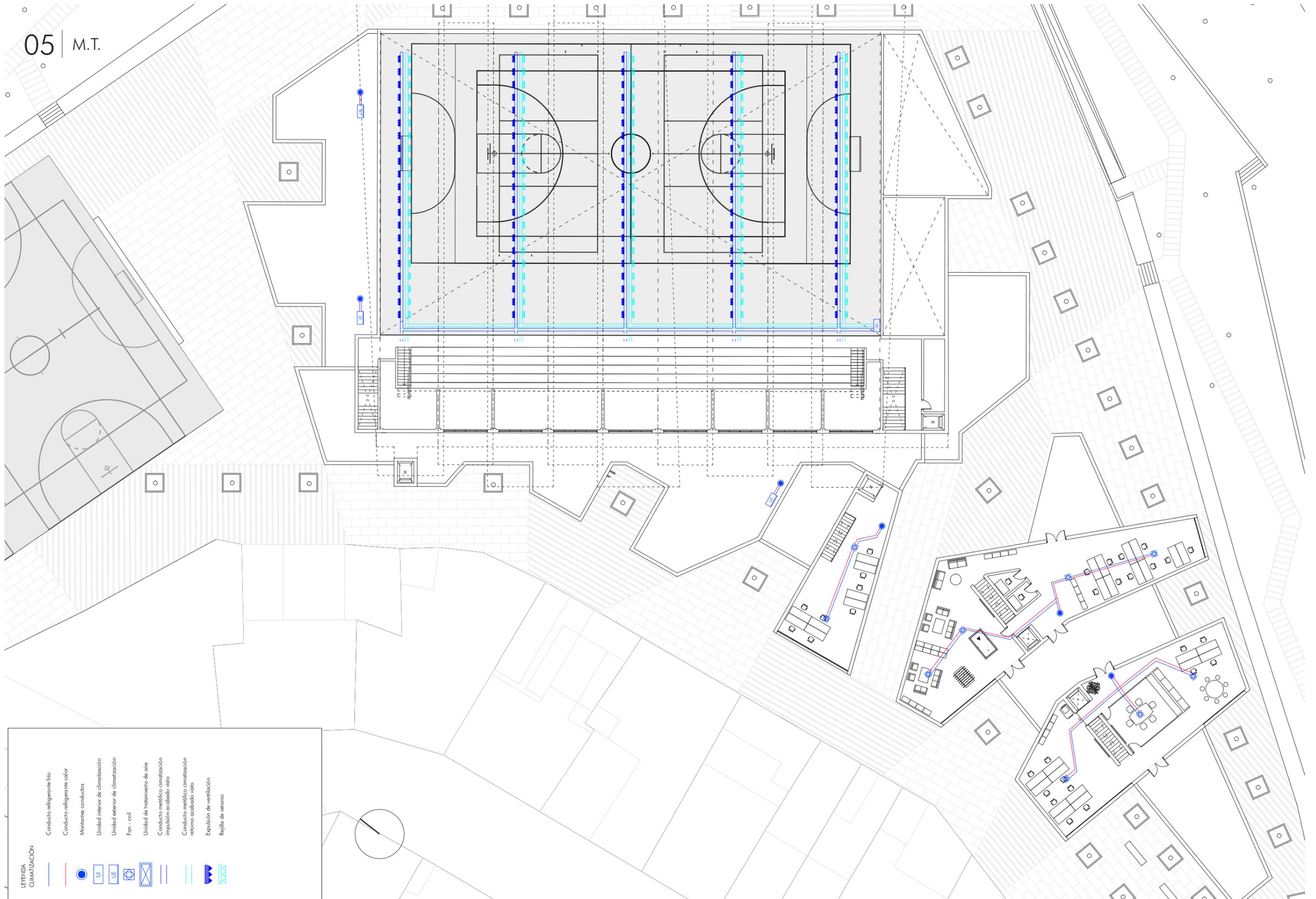
Instalaciones · Climatización

- 01 | Climatización. Planta Baja
- 02 | Climatización. Planta Primera
- 03 | Climatización. Planta Segunda



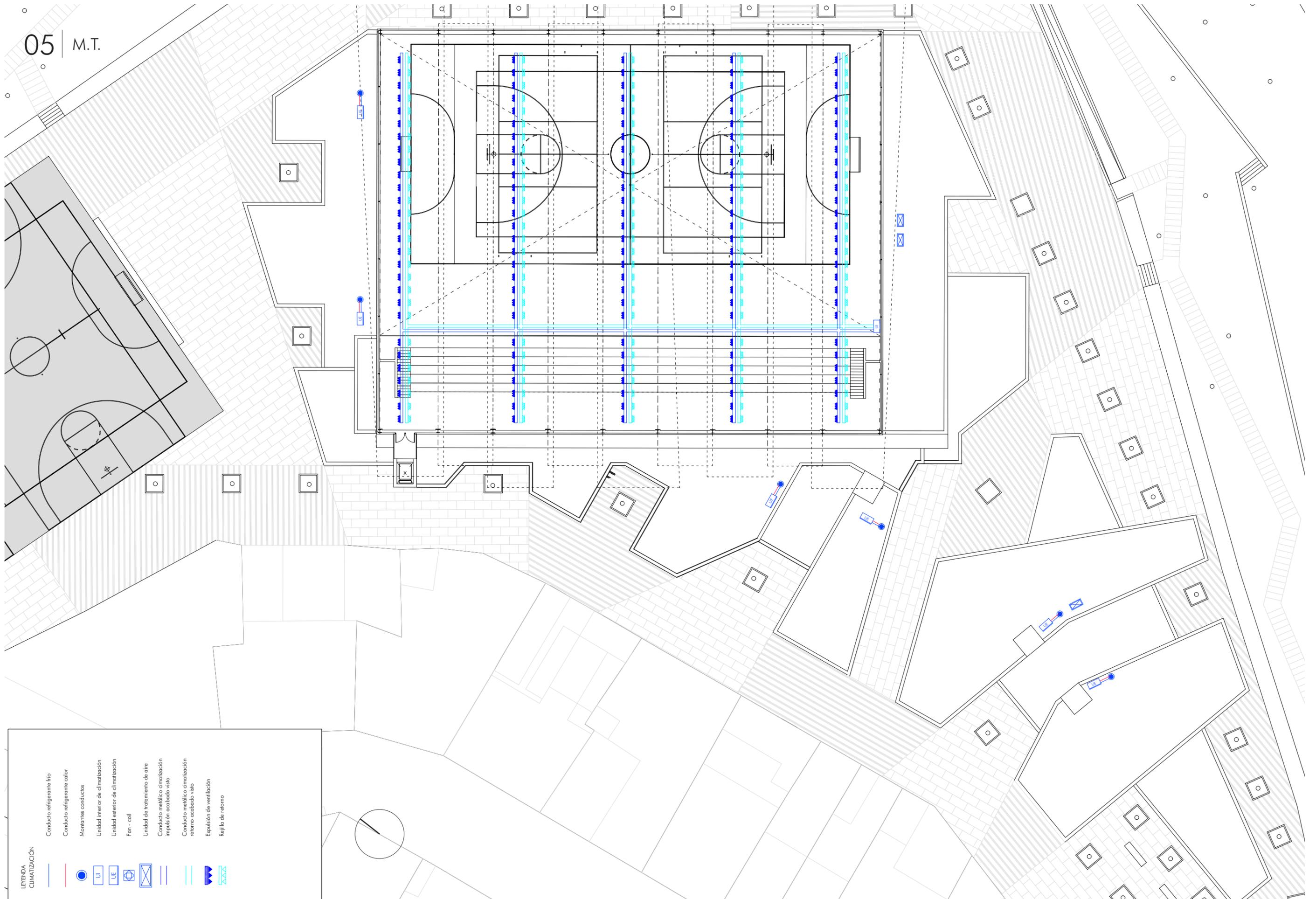
LEYENDA CLIMATIZACIÓN

- Conducto refrigerante frío
- Conducto refrigerante calor
- Montantes conductos
- Unidad interior de climatización
- Unidad exterior de climatización
- Fan - coil
- Unidad de tratamiento de aire
- Conducto metálico climatización impulsión acabado visto
- Conducto metálico climatización retorno acabado visto
- Exposición de ventilación
- Rejilla de retorno



LEYENDA CLIMATIZACIÓN

- Conducto refrigerante frío
- Conducto refrigerante calor
- Montantes conductos
- Unidad interior de climatización
- Unidad exterior de climatización
- Fan - coil
- Unidad de tratamiento de aire
- Conducto metálico climatización impulsión acabado visto
- Conducto metálico climatización retorno acabado visto
- Exposición de ventilación
- Rejilla de retorno

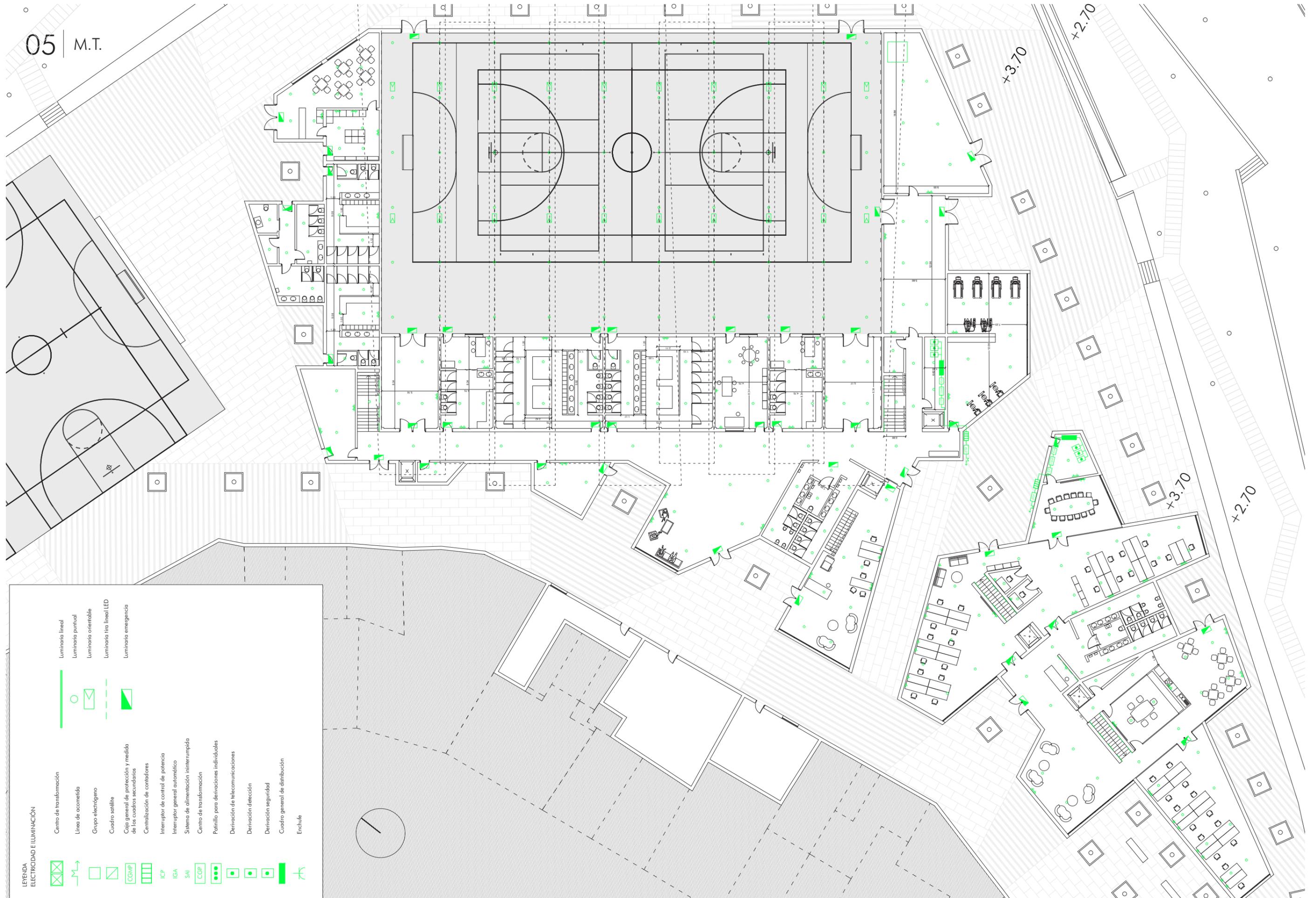


LEYENDA CLIMATIZACIÓN

- Conducto refrigerante frío
- Conducto refrigerante calor
- Montantes conductos
- Unidad interior de climatización
- Unidad exterior de climatización
- Fan - coil
- Unidad de tratamiento de aire
- Conducto metálico climatización impulsión acabado visto
- Conducto metálico climatización retorno acabado visto
- Exposición de ventilación
- Rejilla de retorno

Instalaciones · Electricidad e iluminación

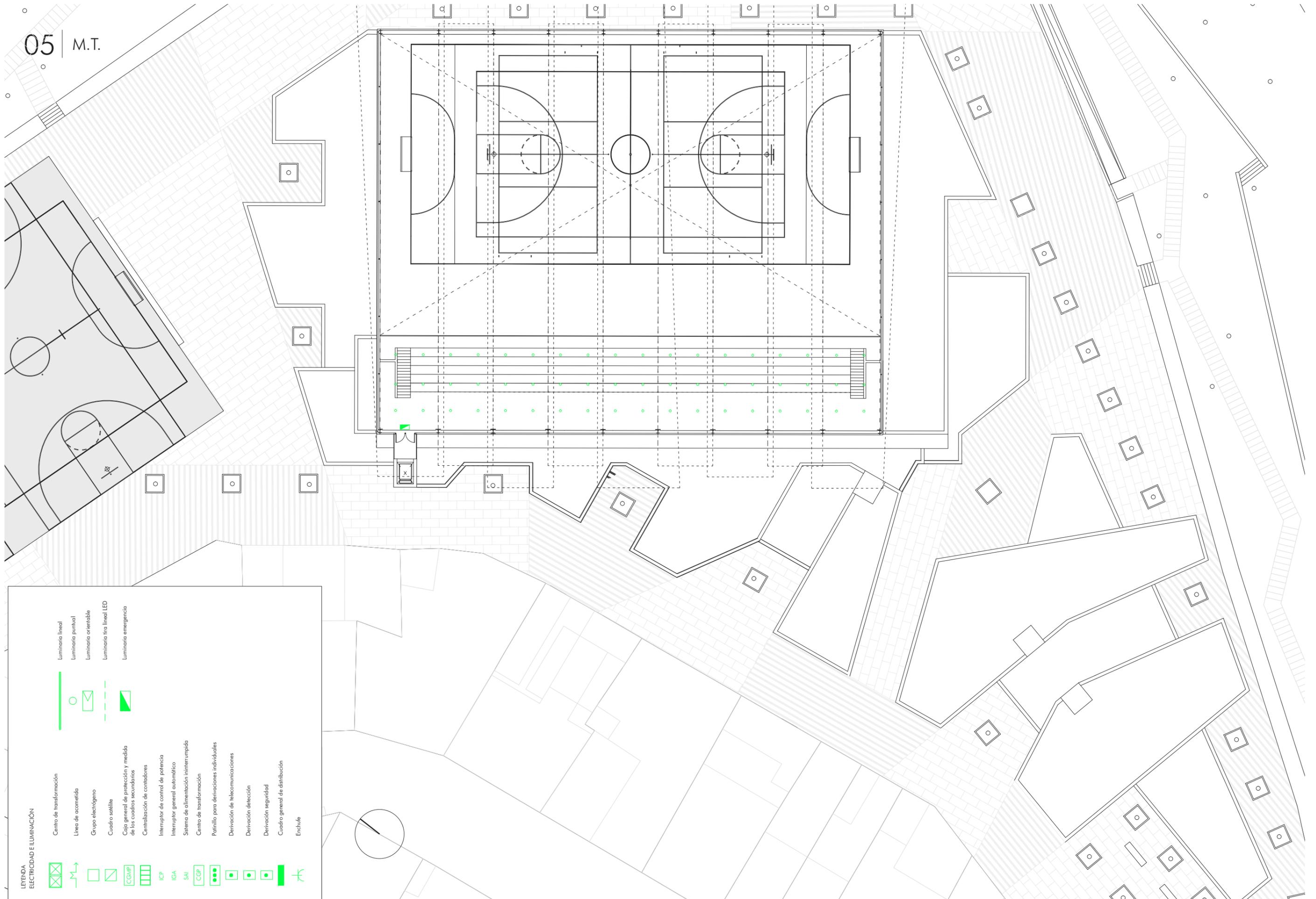
- 01 | Electricidad e iluminación. Planta Baja
- 02 | Electricidad e iluminación. Planta Primera
- 03 | Electricidad e iluminación. Planta Segunda



LEYENDA  
ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN

- |  |  |  |                           |
|--|--|--|---------------------------|
|  | Centro de transformación                                       |  | Luminaria lineal          |
|  | Línea de acometida   |  | Luminaria puntual         |
|  | Grupo electrógeno  |  | Luminaria orientable      |
|  | Cuadro satélite  |  | Luminaria tira lineal LED |
|  | Caja general de protección y medida de los cuadros secundarios |  | Luminaria emergencia      |
|  | Centralización de contadores                                   |  |                           |
|  | Interruptor de control de potencia                             |  |                           |
|  | Interruptor general automático                                 |  |                           |
|  | Sistema de alimentación ininterrumpida                         |  |                           |
|  | Centro de transformación                                       |  |                           |
|  | Patínillo para derivaciones individuales                       |  |                           |
|  | Derivación de telecomunicaciones                               |  |                           |
|  | Derivación de eliminación                                      |  |                           |
|  | Derivación seguridad   |  |                           |
|  | Cuadro general de distribución                                 |  |                           |
|  | Enchufe  |  |                           |



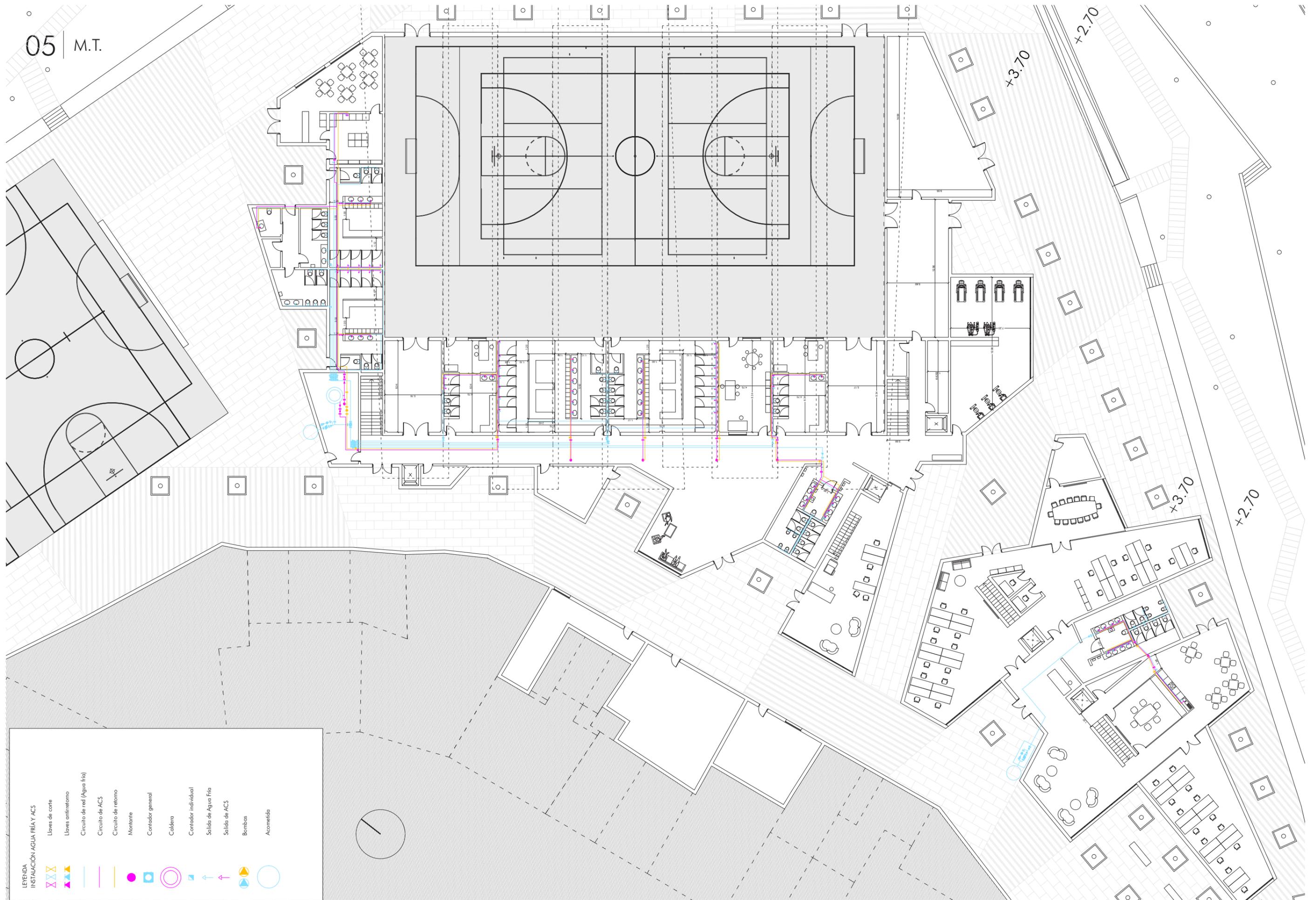


**LEYENDA**  
**ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN**

	Centro de transformación		Luminaria lineal
	Línea de acometida		Luminaria puntual
	Grupo electrógeno		Luminaria orientable
	Cuadro satélite		Luminaria tira lineal LED
	Caja general de protección y medida de los cuadros secundarios		Luminaria emergencia
	Centralización de contadores		
	Interruptor de control de potencia		
	Interruptor general automático		
	Sistema de alimentación ininterrumpida		
	Centro de transformación		
	Panelillo para derivaciones individuales		
	Derivación de telecomunicaciones		
	Derivación selección		
	Derivación seguridad		
	Cuadro general de distribución		
	Erchule		

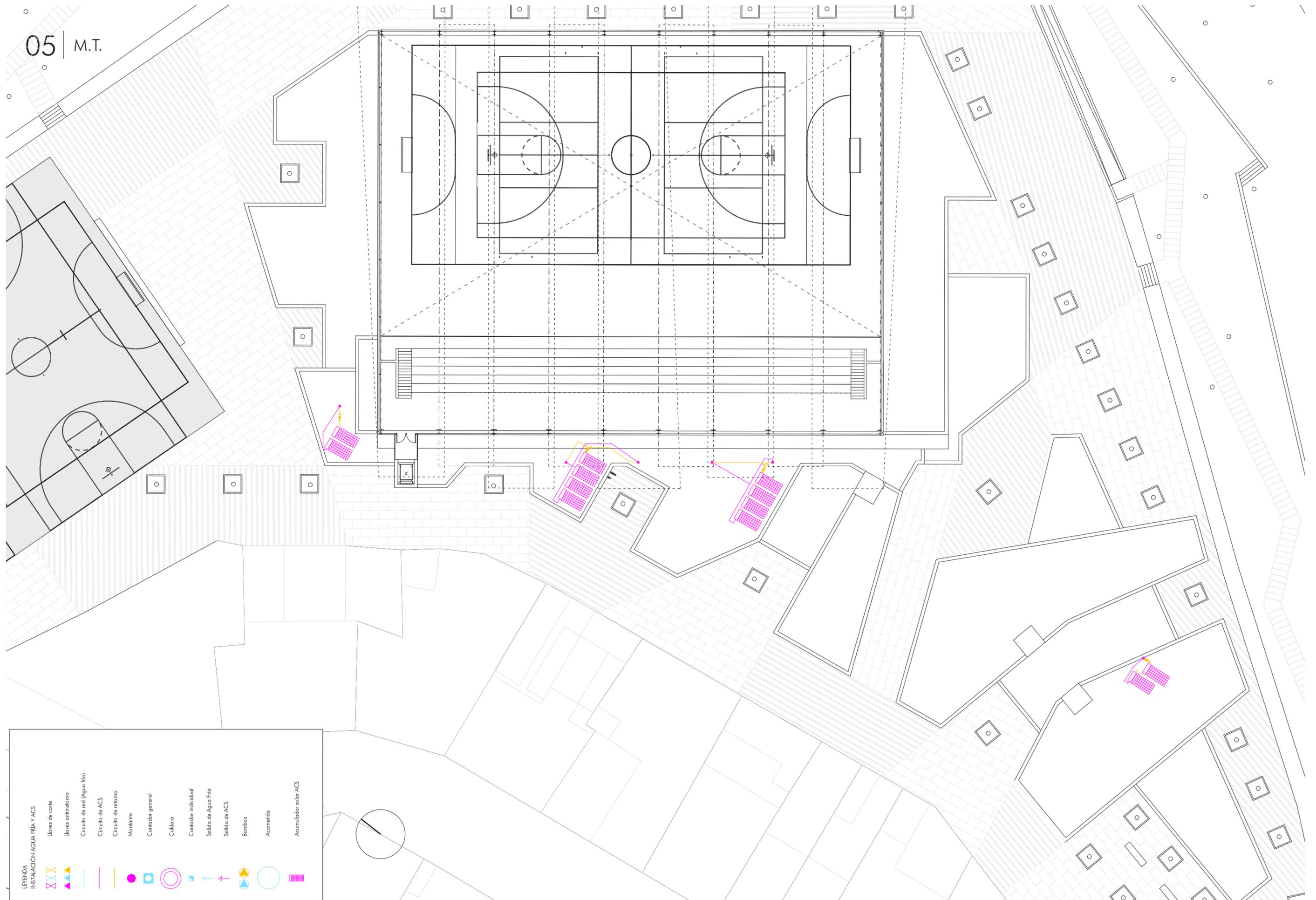
Instalaciones · Agua Fría y ACS

- 01 | Agua fría y ACS. Planta Baja
- 02 | Agua fría y ACS. Planta de Cubiertas



**LEYENDA**  
**INSTALACIÓN AGUA FRÍA Y ACS**

- Llaves de corte
- Llaves antirretorno
- Circuito de red (Agua fría)
- Circuito de ACS
- Circuito de retorno
- Montante
- Contador general
- Caldera
- Contador individual
- Salida de Agua Frío
- Salida de ACS
- Bombas
- Acometida

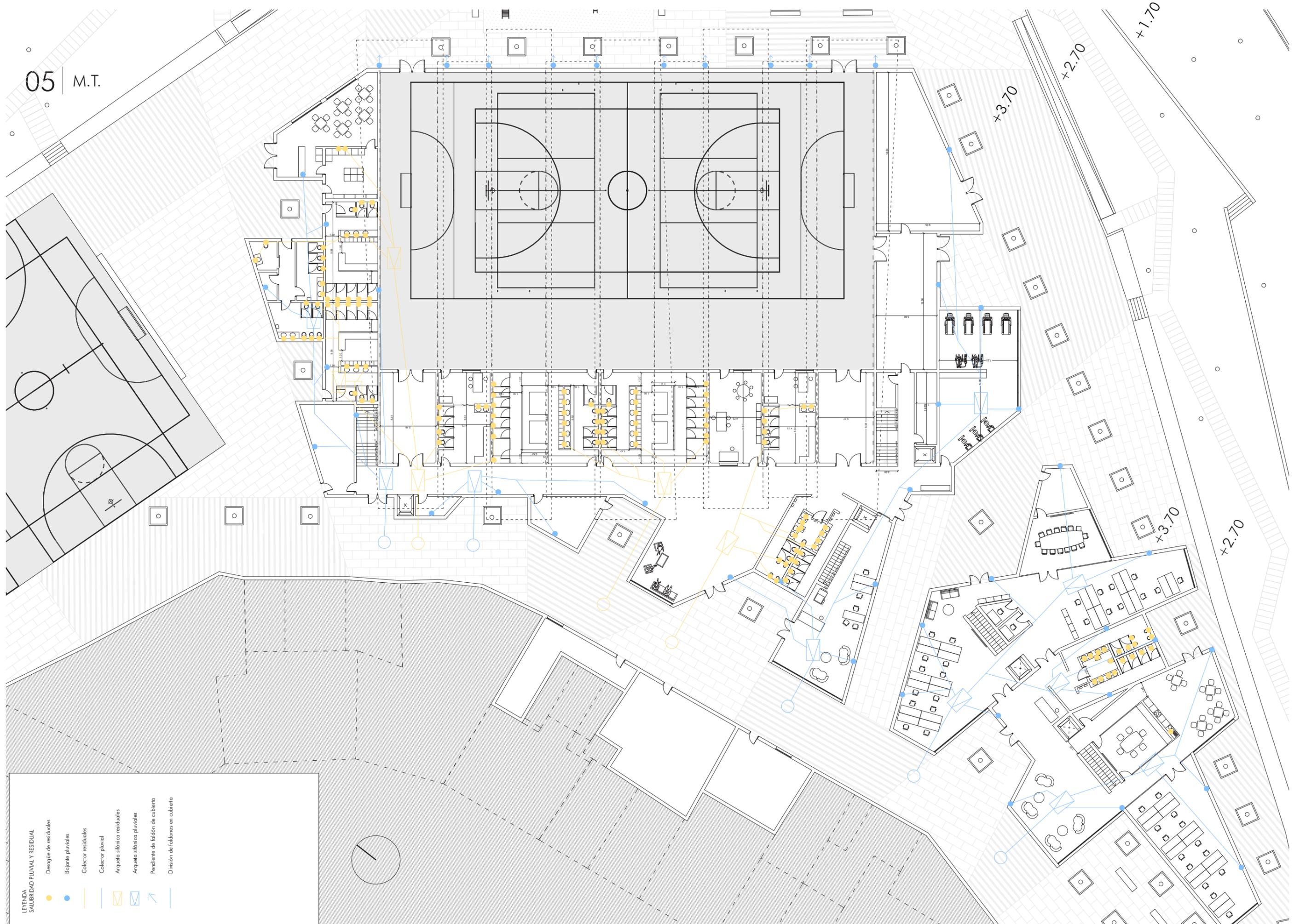


**LEYENDA**  
**INSTALACIÓN AGUA FRÍA Y ACS**

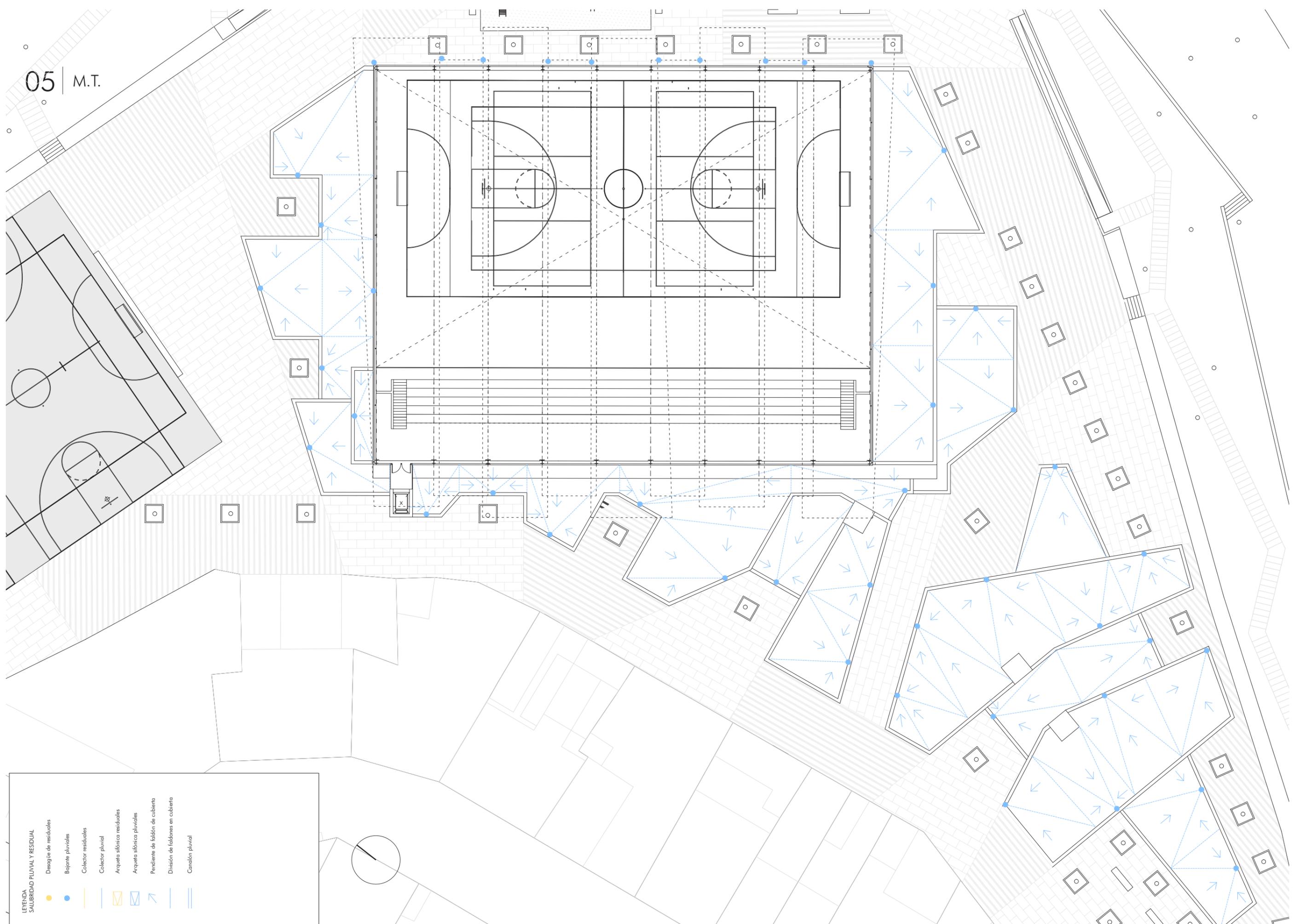
- ⊗ Llaves de corte
- ⊗ Llaves antirretorno
- Circuito de red (Agua fría)
- Circuito de ACS
- Circuito de retorno
- Manantial
- Centador general
- Caldera
- Centador individual
- ⬆ Salida de Agua Frío
- ⬆ Salida de ACS
- ⬆ Bombas
- Acometida
- ☰ Acumulador solar ACS

Instalaciones · Salubridad y Saneamiento

- 01 | Salubridad y saneamiento. Planta Baja
- 02 | Salubridad y saneamiento. Planta de Cubiertas 1
- 03 | Salubridad y saneamiento. Planta de Cubiertas 2



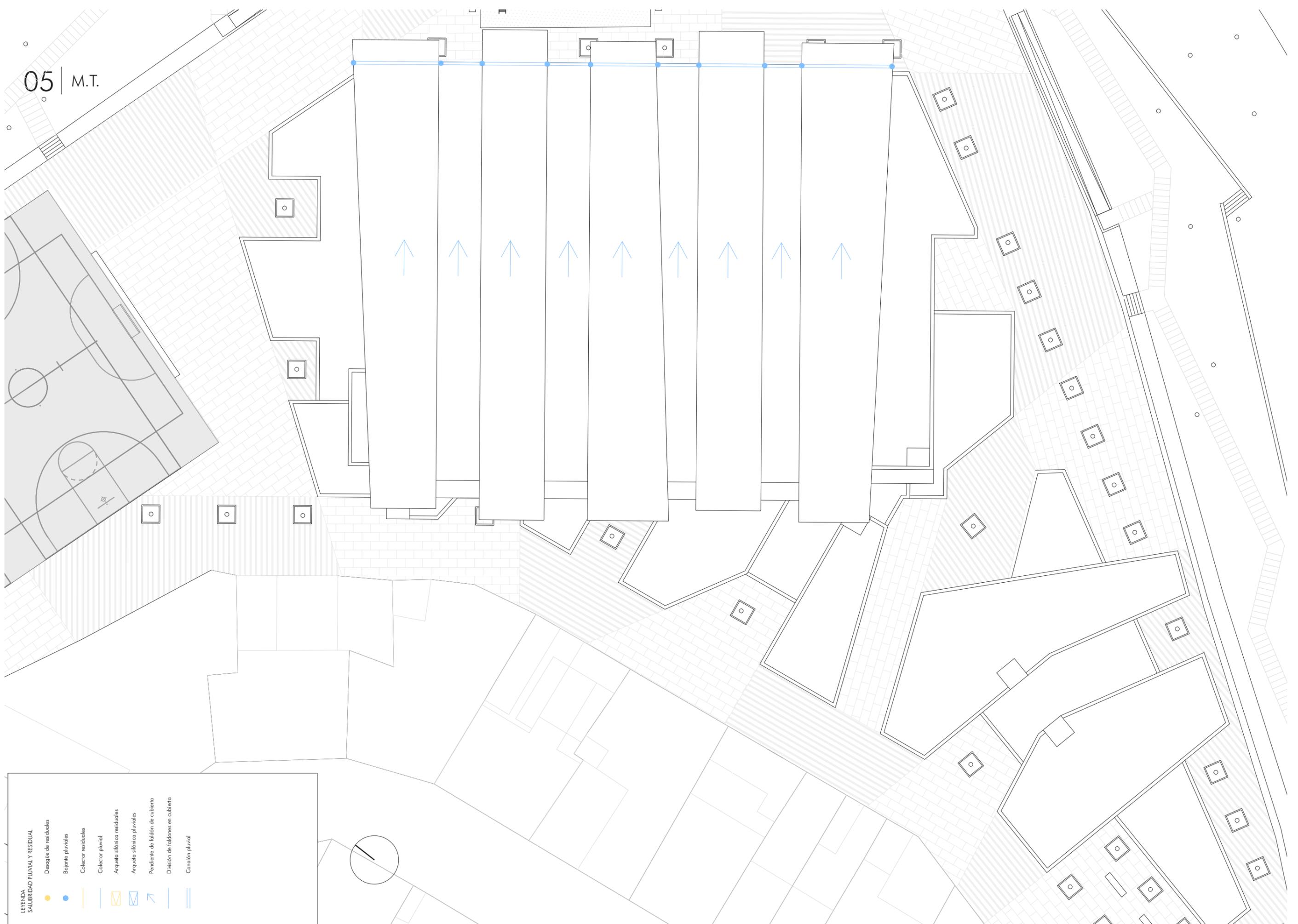
- LEYENDA  
SALUBRIDAD PLUVIAL Y RESIDUAL
- Desague de residuales
  - Bajante pluviales
  - Colector residuales
  - Colector pluvial
  - Arqueta sifónica residuales
  - Arqueta sifónica pluviales
  - Pendiente de faldón de cubierto
  - División de faldones en cubierto



LEYENDA  
SALUBRIDAD PLUVIAL Y RESIDUAL

- Desague de residuales
- Bajante pluviales
- Colector residuales
- Colector pluvial
- Arqueta sifónica residuales
- Arqueta sifónica pluviales
- Pendiente de faldón de cubierta
- División de faldones en cubierta
- Canalón pluvial

05 | M.T.

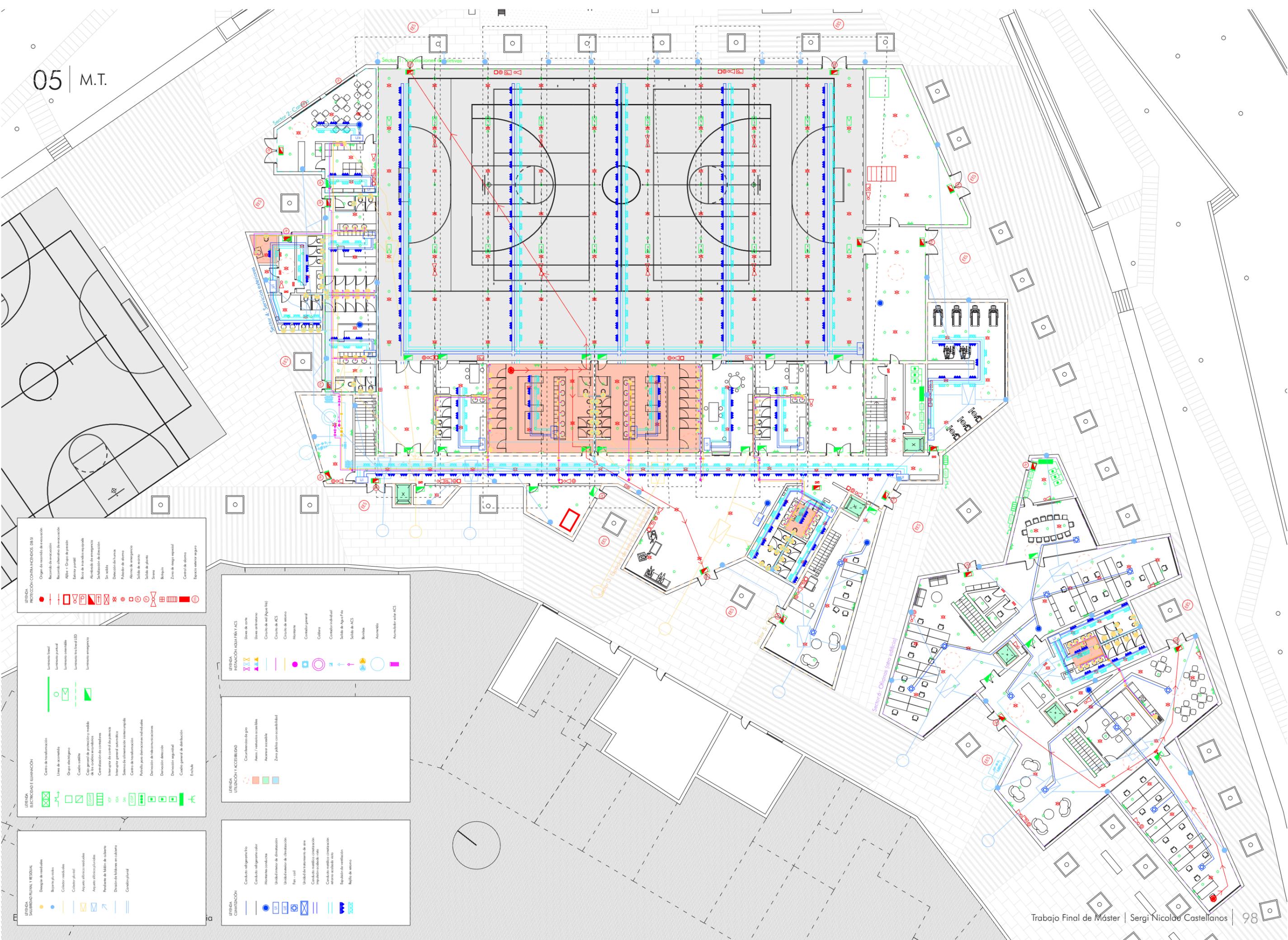


LEYENDA  
SALUBRIDAD PLUVIAL Y RESIDUAL

- Desague de residuales
- Bajante pluviales
- Colector residuales
- Colector pluvial
- Arqueta sifónica residuales
- Arqueta sifónica pluviales
- Pendiente de faldón de cubierta
- División de faldones en cubierta
- Canalón pluvial

Instalaciones · Plano general

01 | Plano general de instalaciones. Planta Baja



**LEYENDA PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS, DB-SI**

- Origen de incendio de evacuación
- Recorrido de evacuación
- Recorrido alternativo de evacuación
- Alarma - Grupo de presión
- Extintor portátil
- Banco de transformadores
- Alimentación de emergencia
- Señalización de dirección
- Señal de salida
- Dirigidos de humos
- Pulverizador de espuma
- Alarma de emergencia
- Alarma de alarma
- Sala de máquinas
- Sala de primer
- Sirena
- Bombas
- Zona de riesgo especial
- Carretera de alarma
- Espacio exterior seguro

**LEYENDA ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN**

- Centro de transformación
- Línea de acomoda
- Grupo electrógeno
- Cables variables
- Cable general de protección y medida de los conductores
- Combinación de conductores
- Inversor de control de potencia
- Interruptor general automático
- Sistema de alimentación ininterrumpida
- Centro de transformación
- Panel para derivaciones realizadas
- Derivación de telecomunicaciones
- Derivación de potencia
- Derivación de potencia
- Cable general de distribución
- Ente

**LEYENDA SANEAMIENTO PLUVIAL Y RESIDUAL**

- Desage de residuales
- Batido pluviales
- Colección residuales
- Colección pluviales
- Aspersa ultravioleta residual
- Aspersa ultravioleta pluviales
- Predres de lámina de cubierta
- Divisor de flujos en cubierta
- Colección pluvial

**LEYENDA INSTALACIÓN AGUA FRÍA Y ACS**

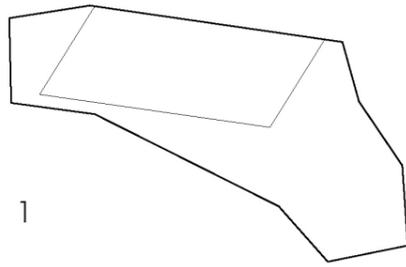
- Bomba de agua
- Bomba de agua
- Circuito de ACS
- Circuito de ACS
- Almohada
- Caldera
- Caldera
- Caldera individual
- Sala de Agua Fría
- Sala de ACS
- Bombas
- Almohada
- Almohada ACS

**LEYENDA UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD**

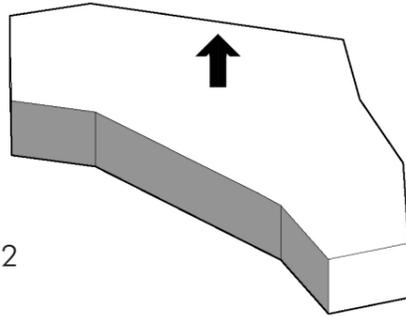
- Conveniencia de agua
- Áreas / vestidores accesibles
- Áreas accesibles
- Zona peatonal con accesibilidad

**LEYENDA CLIMATIZACIÓN**

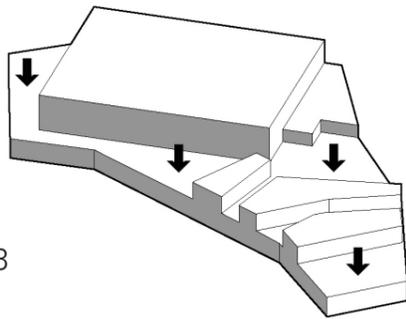
- Condensador refrigerante frío
- Condensador refrigerante calor
- Almohada conductiva
- Almohada conductiva
- Unidad interior de climatización
- Fan coil
- Unidad de tratamiento de aire
- Cableado de control de temperatura
- Cableado de control de humedad
- Cableado de control de calidad del aire
- Receptor de ventilación
- Receptor de ventilación



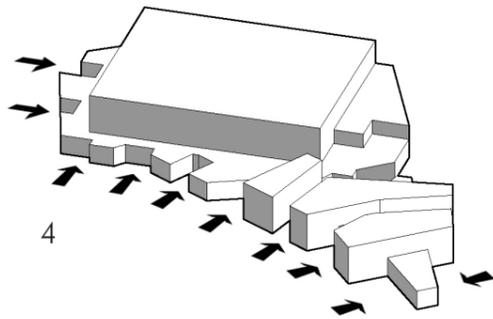
1



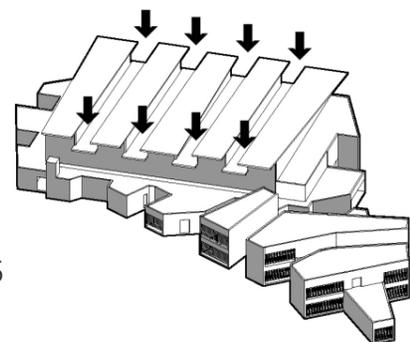
2



3



4

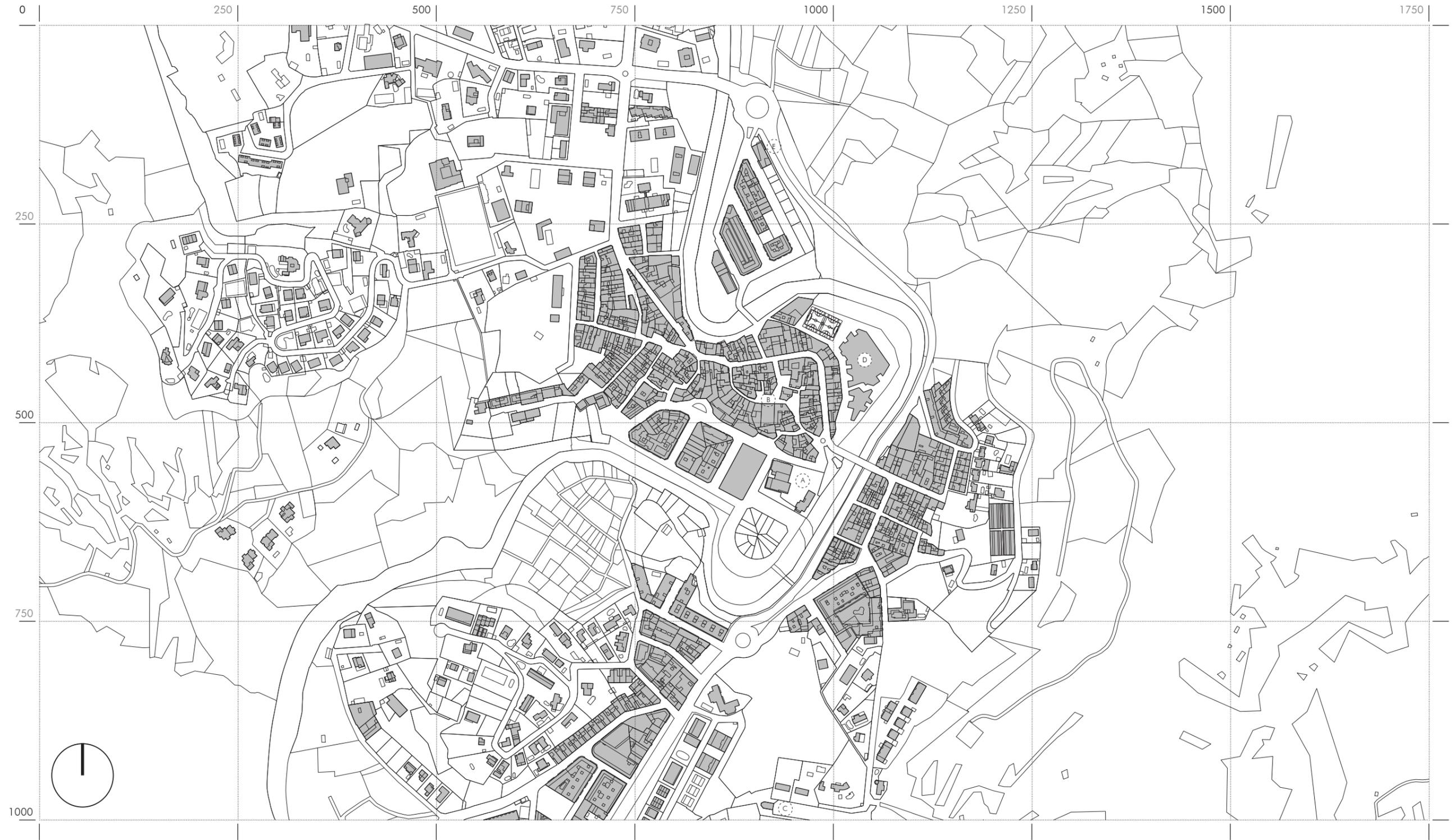


5



La propuesta

01	Situación territorial
02	Planta Baja
03	Planta Primera
04	Planta Segunda - Graderío
05	Planta de Cubiertas
06	Detalle 1 - Planta Baja
07	Detalle 2 - Planta Baja
08	Alzado noreste
09	Sección longitudinal por pabellón
10	Sección transversal
11	Renderizado exterior - Acceso desde rampa
12	Renderizado exterior - Vista de pabellón
13	Renderizado interior - Oficinas
14	Renderizado interior - Pabellón



A · Ayuntamiento y comisaría / B · Iglesia municipal / C · Ermita / D · Propuesta / E · Biblioteca municipal

Situación territorial · Planta propuesta  
Escala 1/4500



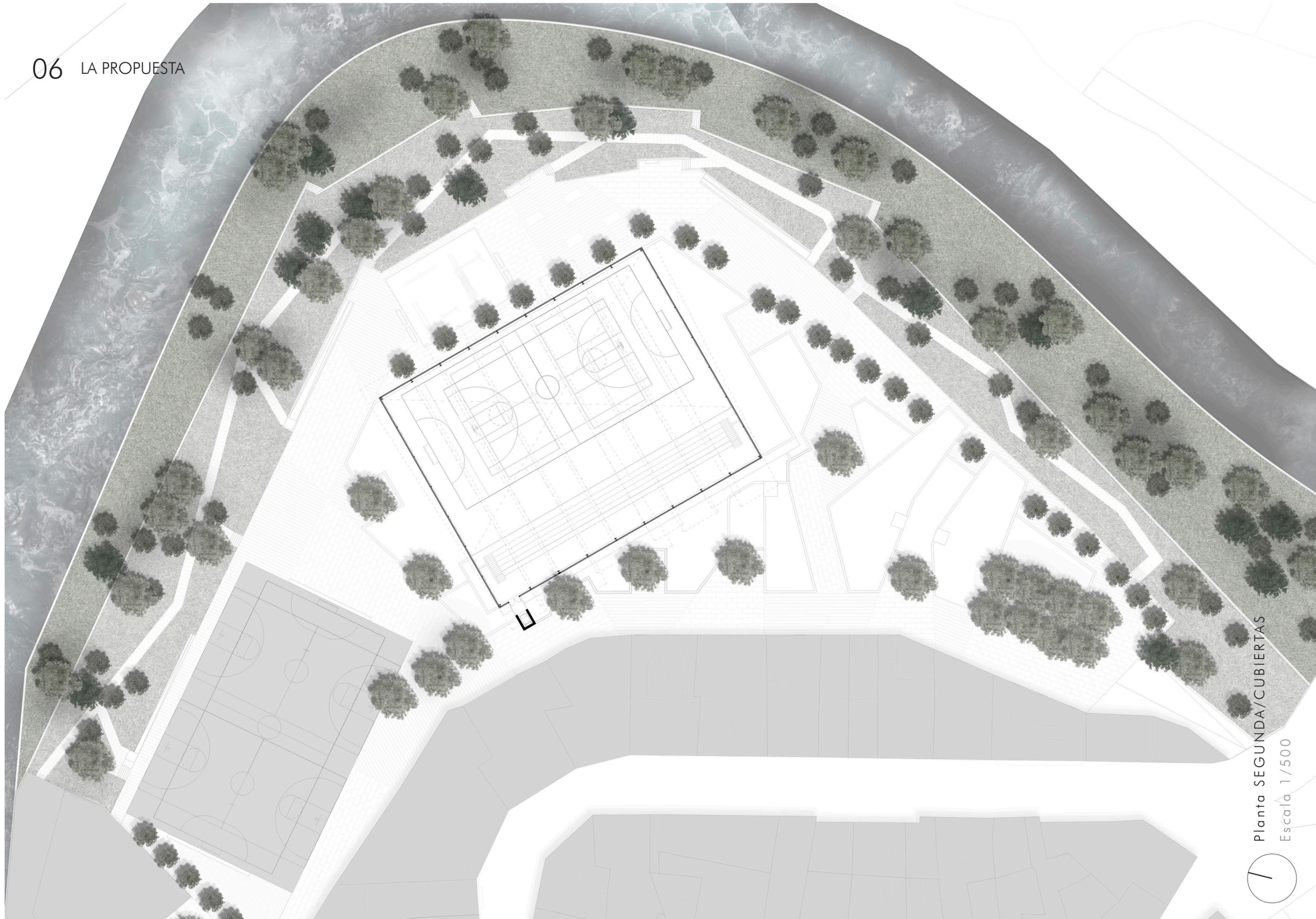
Planta BAJA  
Escala 1 / 500





Planta PRIMERA  
Escala 1 / 500

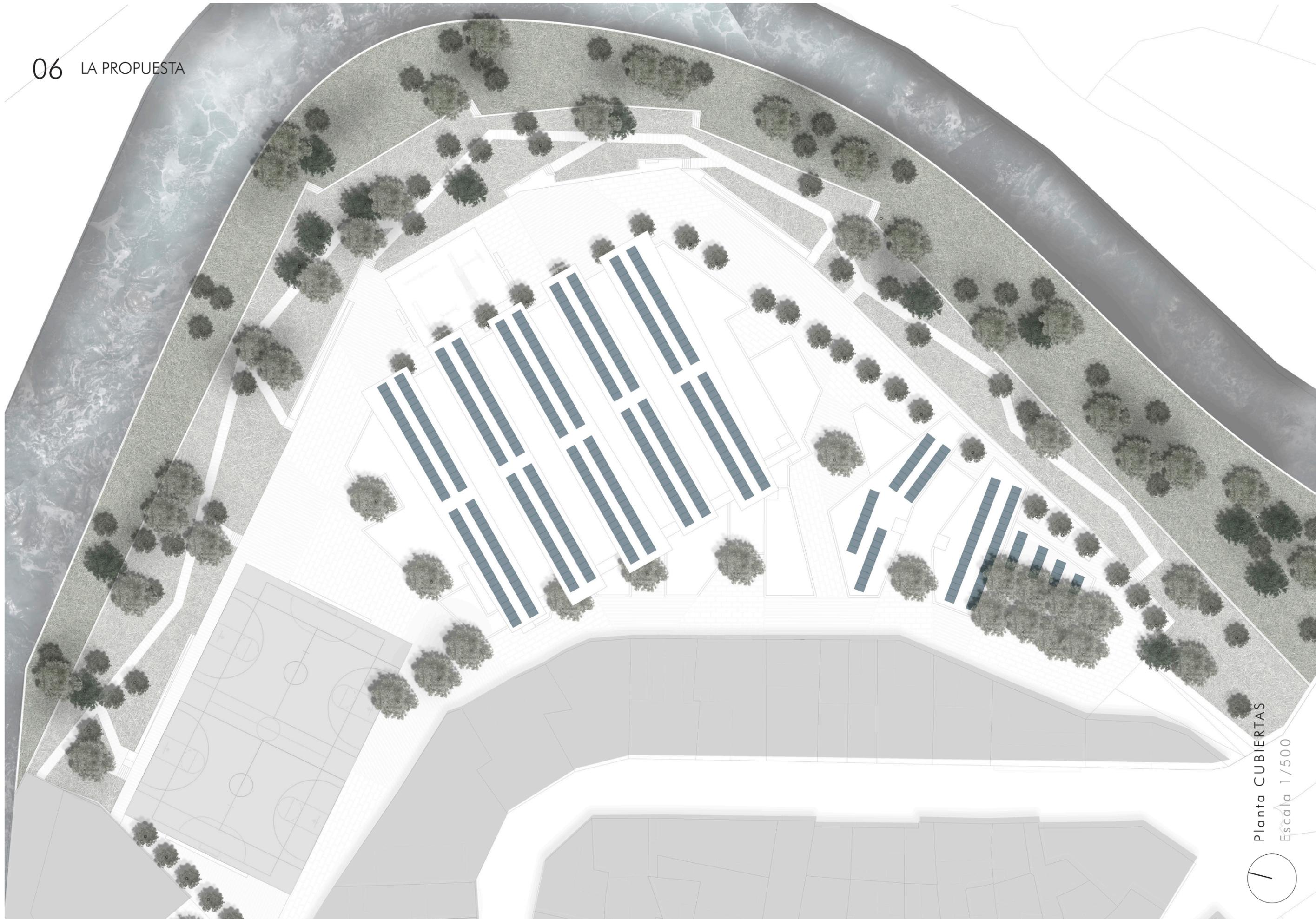




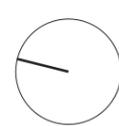
Planta SEGUNDA/CUBIERTAS

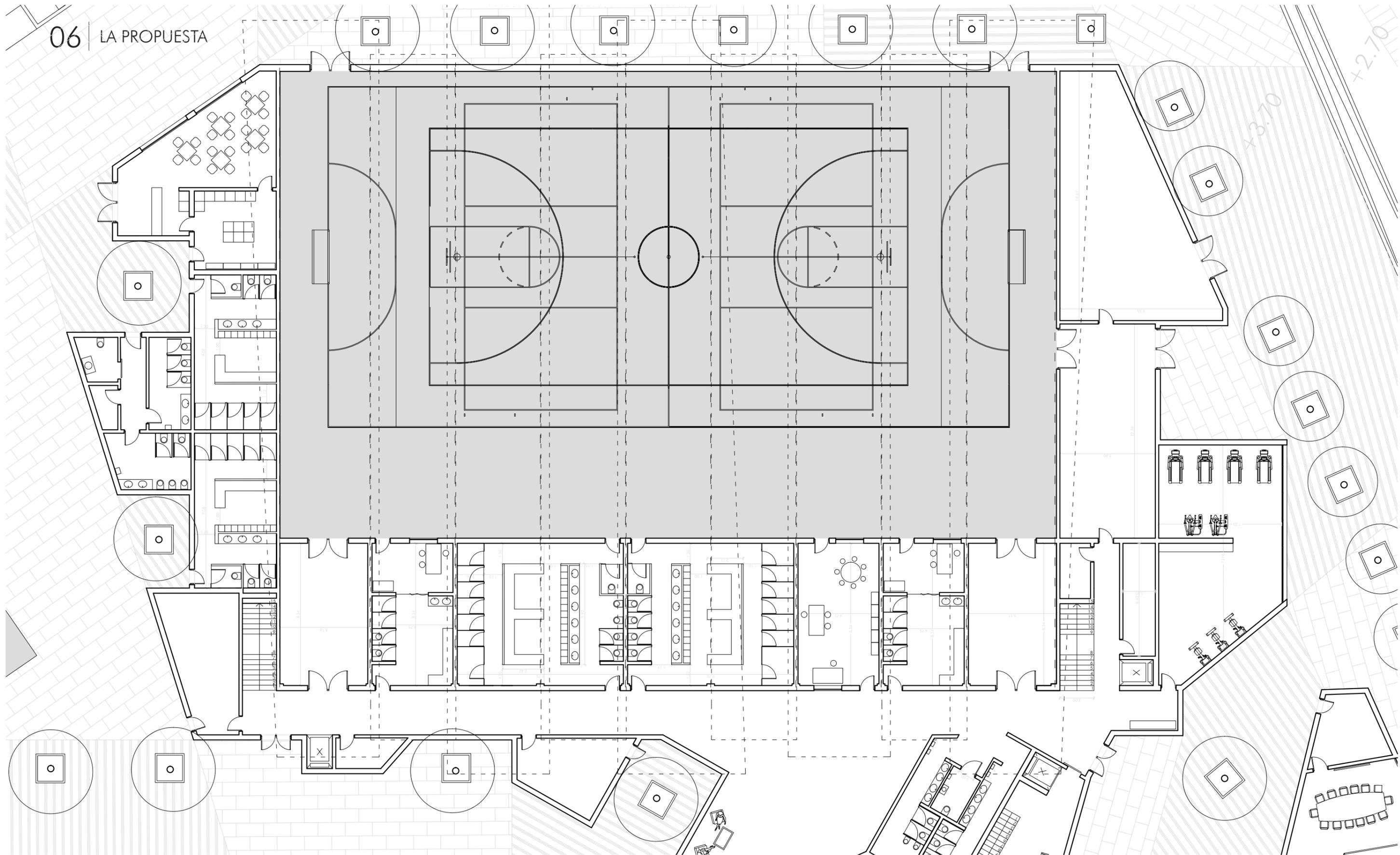
Escala 1 / 500





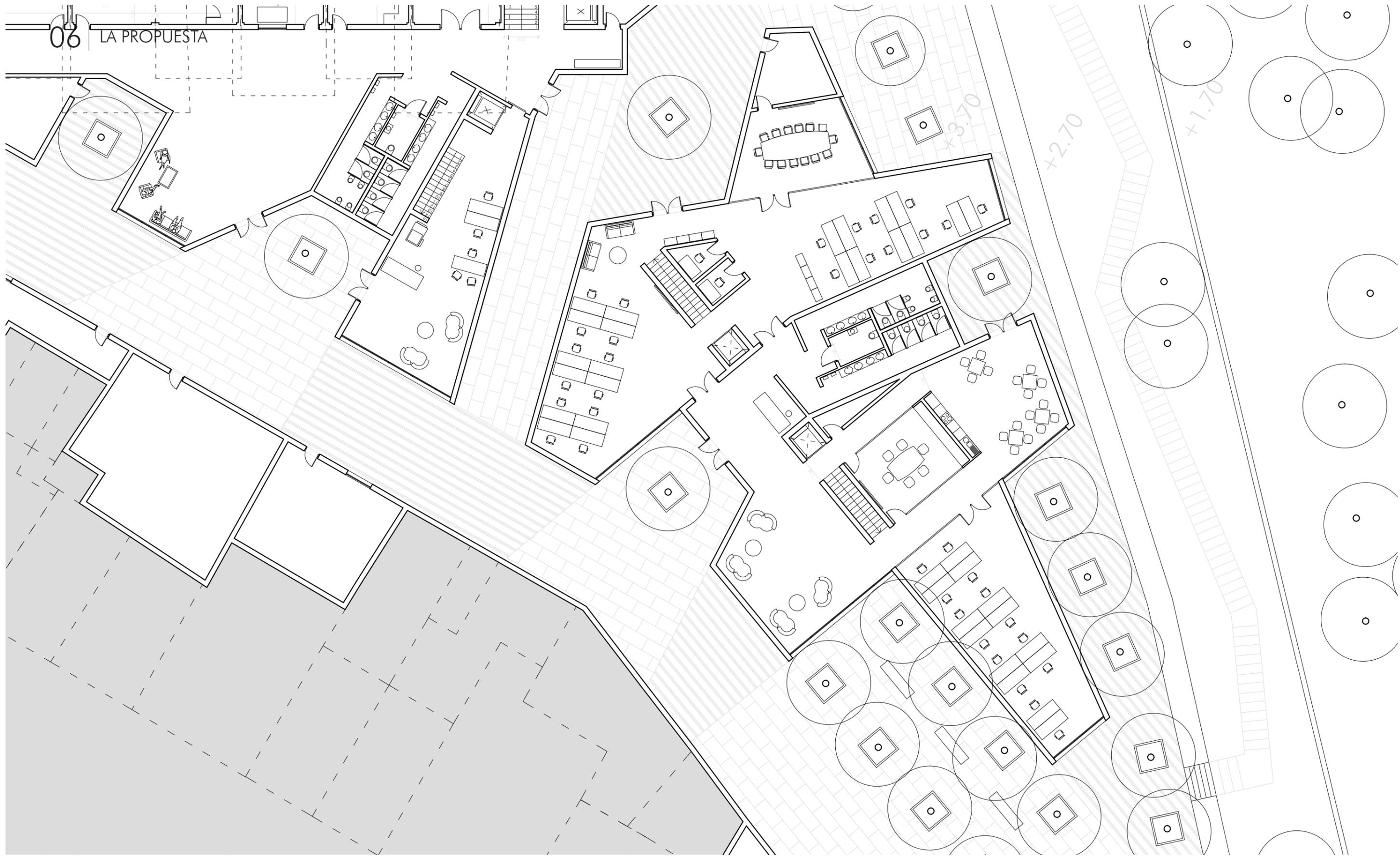
Planta CUBIERTAS  
Escala 1/500





Planta baja | Pabellón

Escala 1/200

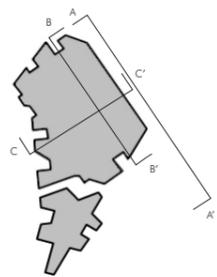


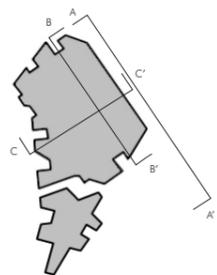
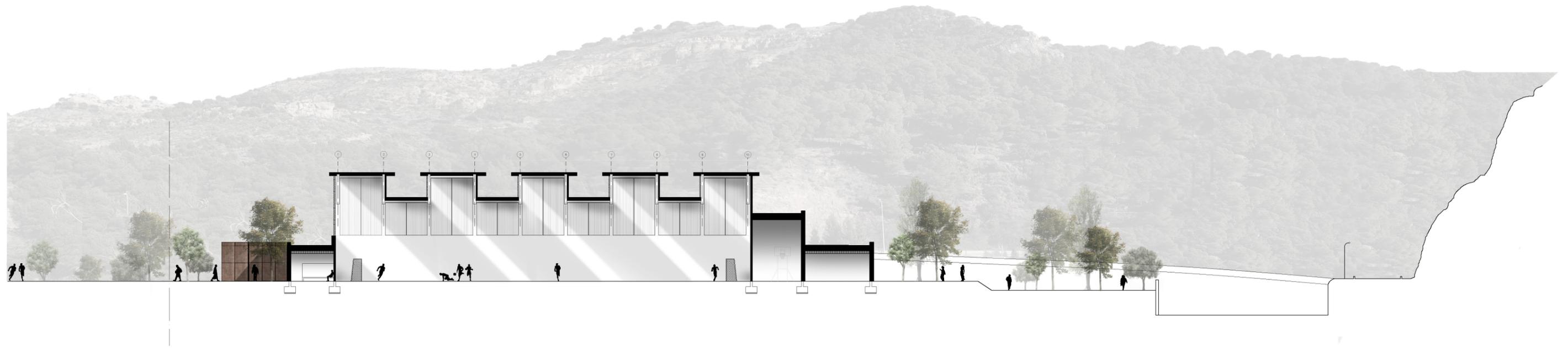
Planta baja | Edificio de oficinas

Escala 1/200

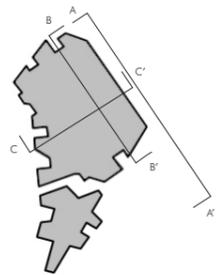
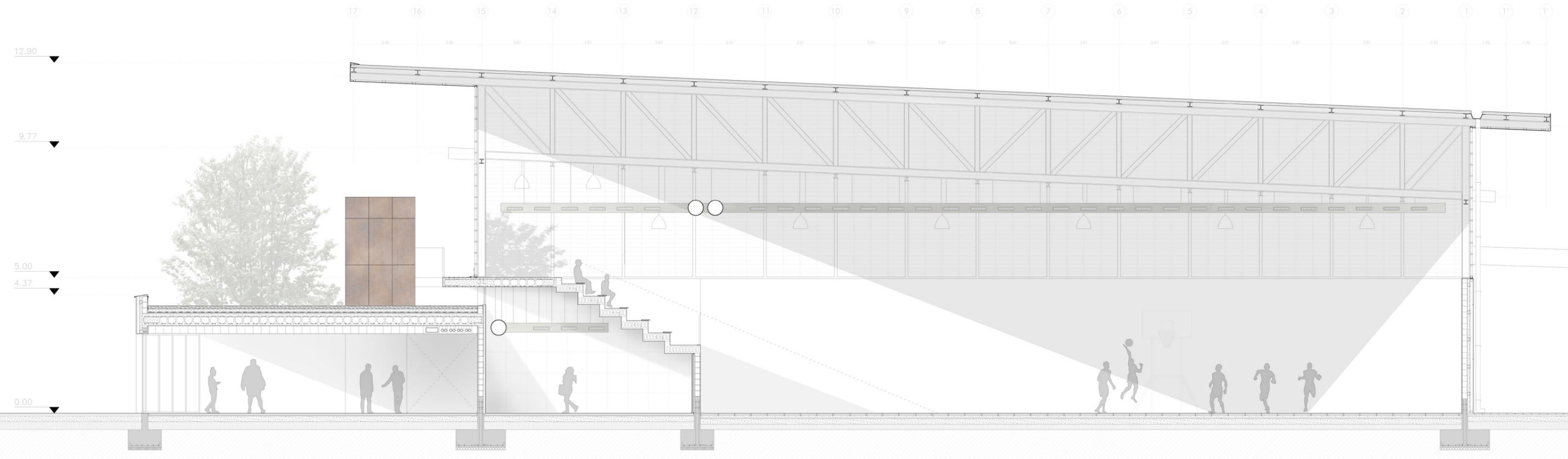


Alzado noreste | A-A'  
Escala 1/500





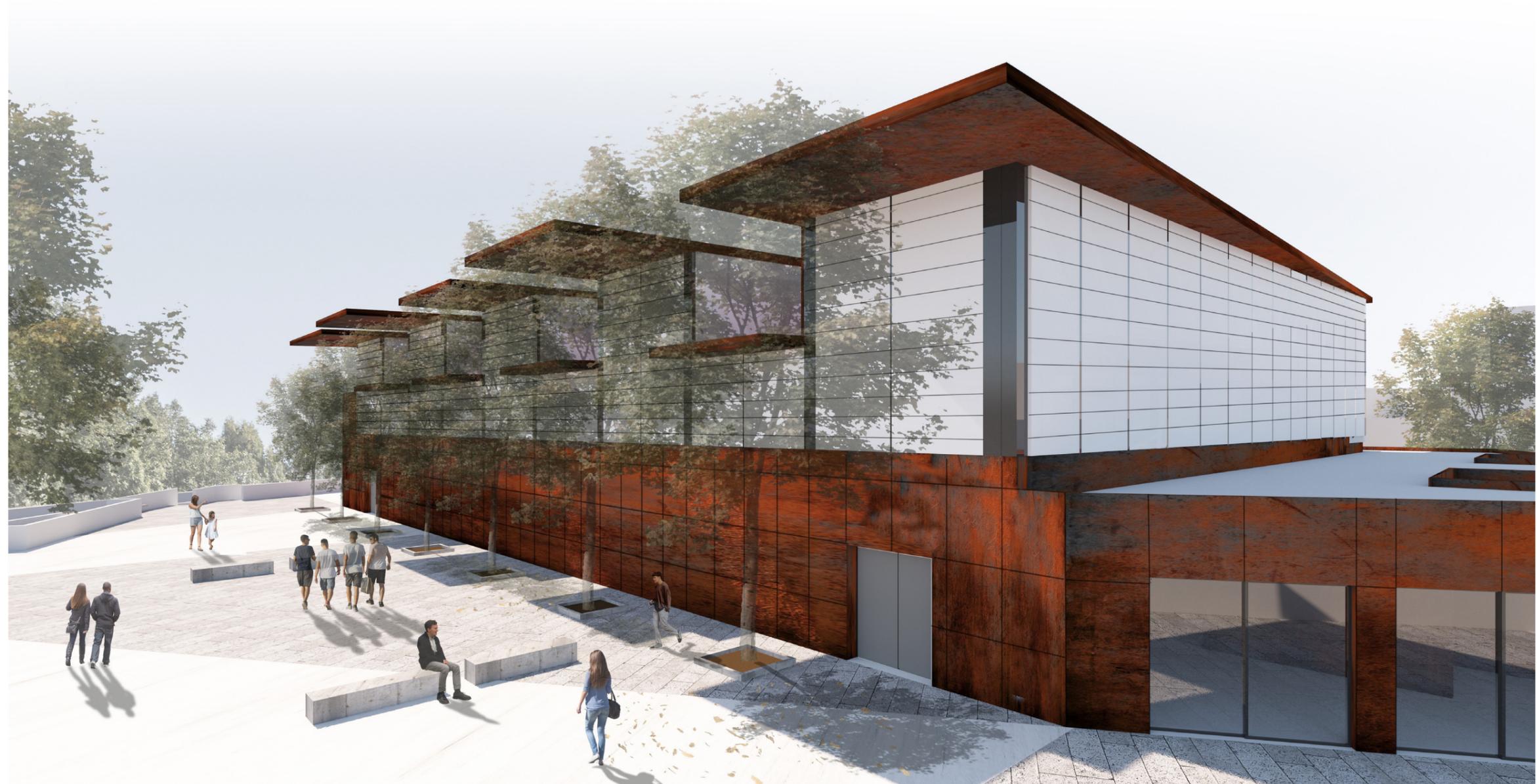
Sección longitudinal | B-B'  
Escala 1/400



Sección transversal | C-C'

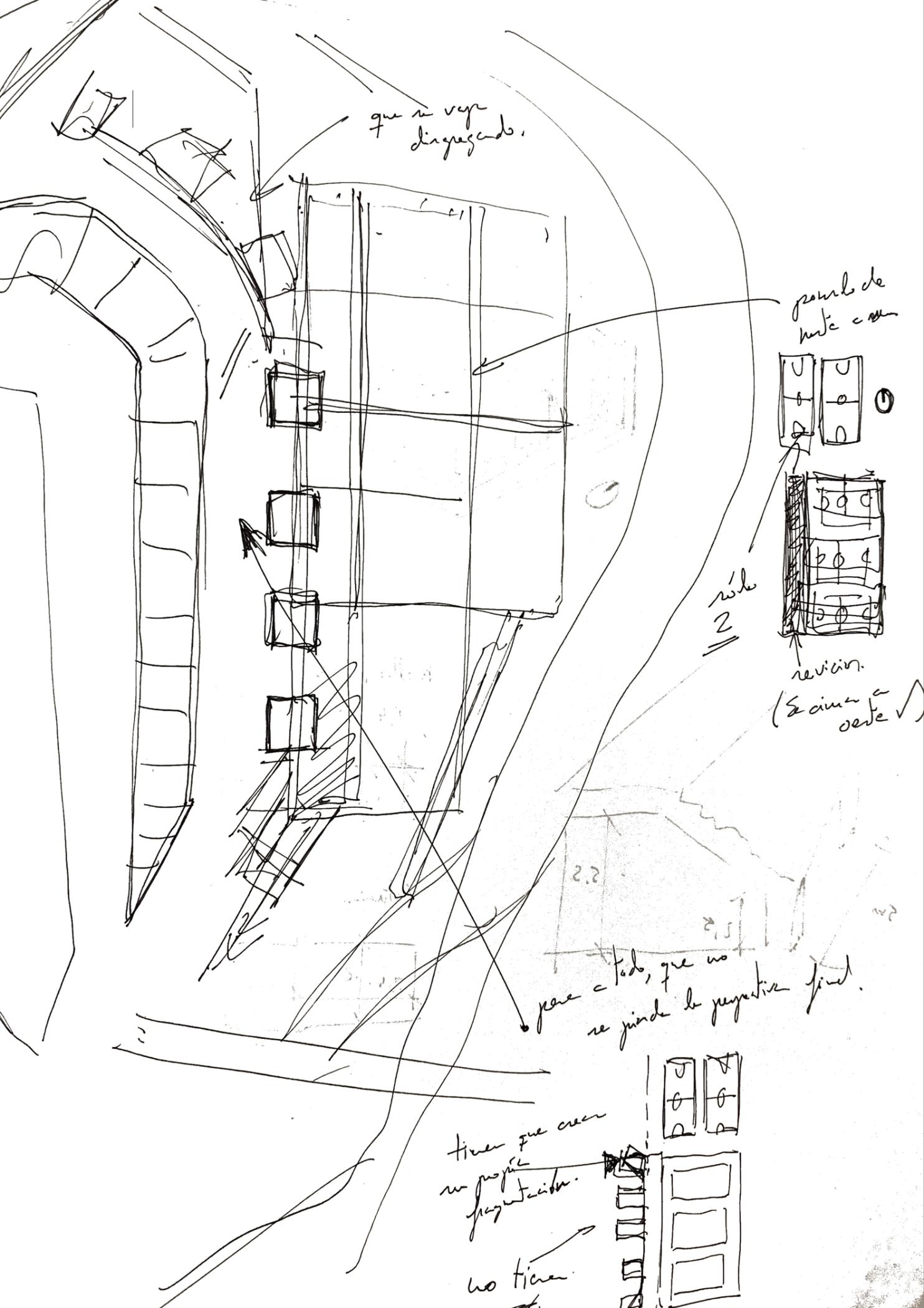
Escala 1/150







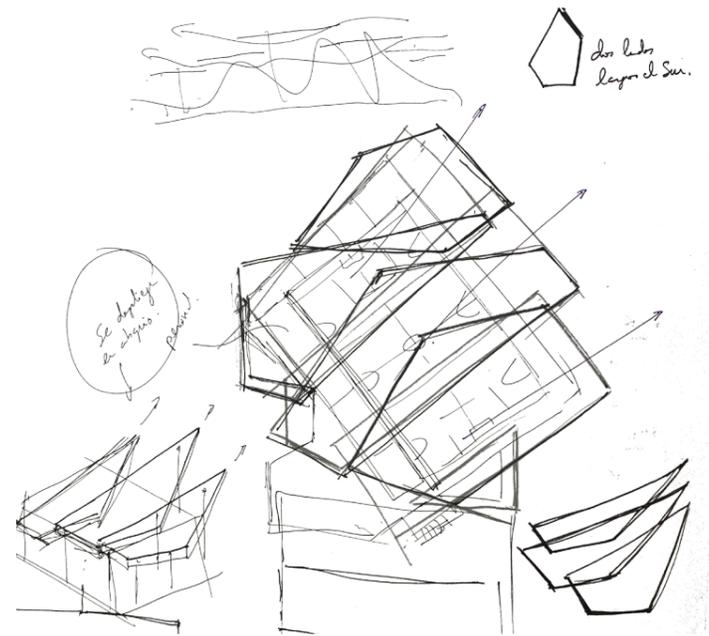


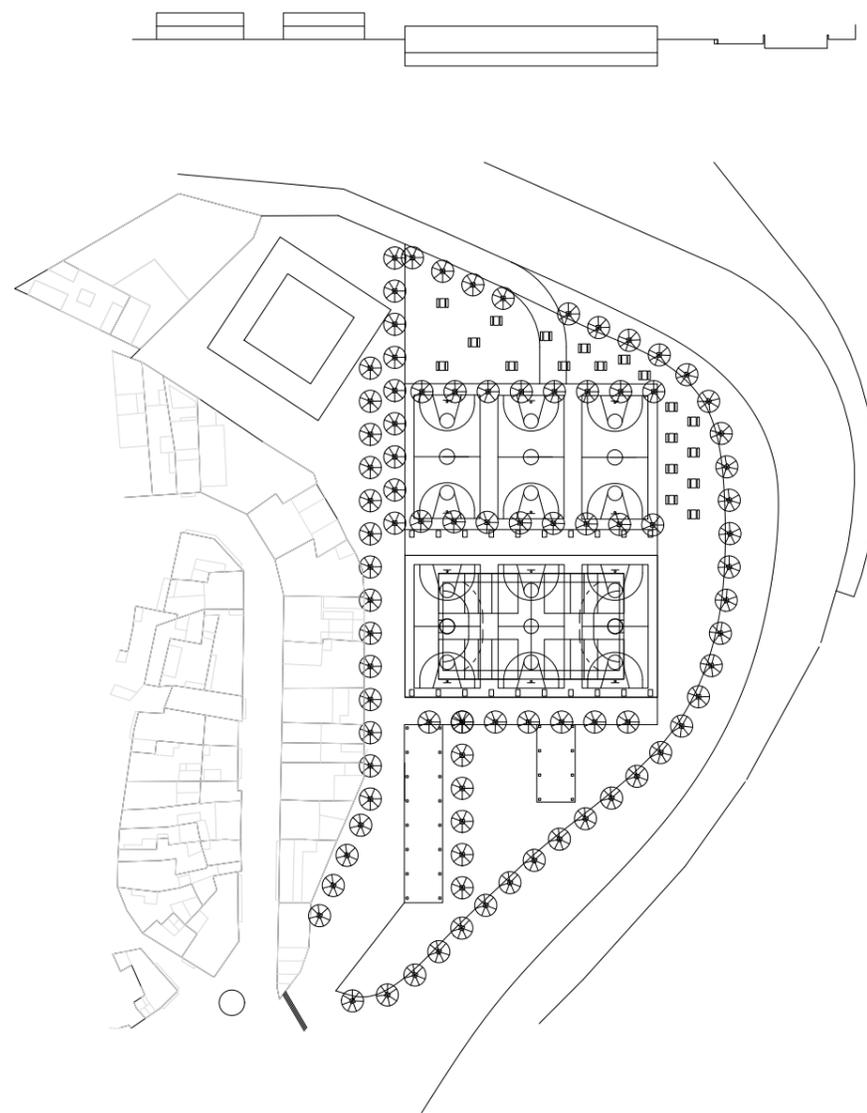


# 07

## Anexo I: Progreso de diseño

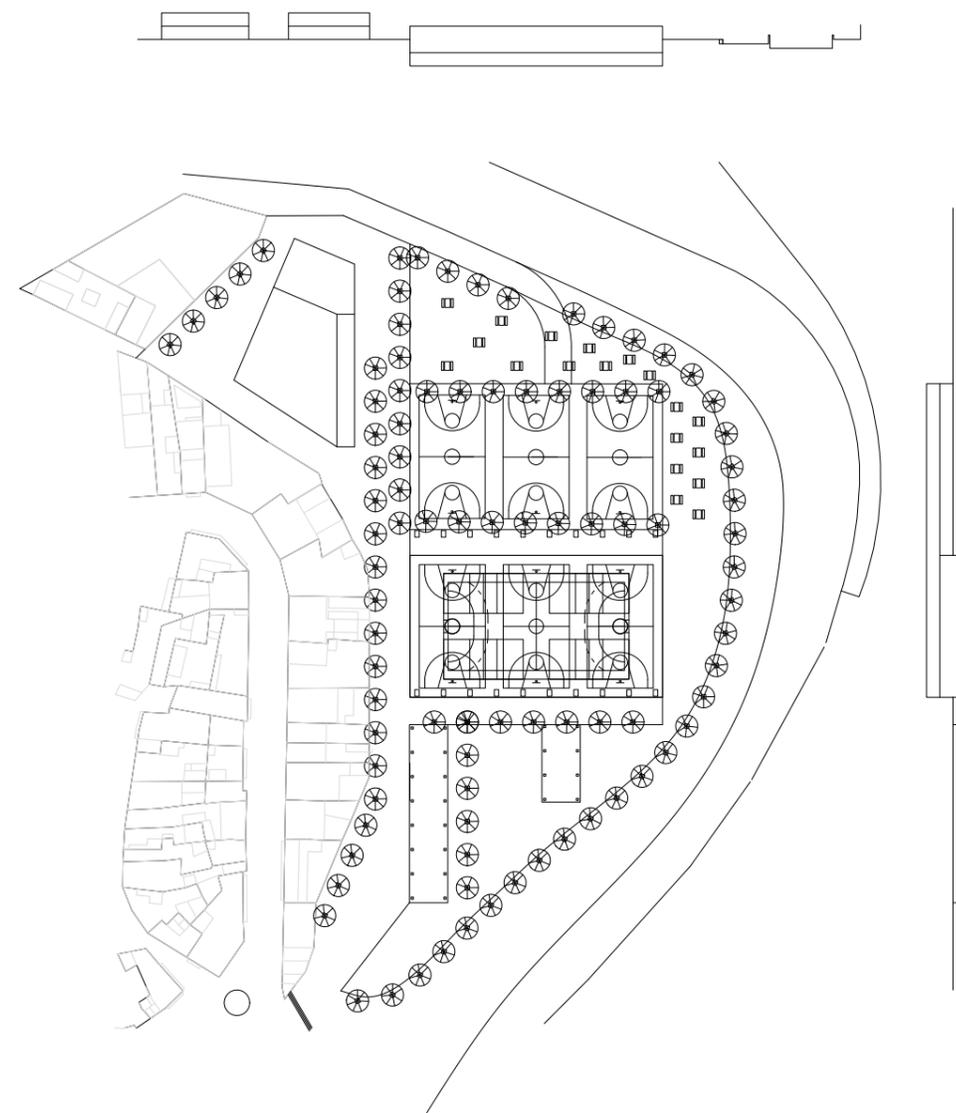
«El camino marca una dirección. Y una dirección es mucho más que un resultado»  
Jorge Bucay





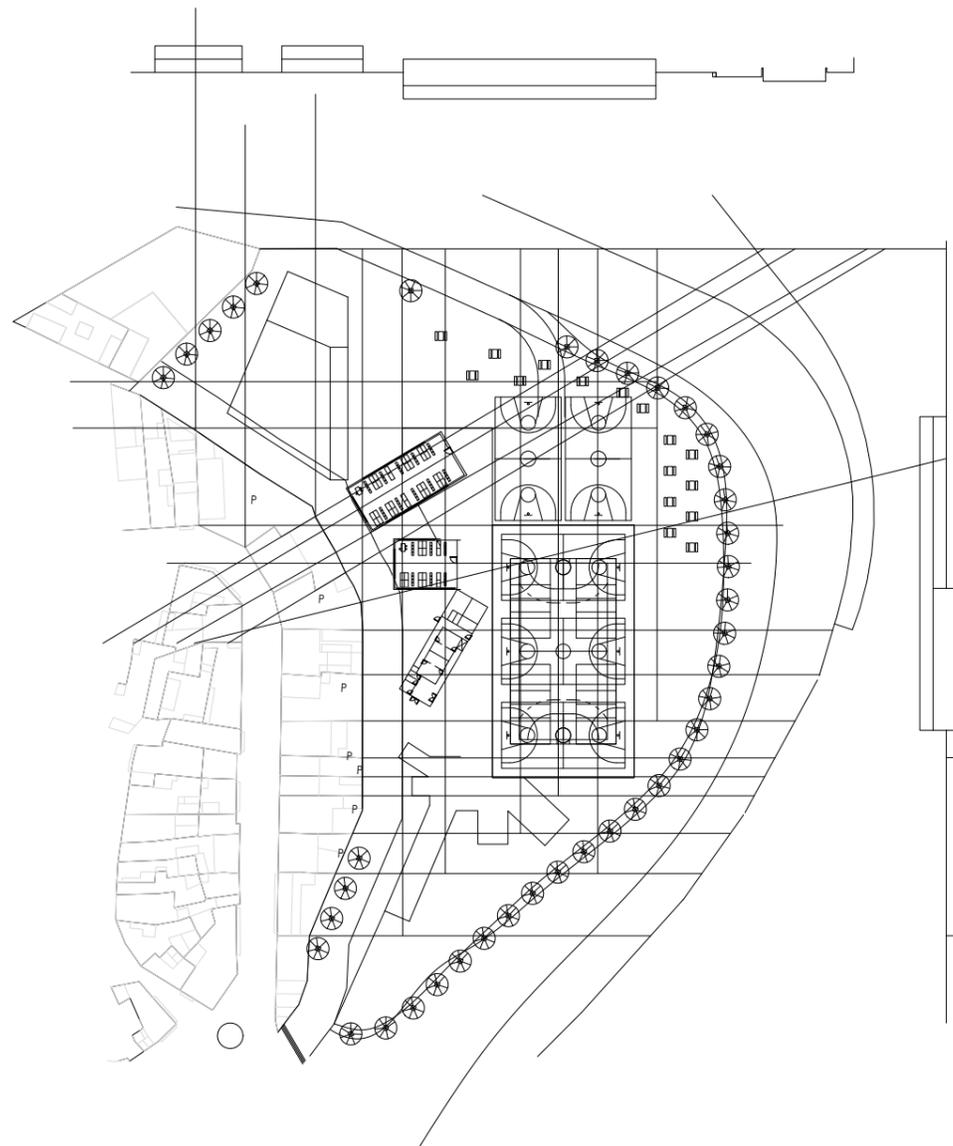
01

Las primeras ideas se centraron en dar rienda suelta a un programa no claro del todo. Una especie de fantasía con alusiones de "relleno del terreno". El único objetivo era descalzarse en el terreno, pisar el territorio y ver qué podía ofrecer.



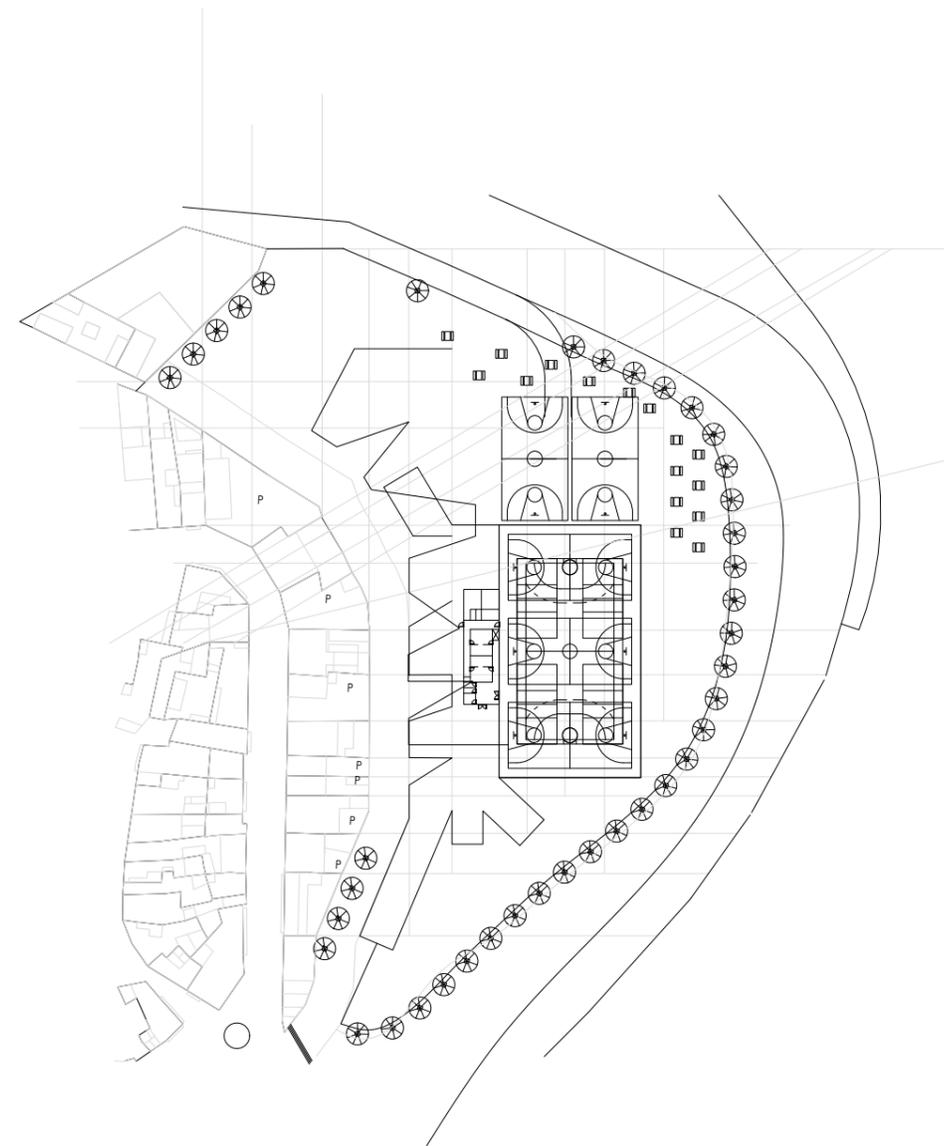
02

Enseguida, tras observar el paisaje, se empezaron a dilucidar intenciones, como la perspectiva a la montaña.



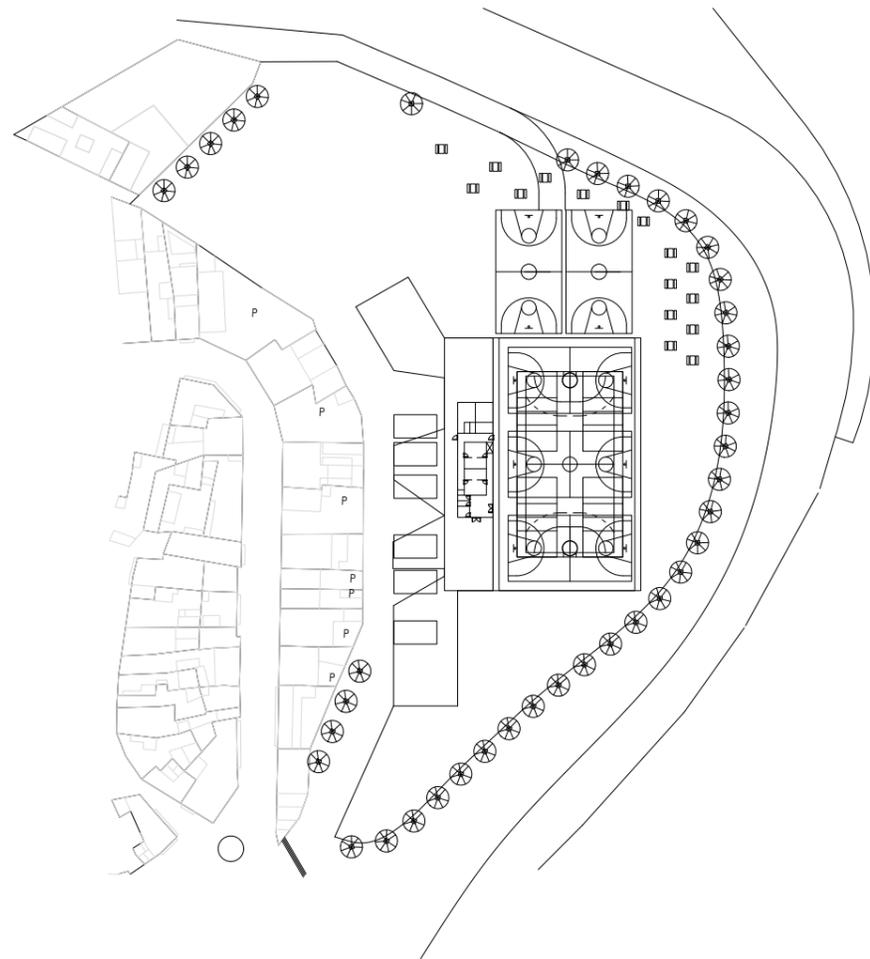
03

Se decide entonces recurrir a la conexión con el pueblo, a la raíz de la que parte el proyecto, y por ello se tienden líneas prolongadas desde la división parcelaria anexa.



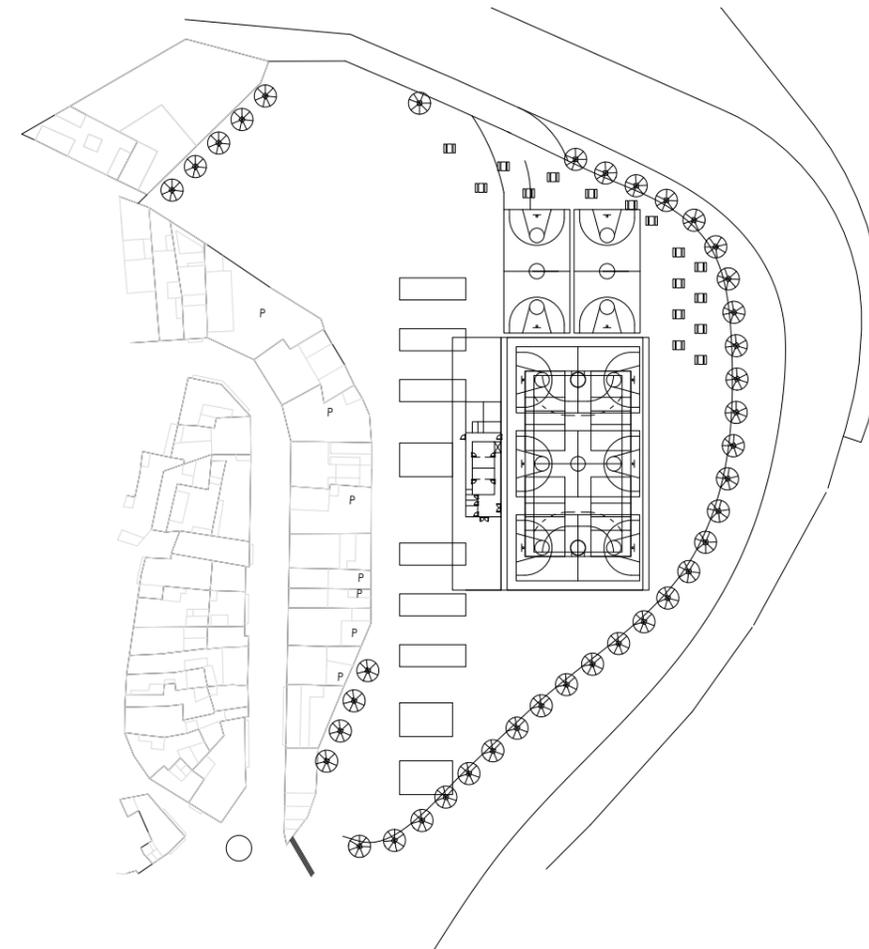
04

La morfología fragmentada del lugar empieza a ofrecer más información del entorno, así como se inicia el estudio del programa y las superficies destinadas a cada elemento.



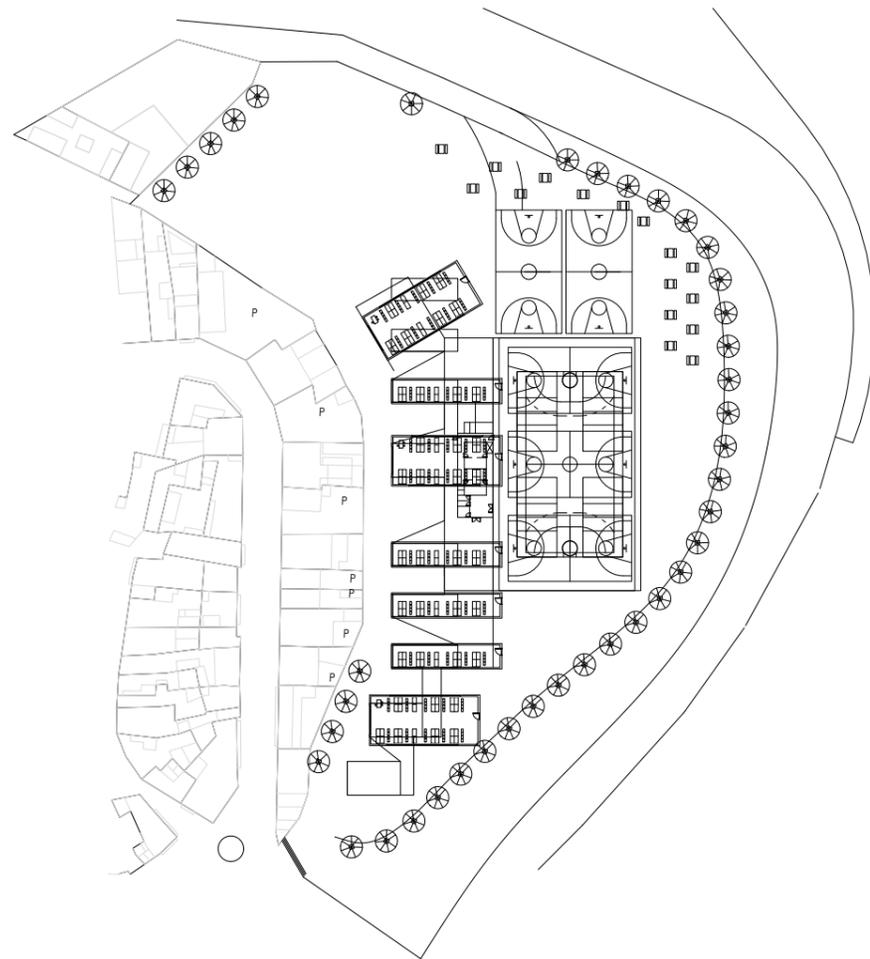
05

Pese a la embriaguez de las formas extrañas, recurrí a la ortogonalidad para ver qué posibilidades tenía.



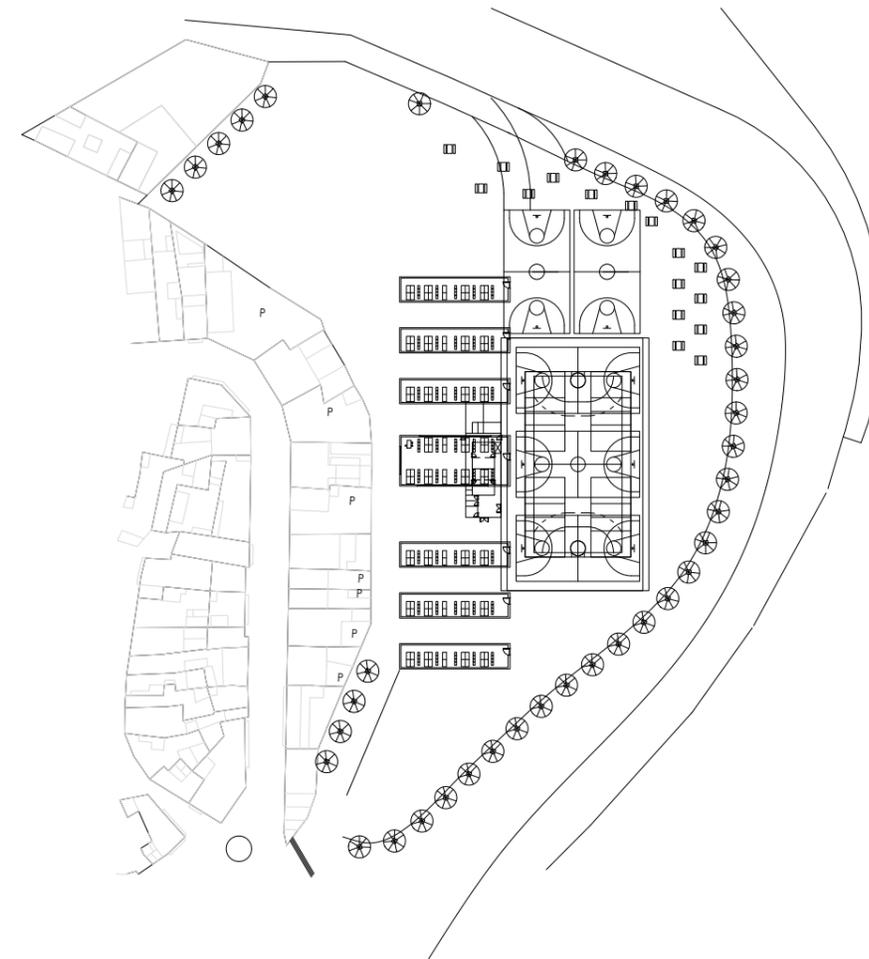
06

Para establecer alturas y dimensiones que se semejaran a las pre-existencias se dibujaron los alzados y sus posible enfrentamientos.



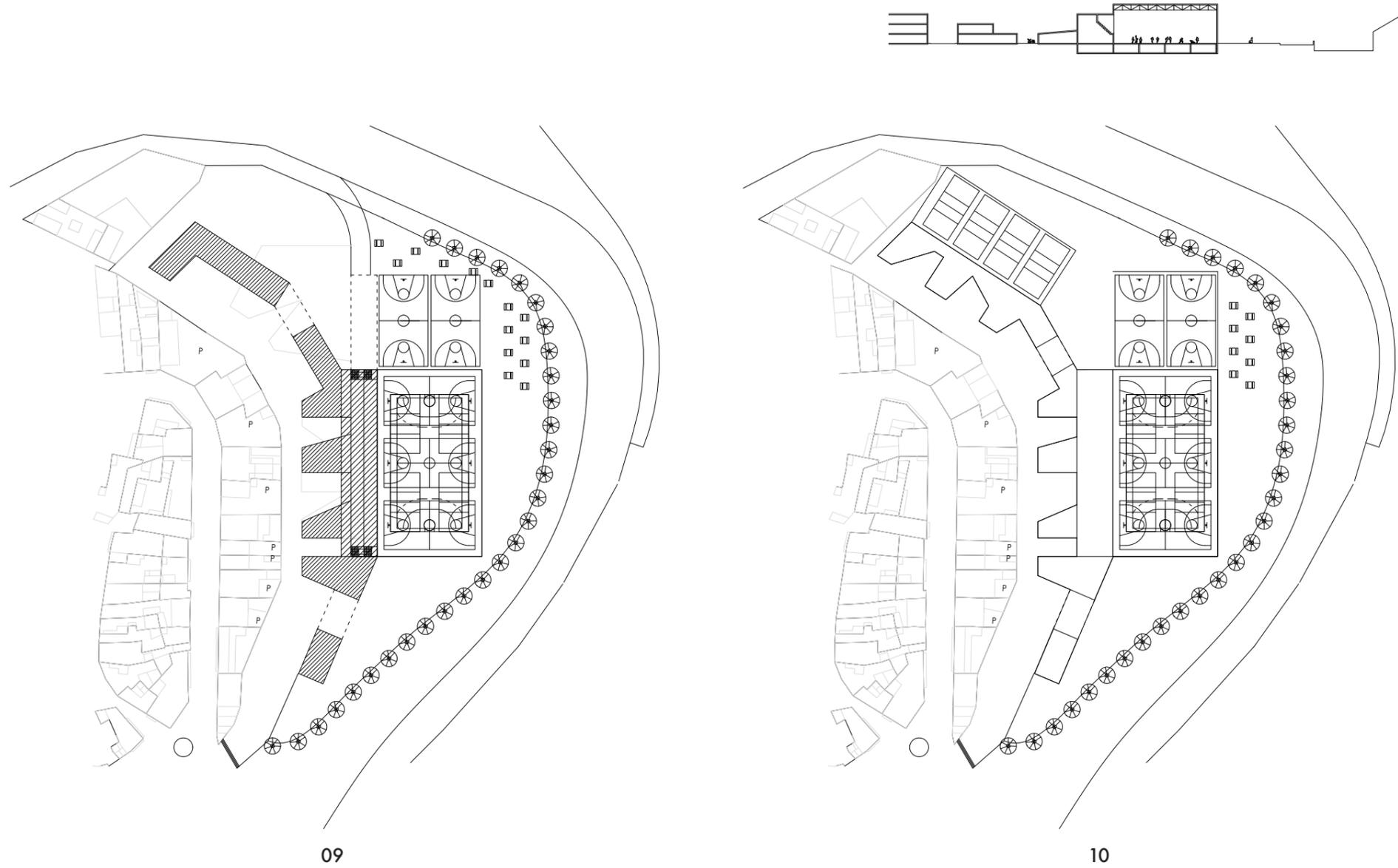
07

Una vez hallado “los lugares” se empieza a entremezclar superficie útil y necesaria con emplazamiento. El resultado no me resultó satisfactorio.



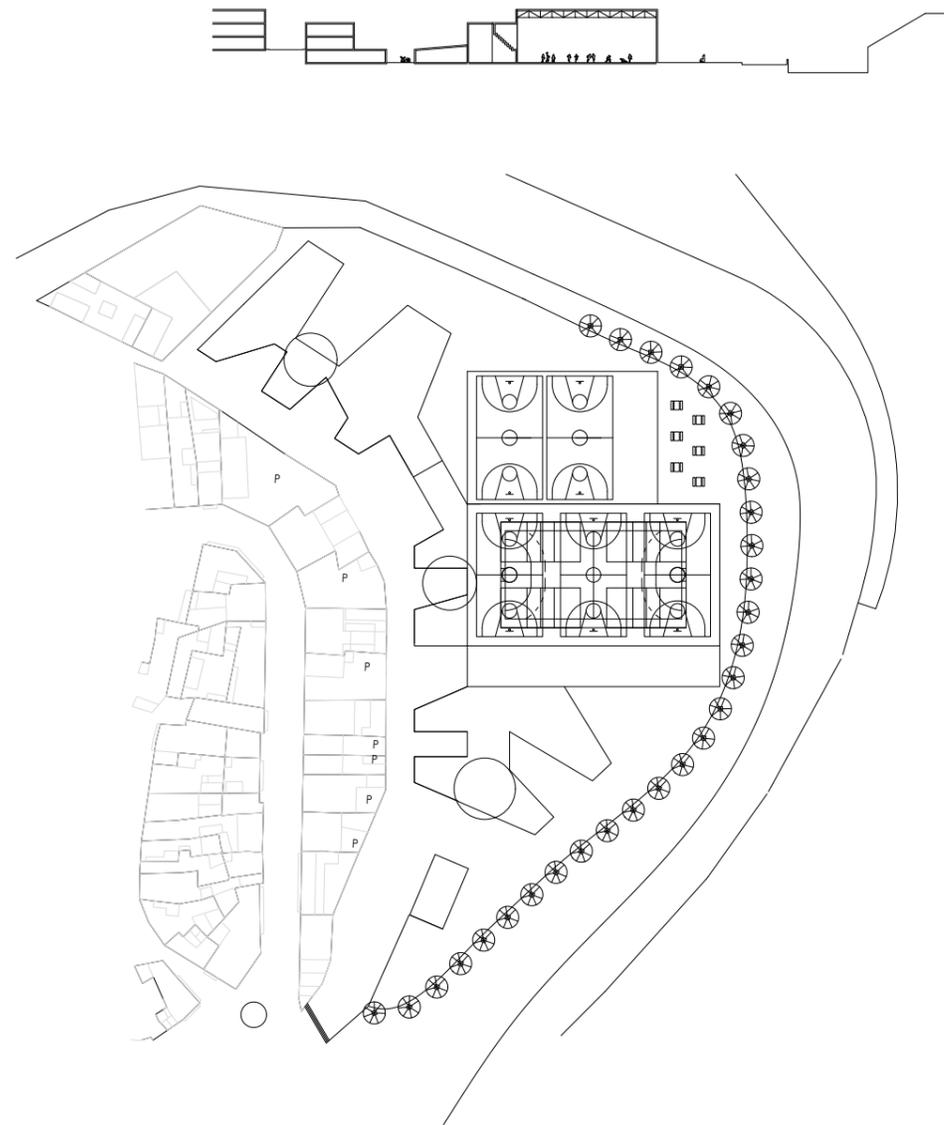
08

Otro ejemplo de una ordenación mucho más cartesiana. Posiblemente muy poco sensible con el carácter del lugar, aunque totalmente racional.



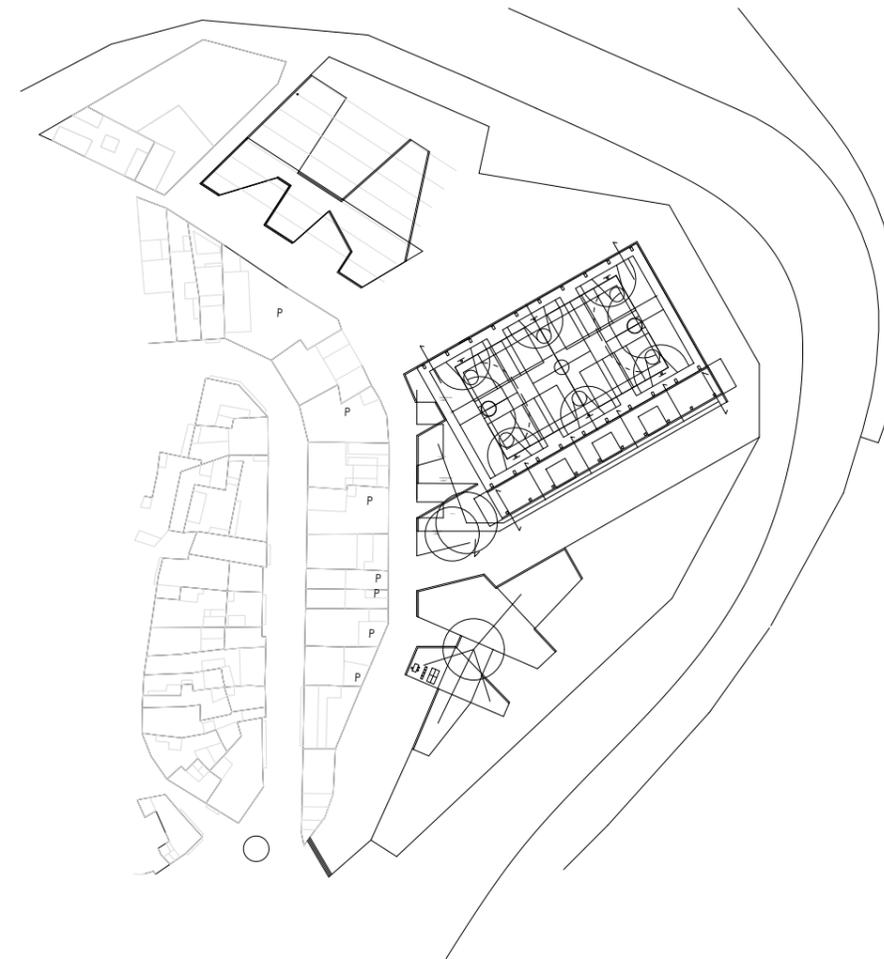
La posición de los volúmenes se halla más clara, pero no la morfología que se incorpore al lugar. Se optan ideas de entorno, de abrazo y raigambre al lugar.

A las ideas anteriores se les suman más superficies construidas.



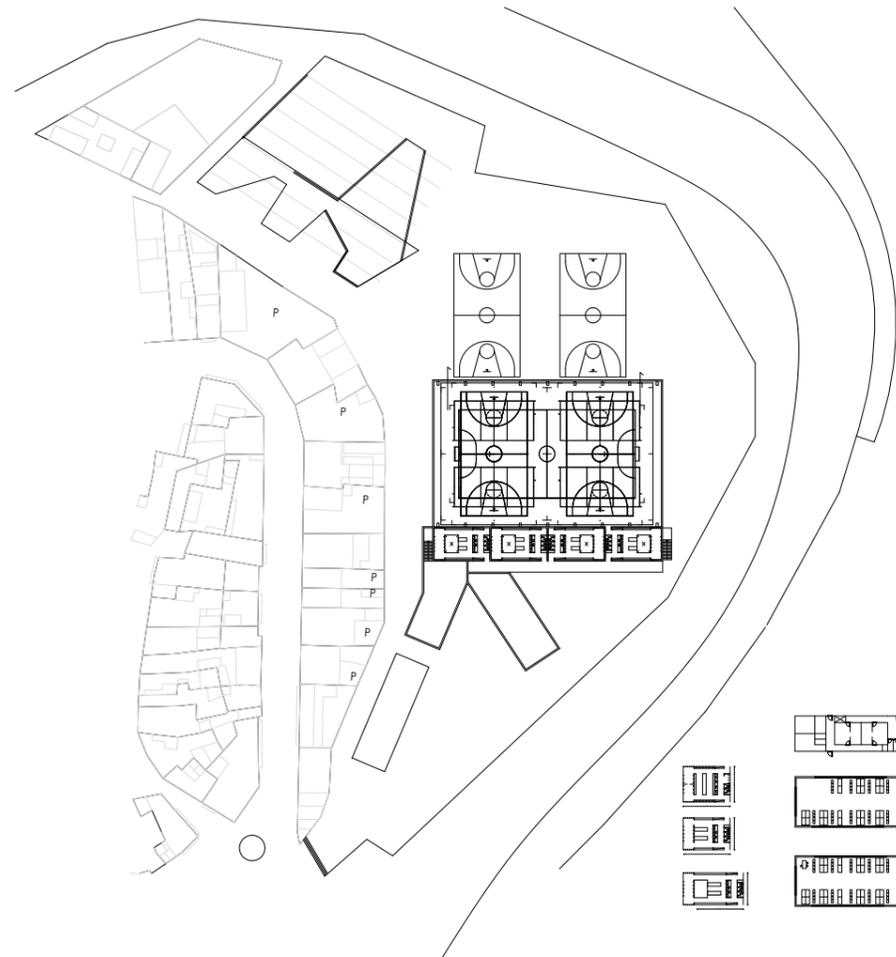
11

Comienzan a marcarse puntos de acceso importantes, los sitios en los que se tiene que poder evacuar y también llegar con facilidad al conjunto.



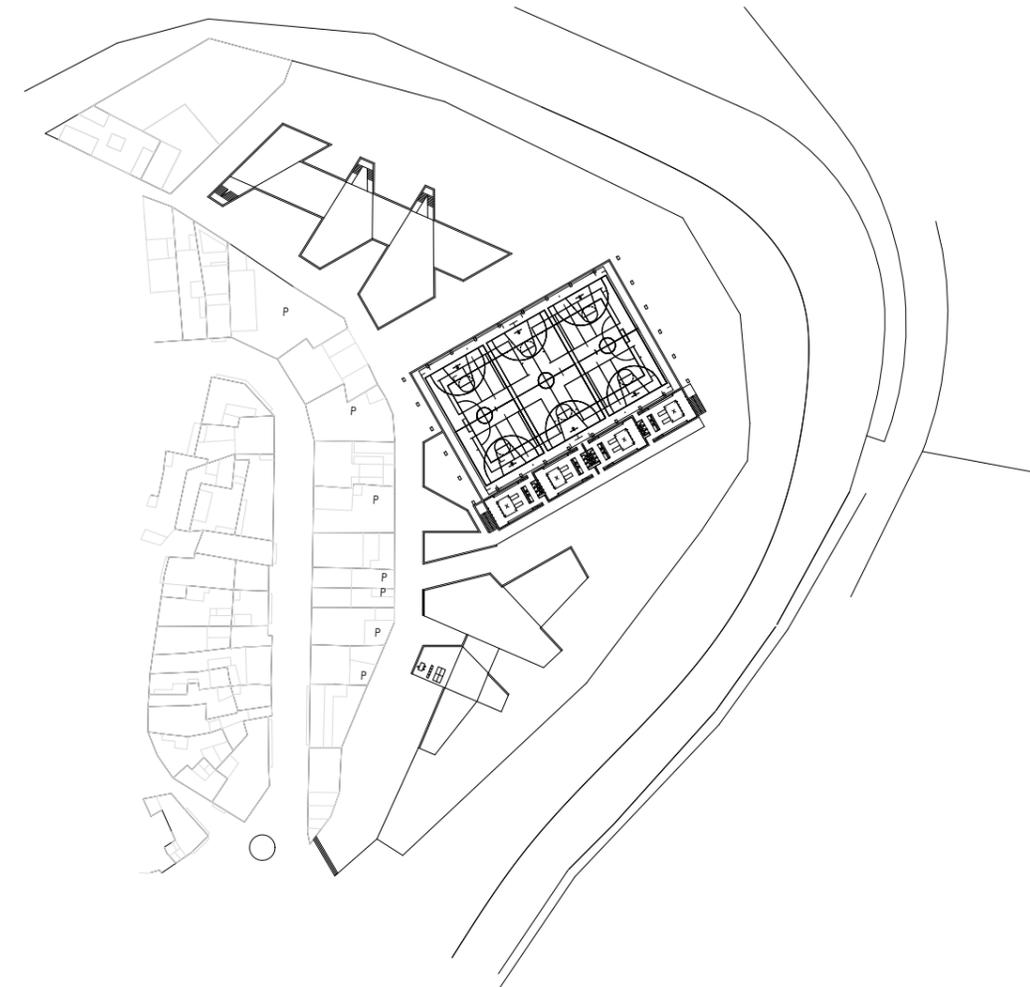
12

Se disgrega el punto contenido y se empiezan a orientar las pistas interiores con más organicidad. Se abren visuales al paisaje.



13

La propuesta parece poco objetiva y se retorna a principios anteriores. Ya se aprecian los estudios de equipamientos deportivos: vestuarios, control, instalaciones...



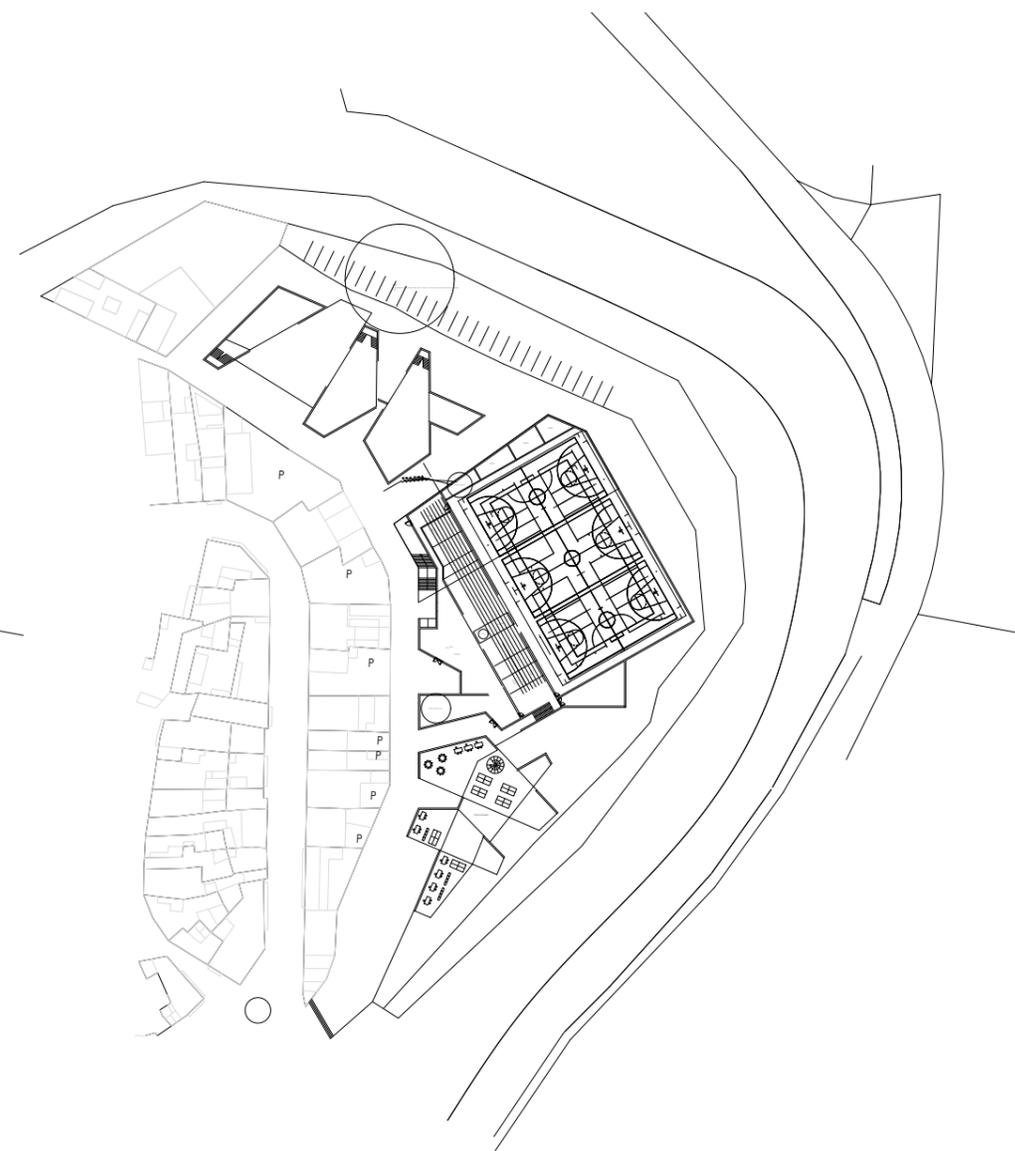
14

Se retoman ideas conjugadas, orientación y equipamiento. Se tiende al paisaje y se crean los diseños de las zonas exteriores.



15

Se empiezan a introducir elementos funcionales y de relaciones. También los dispuestos en términos de recorridos.



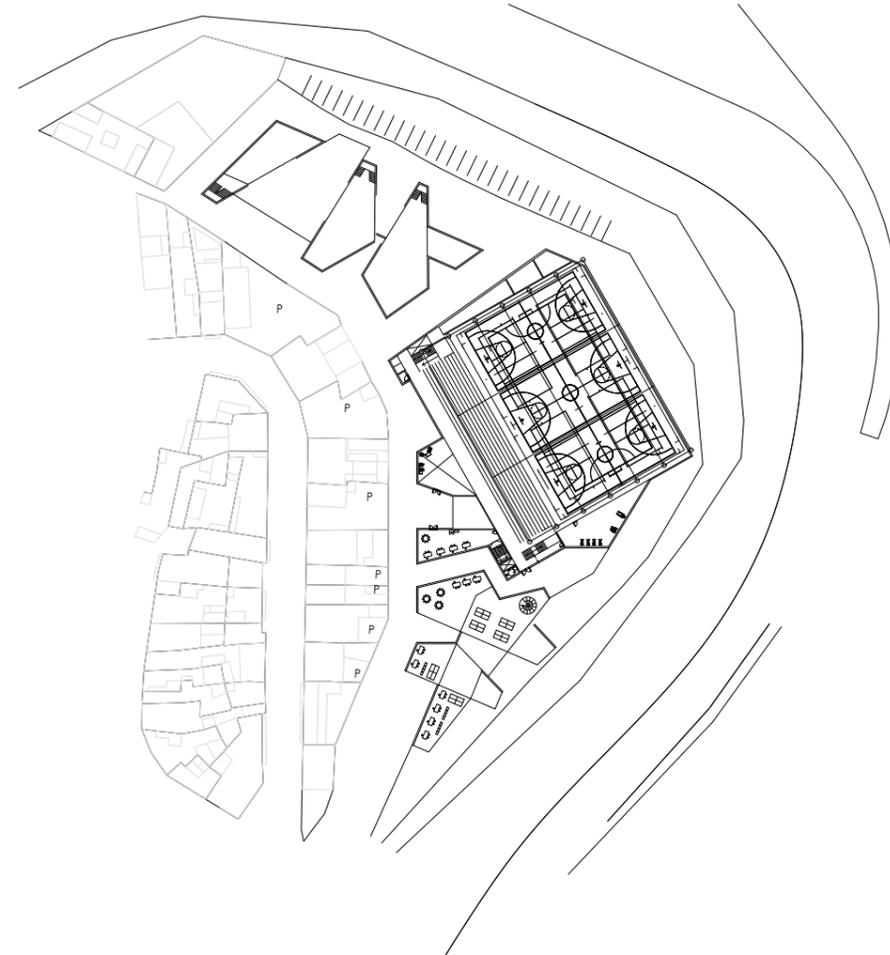
16

Se piensa en la incorporación de un parking, que posteriormente se deshechará por no querer promover el uso del automóvil.



17

La complejidad del programa va facilitando a su vez más definición.



18

Se aprecian los estudios del graderío y de las zonas de oficinas.



19

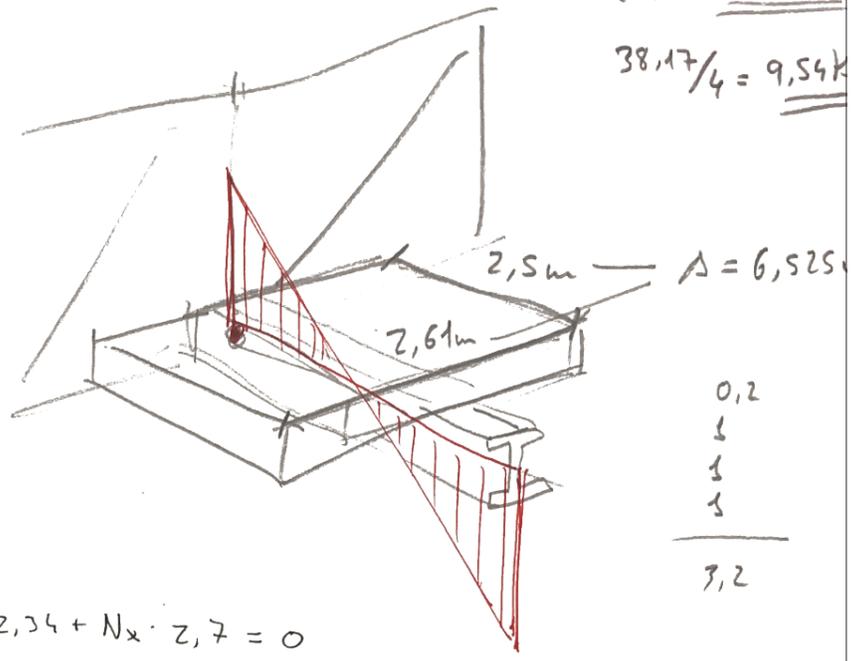
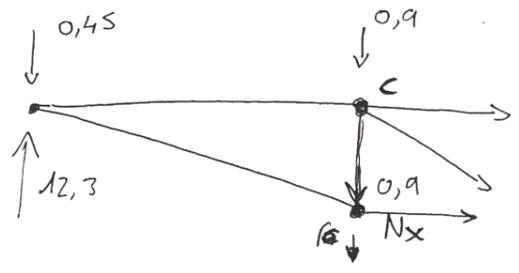
Las ideas previas a una definición final. Aquí todavía se aprecia que los vestuarios exteriores están demasiado disgregados. Y las zonas exteriores no poseen diseño alguno.

4,08  
+ 1,5  
5,55 kN/m<sup>2</sup>

$5,85 \times 6,525 = \underline{\underline{38,17 \text{ kN}}}$

$V(x) = \underline{\underline{38,17 \text{ kN}}}$

$38,17 / 4 = \underline{\underline{9,54 \text{ k}}}$



- 0,2
- ↓
- ↓
- ↓
- ↓
- 
- 3,2

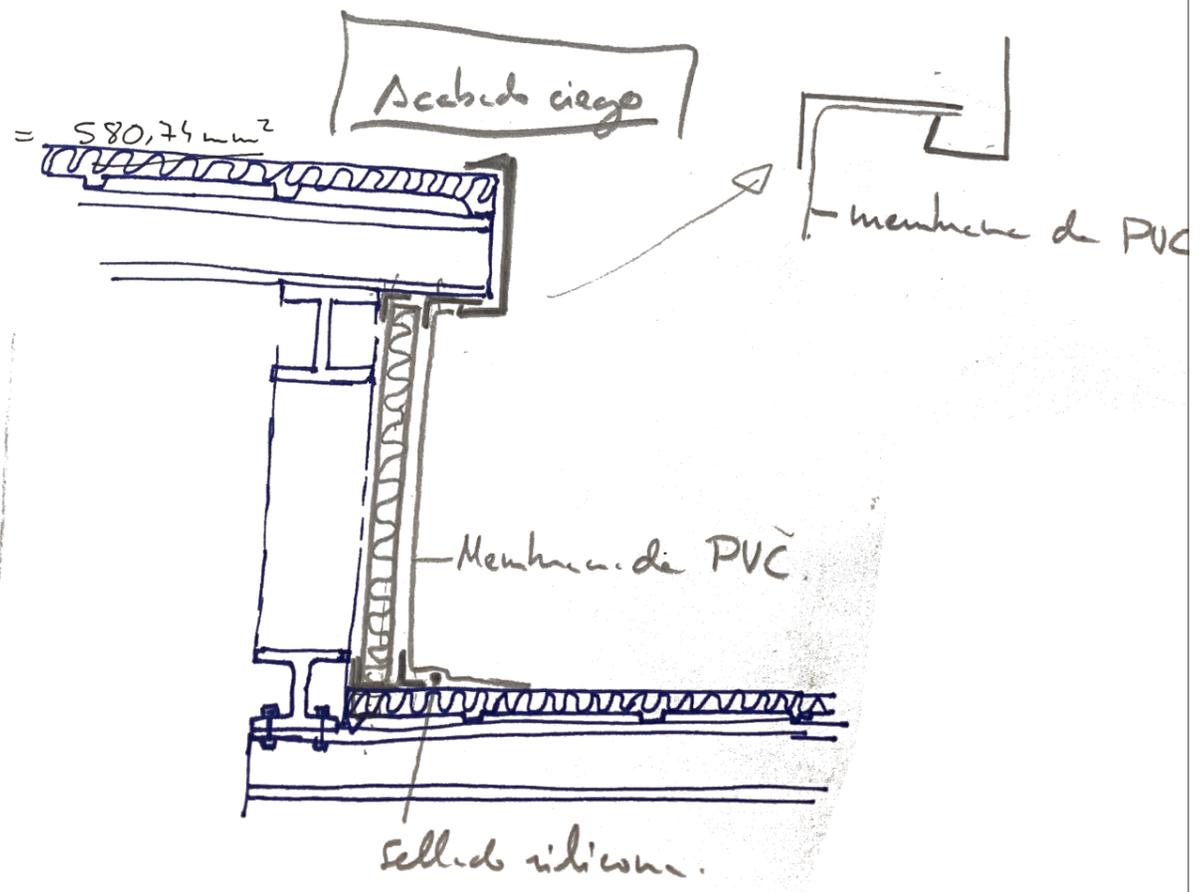
$M_c = 0 \rightarrow -12,3 \cdot 2,34 + 0,45 \cdot 2,34 + N_x \cdot 2,7 = 0$

$N_x = \underline{\underline{10,27 \text{ kN}}}$  (10,5 kN según Ftool)

HES 100  $\approx 2600 \text{ mm}^2$

$\left| \frac{N_x \cdot d}{f_{yd}} \right| = \left| \frac{-41,4 \cdot 10^3 \cdot 1,5}{\frac{275}{1,05}} \right| = \underline{\underline{237,8 \text{ mm}^2}}$

$\left| \frac{101,5 \cdot 10^3 \cdot 1,5}{\frac{275}{1,05}} \right| = \underline{\underline{580,74 \text{ mm}^2}}$



# 08

## ANEXO II: Tornillería especial

Introducción

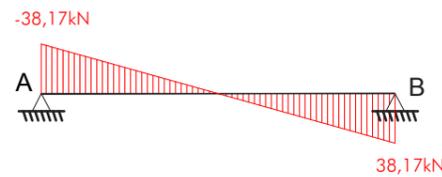
El presente anexo tiene como función acercar el diseño de uno de los componentes de las cerchas a un nivel más específico. Debido al exclusivo esquema "colgado" de las viguetas-correas que enlazan las cerchas en sus tramos inferiores, se suscita el interés para entender con más aproximación la construcción y seguridad de los elementos que lo componen.

Cargas

Las cargas son las aportadas en la memoria de la estructura, apartado 5.1.

Atornillamiento a la cercha

Los tornillos se hallan sometidos a esfuerzos de tracción. La carga para el enlace es de 38,17kN según el cálculo del cortante de la pieza.



El atornillamiento constará de cuatro (4) unidades, siendo el conjunto de todas ellas las que resistan la carga estimada. La tabla 4 establece la resistencia a tracción de los tornillos no pretensados.

RESISTENCIA a TRACCION TORNILLOS NO PRETENSADOS  
Tabla 4

$$F_{t,Rd} = \frac{0,9 \cdot f_{ub} \cdot A_s}{\gamma_{M2}}$$

TORNILLOS		ACERO		ACERO	ACERO	ACERO	ACERO	ACERO
		4.6	5.6	6.8	8.8	10.9		
	d(mm)		$f_{ub} = 400N/mm^2$	$f_{ub} = 500N/mm^2$	$f_{ub} = 600N/mm^2$	$f_{ub} = 800N/mm^2$	$f_{ub} = 1000N/mm^2$	
M 10	10	58	16 704 N	20 880 N	25 056 N	33 408 N	41 760 N	
M 12	12	84,3	24 278 N	30 348 N	36 417 N	48 556 N	60 696 N	
M 16	16	157	45 216 N	56 520 N	67 824 N	90 432 N	113 040 N	
M 20	20	245	70 560 N	88 200 N	105 840 N	141 120 N	176 400 N	
M 24	24	353	101 664 N	127 080 N	152 496 N	203 328 N	254 160 N	

Teniendo la carga, dividida en cuatro:

$$\frac{38,17}{4} = 9,5425kN$$

Debido a la exclusividad en el diseño se estima oportuno que cada tornillo sea capaz de resistir hasta tres veces la carga estimada.

$$9,5425 \cdot 3 = 28.628N = 28,628kN$$

Se escogen por lo tanto tornillos M12 de acero 5.6 ( $f_{ub} = 500N/mm^2$ ), con una capacidad de 30.348N a tracción.

$$30.348N > 28.628N$$

Distancia a los extremos

Se tiene que:

$$\left\{ \begin{array}{l} 1,2 \cdot 12 = 14,4mm \\ 1,5 \cdot 12 = 18mm \end{array} \right\} \leq e \leq \left\{ \begin{array}{l} 40 + 4 \cdot 8 = 72mm \\ 12 \cdot 8 = 96mm \\ 150mm \end{array} \right.$$

Donde t(=8) es el espesor menor de la chapa que colabora en la unión.

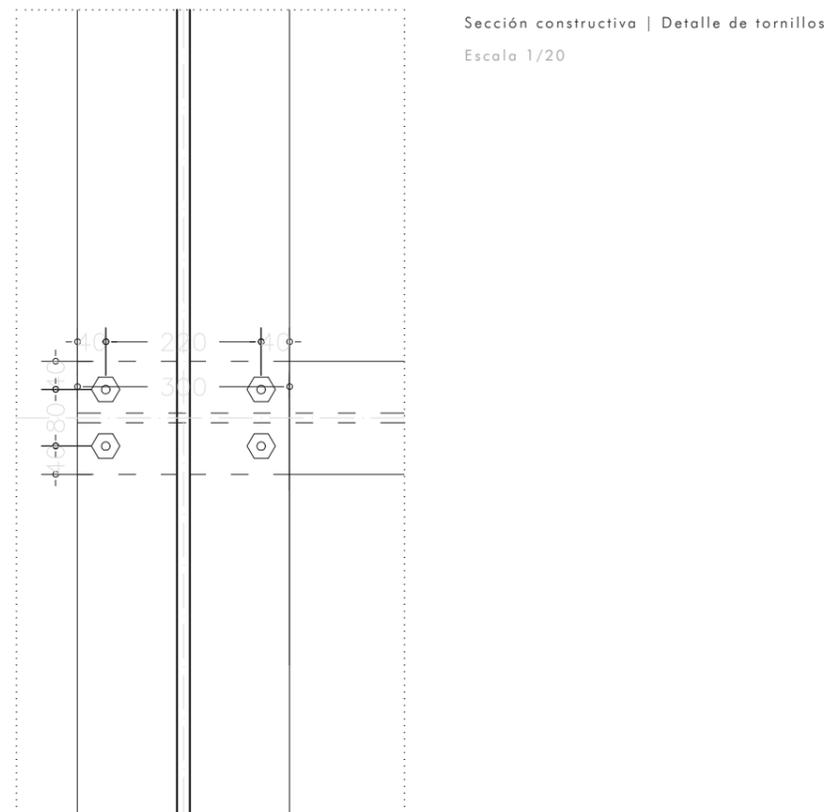
Se estima que debe ser mayor que 18mm y menor que 72mm.

Distancia entre tornillos

$$\left\{ \begin{array}{l} 2,2 \cdot 12 = 26,4mm \\ 3 \cdot 12 = 36mm \end{array} \right\} \leq p \leq \left\{ \begin{array}{l} 14 \cdot 8 = 112mm \\ 150mm \end{array} \right.$$

Donde t(=8) es el espesor menor de la chapa que colabora en la unión.

Se estima que debe ser mayor de 36mm y menor que 112mm





# 09

Bibliografía

EL CROQUIS (2017). *RCR Arquitectes. Compilación de obras (1998-2014)*. Madrid. Croquis Editorial.

EL CROQUIS (2015). *Enric Miralles. Compilación de obras (1978-2000)*. Madrid. Croquis Editorial.

FRAMPTON, Kenneth (1980). *Historia crítica de la arquitectura moderna*. Barcelona (2018). Gustavo Gili.

GOMBRICH, E. (1979). *El sentido del orden*. Barcelona. Debate.

HOFMEISTER, Sandra (2019). *Sports facilities*. London. DETAIL.

REBECCA, LI (2013). *Sports architecture*. London. Design Media Publishing, LTD

SITTE, Camilo (1926). *La construcción de ciudades según principios artísticos*. Barcelona. Editorial Canosa.

TORRADES, Sandra. PÉREZ-SUST, Pol (2008). *Sistema visual. La percepción del mundo que nos rodea*. Madrid. Ámbito Farmacéutico. Neurobiología.

WRIGHT, Frank Lloyd (1954). *Integrity, en The natural house*. New York. Horizon Press.