

REDISCOVERING VERNACULAR LANDSCAPES: MEDITERRANEAN COAST.
CO-LIFE: COHOUSING IN PINEDO

ALMUDENA GALLINO GRIMA

UNIVERSITY MASTER'S DEGREE IN ARCHITECTURE
MASTER'S THESIS

SEPTEMBER 2021

TUTOR: CARLOS SALAZAR FRAILE
COTUTOR: AGUSTÍN JOSÉ PÉREZ GARCÍA

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCOLA TÈCNICA
SUPERIOR
D'ARQUITECTURA

ABSTRACT

Architecture since the beginning of time has been focused by and for human beings. Originally it emerged as a place of refuge and protection, later the use evolved, becoming a place for meeting, worship, debate and learning, giving rise to coexistence and thus giving rise to communities. The idea of the project stems from the intrinsic concept that human beings have as social beings living in community, however, today's society is losing this value, focusing more and more on individualism. The double standard of being more and more connected to the outside world and less and less connected to the people around us is appearing.

The first community in which we live is our family, a family that is no longer as it has always been known, but it grows, it is divided, it multiplies, and components joins and leaves. In the same way that the idea of the family has evolved, also the way of living. So, it is studied and proposed a cohousing, a style of housing where there are, on the one hand, large common spaces where to cohabit together, share and cooperate between the neighbours and, on the other hand, minimal dwellings adapted to different user profiles in which to find the required privacy.

To materialise the project, one of the most intelligent rules of nature is followed, the use of the hexagon, which arises where multiplicity, saving space and organisation without limits is required, as occurs in families and also adapts and evolves as society does to the needs of people. Taking as a theoretical reference the architecture of the 60s and 70s, through this geometric figure, an organic project that also relates directly to the surrounding landscape is proposed.

KEY WORDS

Community, family, way of living, cohousing, cohabitation, hexagon.

RESUMEN

La arquitectura desde el inicio de los tiempos ha sido enfocada por y para el ser humano. Originalmente surgió como un lugar en el que poder refugiarse y protegerse, más adelante el uso fue evolucionando, convirtiéndose en lugares de reunión, culto, debate y aprendizaje dando lugar a la convivencia y surgiendo de esta manera las comunidades. La idea del proyecto nace del concepto intrínseco que los seres humanos tienen como seres sociales que viven en comunidad, sin embargo, la sociedad de hoy en día está perdiendo este valor, centrándose cada vez más en el individualismo. Aparece la doble moralidad de estar cada vez más conectados con el exterior y menos con la gente que nos rodea.

La primera comunidad en la que vivimos es la de nuestra familia, una familia que ya no es como se ha conocido siempre, sino que crece, se divide, se multiplica, se incorporan y desaparecen componentes. Del mismo modo en el que la idea de familia ha ido evolucionando, también ha de hacerlo el modo de habitar de las mismas. Así pues, se estudia y se propone el cohousing, un estilo de vivienda donde existen por una parte unos grandes espacios comunes donde convivir, compartir y cooperar con los vecinos y por otra, viviendas mínimas adaptadas a diferentes perfiles de usuarios donde encontrar la privacidad necesaria.

Para materializar el proyecto, se sigue una de las reglas más inteligentes de la naturaleza, el uso del hexágono, que surge donde se requiere multiplicidad, ahorro de espacio y organización sin límites como ocurre en las familias y además se adapta y evoluciona como lo hace la sociedad a las necesidades de las personas. Teniendo como referencia teórica la arquitectura de los años 60 y 70, a través de esta figura geométrica, se propone un proyecto orgánico que además se relaciona directamente con la el paisaje que le rodea.

PALABRAS CLAVE

Comunidad, familia, modo de habitar, cohousing, cohabitar, hexágono.

Index

PLACE

History
Territory
Population
Housing typology
Analysis of the site
The plot
Territorial strategy

CONCEPT

Idea
Thought
Cohousing, what is it and how does it work?
References from the 1960's and the 1970's
The shape (I): the hexagon
The shape (II)
Programme

ARCHITECTURE

Implantation of the project in the plot
Treatment of the ground
Floor plans
Elevations
Sections

CONSTRUCTION

Choice of material
Construction systems
Construction details

STRUCTURE

Soil type description
Permanent actions
Impose loads
Accidental actions
Load and Combination Assumptions according to the CTE
Description of the projected structure and foundation
Rigidity of the structure
Strength of the structure
Foundation bearing capacity
References
Structural plans

JUSTIFICATION FOR COMPLIANCE WITH CTE

Documento Básico SI
Documento Básico SUA

FACILITIES

Illumination
Ventilation
Plumbing
Sanitation
Rainwater

BIBLIOGRAPHY

Índice

LUGAR

Historia
Territorio
Población
Tipología de vivienda
Análisis del lugar
La parcela
Estrategia territorial

CONCEPTO

Idea
Reflexión
Cohousing, qué es y cómo funciona
Referencias de los años 60 y 70
La forma (I): el hexágono
La forma (II)
Programa

ARQUITECTURA

Implantación del proyecto en la parcela
Tratamiento de la cota 0
Plantas
Alzados
Secciones

CONSTRUCCIÓN

Elección del material
Sistemas constructivos
Detalles constructivos

ESTRUCTURA

Tipo de suelo
Acciones permanentes
Sobrecarga de uso
Acciones accidentales
Supuestos de cargas y combinaciones según el CTE
Descripción de la estructura y cimentación proyectadas
Rigidez de la estructura
Resistencia de la estructura
Capacidad portante de la cimentación
Referencias
Planos estructurales

JUSTIFICACION DE CUMPLIMIENTO CTE

Documento Básico SI
Documento Básico SUA

INSTALACIONES

Illuminación
Ventilación
Hidráulica
Saneamiento
Aguas pluviales

BIBLIOGRAFÍA

PLACE

LUGAR

History

Pinedo is a small urban nucleus in the district of Los Poblados del Sur in Valencia. Its urban core is located in a very interesting place as it is surrounded by nature, fields, rice fields and the sea, moreover part of its territory belongs to the Albufera Natural Park. To the north it is bounded by the new mouth of the river Turia.

Until the end of the 18th century, Pinedo was an area of marshland dedicated to rice cultivation located between the limits of the Albufera and a dense pine forest, that's where it gets its name from. It was then that the town centre was born, from the north-south axis that formed with the Camino del Río (what today would be the Saler motorway) and a perpendicular axis that connects with the beach.

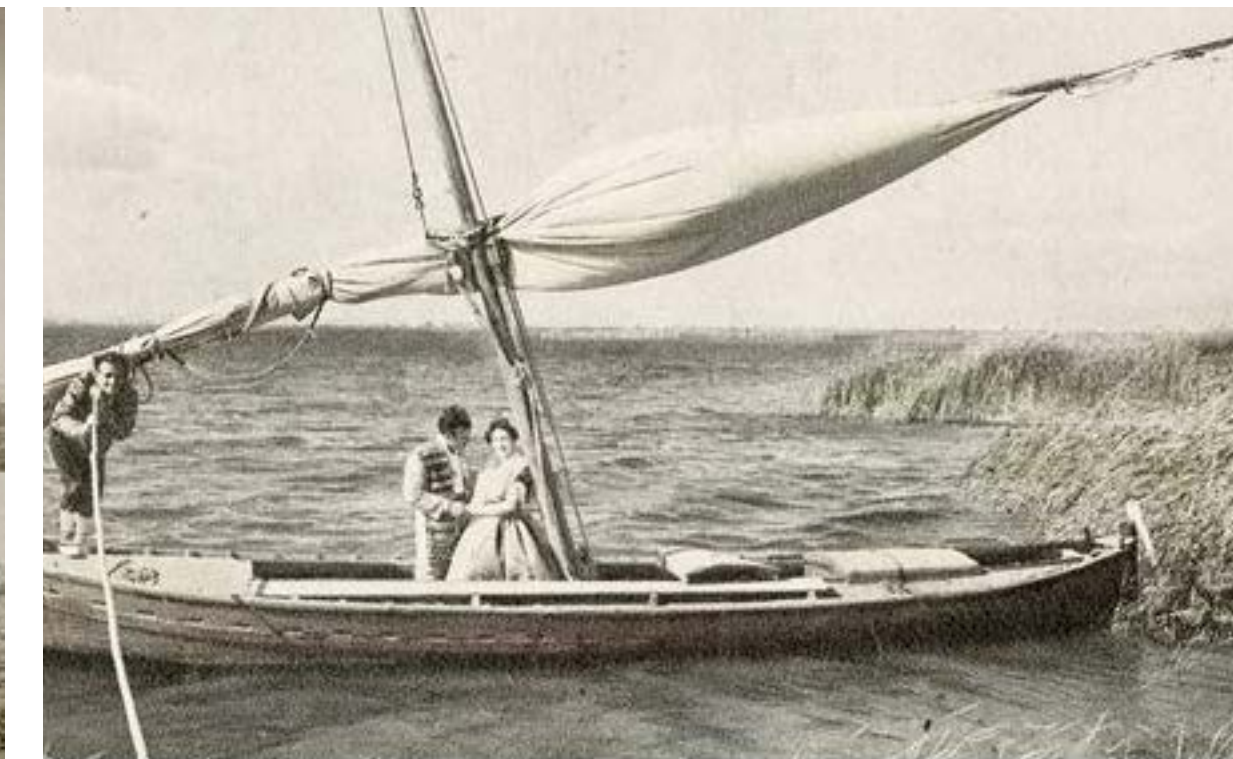
Nowadays it preserves in its surroundings old rural constructions typical of the Valencian tradition, such as the typical valencian "barracas", farmhouses and irrigation ditches, although the construction of the new Turia riverbed at the end of the 1960s meant the destruction of many fields, a large number of houses and even the church.

Historia

Pinedo es un pequeño núcleo urbano en el distrito de Los Poblados del Sur de Valencia. Su casco urbano se encuentra en un lugar muy interesante ya que está rodeado por naturaleza, campos de cultivo, arrozales y el mar, además parte de su territorio forma parte del Parque Natural de la Albufera. A Norte está limitado por la nueva desembocadura del río Turia.

Hasta finales del siglo XVIII, Pinedo era una zona de marismas dedicada al cultivo de arroz situada ente los límites de la Albufera y un denso pinar, de ahí toma su nombre. Fue entonces cuando nació el núcleo urbano, a partir del eje Norte-Sur que formaba con el Camino del Río (lo que hoy en día sería la Autopista del Saler) y un eje perpendicular a éste que conecta con la playa.

Hoy en día conserva en su entorno antiguas construcciones rurales propias de la tradición valenciana, como barracas, alquerías y acequias, aunque la construcción del nuevo cauce del río Turia a finales de los años 60, supuso la destrucción de muchos campos, un gran número de casas y hasta la iglesia.



Territory

Originally, the communications with Pinedo were based on a direct connection between El Castellar-Pinedo and a secondary road that joined the road to Valencia. With the diversion of the River Turia, the Saler motorway was built, which connects directly with the city of Valencia, and with the expansion of the port of Valencia, the district of Pinedo was seriously affected, as the landscape value of its beach was reduced and Pinedo was pushed into a corner.

To access to Pinedo, apart from the aforementioned routes, there are four bus lines from Valencia which do not reach the end of Pinedo, but stay in the centre of the village. There is also a bike lane along the promenade, which runs along the coast, although it is not completely defined and therefore creates confusion at some points along the route.

In the last 20 years Pinedo has been growing towards the beach, partly because of the impediment of growing inland due to the presence of the motorway, so internal communications have changed since the 18th century, with two parallel axes now connected perpendicularly, leading to a main internal road and a secondary road close to the sea, both surrounded by orchards.

The landscape of Pinedo is therefore very special as it is formed by an interwoven succession of different natures. Analysing from west to east, it passes through an orchard area, the CV-500 road, another stretch of orchard with important irrigation channels used to irrigate the rice fields up to the Albufera, the centre of Pinedo with buildings ranging from typical Valencian huts, farmhouses, single-family houses and even blocks of up to 6 floors. Then, the morphology of the place seeks the regeneration of dunes and forests (as it exists in the areas closest to the Saler and the Albufera), to finally end up with the beach and the sea.

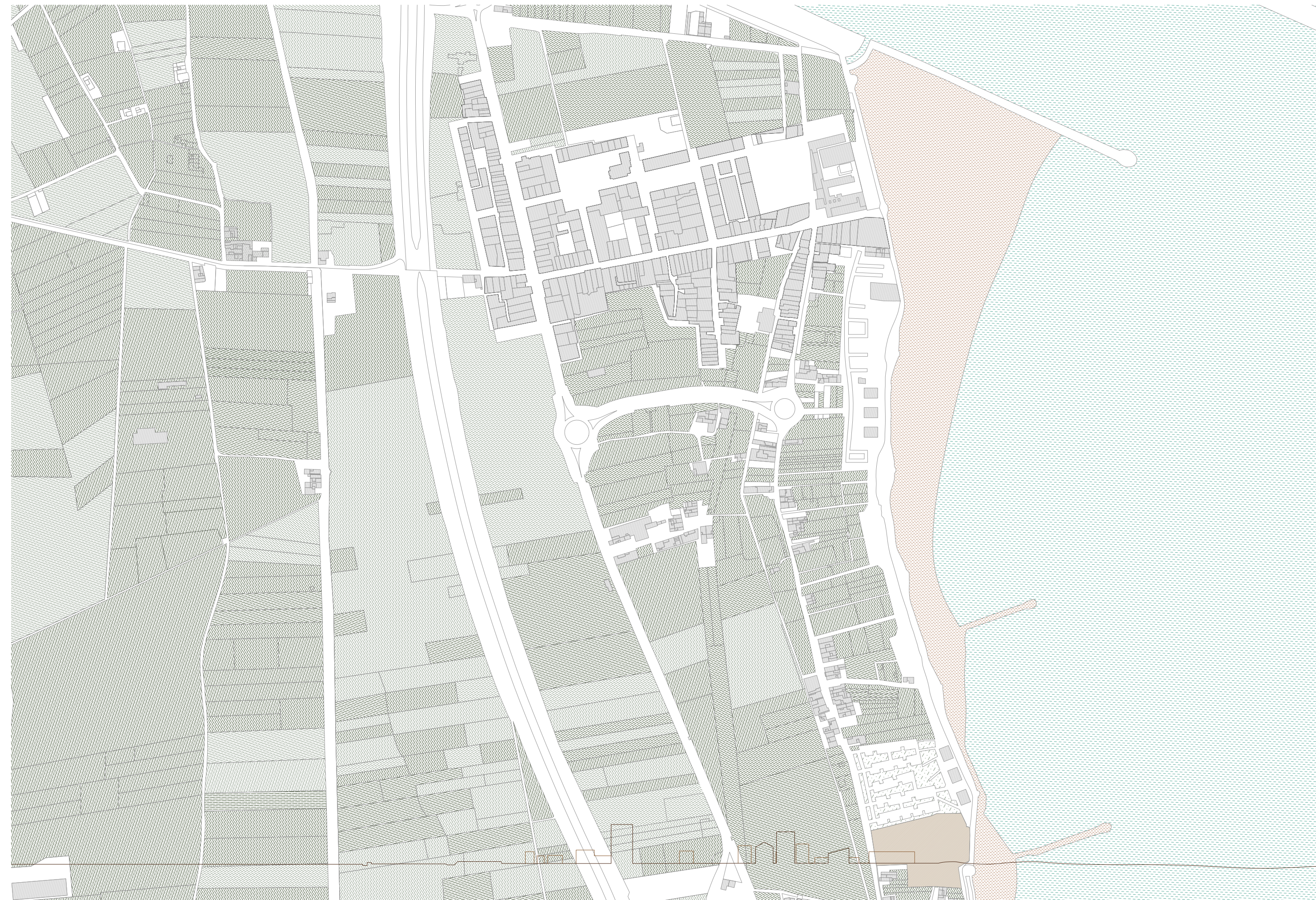
Territorio

Originalmente las comunicaciones con Pinedo se basaban en una conexión directa entre El Castellar-Pinedo y una carretera secundaria que se unía a la carretera hacia Valencia. Con el desvío del río Turia, se construye la autovía del Saler que conecta directamente con la ciudad de Valencia, además con la ampliación del puerto de Valencia, la pedanía de Pinedo se ve seriamente afectada ya que disminuye el valor paisajístico de su playa y Pinedo queda arrinconado.

Para acceder a Pinedo además de por las vías ya mencionadas, existen cuatro líneas de autobús desde Valencia que no llegan hasta el final de Pinedo, sino que se quedan en el centro del pueblo. También se puede acceder a través del carril bici que recorre el paseo marítimo, bordeando así toda la costa, aunque no está completamente definido y por tanto crea confusión en algunos puntos del recorrido.

En los últimos 20 años Pinedo ha ido creciendo hacia la playa, en parte por el impedimento de crecer hacia el interior debido a la presencia de la autopista, así pues, las comunicaciones internas han cambiado desde el siglo XVIII, existiendo ahora dos ejes paralelos conectados entre sí perpendicularmente, que desembocan en una carretera principal interna y una secundaria cercana al mar, ambas rodeadas por huertas.

Así pues, el paisaje de Pinedo es muy especial ya que está formado por una sucesión entrelazada de diferentes naturalezas. Analizando de oeste a este, pasa por una zona de huerta, la carretera CV-500, otro tramo de huerta con importantes acequias que se utilizan para regar los arrozales hasta la Albufera, el centro de Pinedo con construcciones que van desde barracas típicas valencianas, masías, casas unifamiliares e incluso bloques de hasta 6 plantas. A continuación, la morfología del lugar busca la regeneración de dunas y bosques (como existe en las zonas más cercanas al el Saler y la Albufera), para acabar finalmente con la playa y el mar.

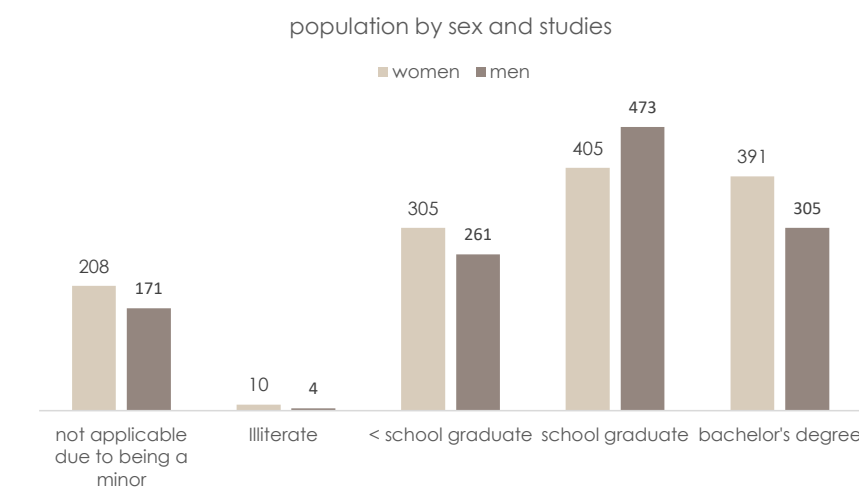
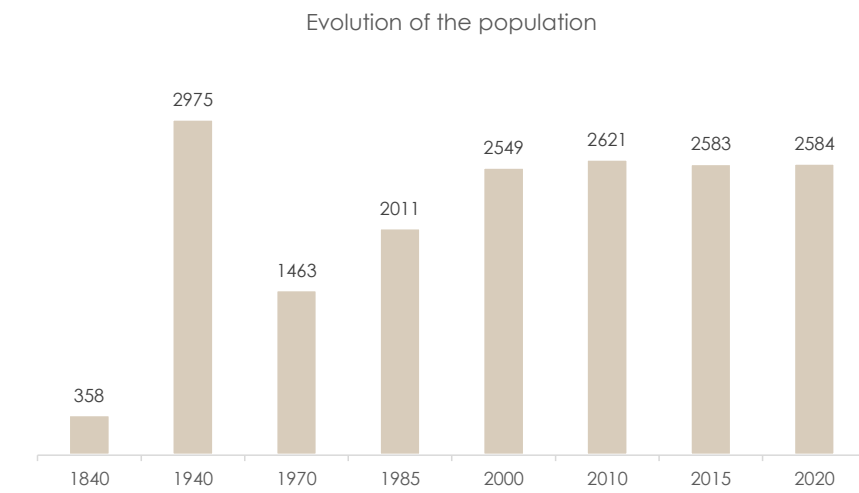


Population

In 1840, Pinedo had 358 inhabitants, it was considered one of the main centres of the Huerta Sur of Valencia and had numerous commercial premises. In 1877, some municipalities of Ruzafa were annexed to Valencia, including Pinedo. Thus, a century later, in 1940, Pinedo had 2 975 inhabitants, a population that was maintained for 20 years, a growth that was soon not only interrupted but sharply reduced by two main factors: the rural exodus and the construction of the new riverbed. From the mid-1970s onwards, the population increased again, reaching 2 878 inhabitants in 1986. According to the data on the demographic evolution of Pinedo, the population has remained constant over the last 20 years, when the natural trend should be upwards. Although this data is very common nowadays in different areas, in the specific case of Pinedo it is due, among other reasons, to the fact that it has remained anchored in the past and there are not enough services to satisfy the needs of the inhabitants, focusing on the benefit of tourists.

On the other hand, analysing the population data, extracted from the Padrón Municipal de Habitantes (Municipal Register of Inhabitants - January 2017), we can see one of the most characteristic features of the society in which we live, namely gender inequality, the difference between men and women in terms of education and job position. Despite the fact that the census records a higher number of women than men in all age ranges, it can be observed that the level of education is higher for men up to a basic level, although it is lower in terms of higher education graduates. These results show that the wage gap is a fact as it shows that women earn less money than men for the same work and even those who are more educated than men get lower level jobs.

Finally, as Pinedo is an area highly related and in continuous communication with nature, which is also very close to the city of Valencia, but far enough away to avoid crowds, it is an ideal place for people who dream of living in a natural, familiar environment with the possibility of growth.



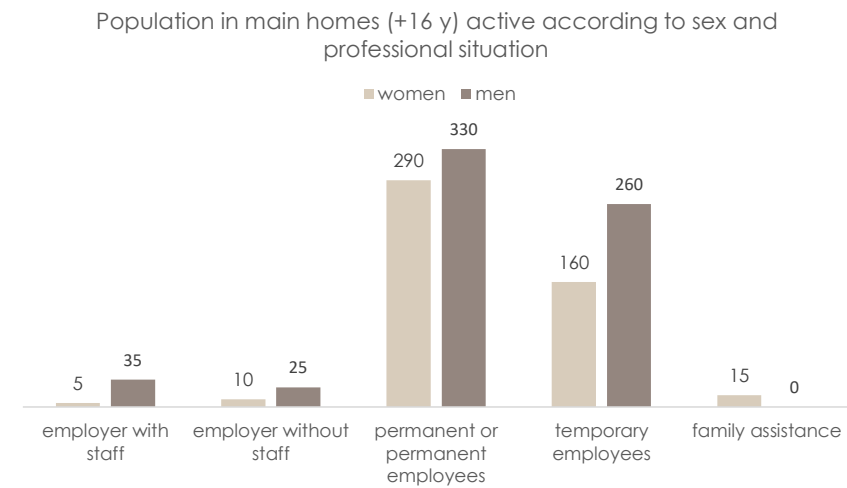
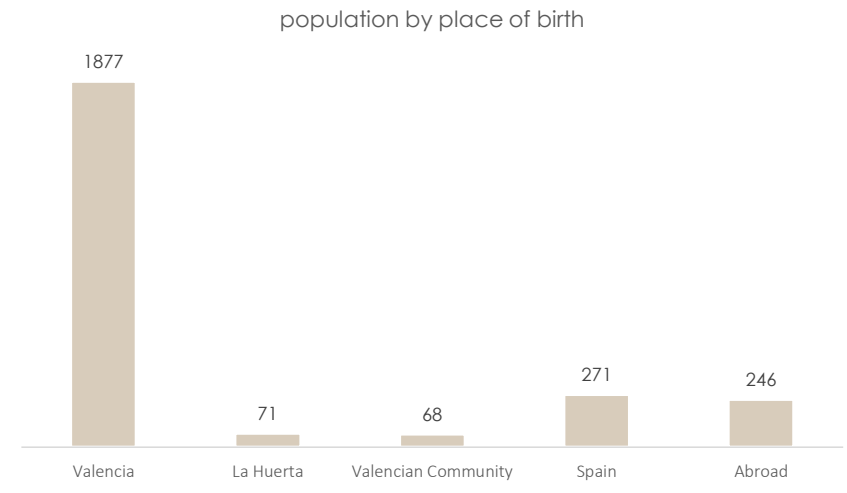
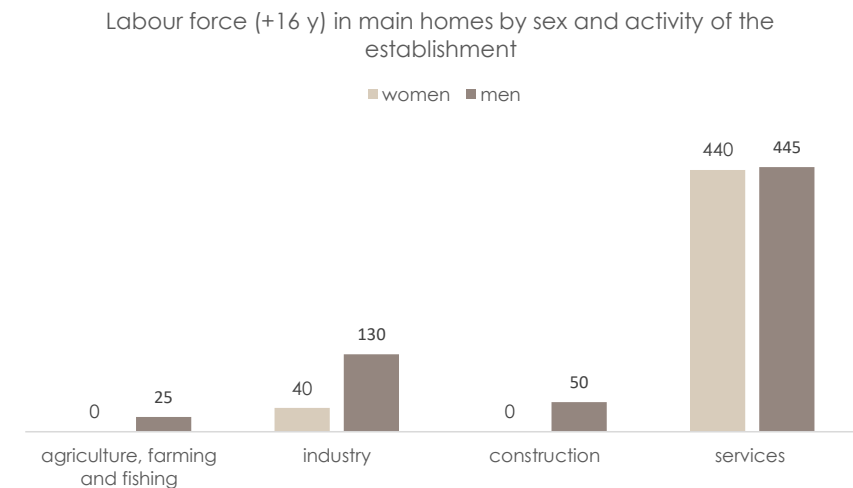
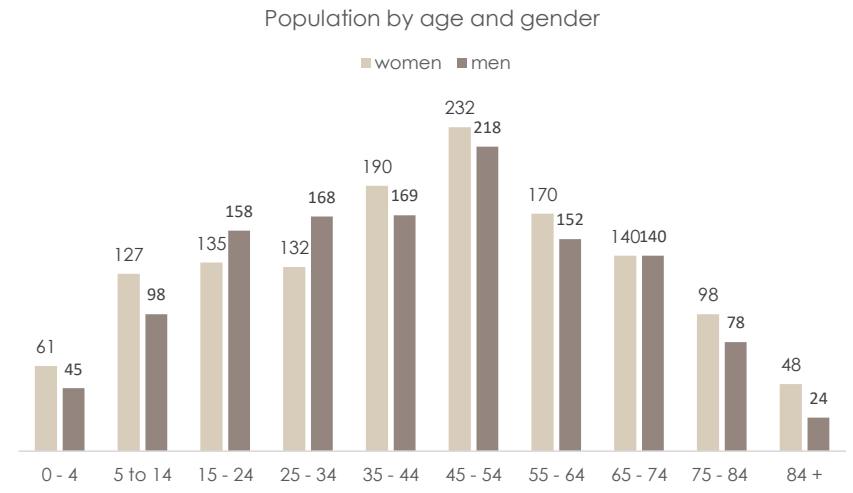
16

Población

En 1840 en Pinedo había 358 habitantes, era considerado uno de los principales centros de la Huerta Sur de Valencia y contaba con numerosos locales comerciales. En 1877, algunos municipios de Ruzafa fueron anexionados a Valencia entre ellos Pinedo. Así, un siglo después, en 1940, Pinedo contaba con 2 975 habitantes, población que se mantuvo durante 20 años, crecimiento que pronto no se vio solamente interrumpido sino aminorado bruscamente por dos agentes principales que fueron el éxodo rural y la construcción del nuevo cauce del río. A partir de mediados de los años 70 la población volvió a aumentar alcanzando lo 2 878 habitantes en 1986. Según los datos sobre la evolución demográfica de Pinedo, en los últimos 20 años la población se ha mantenido constante, cuando la tendencia natural debería ser en aumento. Aunque estos datos son muy comunes hoy en día en diferentes zonas, en el caso específico de Pinedo se debe entre otras razones a que se ha quedado anclado en el pasado y no hay suficientes servicios para satisfacer las necesidades de los habitantes, enfocándolos al beneficio de los turistas.

Por otro lado, analizando los datos de la población, extraídos del Padrón Municipal de Habitantes (enero 2017), se puede ver reflejado uno de los rasgos más característicos de la sociedad en la que vivimos, es decir la desigualdad de género, la diferencia entre hombres y mujeres en cuanto a educación y posición laboral. A pesar de que el censo registra un mayor número de mujeres que de hombres en todos los rangos de edad, se puede observar que el nivel de educación es mayor en los hombres hasta un nivel básico, aunque es menor en cuanto a graduados de educación superior. Con estos resultados se hace notar que la brecha salarial es un hecho ya que se muestra que las mujeres ganan menos dinero que los hombres por el mismo trabajo y aún las que están más educadas que ellos consiguen trabajos de menor jerarquía.

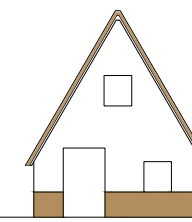
Finalmente, al ser Pinedo una zona altamente relacionada y en continua comunicación con la naturaleza, que además se encuentra muy cerca de la ciudad de Valencia, pero lo suficientemente alejada para evitar las aglomeraciones, es un lugar idóneo para las personas que sueñan con vivir en un entorno natural, familiar y con posibilidad de crecimiento.



Source: Padrón Municipal de Habitantes a 1 de enero de 2017

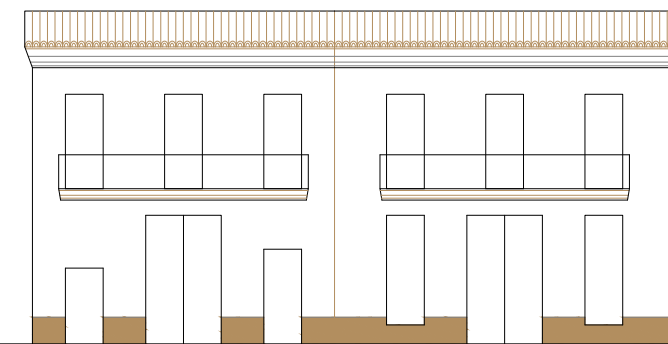
Housing typology

Pinedo still has some houses typical of the Valencian tradition, thanks to which it is possible to imagine the not so distant past of this district. The economic engine of Pinedo was agriculture, which defined both the landscape and the way of living and working space of the inhabitants. For this very reason, due to the mechanisation of agricultural activities, both the houses and other traditional constructions have gradually disappeared. Thus, in Pinedo there are different types of dwellings:



BARRACA: The Barraca is a small rectangular building, with a gabled roof and normally oriented in a north-south direction, where the whole family lived. The dwelling was divided into a corridor used as a kitchen, dining room and storeroom and two or three rooms. The upper part was used for silkworm rearing. The upper part of the house was used for silkworm breeding.

La Barraca: La Barraca es una pequeña construcción de planta rectangular, con techo a dos aguas y orientada normalmente con una dirección Norte-Sur, donde vivía toda la familia. La vivienda estaba recorrida por un pasillo utilizado como cocina, comedor y almacén y dos o tres habitaciones. La parte superior se utilizaba para la cría del gusano de seda.[1]

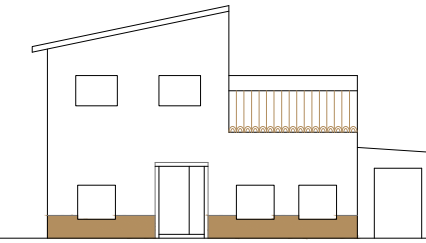


SINGLE FAMILY HOUSE: In the centre of Pinedo there are many single-family houses between party walls. They have two entrances for light and ventilation, one through the façade facing the street and the other through the backyard. They usually have two storeys, the façades are decorated with mouldings and a plinth of approximately one metre.

Vivienda unifamiliar: En el casco de Pinedo existen muchas viviendas unifamiliares entre medianeras. Tienen dos entradas de luz y ventilación, una por la fachada que da a la calle y otra por el patio trasero. Normalmente consta de dos alturas, las fachadas están decoradas con molduras y un zócalo de un metro aproximadamente.

Tipología de vivienda

Pinedo cuenta aún con algunas viviendas típicas de la tradición valenciana, gracias a esto es posible imaginar el pasado no tan lejano de esta pedanía. El motor económico de Pinedo era la agricultura, la cual fue definiendo tanto el paisaje como el modo de habitar y el espacio de trabajo de los habitantes. Por esta misma razón, debido a la mecanización de las actividades agrícolas tanto las viviendas como otras construcciones tradicionales han ido desapareciendo. Así pues, en Pinedo se encuentran diferentes tipologías de viviendas:



ALQUERÍA: The Alquería is a building where two rectangles that form a right angle are annexed and accessed through a courtyard. It consists of two floors, with the ground floor containing the rooms and "la llar", a large bell-shaped chimney. The plant was used to store the harvest and raise silkworms.

La Alquería: La Alquería es una construcción donde se anexionan dos rectángulos que forman un ángulo recto y por la que se accede a través de un patio. Consta de dos pisos, encontrándose en la planta baja las habitaciones y "la llar", una gran chimenea de campana. La planta se utilizaba para almacenar la cosecha y criar el gusano de seda. [2]



RESIDENTIAL BUILDING: This type of building has been built more recently in the city centre. They are usually five to six storeys high, with balconies and windows on all façades.

Edificio residencial: Este tipo de edificaciones se han construido más recientemente por el centro urbano. Suelen tener entre cinco y seis alturas, con balcones y ventanas en todas las fachadas.

scale: 1_200 17

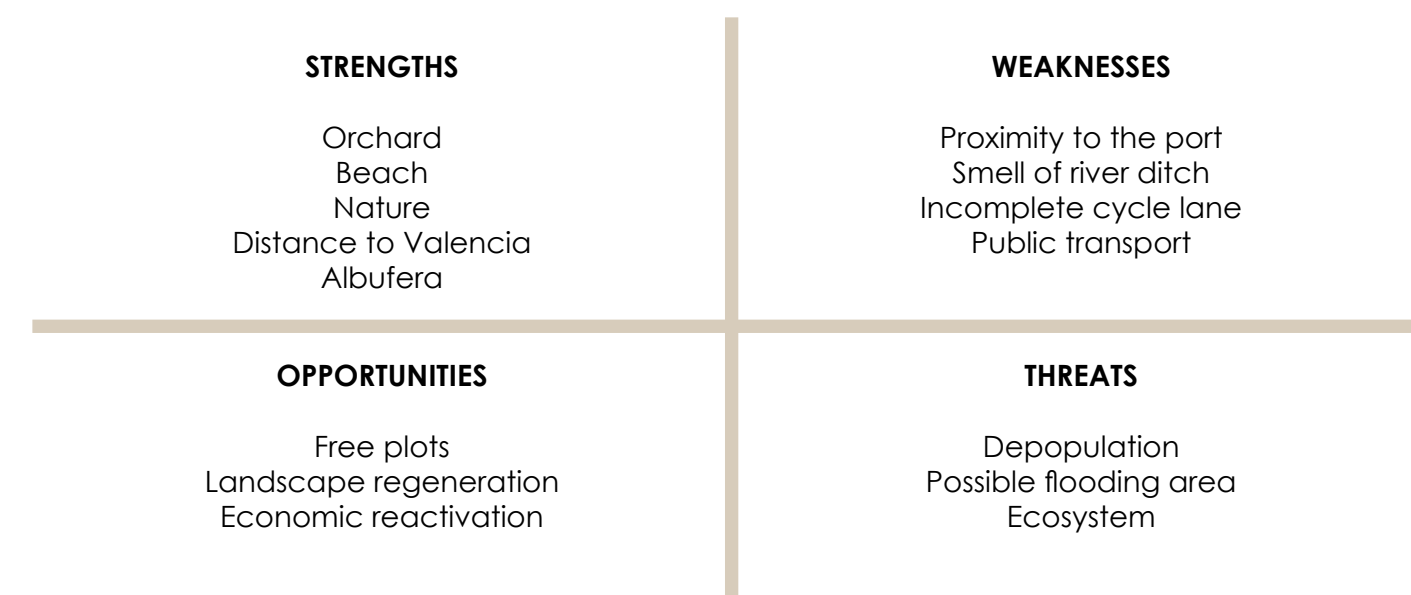
Analysis of the site

Through a SWOT analysis, both the strongest points of Pinedo emerge, from which to lay the foundations of the project, as well as the weaknesses, which will be a starting point for improving what already exists.

The greatest strength of Pinedo is its nature, as it is located in an ecosystem formed by the Mediterranean Sea, the rice fields, the Valencian orchard. It also has the Albufera Natural Park just a short distance away.

The beach is one of the points that generates most interest for both tourists and the people who live in Pinedo, as it is a social meeting place, perfect for resting, playing sports or simply enjoying the sea. It is also surrounded by fields used to grow rice and other orchard products that can be used for consumption or for sale, which means that there is an economy that feeds the town. It should also be noted that there is a large amount of open space that can be used to create new useful spaces for the inhabitants of Pinedo or to create elements that attract new residents.

Furthermore, the urban centre of Pinedo is only a few metres away from the new mouth of the river Turia, which causes bad smells and therefore discomfort for people. Nor should we forget that both the port of Valencia and the motorways are a source of incessant noise and a break with the landscape of the area.



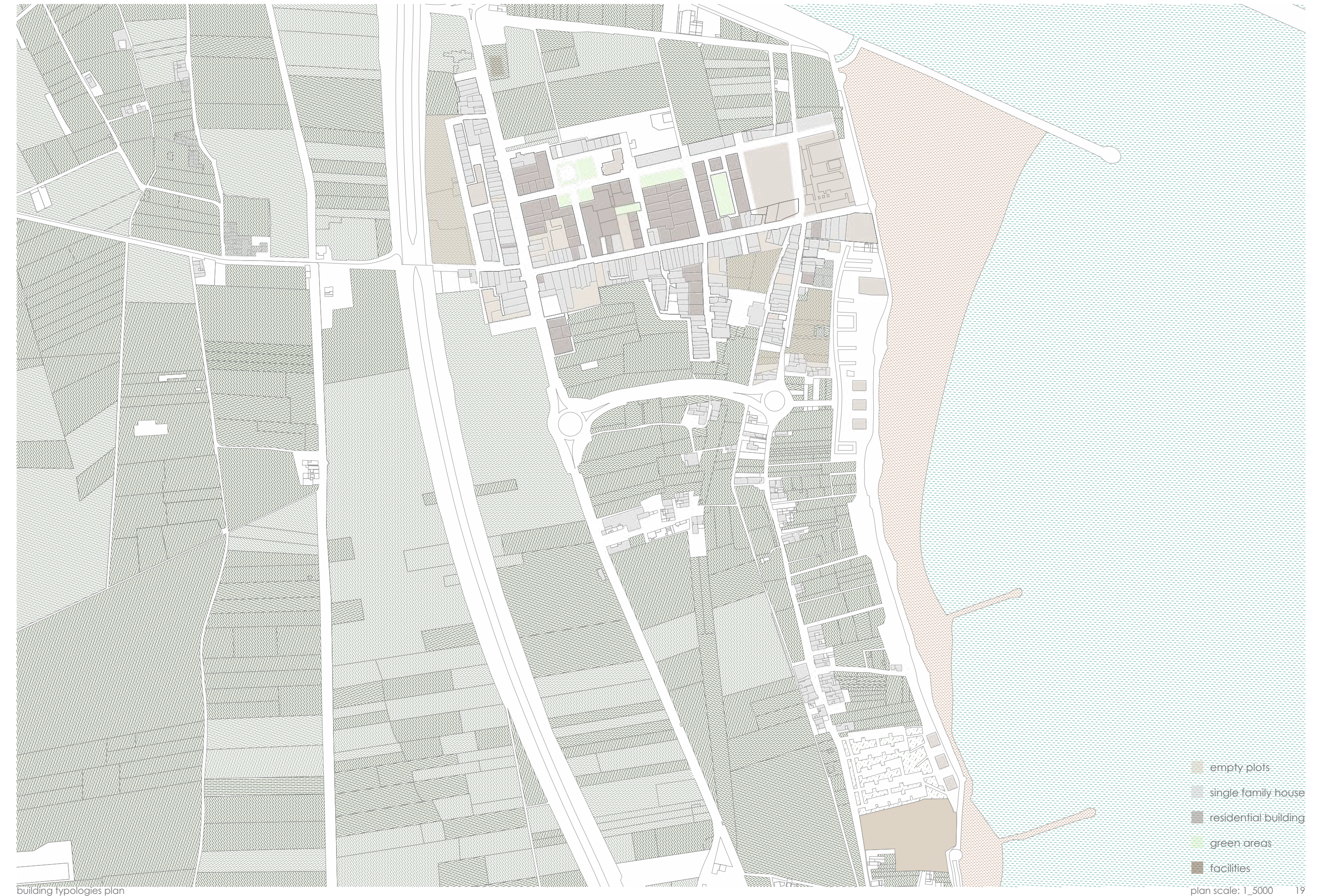
Análisis del lugar

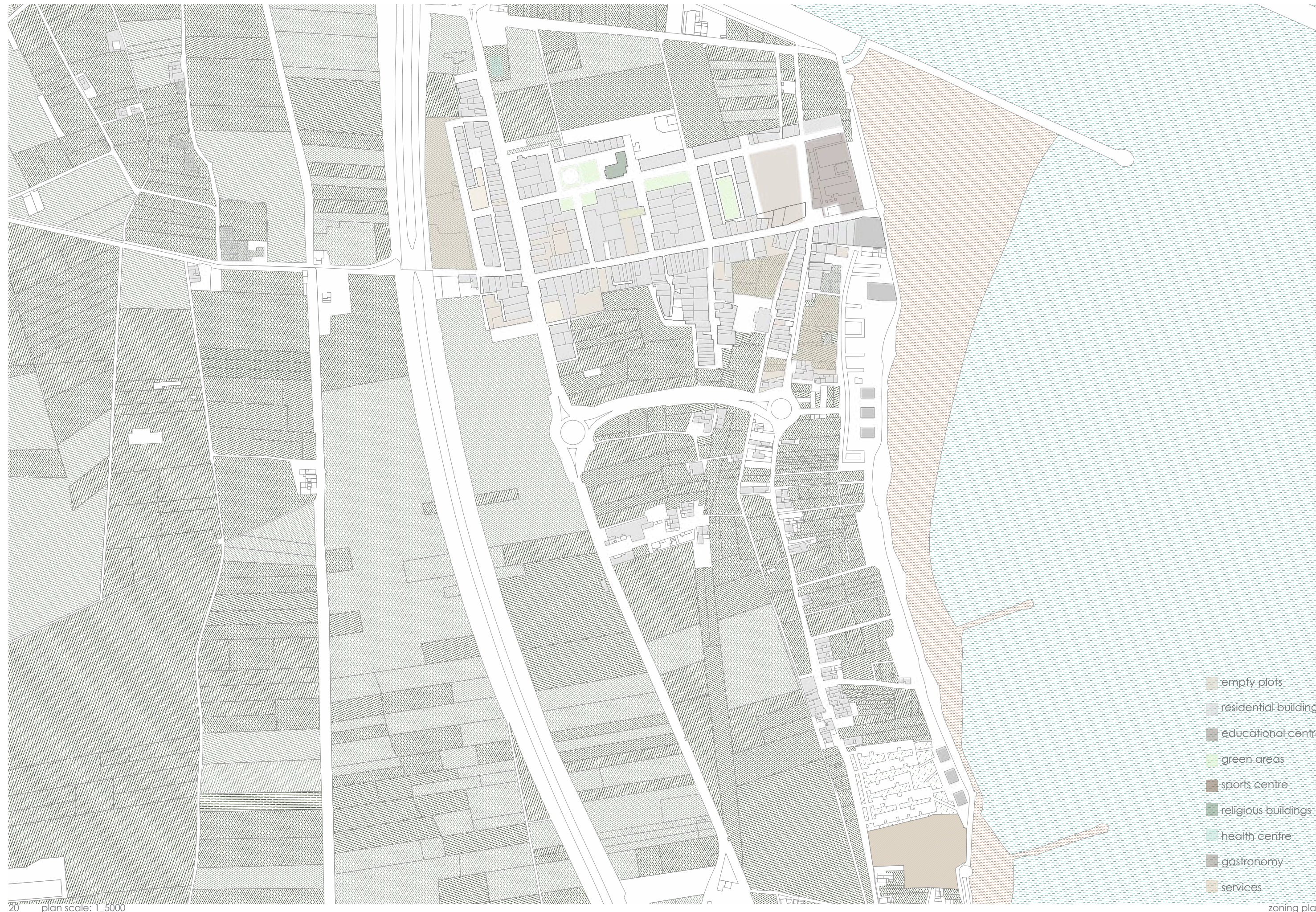
A través de un análisis DAFO, surgen tanto los puntos más fuertes de Pinedo donde asentar las bases del proyecto, como las debilidades, que serán un punto de partida para mejorar lo existente.

La mayor fortaleza de Pinedo es su naturaleza, ya que se encuentra en un ecosistema formado por el Mar Mediterráneo, los campos de arroz, la huerta valenciana. Además cuenta con el Parque Natural de la Albufera a muy poca distancia.

La playa es uno de los puntos que genera mayor interés tanto para turistas como para las personas que habitan Pinedo, ya que es un lugar de encuentro social, perfecto para descansar, hacer deporte o simplemente disfrutar del mar. Además, se encuentra rodeado por campos utilizados para sembrar arroz y otros productos de la huerta que pueden ser utilizados para el propio consumo o para la venta, lo que hace que exista una economía que alimenta al pueblo. También hay que tener en cuenta que existe una gran cantidad de espacios libres que pueden ser utilizados para crear nuevos espacios útiles para los habitantes de Pinedo o para crear elementos que atraigan nuevos vecinos.

Por otro lado, el centro urbano de Pinedo se encuentra a escasos metros de la nueva desembocadura del río Turia, lo que causa malos olores y por tanto malestar en las personas. Tampoco hay que olvidar que tanto el puerto de Valencia como las autovías son una fuente de ruido incesante y un punto de rotura con el paisaje de la zona.





The plot

The choice of the plot is based on the analysis carried out previously and with the aim of finding an area that would represent on a small scale what Pinedo is: a zone close to an urban nucleus that, although not within it, would be well communicated, surrounded by orchards and in direct connection with the Mediterranean Sea.

The location next to the seafront promenade, allows an excellent connection with the city centre and guarantees a good influx of people, on foot or by bicycle lane.

It is situated two minutes by car from Pinedo, four minutes by bicycle and fifteen minutes by foot. Its area is approximately 9300 m².

La parcela

La elección de la parcela se basa en el análisis realizado anteriormente y con el fin de encontrar un área que representara a pequeña escala lo que es Pinedo: una zona cercana a un núcleo urbano que, aunque no dentro del mismo, estuviera bien comunicado, rodeado de huerta y en conexión directa con el mar mediterráneo.

La ubicación junto al paseo marítimo, permite una excelente conexión con el centro de la ciudad y garantiza una buena afluencia de personas, a pie o por el carril bici.

Se sitúa a dos minutos en coche de Pinedo, cuatro en bicicleta y quince andando. Su área es de aproximadamente 9300 m².



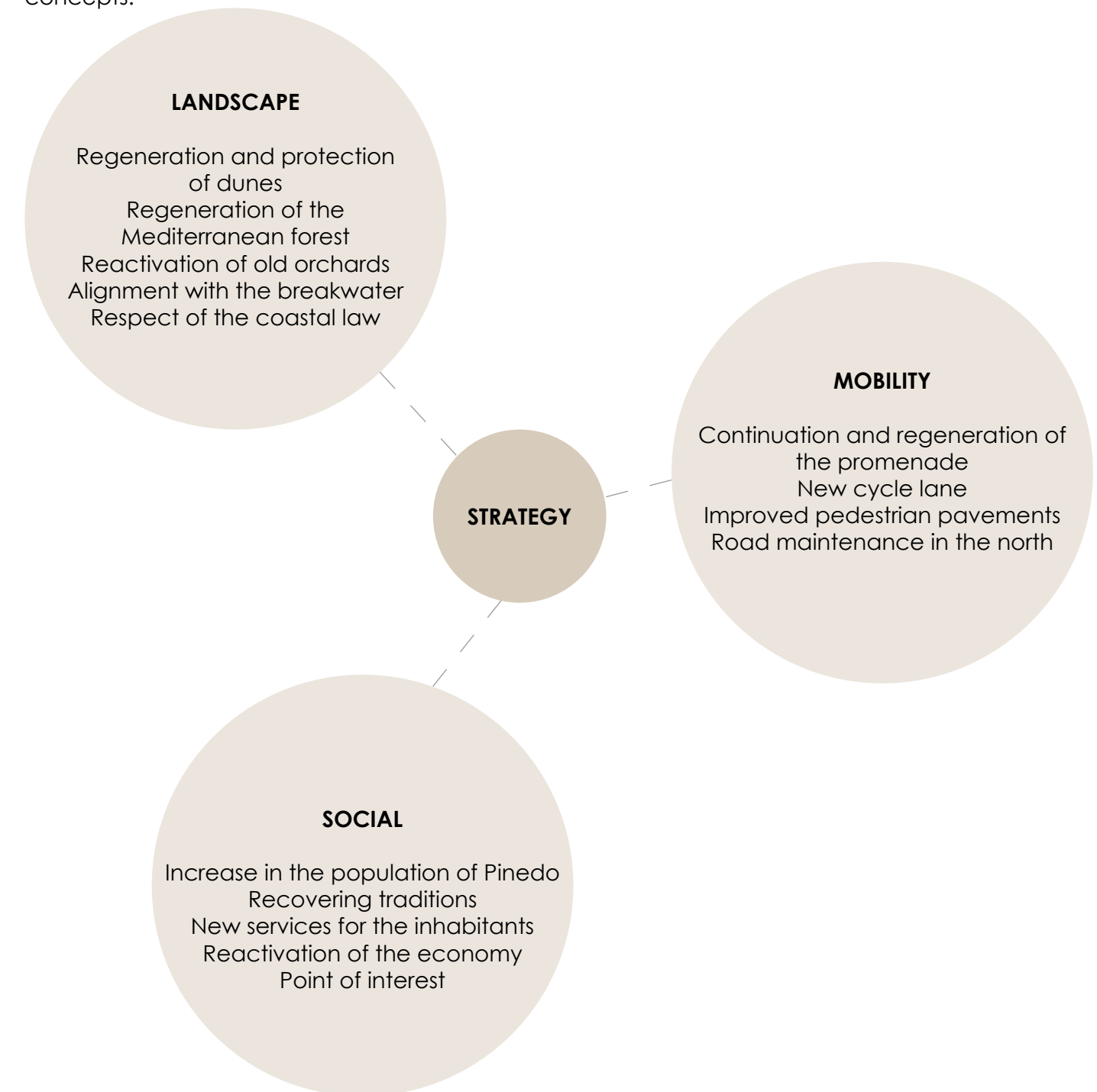
Territorial strategy

Before developing the architectural project, it is necessary to take into account the place where it will be placed and that is why there will be 3 territorial strategies:

Firstly, in relation to the landscape I propose the regeneration of the classic ecosystem of the Valencian coast, that is to say to protect and regenerate the dunes and the Mediterranean forest. In addition, to reuse and reactivate the old orchards that were on the plot and surroundings and were abandoned.

Secondly, to improve mobility and support the reduction of car use, the promenade should continue along the entire coast without interruption, and for daily use I also propose a new bicycle route that separates and protects pedestrians from the road.

And finally, with the proposed project I want to give a new life to Pinedo, to recover the traditions of the place itself and a way of living which, although new as terminology, is the oldest of the concepts.



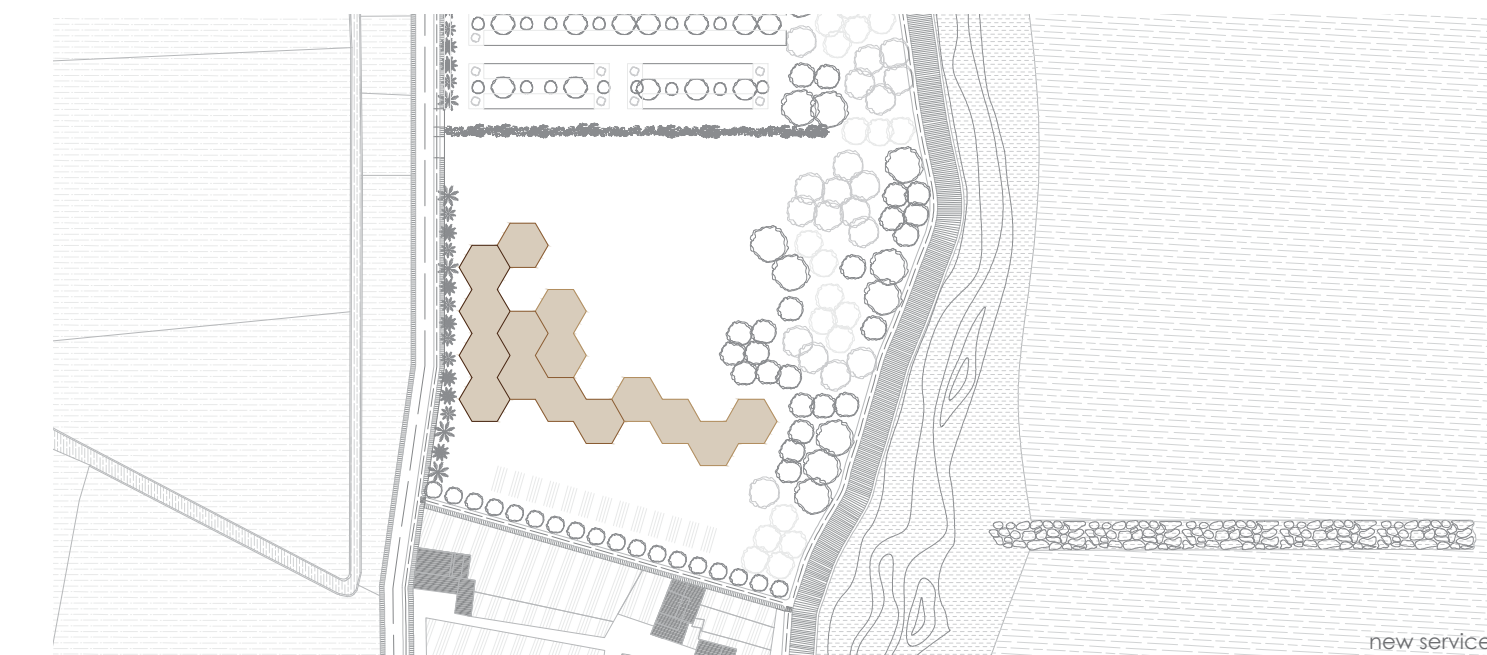
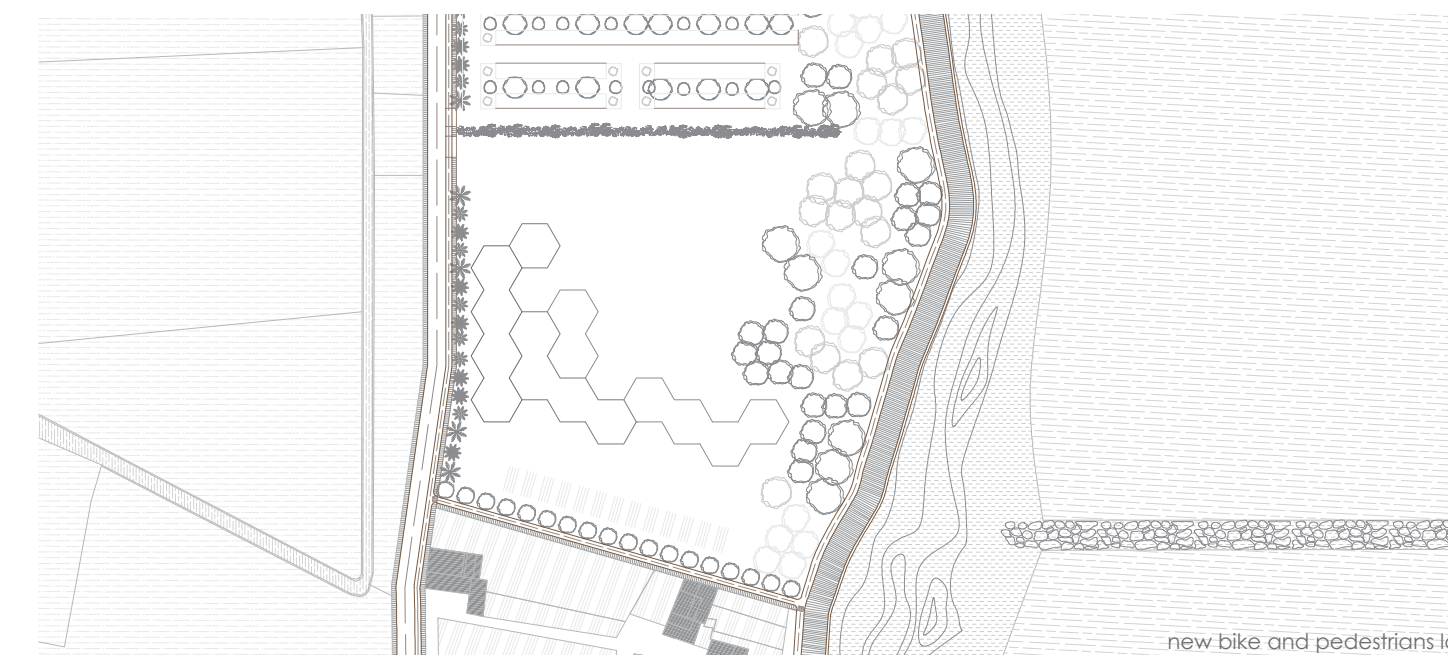
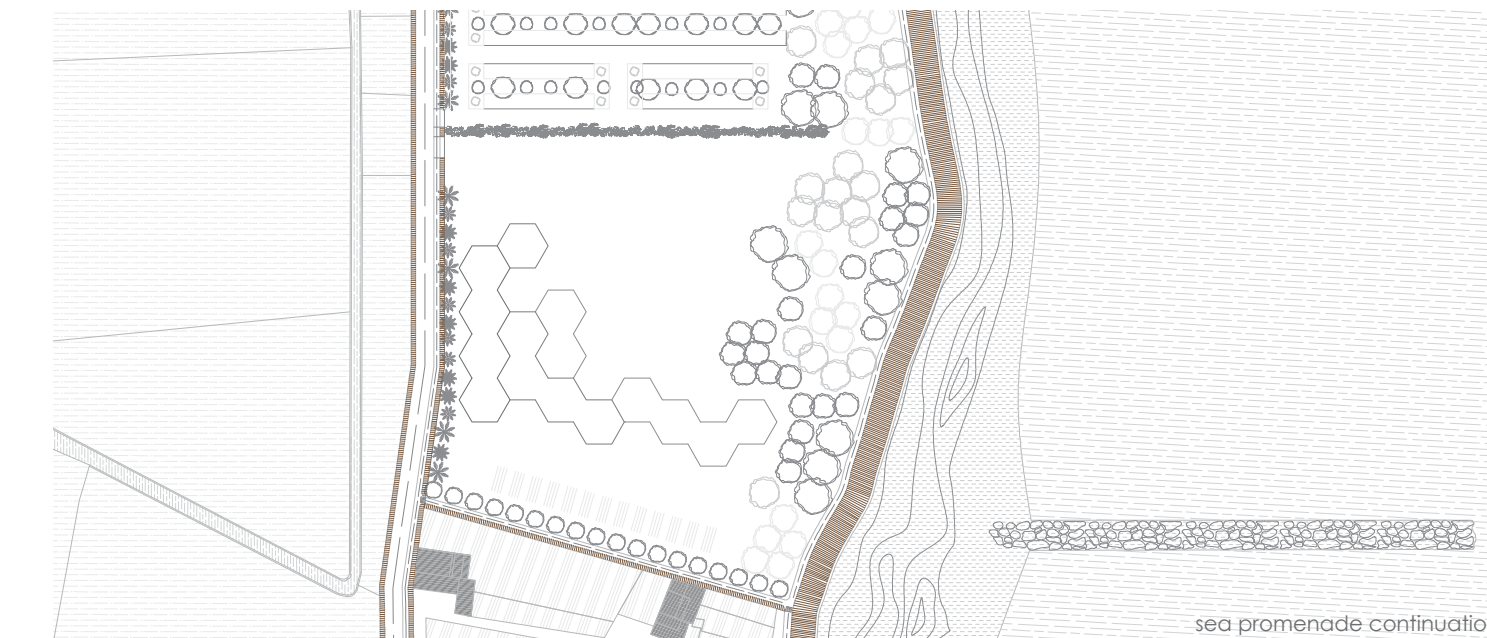
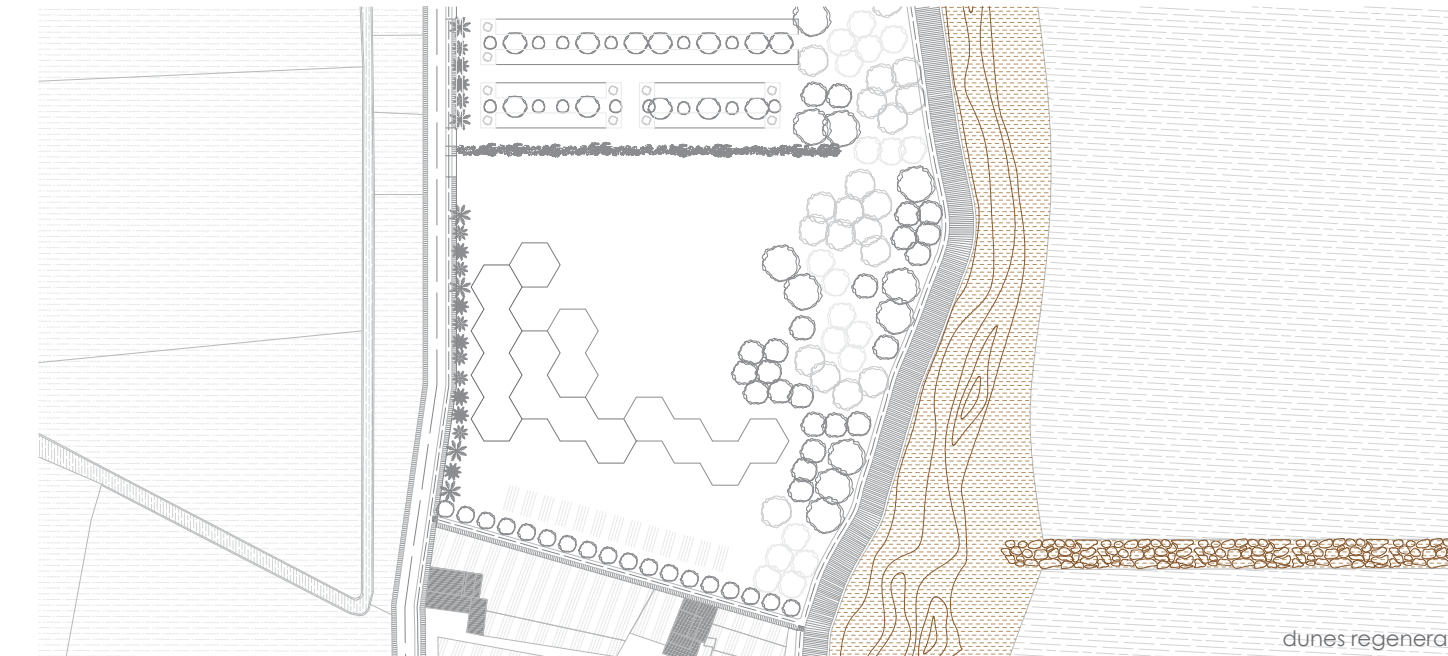
Estrategia territorial

Antes del desarrollo del proyecto arquitectónico, hay que tener en cuenta el lugar donde se encontrará, y por eso se van a dar 3 estrategias territoriales:

En primer lugar, en relación al paisaje propongo la regeneración del ecosistema clásico de la costa valenciana, es decir proteger y regenerar las dunas y el bosque mediterráneo. Además, reutilizar y reactivar las antiguas huertas que se encontraban en la parcela y alrededor y que quedaron abandonadas.

En segundo lugar, para mejorar la movilidad y apoyar la reducción del uso del coche, el paseo marítimo ha de continuar por toda la costa sin interrupciones, además para el uso diario propongo también un nuevo itinerario en bicicleta que separa y protege a los peatones de la calzada.

Y, por último, con el proyecto propuesto quiero dar una nueva vida a Pinedo, recuperar las tradiciones del propio lugar y una forma de habitar que, aunque nueva como terminología es el más antiguo de los conceptos



CONCEPT

CONCEPTO

Idea

For the realisation of this project, before any architectural programme or model, I put people first. Sometimes when we do architecture, we focus on the building, on the beauty of the spaces, on the materials to be used, on the cost... but for a building to work, the main thing is that the people who are going to enjoy it, who are going to live in it, feel at ease, comfortable, protected and sheltered.

That is why, starting with the people, I looked at the place and brought together the strongest points of Pinedo, which are the sea, the orchards and its tradition.

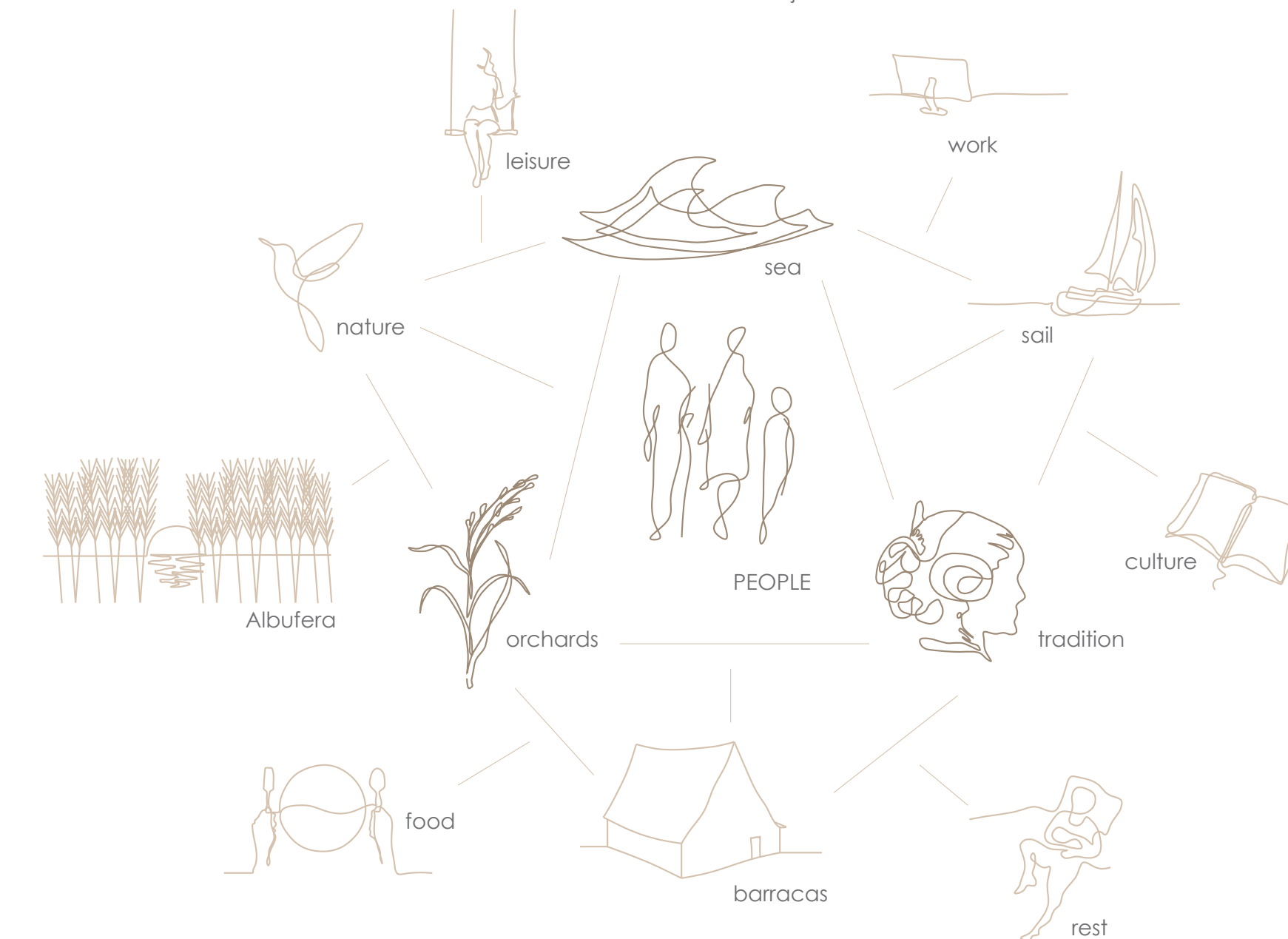
I asked myself what would emerge from the union of these factors. By linking the sea with tradition, fishing arises, a trade that for a long time the inhabitants of the area have carried out and which forms part of our culture. Even today, many people still enjoy their boats in the Albufera, a natural area that brings quality to the whole Valencian Community and that has to do with the second union of concepts, that is, nature. It arises from the union of the sea and the orchard. Nature is that which allows us to enjoy a landscape, lose ourselves in a sunset and take a break from our busy lives. Finally, when the tradition and the orchards come together, it is inevitable to think of the barracas, the place where the people, the neighbours of Pinedo, found their place to rest, their place to regain their strength, to eat, and then to continue working.

Idea

Para la realización de este proyecto, antes que cualquier programa o modelo arquitectónico, puse en primer lugar a las personas. A veces cuando se hace arquitectura, nos centramos en el edificio, en la belleza de los espacios, en los materiales que se van a utilizar, en el coste... pero para que un edificio funcione, lo principal es que las personas que van a disfrutarlo, que van a habitarlo, que van a vivirlo, se sientan a gusto, cómodas, protegidas y arropadas.

Por eso partiendo de las personas, miré hacia el lugar y reuní los puntos más fuertes de Pinedo que son el mar, la huerta y su tradición.

Me pregunté qué surgiría de la unión de estos factores. Al ligar el mar con la tradición surge la pesca, un oficio que durante mucho tiempo los y las habitantes de la zona han desempeñado y que forma parte de nuestra cultura. Aún hoy en día muchas personas disfrutan de sus barcas en la Albufera, un paraje natural que aporta calidad a toda la Comunidad Valenciana y que tiene que ver con la segunda unión de conceptos, es decir, la naturaleza. Surge de la unión del mar y la huerta. La naturaleza es eso que nos permite disfrutar de un paisaje, perdernos en una puesta de sol y descansar de nuestra vida ajetreada. Por último, cuando se une la tradición con la huerta es inevitable pensar en las barracas, el lugar donde las personas, los vecinos y las vecinas de Pinedo, encontraban su lugar de descanso, su lugar para reponer fuerzas, alimentarse, para luego seguir trabajando.



Thought

Human beings are rational and social beings, each in our own way, but we all feel the need to be part of something, to relate to each other, to help the person next to us and to share with the person in front of us. The first social contact we have is with our families, that is why I put them at the centre of the project: families.

What do a family looks like? Traditionally, a father, a mother and two children. But also: a father with two daughters; a grandfather, a mother and a son; grandparents, parents and three sons, three friends; a person and a dog...

In recent decades, adults have been waiting longer to have children, children take longer to leave home and when they do, they often go to live alone or with friends, older people move in with their sons and daughters instead of staying alone, and of course there are more and more single-parent families.

The concept of the family has evolved, everyday situations are no longer as they used to be and therefore the way of living in a "traditional" house has also changed. The architect Jorge Sarquis, wrote "Architecture and ways of living", where he studies the different types of families and their way of living and inhabiting spaces. [3]

With such a broad concept of family, why can't there be a set of families that generate a single family?

There is a housing model in which there are not X families living independently of those around them, but a large family, a cohesive community. This happens in a cohousing, where there is private housing and common services. For this it is necessary to believe in a collaborative way of life, where there is nothing "mine", but everything belongs to everyone. Nowadays, issues such as sharing, exchanging, lending, buying and selling any of our belongings are the order of the day, even with strangers through websites or mobile applications. It is very logical, therefore, to think that, for example, in a building with 14 houses, instead of having a washing machine for each house, there are 5 common washing machines, for the use of the people who live there. In this way, each family spends less (on the appliance, soap and possible unforeseen events), shares more, costs are pooled and it is good for the environment.

Living in a cohousing is a personal decision, as not everyone is willing to live in this way, where the space of all the people is more important than the space of one's own. You don't have a house of 100 m² and a garden of 20 m², you have a house of 60 m² and a garden of 800 m².



Reflexión

Los seres humanos somos seres racionales y sociales, cada uno a nuestra manera, pero todos sentimos la necesidad de formar parte de algo, de relacionarnos, de ayudar al que tenemos al lado y compartir con la persona que tenemos en frente. El primer contacto social que tenemos las personas es con nuestras familias, es por esto que pongo en el centro del proyecto a estas: las familias.

¿Una familia cómo es? Tradicionalmente, un padre, una madre y dos hijos. Pero también: Un padre con dos hijas; un abuelo, una madre y un hijo; unos abuelos, unos padres y tres hijos, tres amigos; una persona y un perro...

Desde hace unas décadas, los adultos esperan más a tener hijos, los hijos tardan más en irse de casa y cuando lo hacen en muchas ocasiones van a vivir solos o con amigos, las personas mayores pasan a vivir con sus hijos en vez de quedarse solas, y por supuesto cada vez existen más familias monoparentales.

El concepto de familia ha evolucionado, las situaciones cotidianas ya no son como lo eran antes y por tanto también ha cambiado el modo de vivir en una casa "tradicional". El arquitecto Jorge Sarquis, escribió "Arquitectura y modos de habitar", donde estudia los diferentes tipos de familia y su modo de vivir y habitar los espacios. [3]

Con un concepto de familia tan amplio, ¿por qué no puede existir un conjunto de familias que generen una sola?

Existe un modelo de vivienda en el que no existen X familias viviendo independientemente de las que les rodean, sino que se genera una gran familia, una comunidad cohesionada. Esto se da en los cohousing, donde existen viviendas privadas y servicios comunes. Para esto es necesario crear en una forma de vida colaborativa, donde no hay nada "mío", sino que todo es de todos. Hoy en día cuestiones como compartir, intercambiar, prestar, comprar y vender cualquiera de nuestras pertenencias están a la orden del día, incluso con personas desconocidas a través de webs o aplicaciones para el móvil. Es muy lógico, por tanto, pensar que, por ejemplo, en una finca con 14 viviendas, en vez de tener una lavadora para cada casa, haya 5 lavadoras comunes, para el uso de las personas que vivan allí. De esta forma, cada familia gasta menos (del aparato, el jabón y los posibles imprevistos), comparte más, se reunifican gastos y es bueno para el medioambiente.

Vivir en un cohousing es una decisión personal ya que no todo el mundo está dispuesto a vivir de esta manera, donde prevalece el espacio de todos antes que el de uno propio. No se tiene una casa de 100 m² y un jardín de 20, se tiene una casa de 60 m² y un jardín de 800 m².

Cohousing, what is it and how does it work?

The lifestyle that a cohousing promotes can be understood through a single sentence: "first the person, then the house". [4]

Broadly speaking, a cohousing is a cohesive community with a cohesive understanding of the relationship between private and common life. This is achieved through a set of private dwellings and a significant provision of common services. It is understood as a more social and cooperative, ecological, economical, rational and sustainable way of living.[5] A cohousing is a cooperative housing project.

A cohousing is a cooperative in cession of use, this type of cooperative is a model in which the members who are going to develop their homes in this case, acquire the right to use their property and the common areas and infrastructures offered by the building. There are no real owners, it is the property of the cooperative. [6],[7]

The cooperative is responsible for all the expenses thanks to the contributions of the members. In the event that a member decides to leave the cooperative, the contributions made in the past to form part of the cooperative are recovered, as the new co-operative member who takes his or her place makes the equivalent contributions to repay the former member for his or her contributions.

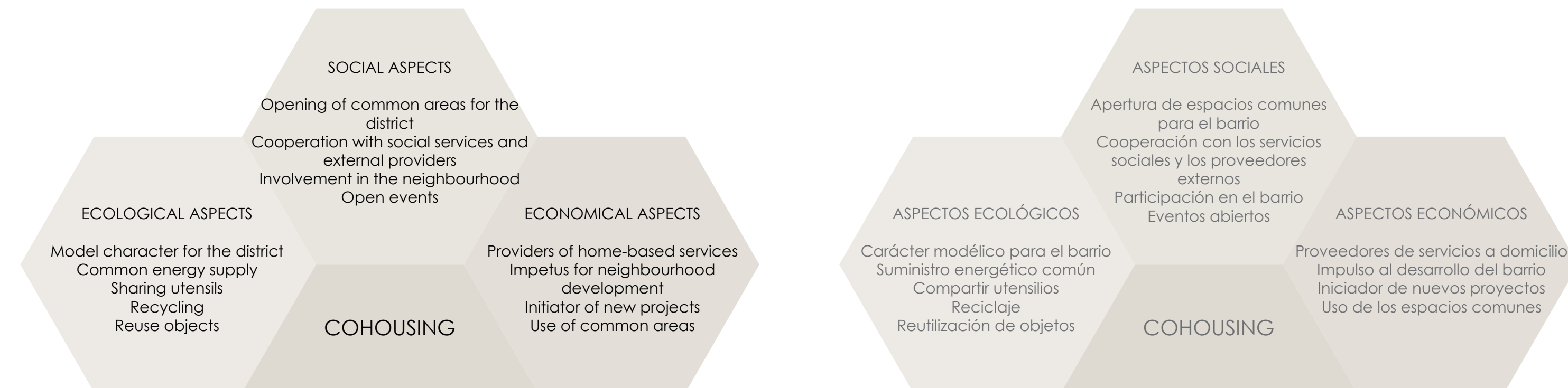
This model is associated with the concept of transfer of use, as mentioned above, and is governed by Law 27/1999, of 16 July, on Cooperatives. [8] This law argues that "all members of a project, whether original or newly incorporated, are on the same terms" and also "implies a shared and solidary vision of ownership". [6]



private small housing



common facilities



References from the 1960's and the 1970's

The concept of cohousing arose in the Nordic countries, especially in Denmark and Sweden in the 1960's and 1970's when the hippie movement was fighting for a free, pacifist, ecological and cooperative society.

In this society where gender equality and feminism were beginning to become a reality, the idea of cohousing arose, which sought to relieve women of the domestic tasks assigned by gender roles. [9]

The role of architecture and women architects in this field was fundamental. In 1970 a group of women (many of whom were architects) became interested in the cohousing that had developed in Denmark, creating a group called "Bo i Gemenskap" (BiG), i.e. "living in community". They proposed cohousing as a solution to reduce women's time spent on housework and family care, through collaboration with other members of the community. [9] The BiG model proposed small dwellings and common areas that allow for the sharing of tasks. This is in fact the model proposed for my project.

Referencias de los años 60 y 70

El concepto de cohousing surge en los países nórdicos, sobre todo en Dinamarca y Suecia en los años 60 y 70 cuando el movimiento hippie luchaba por una sociedad libre, pacifista, ecológica y de cooperativismo.

En esta sociedad donde la igualdad de género y el feminismo comenzaban a hacerse realidad, surge la idea del cohousing, que buscaba descargar a la mujer de las tareas domésticas asignadas por los roles de género. [9]

El papel de la arquitectura y de las mujeres arquitectas en este campo fue fundamental. En 1970 un grupo de mujeres (de las cuales muchas eran arquitectas) se interesó por el cohousing que se había desarrollado en Dinamarca, crearon un grupo llamado "Bo i Gemenskap" (BiG), es decir "vivir en comunidad". Proponían el cohousing como solución para reducir el tiempo de las mujeres en las tareas de la casa y en el cuidado de la familia, mediante la colaboración con los otros miembros de la comunidad. [9] El modelo BiG proponía pequeñas viviendas y zonas comunes que permitiesen compartir las tareas. Este es de hecho el modelo propuesto para mi proyecto.

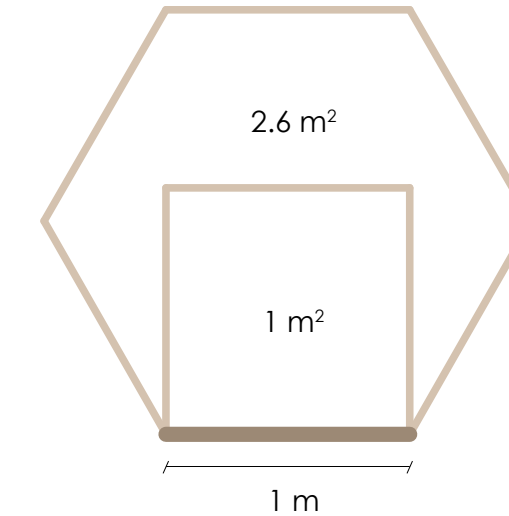
The shape (I): the hexagon

To give form and bring all these concepts down to the plane of reality, I was looking for a geometry that would follow the laws of nature, that would also recall the culture of the 60's and 70's and that would be appropriate to the concept of today's changing family.

In order for the architecture to grow as families do, I propose a hexagonal base for the whole project, based on Aldo Van Eyck's "in between" concept. With hexagons, an area 2.6 times bigger than a square of the same side is achieved. In addition, the connections are multiplied by not having only four sides to join and there is not only one directionality, the route is extended.

Nature itself uses the hexagon as a way of making the most of space as it provides a greater level of intimacy, with the minimum amount of material and providing great stability as occurs in beehives or snowflakes.

Following a hexagonal mesh, the project could consist of several phases, where in the first phase there are only a few dwellings and a few common spaces, a second phase where the modules are added thanks to the multiplicity of the geometry. And finally a final phase (which is the one proposed in the project), where the building is completed.



difference of the square and the hexagon in the concept of multiplicity and directionality

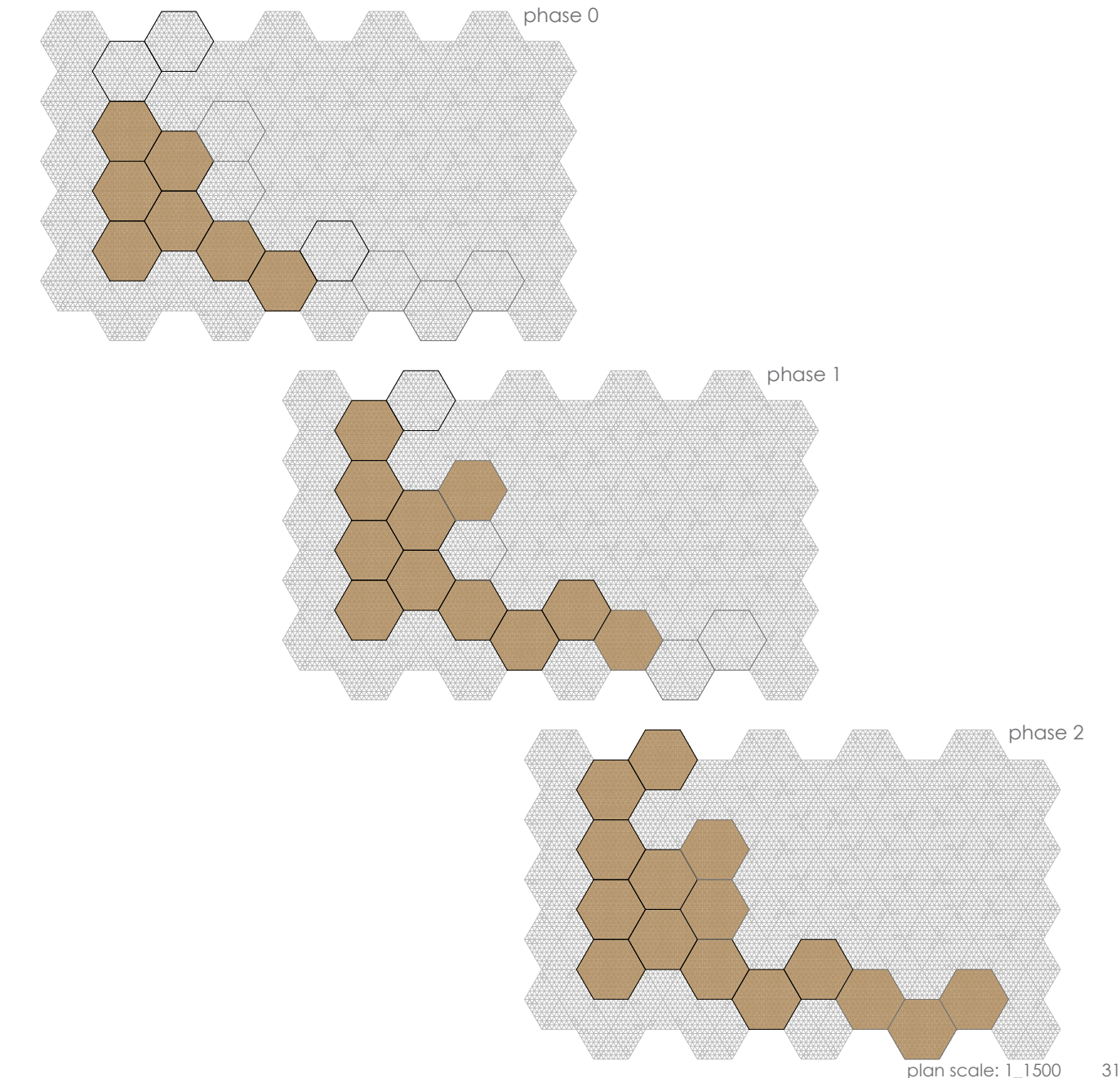
La forma (I): el hexágono

Para dar forma y bajar al plano de la realidad todos estos conceptos, buscaba una geometría que siguiera las leyes de la naturaleza, que además recordara a la cultura de los años 60 y 70 y que fuera adecuada al concepto de familia cambiante actual.

Para que la arquitectura pueda crecer como lo hacen las familias, propongo una base hexagonal para todo el proyecto, basado en el concepto "in between" de Aldo Van Eyck. Con los hexágonos, se consigue un área 2.4 veces mayor que teniendo un cuadrado de mismo lado. Además, las conexiones se multiplican al no tener únicamente cuatro lados donde unirse y no existe una sola direccionalidad, se amplía el recorrido.

La propia naturaleza utiliza el hexágono como forma de aprovechamiento espacial ya que aporta un mayor nivel de intimidad, con la mínima cantidad de material y aportando una gran estabilidad como ocurre en los panales de abejas o en los copos de nieve.

Siguiendo pues una malla hexagonal, el proyecto podría constar de varias fases, donde en la primera fase existen solo algunas viviendas y unos pocos espacios comunes, una segunda fase donde los módulos se van añadiendo gracias a la multiplicidad de la geometría. Y finalmente una fase final (que es la propuesta en el proyecto), donde el edificio queda completado.

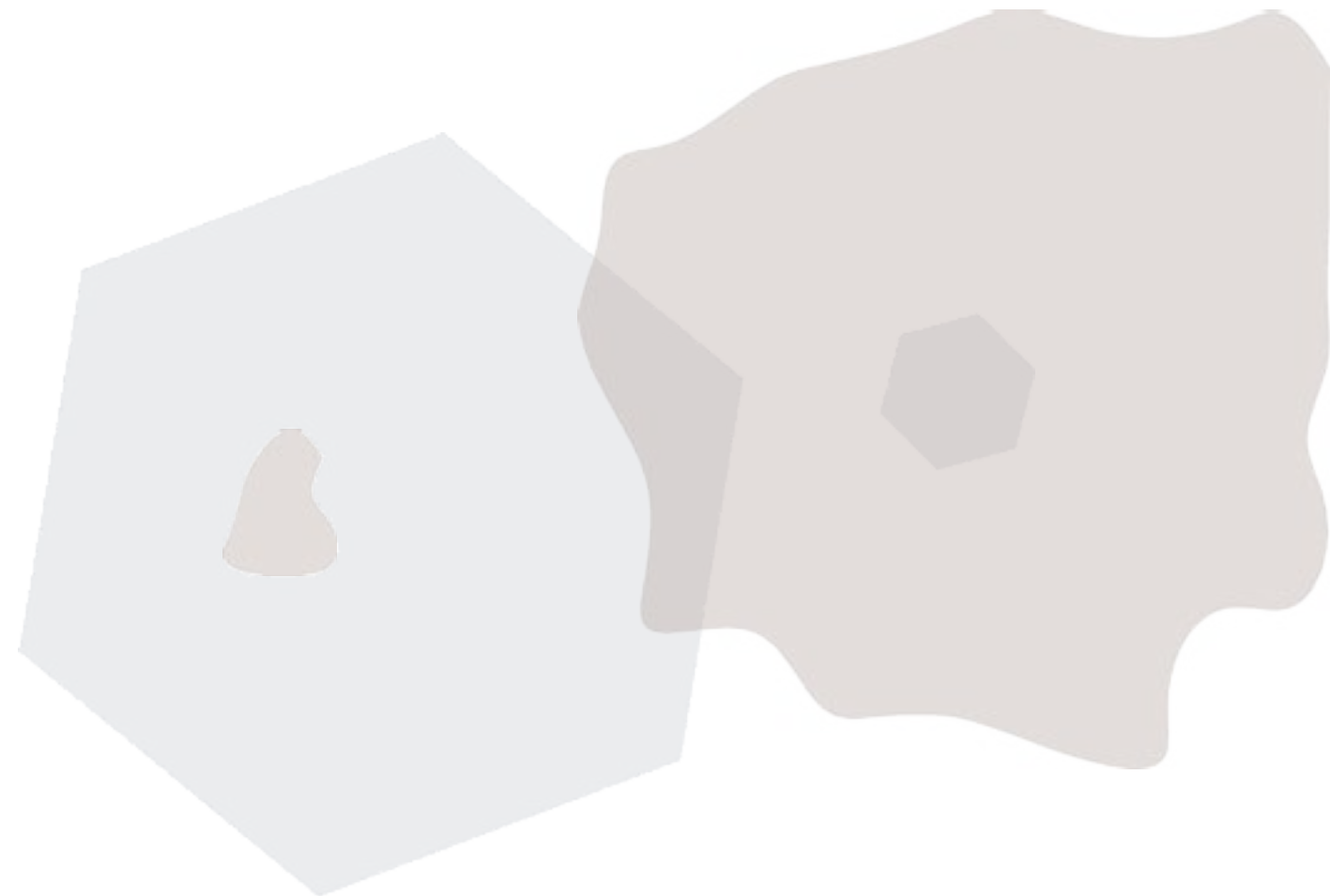


plan scale: 1_1500 31



The shape (II)

Before creating the shape of the building, the architectural form itself, a number of concepts were taken into account which helped from the outset both to link the project with the surroundings and to ensure that the idea materialised in the best possible way.



NATURE-CONSTRUCTION DUALITY

As mentioned above, the ecosystem of Pinedo and its nature are one of the most important points to take into account when planning. Both Pinedo and the chosen plot are surrounded by orchards, rice fields and the sea. In addition, it is proposed as a territorial strategy to regenerate both the Mediterranean forest on the boundaries of the plot and the dunes on the beach. For this very reason there is a duality between nature and construction, there is an unwritten pact where people will take care of their environment taking care of and respecting each of the parts of the ecosystem, and in the same way, nature will offer people everything they need for their survival and wellbeing.

DUALIDAD NATURALEZA-CONSTRUCCIÓN

Como se ha mencionado anteriormente, el ecosistema de Pinedo y su naturaleza son uno de los puntos a tener más en cuenta a la hora de proyectar. Tanto Pinedo como la parcela elegida se encuentra rodeada de huertas, arrozales y el mar. Además, se propone como estrategia territorial regenerar tanto el bosque mediterráneo en los límites de la parcela como las dunas de la playa. Por eso mismo existe una dualidad entre la naturaleza y la construcción, existe un pacto no escrito donde las personas se harán cargo de su entorno cuidando y respetando cada una de las partes del ecosistema, y de la misma manera, la naturaleza ofrecerá a las personas todo lo que necesiten para su supervivencia y bienestar.

La forma (II)

Antes de crear el contorno del edificio, la forma arquitectónica en sí, se tuvieron en cuenta una serie de conceptos que ayudaron desde el principio tanto a ligar el proyecto con el entorno como a que la idea se materializara de la mejor manera.

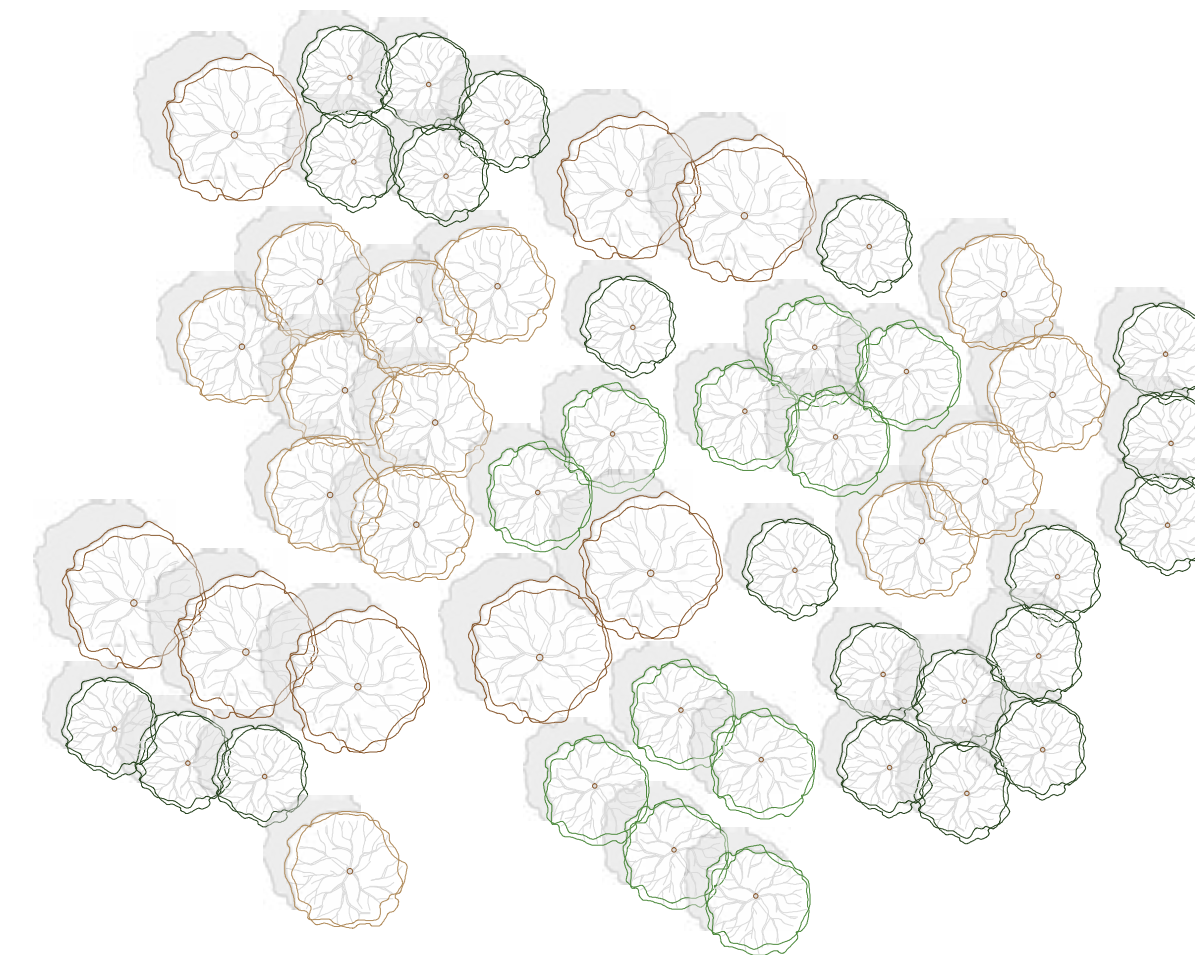


ALIGNMENT WITH THE BREAKWATER

To start the process of designing the building, I was looking for some guidelines that would help me to relate to the environment in a direct way. At the boundary of the chosen plot there is a breakwater that protects both humans and the marine ecosystem. They are used to reduce the impact of the waves on the shore of the beach and also so that the natural movements of the sand are not excessive as this would cause the disappearance of the sand on the coast and the consequent disappearance of the dunes.

ALINEACIÓN CON EL ESPIGÓN

Para iniciar el proceso de diseño del edificio, buscaba algunas directrices que me ayudaran a relacionarme con el entorno de una manera directa. En los límites de la parcela elegida existe un espigón que protege tanto a los humanos como al ecosistema marino. Se utilizan para reducir el impacto de las olas en la orilla de la playa y también para que los movimientos naturales de la arena no sean excesivos ya que esto causaría la desaparición de la arena en la costa y su consecuente desaparición de las dunas.

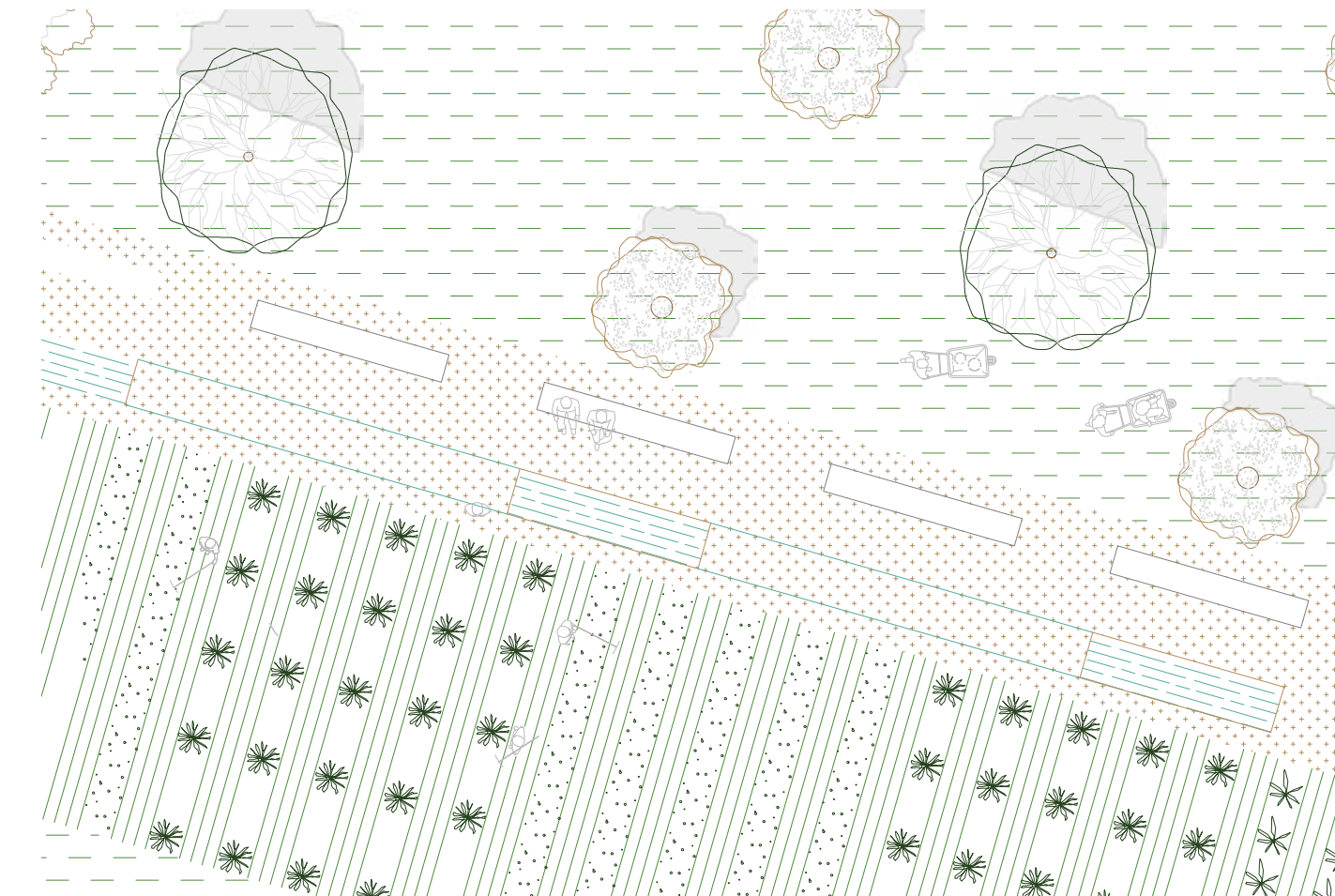


MEDITERRANEAN FOREST

On many coasts bathed by the Mediterranean Sea, coastal pine forests develop, where the Aleppo pine coexists with the stone pine. This type of forest is very characteristic because of the scarce water retention of the dune soils and the strong and saline wind coming from the sea, generating a forest profile where the first line in front of the sea has twisted and sinuous specimens that protect their interior from the winds thanks to the fact that the whole adopts a wedge shape. In addition to these pine species, there are holm oaks, kermes oaks and carob trees, species that are also suitable and typical of the Mediterranean forest.

BOSQUE MEDITERRANEO

En muchas costas bañadas por el Mar Mediterráneo, se desarrollan los pinares litorales, donde el pino carrasco convive con el pino piñonero. Esta clase de bosque es muy característico ya que por la escasa retención de agua que los suelos dunares y el viento fuerte y salino proveniente del mar, generan un perfil de bosque donde la primera línea frente al mar presenta ejemplares retorcidos y sinuosos que protegen su interior de los vientos gracias a que el conjunto adopta una forma de cuña. A estas especies de pinos, se añaden encinas, carrascas y algarrobos, especies también aptas y típicas del bosque mediterráneo.

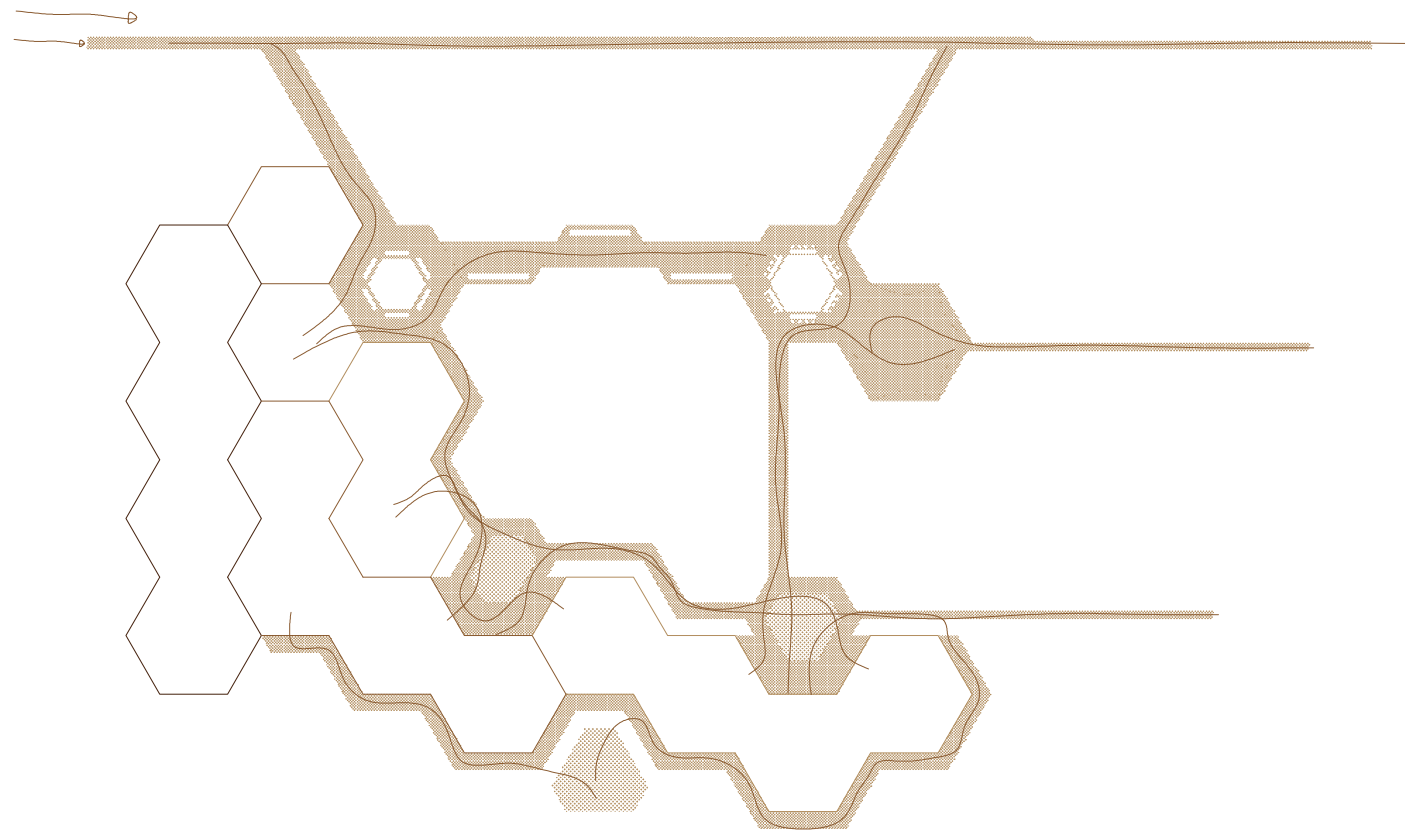


CROPS AND ORCHARDS

Since the project is about an intergenerational cooperative, one of the most important factors for the project is the social factor and the recovery of customs. In the southern part of the plot there are currently some abandoned crops, the recovery of these is developed as part of the project strategy, generating an activity that is part of the routine of the cohousing inhabitants. The recovery of this space consists of two parts: a vegetable garden that is responsible for supplying the community with seasonal vegetables and other typical products of the Valencian orchard. The garden with fruit trees such as mulberry, orange and lemon trees to provide local fruit. This activity encourages interaction between people of different ages, generating a reciprocal relationship in which the older ones contribute their knowledge and experience in the fields and the younger ones take charge of the physical tasks that require more sacrifice.

CULTIVOS Y HUERTAS

Ya que el proyecto trata de una cooperativa intergeneracional, uno de los factores más importantes para el proyecto es el factor social y la recuperación de costumbres. En la zona sur de la parcela existen actualmente unos cultivos abandonados, la recuperación de estos se desarrolla como parte de la estrategia de proyecto, generando una actividad que forme parte de la rutina de los habitantes del cohousing. La recuperación de este espacio consta de dos partes: un huerto que se encarga de abastecer a la comunidad tanto de verduras de temporada como de otros productos típicos de la huerta valenciana. El jardín con árboles frutales como moreras, naranjos o limoneros para proporcionar frutas de proximidad. Esta actividad potencia la interacción entre las personas de distintas edades, generándose así una relación de reciprocidad en la que los mayores aportan su conocimiento y experiencia en el campo y los más jóvenes se encargan de las tareas físicas que requieran más sacrificio.

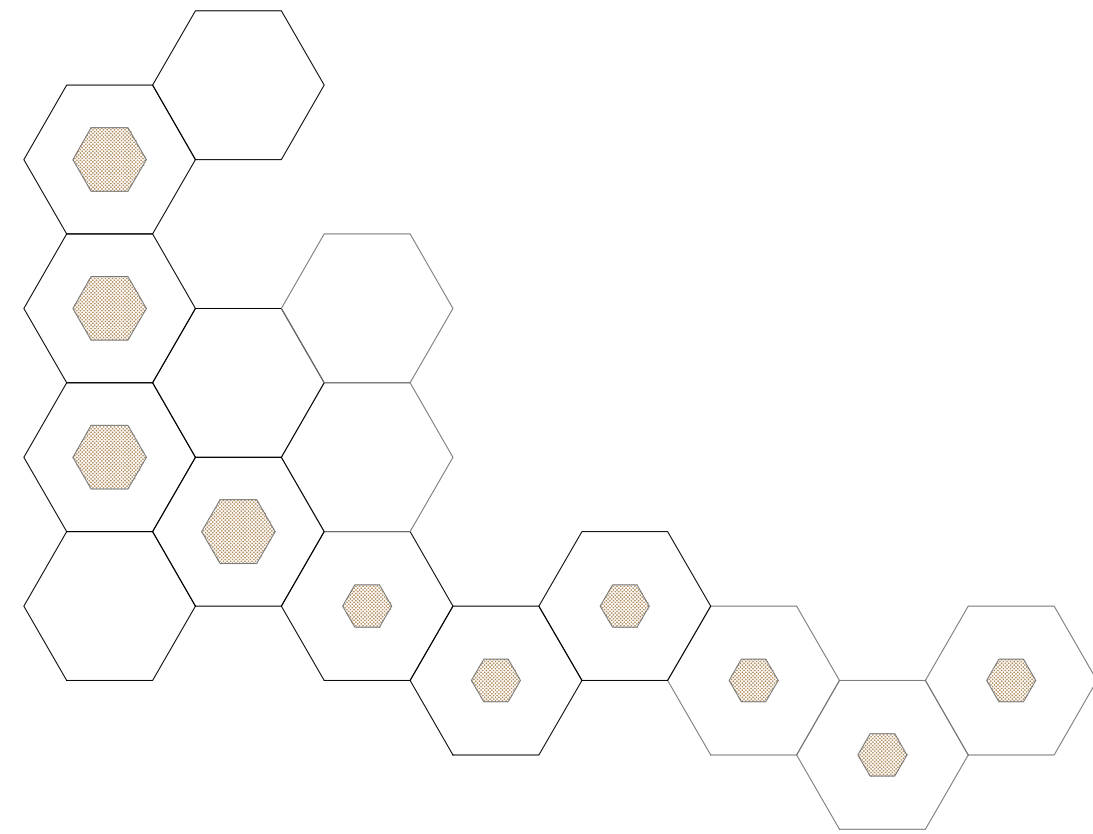


ACCESSES AND EXTERIOR ROUTES

Access to the residential complex is proposed to the north of the plot. There is an entrance for pedestrians next to the entrance for vehicles, divided by a vegetation barrier that protects people from the noise caused by the cars and the cars from solar radiation when parked. A series of pavements and vegetation lead to the entrance of the building from different interconnected points that generate the exterior paths. In addition, these paths divide the landscaped exterior into different zones and connect to the promenade with the directionality of the breakwater already mentioned.

ACCESOS Y RECORRIDOS EXTERIORES

El acceso al conjunto residencial se propone por el norte de la parcela. Existe una entrada para peatones junto a la entrada para vehículos, dividida por una barrera de vegetación que protege a las personas del ruido que puedan ocasionar los coches y a los coches de la radiación solar al estar aparcados. Una serie de pavimentos y vegetación conducen a la entrada del edificio desde diferentes puntos interconectados que generan los recorridos exteriores. Además, esos caminos dividen el exterior ajardinado en diferentes zonas y conectan con el paseo marítimo con la direccionalidad del espigón ya mencionada.



THE HEXAGON INSIDE THE HEXAGON

The silhouette of the building is formed by a succession of hexagons that make up an organic and sinuous volume placed in such a way as to provide a façade to the street both to the west and to the south of the plot that gradually disintegrates as it approaches the sea. All the hexagons that make up the building have the same surface area, thus creating a regulating module. The side of this module is 8.4 m, so each hexagon has a surface area of 183.32 m². Parallel that, within some of the base hexagons, there are other hexagons on a smaller scale that will be used as wet and installation cores and as part of the structure. These have been strategically placed to fulfil both form and function.

EL HEXÁGONO EN EL HEXÁGONO

La silueta del edificio está formada por una sucesión de hexágonos que conforman un volumen orgánico y sinuoso colocados de tal manera que proporcionan una fachada a la calle tanto al oeste como al sur de la parcela que se va desintegrando poco a poco conforme se va acercando al mar. Todos los hexágonos que conforman el edificio tienen la misma superficie, creando así un módulo regulador. El lado de este módulo es de 8.4 m, teniendo por tanto cada hexágono una superficie de 183.32 m². Por otro lado, dentro de algunos de los hexágonos base, existen otros hexágonos a una escala inferior que serán utilizados como núcleos húmedos y de instalaciones y como parte de la estructura. Estos han sido colocados estratégicamente para cumplir tanto con la forma como con la función.

Programme

This cohousing is designed to house 45-55 cooperative members who live in it, but certain spaces can also be used by the residents of Pinedo. As there is no specific age range, the programme has to be very different so that everyone feels that they have a place and so that there is interaction and relationships between users, which is why most of the project is dedicated to common spaces. There is a 70% - 30% ratio between communal and private spaces. The entire building consists of more than 5 000 m² of built area, with some 3 500 m² of common areas and 1 500 m² divided between the dwellings.

The evolution of the project is based on the perspective of creating this community, this group of different families that form an intergenerational and intercultural cooperative. In order to lay the foundations of the project, through research into the possible needs of this model of living, the proposed programme is divided into three levels and is as follows:

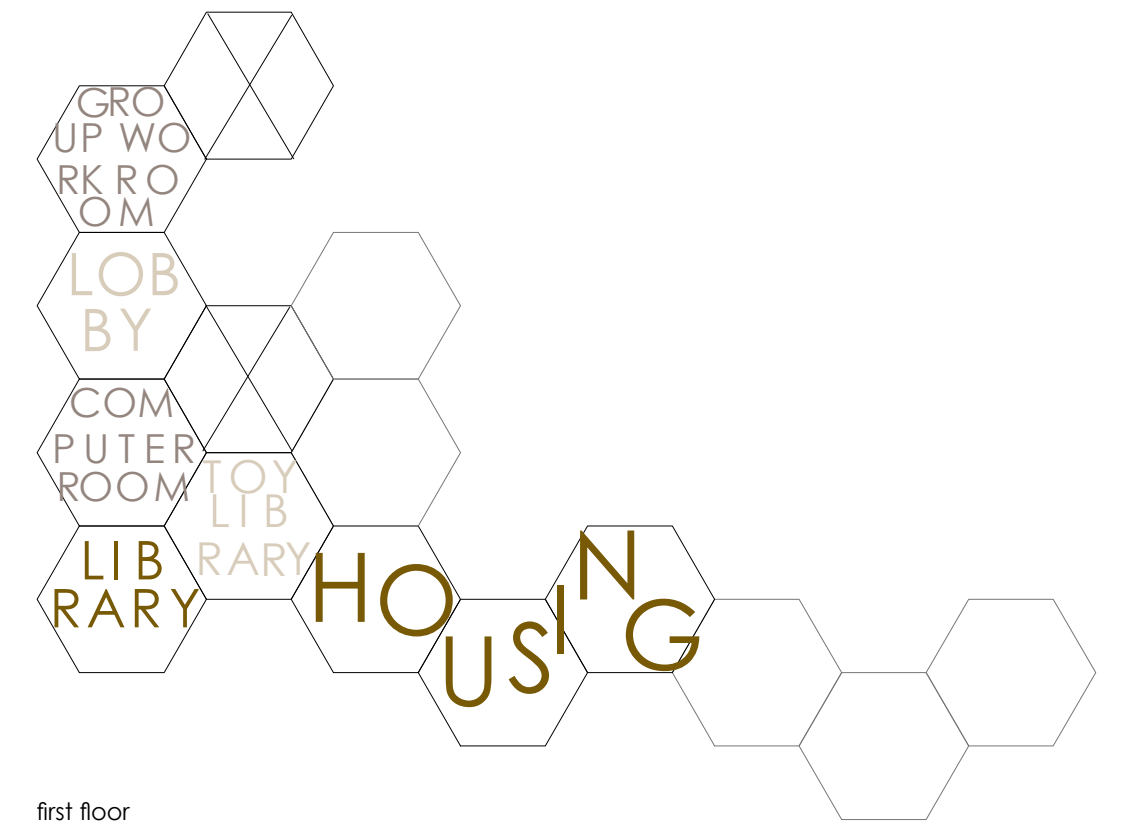
Programa

Este cohousing está planteado para albergar a 45-55 cooperativistas que habiten en él, pero además ciertos espacios también podrán ser utilizados por los vecinos y vecinas de Pinedo. Al no fijar una franja de edad determinada, el programa ha de ser muy distinto para que todas las personas sientan que tienen un lugar y para que exista interacción y relación entre los usuarios, por este motivo la mayor parte del proyecto está destinada a los espacios comunes. Existe una proporción 70% - 30% entre espacios de uso comunitario y espacios privados. Todo el edificio consta de más de 5 000 m² construidos, habiendo por tanto unos 3 500 m² de zonas comunes y 1 500 m² repartidos entre las viviendas.

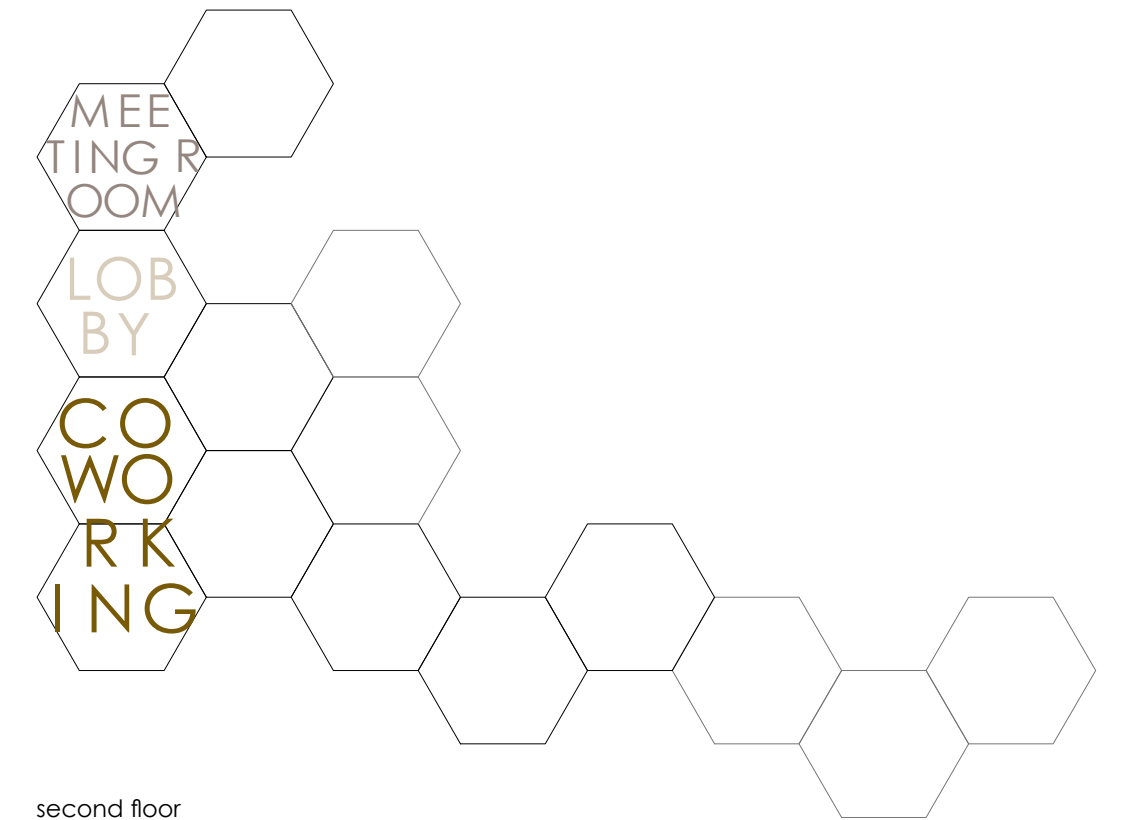
La evolución del proyecto se plantea desde la perspectiva de crear esa comunidad, ese conjunto de familias diferentes que formen una cooperativa intergeneracional e intercultural. Para sentar las bases del proyecto, a través de la investigación de las posibles necesidades de este modelo de habitar, el programa propuesto se divide en tres alturas y es el siguiente:



ground floor



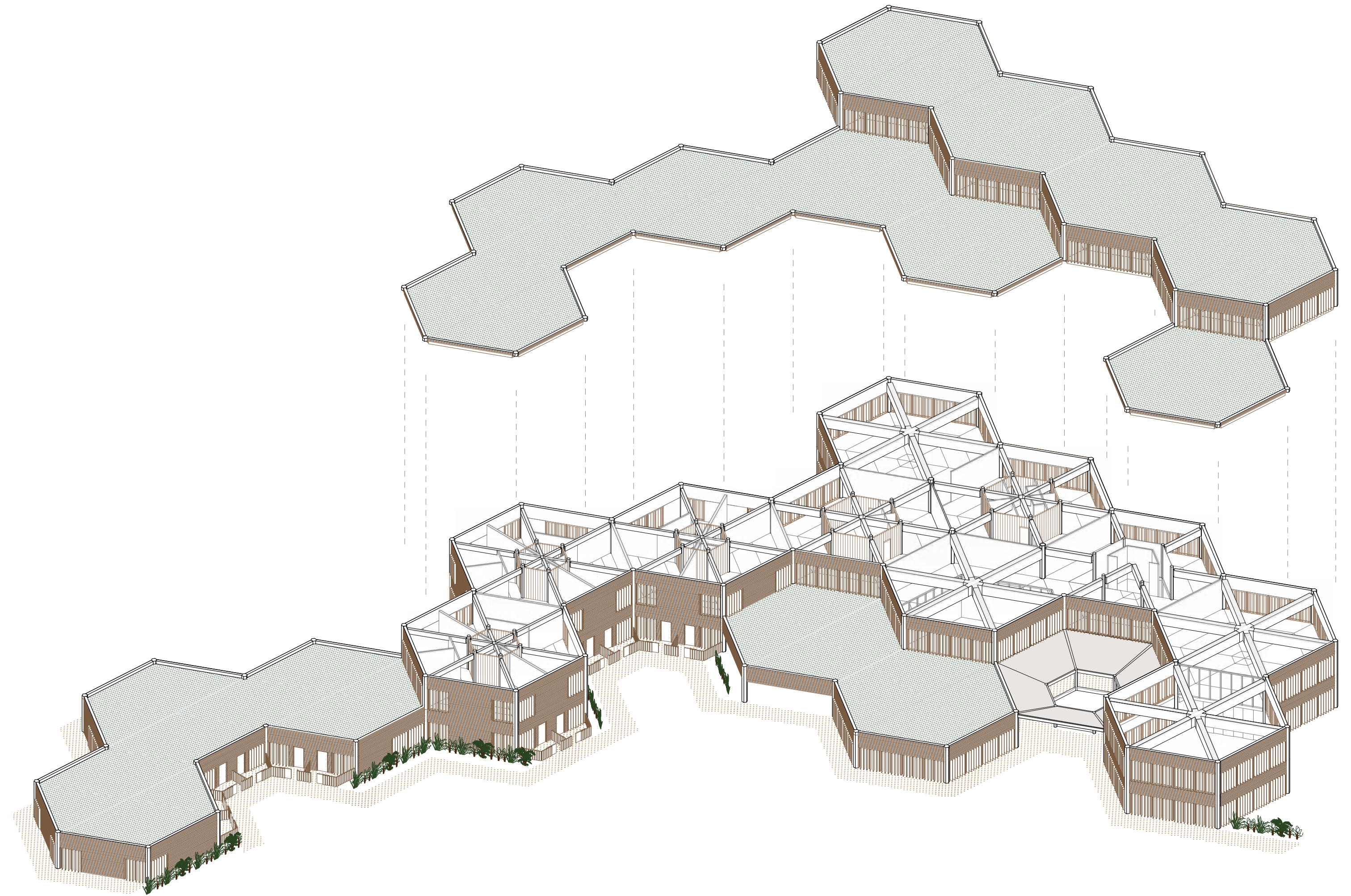
first floor



second floor

ARCHITECTURE

ARQUITECTURA



IMPLANTATION OF THE PROJECT IN THE PLOT

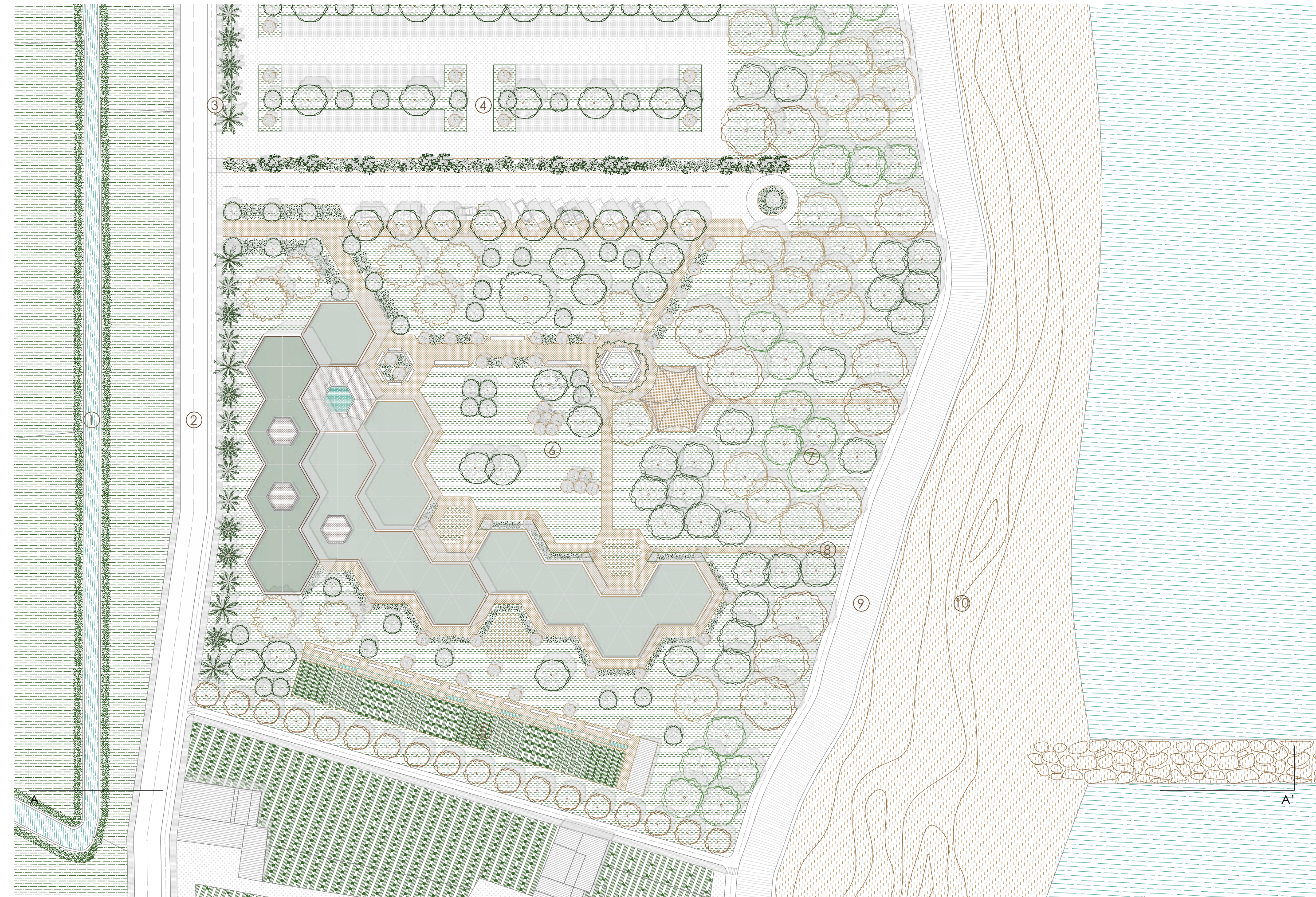
- 1 Maintenance of the traditional irrigation system
- 2 Renewal of connections
- 3 New route for pedestrians and bicycles
- 4 Reorganisation of the car park for public use
- 5 Regeneration of abandoned vegetable gardens
- 6 New social and cultural meeting place
- 7 Regeneration of the Mediterranean forest
- 8 Connection of the project with the promenade
- 9 Continuation of the promenade along the coastline
- 10 Dune regeneration



section AA'

IMPLANTACIÓN DEL PROYECTO EN LA PARCELA

- 1 Mantenimiento del sistema de regadío tradicional
- 2 Renovación de las conexiones
- 3 Nuevo recorrido para peatones y bicicletas
- 4 Reorganización del parking para uso público
- 5 Regeneración de huertas abandonadas
- 6 Nuevo lugar de encuentro social y cultural
- 7 Regeneración del bosque mediterráneo
- 8 Conexión del proyecto con el paseo marítimo
- 9 Continuación del paseo marítimo a lo largo de la costa
- 10 Regeneración dunar

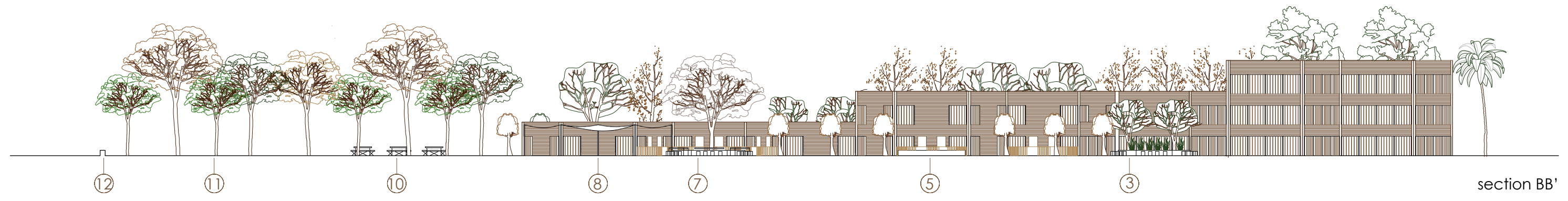


TREATMENT OF THE GROUND

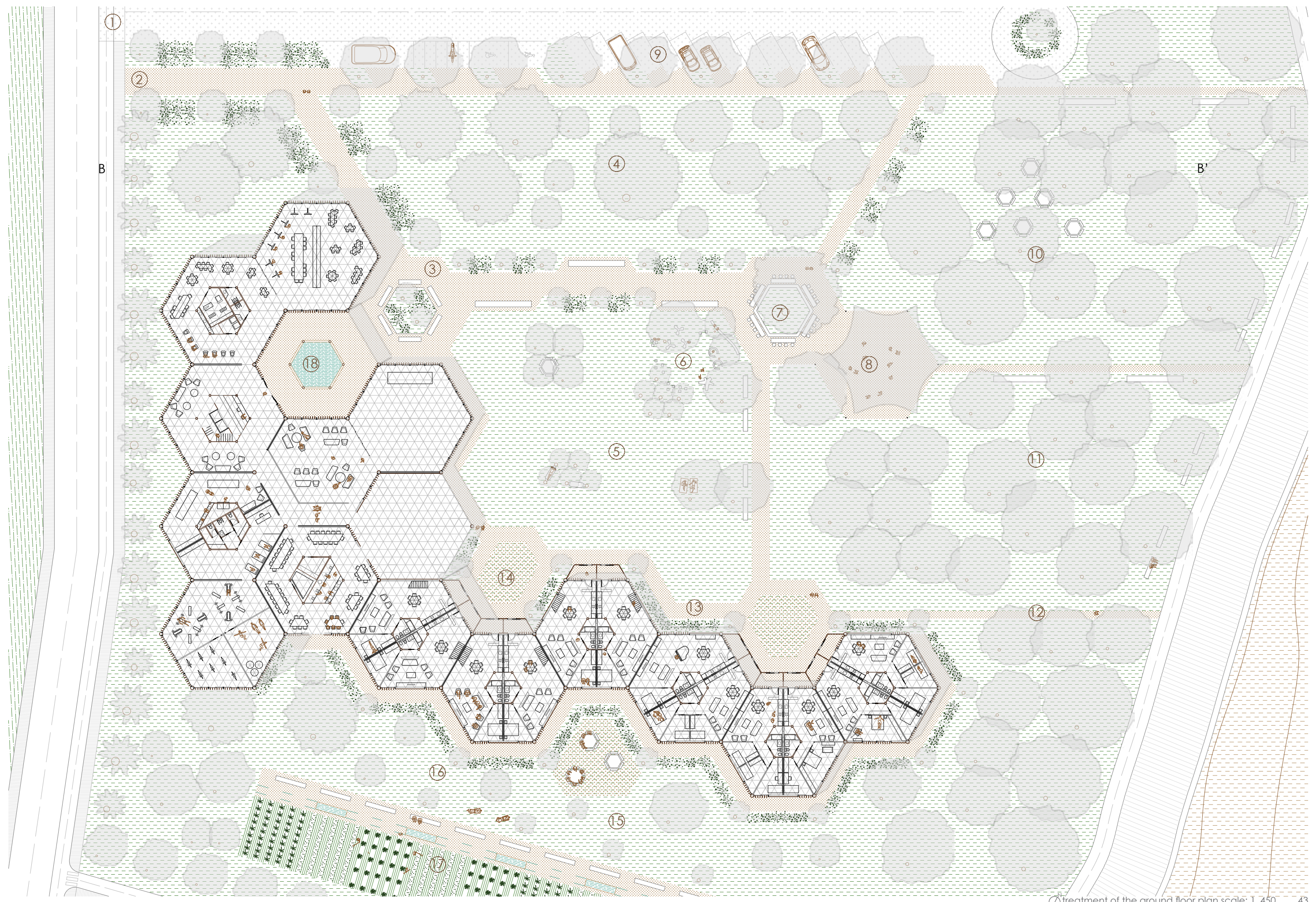
- 1 Vehicle entrance
- 2 Pedestrian entrance
- 3 Main entrance to the building
- 4 Green filter
- 5 Central garden
- 6 Children's play area
- 7 Picnic area
- 8 Paved leisure area
- 9 Private car park
- 10 Picnic area in the forest
- 11 Mediterranean forest
- 12 Connection to the promenade
- 13 Path outside the dwellings
- 14 Semi-paved squares
- 15 Working garden
- 16 Fruit trees
- 17 Orchards
- 18 Impluvium

TRATAMIENTO DE LA COTA CERO

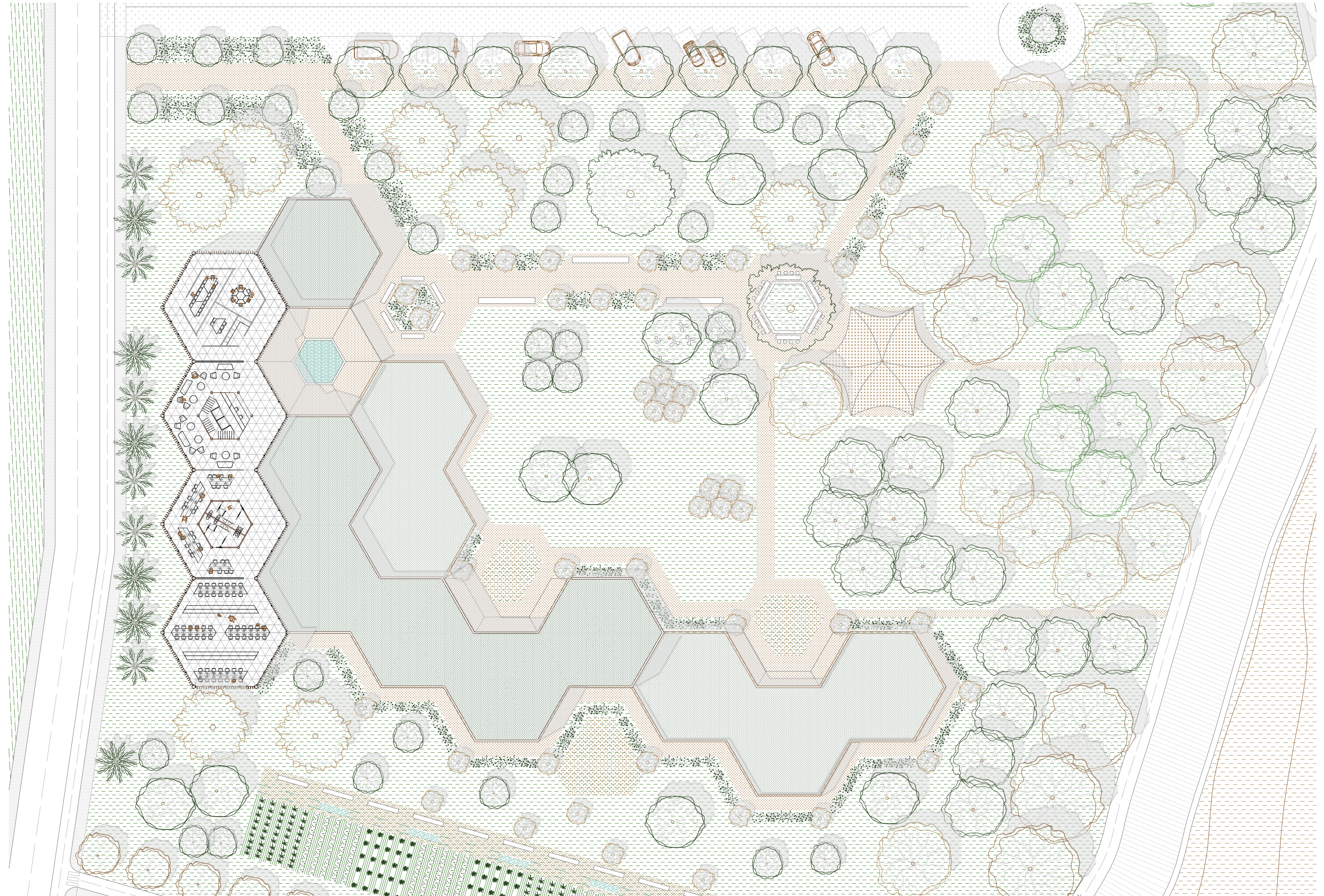
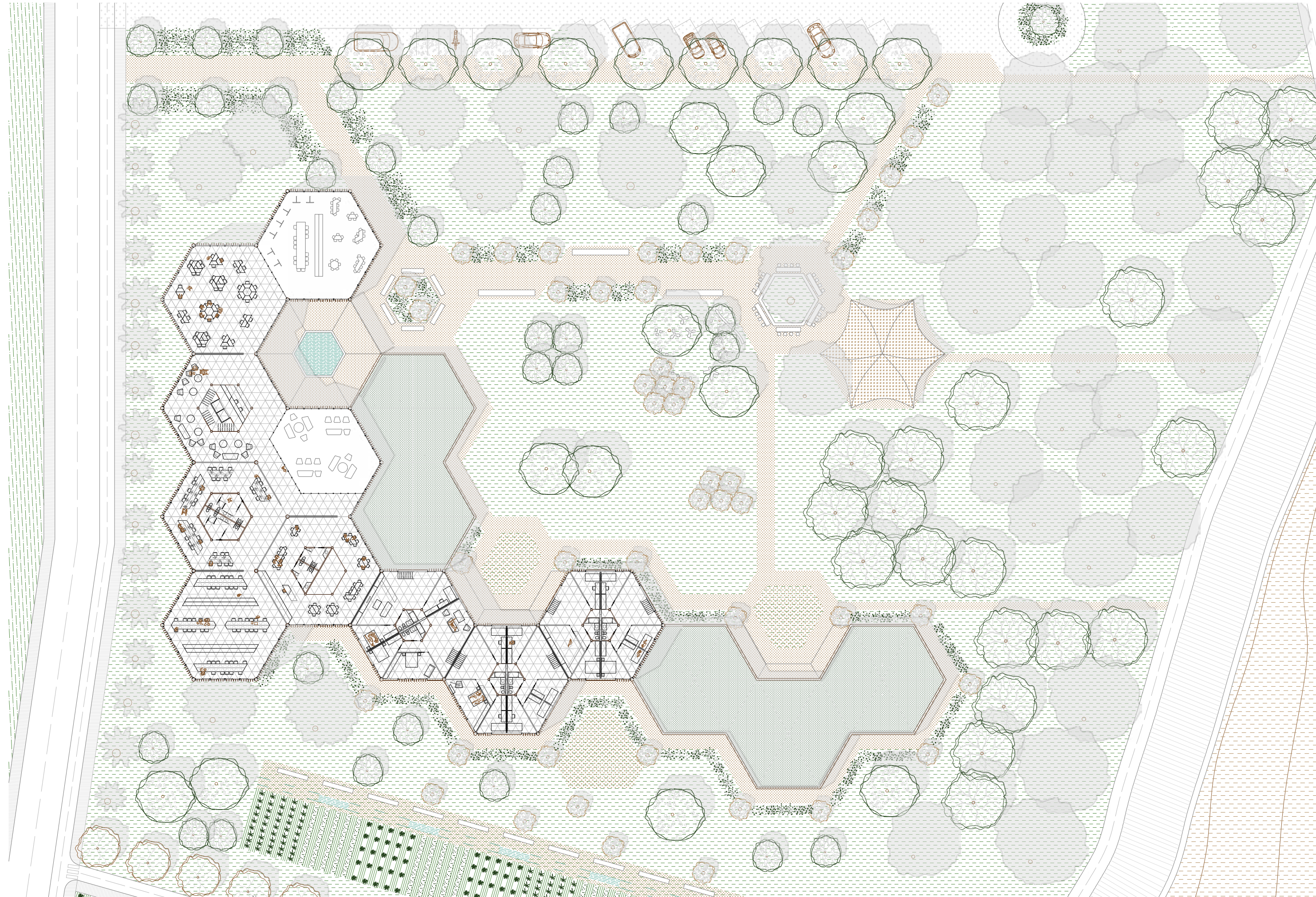
- 1 Entrada de vehículos
- 2 Entrada de peatones
- 3 Acceso principal al edificio
- 4 Filtro verde
- 5 Jardín central
- 6 Zona de juego de niños
- 7 Merendero
- 8 Zona de ocio pavimentada
- 9 Parking privado
- 10 Zona de picnic en el bosque
- 11 Bosque mediterráneo
- 12 Conexión con el paseo marítimo
- 13 Recorrido exterior de las viviendas
- 14 Placitas semipavimentadas
- 15 Jardín de trabajo
- 16 Árboles frutales
- 17 Huertos
- 18 Impluvium



section BB'



treatment of the ground floor plan scale: 1_450 43



GROUND FLOOR

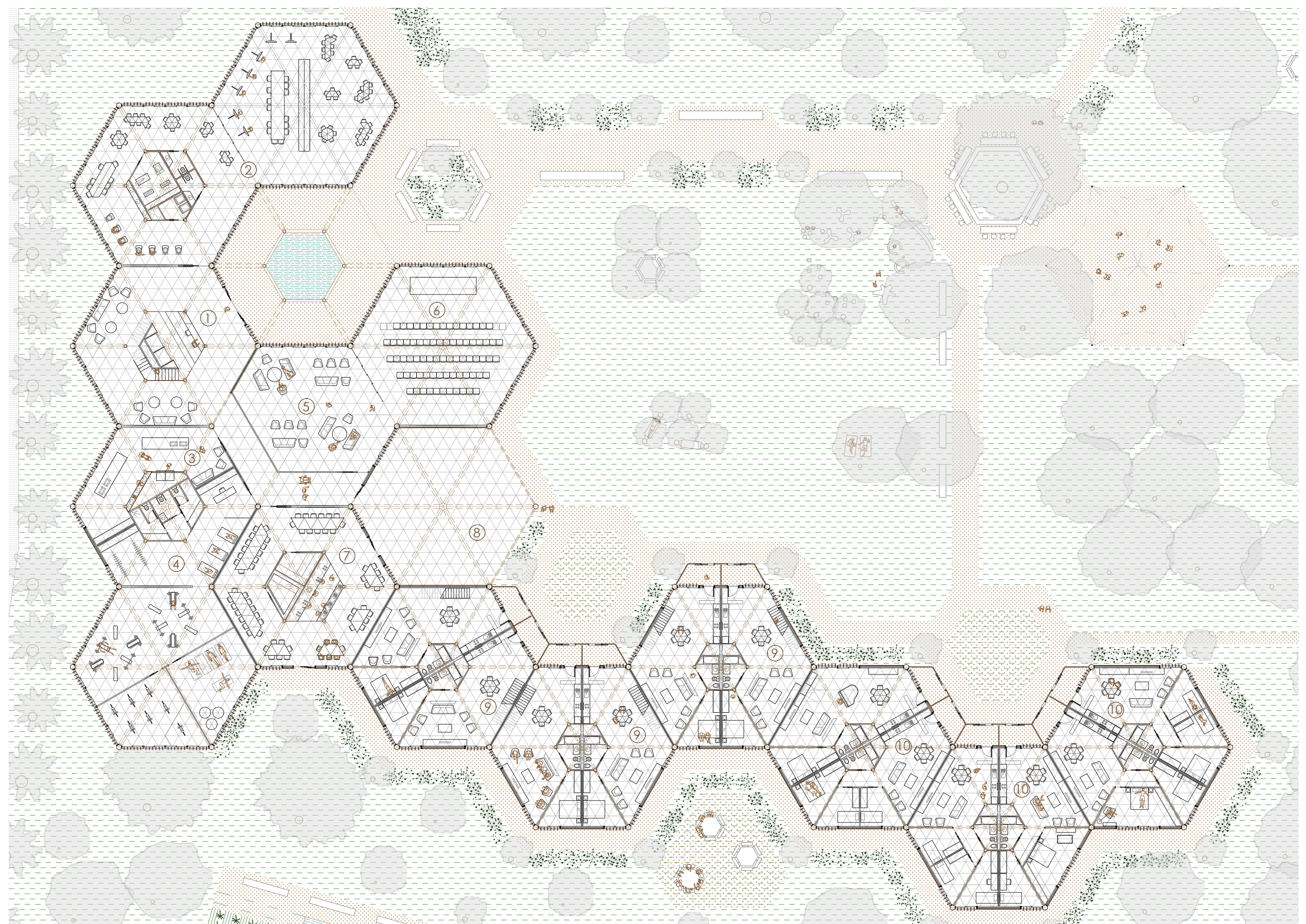
- 1 Entrance 183.32 m²
- 2 Workshops 366.64 m²
- 3 Laundry 91.66 m²
- 4 Gymnasium 274.98 m²
- 5 Living room 183.32 m²
- 6 Multi-purpose room 183.32 m²
- 7 Kitchen and dining room 183.32 m²
- 8 Porch 183.32 m²
- 9 Duplex dwellings 549.96 m²
- 10 Simplex dwellings 549.96 m²

total 2 749.80 m²

PLANTA BAJA

- 1 Entrada 183.32 m²
- 2 Talleres 366.64 m²
- 3 Lavandería 91.66 m²
- 4 Gimnasio 274.98 m²
- 5 Sala de estar 183.32 m²
- 6 Sala polivalente 183.32 m²
- 7 Cocina y comedor 183.32 m²
- 8 Porche 183.32 m²
- 9 Viviendas dúplex 549.96 m²
- 10 Viviendas simples 549.96 m²

total 2 749.80 m²



FIRST FLOOR

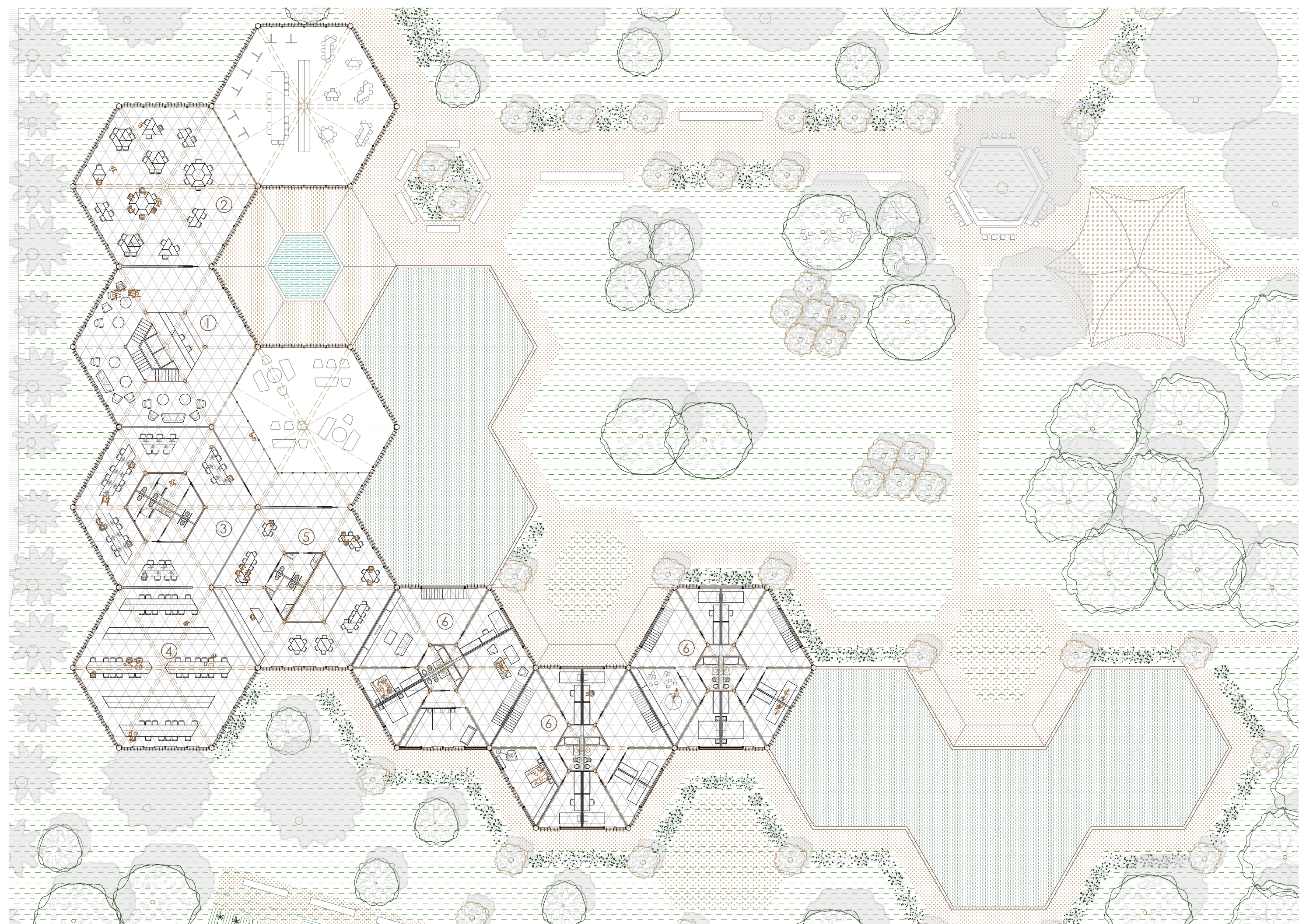
- 1 Lobby 183.32 m²
- 2 Group work room 183.32 m²
- 3 Computer room 183.32 m²
- 4 Library 183.32 m²
- 5 Toy library 183.32 m²
- 6 Duplex dwellings 549.96 m²

total 1 466.56 m²

PLANTA PRIMERA

- 1 Vestíbulo 183.32 m²
- 2 Sala de trabajo en grupo 183.32 m²
- 3 Sala de ordenadores 183.32 m²
- 4 Biblioteca 183.32 m²
- 5 Ludoteca 183.32 m²
- 6 Viviendas dúplex 549.96 m²

total 1 466.56 m²



SECOND FLOOR

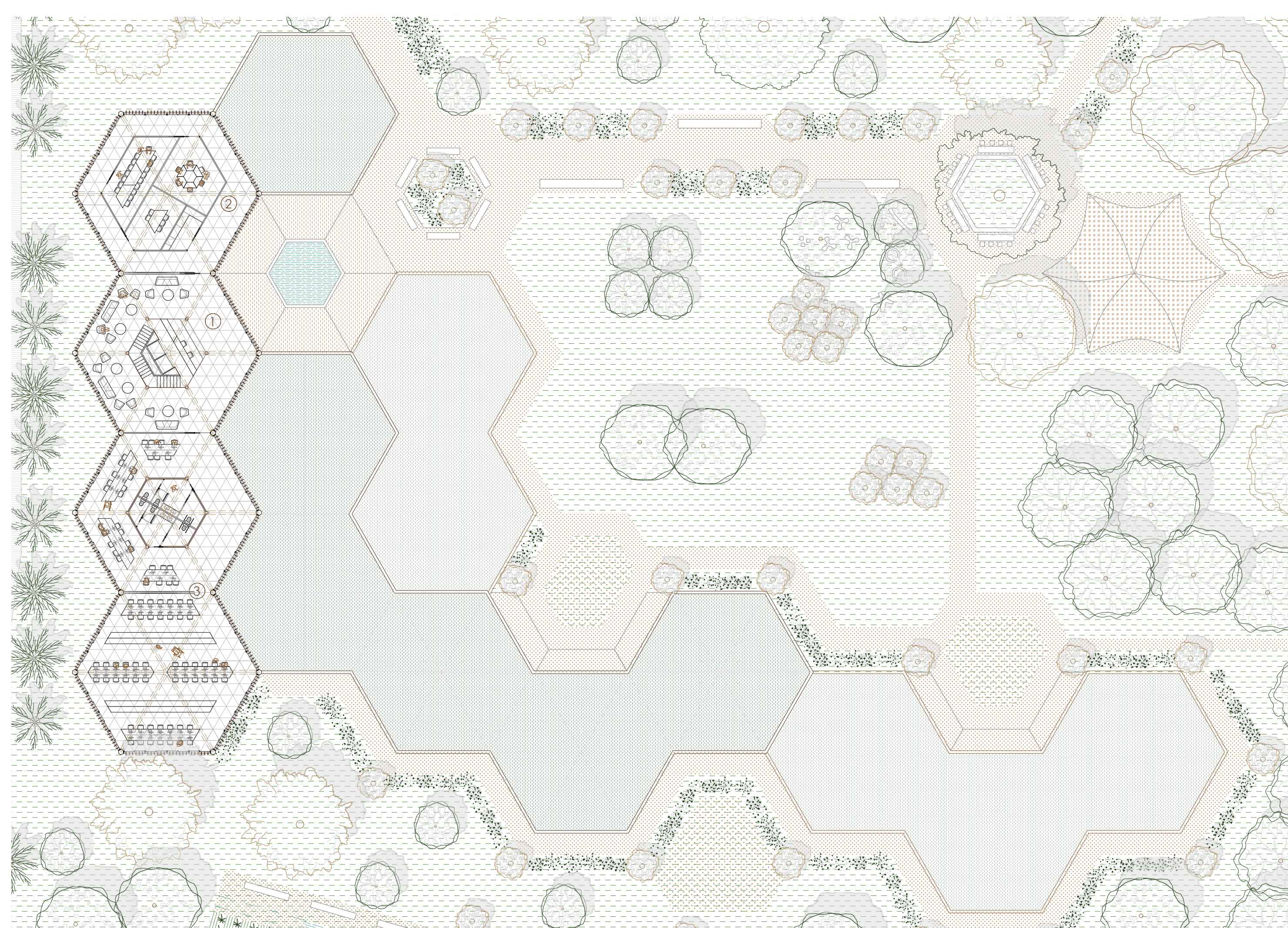
- 1 Lobby 183.32 m²
- 2 Meeting room 183.32 m²
- 3 Coworking 366.64 m²

total 733.28 m²

PLANTA SEGUNDA

- 1 Vestíbulo 183.32 m²
- 2 Sala de reuniones 183.32 m²
- 3 Coworking 366.64 m²

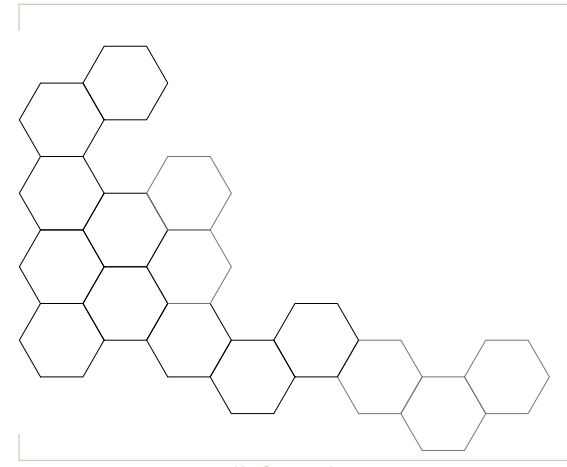
total 733.28 m²





south elevation

north façade



south façade



north elevation

elevations scale: 1_150 53



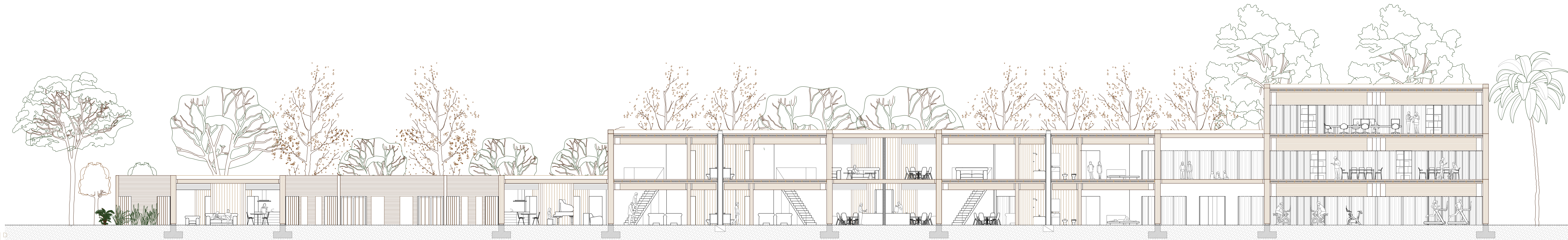
west elevation



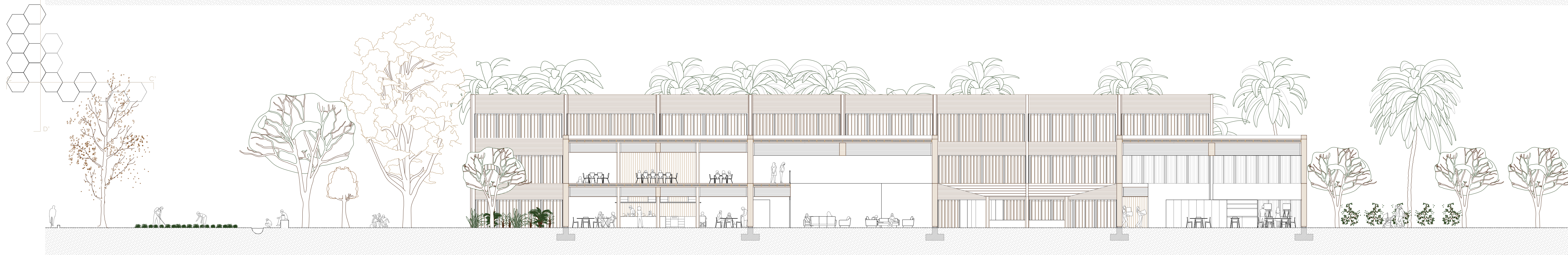
west façade est façade



est elevation



section CC'



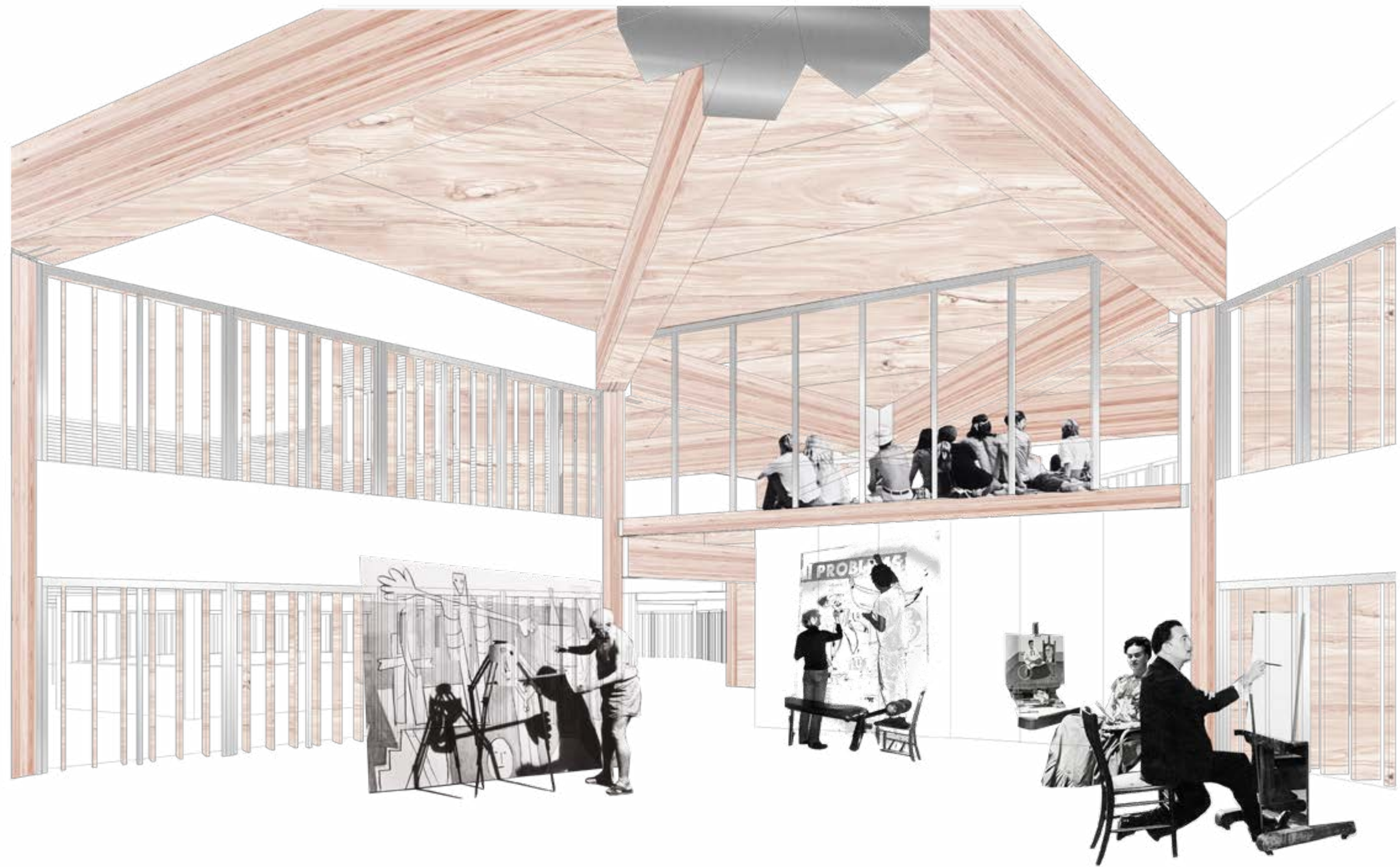
section DD'



main entrance



dwelling entrance



CONSTRUCTION

CONSTRUCCIÓN

Choice of material

The choice of the material for the realisation of the project is based on four points:

Respect for the environment. Construction is one of the sectors that produces the most pollution, and as architects and above all as people, it is our responsibility to make choices that reduce our footprint on nature as much as possible.

Mechanical characteristics. In the project there are spans of up to 16 m, therefore, it is need a material that has a high resistance to bending, and that, furthermore, has high compressive performance, to achieve a unified structural system.

Savings. Both economically and in terms of material and time. In relation to the previous point, where respect for the environment is sought, this is also possible by choosing materials that are quick to install on site and with high performance in terms of insulation, which in addition to reducing pollution, reduces costs both in terms of labour and the amount of material used.

Comfort. Without neglecting the people who will inhabit the building, the aim is to achieve the greatest feeling of comfort and warmth that a material can provide, both inside and outside the building.

Therefore, taking into account the previous points and the general concept of the project, the material that best adapts and has the required capabilities is **wood**.

It is a natural material, which absorbs CO₂ and generates the oxygen we breathe as it grows. It comes from sustainably managed forests that guarantee the conservation of the ecosystems from which the material is extracted.

As it is an anisotropic material, the mechanical properties depend on the direction of the grain. The wood's resistance to both bending and compression in the direction parallel to the grain is very high in relation to the dimensions and weight of the pieces.

It is a very light material, so the structure is optimised and the dimensions of the foundation are considerably reduced in comparison with other materials. In addition, as it is a material where the joints are made dry, it is quick to install. Moreover, it is an excellent thermal and acoustic insulator, which also reduces the cost of these materials.

Finally, as it is a natural material, the sensations it produces in people are of well-being and cosiness. Each piece is unique as the grain is not the same in any tree, that gives it a touch of imperfection that is pleasing both to the eye and to the touch.



Elección del material

La elección del material para la realización del proyecto se basa en cuatro puntos:

Respeto por el medio ambiente. La construcción es uno de los sectores que más contaminación produce, y como arquitectos y sobre todo como personas, es nuestra responsabilidad hacer elecciones que reduzcan lo máximo posible nuestra huella en la naturaleza.

Características mecánicas. En el proyecto existen luces de hasta 16 m, por tanto, se necesita un material que tenga una gran resistencia a flexión, y que, por otro lado, tenga grandes prestaciones a compresión, para conseguir un sistema estructural unificado.

Ahorro. Tanto económico, como de material, y de tiempo. En relación con el punto anterior donde se busca un respeto por el medio ambiente, esto también es posible eligiendo materiales que sean de rápida colocación en obra y con prestaciones elevadas en cuanto a aislamiento lo que además de reducir la contaminación, reduce los costes tanto de mano de obra como de cantidad de material utilizado.

Confort. Sin dejar de lado las personas que van a habitar el edificio, se busca la mayor sensación de confort y calidez que un material puede aportar, tanto fuera como dentro del edificio.

Así pues, teniendo en cuenta los puntos anteriores y el concepto general del proyecto, el material que mejor se adapta y que tiene las prestaciones requeridas, es la **madera**.

Es un material natural, que absorbe CO₂ y genera el oxígeno que respiramos en su crecimiento. Proviene de bosques gestionados de manera sostenible que garantizan la conservación de los ecosistemas de los que se extrae el material.

Al tratarse de un material anisótropo, las propiedades mecánicas dependen de la dirección de las vetas. La resistencia de la madera tanto a flexión como a compresión en la dirección paralela a la fibra es muy elevada en relación a las dimensiones y al peso de las piezas.

Es un material muy ligero por lo que la estructura queda optimizada y las dimensiones de la cimentación disminuyen considerablemente en comparación con otros materiales. Además, al ser un material donde las uniones se realizan en seco, la puesta en obra es rápida. Por otra parte, es un excelente aislante tanto térmico como acústico, lo que reduce también el coste destinado a estos materiales.

Por último, al ser un material natural, las sensaciones que produce en las personas son de bienestar y acogedoras. Cada pieza es única ya que las vetas no son iguales en ningún árbol, lo que le da un toque de imperfección que resulta agradable tanto a la vista como al tacto.

Construction systems

A green roof is used for the roof of the project.

This type of roof protects the building from temperature differences between the outside and the inside as it is an excellent thermal insulator, which leads to savings in terms of cooling and heating. In addition, due to the importance of the ecosystem of the site where the building is located, the impact must be as low as possible and with this type of roof, a continuation between the ground plane and the plane above ground is achieved.

The compact green roof system has been used on a FOAMGLAS wooden support, plates that act as insulation, protect the wood of the structure from parasites and also provide the necessary slope for water drainage.

For the slabs, CLT honeycomb panels are used, specifically the EGO CLT MIX cross-laminated panels. They work like a conventional glued laminated timber slab, but the central layer is replaced by a structure of wooden beams that form interior cavities filled with wood fibre (thermal insulation). On top of the beams, two more slabs of boards are placed above and below to form a total of five layers.

These panels allow large spans to be bridged by reducing the volume of material used. Due to the radial geometry of the building module, the panels are also arranged radially, and the pieces have to be bevelled, which means that they are arranged symmetrically to each other and do not waste material.

The structure is made up of pillars at each corner of the hexagonal module, joined by beams along the entire perimeter and with beams arranged radially. All these structural elements are made of glued laminated timber (CLT) GL28h joined together by means of metal joints. This material consists of glued laminated timber planks, each layer oriented perpendicular to the previous one, thus increasing the stiffness of the element; the number of layers must always be more than three and odd. These connections are detailed to scale 1_10 in section 6 of the "Structure" chapter.

For the enclosure, a lightweight frame structure is used with an external finish made of a ventilated façade of heat-treated wooden slats. This system minimises the overheating of the enclosure in high temperatures, preventing condensation and also protects the building from rainwater infiltration. On the other hand, in the façade openings, metal carpentry with thermal bridge break is used to prevent condensation and reduce energy loss from the interior to the exterior.

The interior divisions of the building are divided into three systems. The first is the one used for the division of the dwellings, where a light wooden framework is used with insulation on the inside and space for the passage of installations on each side, with a waterproof finish in the humid cores and a plasterboard finish in the rest of the dwelling. Secondly, for the division of the central cores, a light wooden framework of lesser thickness with a wooden finish is used to visually reinforce the presence of the core. Finally, for the separation of spaces, lightweight partitions are used, also made of lightweight timber framing with a plasterboard finish.

The main communications core of the building is formed by a staircase in the shape of a semi-hexagon that forms a central shaft for the placement of two lifts. The staircase rests on the interior pillars of the central core and is also made of wood like the rest of the building's structural elements. On the other hand, two electromechanical lifts are installed, with the installation of the machine room at the top of the building. The staircases of the two-storey flats are self-supporting.

To separate the building structure from the ground and insulate it from rising damp, a CÁVITI type sanitary floor slab is used. This system is made up of non-recoverable formwork pieces joined together by means of shims to form a slab. The pieces are made of completely recycled polypropylene.

Finally, insulated footings are used for the foundations, joined together by means of braced beams. This is explained in more detail in section 6 of the "Structure" chapter.

Sistemas constructivos

Para la realización de la cubierta del proyecto, se utiliza una cubierta ajardinada.

Este tipo de cubierta protege al edificio de las diferencias de temperatura entre el exterior y el interior al ser un excelente aislante térmico, lo que conlleva un ahorro en cuanto a refrigeración y calefacción. Además, por la importancia del ecosistema del lugar en el que se encuentra el edificio, el impacto debe ser el menor posible y con este tipo de cubierta se consigue una continuación entre el plano de tierra y el plano aéreo.

Se ha utilizado el sistema de cubierta compacta ajardinada sobre soporte de madera FOAMGLAS, unas placas que actúan como aislante, protegen la madera de la estructura de los parásitos y además proporcionan la pendiente necesaria para la evacuación de aguas.

Para los forjados, se utilizan paneles alveolares de CLT, concretamente los Paneles Contralaminados EGO CLT MIX. Funcionan como un forjado convencional de madera contralaminada encolada, pero se sustituye la planchada central por una estructura de largueros de madera que configuran alveolos interiores que se rellenan con fibra de madera (aislante térmico), sobre los largueros se colocan arriba y abajo otras dos planchadas de tablas para formar un total de cinco capas.

Estos paneles consiguen salvar grandes luces reduciendo el volumen de material utilizado. Dada la geometría radial del módulo del edificio, los paneles se disponen también de manera radial, debiendo cortar en bisel las piezas, que se disponen de manera simétrica entre sí y no supone un malgasto de material.

La estructura está formada por pilares en cada esquina del módulo hexagonal unidos por zunchos a lo largo de todo el perímetro y con vigas dispuestas de manera radial. Todos estos elementos estructurales son de madera contralaminada encolada (CLT) GL28h unidos entre sí mediante uniones metálicas. Este material consiste en tablones de madera laminada y encolada, orientando cada capa perpendicularmente a la anterior, aumentando así la rigidez del elemento; el número de capas ha de ser siempre superior a tres e impar. En el apartado 6 del capítulo "Estructura", se encuentran detallados a escala 1_10 estas uniones.

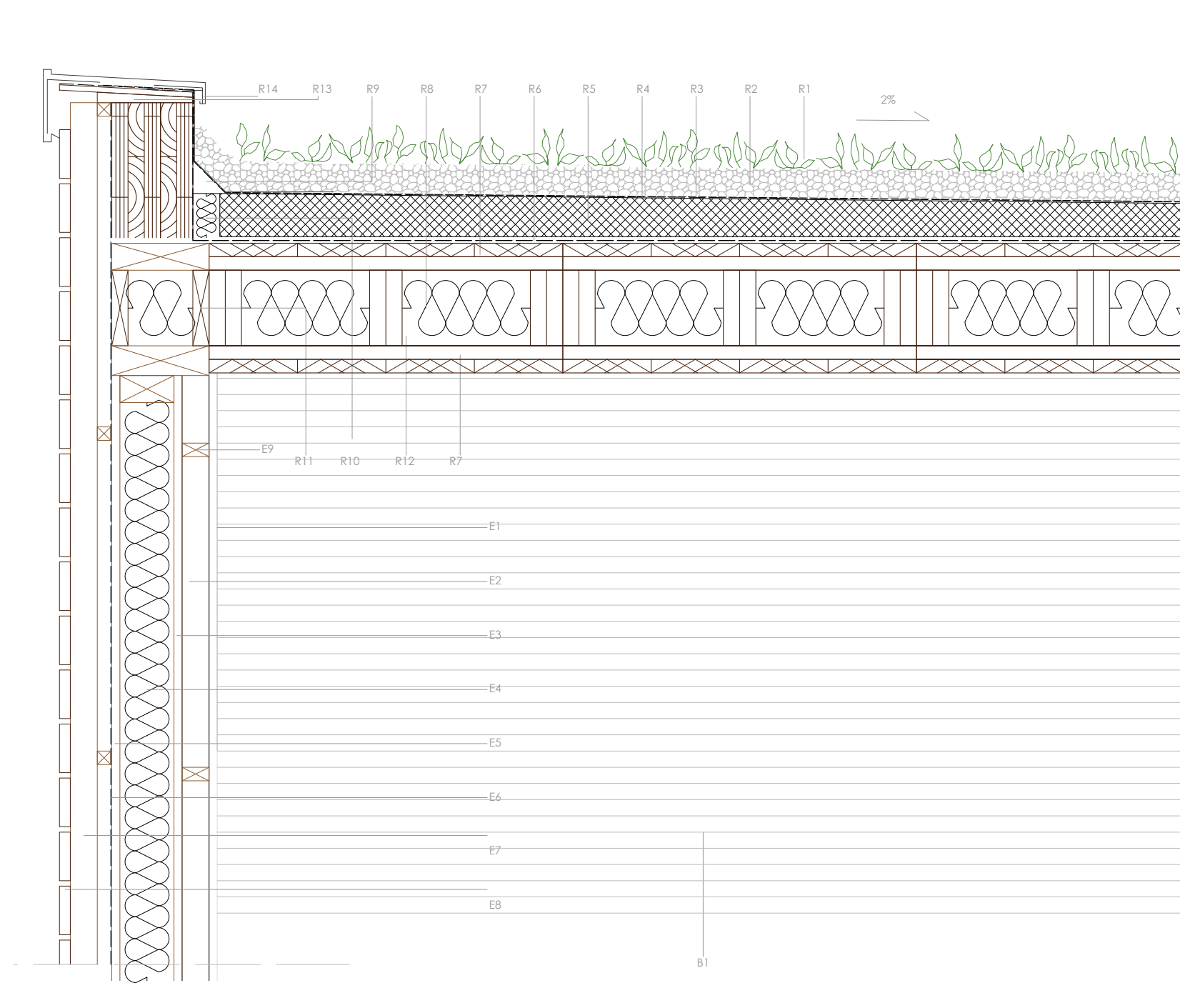
Para el cerramiento se utiliza una estructura de entramado ligero y acabado exterior realizado con fachada ventilada de lamas de madera termotratada. Con este sistema se minimiza el sobrecalentamiento del cerramiento cuando hay temperaturas elevadas evitando las condensaciones y además se protege al edificio de la infiltración de agua de lluvia. Por otro lado, en los huecos de la fachada, se utiliza carpintería metálica con rotura de puente térmico para evitar la condensación y disminuir la pérdida de energía del interior al exterior.

Las divisiones interiores del edificio se dividen en tres sistemas. El primero es el utilizado para la división de las viviendas, donde se utiliza un entramado ligero de madera con aislante en el interior y espacio para el paso de instalaciones a cada lado, con un acabado impermeable en los núcleos húmedos y acabado con placa de yeso en el resto de la vivienda. En segundo lugar, para la división de los núcleos centrales se utiliza un entramado de madera ligero, de menor espesor con acabado de madera, para reforzar también de manera visual la presencia del núcleo. Por último, para la separación de espacios, se utilizan tabiques ligeros también formados por entramado ligero de madera, con acabado de placa de yeso.

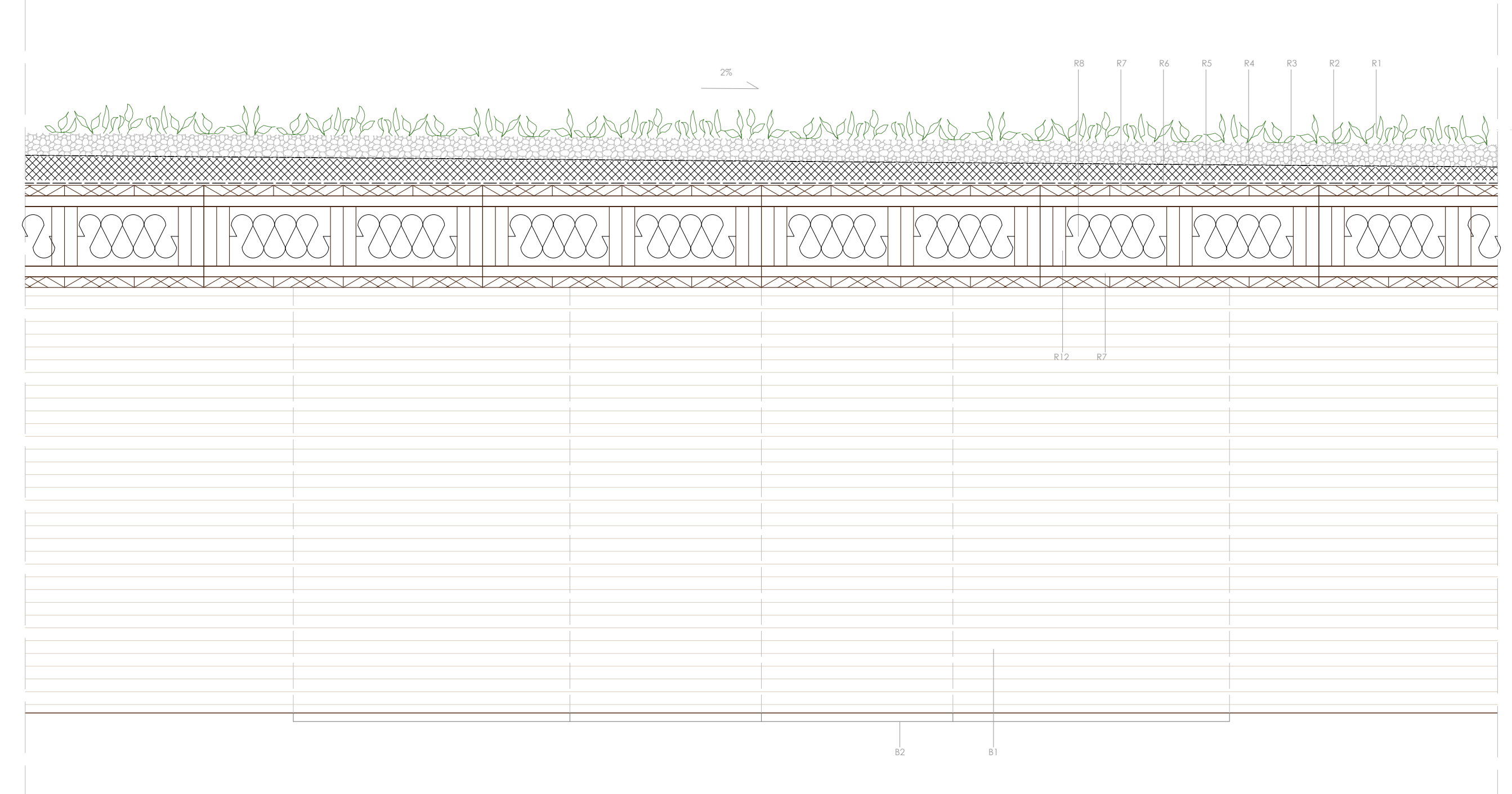
El núcleo de comunicaciones principal del edificio está formado por una escalera en forma de semi-hexágono que forma un hueco central que da lugar a la colocación de dos ascensores. La escalera apoya sobre los pilares interiores del núcleo central, también está materializada con madera como el resto de los elementos estructurales del edificio. Por otro lado, se instalan dos ascensores electromecánicos, con la instalación del cuarto de máquinas en la parte superior del edificio. Las escaleras de las viviendas a dos alturas son autoportantes.

Para separar la estructura del edificio del terreno y aislarla de la humedad por capilaridad, se utiliza un forjado sanitario de tipo CÁVITI. Este sistema se compone a partir de piezas de encofrado no recuperables unidas entre sí mediante galces que forman una solera. Las piezas están fabricadas con polipropileno completamente reciclado.

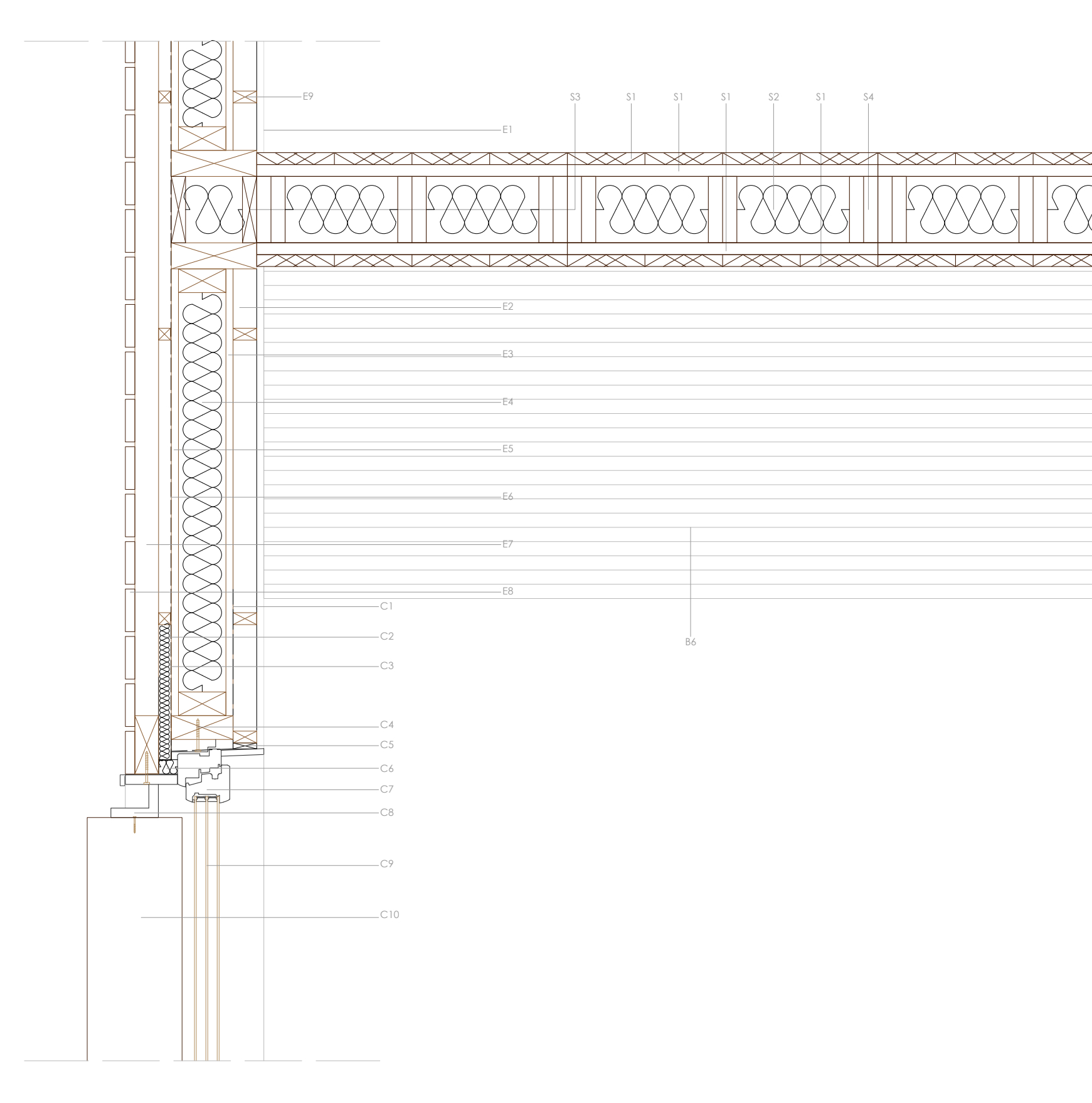
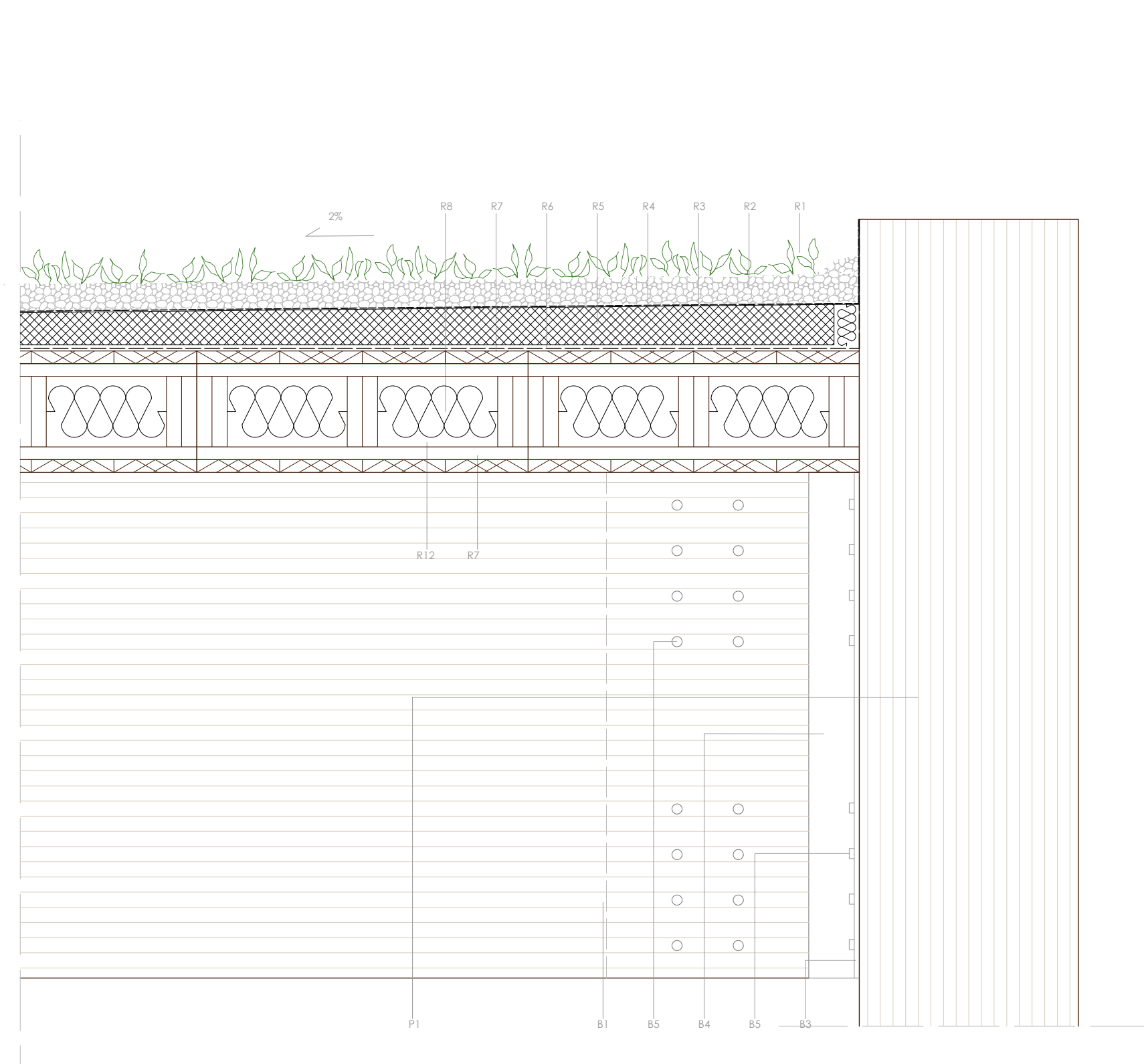
Por último, para la cimentación se utilizan zapatas aisladas, unidas entre sí mediante vigas riostras. En el apartado 6 del capítulo "Estructura" queda explicado con mayor detenimiento.



- ROOF**
- R1 vegetation layer
 - R2 protective layer
 - R3 bituminous sheet
 - R4 waterproof sheet
 - R5 FOAMGLASS sheet
 - R6 vapour barrier
 - R7 CLT 30
 - R8 wood fibre
 - R9 wedge 6x6
 - R10 polyethylene expansion joint
 - R11 frame
 - R12 EGO_CLT MIX
 - R13 wooden plank
 - R14 crowning plate
- ENCLOSURE**
- E1 interior finish plasterboard
 - E2 air chamber
 - E3 interior structural board
 - E4 wood fibre
 - E5 exterior structural board
 - E6 waterproof sheet
 - E7 ventilated chamber
 - E8 external cladding heat-treated wood slats
 - E9 battens
- BEAMS**
- B1 beam 500x1000 mm
 - B2 star-shaped metal connection system



- ROOF**
 R1 vegetation layer
 R2 protective layer
 R3 bituminous sheet
 R4 waterproof sheet
 R5 FOAMGLASS sheet
 R6 vapour barrier
 R7 CLT 30
 R8 wood fibre
 R9 wedge 6x6
 R10 polyethylene expansion joint
 R11 frame
 R12 EGO_CLT MIX
- BEAMS**
 B1 beam 500x1000 mm
 B3 anchor plate 250x1000x15mm
 B4 flange welded to anchor plate 500x1000x15mm
 B5 mechanical connections
- PILLARS**
 P1 external pillar l=250 mm

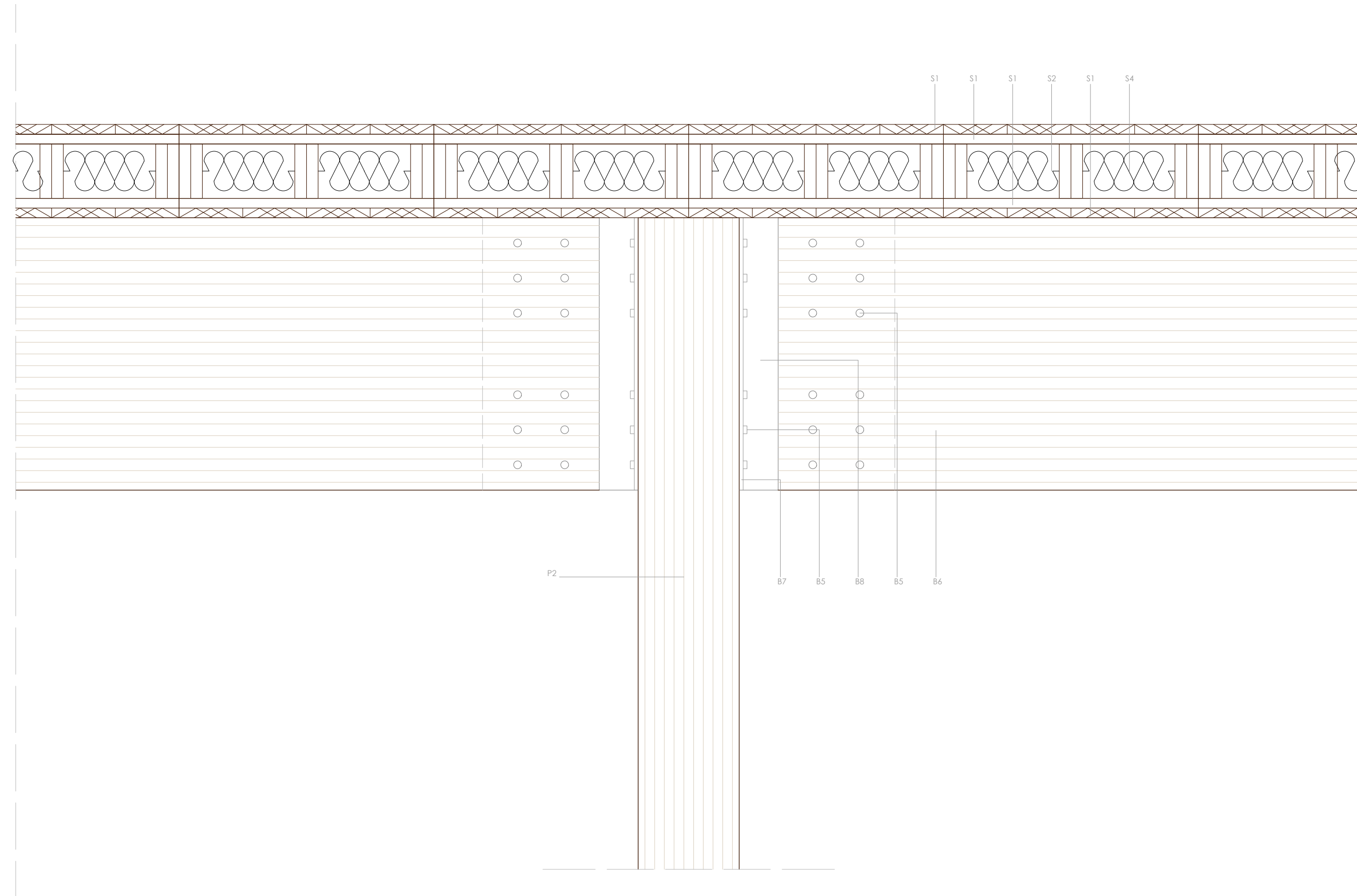


- ENCLOSURE**
 E1 interior finish plasterboard
 E2 air chamber
 E3 interior structural board
 E4 wood fibre
 E5 exterior structural board
 E6 waterproof sheet
 E7 ventilated chamber
 E8 external cladding heat-treated wood slats
 E9 battens

- SLAB**
 S1 CLT 30
 S2 wood fibre
 S3 frame
 S4 EGO_CLT MIX

- BEAMS**
 B6 beam 350x700mm

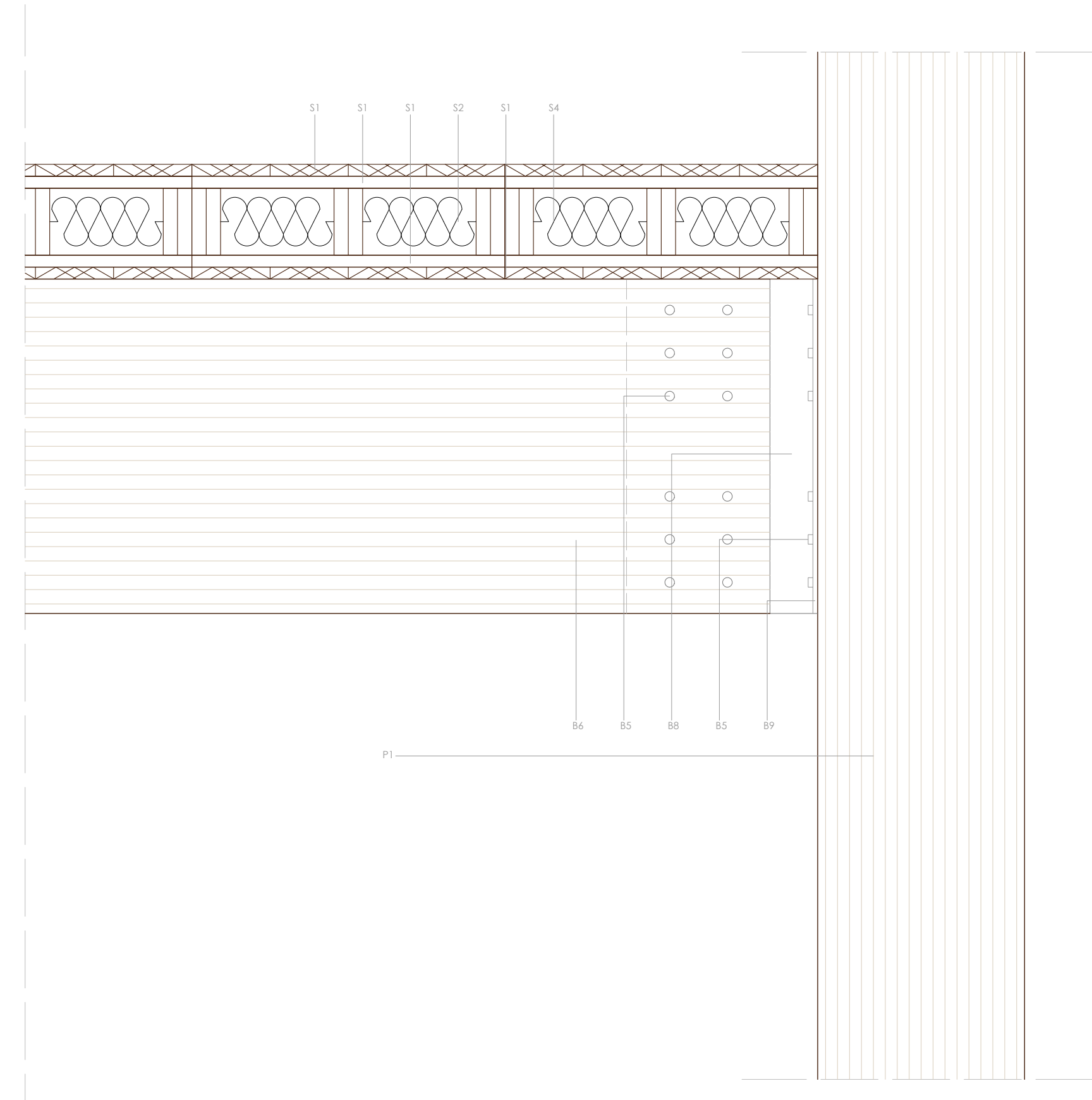
- CARPENTRY**
 C1 vapour barrier film
 C2 thermal insulation
 C3 waterproof film
 C4 mechanical joints
 C5 batten strip
 C6 extruded polystyrene
 C7 metal carpentry with thermal breaks
 C8 metal anchoring
 C9 triple glazing with air chamber
 C10 vertical slat solar protection

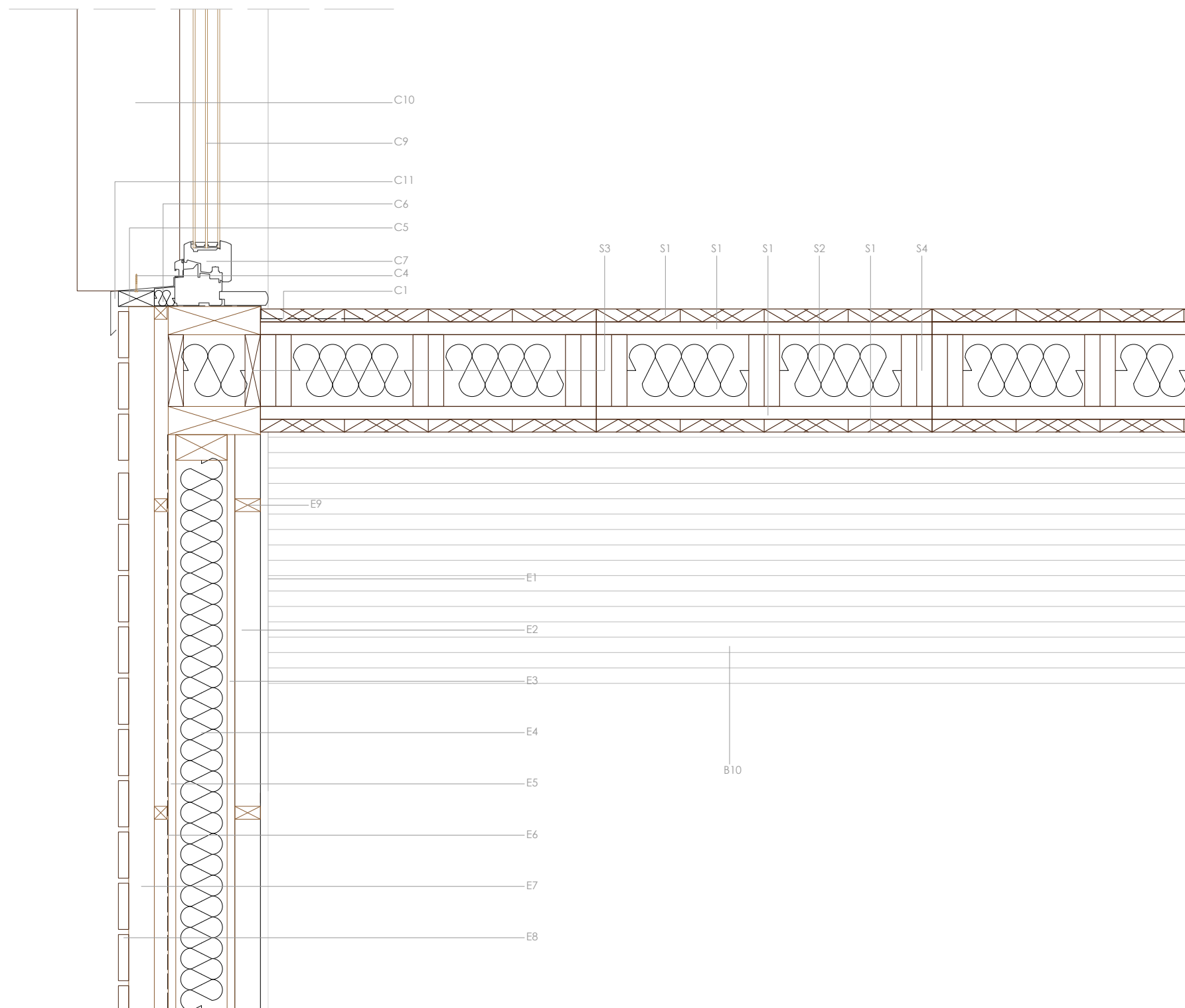


SLAB
 S1 CLT 30
 S2 wood fibre
 S3 frame
 S4 EGO_CLT MIX

BEAMS
 B5 mechanical connections
 B6 beam 350x700mm
 B7 anchor plate 150x700x12 mm
 B8 flange welded to anchor plate 350x700x10 mm
 B9 anchor plate 250x700x10 mm

PILLARS
 P1 external pillar l=250 mm
 P2 inner column l=150 mm





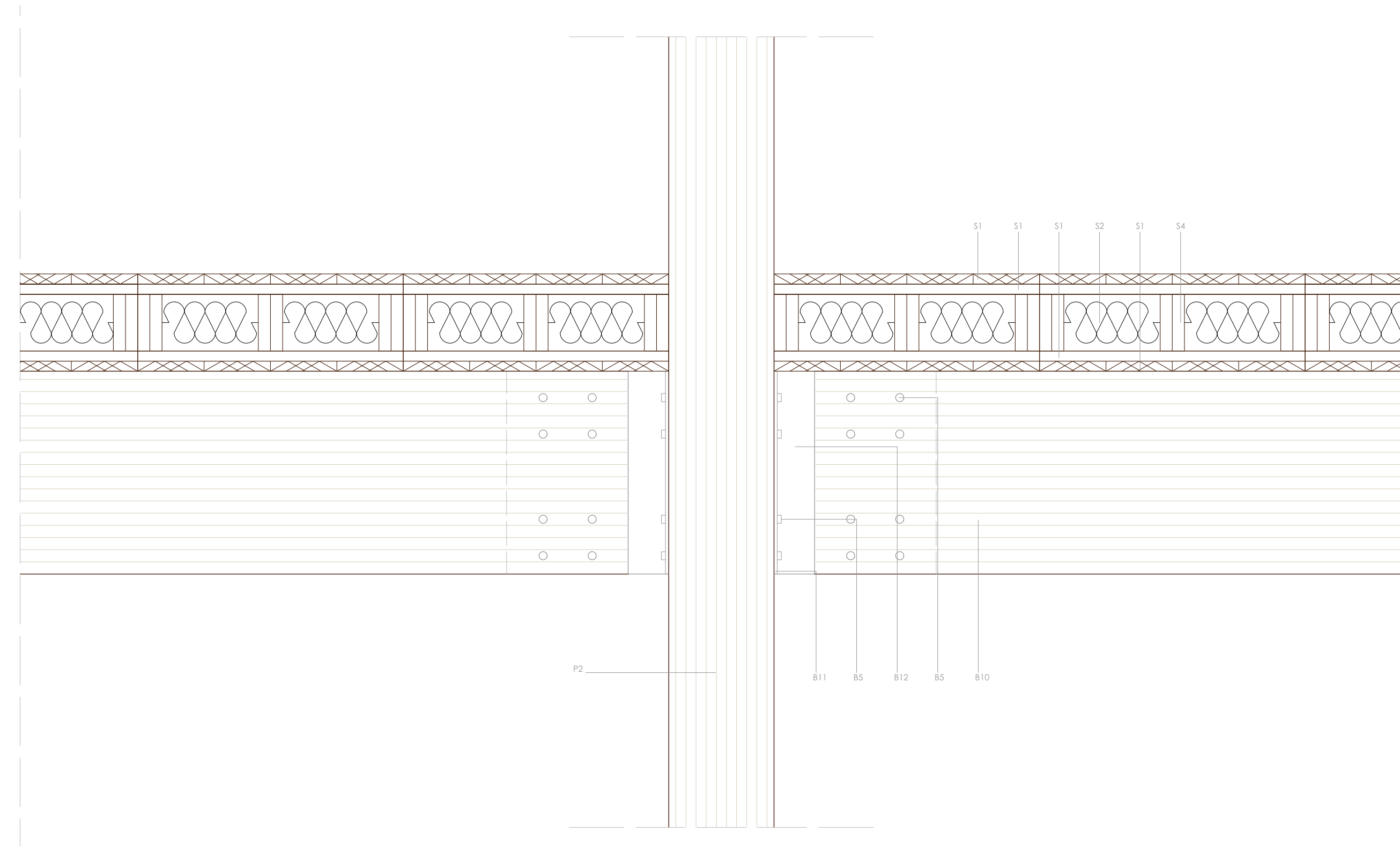
CARPENTRY
 C1 vapour barrier film
 C4 mechanical joints
 C5 batten strip
 C6 extruded polystyrene
 C7 metal carpentry with thermal breaks
 C9 triple glazing with air chamber
 C10 vertical slat solar protection
 C11 metal profile

SLAB
 S1 CLT 30
 S2 wood fibre
 S3 frame
 S4 EGO_CLT MIX

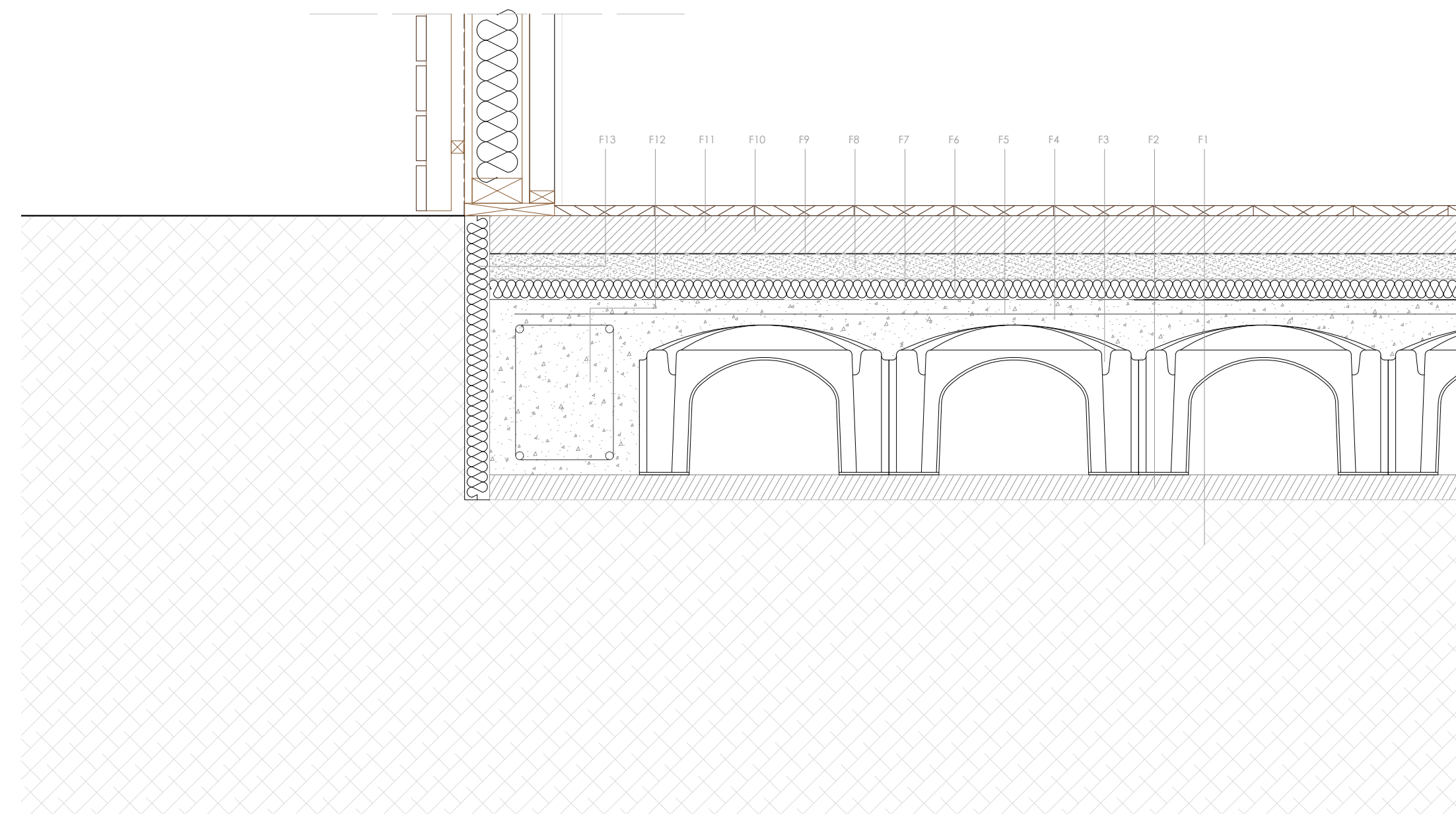
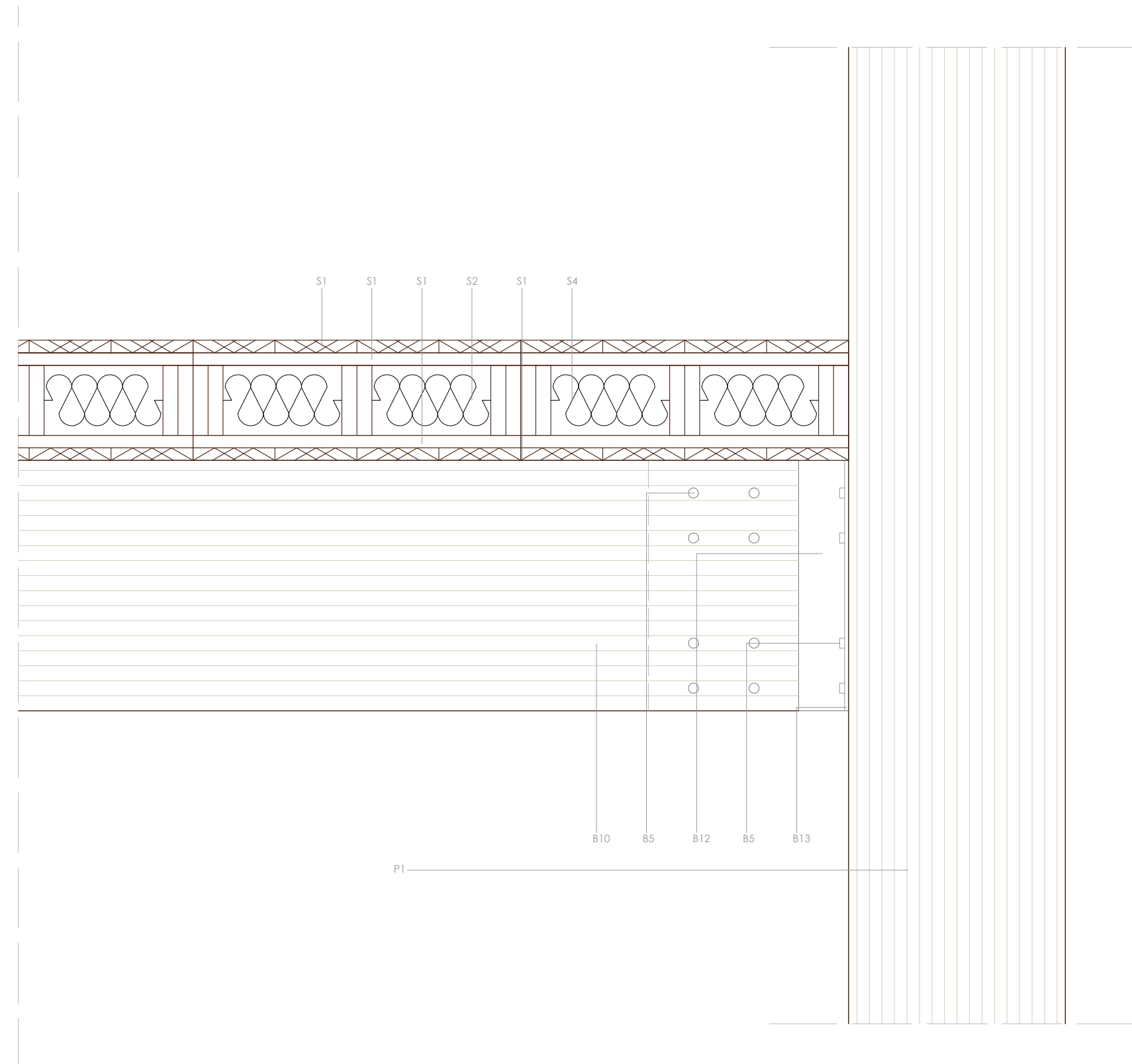
ENCLOSURE
 E1 interior finish plasterboard
 E2 air chamber
 E3 interior structural board
 E4 wood fibre
 E5 exterior structural board
 E6 waterproof sheet
 E7 ventilated chamber
 E8 external cladding heat-treated wood slats
 E9 battens

BEAMS
 B5 mechanical connections
 B10 beam 250x500mm
 B11 anchor plate 150x500x10mm
 B12 flange welded to anchor plate 250x500x10 mm

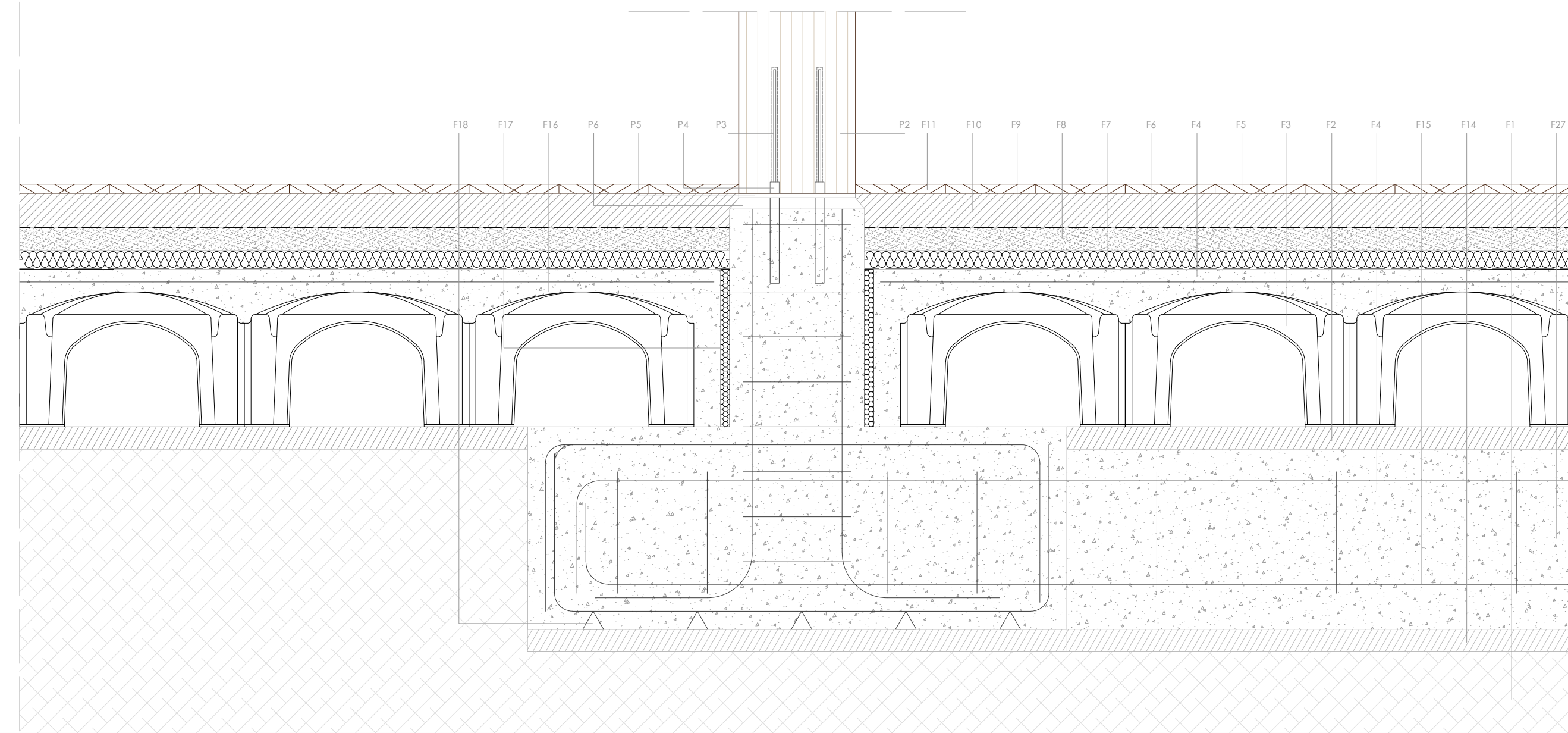
PILLARS
 P2 inner column l=150 mm



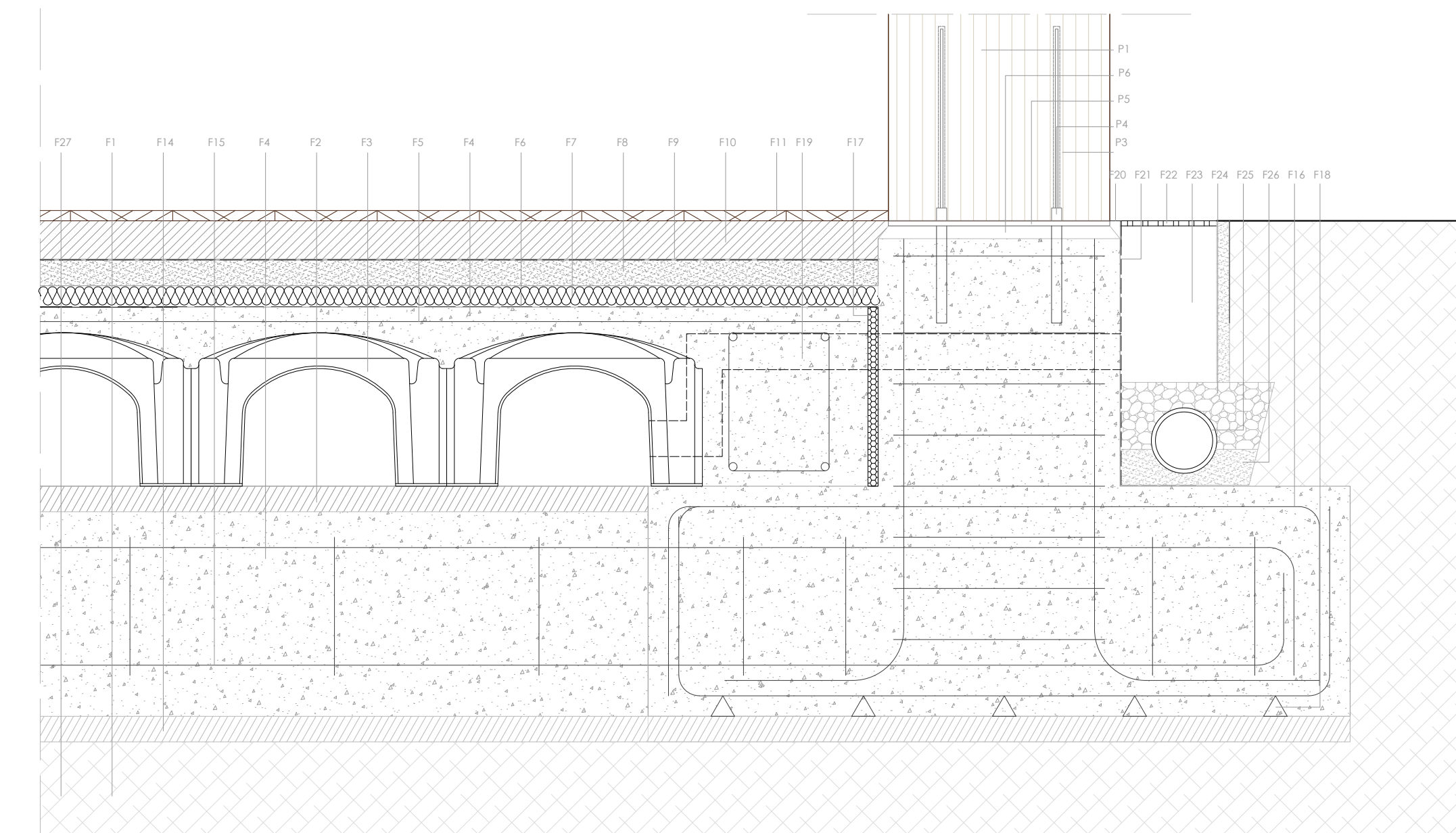
- SLAB**
 S1 CLT 30
 S2 wood fibre
 S3 frame
 S4 EGO_CLT MIX
- BEAMS**
 B5 mechanical connections
 B10 beam 250x500mm
 B12 flange welded to anchor plate 250x500x10 mm
 B13 anchor plate 250x250x10mm
- PILLARS**
 P1 external pillar l=250 mm



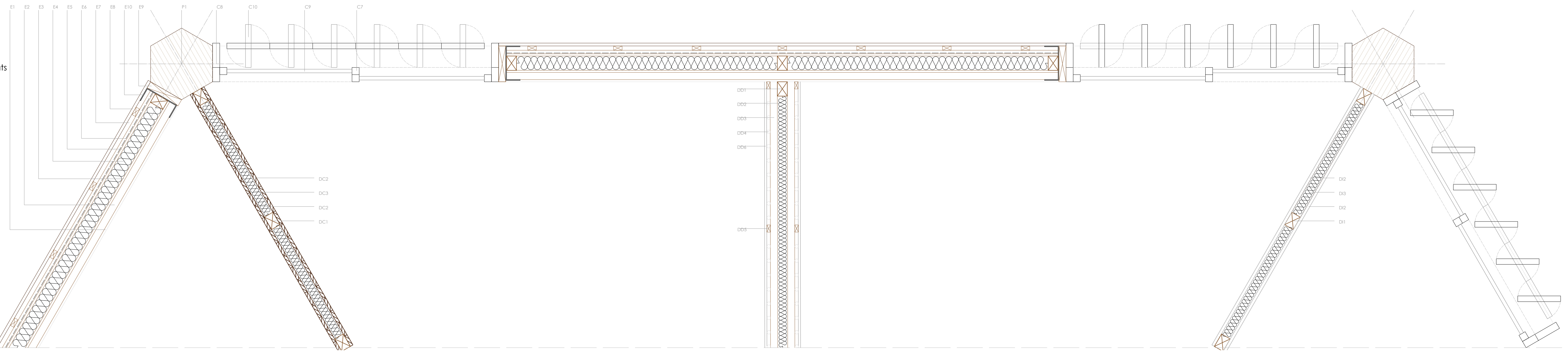
- FOOTINGS**
 F1 ground
 F2 floor slab
 F3 sanitary floor slab Cáviti
 F4 concrete
 F5 sanitary floor slab mesh
 F6 vapour barrier
 F7 thermal insulation
 F8 levelling mortar
 F9 waterproof sheet
 F10 bonding mortar
 F11 CLT paving board
 F12 perimeter beam
 F13 insulation



- FOOTINGS**
 F1 ground
 F2 floor slab
 F3 sanitary floor slab Cáviti
 F4 concrete
 F5 sanitary floor slab mesh
 F6 vapour barrier
 F7 thermal insulation
 F8 levelling mortar
 F9 waterproof sheet
 F10 bonding mortar
 F11 CLT paving board
 F14 cleaning concrete
 F15 reinforcement of the strut beam
 F16 footing reinforcement
 F17 insulation
 F18 shims
 F19 sanitary floor ventilation
 F20 metal plate
 F21 rubber paint and drainage film
 F22 grating
 F23 concrete manhole
 F24 aggregate in concrete
 F25 drainage pipe
 F26 sand bed
 F27 braced beam
- PILLARS**
 P1 external pillar l=250 mm
 P2 inner column l=150 mm
 P3 pillar - steel plate union
 P4 anchorage
 P5 metal plate
 P6 cement mortar screed



- ENCLOSURE**
- E1 interior finish plasterboard
- E2 air chamber
- E3 interior structural board
- E4 wood fibre
- E5 exterior structural board
- E6 waterproof sheet
- E7 ventilated chamber
- E8 external cladding heat-treated wood slats
- E9 battens
- E10 metal plate
- PILLARS**
- P1 external pillar l=250 mm
- CARPENTRY**
- C7 metal carpentry with thermal breaks
- C8 metal anchoring
- C9 triple glazing with air chamber
- C10 vertical slat solar protection
- DIVISION CORE**
- DC1 frame
- DC2 wood finish board
- DC3 insulation
- DIVISION OF DWELLINGS**
- DD1 1 frame
- DD2 insulation
- DD3 crossbeam
- DD4 air chamber for installation passage
- DD5 strip
- DD6 waterproof finish/plaster finish
- INTERIOR PARTITIONING**
- D11 frame
- D12 plasterboard
- D13 insulation



STRUCTURE

ESTRUCTURA

1. SOIL TYPE DESCRIPTION

The project consists in a residential building located in Pinedo, a district of the southern towns of Valencia.

It has been used the GEOWEB, a platform from the Instituto Valenciano de la Edificación, to determine the type of soil: loose and very loose sand.
 This soil belongs, according to the CTE DB SE-C (tabla 3.2.) , to the T-3 land group.
 The characteristic stress of the ground, obtained by the IVE is $\sigma_c = 100 \text{ kN/m}^2$.
 The freatic level will be assumed to be 3 meters deep.

| Información básica del suelo | |
|------------------------------------|----------------------------|
| UTM X | 729525.98157436 |
| UTM Y | 4366027.2618989 |
| Municipio | VALENCIA |
| Comarca | l'Horta |
| Provincia | VALÈNCIA / VALENCIA |
| Número de hoja / Nombre | 1514 |
| Tipo de suelo | Arenas flojas y muy flojas |
| Geomorfología | Playa de arena |
| Litología | |
| Riesgos geotécnicos | No se indican |
| Aceleración sísmica | 0.06 |
| Coefficiente de contribución | 1 |
| Tensión característica inicial | 100 |
| Espesor conocido de suelos blandos | No se conocen |
| Pendiente mayor de 15° | No |

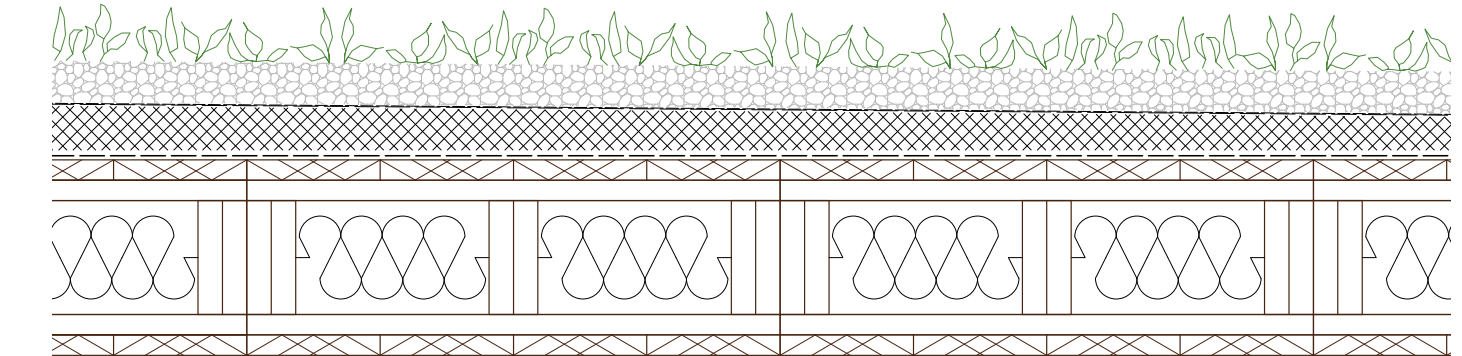
2. PERMANENT ACTIONS

Type of roof and construction detail

It is a compact green roof on a wooden support.

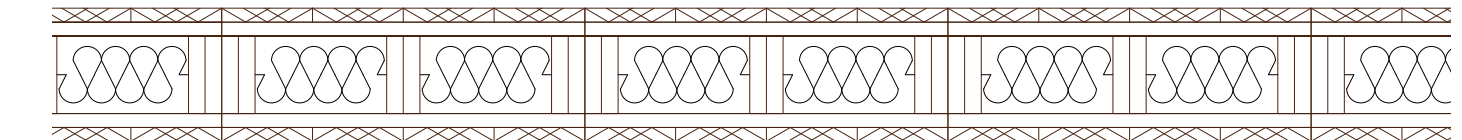
The roofing slab is made with the EGO CLT MIX system with a weight of 0.7 Kn/m^2 . To protect the slab from humidity, a vapour barrier is used. On top of that, it is used the FOAMGLAS slab system that acts as insulation and also provides the necessary slope for water drainage. Continuing in ascending order, a waterproof sheet and a bituminous sheet are placed on top of which a layer of expanded clay of about 5 cm is placed, that acts as separation and protection and finally, on top of this, the layer of vegetation is placed.

With this system the total weight of the roof is 2.7 Kn/m^2 .



Type of slab and construction detail

For the floor slabs is used the EGO_CLT MIX™ system with a weight of 0.7 Kn/m^2 . These are honeycomb wood panels where the central glued wood sheets are replaced by a structure of stringers generating a hollow where the insulation is placed. With this system, less wood is used and larger spans are achieved.



Type of flooring

With the type of slab selected, the slab itself acts as the flooring. Since there is a double wooden plank, the upper plank acts as the flooring.

Partitioning systems and construction details

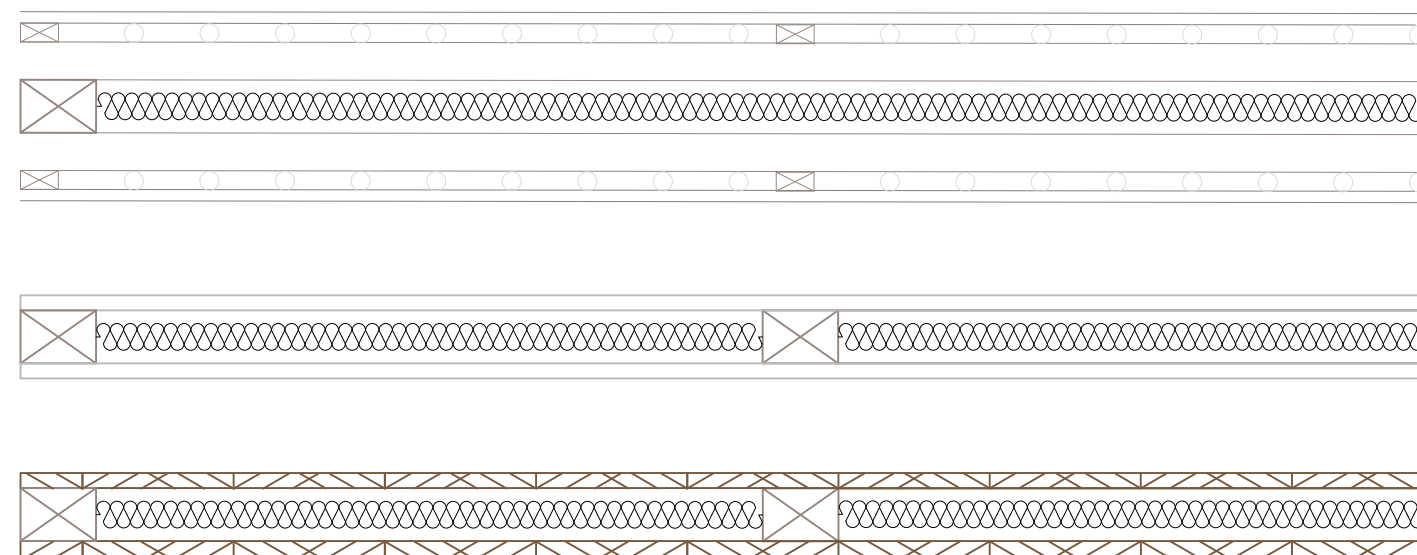
There are three types of interior partitions, all of which are lightweight timber framing systems, but each adapted to its function.

For the division between dwellings, in addition to the framework, insulation is used, with double space for installations and a waterproof finish on the core part. This system weighs 0.7 kN/m.

On the other hand, for the interior division of spaces, light wooden partitions with insulation and plaster finish are used.

And finally, for the division of the humid cores, a light framework is also used, leaving the wood exposed.

These types of division have a weight of 0.5 Kn/m.



Types of enclosures and construction details

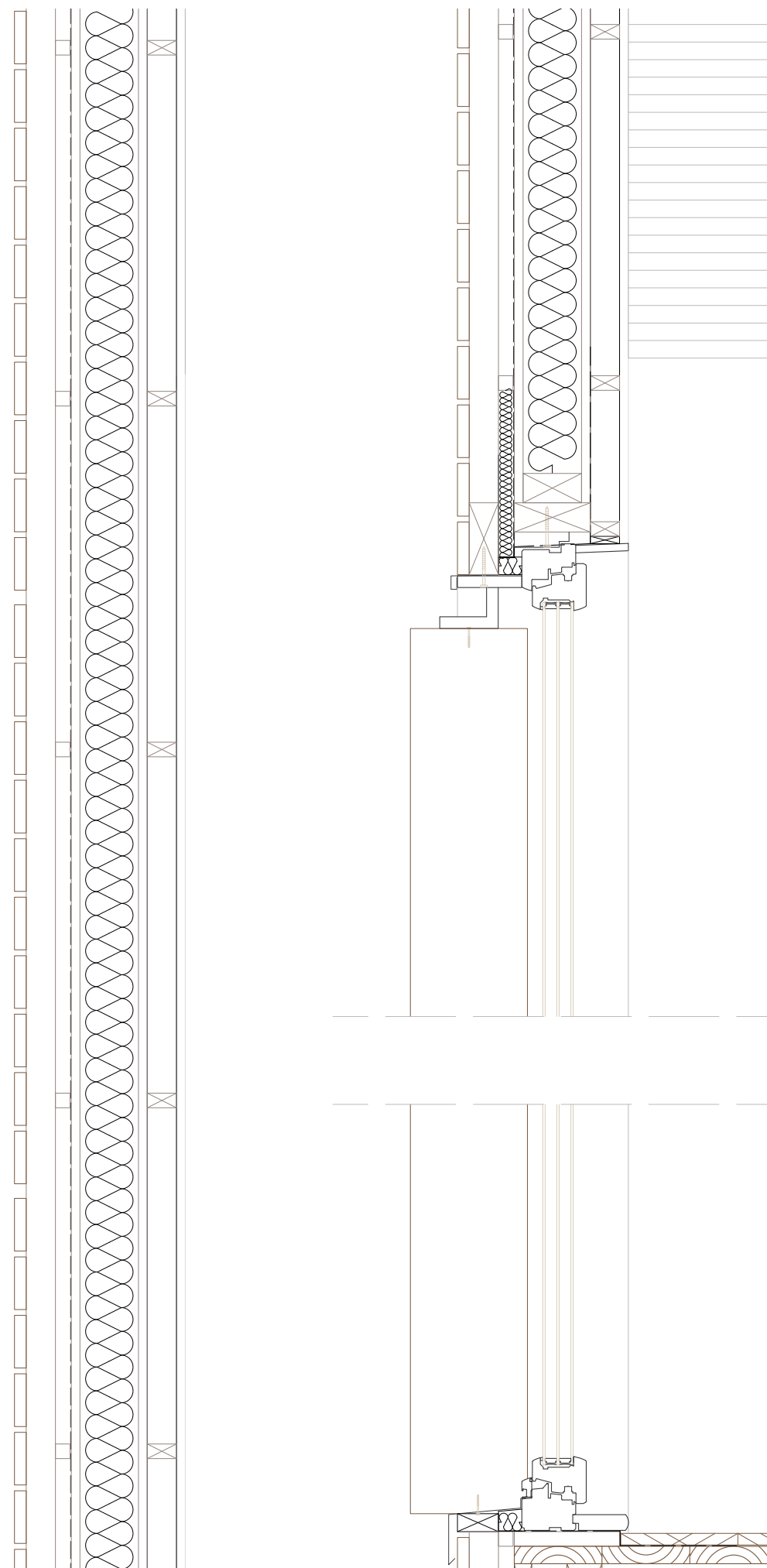
The envelope is made up of two types of enclosures.

On the one hand, the opaque enclosure, consisting of a light frame structure and an exterior finish made with a ventilated façade of heat-treated wooden slats. The weight per linear metre of this system is 0.6 Kn/m.

On the other hand, there is the transparent enclosure made up of glass and metallic carpentry with a weight per linear metre of 0.2 Kn/m.

Soil pressure over the walls

As there ain't any basement, there won't be any action due to the thrust generated by the weight of the soil.



3. IMPOSE LOADS

Use overload

The building consists of two well distinct parts, first one being the dwellings, which is the most eastern part of the plot, and the other is the communal area, which occupies the western part of the plot.

According to the CTE DB SE-AE, the serviceability overload is the weight of everything that can gravitate on the building by reason of its use. The effects of the overload can be simulated by the application of a uniformly distributed load. According to the fundamental use in each zone of the building, the values in Table 3.1 are adopted as characteristic values.

The dwellings are on the ground floor and first floor, this use has an overload of 2 Kn/m² (use subcategory A1).

The rest of the programme is spread over three floors.

On the ground floor are the workshops, the reception, a laundry, gymnasium, common kitchen and living room and a multipurpose room. As these areas are in direct contact with the ground, they are not taken into account for the calculation of the overload of use.

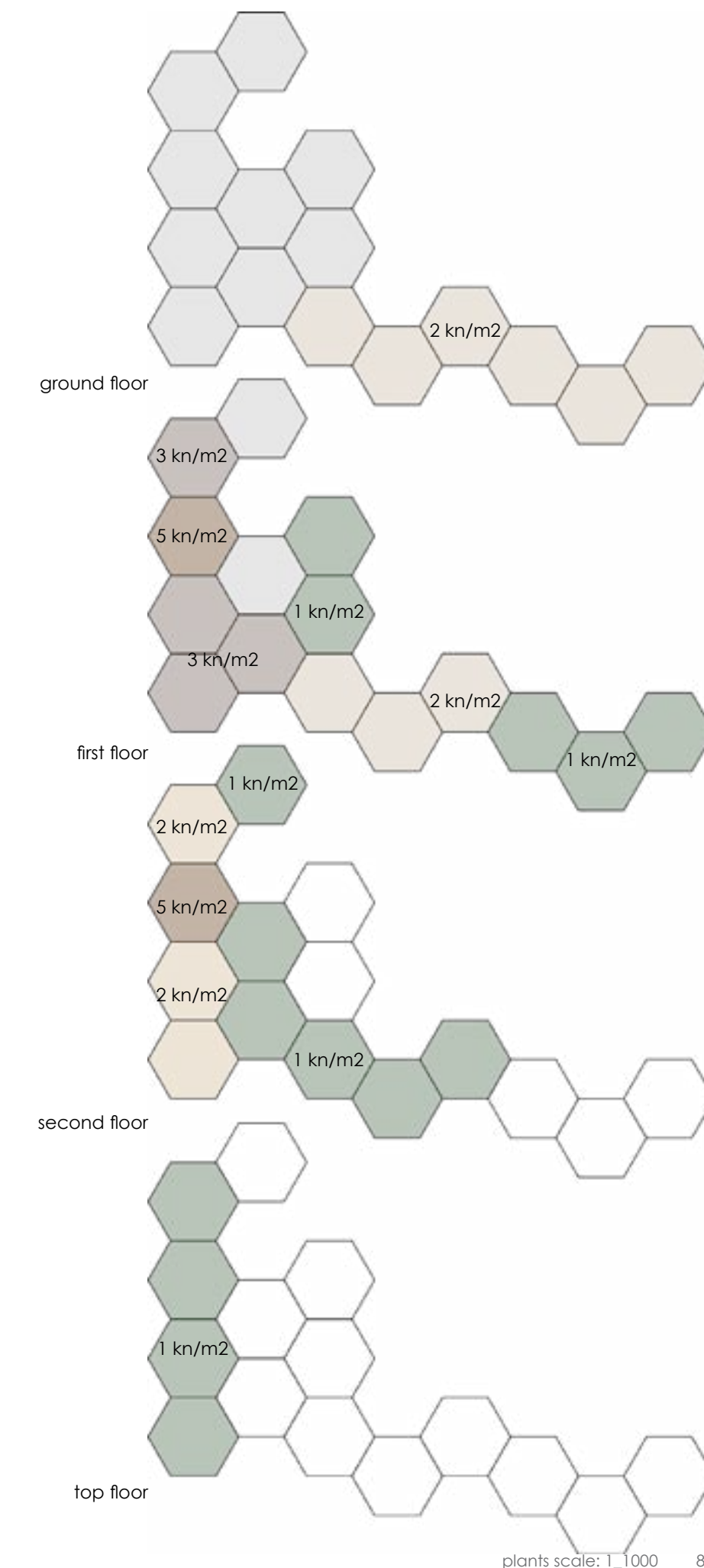
On the first floor is the playroom, library, computer room and group work room. The areas with tables and chairs correspond to subcategory C1 and have an overload of 3 Kn/m².

On the third floor is the space reserved for co-working and, as it is an administrative area, its category is B and 2 Kn/m² must be taken into account.

Finally, on all floors there is the lobby module with the vertical communication core, which belongs to subcategory C3 with an overload of 5 Kn/m². In addition, on the different levels there are also the roofs, which are all landscaped, non-trafficable and with a slope of less than 20° and therefore 1 Kn/m² of overload of use must be added, for subcategory G1.

Tabla 3.1. Valores característicos de las sobrecargas de uso

| Categoría de uso | Subcategorías de uso | Carga uniforme [kN/m ²] | Carga concentrada [kN] |
|--|--|-------------------------------------|------------------------|
| A Zonas residenciales | A1 Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles | 2 | 2 |
| | A2 Trasteros | 3 | 2 |
| B Zonas administrativas | | 2 | 2 |
| C Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D) | C1 Zonas con mesas y sillas | 3 | 4 |
| | C2 Zonas con asientos fijos | 4 | 4 |
| | C3 Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles, salas de exposición en museos, etc. | 5 | 4 |
| | C4 Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas | 5 | 7 |
| | C5 Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc) | 5 | 4 |
| D Zonas comerciales | D1 Locales comerciales | 5 | 4 |
| | D2 Supermercados, hipermercados o grandes superficies | 5 | 7 |
| E Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN) | | 2 | 20 ⁽¹⁾ |
| F Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente ⁽²⁾ | | 1 | 2 |
| G Cubiertas accesibles únicamente para conservación ⁽³⁾ | G1 ⁽¹⁾ Cubiertas con inclinación inferior a 20° | 1 ⁽¹⁾⁽³⁾ | 2 |
| | G2 Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) ⁽³⁾ | 0,4 ⁽³⁾ | 1 |
| | G2 Cubiertas con inclinación superior a 40° | 0 | 2 |



Wind overload

The building can be divided into two parts as the difference in height between the residential part and the communal area is considerable and also, as it is L-shaped, the inertia of the two parts is very different from each other.

So for that reason, the calculation of the wind on the façade has been carried out in two parts: the part of the common area and the part of the dwellings.

According to the CTE, two orthogonal directions must be taken to calculate the wind on the façade, but given the organic shape of the building, the non-perpendicularity of the façades and the symmetry of the structure, one of the faces of the hexagons has been taken as the main wind direction where the pressure and suction have been applied in a "normal" way, and then, as the wind hits the adjacent faces at 60°, half the wind load value has been considered and this value has been applied to one of these faces.

DWELLINGS

ACCIONES GENERADAS POR EL VIENTO

| | | | |
|---|--------------------------------------|-------|-------------------|
| Densidad del aire | δ | 1,25 | kg/m ³ |
| Velocidad del viento | v_b | 26,0 | m/s |
| Velocidad del viento en ELS | $v_{b,ELS}$ | 26,0 | m/s |
| Presión dinámica del viento | $q_b = 0,5 \cdot \delta \cdot v_b^2$ | 0,423 | kN/m ² |
| Presión dinámica del viento en ELS | $q_{b,ELS}$ | 0,423 | kN/m ² |
| Duración del periodo de servicio | | 50 | años |
| Coefficiente corrector aplicable en ELS | | 1,00 | |

| | | |
|---|---------------------------------------|----------------------|
| Presión estática del viento (kN/m ²) | $q_s = q_b \cdot c_{pe} \cdot c_{pe}$ | Presión a barlovento |
| | $q_s = q_b \cdot c_{pe} \cdot c_{pe}$ | Succión a sotavento |

| | | |
|-------------------------------|-------|------------------------------------|
| Coefficiente de Exposición | | $c_{pe} = F \cdot (F + 7 \cdot k)$ |
| Grado de aspereza del entorno | II | Según tabla D.2 |
| k | 0,170 | |
| L | 0,010 | |
| Z | 1,000 | |
| | | $F = k \cdot \ln(\max(z,Z)/L)$ |



| Grado de aspereza del entorno | k | L (m) | Z (m) |
|---|------|-------|-------|
| I: Bordo del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud | 0,05 | 0,05 | 1,0 |
| II: Terreno rural: Bordo de ciudades o edificios de importancia | 0,17 | 0,01 | 1,0 |
| III: Zonas muy arboladas o zonas con algunos edificios aislados, como edificios o construcciones pequeñas | 0,18 | 0,05 | 2,0 |
| IV: Zonas urbanas en general, industrial o forestal | 0,22 | 0,3 | 5,0 |
| V: Centros de negocios de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura | 0,24 | 1,0 | 10,0 |

| | | | |
|------------------------|-------------|--------------------------|-------------|
| | | Altura del edificio: 7 m | |
| | | Dirección A | Dirección B |
| Geometría del edificio | Profundidad | 22 m | 63 m |
| | Esbeltez | 0,3 | 0,1 |

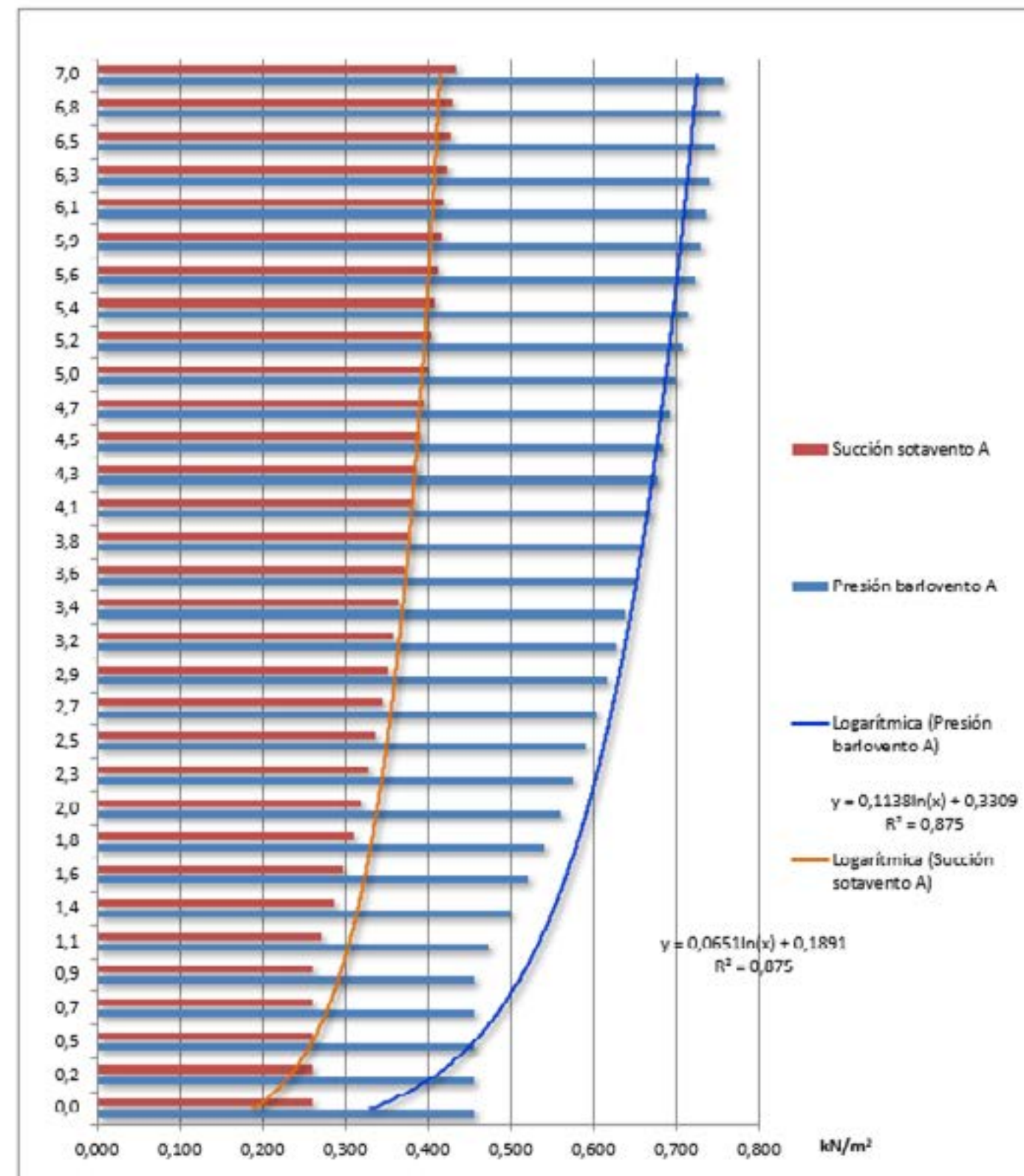


| | | | |
|-----------------------------------|------------------|------|------|
| Coeficientes de presión y succión | Presión c_{pe} | 0,70 | 0,70 |
| | Succión c_{pe} | 0,40 | 0,30 |

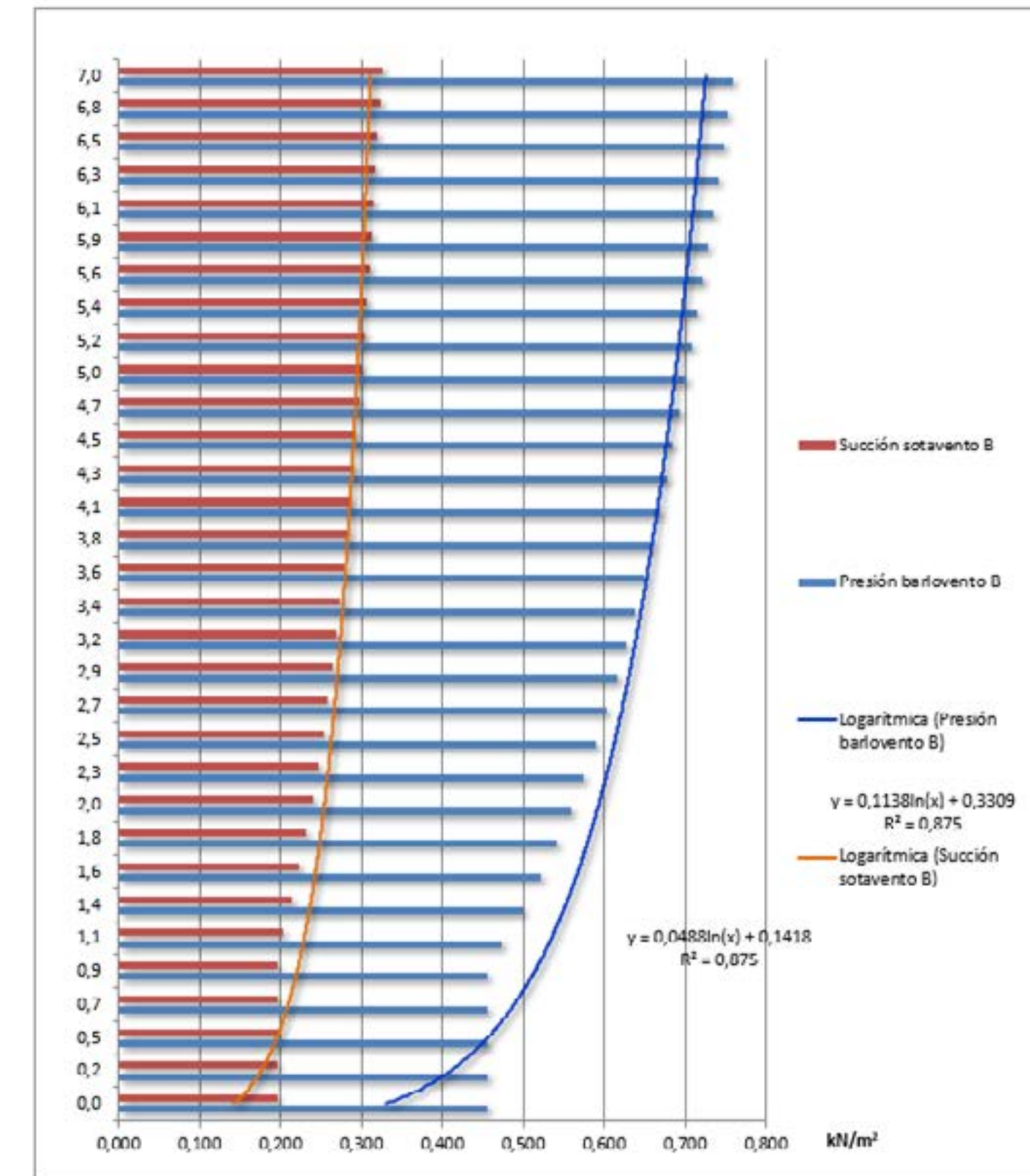
| | | | | | | |
|------------------|--------|--|----------------------|---------------------|----------------------|---------------------|
| | | Presión estática del viento [kN/m ²] | | | | |
| Altura del punto | F | c_{pe} | Presión barlovento A | Succión sotavento A | Presión barlovento B | Succión sotavento B |
| 0,0 | 0,7829 | 1,5445 | 0,457 | 0,261 | 0,457 | 0,196 |

| | | | | | | |
|-----|--------|--------|-------|-------|-------|-------|
| 0,0 | 0,7829 | 1,5445 | 0,457 | 0,261 | 0,457 | 0,196 |
| 0,2 | 0,7829 | 1,5445 | 0,457 | 0,261 | 0,457 | 0,196 |
| 0,5 | 0,7829 | 1,5445 | 0,457 | 0,261 | 0,457 | 0,196 |
| 0,7 | 0,7829 | 1,5445 | 0,457 | 0,261 | 0,457 | 0,196 |
| 0,9 | 0,7829 | 1,5445 | 0,457 | 0,261 | 0,457 | 0,196 |
| 1,1 | 0,8035 | 1,6018 | 0,474 | 0,271 | 0,474 | 0,203 |
| 1,4 | 0,8345 | 1,6895 | 0,500 | 0,286 | 0,500 | 0,214 |
| 1,6 | 0,8607 | 1,7651 | 0,522 | 0,298 | 0,522 | 0,224 |
| 1,8 | 0,8834 | 1,8317 | 0,542 | 0,310 | 0,542 | 0,232 |
| 2,0 | 0,9034 | 1,8913 | 0,559 | 0,320 | 0,559 | 0,240 |
| 2,3 | 0,9213 | 1,9453 | 0,575 | 0,329 | 0,575 | 0,247 |
| 2,5 | 0,9375 | 1,9947 | 0,590 | 0,337 | 0,590 | 0,253 |
| 2,7 | 0,9523 | 2,0402 | 0,603 | 0,345 | 0,603 | 0,259 |
| 2,9 | 0,9659 | 2,0825 | 0,616 | 0,352 | 0,616 | 0,264 |
| 3,2 | 0,9785 | 2,1220 | 0,628 | 0,359 | 0,628 | 0,269 |
| 3,4 | 0,9903 | 2,1591 | 0,639 | 0,365 | 0,639 | 0,274 |
| 3,6 | 1,0012 | 2,1940 | 0,649 | 0,371 | 0,649 | 0,278 |
| 3,8 | 1,0116 | 2,2270 | 0,659 | 0,376 | 0,659 | 0,282 |
| 4,1 | 1,0213 | 2,2583 | 0,668 | 0,382 | 0,668 | 0,286 |
| 4,3 | 1,0305 | 2,2881 | 0,677 | 0,387 | 0,677 | 0,290 |
| 4,5 | 1,0392 | 2,3165 | 0,685 | 0,391 | 0,685 | 0,294 |
| 4,7 | 1,0475 | 2,3437 | 0,693 | 0,396 | 0,693 | 0,297 |
| 5,0 | 1,0554 | 2,3697 | 0,701 | 0,400 | 0,701 | 0,300 |
| 5,2 | 1,0629 | 2,3947 | 0,708 | 0,405 | 0,708 | 0,304 |
| 5,4 | 1,0702 | 2,4188 | 0,715 | 0,409 | 0,715 | 0,307 |
| 5,6 | 1,0771 | 2,4419 | 0,722 | 0,413 | 0,722 | 0,310 |
| 5,9 | 1,0838 | 2,4643 | 0,729 | 0,416 | 0,729 | 0,312 |
| 6,1 | 1,0902 | 2,4859 | 0,735 | 0,420 | 0,735 | 0,315 |
| 6,3 | 1,0964 | 2,5067 | 0,741 | 0,424 | 0,741 | 0,318 |
| 6,5 | 1,1023 | 2,5270 | 0,747 | 0,427 | 0,747 | 0,320 |
| 6,8 | 1,1081 | 2,5466 | 0,753 | 0,430 | 0,753 | 0,323 |
| 7,0 | 1,1137 | 2,5656 | 0,759 | 0,434 | 0,759 | 0,325 |

Presiones y succiones en las fachadas perpendiculares a la dirección A



Presiones y succiones en las fachadas perpendiculares a la dirección B

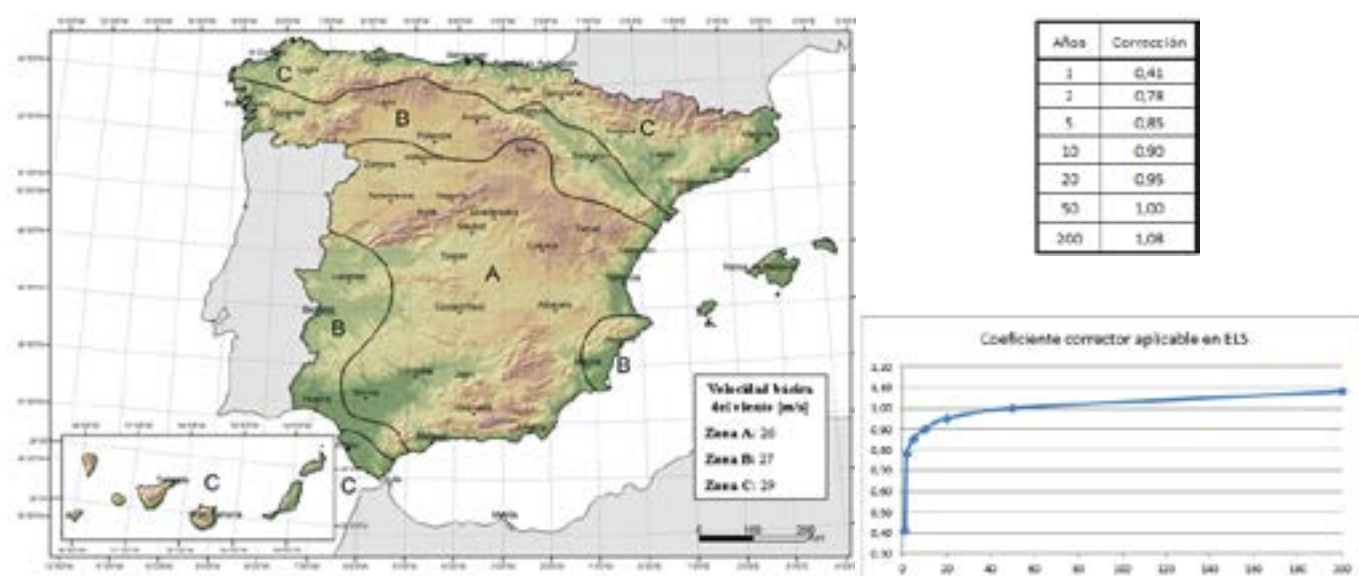


ACCIONES GENERADAS POR EL VIENTO

| | | | |
|---|--------------------------------------|-------|-------------------|
| Densidad del aire | δ | 1,25 | kg/m ³ |
| Velocidad del viento | v_b | 26,0 | m/s |
| Velocidad del viento en ELS | $v_{b,ELS}$ | 26,0 | m/s |
| Presión dinámica del viento | $q_b = 0.5 \cdot \delta \cdot v_b^2$ | 0,423 | kN/m ² |
| Presión dinámica del viento en ELS | $q_{b,ELS}$ | 0,423 | kN/m ² |
| Duración del periodo de servicio | | 50 | años |
| Coefficiente corrector aplicable en ELS | | 1,00 | |

| | | |
|--|---------------------------------|----------------------|
| Presión estática del viento [kN/m ²] | $q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$ | Presión a barlovento |
| | $q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_s$ | Succión a sotavento |

| | |
|-----------------------------------|---------------------------------|
| Coefficiente de Exposición | $c_e = F \cdot (F + 7 \cdot k)$ |
| Grado de aspereza del entorno | II Según tabla D.2 |
| k | 0,170 |
| L | 0,010 |
| Z | 1,000 |
| $F = k \cdot \ln(\max(z, Z) / L)$ | |



| Grado de aspereza del entorno | Parámetro | k | L (m) | Z (m) |
|--|-----------|------|-------|-------|
| I Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud | | 0,10 | 0,003 | 1,0 |
| II Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia | | 0,17 | 0,01 | 1,0 |
| III Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas | | 0,19 | 0,05 | 2,0 |
| IV Zona urbana en general, industrial o forestal | | 0,22 | 0,3 | 5,0 |
| V Centro de negocios de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura | | 0,24 | 1,0 | 10,0 |

© Agustín Perob-García
Universidad Politécnica de Valencia
apere@mes.upv.es

Esta aplicación sólo puede utilizarse para actividades relacionadas con el aprendizaje, la docencia o la investigación. No se autoriza el uso para cualquier actividad que, total o parcialmente, tenga carácter comercial.

| | | | |
|------------------------|---------------------|-------------|-------------|
| Geometría del edificio | Profundidad | 65,5 m | 33,5 m |
| | Esbeltez | 0,2 | 0,3 |
| | Altura del edificio | 10,5 m | |
| | | Dirección A | Dirección B |

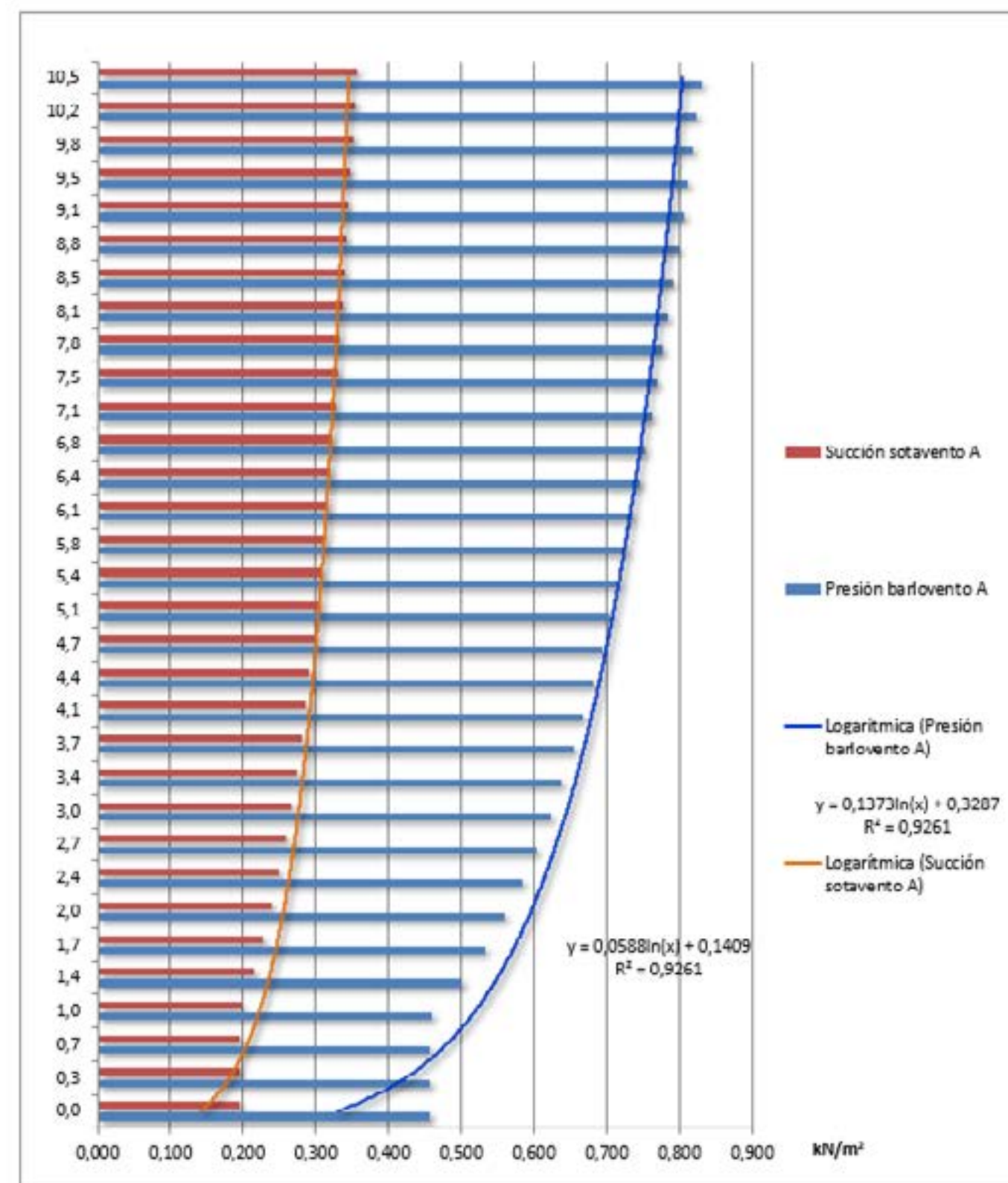


| | | | |
|-----------------------------------|---------------|------|------|
| Coeficientes de presión y succión | Presión c_p | 0,70 | 0,70 |
| | Succión c_s | 0,30 | 0,40 |

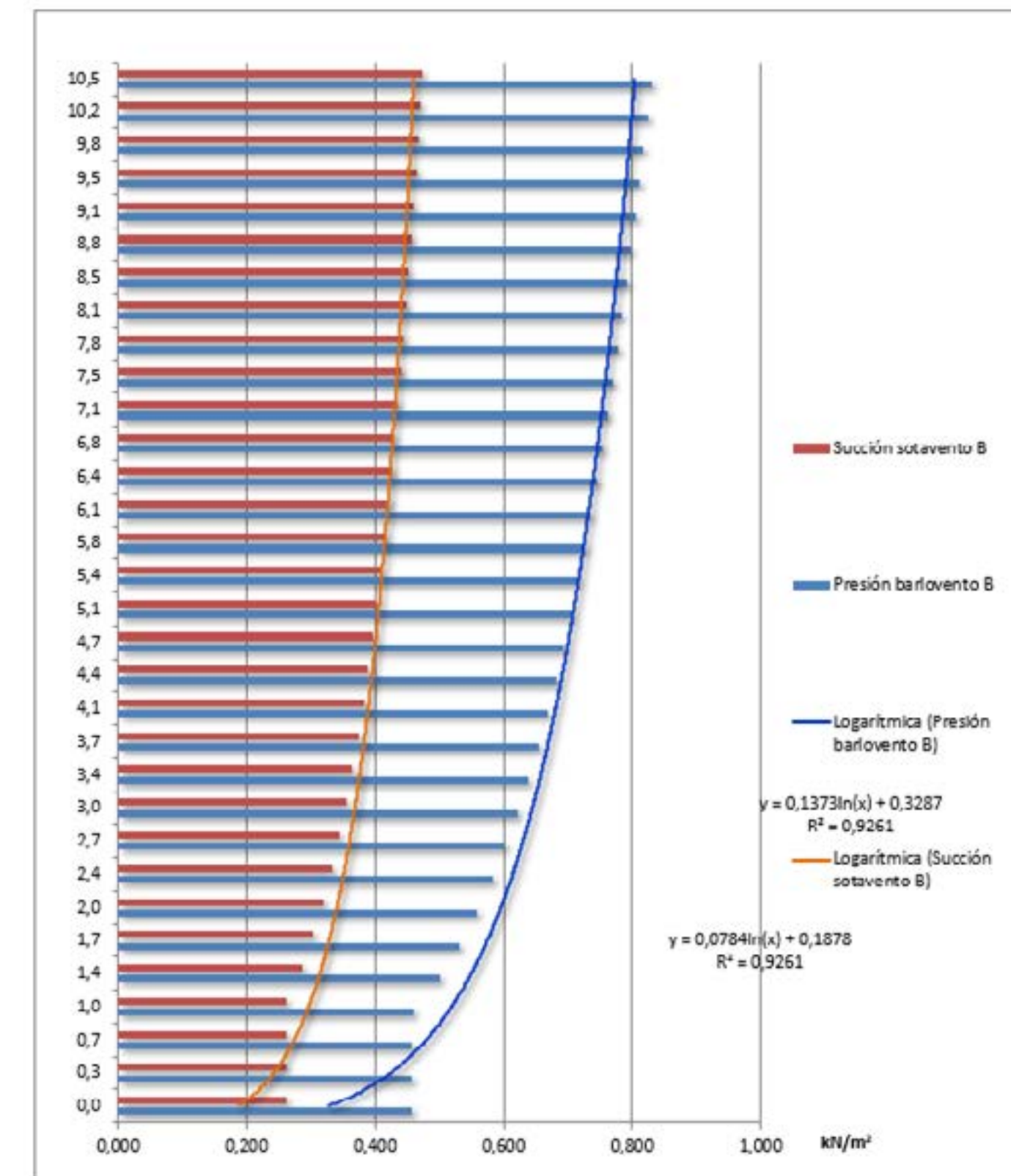
| Presión estática del viento [kN/m ²] | | | | | | |
|--|--------|--------|----------------------|---------------------|----------------------|---------------------|
| Altura del punto | F | c_e | Presión barlovento A | Succión sotavento A | Presión barlovento B | Succión sotavento B |
| 0,0 | 0,7829 | 1,5445 | 0,457 | 0,196 | 0,457 | 0,261 |

| | | | | | | |
|------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|
| 0,0 | 0,7829 | 1,5445 | 0,457 | 0,196 | 0,457 | 0,261 |
| 0,3 | 0,7829 | 1,5445 | 0,457 | 0,196 | 0,457 | 0,261 |
| 0,7 | 0,7829 | 1,5445 | 0,457 | 0,196 | 0,457 | 0,261 |
| 1,0 | 0,7856 | 1,5520 | 0,459 | 0,197 | 0,459 | 0,262 |
| 1,4 | 0,8345 | 1,6895 | 0,500 | 0,214 | 0,500 | 0,286 |
| 1,7 | 0,8724 | 1,7994 | 0,532 | 0,228 | 0,532 | 0,304 |
| 2,0 | 0,9034 | 1,8913 | 0,559 | 0,240 | 0,559 | 0,320 |
| 2,4 | 0,9296 | 1,9705 | 0,583 | 0,250 | 0,583 | 0,333 |
| 2,7 | 0,9523 | 2,0402 | 0,603 | 0,259 | 0,603 | 0,345 |
| 3,0 | 0,9724 | 2,1026 | 0,622 | 0,267 | 0,622 | 0,355 |
| 3,4 | 0,9903 | 2,1591 | 0,639 | 0,274 | 0,639 | 0,365 |
| 3,7 | 1,0065 | 2,2107 | 0,654 | 0,280 | 0,654 | 0,374 |
| 4,1 | 1,0213 | 2,2583 | 0,668 | 0,286 | 0,668 | 0,382 |
| 4,4 | 1,0349 | 2,3025 | 0,681 | 0,292 | 0,681 | 0,389 |
| 4,7 | 1,0475 | 2,3437 | 0,693 | 0,297 | 0,693 | 0,396 |
| 5,1 | 1,0592 | 2,3824 | 0,705 | 0,302 | 0,705 | 0,403 |
| 5,4 | 1,0702 | 2,4188 | 0,715 | 0,307 | 0,715 | 0,409 |
| 5,8 | 1,0805 | 2,4532 | 0,726 | 0,311 | 0,726 | 0,415 |
| 6,1 | 1,0902 | 2,4859 | 0,735 | 0,315 | 0,735 | 0,420 |
| 6,4 | 1,0994 | 2,5169 | 0,744 | 0,319 | 0,744 | 0,425 |
| 6,8 | 1,1081 | 2,5466 | 0,753 | 0,323 | 0,753 | 0,430 |
| 7,1 | 1,1164 | 2,5749 | 0,762 | 0,326 | 0,762 | 0,435 |
| 7,5 | 1,1243 | 2,6020 | 0,770 | 0,330 | 0,770 | 0,440 |
| 7,8 | 1,1319 | 2,6281 | 0,777 | 0,333 | 0,777 | 0,444 |
| 8,1 | 1,1391 | 2,6531 | 0,785 | 0,336 | 0,785 | 0,448 |
| 8,5 | 1,1460 | 2,6772 | 0,792 | 0,339 | 0,792 | 0,452 |
| 8,8 | 1,1527 | 2,7005 | 0,799 | 0,342 | 0,799 | 0,456 |
| 9,1 | 1,1591 | 2,7229 | 0,805 | 0,345 | 0,805 | 0,460 |
| 9,5 | 1,1653 | 2,7447 | 0,812 | 0,348 | 0,812 | 0,464 |
| 9,8 | 1,1713 | 2,7657 | 0,818 | 0,351 | 0,818 | 0,467 |
| 10,2 | 1,1770 | 2,7861 | 0,824 | 0,353 | 0,824 | 0,471 |
| 10,5 | 1,1826 | 2,8059 | 0,830 | 0,356 | 0,830 | 0,474 |

Presiones y succiones en las fachadas perpendiculares a la dirección A



Presiones y succiones en las fachadas perpendiculares a la dirección B



Snow loads

The distribution and intensity of the snow load on a building, or in particular on a roof, depends on the climate of the location, the type of precipitation, the relief of the environment, the shape of the building or roof, the effects of wind, and the thermal exchanges on the exterior walls. The value of the snow load per unit of surface in horizontal projection, q_n can be taken: $q_n = u \times S_k$

u : Shape coefficient of the roof, as the roof is horizontal $u= 1$

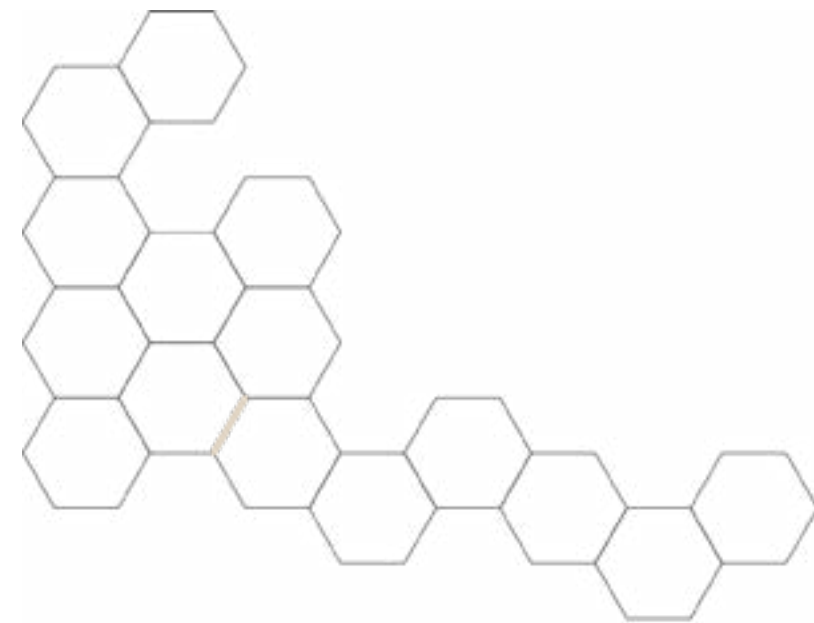
S_k : The characteristic value of the snow load on a horizontal terrain according to table 3.8 of the DB SE-AE its value for Valencia for its altitude is 0.2 Kn/m2.

| Capital | Altitud m | S_k kN/m ² | Capital | Altitud m | S_k kN/m ² | Capital | Altitud m | S_k kN/m ² |
|--------------------|-----------|-------------------------|-------------------|-----------|-------------------------|-----------------------|-----------|-------------------------|
| Albacete | 690 | 0,6 | Guadalajara | 680 | 0,6 | Pontevedra | 0 | 0,3 |
| Alicante / Alacant | 0 | 0,2 | Huelva | 470 | 0,2 | Salamanca | 780 | 0,5 |
| Almería | 1.130 | 0,2 | Huesca | 570 | 0,7 | SanSebastián/Donostia | 0 | 0,3 |
| Ávila | 180 | 1,0 | Jalón | 820 | 0,4 | Santander | 1.000 | 0,7 |
| Badajoz | 0 | 0,2 | León | 820 | 1,2 | Segovia | 10 | 0,2 |
| Barcelona | 0 | 0,4 | Lérida / Lleida | 150 | 0,5 | Sevilla | 1.090 | 0,9 |
| Bilbao / Bilbo | 0 | 0,3 | Logroño | 380 | 0,6 | Soria | 0 | 0,4 |
| Burgos | 860 | 0,6 | Lugo | 470 | 0,7 | Tarragona | 0 | 0,2 |
| Cáceres | 440 | 0,4 | Madrid | 660 | 0,6 | Tenerife | 950 | 0,9 |
| Cádiz | 0 | 0,2 | Málaga | 0 | 0,2 | Tenuef | 550 | 0,5 |
| Castellón | 0 | 0,2 | Murcia | 40 | 0,2 | Toledo | 690 | 0,2 |
| Castellón | 640 | 0,2 | Orense / Ourense | 230 | 0,4 | Valencia/València | 520 | 0,4 |
| Ciudad Real | 100 | 0,6 | Oviedo | 740 | 0,5 | Valladolid | 520 | 0,4 |
| Córdoba | 0 | 0,2 | Palencia | 0 | 0,4 | Vitoria / Gasteiz | 650 | 0,7 |
| Coruña / A Coruña | 1.010 | 0,3 | Palma de Mallorca | 0 | 0,2 | Zamora | 210 | 0,4 |
| Cuenca | 70 | 1,0 | Palmas, Las | 0 | 0,2 | Zaragoza | 0 | 0,5 |
| Gerona / Girona | 690 | 0,4 | Pamplona/Iruña | 450 | 0,7 | Ceuta y Melilla | 0 | 0,2 |
| Granada | 690 | 0,5 | | | | | | |

Thermal actions

Since the building is isolated, it is not necessary to put the expansion joints every 40 m as specified by the CTE.

A single expansion joint is proposed between the two hexagons that separate the dwellings from the common area.



4. ACCIDENTAL ACTIONS

Actions due to the earthquake

According to article 1.2.2 of the current NCSR-02, the projected building is classified in the 'normal importance' category and therefore with a seismic acceleration of 0.06 g.

As the acceleration is 0.06 g, the following rule must be applied: If the basic seismic acceleration is equal to or greater than 0.04 g, the possible effects of earthquakes on potentially unstable terrain must be taken into account. In cases where this standard is applicable, dry masonry, adobe or tapial structures shall not be used in buildings of normal or special importance.

In accordance with the seismic-resistant construction standard NCSE-02, due to the use and situation of the building, in the municipality of Valencia, seismic actions are NOT considered since the building is well braced and the seismic acceleration of Valencia is 0.06.

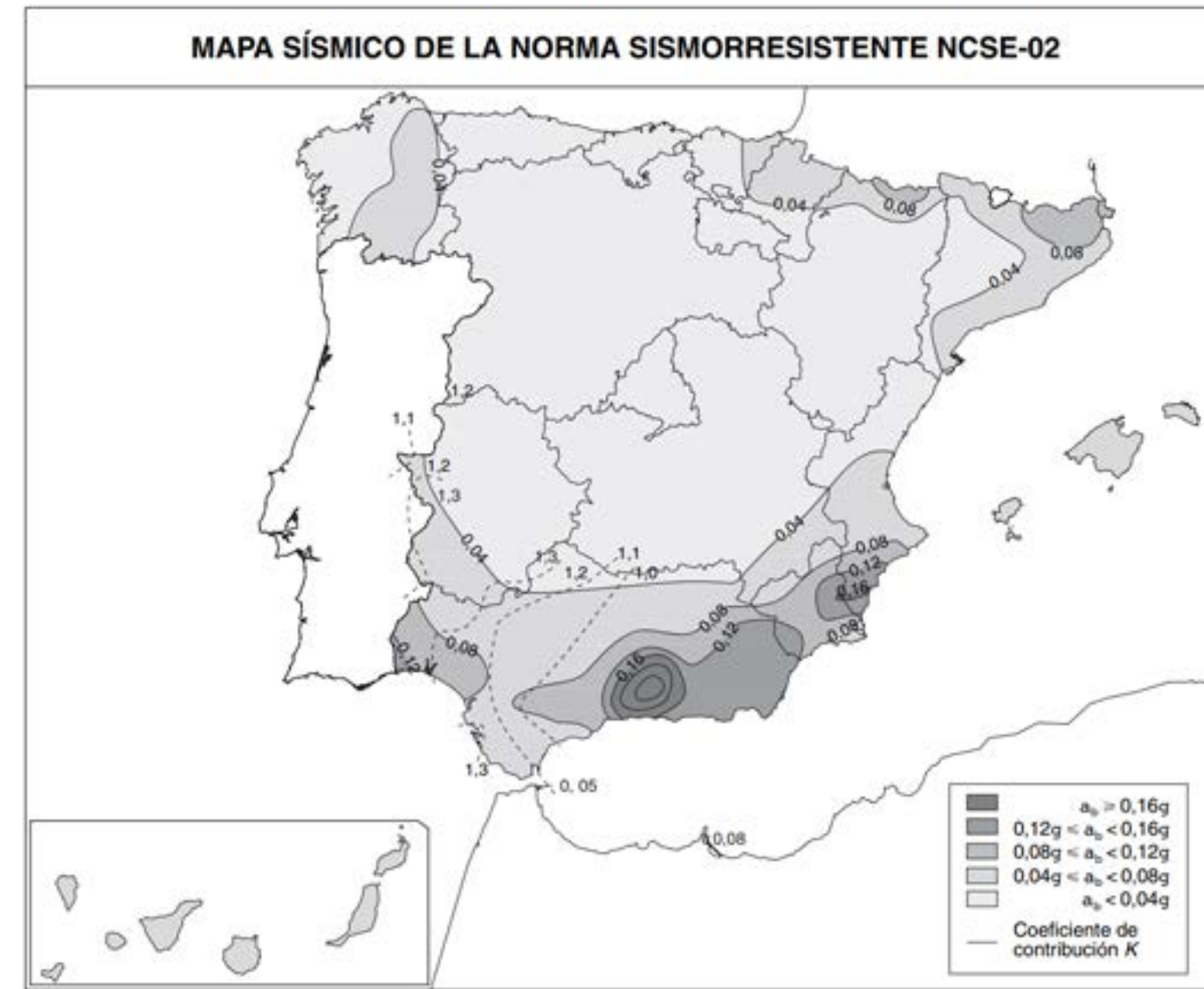


Figura 2.1 Mapa de Peligrosidad Sísmica

5. LOAD AND COMBINATION ASSUMPTIONS ACCORDING TO THE CTE

The combination of loads can be done directly by the Architrave program, once the values of each load in its corresponding hypothesis, using automatically the expression of the equation:

$$\sum_{j=1}^n \gamma G_j = G_{k,j} + \gamma Q_{k,1} = Q_{k,1} + \sum_{i=2}^n \gamma Q_{k,i} = \varphi Q_{k,i} = Q_{k,i}$$

Where:

G_k : The characteristic value of permanent loads.

Q_k : The characteristic value of variable loads (also called Overloads).

γG and γQ : The simultaneity coefficients of overloads.

φQ and Q_k : The combination value of an overload.

The previous expression gives rise to as many combinations as variable actions we have, considering for each of the combinations that the fundamental variable action is one of the overloads acting on the structure, and adding the rest of the overloads with their combination value.

Loadcase

HIP 1: permanent

HIP 2: use

HIP 3: snow

HIP 4: A direction wind

HIP 5: B direction wind

ELU combinations

combination 1 = 1,35 x HIP1 x 1,5 HIP2 + 0,5 x 1,5 x HIP3 x 0,6 x 1,5 x HIP4

combination 2 = 1,35 x HIP1 x 1,5 HIP2 + 0,5 x 1,5 x HIP3 x 0,6 x 1,5 x HIP5

combination 3 = 1,35 x HIP1 x 1,5 HIP3 + 0,6 x 1,5 x HIP4

combination 4 = 1,35 x HIP1 x 1,5 HIP3 + 0,6 x 1,5 x HIP5

combination 5 = 1,35 x HIP1 x 1,5 HIP4 + 0,5 x 1,5 x HIP3

combination 6 = 1,35 x HIP1 x 1,5 HIP5 + 0,5 x 1,5 x HIP3

ELS characteristic combinations

combination 1 = HIP1 + HIP2 + 0,5 x HIP3 + 0,6 x HIP4

combination 2 = HIP1 + HIP2 + 0,5 x HIP3 + 0,6 x HIP5

combination 3 = HIP1 + HIP3 + 0,7 x HIP2 + 0,6 x HIP4

combination 4 = HIP1 + HIP3 + 0,7 x HIP2 + 0,6 x HIP5

combination 5 = HIP1 + HIP4 + 0,7 x HIP2 + 0,5 x HIP3

combination 6 = HIP1 + HIP5 + 0,7 x HIP2 + 0,5 x HIP3

ELS frequent combinations

combination 1 = HIP1 + 0,5 x HIP2 + 0 x HIP3 + 0 x HIP4

combination 2 = HIP1 + 0,5 x HIP2 + 0 x HIP3 + 0 x HIP5

combination 3 = HIP1 + 0,5 x HIP3 + 0,3 x HIP2 + 0 x HIP4

combination 4 = HIP1 + 0,5 x HIP3 + 0,3 x HIP2 + 0,5 x HIP5

combination 5 = HIP1 + 0,5 x HIP4 + 0,3 x HIP2 + 0 x HIP3

combination 6 = HIP1 + 0,5 x HIP5 + 0,3 x HIP2 + 0 x HIP3

ELS quasi-permanent combinations

combination 1 = HIP1 + 0,3 x HIP2 + 0 x HIP3 + 0 x HIP4

combination 2 = HIP1 + 0,3 x HIP2 + 0 x HIP3 + 0 x HIP5

6. DESCRIPTION OF THE PROJECTED STRUCTURE AND FOUNDATION

One of the objectives of this work is to design a logical structure that follows a functional criteria and is adapted to the normative.

The whole project is governed by a hexagonal module.

As a structural basis for all the hexagons there is a set of elements that they all share, these being: a pillar at each vertex of the hexagon (250 mm each side), beams that join the pillars perimetrically (150 x 300 mm) and beams arranged radially around the centre. These beams change according to the type of hexagon in which they are located, and there are 3 types.

Firstly, the housing modules. They have a central hexagonal core that also has a pillar at each vertex, although smaller in size (150 mm each side). The beams (250 x 500 mm) are joined from pillar to pillar, creating a bi-supported frame and a cantilever to the centre of the hexagon. The floor slab is supported on the beams, which is also arranged radially.

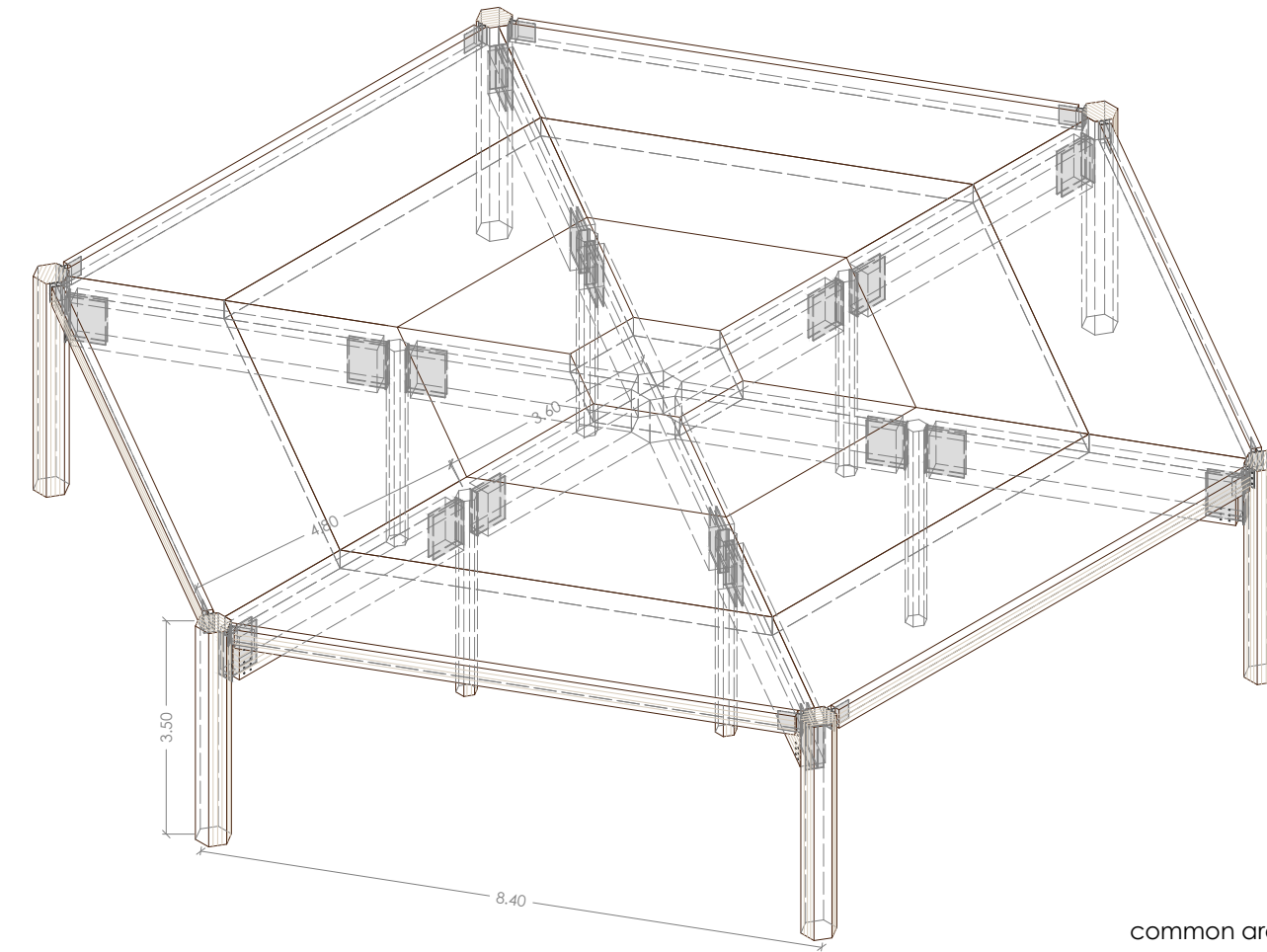
The other two types are used for the common area. The first works in the same way as in the dwellings, as there is also a central core, but it is larger in size (350 x 700 mm) so the length of the cantilever beam is greater, which increases its depth.

Finally, to achieve diaphanous spaces, where there are no cores, a system is used in which a beam spans the entire span from one vertex to the opposite of the hexagon, the other two beams are split down the centre and are joined together by a metal device, these beams are the largest, with dimensions of 500 x 1000 mm.

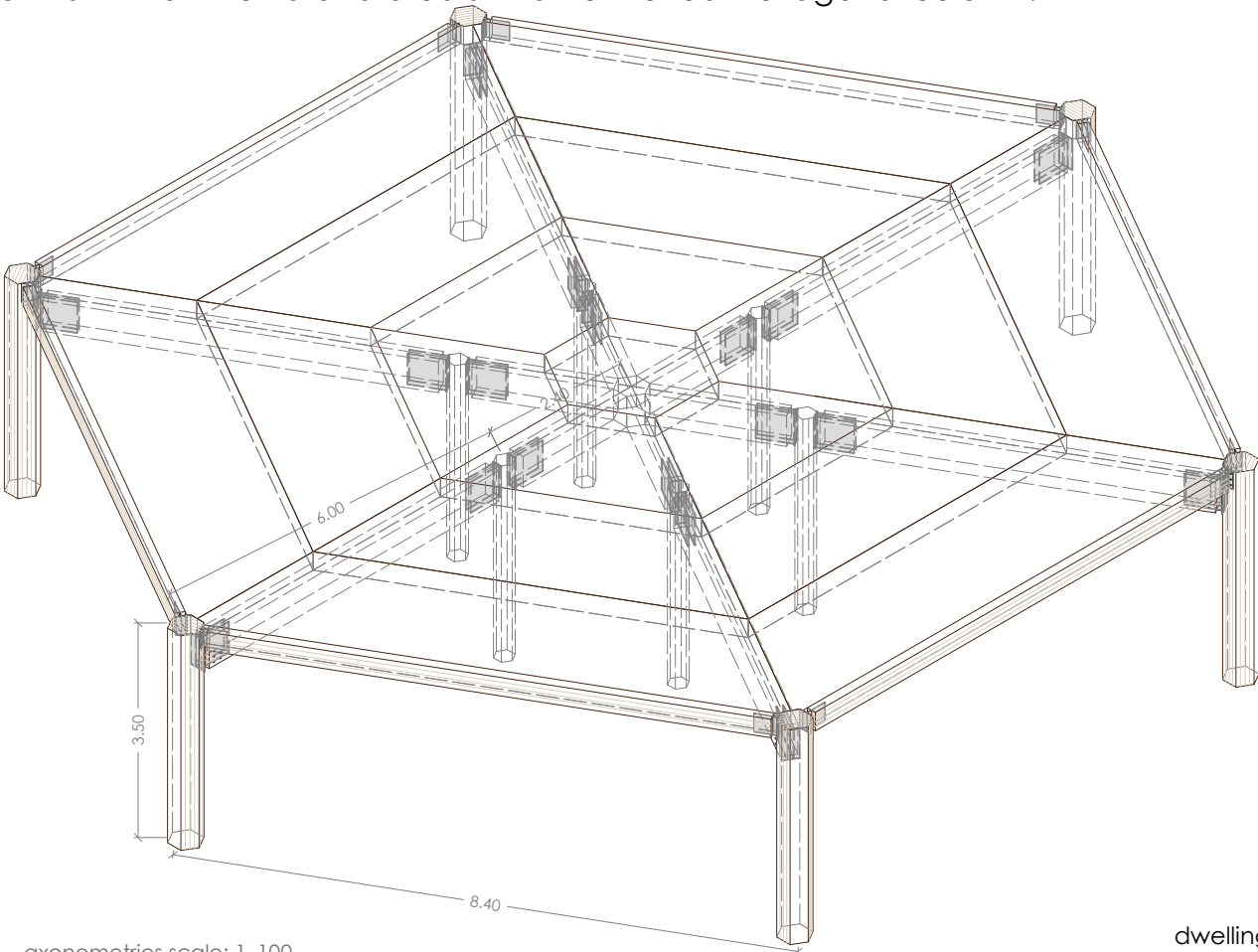
The entire structure is made of glued laminated timber GL28h with metal connections made of steel S-275.

There are different heights in the building being the highest level +10.5 m. The height between floors is 3.5 m.

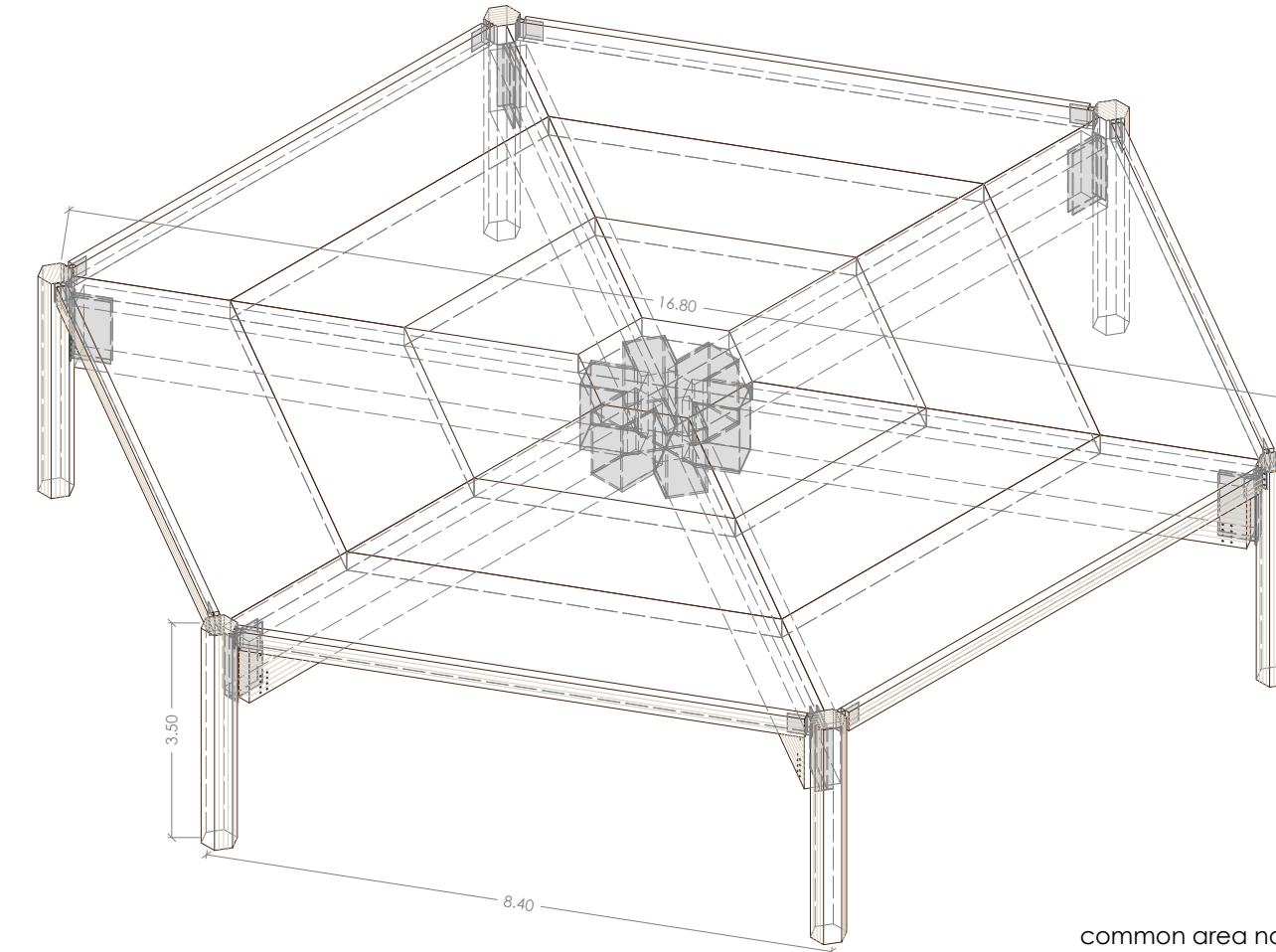
For the architrave calculation of the structure, the model was simplified by using square columns with an inertia and area similar to the real hexagonal column.



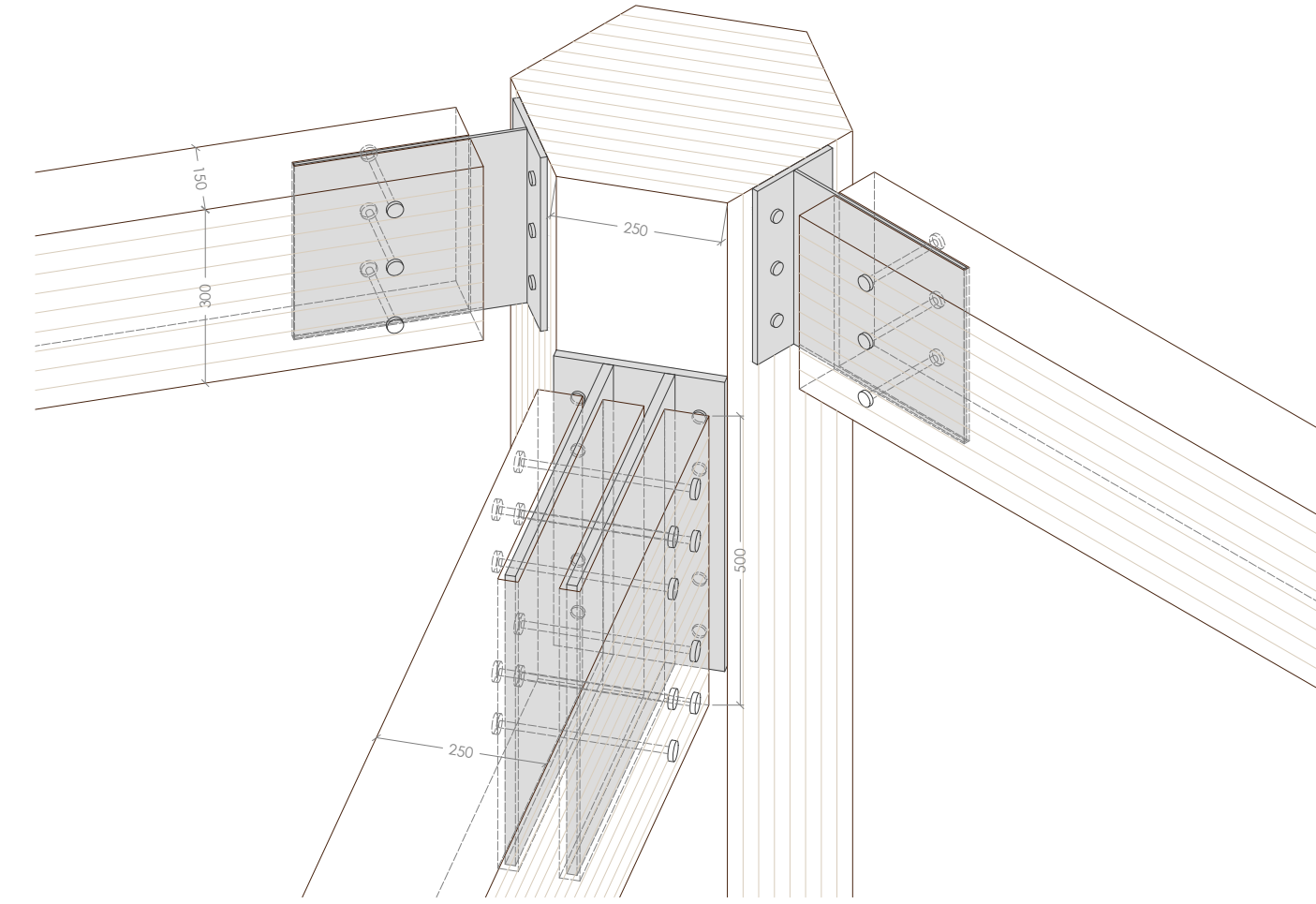
common area core



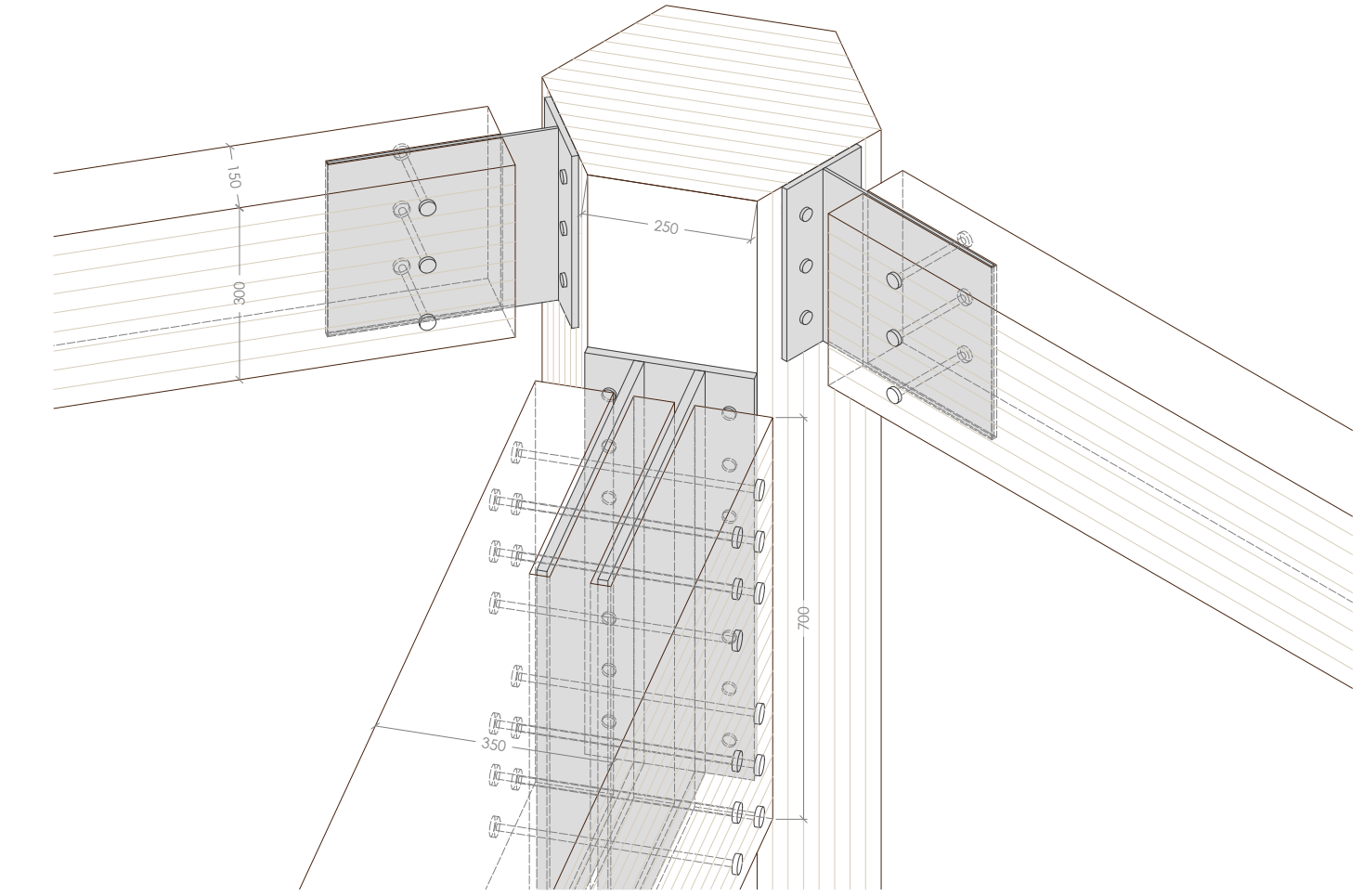
dwellings core



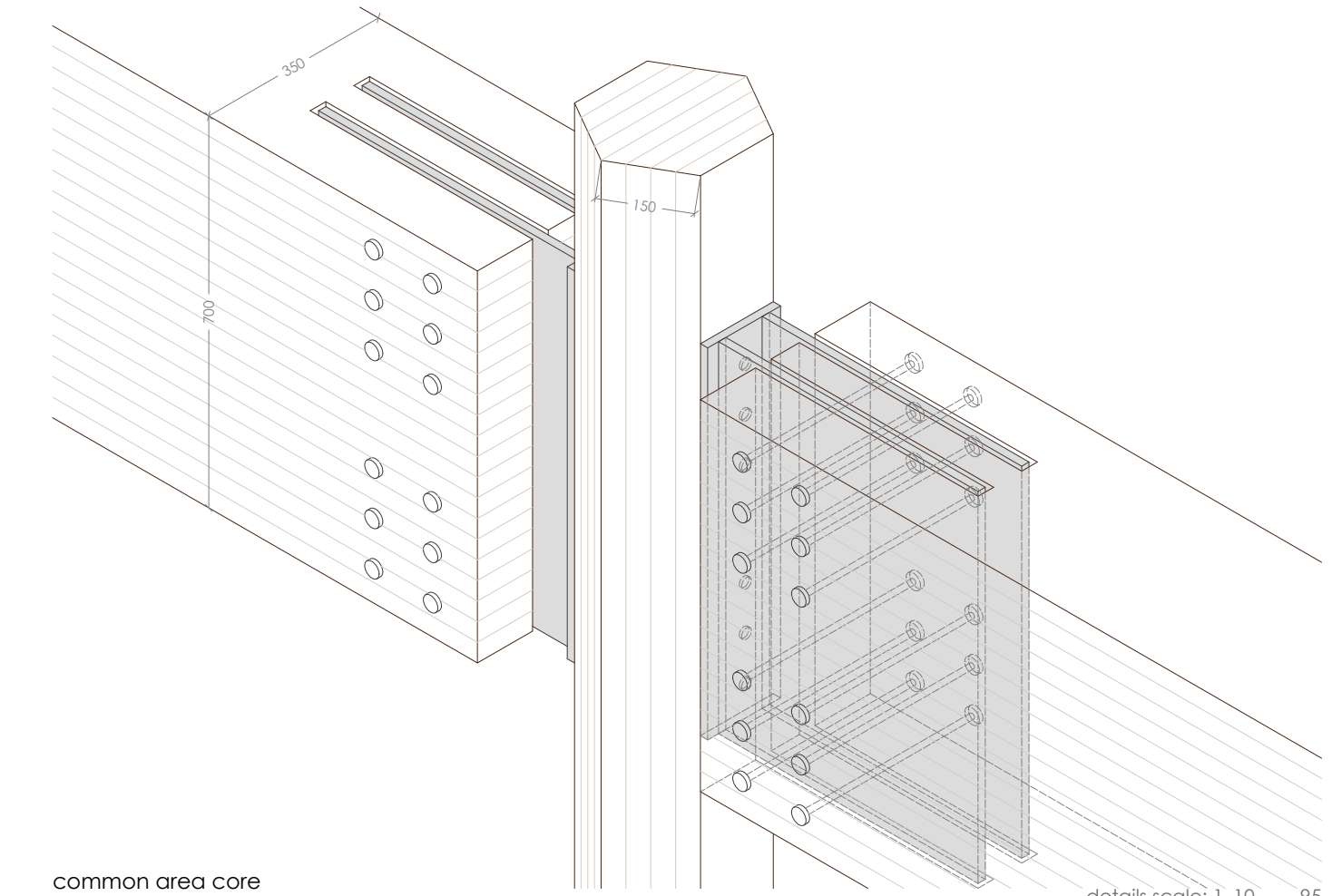
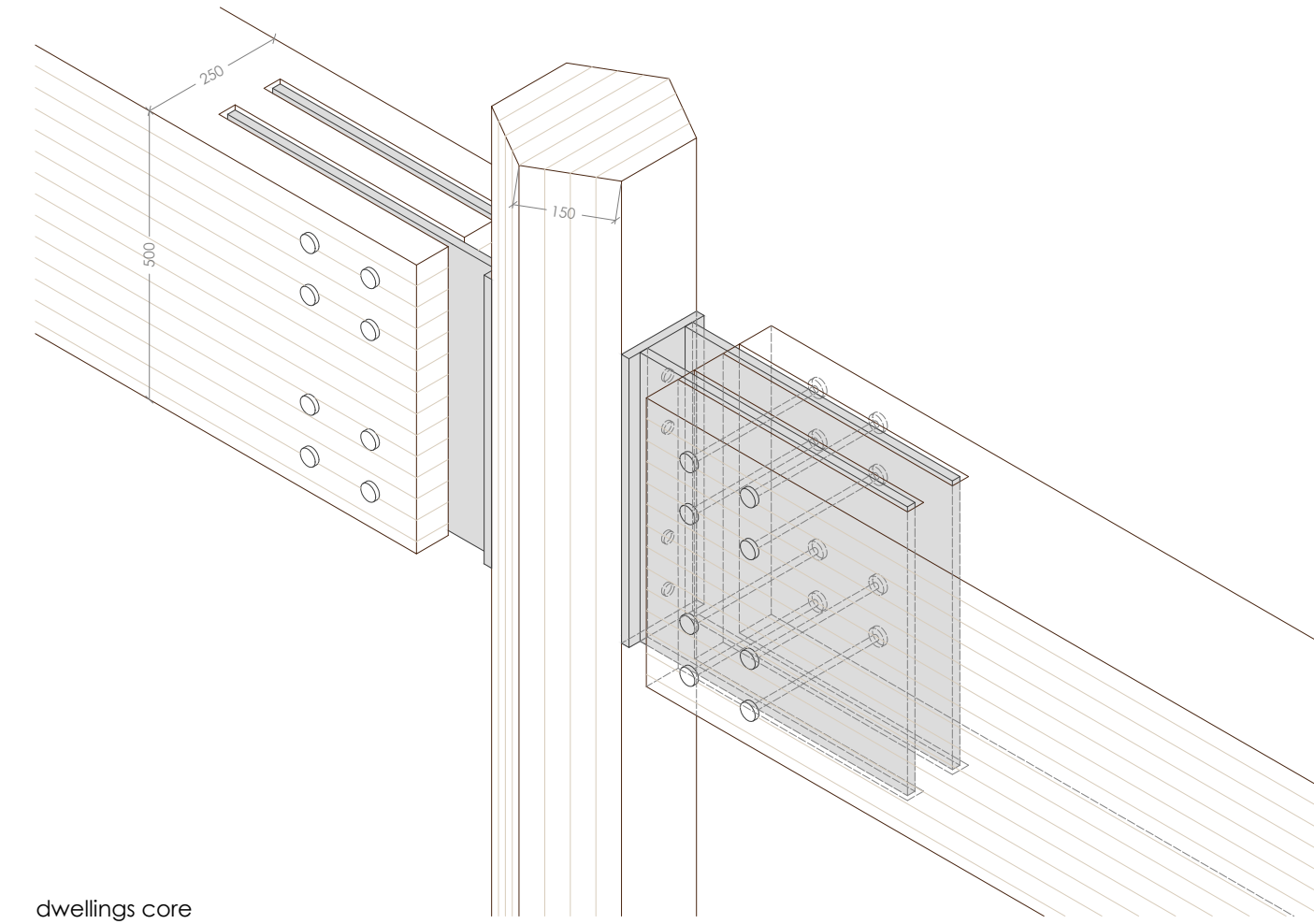
common area no-core



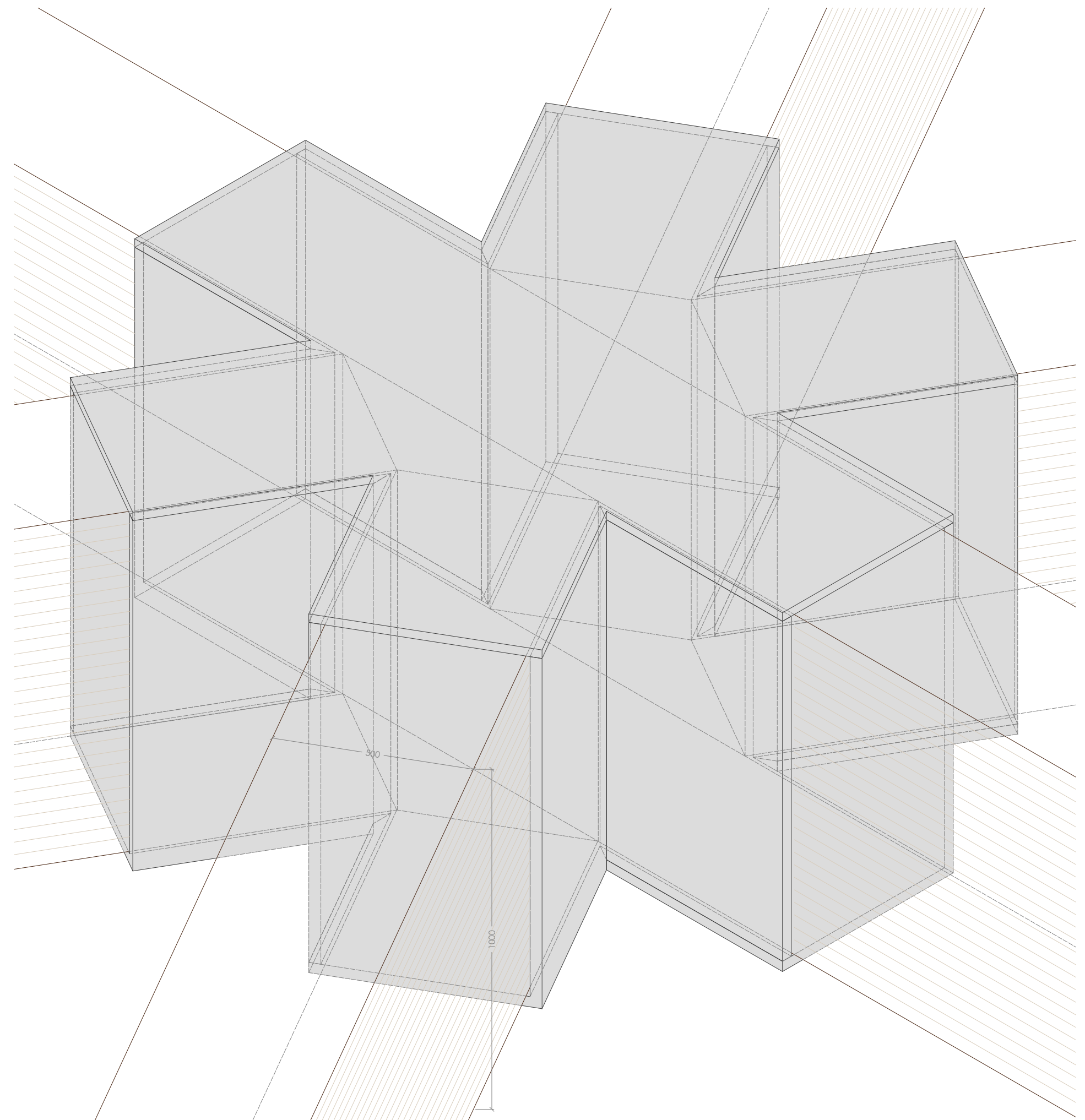
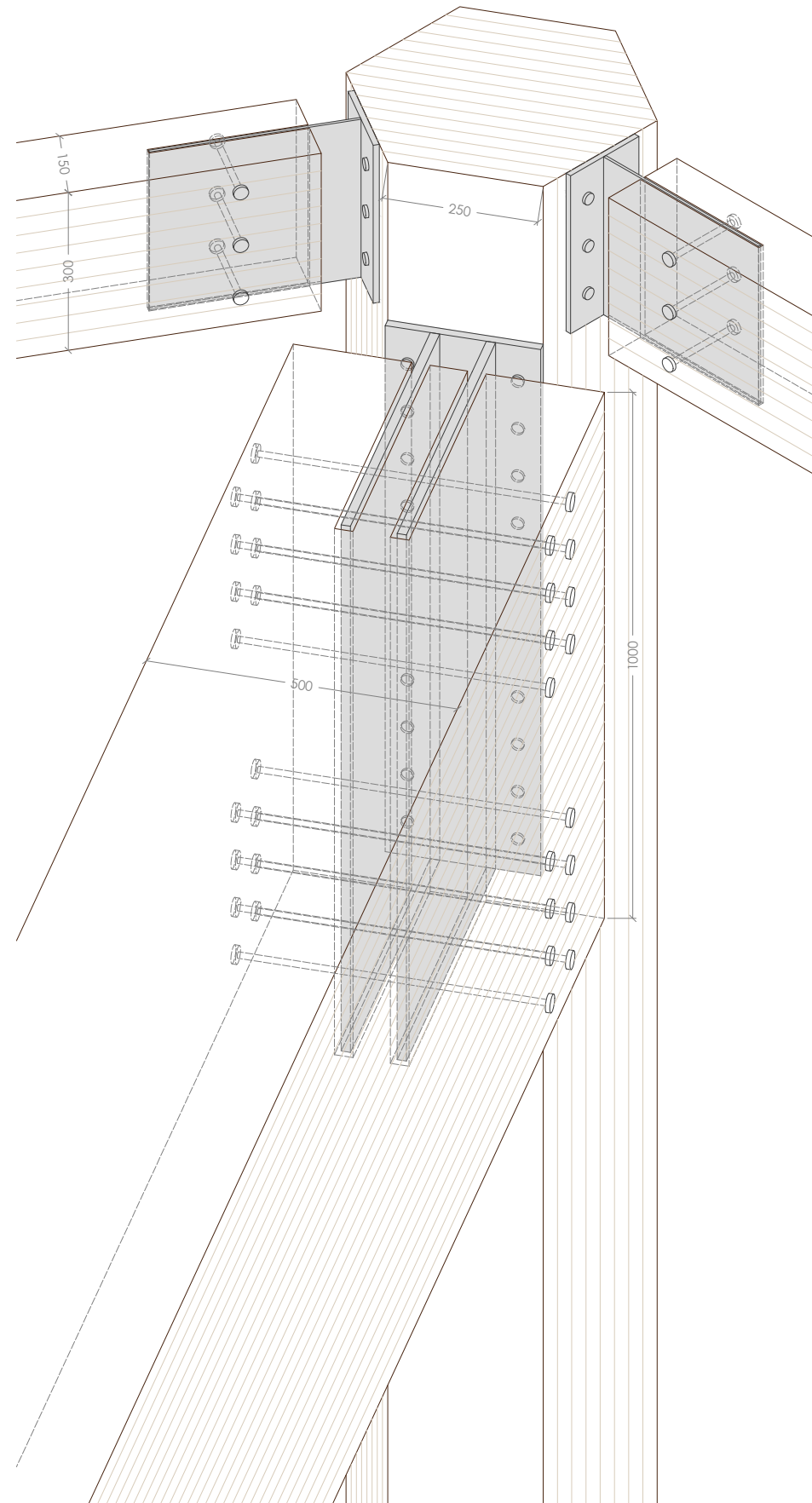
dwellings core



common area core



details scale: 1_10 95



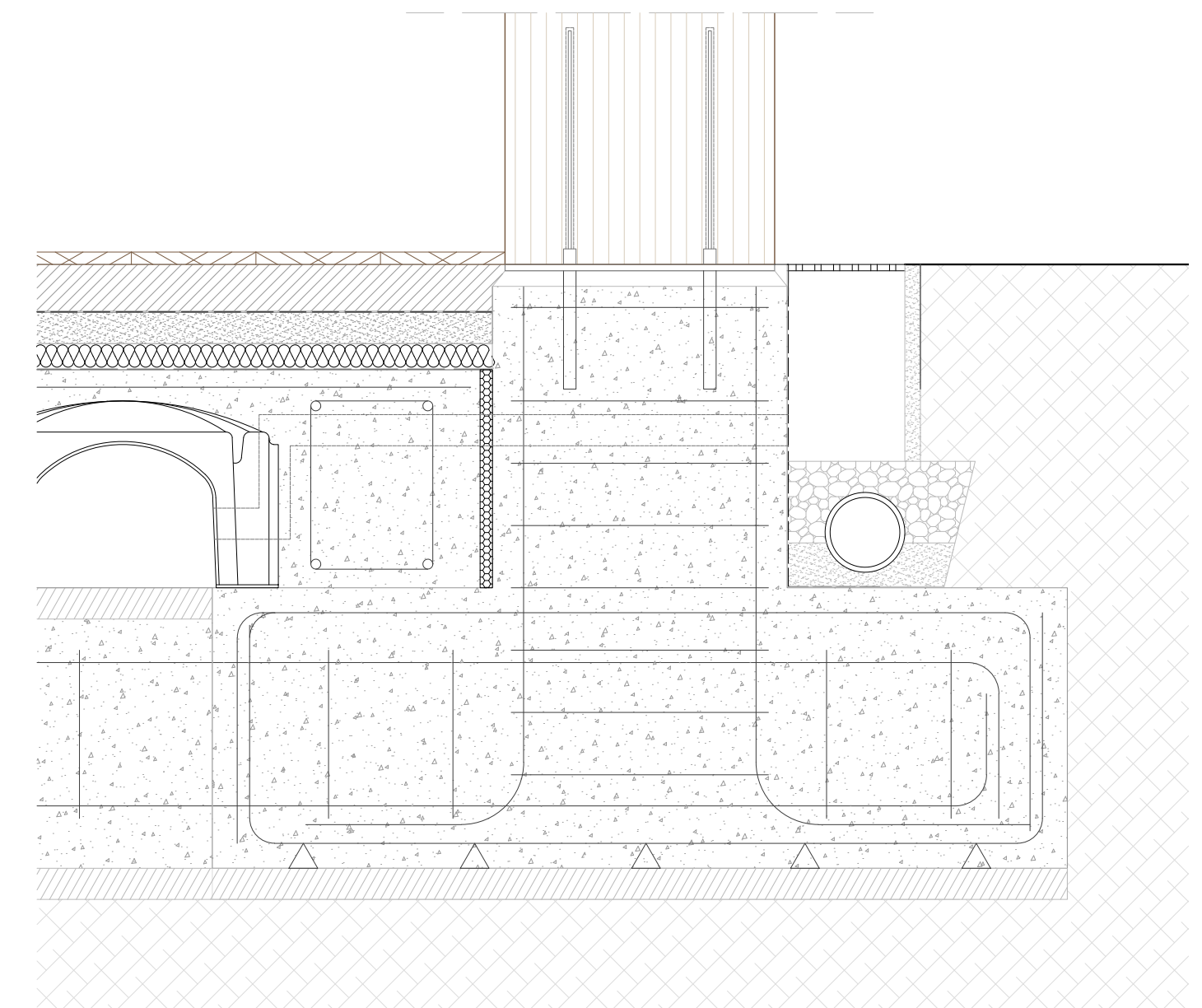
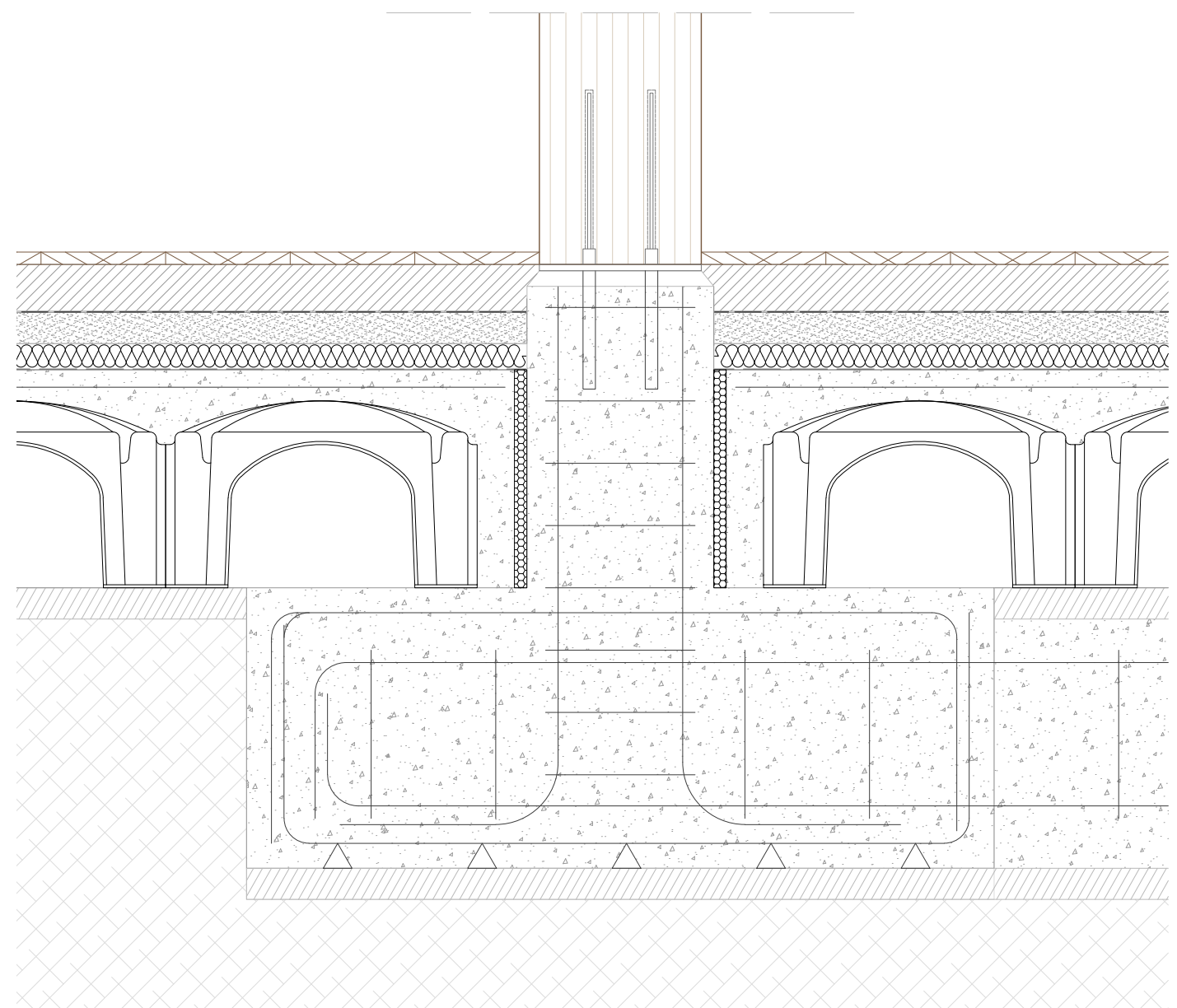
Type of foundation envisaged and justification of the solution adopted

The previous study of the type of soil carried out by means of GEOWEB, recommends a superficial type foundation of reinforced concrete footings. Through the calculations, it is used a reinforced concrete HA-30 and a 50 cm edge is chosen, sufficient to support and transmit to the ground the tensions of the building.

The connection between the footings and the columns is made by means of fittings consisting of a plate for fixing to the column with webs that are fitted to the inside of the column.

The footings are connected to each other by means of bracing beams.

In the area of the communications core, the most suitable solution is the use of a reinforced concrete slab. Its depth is 50 cm, with a 50 mm reinforcement cover and HA-30 reinforced concrete is used. The slab is reinforced both at the upper and lower base with B500 steel reinforcement.



7. RIGIDITY OF THE STRUCTURE

Limitations adopted in the draft concerning movements and deformations in accordance to the CTE

According to the Documento Básico de Seguridad Estructural (DB-SE) of the Código Técnico de la Edificación (CTE) in the pages 12 and 13, the deformations caused by the deflection and by the displacements must be taken into account horizontal lines that occur in the structure.

FLECHAS

1. Cuando se considere la integridad de los elementos constructivos, se admite que la estructura horizontal de un piso o cubierta es suficientemente rígida si, para cualquiera de sus piezas, ante cualquier combinación de acciones característica, considerando sólo las deformaciones que se producen después de la puesta en obra del elemento, la flecha relativa es menor que:

- a) 1/500 en pisos con tabiques frágiles (como los de gran formato o placas) o pavimentos rígidos sin juntas;
- b) 1/400 en pisos con tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas;
- c) 1/300 en el resto de los casos.

2. Cuando se considere el confort de los usuarios, se admite que la estructura horizontal de un piso o cubierta es suficientemente rígida si, para cualquiera de sus piezas, ante cualquier combinación de acciones característica, considerando solamente las acciones de corta duración, la flecha relativa, es menor que 1/350.

3. Cuando se considere la apariencia de la obra, se admite que la estructura horizontal de un piso o cubierta es suficientemente rígida si, para cualquiera de sus piezas, ante cualquier combinación de acciones casi permanente, la flecha relativa es menor que 1/300.

4. Las condiciones anteriores deben verificarse entre dos puntos cualesquiera de la planta, tomando como luz el doble de la distancia entre ellos. En general, será suficiente realizar dicha comprobación en dos direcciones ortogonales.

5. En los casos en los que los elementos dañables (por ejemplo tabiques, pavimentos) reaccionan de manera sensible frente a las deformaciones (flechas o desplazamientos horizontales) de la estructura portante, además de la limitación de las deformaciones se adoptarán medidas constructivas apropiadas para evitar daños. Estas medidas resultan particularmente indicadas si dichos elementos inen un comportamiento frágil.

Therefore, the limitations adopted are option b) 1/400 in floors with ordinary partitions or rigid floors with joints.

DEFORMACIONES HORIZONTALES

1. Cuando se considere la integridad de los elementos constructivos, susceptibles de ser dañados por desplazamientos horizontales, tales como tabiques o fachadas rígidas, se admite que la estructura global tiene suficiente rigidez lateral, si ante cualquier combinación de acciones característica, el desplome es menor de:

- a) Desplome total: 1/500 de la altura total del edificio;
- b) Desplome local: 1/250 de la altura de la planta, en cualquiera de ellas.

2. Cuando se considere la apariencia de la obra, se admite que la estructura global tiene suficiente rigidez lateral, si ante cualquier combinación de acciones casi permanente, el desplome relativo es menor que 1/250.

3. En general es suficiente que dichas condiciones se satisfagan en dos direcciones sensiblemente ortogonales en planta.

So the limitations adopted in terms of horizontal deformations are a) Total collapse: 1/500th of the total height of the building and b) Local collapse: 1/250 of the height of the floor, in any of them.

Justification of compliance with the CTE

Once the study of the control points has been carried out, it has been obtained that all of them comply. In this way, by be met and not exceed the limits set by the DB-SE of the CTE, it will not be necessary to take into consideration the appropriate measures to stiffen the structure since all the elements selected comply and represent the vast majority of the structure.

8. STRENGTH OF THE STRUCTURE

Limitations adopted in the project concerning the strength of materials and structural elements in accordance with the CTE

It has been verified that all the structural elements that are part of this building meet all the requirements and the matrix analysis of structures by the method of rigidities impose them in each of the ultimate limit states to which they will be subjected throughout the life of the building.

Justification of compliance with the CTE

In this way, by complying with and not exceeding the limits established by the DB-SE of the CTE, the limitations adopted in the project regarding the resistance of materials and structural elements are met in accordance with the CTE.

9. FOUNDATION BEARING CAPACITY

Limitations adopted in the project concerning the resistance of ground, the pressures exerted by the foundation elements and the admissible seating in accordance with the CTE

The verification of the Ultimate Limit States to verify each dimensioning situation will be done using the expression ($E_d \leq R_d$) and the partial safety coefficients for the resistance of the ground and for the effects of the actions of the rest of the structure on the foundation defined in table 2.1:

Tabla 2.1. Coeficientes de seguridad parciales

| Situación de dimensionado | Tipo | Materiales | | Acciones | | | |
|---------------------------|-----------------------|------------------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-----|
| | | γ_m | γ_w | γ_q | γ_r | | |
| Persistente o transitoria | Hundimiento | 3,0 ⁽¹⁾ | 1,0 | 1,0 | 1,0 | | |
| | Deslizamiento | 1,5 ⁽²⁾ | 1,0 | 1,0 | 1,0 | | |
| | Vuelco ⁽³⁾ | Acciones estabilizadoras | 1,0 | 1,0 | 0,9 ⁽³⁾ | 1,0 | |
| | | Acciones desestabilizadoras | 1,0 | 1,0 | 1,2 | 1,0 | |
| | Estabilidad global | 1,0 | 1,8 | 1,0 | 1,0 | | |
| | Capacidad estructural | - ⁽⁴⁾ | - ⁽⁴⁾ | 1,6 ⁽⁴⁾ | 1,0 | | |
| Permanente | Plótes | Arriancamiento | 3,5 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | |
| | | Rotura horizontal | 3,5 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | |
| | Peritallas | Estabilidad fondo excavación | 1,0 | 2,5 ⁽⁵⁾ | 1,0 | 1,0 | |
| | | Sifonamiento | 1,0 | 2,0 | 1,0 | 1,0 | |
| | | Rotación o traslación | Equilibrio límite | 1 | 1,0 | 0,6 ⁽⁷⁾ | 1,0 |
| | | | Modelo de Winkler | 1 | 1,0 | 0,6 ⁽⁷⁾ | 1,0 |
| Elementos fríos | 1,0 | 1,5 | 1,0 | 1,0 | | | |
| Excepcional | Hundimiento | 2,0 ⁽¹⁾ | 1,0 | 1,0 | 1,0 | | |
| | Deslizamiento | 1,1 ⁽²⁾ | 1,0 | 1,0 | 1,0 | | |
| | Vuelco ⁽³⁾ | Acciones estabilizadoras | 1,0 | 1,0 | 0,9 | 1,0 | |
| | | Acciones desestabilizadoras | 1,0 | 1,0 | 1,2 | 1,0 | |
| | Estabilidad global | 1,0 | 1,2 | 1,0 | 1,0 | | |
| | Capacidad estructural | - ⁽⁴⁾ | - ⁽⁴⁾ | 1,0 | 1,0 | | |
| Plótes | Arriancamiento | 2,3 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | | |
| | | Rotura horizontal | 2,3 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | |
| | Peritallas | Rotación o traslación | - | - | - | - | |
| | | Equilibrio límite | - | - | - | - | |
| Modelo de Winkler | 1,0 | 1,0 | 0,8 | 1,0 | | | |
| Elementos fríos | 1,0 | 1,2 | 1,0 | 1,0 | | | |

⁽¹⁾ En plótes se refiere a métodos basados en ensayos de campo o fórmulas analíticas (largo plazo), para métodos basados en fórmulas analíticas (corto plazo), métodos basados en pruebas de carga frente rotura y métodos basados en pruebas dinámicas de frena con control electrónico de la frena y contraste con pruebas de carga, se podrá tomar 2,0.

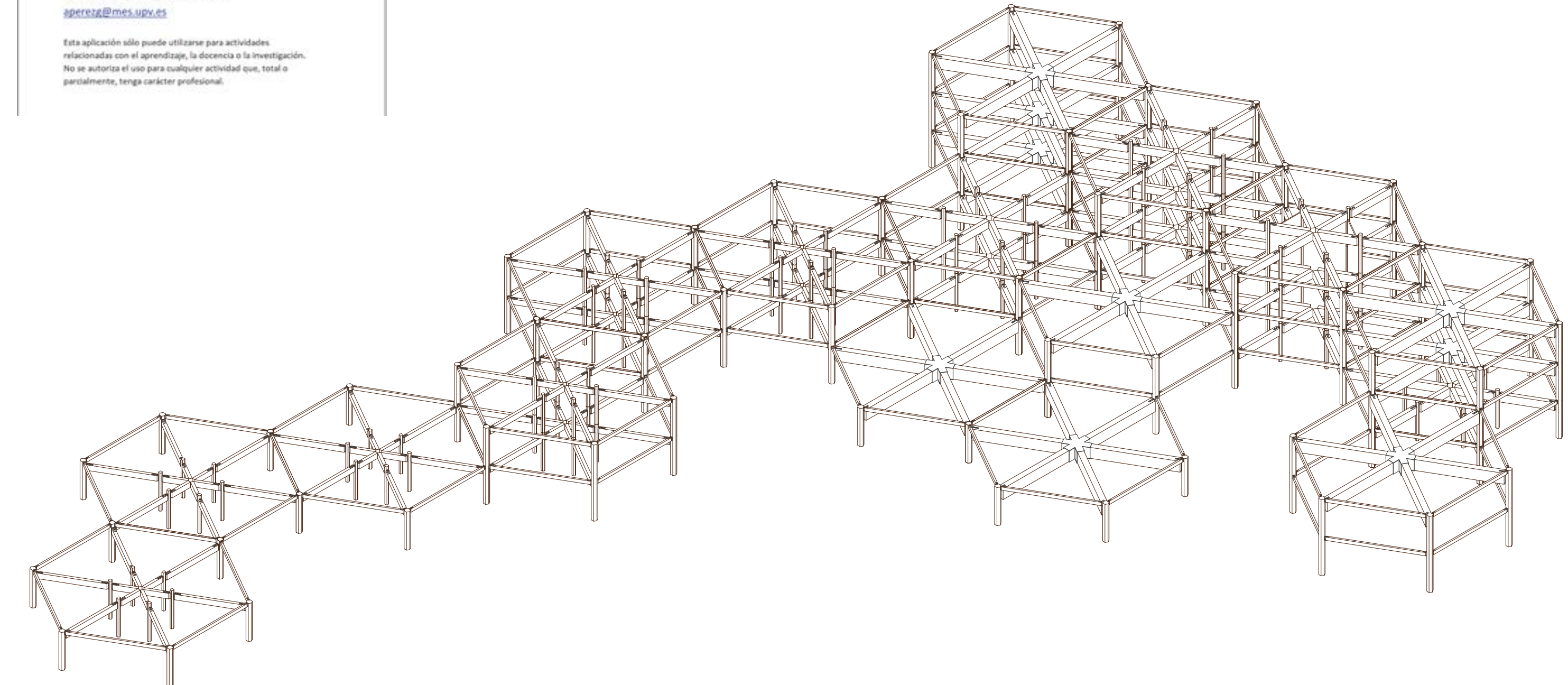
⁽²⁾ De aplicación en cimentaciones directas y muros.

⁽³⁾ En cimentaciones directas, salvo justificación en contrario, no se considerará el empuje pasivo.

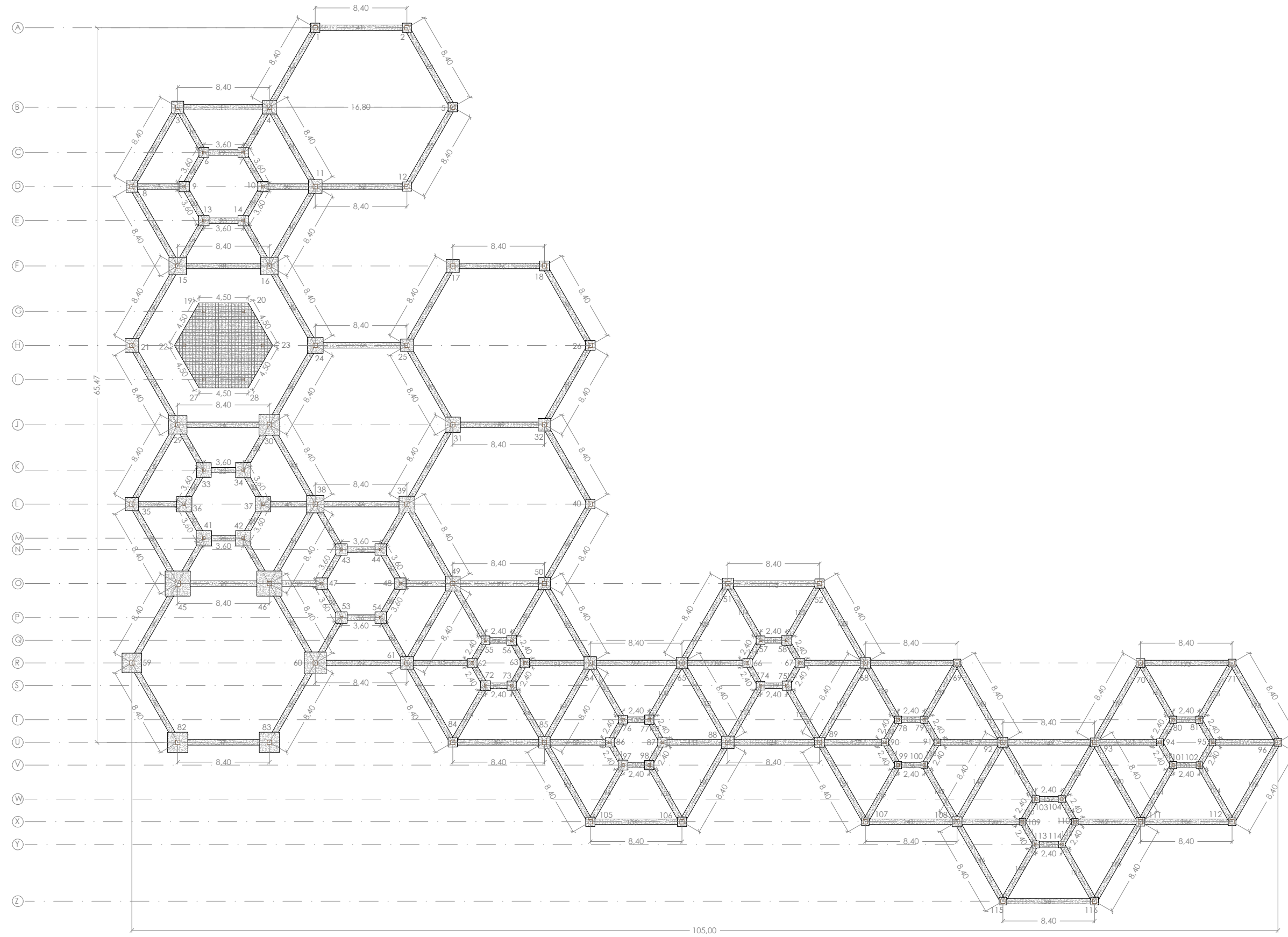
10. REFERENCES

A computer program was used to obtain the load and the dimensioning of the structural elements. The model for analysing the structure as well as its subsequent calculation has been carried out using the Architrave@ computer programme. The model is made up of linear elements for the bars that make up the gantries, 2D finite elements for the foundation slab and the staircase slabs and unidirectional distribution areas for the floor slab, by means of which a diagram is obtained that collaborates in the distribution of shares as they are tied by the different linear elements that make up the structure.

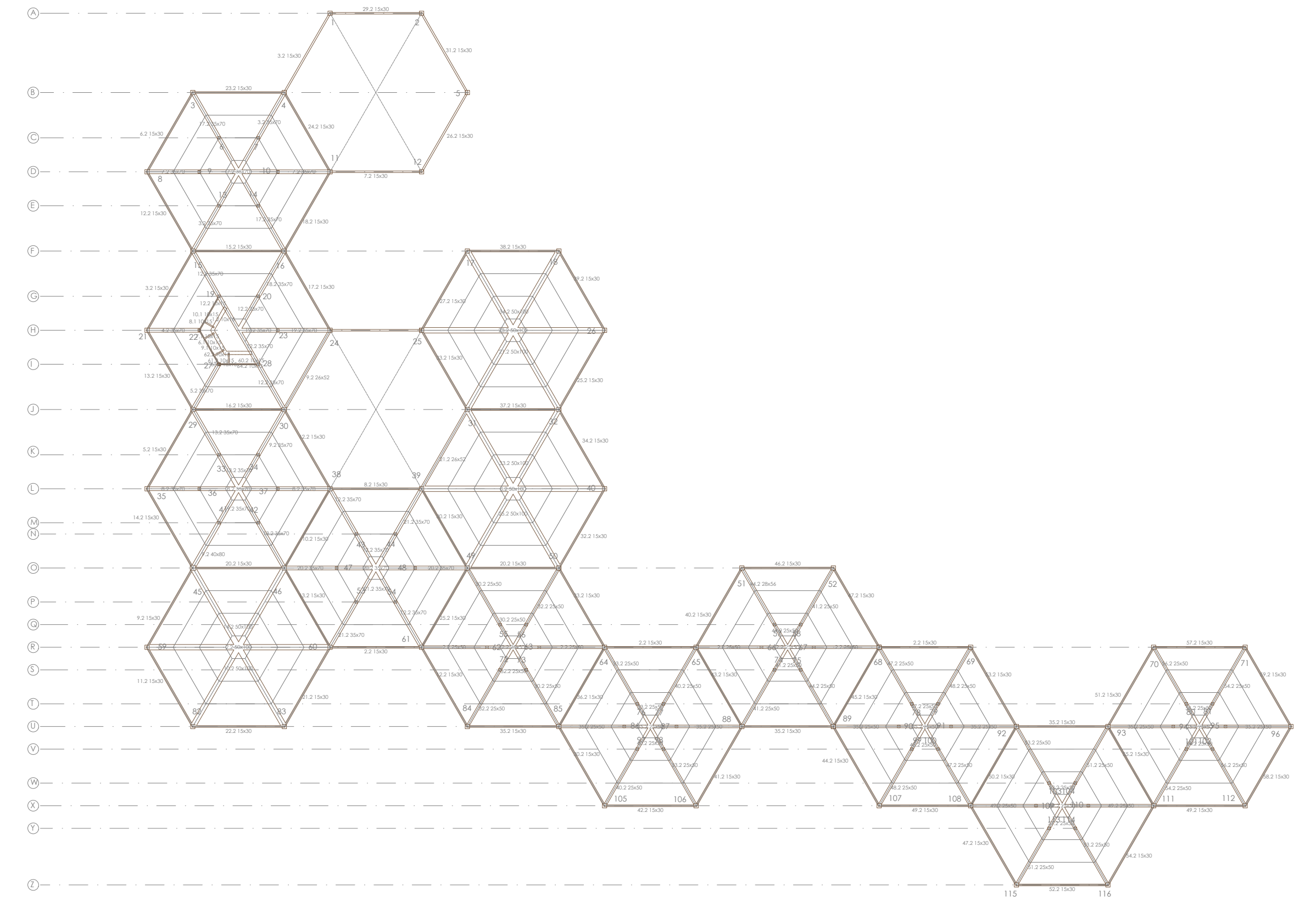
- Para la elaboración de este trabajo se ha utilizado el programa Architrave@ PEREZ-GARCIA, Agustín, ALONSO DURÁ, Adolfo, GÓMEZ-MARTÍNEZ, Fernando, ALONSO ABALOS, José Miguel and LOZANO LLORET, Pau. Architrave 2015 [online]. 2015. Valencia (Spain) : Universitat Politècnica de València. 2015. Available from: www.architrave.es
- Tablas Excel Cargas de Viento. PEREZ-GARCIA, Agustín. Universitat Politècnica de València.



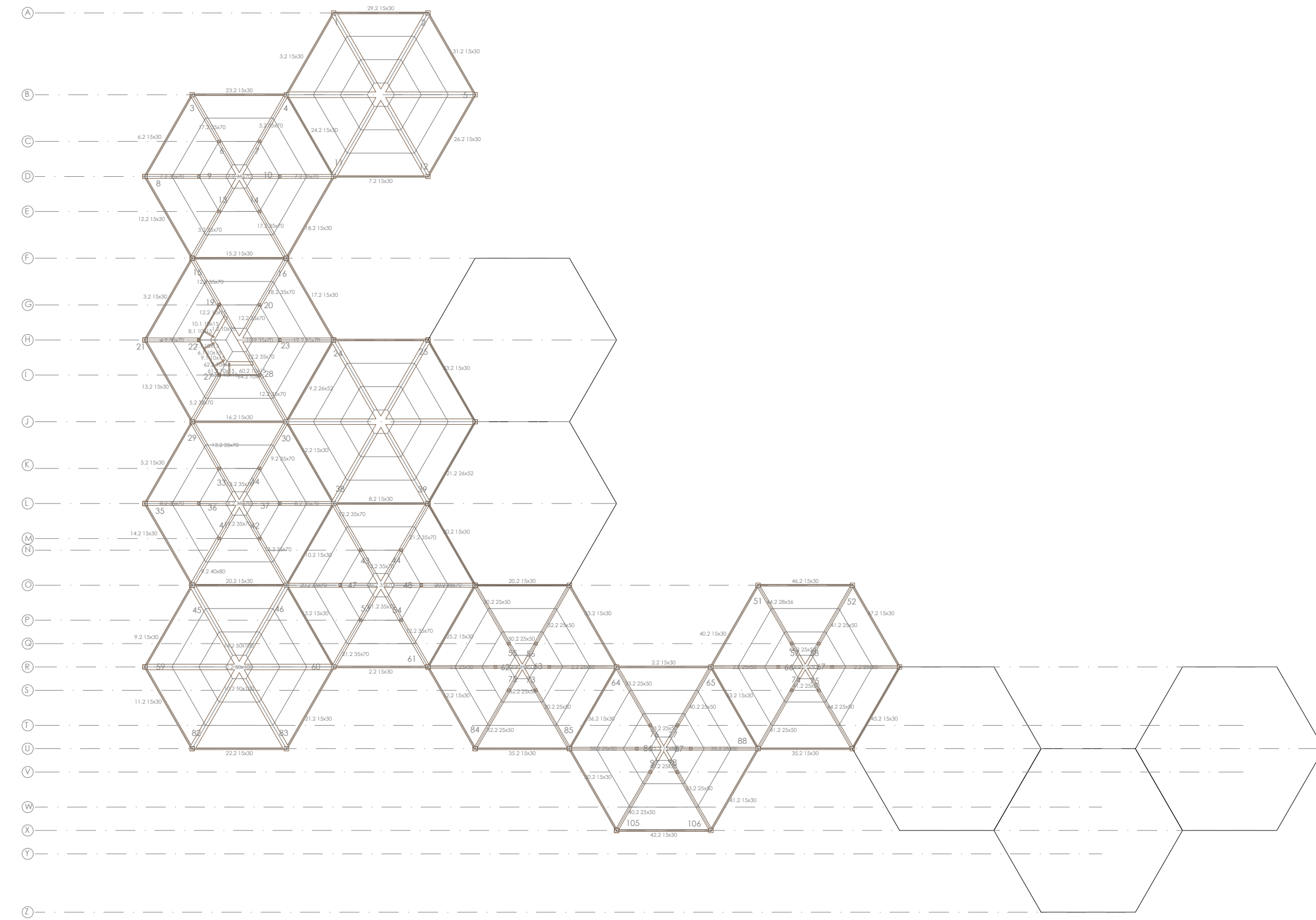
FOUNDATIONS



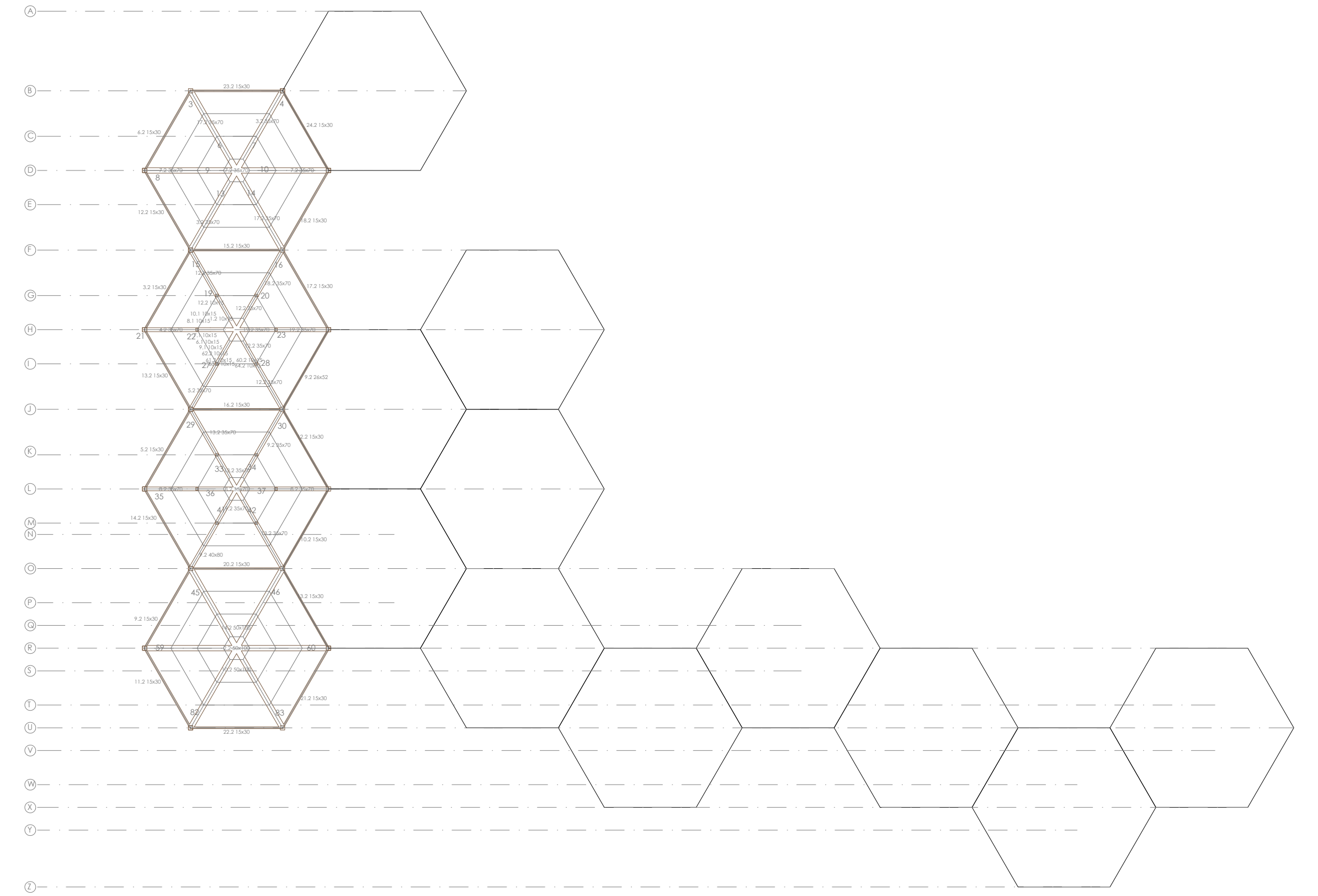
STRUCTURE - ground floor



STRUCTURE - first floor



STRUCTURE - second floor



JUSTIFICATION FOR COMPLIANCE WITH CTE

JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO CTE

Documento Básico SI - Seguridad en caso de incendio

Sección SI 1

Propagación interior

1 Compartimentación en sectores de incendio

1 Los edificios se deben compartimentar en sectores de incendio según las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 de esta Sección. Las superficies máximas indicadas en dicha tabla para los sectores de incendio pueden duplicarse cuando estén protegidos con una instalación automática de extinción.

De acuerdo con la tabla 1.1, en la que se establecen las condiciones de compartimentación en sectores de incendio según el uso previsto del edificio, la sectorización del proyecto se resuelve mediante un único sector de incendio.

Ya que se utilizará un sistema automático de extinción, las superficies indicadas en la tabla se duplican y, por tanto, aunque la superficie sea mayor de 2 500 m², y de uso residencial, no es necesaria la compartimentación en sectores.

2 A efectos del cómputo de la superficie de un sector de incendio, se considera que los locales de riesgo especial, las escaleras y pasillos protegidos, los vestíbulos de independencia y las escaleras compartimentadas como sector de incendios, que estén contenidos en dicho sector no forman parte del mismo.

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

No aplicable.

| Tabla 1.1 Condiciones de compartimentación en sectores de incendio | |
|---|---|
| <i>Uso previsto del edificio o establecimiento</i> | Condiciones |
| En general | <ul style="list-style-type: none">- Todo <i>establecimiento</i> debe constituir <i>sector de incendio</i> diferenciado del resto del edificio excepto, en edificios cuyo uso principal sea <i>Residencial Vivienda</i>, los <i>establecimientos</i> cuya superficie construida no exceda de 500 m² y cuyo uso sea <i>Docente, Administrativo o Residencial Público</i>. - Toda zona cuyo <i>uso previsto</i> sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del <i>establecimiento</i> en el que esté integrada debe constituir un <i>sector de incendio</i> diferente cuando supere los siguientes límites: <ul style="list-style-type: none">Zona de uso <i>Residencial Vivienda</i>, en todo caso. Zona de alojamiento⁽¹⁾ o de <i>uso Administrativo, Comercial o Docente</i> cuya superficie construida exceda de 500 m². Zona de uso Pública Concurrencia cuya ocupación exceda de 500 personas. Zona de <i>uso Aparcamiento</i> cuya superficie construida exceda de 100 m².⁽²⁾ Cualquier comunicación con zonas de otro uso se debe hacer a través de vestíbulos de <i>independencia</i>. - Un espacio diáfano puede constituir un único <i>sector de incendio</i> que supere los límites de superficie construida que se establecen, siempre que al menos el 90% de ésta se desarrolle en una planta, sus salidas comuniquen directamente con el espacio libre exterior, al menos el 75% de su perímetro sea fachada y no exista sobre dicho recinto ninguna zona habitable. |
| | <ul style="list-style-type: none">- No se establece límite de superficie para los <i>sectores de riesgo mínimo</i>. |
| <i>Residencial Vivienda</i> | <ul style="list-style-type: none">- La superficie construida de todo <i>sector de incendio</i> no debe exceder de 2.500 m². - Los elementos que separan viviendas entre sí deben ser al menos EI 60. |

Nota: El presente capítulo se refiere a la justificación del Código Técnico de la Edificación de la vigente normativa española, por tanto para evitar posibles errores en la traducción, se desarrollará completamente en castellano a excepción de la nomenclatura de los planos que será en inglés de acuerdo a todo el documento.

4 Las escaleras y los ascensores que comuniquen sectores de incendio diferentes o bien zonas de riesgo especial con el resto del edificio estarán compartimentados conforme a lo que se establece en el punto 3 anterior. Los ascensores dispondrán en cada acceso, o bien de puertas E 30(*) o bien de un vestíbulo de independencia con una puerta EI2 30-C5, excepto en zonas de riesgo especial o de uso Aparcamiento, en las que se debe disponer siempre el citado vestíbulo. Cuando, considerando dos sectores, el más bajo sea un sector de riesgo mínimo, o bien si no lo es se opte por disponer en él tanto una puerta EI2 30-C5 de acceso al vestíbulo de independencia del ascensor, como una puerta E 30 de acceso al ascensor, en el sector más alto no se precisa ninguna de dichas medidas.

No aplicable.

2 Locales y zonas de riesgo especial

1 Los locales y zonas de riesgo especial integrados en los edificios se clasifican conforme los grados de riesgo alto, medio y bajo según los criterios que se establecen en la tabla 2.1. Los locales y las zonas así clasificados deben cumplir las condiciones que se establecen en la tabla 2.2.

En correspondencia a la tabla 2.1, en la que se clasifican locales y zonas de riesgo especial según su superficie y volumen construidos, es necesario tener en cuenta y clasificar los siguientes espacios:

- Almacenes de elementos combustibles: 200<V<400 m³ – riesgo medio
- Almacén de residuos: 5<S15< m² – riesgo bajo
- Cocina: 30<P<50kW – riesgo medio
- Lavandería y vestuarios – 20<S<100 m² – riesgo bajo
- Salas de máquinas de instalaciones de climatización – en todo caso – riesgo bajo
- Salas de maquinaria frigorífica – en todo caso – riesgo medio
- Sala de maquinaria de ascensores – en todo caso – riesgo bajo

Estos locales de riesgo especial, cumplirán con los requisitos expuestos en la tabla 2.2.

2 Los locales destinados a albergar instalaciones y equipos regulados por reglamentos específicos, tales como transformadores, maquinaria de aparatos elevadores, calderas, depósitos de combustible, contadores de gas o electricidad, etc. se rigen, además, por las condiciones que se establecen en dichos reglamentos. Las condiciones de ventilación de los locales y de los equipos exigidas por dicha reglamentación deberán solucionarse de forma compatible con las de compartimentación establecidas en este DB.

A los efectos de este DB se excluyen los equipos situados en las cubiertas de los edificios, aunque estén protegidos mediante elementos de cobertura.

3 Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios

1 La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables debe tener continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc., salvo cuando éstos estén compartimentados respecto de los primeros al menos con la misma resistencia al fuego, pudiendo reducirse ésta a la mitad en los registros para mantenimiento.

2 La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se debe mantener en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc., excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm². Para ello puede optarse por una de las siguientes alternativas:

a) Disponer un elemento que, e n caso de incendio, obture automáticamente la sección de paso y garantice en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, una compuerta cortafuegos automática EI t (i<->o) siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado, o un dispositivo intumescente de obturación.

b) Elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, conductos de ventilación EI t (i<->o) siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida

^[1]

Tabla 2.1 Clasificación de los locales y zonas de riesgo especial integrados en edificios

| <i>Uso previsto del edificio o establecimiento</i> | Tamaño del local o zona | | |
|--|---|---------------------------|----------------------|
| - Uso del local o zona | S = superficie construida V = volumen construido | | |
| | Riesgo bajo | Riesgo medio | Riesgo alto |
| En cualquier edificio o establecimiento: | | | |
| - Talleres de mantenimiento, almacenes de elementos combustibles (p. e.: mobiliario, lencería, limpieza, etc.) archivos de documentos, depósitos de libros, etc. | 100<V≤ 200 m ³ | 200<V≤ 400 m ³ | V>400 m ³ |
| - Almacén de residuos | 5<S≤15 m ² | 15<S ≤30 m ² | S>30 m ² |
| - Aparcamiento de vehículos de una vivienda unifamiliar o cuya superficie S no exceda de 100 m ² | En todo caso | | |
| - Cocinas según potencia instalada P ⁽¹⁾⁽²⁾ | 20<P≤30 kW | 30<P≤50 kW | P>50 kW |
| - Lavanderías. Vestuarios de personal. Camerinos ⁽²⁾ | 20<S≤100 m ² | 100<S≤200 m ² | S>200 m ² |
| - Salas de calderas con potencia útil nominal P | 70<P≤200 kW | 200<P≤600 kW | P>600 kW |
| - Salas de máquinas de instalaciones de climatización (según Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios, RITE, aprobado por RD 1027/2007, de 20 | En todo caso | | |
| - Salas de maquinaria frigorífica: refrigerante amoniaco | | En todo caso | |
| refrigerante halogenado | P≤400 kW | P>400 kW | |
| - Almacén de combustible sólido para calefacción | S≤3 m ² | S>3 m ² | |
| - Local de contadores de electricidad y de cuadros generales de distribución | En todo caso | | |
| - Centro de transformación | | | |
| - aparatos con aislamiento dieléctrico seco o líquido con punto de inflamación mayor que 300°C | En todo caso | | |
| - aparatos con aislamiento dieléctrico con punto de inflamación que no exceda de 300°C y potencia instalada P: total | P≤2 520 kVA | 2520<P<4000 kVA | P>4 000 kVA |
| en cada transformador | P≤630 kVA | 630<P≤1000 kVA | P>1 000 kVA |
| - Sala de maquinaria de ascensores | En todo caso | | |
| - Sala de grupo electrógeno | En todo caso | | |

Tabla 2.2 Condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en edificios⁽¹⁾

| Característica | Riesgo bajo | Riesgo medio | Riesgo alto |
|---|-----------------------|----------------------------|---------------------------|
| <i>Resistencia al fuego</i> de la estructura portante ⁽²⁾ | R 90 | R 120 | R 180 |
| <i>Resistencia al fuego</i> de las paredes y techos ⁽²⁾ que separan la zona del resto del edificio ⁽²⁾⁽⁴⁾ | EI 90 | EI 120 | EI 180 |
| <i>Vestíbulo de independencia</i> en cada comunicación de la zona con el resto del edificio | - | SI | SI |
| Puertas de comunicación con el resto del edificio | EI ₂ 45-C5 | 2 x EI ₂ 30 -C5 | 2 x EI ₂ 45-C5 |
| Máximo recorrido hasta alguna salida del local ⁽⁵⁾ | ≤ 25 m ⁽⁶⁾ | ≤ 25 m ⁽⁶⁾ | ≤ 25 m ⁽⁶⁾ |

al elemento de compartimentación atravesado.

No aplicable debido a la inexistencia de elementos textiles utilizados como cerramiento.

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

1 Los elementos constructivos deben cumplir las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1.

2 Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regulan en su reglamentación específica.

3 Los cerramientos formados por elementos textiles, tales como carpas, serán nivel T2 conforme a la norma UNE-EN 15619:2014 "Tejidos recubiertos de caucho plástico. Seguridad de las estructuras temporales (tiendas). Especificaciones de los tejidos recubiertos destinados a tiendas y estructuras similares" o C-s2,d0, conforme a la UNE-EN 13501-1:2007.

4 En los edificios y establecimientos de uso Pública Concurrencia, los elementos decorativos y de mobiliario cumplirán las siguientes condiciones:

a) Butacas y asientos fijos tapizados que formen parte del proyecto en cines, teatros, auditorios, salones de actos, etc:

Pasan el ensayo según las normas siguientes:

- UNE-EN 1021-1:2015 "Valoración de la inflamabilidad del mobiliario tapizado - Parte 1: fuente de ignición: cigarrillo en combustión".

- UNE-EN 1021-2:2006 "Valoración de la inflamabilidad del mobiliario tapizado - Parte 2: fuente de ignición: llama equivalente a una cerilla".

b) Elementos textiles suspendidos, como telones, cortinas, cortinajes, etc.:

Clase 1 conforme a la norma UNE-EN 13773:2003 "Textiles y productos textiles. Comportamiento al fuego. Cortinas y cortinajes. Esquema de clasificación".

No será de aplicación al no tratarse de un edificio de Pública Concurrencia, sino Residencial.

Tabla 4.1 Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos

| Situación del elemento | Revestimientos⁽¹⁾ | |
|--|---|------------------------------------|
| | De techos y paredes⁽²⁾⁽³⁾ | De suelos⁽²⁾ |
| Zonas ocupables ⁽⁴⁾ | C-s2,d0 | E _{FL} |
| <i>Pasillos y escaleras protegidos</i> | B-s1,d0 | C _{FL} -s1 |
| Aparcamientos y recintos de riesgo especial ⁽⁵⁾ | B-s1,d0 | B _{FL} -s1 |
| Espacios ocultos no estancos, tales como patinillos, falsos techos y suelos elevados (excepto los existentes dentro de las viviendas) etc. o que siendo estancos, contengan instalaciones susceptibles de iniciar o de propagar un incendio. | B-s3,d0 | B _{FL} -s2 ⁽⁶⁾ |

Sección SI 2

Propagación exterior

1 Medianerías y fachadas

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

No aplicable al ser un edificio exento, aun así, con el fin de unificar y como prevención, se aplicará esta condición.

2 Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio a través de la fachada entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera protegida o pasillo protegido desde otras zonas, los puntos de sus fachadas que no sean al menos EI 60 deben estar separados la distancia d en proyección horizontal que se indica a continuación, como mínimo, en función del ángulo α formado por los planos exteriores de dichas fachadas. Para valores intermedios del ángulo α, la distancia d puede obtenerse por interpolación lineal.

No aplicable debido a que los elementos de separación serán como mínimo de EI 120, además no existe ninguna zona de riesgo especial alto.

3 Con el fin de limitar el riesgo de propagación vertical del incendio por fachada entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas más altas del edificio, o bien hacia una escalera protegida o hacia un pasillo protegido desde otras zonas, dicha fachada debe ser al menos EI 60 en una franja de 1 m de altura, como mínimo, medida sobre el plano de la fachada. En caso de existir elementos salientes aptos para impedir el paso de las llamas, la altura de dicha franja podrá reducirse en la dimensión del citado saliente.

No será de aplicación debido a que los elementos de separación serán como mínimo de EI 120, además no existe ninguna zona de riesgo especial alto.

4 La clase de reacción al fuego de los sistemas constructivos de fachada que ocupen más del 10% de su superficie será, en función de la altura total de la fachada:

- D-s3,d0 en fachadas de altura hasta 10 m;

- C-s3,d0 en fachadas de altura hasta 18 m;

- B-s3,d0 en fachadas de altura superior a 18 m.

Se empleará una clase de reacción al fuego C-s3, d0, debido a que en parte del edificio la altura es de 10.5 m.

5 Los sistemas de aislamiento situados en el interior de cámaras ventiladas deben tener al menos la siguiente clasificación de reacción al fuego en función de la altura total de la fachada:

- D-s3,d0 en fachadas de altura hasta 10 m;

- B-s3,d0 en fachadas de altura hasta 28 m;

- A2-s3,d0 en fachadas de altura superior a 28 m.

Debe limitarse el desarrollo vertical de las cámaras ventiladas de fachada en continuidad con los forjados resistentes al fuego que separan sectores de incendio. La inclusión de barreras E 30 se puede considerar un procedimiento válido para limitar dicho desarrollo vertical.

Se empleará un aislamiento de tipo B-s3, d0, en el interior de las cámaras ventiladas debido a que en parte del edificio la altura es de 10.5 m.

6 En aquellas fachadas de altura igual o inferior a 18 m cuyo arranque inferior sea accesible al público desde la rasante exterior o desde una cubierta, la clase de reacción al fuego, tanto de los sistemas constructivos mencionados en el punto 4 como de aquellos situados en el interior de cámaras ventiladas en su caso, debe ser al menos B-s3,d0 hasta una altura de 3,5 m como mínimo.

2 Cubiertas

1 Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta, ya sea entre dos edificios colindantes, ya sea en un mismo edificio, esta tendrá una resistencia al fuego REI 60, como mínimo, en una franja de 0,50 m de anchura medida desde el edificio colindante, así como en una franja de 1,00 m de anchura situada sobre el encuentro con la cubierta de todo elemento compartimentador de un sector de incendio o de un local de riesgo especial alto. Como alternativa a la condición anterior puede optarse por prolongar la medianería o el elemento compartimentador 0,60 m por encima del acabado de la cubierta.

2 En el encuentro entre una cubierta y una fachada que pertenezcan a sectores de incendio o a edificios diferentes, la altura h sobre la cubierta a la que deberá estar cualquier zona de fachada cuya resistencia al fuego no sea al menos EI 60 será la que se indica a continuación, en función de la distancia d de la fachada, en proyección horizontal, a la que esté cualquier zona de la cubierta cuya resistencia al fuego tampoco alcance dicho valor.

No aplicable al no existir edificios colindantes, y al existir un único sector de incendio.

3 Los materiales que ocupen más del 10% del revestimiento o acabado exterior de las zonas de cubierta situadas a menos de 5 m de distancia de la proyección vertical de cualquier zona de fachada, del mismo o de otro edificio, cuya resistencia al fuego no sea al menos EI 60, incluida la cara superior de los voladizos cuyo saliente exceda de 1 m, así como los lucernarios, claraboyas y cualquier otro elemento de iluminación o ventilación, deben pertenecer a la clase de reacción al fuego BROOF (t1).

No aplicable ya que tal y como se establece en el punto 1 de este apartado, la resistencia al fuego de los elementos de la cubierta será como mínimo EI 60.

Sección SI 3

Evacuación de ocupantes

1 Compatibilidad de los elementos de evacuación

1 Los establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia de cualquier superficie y los de uso Docente, Hospitalario, Residencial Público o Administrativo cuya superficie construida sea mayor que 1.500 m2, si están integrados en un edificio cuyo uso previsto principal sea distinto del suyo, deben cumplir las siguientes condiciones:

a) sus salidas de uso habitual y los recorridos hasta el espacio exterior seguro estarán situados en elementos independientes de las zonas comunes del edificio y compartimentados respecto de éste de igual forma que deba estarlo el establecimiento en cuestión, según lo establecido en el capítulo 1 de la Sección 1 de este DB. No obstante, dichos elementos podrán servir como salida de emergencia de otras zonas del edificio.

b) sus salidas de emergencia podrán comunicar con un elemento común de evacuación del edificio a través de un vestíbulo de independencia, siempre que dicho elemento de evacuación esté dimensionado teniendo en cuenta dicha circunstancia.

No aplicable al tratarse de un edificio de uso Residencial como uso principal y único.

2 Como excepción, los establecimientos de uso Pública Concurrencia cuya superficie construida total no exceda de 500 m² y estén integrados en centros comerciales podrán tener salidas de uso habitual o salidas de emergencia a las zonas comunes de circulación del centro. Cuando su superficie sea mayor que la indicada, al menos las salidas de emergencia serán independientes respecto de dichas zonas comunes.

No aplicable al no tratarse de un edificio de uso Pública Concurrencia.

2 Cálculo de la ocupación

1 Para calcular la ocupación deben tomarse los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1 en función de la superficie útil de cada zona, salvo cuando sea previsible una ocupación mayor o bien cuando sea exigible una ocupación menor en aplicación de alguna disposición legal de obligado cumplimiento, como puede ser en el caso de establecimientos hoteleros, docentes, hospitales, etc. En aquellos recintos o zonas no incluidos en la tabla se deben aplicar los valores correspondientes a los que sean más asimilables.

| Tabla 2.1. Densidades de ocupación ⁽¹⁾ | | |
|---|---|-------------------------------|
| <i>Uso previsto</i> | <i>Zona, tipo de actividad</i> | <i>Ocupación (m²/persona)</i> |
| Cualquiera | Zonas de ocupación ocasional y accesibles únicamente a efectos de mantenimiento: salas de máquinas, locales para material de limpieza, etc. | <i>Ocupación nula</i> |
| | Aseos de planta | 3 |
| <i>Residencial Vivienda</i> | Plantas de vivienda | 20 |
| <i>Residencial Público</i> | Zonas de alojamiento | 20 |
| | Salones de uso múltiple | 1 |
| | Vestíbulos generales y zonas generales de uso público en plantas de sótano, baja y entreplanta | 2 |
| <i>Administrativo</i> | Plantas o zonas de oficinas | 10 |
| | Vestíbulos generales y zonas de uso público | 2 |

| | |
|---|-----|
| Zonas de público sentado en bares, cafeterías, restaurantes, etc. | 1,5 |
| Salas de espera, salas de lectura en bibliotecas, zonas de uso público en museos, galerías de arte, ferias y exposiciones, etc. | 2 |
| Vestíbulos generales, zonas de uso público en plantas de sótano, baja y entreplanta | 2 |
| Vestíbulos, vestuarios, camerinos y otras dependencias similares y anejas a salas de espectáculos y de reunión | 2 |
| Zonas de público en terminales de transporte | 10 |
| Zonas de servicio de bares, restaurantes, cafeterías, etc. | 10 |
| Archivos, almacenes | 40 |

De acuerdo con la tabla 2.1 en la que se especifica la densidad de ocupación por unidad de superficie con respecto al uso previsto del edificio y la zona o tipo de actividad, se ha obtenido una ocupación total de 614 personas para todo el edificio.

Ya que el edificio tiene dos partes diferenciadas, es decir la parte de las viviendas y la zona común, y la superficie por planta es muy dispar, se divide la ocupación total por planta y se tendrán en cuenta estos datos para la resolución de los siguientes apartados.

Teniendo en cuenta la superficie total de las viviendas y la ocupación que a estas se les asocia, las viviendas contarán con un máximo de 83 personas. Por otro lado, en la zona común de la planta baja la ocupación será de 367 personas, 92 personas en planta primera y 72 en la última planta.

2 A efectos de determinar la ocupación, se debe tener en cuenta el carácter simultáneo o alternativo de las diferentes zonas de un edificio, considerando el régimen de actividad y de uso previsto para el mismo.

3 Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación

1 En la tabla 3.1 se indica el número de salidas que debe haber en cada caso, como mínimo, así como la longitud de los recorridos de evacuación hasta ellas.

De acuerdo a la tabla 3.1 de este apartado, las plantas superiores de uso biblioteca y coworking respectivamente, responderán a las condiciones indicadas en el primer apartado de la tabla, al poseer una única salida de planta, mientras que la planta inferior cumplirá con las indicaciones de plantas con más de una salida de planta o de recinto.

La ocupación tanto de la planta primera como segunda, no excede de la indicada en la tabla según el cálculo del apartado 2 del SI 3 de este documento.

La altura de evacuación en sentido descendente es inferior a 28 metros, por lo que la evacuación de los ocupantes de las plantas superiores cumple con lo exigido en la tabla.

Por otro lado, la planta baja cuenta con 4 salidas al exterior, por lo tanto, desde cualquier punto el recorrido a una salida es menor a 50 m.

4 Dimensionado de los medios de evacuación

4.1 Criterios para la asignación de los ocupantes

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

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

| Tabla 3.1. Número de <i>salidas de planta</i> y longitud de los <i>recorridos de evacuación</i> ⁽¹⁾ | |
|--|--|
| Número de salidas existentes | Condiciones |
| Plantas o <i>recintos</i> que disponen de una única <i>salida de planta</i> o salida de <i>recinto</i> respectivamente | No se admite en <i>uso Hospitalario</i> , en las plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo, así como en salas o unidades para pacientes hospitalizados cuya superficie construida exceda de 90 m². <p>La ocupación no excede de 100 personas, excepto en los casos que se indican a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none">500 personas en el conjunto del edificio, en el caso de <i>salida de un edificio de viviendas</i>; 50 personas en zonas desde las que la evacuación hasta una <i>salida de planta</i> deba salvar una altura mayor que 2 m en sentido ascendente; 50 alumnos en escuelas infantiles, o de enseñanza primaria o secundaria. |
| | La longitud de los <i>recorridos de evacuación</i> hasta una <i>salida de planta</i> no excede de 25 m, excepto en los casos que se indican a continuación: <ul style="list-style-type: none">35 m en <i>uso Aparcamiento</i>; 50 m si se trata de una planta, incluso de <i>uso Aparcamiento</i>, que tiene una salida directa al <i>espacio exterior seguro</i> y la ocupación no excede de 25 personas, o bien de un espacio al aire libre en el que el riesgo de incendio sea irrelevante, por ejemplo, una cubierta de edificio, una terraza, etc. |
| | La <i>altura de evacuación</i> descendente de la planta considerada no excede de 28 m, excepto en <i>uso Residencial Público</i> , en cuyo caso es, como máximo, la segunda planta por encima de la de <i>salida de edificio</i> ⁽²⁾ , o de 10 m cuando la evacuación sea ascendente. |
| Plantas o <i>recintos</i> que disponen de más de una <i>salida de planta</i> o salida de <i>recinto</i> respectivamente ⁽³⁾ | La longitud de los <i>recorridos de evacuación</i> hasta alguna <i>salida de planta</i> no excede de 50 m, excepto en los casos que se indican a continuación: <ul style="list-style-type: none">35 m en zonas en las que se prevea la presencia de ocupantes que duermen, o en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en <i>uso Hospitalario</i> y en plantas de escuela infantil o de enseñanza primaria. 75 m en espacios al aire libre en los que el riesgo de declaración de un incendio sea irrelevante, por ejemplo, una cubierta de edificio, una terraza, etc. |
| | La longitud de los <i>recorridos de evacuación</i> desde su origen hasta llegar a algún punto desde el cual existan al menos dos <i>recorridos alternativos</i> no excede de 15 m en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en <i>uso Hospitalario</i> o de la longitud máxima admisible cuando se dispone de una sola salida, en el resto de los casos. |
| | Si la <i>altura de evacuación</i> descendente de la planta obliga a que exista más de una <i>salida de planta</i> o si más de 50 personas precisan salvar en sentido ascendente una <i>altura de evacuación</i> mayor que 2 m, al menos dos <i>salidas de planta</i> conducen a dos escaleras diferentes. |

^[1] La longitud de los recorridos de evacuación que se indican se puede aumentar un 25% cuando se trate de sectores de incendio protegidos con una instalación automática de extinción.

^[2] Si el establecimiento no excede de 20 plazas de alojamiento y está dotado de un sistema de detección y alarma, puede aplicarse el límite general de 28 m de altura de evacuación.

^[3] La planta de salida del edificio debe contar con más de una salida:

- en el caso de edificios de *Uso Residencial Vivienda*, cuando la ocupación total del edificio exceda de 500 personas.
- en el resto de los usos, cuando le sea exigible considerando únicamente la ocupación de dicha planta, o bien cuando el edificio esté obligado a tener más de una escalera para la evacuación descendente o más de una para evacuación ascendente.

sean no protegidas y no compartimentadas, debe considerarse inutilizada en su totalidad alguna de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

No es de aplicación ya que existe una sola escalera de evacuación.

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

4.2 Cálculo

1 El dimensionado de los elementos de evacuación debe realizarse conforme a lo que se indica en la tabla 4.1.

| Tabla 4.1 Dimensionado de los elementos de la evacuación | |
|--|---|
| Tipo de elemento | Dimensionado |
| Puertas y pasos | A ≥ P / 200 ⁽¹⁾ ≥ 0,60 m ⁽²⁾ <p>La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 m, ni exceder de 1,23 m.</p> |
| Pasillos y rampas | A ≥ P / 200 ≥ 1,00 m ⁽³⁾⁽⁴⁾⁽⁵⁾ |
| Pasos entre filas de asientos fijos en salas para público tales como cines, teatros, auditorios, etc. ⁽⁶⁾ | En filas con salida a pasillo únicamente por uno de sus extremos, A ≥ 30 cm cuando tengan 7 asientos y 2,5 cm más por cada asiento adicional, hasta un máximo admisible de 12 asientos. <p>En filas con salida a pasillo por sus dos extremos, A ≥ 30 cm en filas de 14 asientos como máximo y 1,25 cm más por cada asiento adicional. Para 30 asientos o más: A ≥ 50 cm.⁽⁷⁾</p> <p>Cada 25 filas, como máximo, se dispondrá un paso entre filas cuya anchura sea 1,20 m, como mínimo.</p> |
| Escaleras no protegidas ⁽⁸⁾ | |
| para evacuación descendente | A ≥ P / 160 ⁽⁹⁾ |
| para evacuación ascendente | A ≥ P / (160-10h) ⁽⁹⁾ |
| Escaleras protegidas | E ≤ 3 S + 160 A _S ⁽⁹⁾ |
| Pasillos protegidos | P ≤ 3 S + 200 A ⁽⁹⁾ |

De acuerdo a la tabla 4.1, todas las puertas existentes en el proyecto cumplen con las exigencias en cuanto a anchura de paso para la evacuación de ocupantes.

Por otro lado, la escalera del proyecto cumple con los requisitos exigidos para escalera no protegida de la tabla anterior, esta dimensión es de 1.10 m.

En la tabla 4.2 se muestra la anchura de la escalera necesaria según el número de ocupantes que pueden utilizar la escalera, en sentido descendente en el caso del proyecto. Al ser la anchura de la escalera 1.10 m y la ocupación de ambas plantas superiores 164, la escalera cumple con lo exigido en este apartado.

| Tabla 4.2. Capacidad de evacuación de las escaleras en función de su anchura | | | | | | | | |
|--|--------------------------------------|------------------------|---|------------|------------|------------|------------|-----------------|
| Anchura de la escalera en m | Escalera no protegida | | Escalera protegida (evacuación descendente o ascendente) ⁽¹⁾ | | | | | |
| | Evacuación ascendente ⁽²⁾ | Evacuación descendente | Nº de plantas | | | | | |
| | | | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | cada planta más |
| 1,00 | 132 | 160 | 224 | 288 | 352 | 416 | 480 | +32 |
| 1,10 | 145 | 176 | 248 | 320 | 392 | 464 | 536 | +36 |
| 1,20 | 158 | 192 | 274 | 356 | 438 | 520 | 602 | +41 |
| 1,30 | 171 | 208 | 302 | 396 | 490 | 584 | 678 | +47 |
| 1,40 | 184 | 224 | 328 | 432 | 536 | 640 | 744 | +52 |
| 1,50 | 198 | 240 | 356 | 472 | 588 | 704 | 820 | +58 |
| 1,60 | 211 | 256 | 384 | 512 | 640 | 768 | 896 | +64 |

5 Protección de las escaleras

1 En la tabla 5.1 se indican las condiciones de protección que deben cumplir las escaleras previstas para evacuación.

| Tabla 5.1. Protección de las escaleras | | | |
|--|---|---------------------------------|--------------------------------|
| <i>Uso previsto</i> ⁽¹⁾ | Condiciones según tipo de protección de la escalera | | |
| | <i>h = altura de evacuación de la escalera</i> | | |
| | P = número de personas a las que sirve en el conjunto de plantas | | |
| | No protegida | Protegida ⁽²⁾ | Especialmente protegida |
| Escaleras para evacuación descendente | | | |
| <i>Residencial Vivienda</i> | h ≤ 14 m | h ≤ 28 m | |
| <i>Administrativo, Docente,</i> | h ≤ 14 m | h ≤ 28 m | |
| <i>Comercial, Pública Concu-rrencia</i> | h ≤ 10 m | h ≤ 20 m | |
| <i>Residencial Público</i> | Baja más una | h ≤ 28 m ⁽³⁾ | |
| <i>Hospitalario</i> | | | Se admite en todo caso |
| zonas de hospitalización o de tratamiento intensivo | No se admite | h ≤ 14 m | |
| otras zonas | h ≤ 10 m | h ≤ 20 m | |
| Aparcamiento | No se admite | No se admite | |

No será necesario disponer de escalera protegida en el proyecto ya que el edificio es de uso Residencial, la altura máxima para la evacuación descendente exigida en la tabla 5.1 es de 14 metros de altura, 3,5 m superior a la altura total del edificio.

6 Puertas situadas en recorridos de evacuación

1 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.

2 Se considera que satisfacen el anterior requisito funcional los dispositivos de apertura mediante manilla o pulsador conforme a la norma UNE-EN 179:2009, cuando se trate de la evacuación de zonas ocupadas por personas que en su mayoría estén familiarizados con la puerta considerada, así como en caso contrario, cuando se trate de puertas con apertura en el sentido de la evacuación conforme al punto 3 siguiente, los de barra horizontal de empuje o de deslizamiento conforme a la norma UNE EN 1125:2009.

3 Abrirá en el sentido de la evacuación toda puerta de salida:

- a) prevista para el paso de más de 200 personas en edificios de uso Residencial Vivienda o de 100 personas en los demás casos, o bien.
- b) prevista para más de 50 ocupantes del recinto o espacio en el que esté situada. Para la determinación del número de personas que se indica en a) y b) se deberán tener en cuenta los criterios de asignación de los ocupantes establecidos en el apartado 4.1 de esta Sección.

4 Cuando existan puertas giratorias, deben disponerse puertas abatibles de apertura manual contiguas a ellas, excepto en el caso de que las giratorias sean automáticas y dispongan de

un sistema que permita el abatimiento de sus hojas en el sentido de la evacuación, ante una emergencia o incluso en el caso de fallo de suministro eléctrico, mediante la aplicación manual de una fuerza no superior a 220 N. La anchura útil de este tipo de puertas y de las de giro automático después de su abatimiento, debe estar dimensionada para la evacuación total prevista.

No es aplicable al no existir puertas giratorias en el proyecto.

5 Las puertas peatonales automáticas dispondrán de un sistema que en caso de fallo en el suministro eléctrico o en caso de señal de emergencia, cumplirá las siguientes condiciones, excepto en posición de cerrado seguro:

a) Que, cuando se trate de una puerta corredera o plegable, abra y mantenga la puerta abierta o bien permita su apertura abatible en el sentido de la evacuación mediante simple empuje con una fuerza total que no exceda de 220 N. La opción de apertura abatible no se admite cuando la puerta esté situada en un itinerario accesible según DB SUA.

b) Que, cuando se trate de una puerta abatible o giro-batiente (oscilo-batiente), abra y mantenga la puerta abierta o bien permita su abatimiento en el sentido de la evacuación mediante simple empuje con una fuerza total que no exceda de 150 N. Cuando la puerta esté situada en un itinerario accesible según DB SUA, dicha fuerza no excederá de 25 N, en general, y de 65 N cuando sea resistente al fuego.

La fuerza de apertura abatible se considera aplicada de forma estática en el borde de la hoja, perpendicularmente a la misma y a una altura de 1000 ±10 mm.

Las puertas peatonales automáticas se someterán obligatoriamente a las condiciones de mantenimiento conforme a la norma UNE 85121:2018.

Todas las puertas del proyecto han sido diseñadas teniendo en cuenta los anteriores apartados para el cumplimiento de la normativa.

7 Señalización de los medios de evacuación

1 Se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:

a) Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", excepto en edificios de uso Residencial Vivienda y, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m², sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.

b) La señal con el rótulo "Salida de emergencia" debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.

c) Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.

d) En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.

e) En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación debe disponerse la señal con el rótulo "Sin salida" en lugar fácilmente visible, pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.

f) Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida, conforme a lo establecido en el capítulo 4 de esta Sección.

g) Los itinerarios accesibles (ver definición en el Anejo A del DB SUA) para personas con discapacidad que conduzcan a una zona de refugio, a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, o a una salida del edificio accesible se señalarán mediante las señales establecidas en los párrafos anteriores a), b), c) y d) acompañadas del SIA (Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad). Cuando dichos itinerarios accesibles conduzcan a una zona de refugio o a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación

de personas con discapacidad, irán además acompañadas del rótulo "ZONA DE REFUGIO".

h) La superficie de las zonas de refugio se señalará mediante diferente color en el pavimento y el rótulo "ZONA DE REFUGIO" acompañado del SIA colocado en una pared adyacente a la zona.

2 Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

Los recorridos de evacuación y las salidas serán señaladas de acuerdo a los puntos expuestos anteriormente.

8 Control del humo de incendio

1 En los casos que se indican a continuación se debe instalar un sistema de control del humo de incendio capaz de garantizar dicho control durante la evacuación de los ocupantes, de forma que ésta se pueda llevar a cabo en condiciones de seguridad:

a) Zonas de uso Aparcamiento que no tengan la consideración de aparcamiento abierto;

b) Establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia cuya ocupación exceda de 1000 personas;

c) Atrios, cuando su ocupación en el conjunto de las zonas y plantas que constituyan un mismo sector de incendio, exceda de 500 personas, o bien cuando esté previsto para ser utilizado para la evacuación de más de 500 personas.

2 El diseño, cálculo, instalación y mantenimiento del sistema pueden realizarse de acuerdo con las normas UNE 23584:2008, UNE 23585:2017 y UNE-EN 12101-6:2006.

En zonas de uso Aparcamiento se consideran válidos los sistemas de ventilación conforme a lo establecido en el DB HS-3, los cuales, cuando sean mecánicos, cumplirán las siguientes condiciones adicionales a las allí establecidas:

a) El sistema debe ser capaz de extraer un caudal de aire de 150 l/plaza·s con una aportación máxima de 120 l/plazas y debe activarse automáticamente en caso de incendio mediante una instalación de detección, En plantas cuya altura exceda de 4 m deben cerrarse mediante compuertas automáticas E300 60 las aberturas de extracción de aire más cercanas al suelo, cuando el sistema disponga de ellas.

b) Los ventiladores, incluidos los de impulsión para vencer pérdidas de carga y/o regular el flujo, deben tener una clasificación F300 60 .

c) Los conductos que transcurran por un único sector de incendio deben tener una clasificación E300 60. Los que atraviesen elementos separadores de sectores de incendio deben tener una clasificación EI 60.

No es aplicable ya que se trata de un edificio de uso residencial, el cual no queda especificado en este apartado, por lo tanto, no es necesaria la instalación de un sistema de control de humo.

9 Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio

1 En los edificios de uso Residencial Vivienda con altura de evacuación superior a 28 m, de uso Residencial Público, Administrativo o Docente con altura de evacuación superior a 14 m, de uso Comercial o Pública Concurrencia con altura de evacuación superior a 10 m o en plantas de uso Aparcamiento cuya superficie exceda de 1.500 m2 , toda planta que no sea zona de ocupación nula y que no disponga de alguna salida del edificio accesible dispondrá de posibilidad de paso a un sector de incendio alternativo mediante una salida de planta accesible o bien de una zona de refugio apta para el número de plazas que se indica a continuación:

- una para usuario de silla de ruedas por cada 100 ocupantes o fracción, conforme a S13-2;

- excepto en uso Residencial Vivienda, una para persona con otro tipo de movilidad reducida por cada 33 ocupantes o fracción, conforme a S13-2. En terminales de transporte podrán utilizarse bases estadísticas propias para estimar el número de plazas reservadas a personas con discapacidad.

No será de aplicación, ya que la altura de evacuación del proyecto es mucho menor que la exigible en este documento para uso residencial.

2 Toda planta que disponga de zonas de refugio o de una salida de planta accesible de paso a un sector alternativo contará con algún itinerario accesible entre todo origen de evacuación situado en una zona accesible.

No es aplicable ya que no es necesaria una zona de refugio según lo indicado en el punto anterior.

3 Toda planta de salida del edificio dispondrá de algún itinerario accesible desde todo origen de evacuación situado en una zona accesible hasta alguna salida del edificio accesible.

Tanto el edificio como los exteriores del mismo han sido proyectados de forma que los itinerarios cumplan con los requisitos de accesibilidad.

4 En plantas de salida del edificio podrán habilitarse salidas de emergencia accesibles para personas con discapacidad diferentes de los accesos principales del edificio.

Todas las salidas de edificio son accesibles para todas las personas, sin hacer diferenciación entre ellas.

Sección SI 4

Instalación de protección contra incendios

1 Dotación de instalaciones de protección contra incendios

1 Los edificios deben disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1. El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el "Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios", en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación. La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.

Los locales de riesgo especial, así como aquellas zonas cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que estén integradas y que, conforme a la tabla 1.1 del Capítulo 1 de la Sección 1 de este DB, deban constituir un sector de incendio diferente, deben disponer de la dotación de instalaciones que se indica para cada local de riesgo especial, así como para cada zona, en función de su uso previsto, pero en ningún caso será inferior a la exiada con carácter general para el uso principal del edificio o del establecimiento.

| Tabla 1.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios | |
|--|--|
| Uso previsto del edificio o establecimiento | Condiciones |
| Instalación | |
| En general | |
| Extintores portátiles | <p>Uno de eficacia 21A -113B:</p> <ul style="list-style-type: none">A 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación. En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1⁽¹⁾ de este DB. |
| Bocas de incendio equipadas | En zonas de riesgo especial alto, conforme al capítulo 2 de la Sección SI1, en las que el riesgo se deba principalmente a materias combustibles sólidas ⁽²⁾ |
| Ascensor de emergencia | En las plantas cuya altura de evacuación exceda de 28 m |
| Hidrantes exteriores | <p>Si la altura de evacuación descendente excede de 28 m o si la ascendente excede de 6 m, así como en establecimientos de densidad de ocupación mayor que 1 persona cada 5 m² y cuya superficie construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m² .</p> <p>Al menos un hidrante hasta 10.000 m² de superficie construida y uno más por cada 10.000 m² adicionales o fracción.⁽³⁾</p> |
| Residencial Vivienda | |
| Columna seca⁽⁵⁾ | Si la altura de evacuación excede de 24 m. |
| Sistema de detección y de alarma de incendio | Si la altura de evacuación excede de 50 m. ⁽⁶⁾ |
| Hidrantes exteriores | Uno si la superficie total construida esté comprendida entre 5.000 y 10.000 m². Uno más por cada 10.000 m² adicionales o fracción. ⁽⁷⁾ |

De acuerdo con la tabla 1.1 será necesario disponer de extintores portátiles de eficacia 21ª-113B a 15 metros del origen de evacuación en cada planta, así como en las zonas de riesgo especial.

Por otro lado, debido al uso residencial del edificio, no serán necesarios ni la instalación de columna seca ni de un sistema de detección y de alarma de incendio ya que la altura de evacuación es de 7 m. Además tampoco será necesaria la instalación de hidratantes exteriores ya que la superficie total no supera los 5 000 m².

2 Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios

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

Sección SI 5

Intervención de los bomberos

1 Condiciones de aproximación y entorno

1.1 Aproximación a los edificios

1 Los viales de aproximación de los vehículos de los bomberos a los espacios de maniobra a los que se refiere el apartado 1.2, deben cumplir las condiciones siguientes:

a) anchura mínima libre 3,5 m;
b) altura mínima libre o gálibo 4,5 m;
c) capacidad portante del vial 20 kN/m².
2 En los tramos curvos, el carril de rodadura debe quedar delimitado por la traza de una corona circular cuyos radios mínimos deben ser 5,30 m y 12,50 m, con una anchura libre para circulación de 7,20 m.

Se cumple lo establecido en el apartado ya que la anchura de la calle es de 6 metros y la entrada de vehículos proyectada es de 7.5 metros.

1.2 Entorno de los edificios

1 Los edificios con una altura de evacuación descendente mayor que 9 m deben disponer de un espacio de maniobra para los bomberos que cumpla las siguientes condiciones a lo largo de las fachadas en las que estén situados los accesos, o bien al interior del edificio, o bien al espacio abierto interior en el que se encuentren aquellos:

a) anchura mínima libre 5 m
b) altura libre la del edificio
c) separación máxima del vehículo de bomberos a la fachada del edificio
- edificios de hasta 15 m de altura de evacuación 23 m
- edificios de más de 15 m y hasta 20 m de altura de evacuación 18 m
- edificios de más de 20 m de altura de evacuación 10 m
d) distancia máxima hasta los accesos al edificio necesarios para poder llegar hasta todas sus zonas 30 m
e) pendiente máxima 10%
f) resistencia al punzonamiento del suelo 100 kN sobre 20 cm

No es aplicable ya que no se superan los 9 m de altura de evacuación.

2 La condición referida al punzonamiento debe cumplirse en las tapas de registro de las canalizaciones de servicios públicos situadas en ese espacio, cuando sus dimensiones fueran mayores que 0,15m x 0,15m, debiendo ceñirse a las especificaciones de la norma UNE-EN 124:2015.

No es aplicable puesto que va en concordancia con el apartado anterior.

3 El espacio de maniobra debe mantenerse libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines, mojones u otros obstáculos. De igual forma, donde se prevea el acceso a una fachada con escaleras o plataformas hidráulicas, se evitarán elementos tales como cables eléctricos aéreos o ramas de árboles que puedan interferir con las escaleras, etc.

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

No es aplicable al no ser necesaria la instalación de columna seca, tal y como se ha indicado en los apartados anteriores del documento.

5 En las vías de acceso sin salida de más de 20 m de largo se dispondrá de un espacio suficiente para la maniobra de los vehículos del servicio de extinción de incendios.

No es aplicable al no existir vías sin salida.

2 Accesibilidad por fachada

1 Las fachadas a las que se hace referencia en el apartado 1.2 deben disponer de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Dichos huecos deben cumplir las condiciones siguientes:

a) Facilitar el acceso a cada una de las plantas del edificio, de forma que la altura del alféizar respecto del nivel de la planta a la que accede no sea mayor que 1,20 m;
b) Sus dimensiones horizontal y vertical deben ser, al menos, 0,80 m y 1,20 m respectivamente. La distancia máxima entre los ejes verticales de dos huecos consecutivos no debe exceder de 25 m, medida sobre la fachada;
c) No se deben instalar en fachada elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio a través de dichos huecos, a excepción de los elementos de seguridad situados en los huecos de las plantas cuya altura de evacuación no exceda de 9 m.

No será de aplicación debido a que el punto 1.2 al que hace referencia, no se aplica al proyecto por poseer una altura de evacuación descendente inferior de 9 metros, tal y como se establece en dicho apartado.

2 Los aparcamientos robotizados dispondrán, en cada sector de incendios en que estén compartimentados, de una vía compartimentada con elementos EI 120 y puertas EI2 60-C5 que permita el acceso de los bomberos hasta cada nivel existente, así como de un sistema mecánico de extracción de humo capaz realizar 3 renovaciones/hora.

No será de aplicación al no disponer de aparcamiento robotizado.

Sección SI 6

Resistencia al fuego de la estructura

1 Generalidades

1 La elevación de la temperatura que se produce como consecuencia de un incendio en un edificio afecta a su estructura de dos formas diferentes. Por un lado, los materiales ven afectadas sus propiedades, modificándose de forma importante su capacidad mecánica. Por otro, aparecen acciones indirectas como consecuencia de las deformaciones de los elementos, que generalmente dan lugar a tensiones que se suman a las debidas a otras acciones.

2 En este Documento Básico se indican únicamente métodos simplificados de cálculo suficientemente aproximados para la mayoría de las situaciones habituales (véase anejos B a F). Estos métodos sólo recogen el estudio de la resistencia al fuego de los elementos estructurales individuales ante la curva normalizada tiempo temperatura.

3 Pueden adoptarse otros modelos de incendio para representar la evolución de la temperatura durante el incendio, tales como las denominadas curvas paramétricas o, para efectos locales los modelos de incendio de una o dos zonas o de fuegos localizados o métodos basados en dinámica de fluidos (CFD, según siglas inglesas) tales como los que se contemplan en la norma UNE-EN 1991-1-2:2004. En dicha norma se recogen, asimismo, también otras curvas nominales para fuego exterior o para incendios producidos por combustibles de gran poder calorífico, como hidrocarburos, y métodos para el estudio de los elementos externos situados fuera de la envolvente del sector de incendio y a los que el fuego afecta a través de las aberturas en fachada.

4 En las normas UNE-EN 1992-1-2:2011, UNE-EN 1993-1-2:2016, UNE-EN 1994-1-2:2016, UNE-EN 1995-1-

^[1]
^[2]

Sección SI 6

Resistencia al fuego de la estructura

1 Generalidades

1 La elevación de la temperatura que se produce como consecuencia de un incendio en un edificio afecta a su estructura de dos formas diferentes. Por un lado, los materiales ven afectadas sus propiedades, modificándose de forma importante su capacidad mecánica. Por otro, aparecen acciones indirectas como consecuencia de las deformaciones de los elementos, que generalmente dan lugar a tensiones que se suman a las debidas a otras acciones.

2 En este Documento Básico se indican únicamente métodos simplificados de cálculo suficientemente aproximados para la mayoría de las situaciones habituales (véase anejos B a F). Estos métodos sólo recogen el estudio de la resistencia al fuego de los elementos estructurales individuales ante la curva normalizada tiempo temperatura.

3 Pueden adoptarse otros modelos de incendio para representar la evolución de la temperatura durante el incendio, tales como las denominadas curvas paramétricas o, para efectos locales los modelos de incendio de una o dos zonas o de fuegos localizados o métodos basados en dinámica de fluidos (CFD, según siglas inglesas) tales como los que se contemplan en la norma UNE-EN 1991-1-2:2004. En dicha norma se recogen, asimismo, también otras curvas nominales para fuego exterior o para incendios producidos por combustibles de gran poder calorífico, como hidrocarburos, y métodos para el estudio de los elementos externos situados fuera de la envolvente del sector de incendio y a los que el fuego afecta a través de las aberturas en fachada.

4 En las normas UNE-EN 1992-1-2:2011, UNE-EN 1993-1-2:2016, UNE-EN 1994-1-2:2016, UNE-EN 1995-1-2:2016, se incluyen modelos de resistencia para los materiales.

5 Los modelos de incendio citados en el párrafo 3 son adecuados para el estudio de edificios singulares o para el tratamiento global de la estructura o parte de ella, así como cuando se requiera un estudio más ajustado a la situación de incendio real.

6 En cualquier caso, también es válido evaluar el comportamiento de una estructura, de parte de ella o de un elemento estructural mediante la realización de los ensayos que establece el Real Decreto 842/2013 de 31 de octubre.

7 Si se utilizan los métodos simplificados indicados en este Documento Básico no es necesario tener en cuenta las acciones indirectas derivadas del incendio.

2 Resistencia al fuego de la estructura

1 Se admite que un elemento tiene suficiente resistencia al fuego si, durante la duración del incendio, el valor de cálculo del efecto de las acciones, en todo instante *t*, no supera el valor de la resistencia de dicho elemento. En general, basta con hacer la comprobación en el instante de mayor temperatura que, con el modelo de curva normalizada tiempo-temperatura, se produce al final del mismo.

2 En el caso de sectores de riesgo mínimo y en aquellos sectores de incendio en los que, por su tamaño y por la distribución de la carga de fuego, no sea previsible la existencia de fuegos totalmente desarrollados, la comprobación de la resistencia al fuego puede hacerse elemento a elemento mediante el estudio por medio de fuegos localizados, según se indica en el Eurocódigo 1 (UNE-EN 1991-1-2: 2004) situando sucesivamente la carga de fuego en la posición previsible más desfavorable.

3 En este Documento Básico no se considera la capacidad portante de la estructura tras el incendio.

3 Elementos estructurales principales

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

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

| Uso del <i>sector de incendio</i> considerado ⁽¹⁾ | Plantas sobre rasante | | | |
|--|-----------------------|-----------------------------------|-------|-------|
| | Plantas de sótano | altura de evacuación del edificio | | |
| | | ≤15 m | ≤28 m | >28 m |
| Vivienda unifamiliar ⁽²⁾ | R 30 | R 30 | - | - |
| Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo | R 120 | R 60 | R 90 | R 120 |
| Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario | R 120 ⁽³⁾ | R 90 | R 120 | R 180 |
| Aparcamiento (edificio de uso exclusivo o situado sobre otro uso) | | R 90 | | |
| Aparcamiento (situado bajo un uso distinto) | | R 120 ⁽⁴⁾ | | |

Los elementos estructurales del edificio presentarán como mínimo una resistencia al fuego de R60, tal y como se establece en la tabla 3.1 en relación a la altura de evacuación del edificio y su uso docente.

| | |
|-----------------------|-------|
| Riesgo especial bajo | R 90 |
| Riesgo especial medio | R 120 |
| Riesgo especial alto | R 180 |

Los elementos estructurales localizados en zonas de riesgo especial presentarán una resistencia al fuego R90 y R120 de acuerdo a la tabla 3.2, dependiendo del grado de riesgo al que estén sometidos.

2 La estructura principal de las cubiertas ligeras no previstas para ser utilizadas en la evacuación de los ocupantes y cuya altura respecto de la rasante exterior no exceda de 28 m, 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 1 kN/m².

3 Los elementos estructurales de una escalera protegida o de un pasillo protegido que estén contenidos en el recinto de éstos, serán como mínimo R 30. Cuando se trate de escaleras especialmente protegidas no se exige resistencia al fuego a los elementos estructurales.

No es aplicable al no ser necesaria la instalación de escaleras protegidas ni pasillos protegidos, tal y como se ha establecido en puntos anteriores del documento.

4 Elementos estructurales secundarios

1 Los elementos estructurales cuyo colapso ante la acción directa del incendio no pueda ocasionar daños a los ocupantes, ni comprometer la estabilidad global de la estructura, la evacuación o la compartimentación en sectores de incendio del edificio, como puede ser el caso de pequeñas entreplantas o de suelos o escaleras de construcción ligera, etc., no precisan cumplir ninguna exigencia de resistencia al fuego.

No obstante, todo suelo que, teniendo en cuenta lo anterior, deba garantizar la resistencia al

fuego R que se establece en la tabla 3.1 del apartado anterior, debe ser accesible al menos por una escalera que garantice esa misma resistencia o que sea protegida.

2 Las estructuras sustentantes de cerramientos formados por elementos textiles, tales como carpas, serán R 30, excepto cuando se acredite que el elemento textil, además de ser nivel T2 conforme a la norma UNE-EN 15619:2014 o C-s2,d0, conforme a la UNE-EN 13501-1:2007, según se establece en el Capítulo 4 de la Sección 1 de este DB, presenta, en todas sus capas de cubrición, una perforación de superficie igual o mayor que 20 cm2 tras el ensayo definido en la norma UNE-EN 14115:2002

No es aplicable al no existir elementos textiles a modo de cerramiento en el proyecto.

5 Determinación de los efectos de las acciones durante el incendio

1 Deben ser consideradas las mismas acciones permanentes y variables que en el cálculo en situación persistente, si es probable que actúen en caso de incendio.

2 Los efectos de las acciones durante la exposición al incendio deben obtenerse del Documento Básico DB-SE.

3 Los valores de las distintas acciones y coeficientes deben ser obtenidos según se indica en el Documento Básico DB-SE, apartado 4.2.2.

4 Si se emplean los métodos indicados en este Documento Básico para el cálculo de la resistencia al fuego estructural puede tomarse como efecto de la acción de incendio únicamente el derivado del efecto de la temperatura en la resistencia del elemento estructural.

5 Como simplificación para el cálculo se puede estimar el efecto de las acciones de cálculo en situación de incendio a partir del efecto de las acciones de cálculo a temperatura normal, como: *E*_{f,d} = *n**f* *E*_d (5.2) siendo: *E*_d efecto de las acciones de cálculo en situación persistente (temperatura normal); *n**f* factor de reducción.

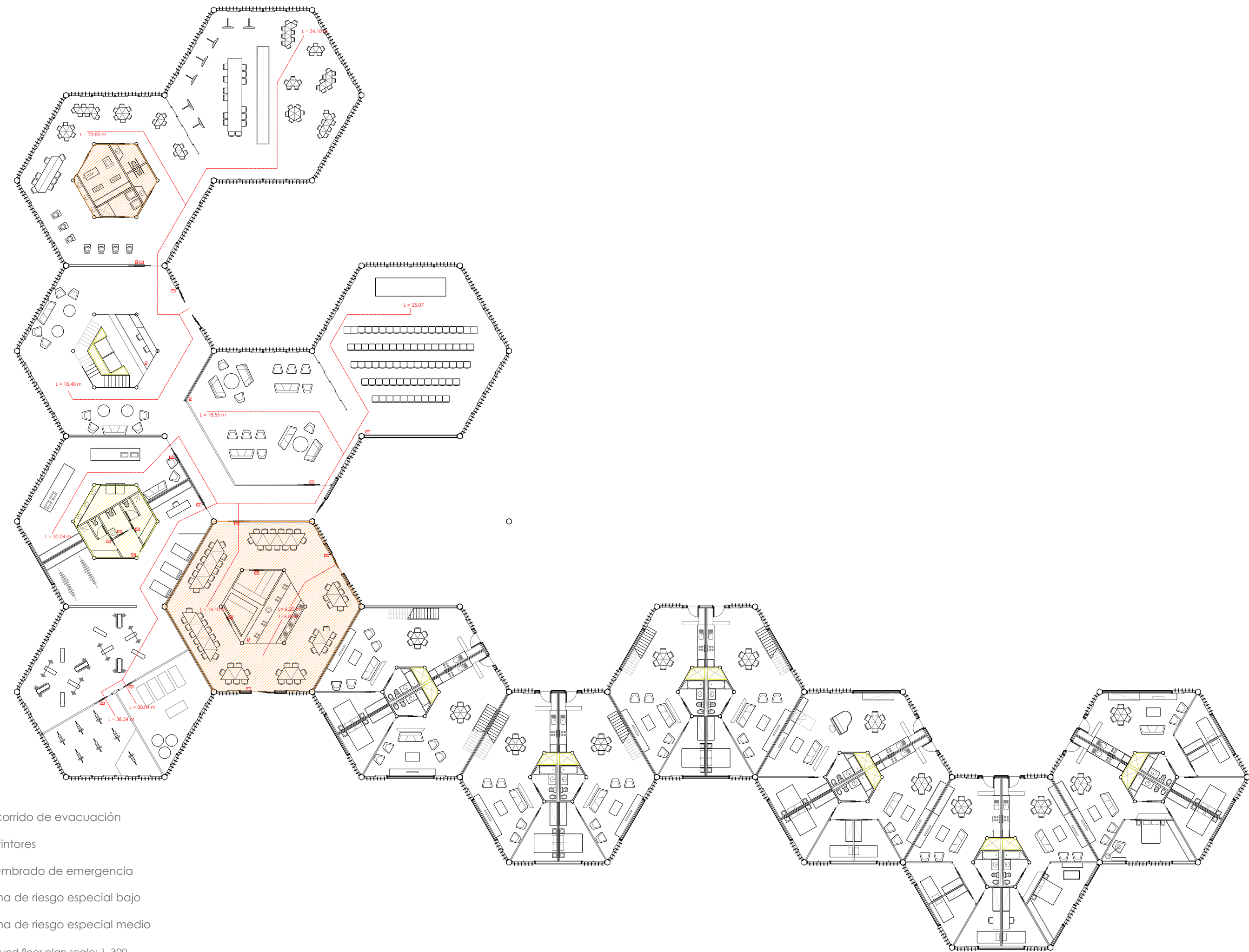
6 Determinación de la resistencia al fuego

- La resistencia al fuego de un elemento puede establecerse de alguna de las formas siguientes:
 - comprobando las dimensiones de su sección transversal con lo indicado en las distintas tablas según el material dadas en los anejos C a F, para las distintas resistencias al fuego;
 - obteniendo su resistencia por los métodos simplificados dados en los mismos anejos.
 - mediante la realización de los ensayos que establece el Real Decreto 842/2013 de 31 de octubre.

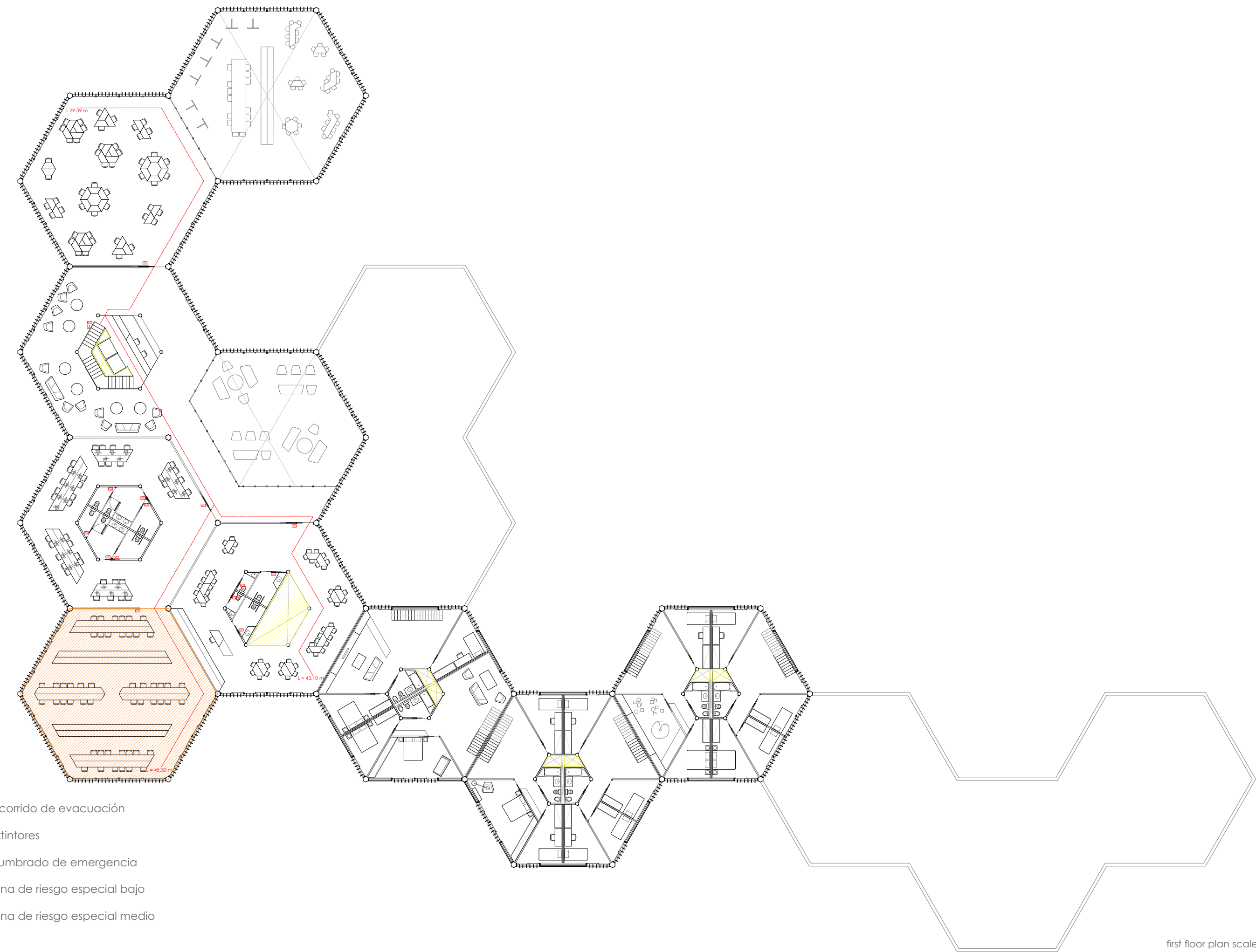
2 En el análisis del elemento puede considerarse que las coacciones en los apoyos y extremos del elemento durante el tiempo de exposición al fuego no varían con respecto a las que se producen a temperatura normal.

3 Cualquier modo de fallo no tenido en cuenta explícitamente en el análisis de esfuerzos o en la respuesta estructural deberá evitarse mediante detalles constructivos apropiados.

4 Si el anejo correspondiente al material específico (C a F) no indica lo contrario, los valores de los coeficientes parciales de resistencia en situación de incendio deben tomarse iguales a la unidad: *γ*_M,*f* = 1



- recorrido de evacuación
- ☒ extintores
- AE alumbrado de emergencia
- ▭ zona de riesgo especial bajo
- ▭ zona de riesgo especial medio



- recorrido de evacuación
- ☒ extintores
- AE alumbrado de emergencia
- ▭ zona de riesgo especial bajo
- ▭ zona de riesgo especial medio

Documento Básico SUA Seguridad de utilización y accesibilidad

Sección SUA 1

Seguridad frente al riesgo de caídas

1 Resbaladidad de los suelos

1 Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos de los edificios o zonas de uso Residencial Público, Sanitario, Docente, Comercial, Administrativo y Pública Concurrencia, excluidas las zonas de ocupación nula definidas en el anejo SI A del DB SI, tendrán una clase adecuada conforme al punto 3 de este apartado.

Debido al uso Residencial del edificio, no es aplicable, aun así, se tendrán en cuenta las recomendaciones.

2 Los suelos se clasifican, en función de su valor de resistencia al deslizamiento R_d , de acuerdo con lo establecido en la tabla 1.1:

| Resistencia al deslizamiento R_d | Clase |
|------------------------------------|-------|
| $R_d \leq 15$ | 0 |
| $15 < R_d \leq 35$ | 1 |
| $35 < R_d \leq 45$ | 2 |
| $R_d > 45$ | 3 |

El valor de resistencia al deslizamiento R_d es el valor PTV obtenido mediante el ensayo del péndulo descrito en la norma UNE 41901:2017 EX. La muestra seleccionada será representativa de las condiciones más desfavorables de resbaladidad.

3 La tabla 1.2 indica la clase que deben tener los suelos, como mínimo, en función de su localización. Dicha clase se mantendrá durante la vida útil del pavimento.

| Localización y características del suelo | Clase |
|--|--------|
| Zonas interiores secas - superficies con pendiente menor que el 6% - superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras | 1 2 |
| Zonas interiores húmedas, tales como las entradas a los edificios desde el espacio exterior ⁽¹⁾, terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas, etc. - superficies con pendiente menor que el 6% - superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras | 2 3 |
| Zonas exteriores. Piscinas ⁽²⁾, Duchas. | 3 |

2 Discontinuidades en el pavimento

1 Excepto en zonas de uso restringido o exteriores y con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de traspies o de tropiezos, el suelo debe cumplir las condiciones siguientes:

a) No tendrá juntas que presenten un resalto de más de 4 mm. Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión (por ejemplo, los cerraderos de puertas) no deben sobresalir del pavimento más de 12 mm y el saliente que exceda de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas no debe formar un ángulo con el pavimento que exceda de 45°.

b) Los desniveles que no excedan de 5 cm se resolverán con una pendiente que no exceda del 25%;

c) En zonas para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 1,5 cm de diámetro.

El pavimento del interior del edificio se realiza con tablas de madera fabricadas para este uso, por lo que se cumplen las anteriores especificaciones.

2 Cuando se dispongan barreras para delimitar zonas de circulación, tendrán una altura de 80 cm como mínimo.

3 En zonas de circulación no se podrá disponer un escalón aislado, ni dos consecutivos, excepto en los casos siguientes.

- en zonas de uso restringido;
- en las zonas comunes de los edificios de uso Residencial Vivienda;
- en los accesos y en las salidas de los edificios;
- en el acceso a un estrado o escenario. En estos casos, si la zona de circulación incluye un itinerario accesible, el o los escalones no podrán disponerse en el mismo.

No es de aplicación ya que no existen escalones en las zonas de circulación.

3 Desniveles

3.1 Protección de los desniveles

1 Con el fin de limitar el riesgo de caída, existirán barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con una diferencia de cota mayor que 55 cm, excepto cuando la disposición constructiva haga muy improbable la caída o cuando la barrera sea incompatible con el uso previsto.

En los huecos y aberturas a de la primera y segunda planta, la disposición constructiva hace muy improbable la caída ya que todas las aberturas constan de elementos verticales continuos de protección solar.

2 En las zonas de uso público se facilitará la percepción de las diferencias de nivel que no excedan de 55 cm y que sean susceptibles de causar caídas, mediante diferenciación visual y táctil. La diferenciación comenzará a 25 cm del borde, como mínimo.

No aplicable ya que no existen diferencias de nivel.

3.2 Características de las barreras de protección

3.2.1 Altura

1 Las barreras de protección tendrán, como mínimo, una altura de 0,90 m cuando la diferencia de cota que protegen no exceda de 6 m y de 1,10 m en el resto de los casos, excepto en el caso de huecos de escaleras de anchura menor que 40 cm, en los que la barrera tendrá una altura de 0,90 m, como mínimo. La altura se medirá verticalmente desde el nivel de suelo o, en el caso de escaleras, desde la línea de inclinación definida por los vértices de los peldaños, hasta el límite superior de la barrera.

Tal y como se especifica en el apartado anterior, la barrera de protección que existe en la doble altura del edificio a 3,5 m sobre la cota cero, tiene una altura de 1 m, mayor a la requerida al ser la altura a salvar menor a 6 m.

3.2.2 Resistencia

1 Las barreras de protección tendrán una resistencia y una rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal establecida en el apartado 3.2.1 del Documento Básico SE-AE, en función de la zona en



- recorrido de evacuación
- 🔥 extintores
- ⚡ alumbrado de emergencia
- ⚠ zona de riesgo especial bajo
- ⚠ zona de riesgo especial medio

que se encuentren.

3.2.3 Características constructivas

1 En cualquier zona de los edificios de uso Residencial Vivienda o de escuelas infantiles, así como en las zonas de uso público de los establecimientos de uso Comercial o de uso Pública Concurrencia, las barreras de protección, incluidas las de las escaleras y rampas, estarán diseñadas de forma que:

a) No puedan ser fácilmente escaladas por los niños, para lo cual:

- En la altura comprendida entre 30 cm y 50 cm sobre el nivel del suelo o sobre la línea de inclinación de una escalera no existirán puntos de apoyo, incluidos salientes sensiblemente horizontales con más de 5 cm de saliente.

- En la altura comprendida entre 50 cm y 80 cm sobre el nivel del suelo no existirán salientes que tengan una superficie sensiblemente horizontal con más de 15 cm de fondo.

b) No tengan aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 10 cm de diámetro, exceptuándose las aberturas triangulares que forman la huella y la contrahuella de los peldaños con el límite inferior de la barandilla, siempre que la distancia entre este límite y la línea de inclinación de la escalera no exceda de 5 cm

Las barreras de protección situadas en zonas de uso público en edificios o establecimientos de usos distintos a los citados anteriormente únicamente precizarán cumplir la condición b) anterior, considerando para ella una esfera de 15 cm de diámetro.

Las barreras de protección han sido diseñadas siguiendo estas pautas.

3.2.4 Barreras situadas delante de una fila de asientos fijos

1 La altura de las barreras de protección situadas delante de una fila de asientos fijos podrá reducirse hasta 70 cm si la barrera de protección incorpora un elemento horizontal de 50 cm de anchura, como mínimo, situado a una altura de 50 cm, como mínimo. En ese caso, la barrera de protección será capaz de resistir una fuerza horizontal en el borde superior de 3 kN/m y simultáneamente con ella, una fuerza vertical uniforme de 1,0 kN/m, como mínimo, aplicada en el borde exterior.

Este último apartado no es de aplicación ya que no existen este tipo de barreras en el proyecto.

4.1 Escaleras de uso restringido

1 La anchura de cada tramo será de 0,80 m, como mínimo.

Las escaleras de las viviendas de tipo dúplex cuentan con una escalera con una anchura de paso de 0.90 m.

2 La contrahuella será de 20 cm, como máximo, y la huella de 22 cm, como mínimo. La dimensión de toda huella se medirá, en cada peldaño, según la dirección de la marcha. En escaleras de trazado curvo, la huella se medirá en el eje de la escalera, cuando la anchura de esta sea menor que 1 m y a 50 cm del lado más estrecho cuando sea mayor. Además la huella medirá 5 cm, como mínimo, en el lado más estrecho y 44 cm, como máximo, en el lado más ancho.

La huella de este tipo de escaleras es de 24 cm, la contrahuella de 18.5 cm de alto.

3 Podrán disponerse mesetas partidas con peldaños a 45º y escalones sin tabica. En este último caso la proyección de las huellas se superpondrá al menos 2,5 cm. La medida de la huella no incluirá la proyección vertical de la huella del peldaño superior.

4 Dispondrán de barandilla en sus lados abiertos.

4.2 Escaleras de uso general

4.2.1 Peldaños

1 En tramos rectos, la huella medirá 28 cm como mínimo. En tramos rectos o curvos la contrahuella medirá 13 cm como mínimo y 18,5 cm como máximo, excepto en zonas de uso público, así como siempre que no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, en cuyo caso la contrahuella medirá 17,5 cm, como máximo.

La escalera de la zona común entra dentro de esta categoría. La huella es de 30 cm, la contrahuella en cambio es de 15.9 cm de alto.

La huella H y la contrahuella C cumplirán a lo largo de una misma escalera la relación siguiente:
54 cm ≤ 2C + H ≤ 70 cm

54 cm < 2x15.9 + 30 = 61.8 cm < 70 cm

2 No se admite bocel. En las escaleras previstas para evacuación ascendente, así como cuando no exista un itinerario accesible alternativo, deben disponerse tabicas y éstas serán verticales o inclinadas formando un ángulo que no exceda de 15º con la vertical.

3 En tramos curvos, la huella medirá 28 cm, como mínimo, a una distancia de 50 cm del borde interior y 44 cm, como máximo, en el borde exterior. Además, se cumplirá la relación indicada en el punto 1 anterior a 50 cm de ambos extremos. La dimensión de toda huella se medirá, en cada peldaño, según la dirección de la marcha.

4 La medida de la huella no incluirá la proyección vertical de la huella del peldaño superior.

4.2.2 Tramos

1 Excepto en los casos admitidos en el punto 3 del apartado 2 de esta Sección, cada tramo tendrá 3 peldaños como mínimo. La máxima altura que puede salvar un tramo es 2,25 m en zonas de uso público, así como siempre que no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, y 3,20 m en los demás casos.

La escalera está dividida en 3 tramos, cada uno salva 1.7 m aproximadamente.

2 Los tramos podrán ser rectos, curvos o mixtos, excepto en zonas de hospitalización y tratamientos intensivos, en escuelas infantiles y en centros de enseñanza primaria o secundaria, donde los tramos únicamente pueden ser rectos.

3 Entre dos plantas consecutivas de una misma escalera, todos los peldaños tendrán la misma contrahuella y todos los peldaños de los tramos rectos tendrán la misma huella. Entre dos tramos consecutivos de plantas diferentes, la contrahuella no variará más de +-1 cm.

En tramos mixtos, la huella medida en el eje del tramo en las partes curvas no será menor que la huella en las partes rectas.

4 La anchura útil del tramo se determinará de acuerdo con las exigencias de evacuación establecidas en el apartado 4 de la Sección SI 3 del DB-SI y será, como mínimo, la indicada en la tabla 4.1.

La anchura de paso a lo largo de toda la escalera es de 1.10 m tal y como especifica la normativa.

5 La anchura de la escalera estará libre de obstáculos. La anchura mínima útil se medirá entre paredes o barreras de protección, sin descontar el espacio ocupado por los pasamanos siempre que estos no sobresalgan más de 12 cm de la pared o barrera de protección. En tramos curvos, la anchura útil debe excluir las zonas en las que la dimensión de la huella sea menor que 17 cm.

| Tabla 4.1 Escaleras de uso general. Anchura útil mínima de tramo en función del uso | | | | |
|---|--|----------------------------|-------------|-------|
| Uso del edificio o zona | Anchura útil mínima (m) en escaleras pre-vistas para un número de personas: | | | |
| | ≤ 25 | ≤ 50 | ≤ 100 | > 100 |
| <i>Residencial Vivienda, incluso escalera de comunicación con aparcamiento</i> | 1,00 ⁽¹⁾ | | | |
| <i>Docente con escolarización infantil o de enseñanza primaria Pública concurrencia y Comercial</i> | 0,80 ⁽²⁾ | 0,90 ⁽²⁾ | 1,00 | 1,10 |
| <i>Sanitario</i> | Zonas destinadas a pacientes internos o externos con recorridos que obligan a giros de 90º o mayores | | | |
| <i>Otras zonas</i> | | | | |
| Casos restantes | 0,80 ⁽²⁾ | 0,90 ⁽²⁾ | 1,00 | |

4.2.3 Mesetas

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

2 Cuando exista un cambio de dirección entre dos tramos, la anchura de la escalera no se reducirá a lo largo de la meseta. La zona delimitada por dicha anchura estará libre de obstáculos y sobre ella no barrerá el giro de apertura de ninguna puerta, excepto las de zonas de ocupación nula definidas en el anejo SI A del DB SI.

3 En zonas de hospitalización o de tratamientos intensivos, la profundidad de las mesetas en las que el recorrido obligue a giros de 180º será de 1,60 m, como mínimo.

No es de aplicación al tratarse de un edificio con uso Residencial.

4 En las mesetas de planta de las escaleras de zonas de uso público se dispondrá una franja de pavimento visual y táctil en el arranque de los tramos, según las características especificadas en el apartado 2.2 de la Sección SUA 9. En dichas mesetas no habrá pasillos de anchura inferior a 1,20 m ni puertas situados a menos de 40 cm de distancia del primer peldaño de un tramo.

4.2.4 Pasamanos

1 Las escaleras que salven una altura mayor que 55 cm dispondrán de pasamanos al menos en un lado. Cuando su anchura libre exceda de 1,20 m, así como cuando no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, dispondrán de pasamanos en ambos lados.

2 Se dispondrán pasamanos intermedios cuando la anchura del tramo sea mayor que 4 m. La separación entre pasamanos intermedios será de 4 m como máximo, excepto en escalinatas de carácter monumental en las que al menos se dispondrá uno.

No es de aplicación ya que no existen escaleras de estas dimensiones.

3 En escaleras de zonas de uso público o que no dispongan de ascensor como alternativa, el pasamanos se prolongará 30 cm en los extremos, al menos en un lado. En uso Sanitario, el pasamanos será continuo en todo su recorrido, incluidas mesetas, y se prolongarán 30 cm en los extremos, en ambos lados.

No es de aplicación dada la existencia de ascensores como alternativa.

4 El pasamanos estará a una altura comprendida entre 90 y 110 cm. En escuelas infantiles y centros de enseñanza primaria se dispondrá otro pasamanos a una altura comprendida entre 65 y 75 cm.

El pasamanos se encuentra a una altura de 100 cm.

5 El pasamanos será firme y fácil de asir, estará separado del paramento al menos 4 cm y su sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano.

4.3 Rampas

Al no existir rampas en el proyecto, esta sección no se tendrá en cuenta.

4.4 Pasillos escalonados de acceso a localidades en graderíos y tribunas

Al no existir graderíos ni tribunas en el proyecto, esta sección no se tendrá en cuenta.

5 Limpieza de los acristalamientos exteriores

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

a) toda la superficie exterior del acristalamiento se encontrará comprendida en un radio de 0,85

m desde algún punto del borde de la zona practicable situado a una altura no mayor de 1,30 m.

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

Las carpinterías utilizadas en el proyecto son fácilmente desmontables por lo que cumplen con lo exigido para su limpieza y mantenimiento.

Sección SUA 2

Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento

1 Impacto

1.1 Impacto con elementos fijos

1 La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo, 2,10 m en zonas de uso restringido y 2,20 m en el resto de las zonas. En los umbrales de las puertas la altura libre será 2 m, como mínimo.

La distancia que existe en el proyecto de forjado a forjado es de 3.5 metros. El canto de las vigas varía entre 50 cm y 100 cm, por tanto, aun donde se encuentran las vigas de mayor canto la altura libre de paso es mayor a la mínima recomendad.

2 Los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación estarán a una altura de 2,20 m, como mínimo.

No es aplicable dada la inexistencia de elementos fijos que sobresalgan de la fachada.

3 En zonas de circulación, las paredes carecerán de elementos salientes que no arranquen del suelo, que vuelen más de 15 cm en la zona de altura comprendida entre 15 cm y 2,20 m medida a partir del suelo y que presenten riesgo de impacto.

No es aplicable dada la inexistencia de elementos sobresalientes en las paredes.

4 Se limitará el riesgo de impacto con elementos volados cuya altura sea menor que 2 m, tales como mesetas o tramos de escalera, de rampas, etc., disponiendo elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos y permitirán su detección por los bastones de personas con discapacidad visual.

La escalera se encuentra protegida por todos sus lados para evitar el impacto con la misma.

1.2 Impacto con elementos practicables

1 Excepto en zonas de uso restringido, las puertas de recintos que no sean de ocupación nula (definida en el Anejo SI A del DB SI) situadas en el lateral de los pasillos cuya anchura sea menor que 2,50 m se dispondrán de forma que el barrido de la hoja no invada el pasillo (véase figura 1.1). En pasillos cuya anchura exceda de 2,50 m, el barrido de las hojas de las puertas no debe invadir la anchura determinada, en función de las condiciones de evacuación, conforme al apartado 4 de la Sección SI 3 del DB SI.

Al ser todas las puertas del proyecto correderas, no es aplicable.

2 Las puertas de vaivén situadas entre zonas de circulación tendrán partes transparentes o translucidas que permitan percibir la aproximación de las personas y que cubran la altura comprendida entre 0,7 m y 1,5 m, como mínimo.

Al ser todas las puertas del proyecto correderas, no es aplicable.

3 Las puertas industriales, comerciales, de garaje y portones cumplirán las condiciones de seguridad de utilización que se establecen en su reglamentación específica y tendrán marcado CE de conformidad con los correspondientes Reglamentos y Directivas Europeas.

4 Las puertas peatonales automáticas cumplirán las condiciones de seguridad de utilización que se establecen en su reglamentación específica y tendrán marcado CE de conformidad con los

correspondientes Reglamentos y Directivas Europeas.

1.3 Impacto con elementos frágiles

1 Los vidrios existentes en las áreas con riesgo de impacto que se indican en el punto 2 siguiente de las superficies acristaladas que no dispongan de una barrera de protección conforme al apartado 3.2 de SUA 1, tendrán una clasificación de prestaciones X(Y)Z determinada según la norma UNE-EN 12600:2003 cuyos parámetros cumplan lo que se establece en la tabla 1.1. Se excluyen de dicha condición los vidrios cuya mayor dimensión no exceda de 30 cm.

2 Se identifican las siguientes áreas con riesgo de impacto (véase figura 1.2): a) en puertas, el área comprendida entre el nivel del suelo, una altura de 1,50 m y una anchura igual a la de la puerta más 0,30 m a cada lado de esta; b) en paños fijos, el área comprendida entre el nivel del suelo y una altura de 0,90 m.

3 Las partes vidriadas de puertas y de cerramientos de duchas y bañeras estarán constituidas por elementos laminados o templados que resistan sin rotura un impacto de nivel 3, conforme al procedimiento descrito en la norma UNE EN 12600:2003.

1.4 Impacto con elementos insuficientemente perceptibles

1 Las grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas (lo que excluye el interior de viviendas) estarán provistas, en toda su longitud, de señalización visualmente contrastada situada a una altura inferior comprendida entre 0,85 y 1,10 m y a una altura superior comprendida entre 1,50 y 1,70 m. Dicha señalización no es necesaria cuando existan montantes separados una distancia de 0,60 m, como máximo, o si la superficie acristalada cuenta al menos con un travesaño situado a la altura inferior antes mencionada.

No aplicable al no existir este tipo de superficies.

2 Las puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas, tales como cercos o tiradores, dispondrán de señalización conforme al apartado 1 anterior.

2 Atrapamiento

1 Con el fin de limitar el riesgo de atrapamiento producido por una puerta corredera de accionamiento manual, incluidos sus mecanismos de apertura y cierre, la distancia a hasta el objeto fijo más próximo será 20 cm, como mínimo.

2 Los elementos de apertura y cierre automáticos dispondrán de dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento y cumplirán con las especificaciones técnicas propias.

Sección SUA 3

Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos

1 Aprisionamiento

1 Cuando las puertas de un recinto tengan dispositivo para su bloqueo desde el interior y las personas puedan quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, existirá algún sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto. Excepto en el caso de los baños o los aseos de viviendas, dichos recintos tendrán iluminación controlada desde su interior.

2 En zonas de uso público, los aseos accesibles y cabinas de vestuarios accesibles dispondrán de un dispositivo en el interior fácilmente accesible, mediante el cual se transmita una llamada de asistencia perceptible desde un punto de control y que permita al usuario verificar que su llamada ha sido recibida, o perceptible desde un paso frecuente de personas.

3 La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 140 N, como máximo, excepto en las situadas en itinerarios accesibles, en las que se aplicará lo establecido en la definición de los mismos en el anejo A Terminología (como máximo 25 N, en general, 65 N cuando sean resistentes al fuego).

4 Para determinar la fuerza de maniobra de apertura y cierre de las puertas de maniobra manual batientes/pivotantes y deslizantes equipadas con pestillos de media vuelta y destinadas a ser utilizadas por peatones (excluidas puertas con sistema de cierre automático y puertas equipadas con herrajes especiales, como por ejemplo los dispositivos de salida de emergencia) se empleará el método de ensayo especificado en la norma UNE-EN 12046-2:2000.

Sección SUA 4

Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

1 Alumbrado normal en zonas de circulación

1 En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, una iluminancia mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores, excepto aparcamientos interiores en donde será de 50 lux, medida a nivel del suelo. El factor de uniformidad media será del 40% como mínimo.

2 En las zonas de los establecimientos de uso Pública Concurrencia en las que la actividad se desarrolle con un nivel bajo de iluminación, como es el caso de los cines, teatros, auditorios, discotecas, etc., se dispondrá una iluminación de balizamiento en las rampas y en cada uno de los peldaños de las escaleras.

No aplicable ya que no se trata de un edificio de Pública Concurrencia

2 Alumbrado de emergencia

2.1 Dotación

1 Los edificios dispondrán de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes
Contarán con alumbrado de emergencia las zonas y los elementos siguientes:

a) Todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas;

Ya que la ocupación del proyecto supera las 100 personas, es necesario disponer de alumbrado de emergencia

b) Los recorridos desde todo origen de evacuación hasta el espacio exterior seguro y hasta las zonas de refugio, incluidas las propias zonas de refugio, según definiciones en el Anejo A de DB SI;

c) Los aparcamientos cerrados o cubiertos cuya superficie construida exceda de 100 m2, incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio;

No aplicable dada la inexistencia de aparcamientos cerrados.

d) Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial, indicados en DB-SI 1;

Los locales de riesgo especial medio y bajo que forman parte del proyecto, dispondrán de alumbrado de emergencia.

e) Los aseos generales de planta en edificios de uso público;
f) Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas;
g) Las señales de seguridad;
h) Los itinerarios accesibles.

Todos los itinerarios son accesibles para no hacer distinción entre personas.

2.2 Posición y características de las luminarias

1 Con el fin de proporcionar una iluminación adecuada las luminarias cumplirán las siguientes

condiciones:

a) Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo;

b) Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en los siguientes puntos:

- en las puertas existentes en los recorridos de evacuación;

- en las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa;

- en cualquier otro cambio de nivel;

- en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos;

Siguiendo el apartado anterior, las luminarias estarán colocadas a 2.20 m de altura en todas las puertas de salida al exterior y en las escaleras.

2.3 Características de la instalación

1 La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

2 El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.

3 La instalación cumplirá las condiciones de servicio que se indican a continuación durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo:

a)En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo debe ser, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m pueden ser tratadas como varias bandas de 2 m de anchura, como máximo.

Al ser la anchura de las vías mayor de 2 m, se utilizarán varias bandas de 2 m de anchura.

b) En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal será de 5 lux, como mínimo.

c) A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no debe ser mayor que 40:1.

d) Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.
e) Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas será 40.

2.4 Iluminación de las señales de seguridad

1 La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios, deben cumplir los siguientes requisitos:

a) La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m2 en todas las direcciones de visión importantes;

b) La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes;

c) La relación entre la luminancia Lblanca, y la luminancia Lcolor >10, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.

d) Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

Sección SUA 9

Accesibilidad

1 Condiciones de accesibilidad

1 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.

2 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.

1.1 Condiciones funcionales

1.1.1 Accesibilidad en el exterior del edificio

1 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.

Todos los itinerarios proyectados son accesibles para no hacer ninguna distinción entre las personas.

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.

Tal y como se especifica en el apartado anterior, todas las viviendas tienen acceso en planta baja, la zona común del edificio cuenta con dos ascensores adaptados que comunican la planta baja con la primera y la segunda.

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 m2 de superficie útil (ver definición en el anejo SI A del DB SI) excluida la superficie de zonas de ocupación nula en plantas sin entrada accesible al edificio, dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible que comunique las plantas que no sean de ocupación nula con las de entrada accesible al edificio.

No aplicable dado que el Uso del edificio es Residencial.

1.1.3 Accesibilidad en las plantas del edificio

1 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.

Como se indica en el apartado anterior, todas las viviendas tienen acceso en planta baja, además, todos los ifinerarios proyectados son accesibles para no hacer ninguna distinción entre las personas.

2 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.

No aplicable dado que el Uso del edificio es Residencial.

1.2 Dotación de elementos accesibles

1.2.1 Viviendas accesibles

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

Se ha seguido la presente normativa, queda especificado en el siguiente apartado.

1.2.2 Alojamientos accesibles

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

| Tabla 1.1 Número de alojamientos accesibles | |
|--|---|
| Número total de alojamientos | Número de <i>alojamientos accesibles</i> |
| De 5 a 50 | 1 |
| De 51 a 100 | 2 |
| De 101 a 150 | 4 |
| De 151 a 200 | 6 |
| Más de 200 | 8, y uno más cada 50 alojamientos o fracción adicionales a 250 |

Todas las viviendas proyectadas cumplen con la normativa de accesibilidad, aunque sea necesario un único alojamiento accesible.

1.2.3 Plazas de aparcamiento accesibles

1 Todo edificio de uso Residencial Vivienda con aparcamiento propio contará con una plaza de aparcamiento accesible por cada vivienda accesible para usuarios de silla de ruedas.

2 En otros usos, todo edificio o establecimiento con aparcamiento propio cuya superficie construida exceda de 100 m2 contará con las siguientes plazas de aparcamiento accesibles:

a) En uso Residencial Público, una plaza accesible por cada alojamiento accesible.

b) En uso Comercial, Pública Concurrencia o Aparcamiento de uso público, una plaza accesible por cada 33 plazas de aparcamiento o fracción.

c) En cualquier otro uso, una plaza accesible por cada 50 plazas de aparcamiento o fracción, hasta 200 plazas y una plaza accesible más por cada 100 plazas adicionales o fracción.

En todo caso, dichos aparcamientos dispondrán al menos de una plaza de aparcamiento accesible por cada plaza reservada para usuarios de silla de ruedas.

El número total de plazas de aparcamiento para automóviles es de 18, 2 de ellas quedan reservadas

para usuarios con silla de ruedas.

1.2.4 Plazas reservadas

1 Los espacios con asientos fijos para el público, tales como auditorios, cines, salones de actos, espectáculos, etc., dispondrán de la siguiente reserva de plazas:

- Una plaza reservada para usuarios de silla de ruedas por cada 100 plazas o fracción.
- En espacios con más de 50 asientos fijos y en los que la actividad tenga una componente auditiva, una plaza reservada para personas con discapacidad auditiva por cada 50 plazas o fracción.

2 Las zonas de espera con asientos fijos dispondrán de una plaza reservada para usuarios de silla de ruedas por cada 100 asientos o fracción.

No aplicable.

1.2.5 Piscinas

1 Las piscinas abiertas al público, las de establecimientos de uso Residencial Público con alojamientos accesibles y las de edificios con viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas, dispondrán de alguna entrada al vaso mediante grúa para piscina o cualquier otro elemento adaptado para tal efecto. Se exceptúan las piscinas infantiles.

No aplicable.

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:

- Un aseo accesible por cada 10 unidades o fracción de inodoros instalados, pudiendo ser de uso compartido para ambos sexos.
- En cada vestuario, una cabina de vestuario accesible, un aseo accesible y una ducha accesible por cada 10 unidades o fracción de los instalados. En el caso de que el vestuario no esté distribuido en cabinas individuales, se dispondrá al menos una cabina accesible.

Todos los núcleos húmedos de la zona común del edificio cuentan con aseos adaptados. También han sido incluidas en los vestuarios cabinas accesibles.

1.2.7 Mobiliario fijo

1 El mobiliario fijo de zonas de atención al público incluirá al menos un punto de atención accesible. Como alternativa a lo anterior, se podrá disponer un punto de llamada accesible para recibir asistencia.

2 Condiciones y características de la información y señalización para la accesibilidad

2.1 Dotación

1 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.

2.2 Características

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.

Tabla 2.1 Señalización de elementos accesibles en función de su localización⁽¹⁾

| Elementos accesibles | En zonas de uso privado | En zonas de uso público |
|---|--|--|
| Entradas al edificio accesibles | Cuando existan varias entradas al edificio | En todo caso |
| Itinerarios accesibles | Cuando existan varios recorridos alternativos | En todo caso |
| Ascensores accesibles, Plazas reservadas Zonas dotadas con bucle magnético u otros sistemas adaptados para personas con discapacidad auditiva | | En todo caso En todo caso En todo caso |
| Plazas de aparcamiento accesibles | En todo caso, excepto en uso Residencial/ Vivienda las vinculadas a un residente | En todo caso |
| Servicios higiénicos accesibles (aseo accesible, ducha accesible, cabina de vestuario accesible) | --- | En todo caso |
| Servicios higiénicos de uso general | --- | En todo caso |
| Itinerario accesible que comunique la vía pública con los puntos de llamada accesibles o, en su ausencia, con los puntos de atención accesibles | --- | En todo caso |

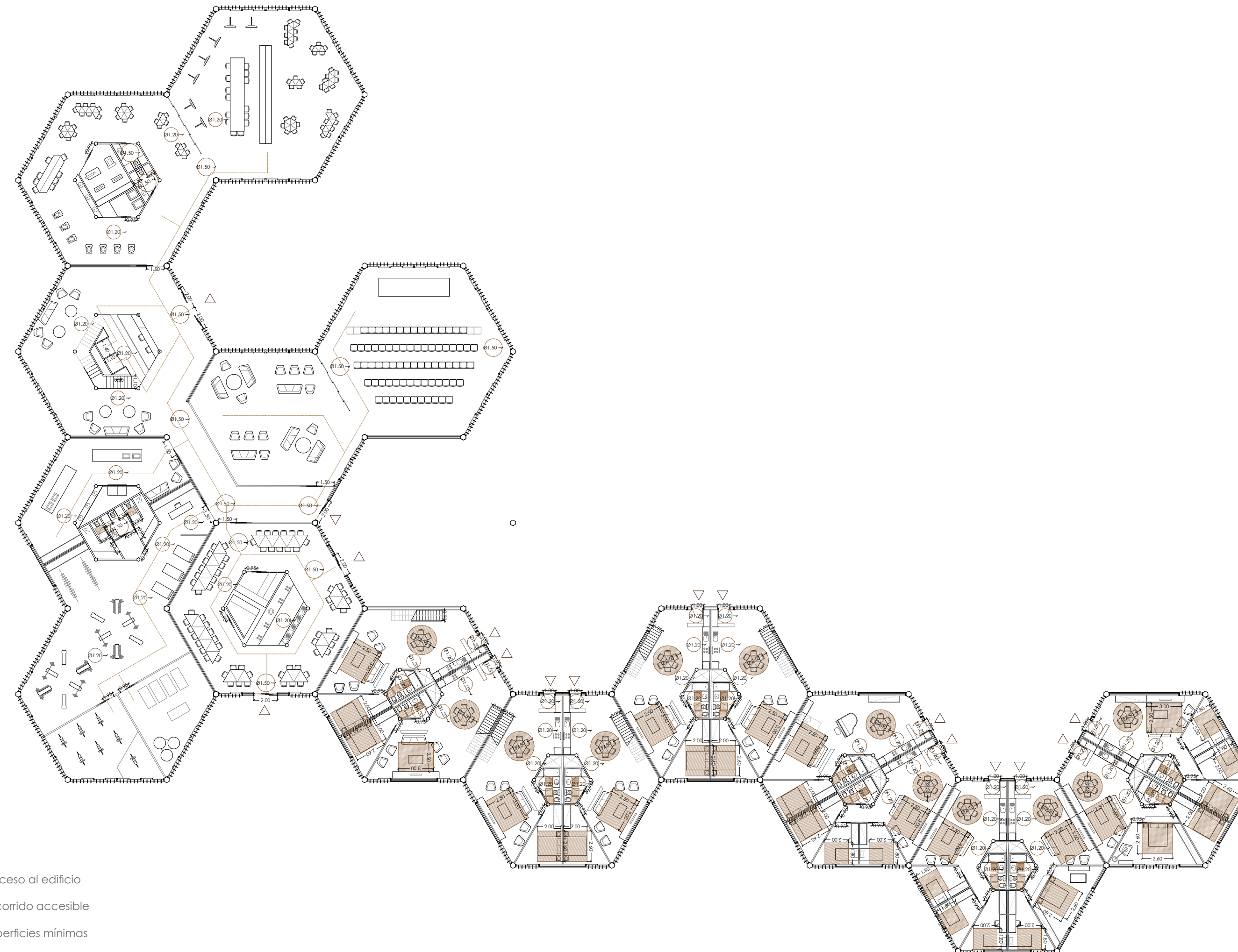
2 Los ascensores accesibles se señalarán mediante SIA. Asimismo, contarán con indicación en Braille y arábigo en alto relieve a una altura entre 0,80 y 1,20 m, del número de planta en la jamba derecha en sentido salida de la cabina.

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.

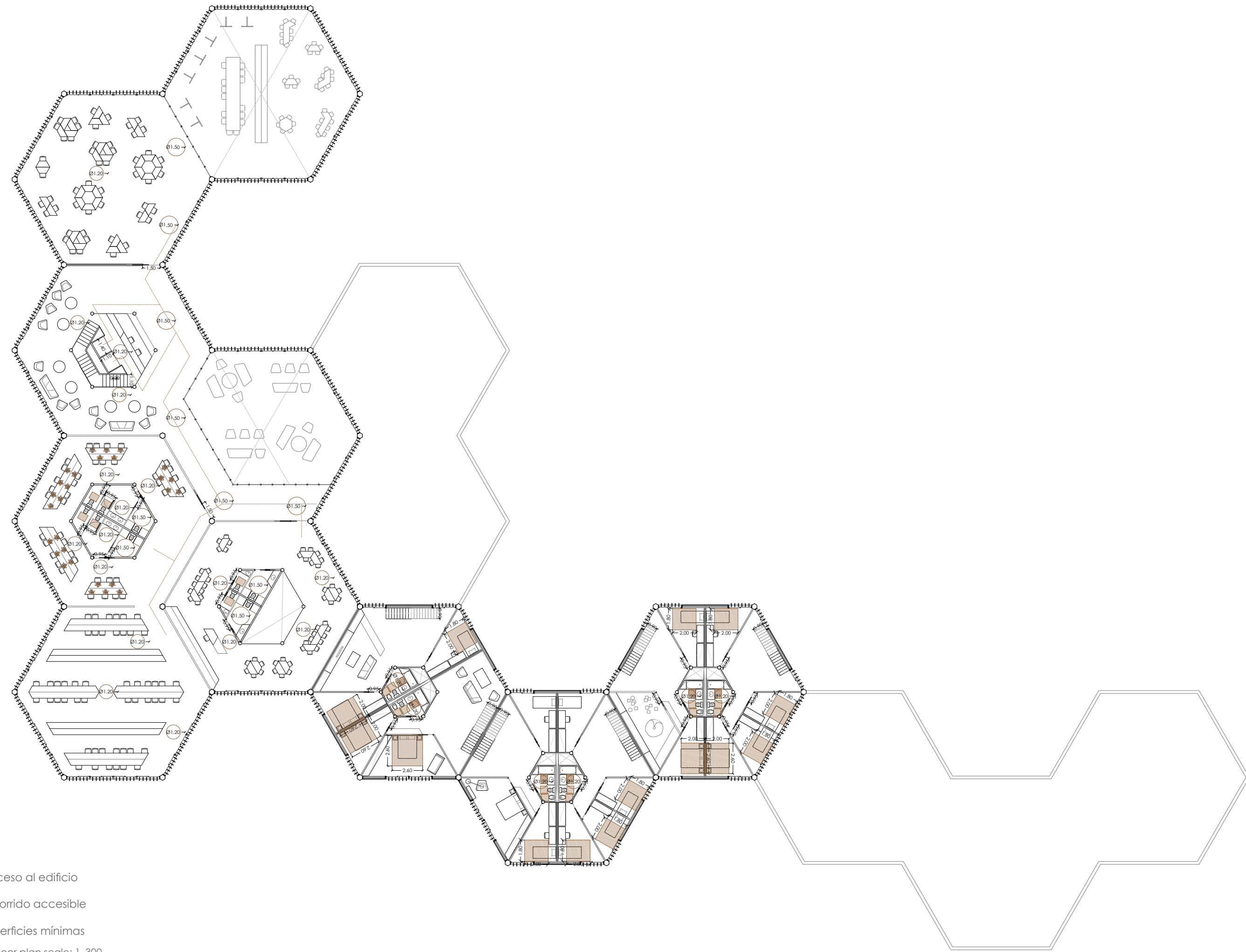
4 Las bandas señalizadoras visuales y táctiles serán de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura 3±1 mm en interiores y 5±1 mm en exteriores. Las exigidas en el apartado 4.2.3 de la Sección SUA 1 para señalar el arranque de escaleras, tendrán 80 cm de longitud en el sentido de la marcha, 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.

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

(nota: Las secciones 5, 6, 7 y 8 de este documento no se toman en cuenta dado que su ámbito de aplicación no está presente en el proyecto.)



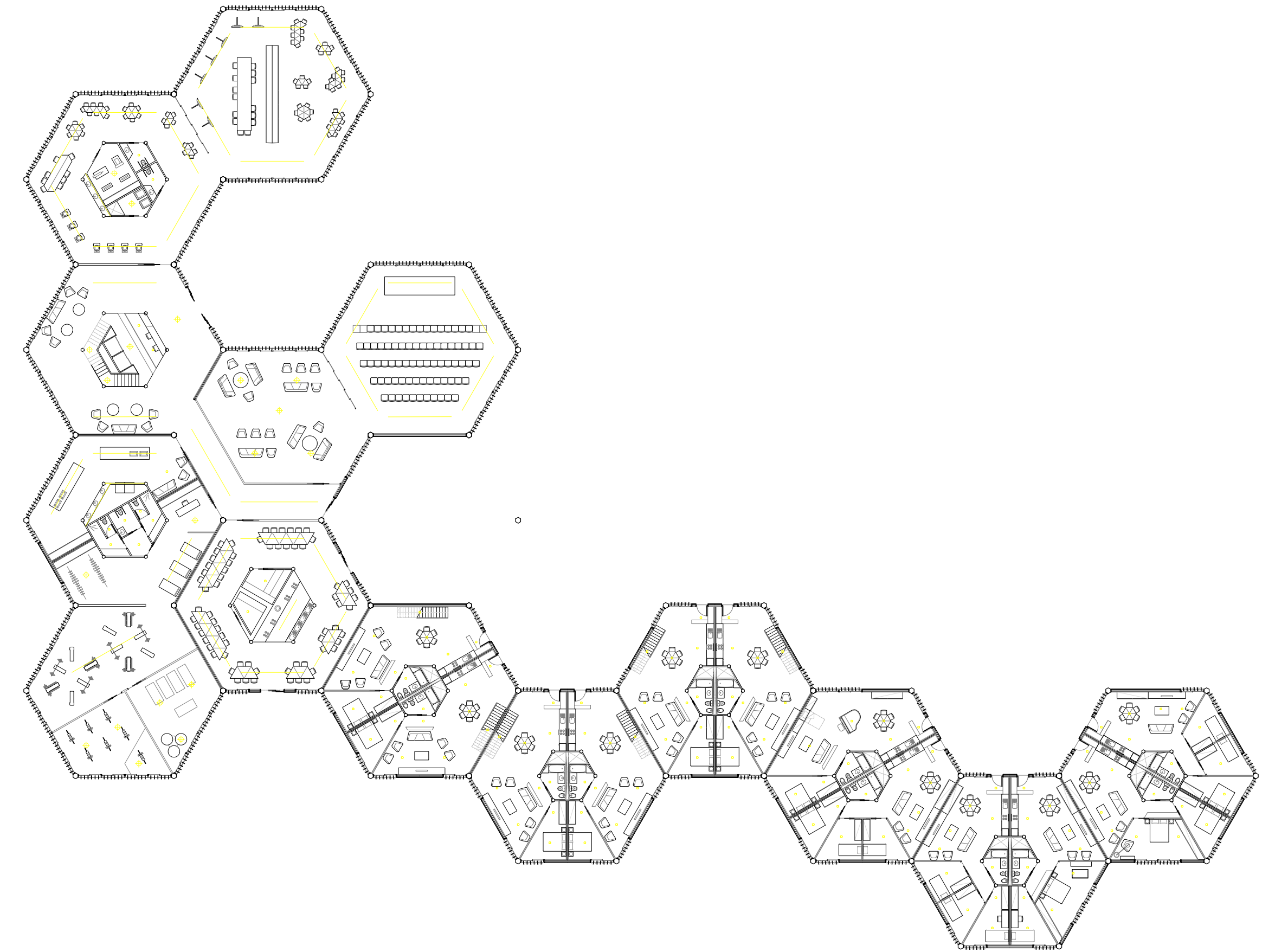
- ▽ acceso al edificio
- - - recorrido accesible
- superficies mínimas



FACILITIES

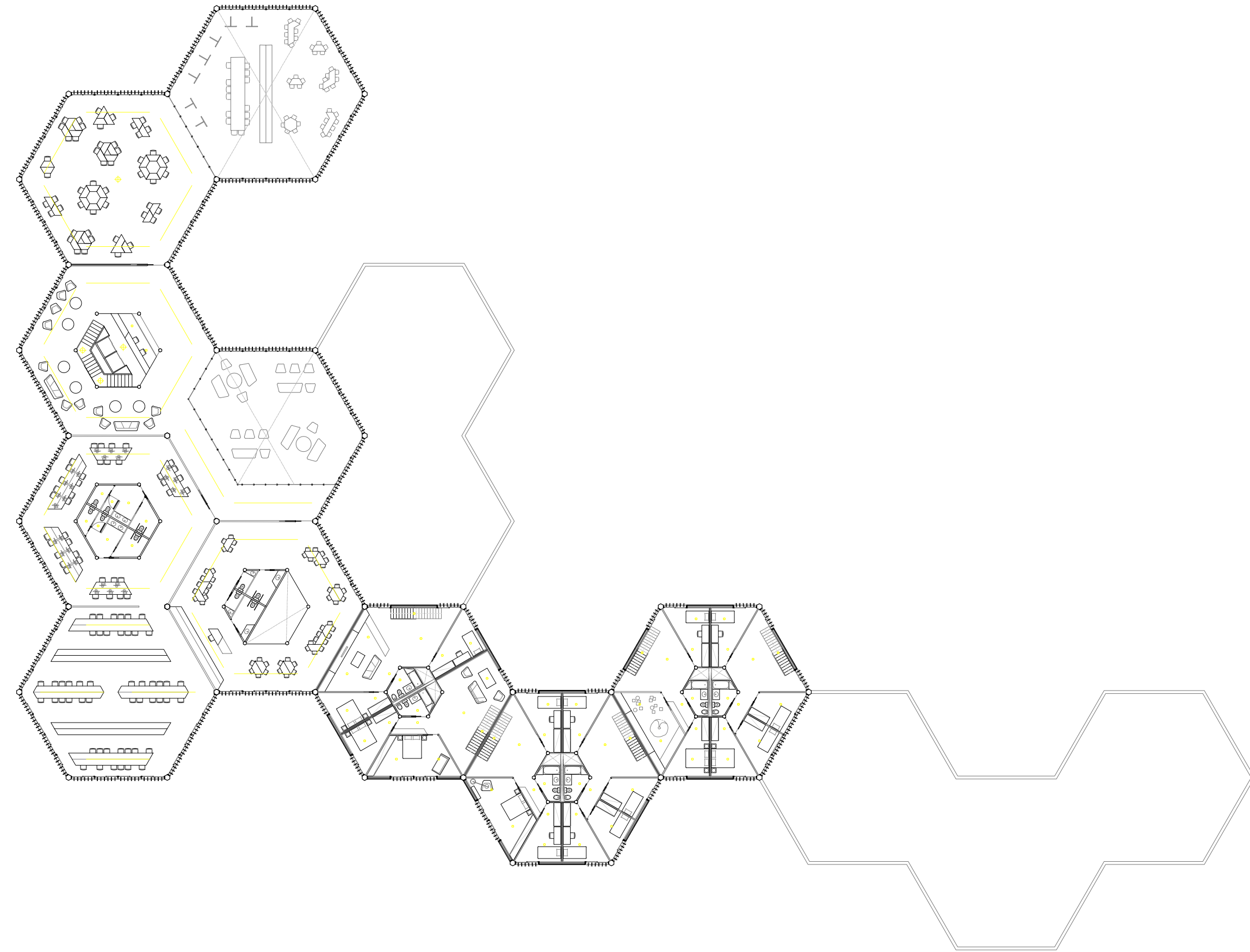
INSTALACIONES

ILLUMINATION - ground floor



- bulb lights
- ⊕ down lights
- linear lights

ILLUMINATION - first floor



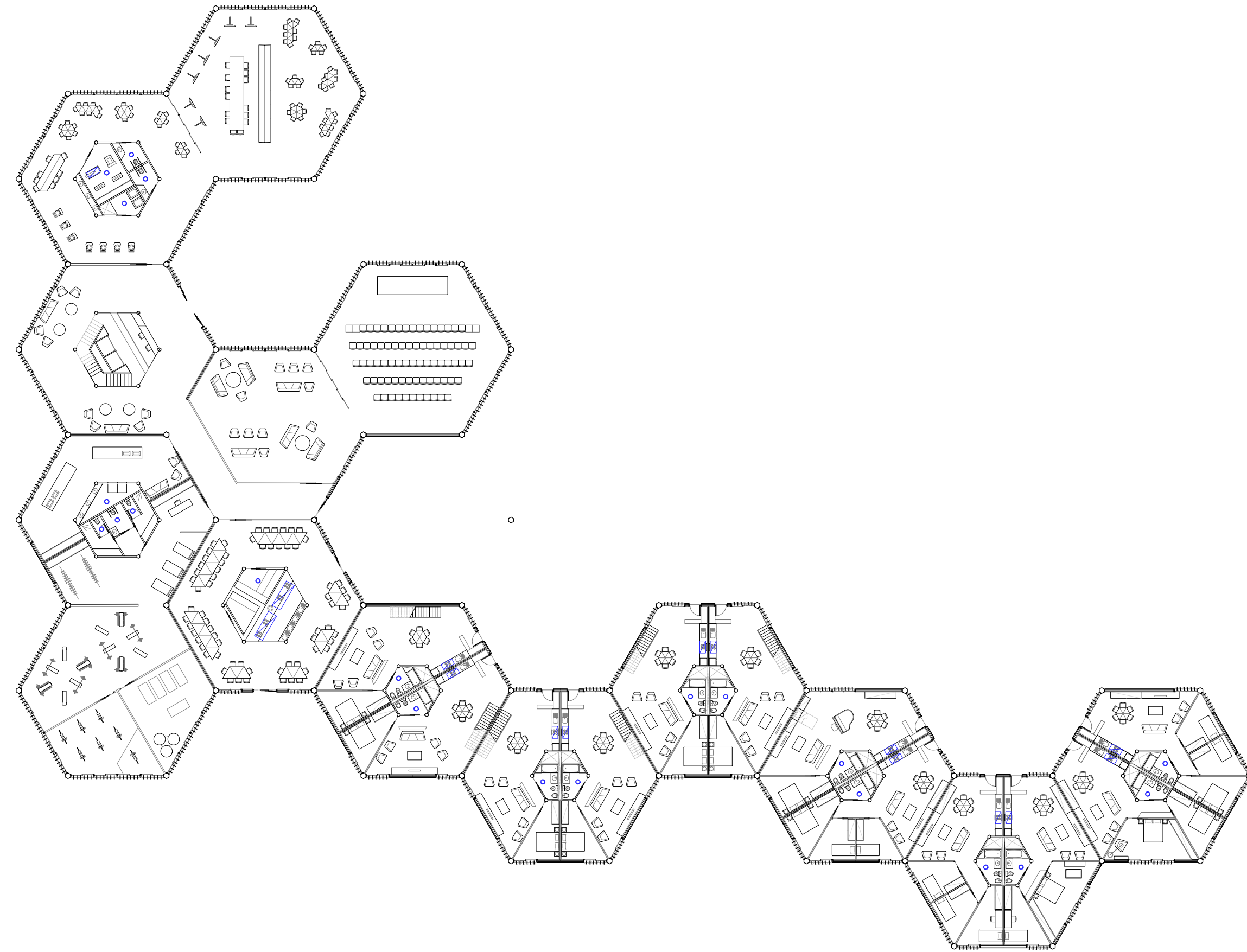
- bulb lights
- ⊕ down lights
- linear lights

ILLUMINATION - second floor



- bulb lights
- ⊕ down lights
- linear lights

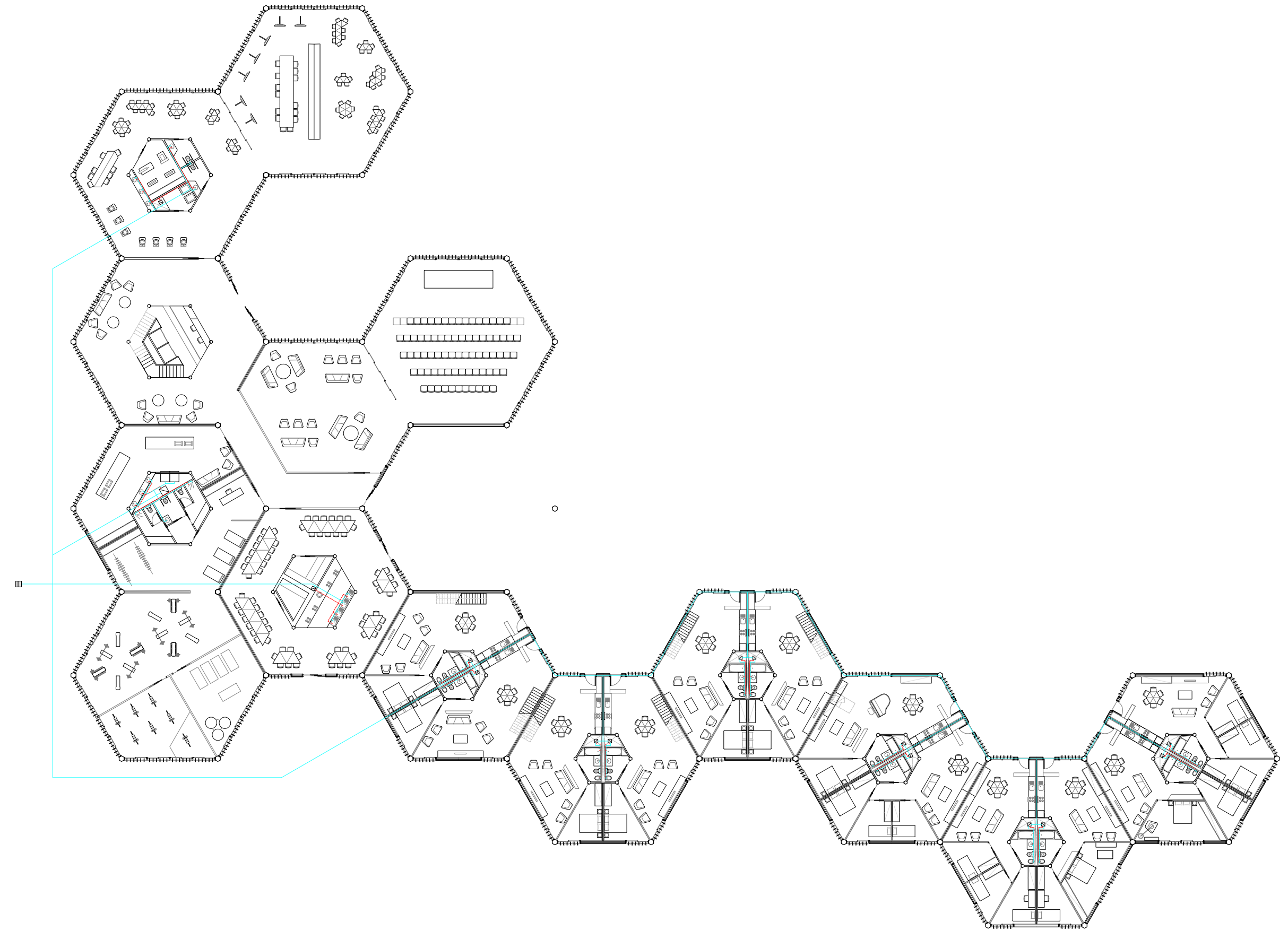
VENTILATION - ground floor



○ extraction-ventilation

▨ extractor hood

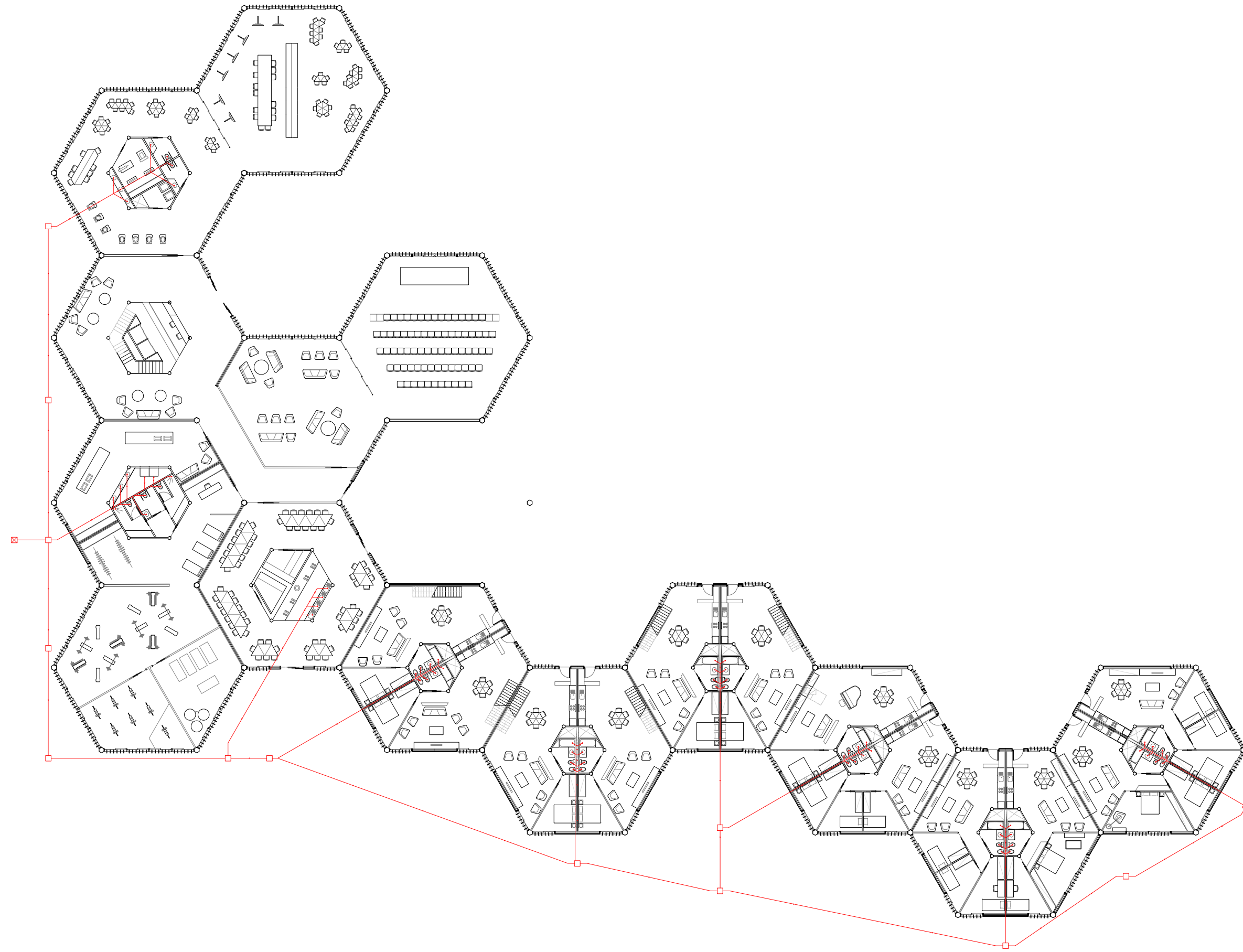
PLUMBING - ground floor



— cold water

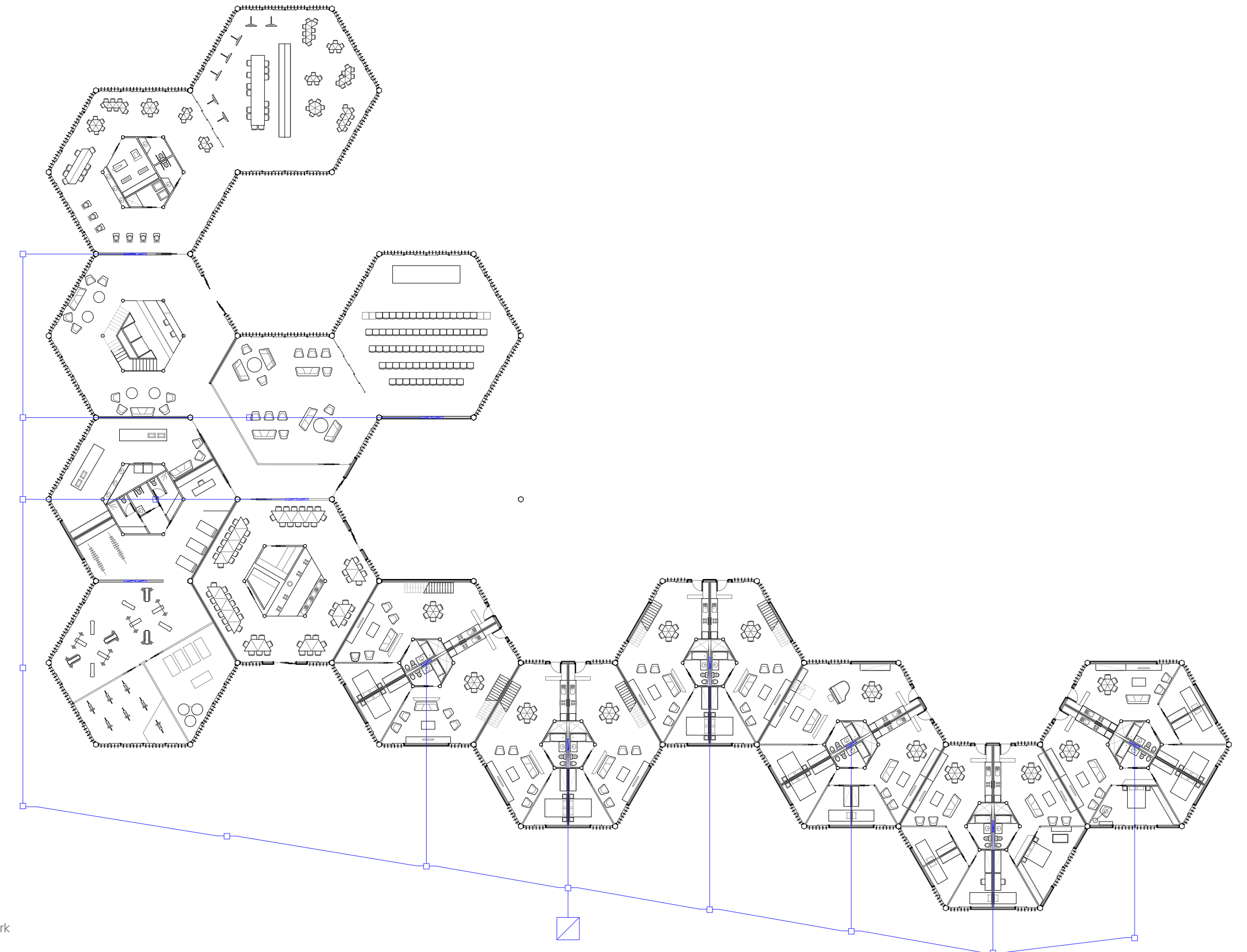
— hot water

SANITATION - ground floor



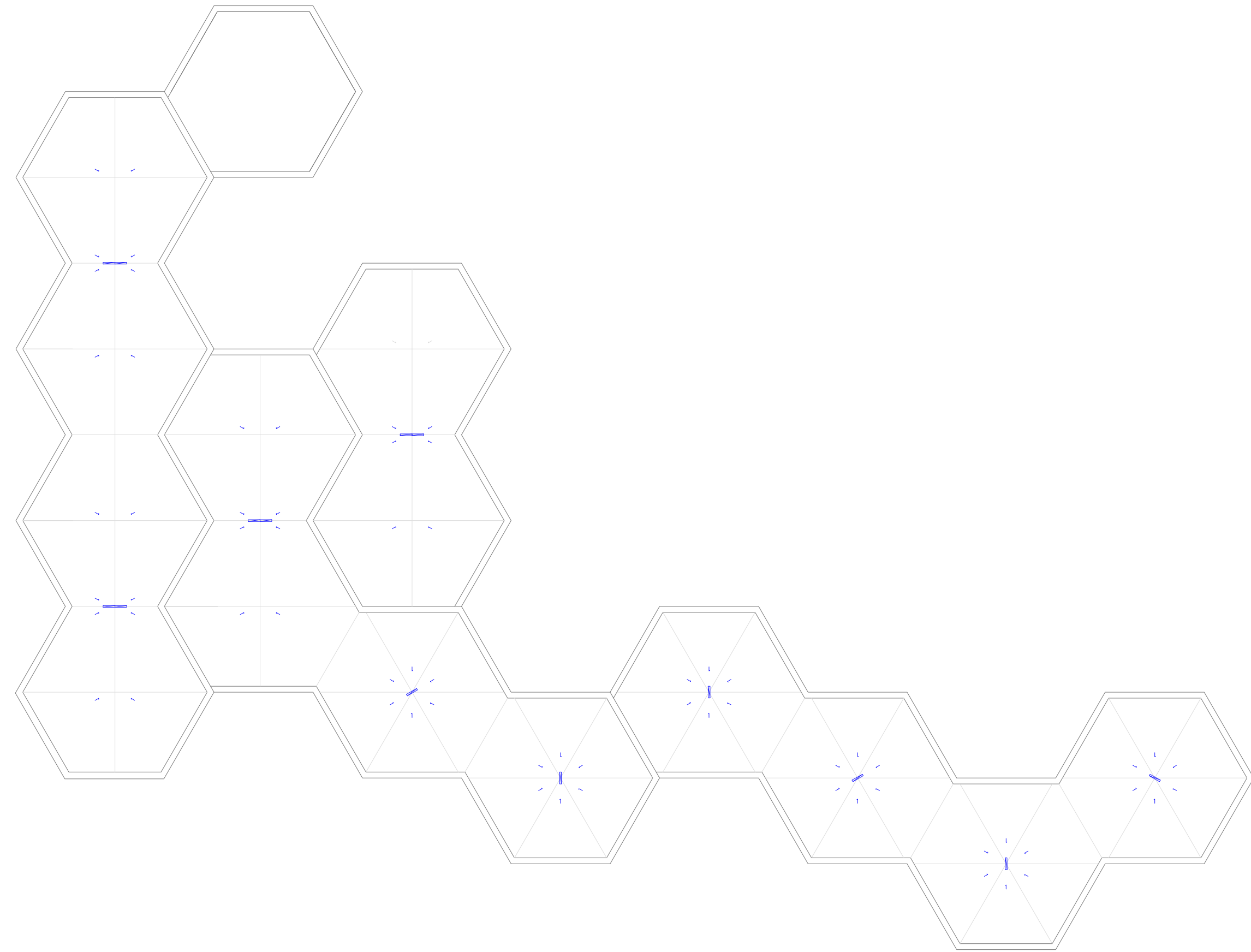
- siphon trap
- downpipe fecal
- fecal network





RAINWATER - second floor



- ▭ downpipe
- rainwater network
- ▭ cistern
- ↘ 2% pending

RAINWATER - roof floor



-  downpipe
-  rainwater network
-  cistem
-  2% pending
- 142 plan scale: 1_350

BIBLIOGRAPHY

BIBLIOGRAFÍA

- [1] M. del Rey Aynat, Arquitectura rural valenciana. 2011.
- [2] Editorial Prensa Valenciana, Gran Enciclopedia Telemática de la Comunidad Valencia. 2009.
- [3] J. Sarquis, Arquitectura y modos de habitar. .
- [4] "Conceptos básicos del cohousing - vivienda colaborativa." <http://ecohousing.es/portfolio/conceptos-basicos-del-cohousing-vivienda-colaborativa/>.
- [5] "Cómo es un cohousing (I)." <http://ecohousing.es/portfolio/como-es-un-cohousing-i/>.
- [6] "Cesión de uso - Alternativa de acceso a la vivienda." <http://ecohousing.es/portfolio/cesion-de-uso/>.
- [7] "Viabilidad social y económica del cohousing (I)," [Online]. Available: <http://ecohousing.es/portfolio/viabilidad-social-y-economica-del-cohousing-i/>.
- [8] "Ley 29/1999 de 16 de julio, de Cooperativas." <https://www.boe.es/eli/es/l/1999/07/16/27/con>.
- [9] A. Del Valle Coll, "Desencadenantes, obstáculos y facilitadores del senior co-housing en Suecia: análisis histórico y estudio del caso Färdsnäppen," Proyecto MOVICOMA. <http://movicoma.blogs.uoc.edu/2016/03/13/la-situacion-actual-del-co-housing-en-suecia/>.

TDA group_Architecture workshop
TDA lessons_Documentation provided by the professors
IVE geoweb. <http://www.five.es:8080/geoweb/>
CTE. Gobierno de España. <https://www.codigotecnico.org>

