

a | memoria descriptiva

01 | situación

- comarca Requena - Utiel
- actividades de interés
- climatología
- el paisaje

02 | entorno próximo

- la portera. análisis
- trama rural
- la portera desde los viñedos
- trama urbana
- flujos de recorridos
- servicios e infraestructuras
- cooperativa la unión
- conclusiones

03 | análisis de la enología

- elaboración del vino
- la bodega
- turismo enológico
- análisis del usuario

04 | ideación

- objetivo del proyecto
- programa de necesidades
- referencias

05 | anexo gráfico

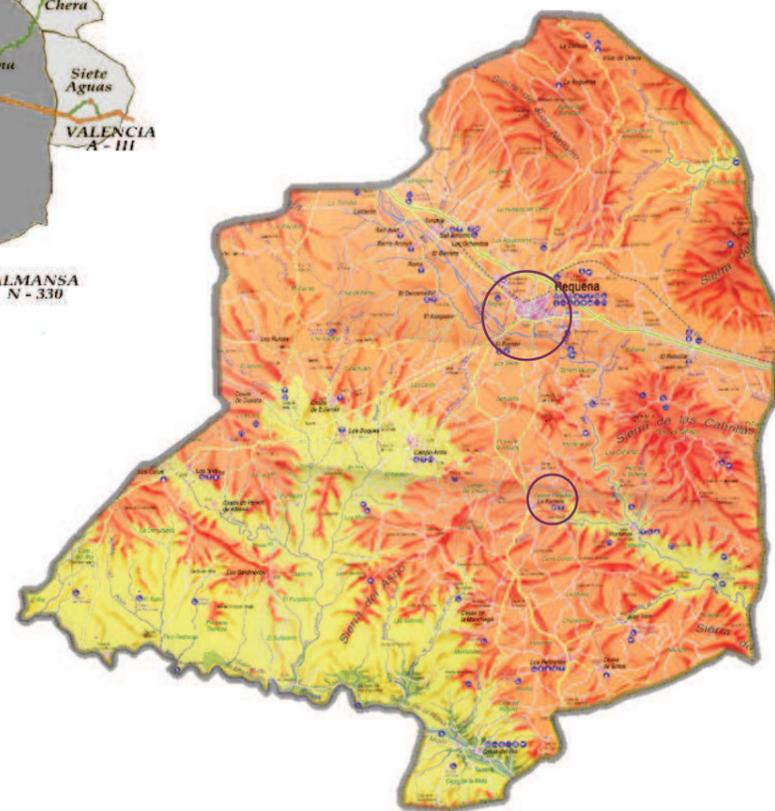
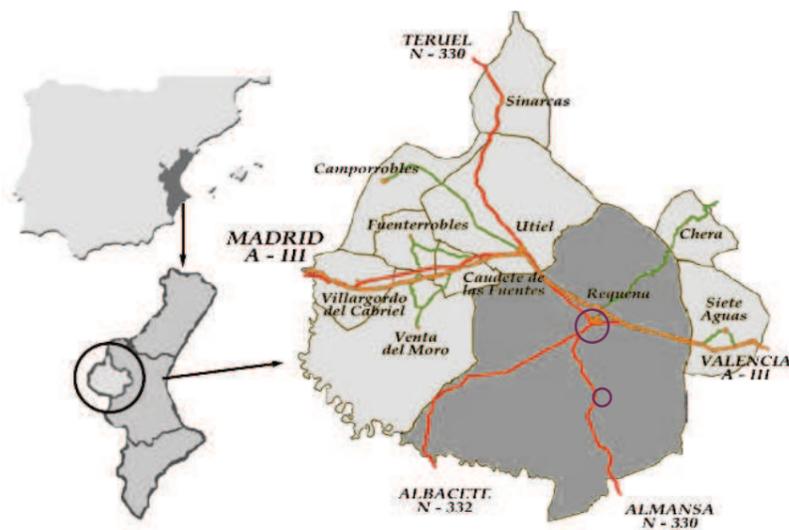
- emplazamiento e: 1/1500
- situación e: 1/400
- plantas generales e: 1/200
- secciones generales e: 1/200
- planos de detalle e: 1/100 y 1/50
- imágenes
- implantación y volumetría
- vistas interiores

b | memoria constructiva

c | memoria estructural

d | memoria de instalaciones

e | memoria justificativa



a | memoria descriptiva

Se propone como tema para proyecto fin de carrera la realización de una bodega de un Centro Enológico que incluye la actuación sobre una Bodega preexistente y un complejo de ocio de hotel - spa. Se escoge como zona de actuación la aldea de La Portera, pedanía del municipio de Requena.

01 | situación

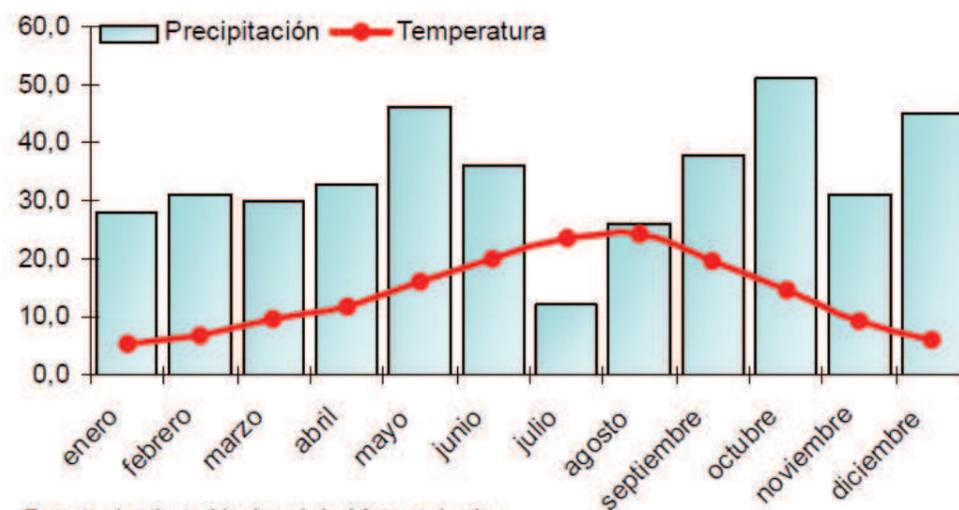
REQUENA - UTIEL | El municipio de Requena está situado en la zona más occidental de la provincia de Valencia, entre la meseta castellano-manchega y el Mediterráneo del que tan sólo la separan 67 Km. Su término municipal está compuesto por 29 pedanías, entre ellas la de La Portera, ubicación de nuestro proyecto. El acceso a la zona se produce por la autovía A - III que atraviesa longitudinalmente la comarca de Requena - Utiel y dos carreteras nacionales, de norte a sur, la N - 330 desde la provincia de Cuenca y que pasa por Sinarcas, Utiel y Requena hacia la comarca de El Valle de Ayora, y la N - 332 que une Requena con la provincia de Albacete.

La situación de Requena es un enclave estratégico para el turismo de interior, pues cuenta con una gran diversidad de recursos naturales y patrimoniales. Tiene una gran diversidad de unidades paisajísticas de alto valor. Se trata de una meseta accidentada surcada por ríos y ramblas y rodeada de montañas, confieren al territorio una amplia diversidad de paisajes. Así pues, como podemos ver en el esquema anexo, encontramos paisajes de tipo forestal, agrícola, agroforestal y fluvial, sin olvidar los paisajes urbanos de las ciudades, pueblos y aldeas, repletas de elementos con un elevado valor patrimonial (cascos históricos, bodegas, cuevas, etc.).

ACTIVIDADES DE INTERÉS | Estas cualidades paisajísticas e históricas han propiciado la aparición de diversas actividades culturales y de ocio en la zona.

Los **senderos Requena-Utiel** son una serie de rutas señalizadas para practicar senderismo. Éstas discurren por los lugares de interés paisajístico de las zona, entre los que destacan el Parque Natural de Las Hoces del Cabriel (con los Cuchillos de la Fonseca como elemento natural de gran atractivo), la zona húmeda de Lavajos de Sinarcas, las Salinas de Jaraguas (Venta del Moro) y Villargordo del Cabriel, el Parque Natural de Chera-Sot de Chera, el pantano de Contreras, el curso del Cabriel (frontera natural) y las Sierras de Malacara, Martés, El Tejo, Negrete y de Rubial. Por el término municipal de Requena se pueden recorrer algunas etapas de las rutas GR-238 y GR-7.

La **Ruta del Vino de la D.O Utiel-Requena** transcurre por diez municipios -Camporrobles, Caudete de las Fuentes, Chera, Fuenterrubles, Requena, Siete Aguas, Sinarcas, Utiel, Venta del Moro y Villargordo del Cabriel- salpicados de viñedos que ofrecen numerosas posibilidades para disfrutar de su visita a la comarca. Este territorio basa su posicionamiento turístico en su amplia oferta patrimonial, gastronómica y enoturística, su medio natural y sus buenas comunicaciones. En los últimos años se ha desarrollado una amplia red de alojamientos y restaurantes que unidos a la implantación de empresas de turismo activo han conseguido que nuestros municipios sean un importante destino turístico de interior.



Fuente: Instituto Nacional de Meteorología

CLIMATOLOGÍA | El clima de la zona es el mediterráneo continentalizado, que se caracteriza por veranos bastante cálidos y cortos e inviernos bastante largos y fríos como podemos observar en el gráfico de la figura anexa. La temperatura media anual, según los observatorios de Utiel y de Requena, es de 14°C, con una amplitud térmica anual de más de 17°C. La estación estival es la más seca y se superan con gran frecuencia los 30°C, no suele sobrepasar los meses de julio y agosto. Por contra, en invierno es frecuente que las temperaturas bajen de los 0°C, produciéndose numerosas heladas, y nevadas esporádicas. Las escarchas y heladas matutinas comienzan ya en el otoño, alargándose habitualmente hasta la primavera.

Las precipitaciones siguen un patrón similar al clima mediterráneo, aunque la ausencia de influencia del mar hace que el clima sea más seco. Las precipitaciones medias anuales oscilan en torno a los 400 mm. produciéndose los máximos durante la primavera y el otoño, especialmente en el mes de octubre coincidiendo con la época de vendimia.

Este conjunto de parámetros climáticos hace que la práctica de la agricultura esté muy limitada y por tanto la gama de cultivos es muy reducida, siendo quizá el viñedo la mejores opción, seguida por el almendro, el olivo y el cereal.

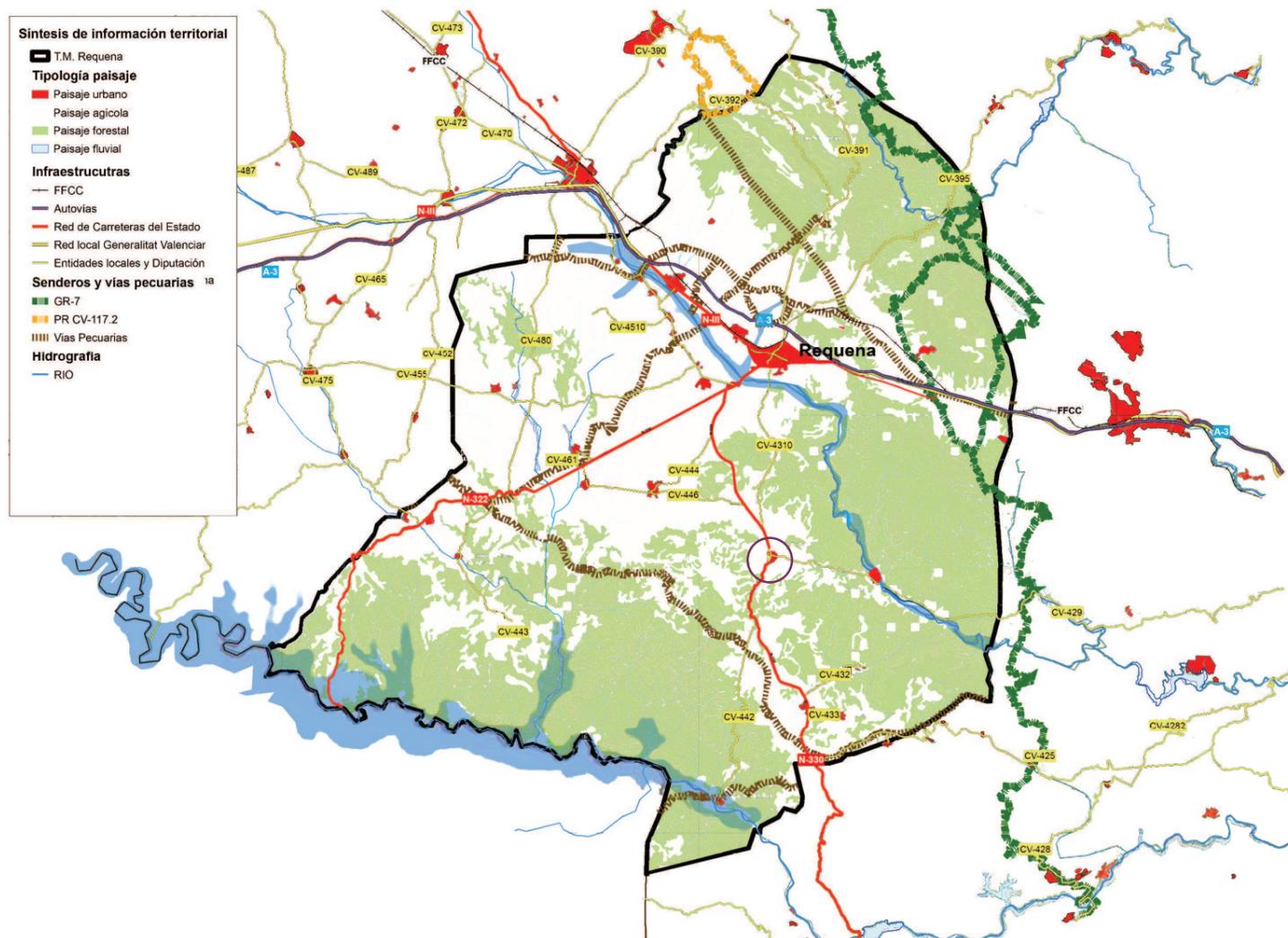
UNIDADES DE PAISAJE | Podemos agrupar a grandes rasgos las unidades de paisaje en cuatro tipologías:

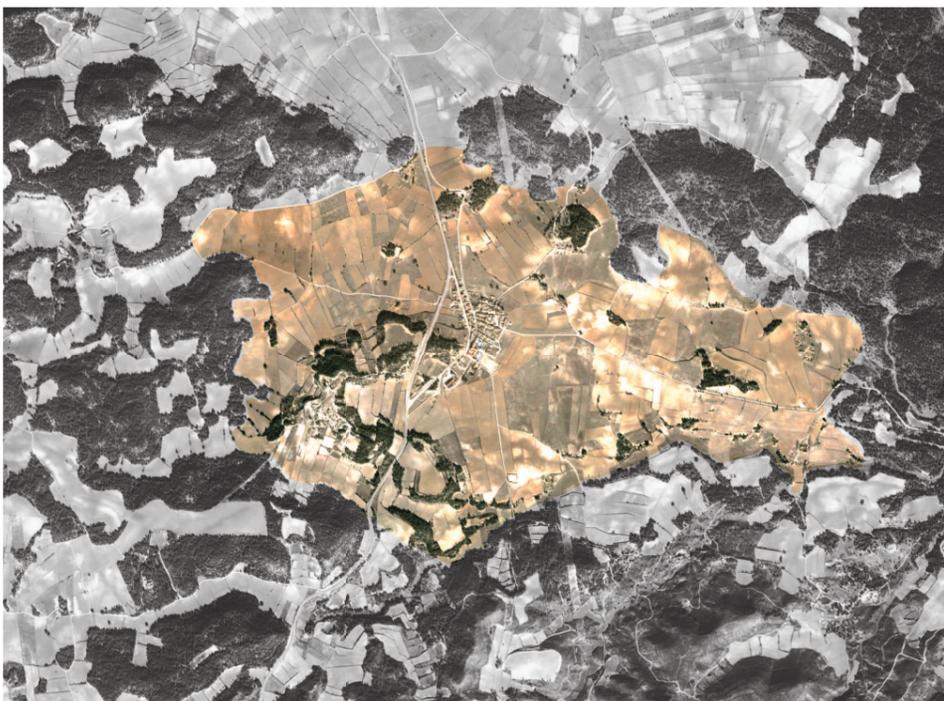
El **paisaje fluvial** lo encontramos en el transcurso de los dos ríos que atraviesan la comarca, el río Magro y el río Cabriel.

El **paisaje urbano** es muy variable, hay que distinguir las poblaciones de mayor embergadura de las diferentes aldeas.

El **paisaje forestal** ocupa una superficie amplia, aproximadamente un total de 44.119 Ha. La vegetación que se da en este clima está adaptada a soportar temperaturas extremas y sequías prolongadas en verano. Es por ello, que los bosques de la zona se encuentra constituidos por formaciones de pino carrasco y frondosas, siendo la asociación más común y extendida la carrasca de hojas cortas y redondeadas. El sotobosque de matorral se encuentra formado principalmente por espliego, romero, tomillo y algunas otras especies que aparecen de forma puntual.

El **paisaje agrícola** representativo de la comarca es sin duda el vitivinícola, un paisaje a su vez diverso. Debido a al clima, la vid típica de la denominación de origen Utiel-Requena sea la Bobal, que es una variedad de uva tinta. Es una cepa muy austera, resistente a las inclemencias climáticas, a las plagas y es muy productiva. El grano es mediano, redondo y "zumoso". Esta variedad es autóctona de Valencia. Se utiliza fundamentalmente para hacer vinos rosados y tintos jóvenes, con buena acidez y aromas a frutos rojos. Pero su gran potencial, está en los vinos de guarda, debido a su cuerpo y estructura, aunque necesita una buena madurez y racimos medianos o mejor pequeños, para conseguir vinos de guarda con taninos finos. El vino es de un color cereza intenso, poco alcohólico (de unos 11°), frutoso y de una acidez elevada.





02 | entorno próximo

LA PORTERA.ANÁLISIS |

Acceso La Portera es una pedanía del municipio de Requena, situada a 12 kilómetros al sur de éste. Se accede a ella desde la ciudad por medio de la N - 330, carretera antes pasaba antiguamente por medio del pueblo pero que se desvió con una circunvalación lo que ha derivado en una disminución de la cantidad de visitantes. Por el este se comunica mediante la CV429 con el pueblo de Hortuñas y dirección Yátova.

Historia La pedanía recibe su nombre de una casa de labor, propiedad de un señor que sólo tenía una hija. Ésta entró como religiosa en el convento de las Agustinas de Requena, a las que legó como dote dicha casa de labor. La nueva monja ocupó el cargo de portera y siguió administrando la finca.

El núcleo primitivo de la aldea se halla localizado en lo alto de la colina donde se alza el pequeño edificio que en su día sirvió como ermita.

En 1870 tan sólo existían 20 casas repartidas entre la calle de la Iglesia y la Plaza de San José, y el camino de Requena a Cofrentes. Camino que a comienzos de este siglo fue sustituido por la carretera nacional generado un punto de atracción para las nuevas viviendas. Llegando a 447 habitantes en 1950, año en que se alcanzó el máximo de población.

Debido a diferentes razones como la emigración, o más recientemente el desvío del trazado de la carretera nacional ha hecho que la población caiga hasta mínimos históricos. El censo con fecha de Agosto de 2003 registra 148 habitantes, aunque aumenta en gran medida su actividad en verano, pues se ha convertido en un destino de veraneo para las familias que aún conservan una segunda residencia en el lugar.

Las fiestas En La Portera se celebran fiestas en honor de sus dos patronos: San José y Nuestra Señora de la Asunción. La celebración de San José comienza la víspera, con una cena alrededor de una hoguera en la que los porterenses pueden disfrutar del embutido de la tierra y los vinos de su cooperativa. La mañana siguiente es el momento de honrar al patrón San José en una Misa, seguida de procesión y de reparto de pan bendito.

Nuestra Señora de la Asunción pasó a formar parte de la vida de La Portera cuando la cercana finca de El Churro donó la imagen a la parroquia. Desde ese mismo momento La Portera ha conmemorado cada 15 de Agosto dicha festividad. Cada año por estas fechas la pedanía se llena de propios y extraños y se preparan verbenas, juegos y cucañas, engalana miento de calles, concurso de paellas, etcétera. El día grande comienza con la tradicional Santa Misa y Procesión con pan bendito, y desde el año 1994 se ha incorporado como una tradición más la Ofrenda de Flores y Frutos a la Virgen en la víspera de su festividad.

Sociedad y economía La principal actividad económica en el municipio es la agricultura, sobre todo el cultivo de la vid para la elaboración del vino. Su funcionamiento se basa en la estructura de cooperativa.



1. viñedo en vaso (plantación tradicional)



2. viñedo en espaldera (plantación mecanizada)

TRAMA RURAL I

La Portera se encuentra situada en una cuenca visual, el valle está rodeado por los Cerros Pelados, Villanueva, los Alerisas, la Cañada del Calcetar y la Loma del Pocillo.

La estructura del lugar del entorno de La Portera está delimitado principalmente por la carretera nacional, la travesía principal interior al pueblo, cultivos de vid, y otras zonas boscosas de pino carrasco.

Nuestro emplazamiento se situa en una tierra de viñedos en La Portera junto a la actual Cooperativa La Unión.

paisaje.cromatología y texturas

Al encontrarse dentro de una cuenca visual, el paisaje principal son los campos con la vista del los bosques y las montañas como telón de fondo. Dentro de este paisaje las grandes protagonistas son las viñas, pues son las que marcan la cromatología y texturas de la zona.

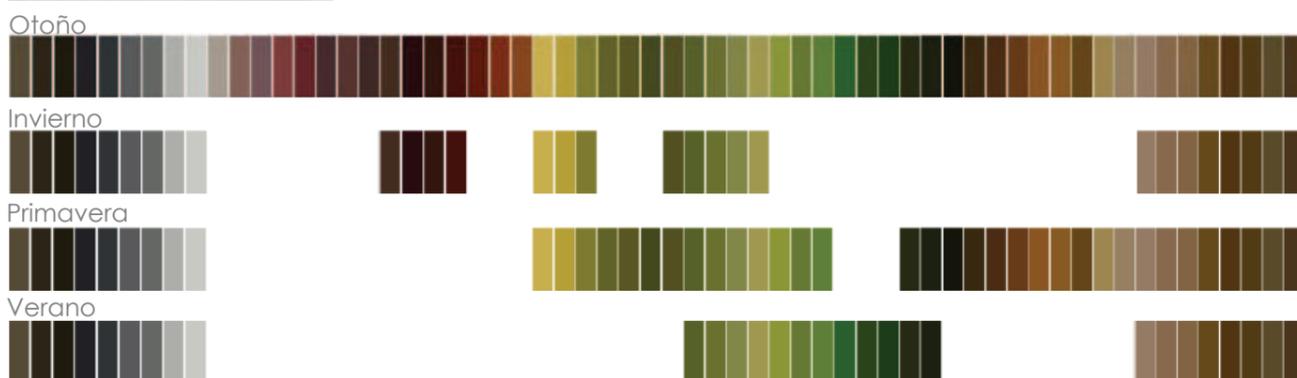
La **diversidad cromática** con que se visten las viñas a lo largo del año supone una de las mayores riquezas paisajísticas del territorio. Allá donde los viñedos forman una masa compacta, el observador podrá apreciar mejor la evolución estacional de colores.

-El frío invierno vendrá acompañado de un paisaje compuesto por miles de puntos negros alineados (cepas en su letargo invernal), sobre un fondo de suelos pardo-rojizos, mientras en el horizonte destacarán los verdes de la vegetación natural que cubre los cerros y montañas circundantes, con los blancos de las eventuales nevadas y escarchas.

- Desde finales de la primavera y durante todo el verano, el paisaje se transforma en un auténtico mar de verdes pámpanas que contrasta con los verdes más oscuros de los pinos, carrascas y enebros.

- Pero es durante el otoño, después de la época de vendimias, cuando se produce una verdadera explosión de colores, pues la variedad de uva bobal deja un paisaje de colores rojos, verdes, marrones y amarillos.

La mayor parte de los viñedos de la zona son en vaso, aunque debido a la mecanización de la vendimia cada vez es más frecuente el aumento del viñedo en espaldera (Según el Consejo Regulador de la D.O.P. Utiel-Requena, en la comarca un cuarto de la superficie de viñedos son actualmente en espaldera). Este nuevo sistema de recolección ha traído consigo importantes cambios en el paisaje vitivinícola, ya que éste obliga a convertir los viñedos estructurados por el tradicional sistema en vaso, en formaciones en espaldera ó emparrado, con la consecuente instalación de postes y cables metálicos sobre los que se asienta el emparrado, además de la cada vez más frecuente instalación de gomas para el riego por goteo. En definitiva,a conversión de viñedos de formación en vaso (1) a espaldera (2) supone una transformación de la fisonomía del paisaje vitivinícola hacia otra de peor calidad.



LA PORTERA DESDE LOS VIÑEDOS |

El interés paisajístico del que ya hemos hablado en la portera, se debe sobre todo en la calidad de los viñedos. Esto hace que las vistas sean muy agradables bidireccionalmente, esto quiere decir tanto desde la portera hacia los viñedos como desde los viñedos hacia la portera.

Si observamos la portera desde los viñedos observamos el problema de borde que tiene el pueblo, problema que a su vez le da carácter y singularidad a la pedanía. Los edificios y la vegetación más próximos a las edificaciones parecen emerger casi desde los viñedos, con una forma irregular, reberverante que da un aspecto rural al entorno.



La trama urbana



TRAMA URBANA. INFRAESTRUCTURAS |

La organización del pueblo, queda muy influenciada por el trazado de su calle principal, la antigua Nacional. Desde esta calle principal, surgen transversalmente varias calles, cosidas entre si de una forma poco clara, atendiendo más a cuestiones funcionales que lógicas.

Este tipo de trama hace que se generen pocos espacios públicos en su interior, aunque si existen solares sin uso, vacíos.

El tejido de la trama urbana se encuentra totalmente volcado hacia los campos de viñas, desde los cuales se percibe un perfil demasiado cerrado. Son las calles las que miran a las viñas, no los edificios de los cuales vemos casi exclusivamente sus medianeras formando un borde discontinuo, reverberado tanto en planta como en alzado.

Es en este límite poco claro entre los campos y la aldea donde más espacios residuales se generan, solares vacíos, sin uso que hoy en día actúan como elementos de transición entre el pueblo y las viñas. A este problema, intenta dar solución el nuevo planeamiento que actualmente hay proyectado en la zona, pues básicamente actúa en el borde e intenta mejorar el cosido norte - sur.

Este problema de borde y de límites, otorga sin embargo un perfil característico y pintoresco a la aldea.

La geografía de la zona apoya el hecho de que la aldea esté volcada hacia los viñedos, pues se encuentra en una zona inclinada entre un montículo montañoso en su parte oeste y la meseta de las viñas, actuando como elemento separatorio entre estos dos paisajes tan diferenciados.

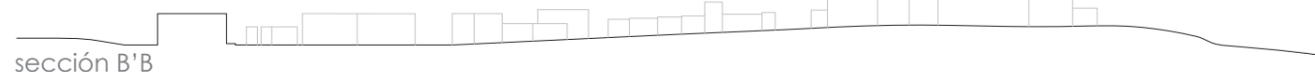
Si observamos pues las secciones del terreno de las calles transversales al trazado de la antigua nacional, observamos la topografía de la zona donde el pueblo se sitúa sobre una acusada pendiente de las calles que caen hacia los campos. Este hecho favorece el mencionado trazado de las calles.

Esta complicada trama, no dificulta las infraestructuras, pues existe una excelente red de abastecimiento de agua, electricidad, red de alcantarillado y otras comodidades.

sección A'A



sección B'B



sección C'C



sección D'D



sección E'E



sección F'F





1_COOPERATIVA VINICOLA LA UNIÓN



2_CENTRO DE CONSERVACIÓN



3_POLIDEPORTIVO



4_COLEGIO PÚBLICO LA PORTERA



5_TRANSFORMADOR



6_PARQUE MERENDERO



7_CAMPO DE FÚTBOL



8_IGLESIA DE SAN JOSÉ



9_CENTRO TELEFÓNICA



10_PARQUE JOSE Mª VANA



11_BAR LA SARTÉN
12_COMESTIBLES LOLI



13_BODEGA LA CUEVA



14_CENTRO SOCIAL, ALCALDÍA,
BIBLIOTECA, BAR



15_HOGAR DEL JUBILADO



17_PLAZA SAN JOSÉ



18_BODEGA SAN JOSÉ



19_CEMENTERIO

EQUIPAMIENTOS Y SERVICIOS |

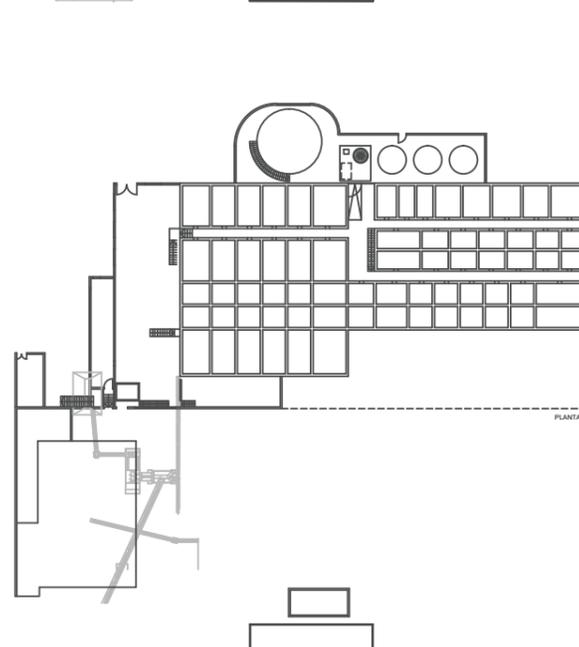
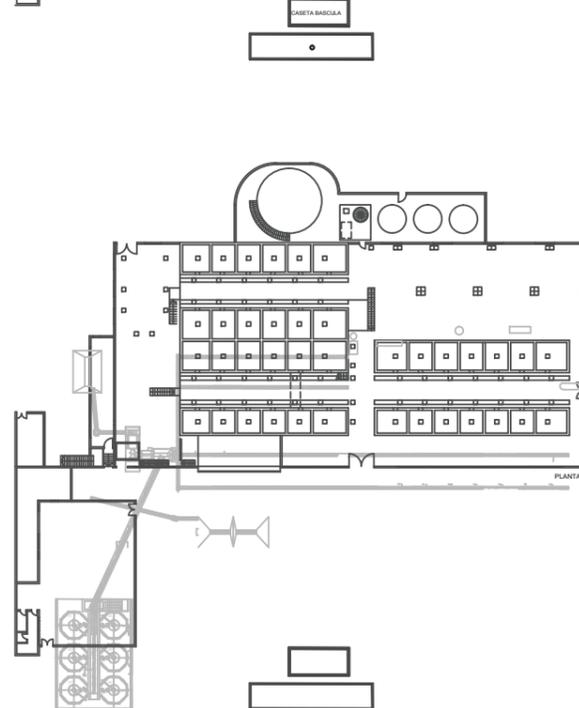
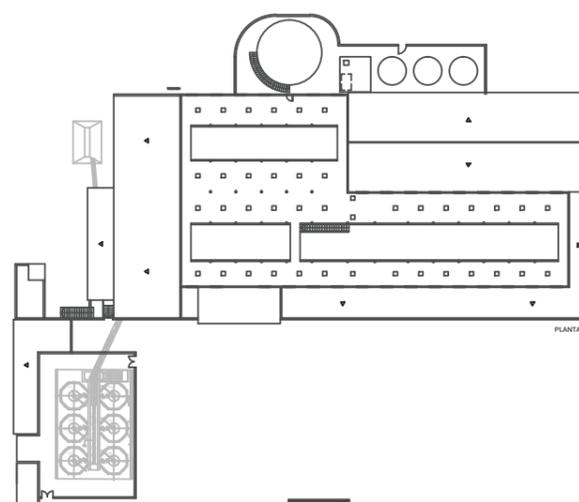
La poca cantidad de servicios y equipamientos es proporcional a la baja densidad de población de La Portera. Los equipamientos se sitúan alrededor de los dos núcleos principales: La calle Mayor y la Plaza San José.

En la calle Mayor encontramos el bar La Sartén y la única tienda de comestibles de la aldea. Alrededor de la plaza se sitúan el consultorio médico, el hogar del jubilado y el centro social, punto de reunión del vecidario donde hay un bar y una biblioteca pública. La pedanía también consta de un polideportivo con canchas de tenis, fútbol y piscina, lugares con más actividad durante el verano. Al cementerio, situado al sur, se accede por un paseo situado entre las viñas.



Zona de actuación

Cooperativa. Estado actual



ZONA DE ACTUACIÓN | cooperativa la unión

La zona de actuación elegida se sitúa al sur de la aldea de La portera. Se trata de una zona en la que encontramos diversas preexistencias y zonas de oportunidad, además de unas vistas excelentes hacia los terrenos de viñas.

Preexistencias. La **Cooperativa Valenciana Agrícola de La Unión** canaliza la mayor parte de la producción vitivinícola de la aldea. Construida en 1958, las obras se llevaron a cabo en una amplia explanada de las afueras del pueblo, un lugar ideal para una construcción de estas características por su cercanía a los viñedos y por la necesidad de un amplio espacio para las maniobras de vehículos de transporte de la uva y pesaje.

Treinta y cuatro socios formaron parte de la primera andadura de la bodega, aunque el número se fue incrementado hasta 63 ya en el primer año de funcionamiento.

La primera cosecha data del año 1960 y por aquel entonces se contaba con una capacidad para albergar unos 864.000 litros de vino.

Esta cooperativa forma parte en la actualidad de la Cooperativa de segundo grado Coviñas. Dedicada a la crianza, envejecimiento y embotellado de vinos de gamas altas, por lo que en La Unión, se embotella en muy pocas ocasiones, sólo lo ha hecho tres veces, siempre con motivo de algún reconocimiento especial o conmemoraciones.

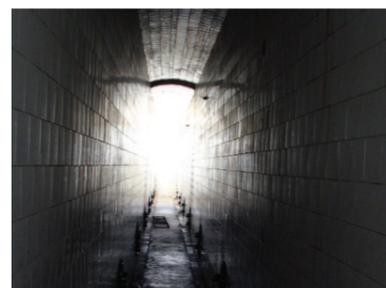
A lo largo de los años la cooperativa ha sufrido diversas modificaciones, se han llevado a cabo cuatro ampliaciones en obras y tres en depósitos de acero inoxidable, con lo que la capacidad actual llega a los 4 millones quinientos mil litros y se ronda en estos momentos las 90 personas asociadas. Actualmente la bodega está dotada de las más modernas técnicas de elaboración, especialmente en cuanto a control de temperaturas se refiere, un apartado básico para un perfecto acabado de los vinos.

Así mismo, las uvas que aportan sus asociados están cultivadas en Producción Integrada, una innovadora técnica que aporta un gran nivel de calidad y es altamente respetuosa con el medio ambiente. De esta manera todos los caldos elaborados en La Unión son vinos que siguen estas normas de elaboración y salen al mercado bajo la garantía de producto de calidad que aporta la Producción Integrada.

Esta modernización de los procesos de producción han hecho que algunas de las partes de la bodega hayan quedado sin uso, como los antiguos depósitos de fermentación del vino construidos en hormigón y que dan carácter al edificio y a su vez actúan como estructura portante de éste.

Aún contando con los modernos medios de producción y un gran control de la uva, los vinos que se producen en la cooperativa son vinos de mesa para venta a granel, así que son de una calidad media - baja. Además de que las instalaciones no cuentan con los medios para completar el proceso de vinificación y crear vinos de mayor calidad.

Espacios de oportunidad. Actualmente, existe un gran espacio vacío entre la Cooperativa y la trama urbana de la aldea, que carece de un final. Este gran espacio, provoca una discontinuidad entre el pueblo y la Cooperativa. Su mal estado de conservación hace que un amplio espacio que tiene un gran potencial por situarse en una situación privilegiada esté actuando más bien como una barrera.





CONCLUSIONES |

Del análisis podemos concluir que la portera puede tener todo el potencial que cualquier otro destino de turismo enológico de la zona, pero para ello habría que solucionar una serie de problemas y potenciar una serie de focos de interés.

Los focos de interés, son la calidad paisajística de los viñedos con las montañas como telón de fondo, vistas que son de gran calidad en la zona sur, donde se encuentra situada la actual Cooperativa Agrícola la Unión y que por otra parte constituye en si misma otro foco de atención.

En cuanto la problemática existen varios aspectos a resolver. Por un lado, tenemos la actual cooperativa, sobre la que hay que actuar, que se encuentra completamente desvinculada de la población debido al solar que se interpone entre ambos. Estas grandes distancias hace que la trama urbana no tenga un final claro en la zona sur.

Por otro lado, en la zona este tenemos la antigua nacional y actual calle principal del pueblo. Ésta carretera ha quedado prácticamente sin tráfico al haber sido desviada la N - 330, su gran anchura hace que sea una zona muy poco humanizada y constituye una barrera sobre todo visual.





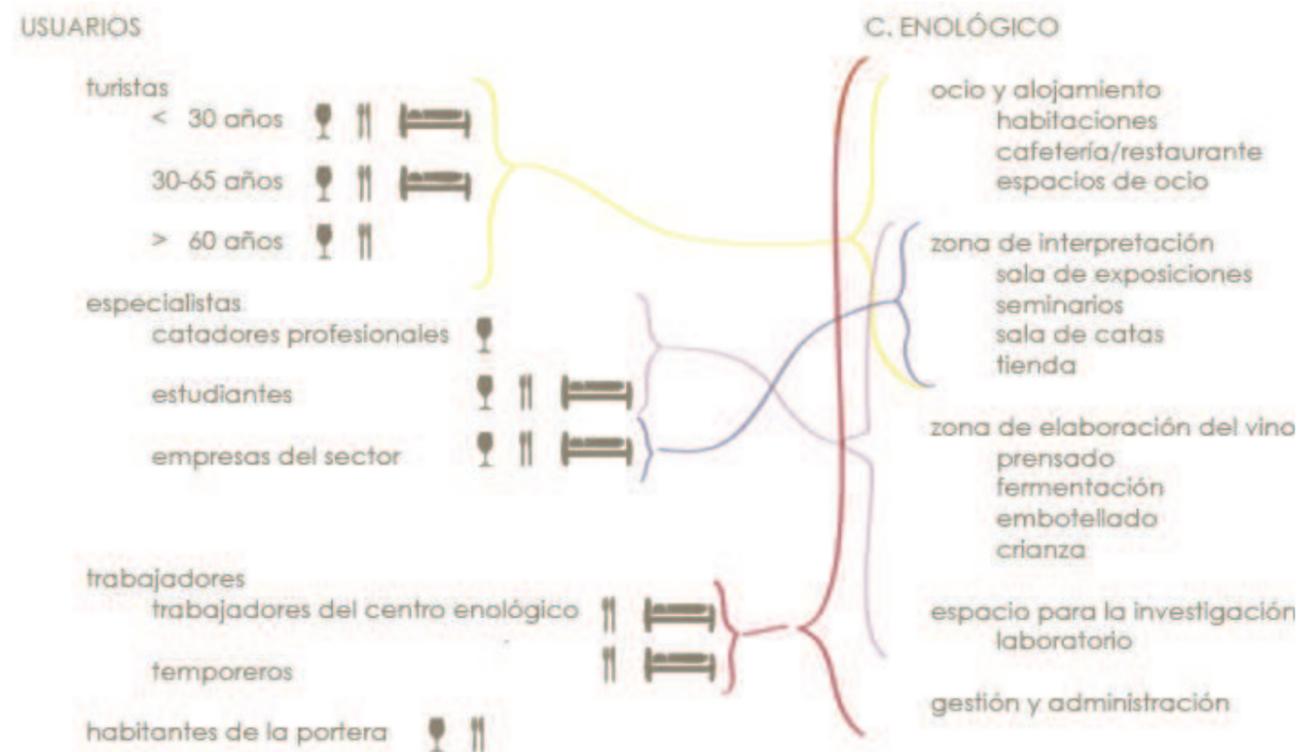
03 | análisis de la enología

LA CULTURA DEL VINO | De la Bodega tradicional a los Centros Enológicos

La bodega, lugar donde se guarda y cría el vino. La elaboración del vino es un arte con siglos de historia, aprendizaje y evolución. Un arte bastado en la tradición pero que mira al futuro. El proceso de elaboración de los caldos precisa de unas estrictas condiciones de luz, temperatura y humedad que garanticen el buen desarrollo del vino. Esto ha hecho que el vino tenga un lenguaje arquitectónico propio y singular. Una arquitectura centrada en proporcionar esas condiciones ideales para la crianza del vino. Una arquitectura que muestra un gran esmero en adaptar sus espacios al modo natural de producir el vino, que respeta el entorno paisajístico. Dicha arquitectura se ha convertido en un icono, pues el vino es parte de nuestra identidad cultural. Tanto es así que las bodegas han llegado a ser un reclamo turístico y cultural.

La tendencia actual son lujosos edificios que albergan tanques, barricas y botellas, pero que para satisfacer ese turismo creciente, el llamado turismo enológico, se amplían para albergar spas, restaurantes, salas de conferencia y hoteles. Nace así el concepto de centro enológico.

Análisis de usuario de los centros enológicos

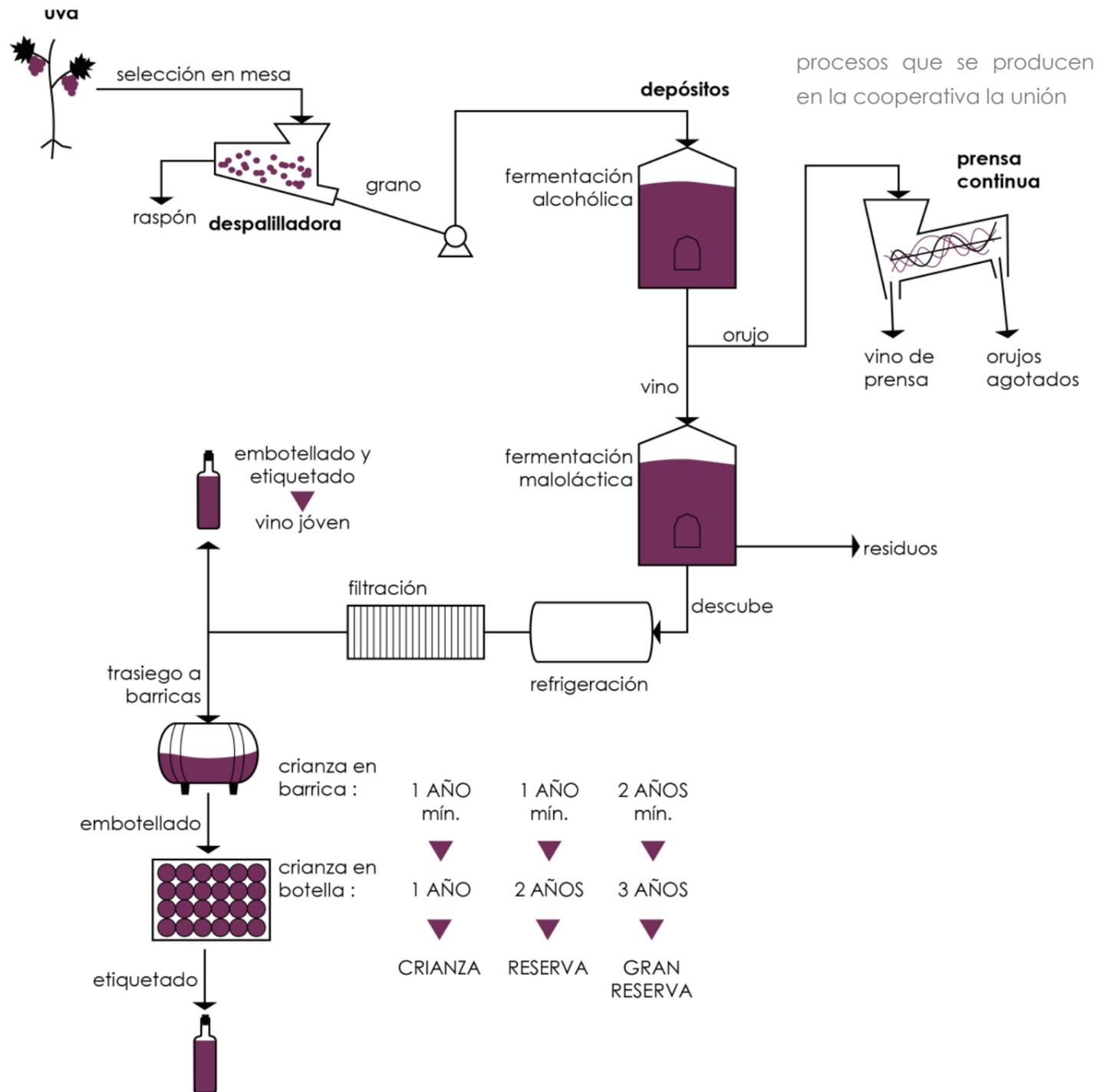


CENTRO ENOLÓGICO | turismo ocio - cultural

El Enoturismo es aquel tipo de turismo que tiene como objetivo potenciar y gestionar la riqueza vinícola de una determinada zona. Nos permite acercarnos a la naturaleza y nos ayuda a ensalzar la percepción sensorial.

El atractivo principal de este tipo de turismo son las visitas a las bodegas y viñedos, unidas al disfrute de todas las comodidades que ofrece el turismo: restaurantes, hoteles especializados, actividades culturales, etc.

Según un estudio que se ha llevado a cabo por el Observatorio Turístico de las Rutas del Vino de España, el perfil del turista del vino corresponde a un español que reside en un núcleo de población medio-grande, viaja en grupos pequeños y en periodos cortos, y presenta un nivel de exigencia elevado. Es un turista que se encuentra motivado por conocer un destino ligado al vino y a su patrimonio, y hacer actividades entorno a éste. No es un turista "espectador", busca participar e integrarse, dispuesto a implicar todos sus sentidos en la experiencia vitivinícola.



BODEGA | Elaboración del vino

- 1. Materia prima**
- 2. Vendimia.** La época de la vendimia en España se produce normalmente entre los meses de julio y octubre según el grado de maduración de la uva, para conseguir el porcentaje entre los azúcares y los ácidos óptimo para el vino que deseamos producir.
- 3. Transporte a bodega**
- 4.** Recepción de la uva en tolvas o mesa de recepción.
- 5. Depsillado.** Separación del raspón de los granos para evitar un exceso de taninos.
- 6 Estrujado.** Consiste en romper el hollejo del grano de uva para que se desprenda la pulpa y se libere el mosto, que sufre una ligera aireación y se mezcla a su vez con las levaduras adheridas a la superficie de los hollejos. El estrujado puede ser más o menos intenso en función del tipo de vinificación buscado, pero en cualquier caso debe hacerse sin laminado de las pieles, ni trituración de las pepitas.
- 7. Encubado para fermentación alcohólica.** Consiste en llenar los depósitos para realizar la 1ª fermentación
- 8. Descube y separación de los orujos.** Los orujos son prensados para obtener un vino de menor calidad, mientras el vino llema obtenido en el descube se lleva a unos depósitos distintos para continuar con el proceso de fermentación.
- 9. Fermentación maloláctica (2ª fermentación)**
- 10. Trasiego.** Durante el trasiego el vino sufre varios tratamientos en función del destino que vaya a tener. Si el vino se va a comercializar joven, se le dan unos tratamientos de clarificación, estabilización por frío y filtración para conservar la limpidez del producto embotellado.
- 11. Crianza.** Si el vino tiene suficientes cualidades para dedicarlo a crianza, entonces se pasa a barricas de madera de roble, de pequeña capacidad, unos 225 litros, en la que permanecemos meses o años según las características del vino buscado. El proceso de crianza requiere unas condiciones de humedad y temperatura adecuadas y con poca luz, sin ruidos ni vibraciones para que el vino desarrolle su máximo potencial. Durante este periodo solo se realizan unos trasiegos para eliminar posos, y unos rellenos para que no quede hueco en la barrica y eliminar así el contacto con el aire.
- 12. Embotellado**
- 13. Etiquetado y salida del producto**

04 | ideación

OBJETIVOS |

El objetivo principal del proyecto es convertir la pedanía de La Portera en un destino competitivo dentro del ámbito del enoturismo, y de esta forma revitalizar la aldea.

Para ello, será necesario mejorar la Cooperativa la Unión desde un punto de vista arquitectónico y funcional para que se produzcan vinos de calidad. También la accesibilidad a este punto tanto desde el pueblo como desde el punto de vista del visitante.

IDEACIÓN |

Se decide acuar en la zona más próxima a la bodega actual, pues es el elemento más importante y centro neurálgico del centro enológico.

Las premisas fundamentales para esta actuación son, la de crear un edificio unitario que albergue todo el programa. Para ello se recupera los elementos de mayor carácter de la cooperativa actual, que son los depósitos de hormigón y la cubierta. Se cambia la envolvente para darle una nueva imagen más acorde con el nuevo proyecto y ampliar su superficie para incorporar las partes de proceso productivo faltantes para crear un vino de calidad (sala de barricas, embotelladora, crianza en botella, etc.)

Se pretende realizar un edificio modesto, que no tenga un gran impacto visual, por ello se tiende a ir hacia abajo, de manera que no sea perceptible todo el programa desde la carretera, solamente desde los viñedos.

Para minimizar el impacto visual desde los viñedos la elección de los materiales juega un papel fundamental, pues se eligen materiales con la cromatología del entorno, por ello se utiliza el corten para las cubiertas y elementos más elevados, pues pretende asemejarse y arrimarse al terreno circundante. En cuanto al hormigón, este se elige por ser un material petreo, aunque artificial, pero se elige en analogía a los bancales de piedra que dividen los campos de viñedos.

El nuevo edificio está concebido como un teatro, un teatro en el que en nuestro caso, la caja escénica, el elemento principal es la bodega actual. El resto de las partes pretenden ser más modestas y estar al servicio de esta pieza principal. Únicamente compiten con este edificio las piezas más representativas del hotel (Restaurante y Spa).

En cuanto al espacio público, se genera una serieación de espacios públicos, un recorrido previo a la experiencia del vino.

BODEGA		3033 m²
	recepción	93 m ²
	depósitos	1.610 m ²
	barricas	300 m ²
	embotellado y sala botellas	185 m ²
	almacenamiento	185 m ²
	zona de formación y catas profesionales	210 m ²
	tienda y catas	140 m ²
	vestuarios	35 m ²
	laboratorio	18 m ²
	espacio expositivo	118 m ²
	administración	50 m ²
	instalaciones	89 m ²
HOTEL		1.525 m²
	recepción	136 m ²
	habitación tipo	45 m ²
	habitación adaptada	52 m ²
	restaurante	235 m ²
	cafetería	105 m ²
	cocina	89 m ²
	servicio	63 m ²
	administración	40 m ²
	baños	30 m ²
	espacios de transición	370 m ²
SPA		1285 m²
	recepción y sala de espera	105 m ²
	almacenamiento	35 m ²
	lavandería	18 m ²
	enfermería	23 m ²
	vestuarios	95 m ²
	sala de máquinas	120 m ²
	salas de masajes	64 m ²
	sala de piscinas	290 m ²
	espacios de transición	160 m ²
	instalaciones y vasos piscina	375 m ²
TOTAL CENTRO ENOLÓGICO		5843 m²

PROGRAMA DE NECESIDADES |

Bodega Para completar la producción de vino y transformarlo en un vino de calidad, se precisan espacios de prensado, fermentación y crianza, espacios para la investigación y control de los caldos, es decir, un laboratorio.

Interpretación Se plantea la necesidad de un espacio expositivo/ de proyecciones, sala de catas y tienda donde vender el vino elaborado en la bodega. Además de habilitar recorridos que ayuden a la comprensión de la elaboración del producto.

Hotel Para completar el programa de ocio, se plantea un pequeño hotel con 10 habitaciones para el alojamiento, cafetería, restaurante y espacio de spa.

A todo ello hay que añadir espacios para la gestión y administración del complejo.

Todo este programa se distribuye de la siguiente manera:

Las piezas se alinean con la pieza de la bodega preexistente. Se eliminan los añadidos de la preexistencia para construir alrededor de los depósitos una nueva envolvente ampliada que albergue los nuevos espacios de sala de barricas, sala de embotellado, etc. de los que antes carecía.

Como nexo entre la pieza de hotel y la de bodega se interpone una pieza más pequeña que alberga las funciones de recepción de la bodega, y zona de interpretación.

Pegado a esta pieza intermedia y de una forma más lineal se dispone la pieza del hotel que alberga además el restaurante y el spa.

Todas las piezas se distribuyen desde los espacios más públicos a los más privados. además teniendo algunas consideraciones especiales como que en la zona de la bodega no se crucen los recorridos de producción del vino y de visita, y en el spa se dividirán los usos entre pies secos - pies húmedos.

Acceso El acceso al complejo se produce desde la planta situada a cota -4 m con respecto de la plataforma de trabajo de la bodega. Ello es debido porque se pretende crear una transición entre los espacios urbanos hasta la zona de acceso por la plaza situada entre los edificios del hotel y la bodega y que da acceso a ambos. De este modo el visitante, bien acceda desde la carretera, bien desde el pueblo, siempre tiene un recorrido previo que lo saca de un ambiente más urbano y poco a poco lo traslada al tranquilo ambiente de las viñas y el mundo del vino.

05 | anexo gráfico

emplazamiento e: 1/1500

situación e: 1/400

plantas generales e: 1/200

secciones generales e: 1/200

planos de detalle

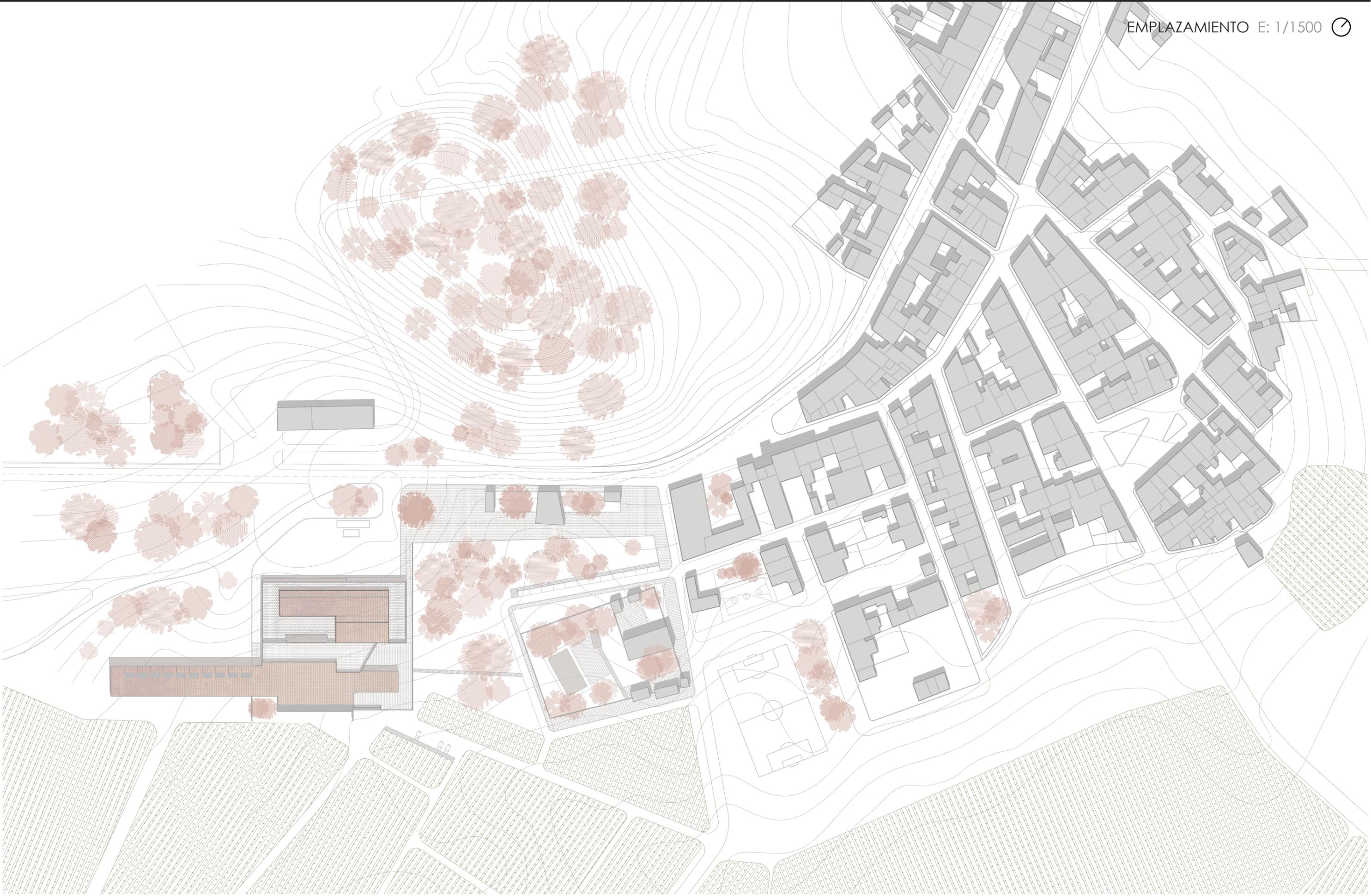
sección trnsversal principal e: 1/100

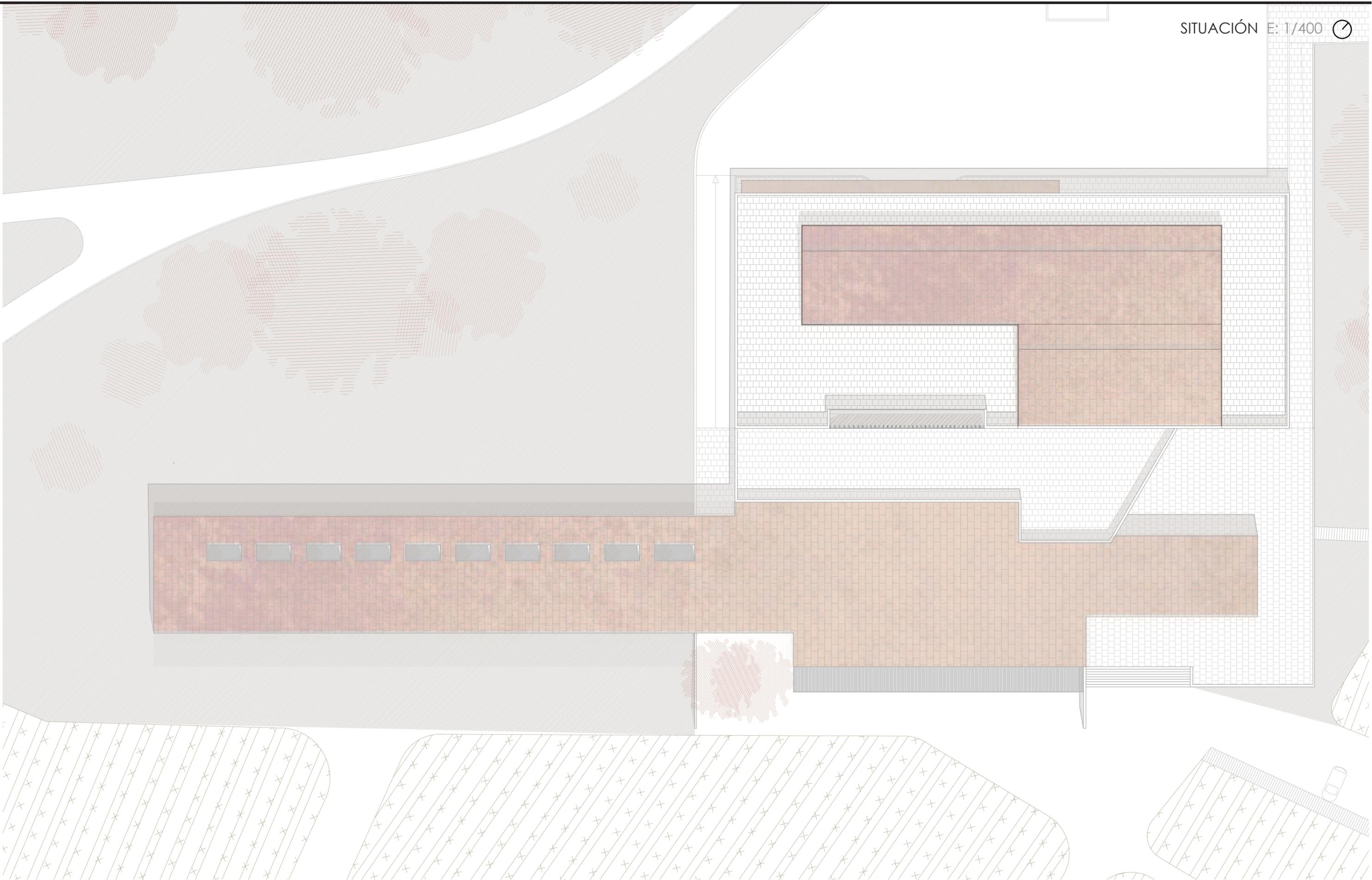
habitaciones e:1/50

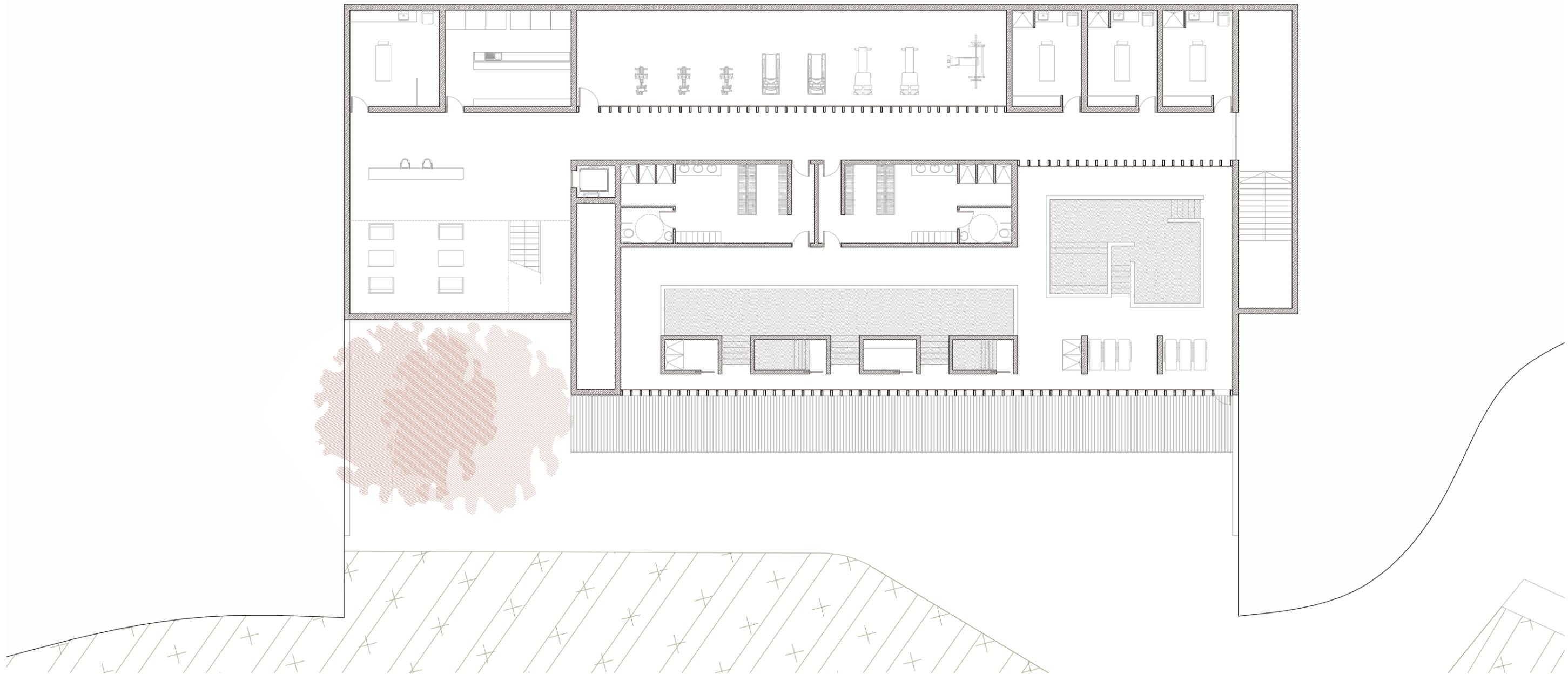
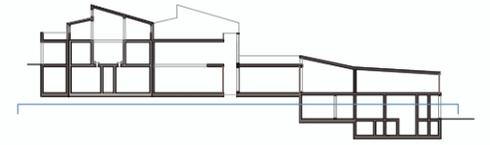
imágenes

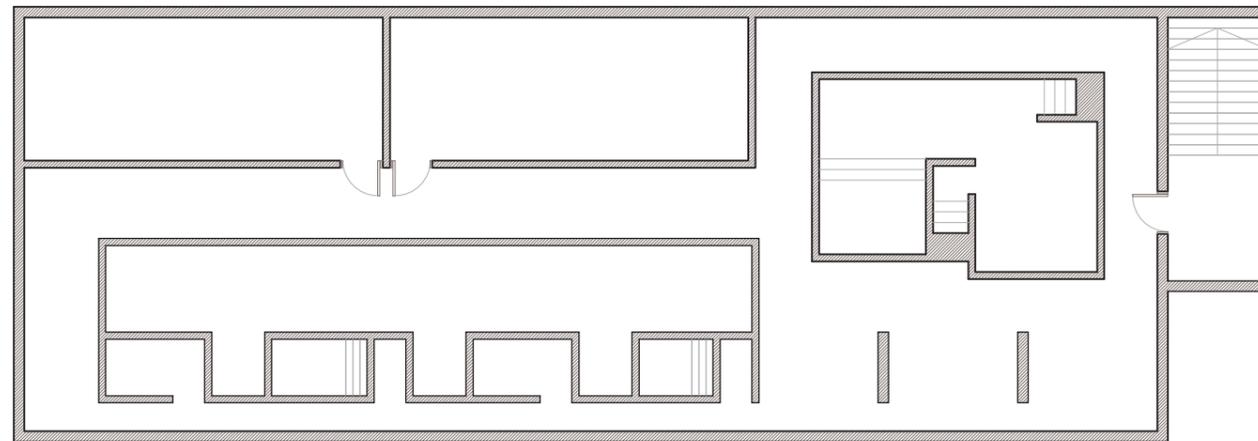
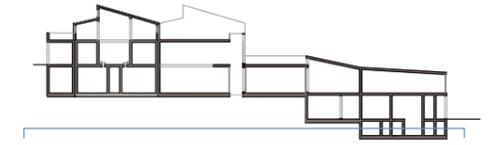
implantación y volumetría

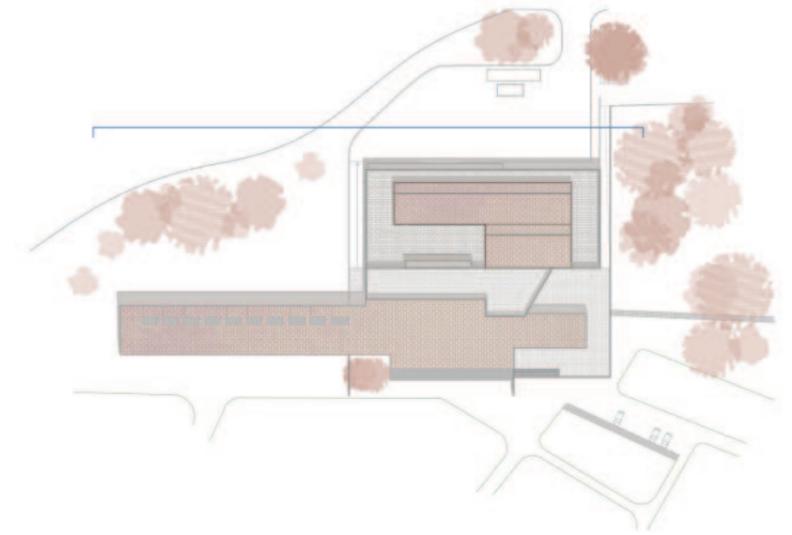
vistas interiores

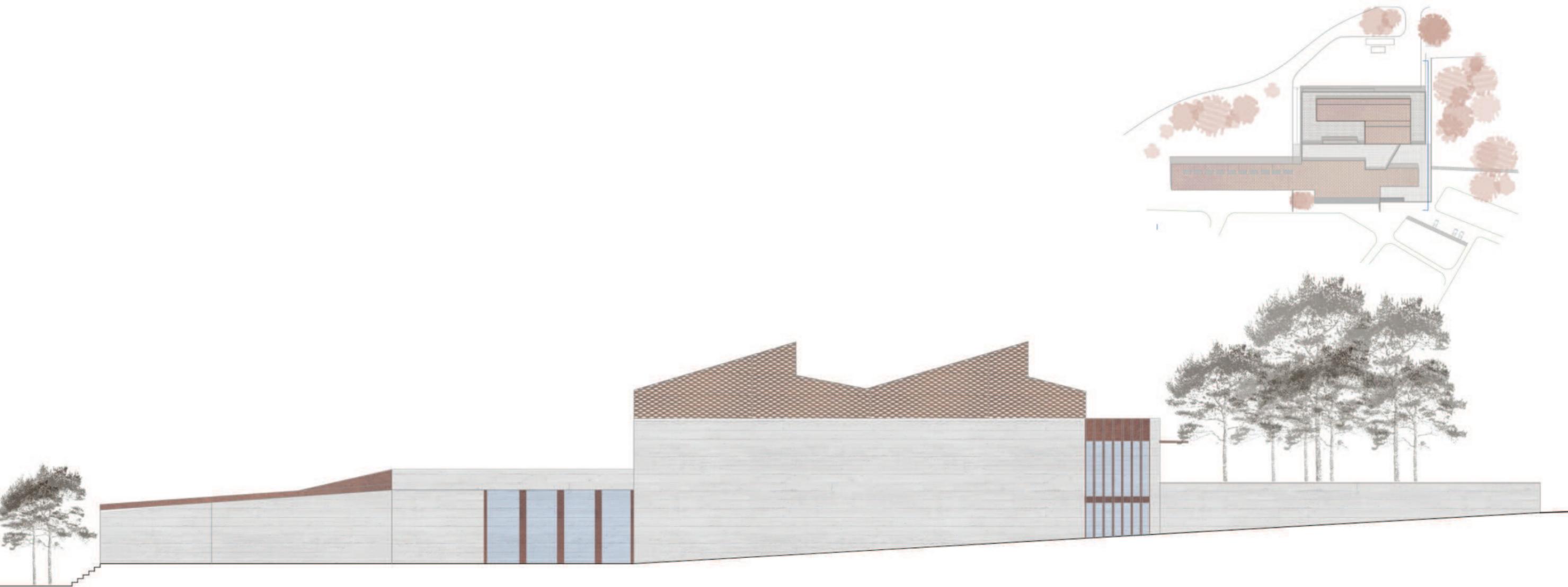


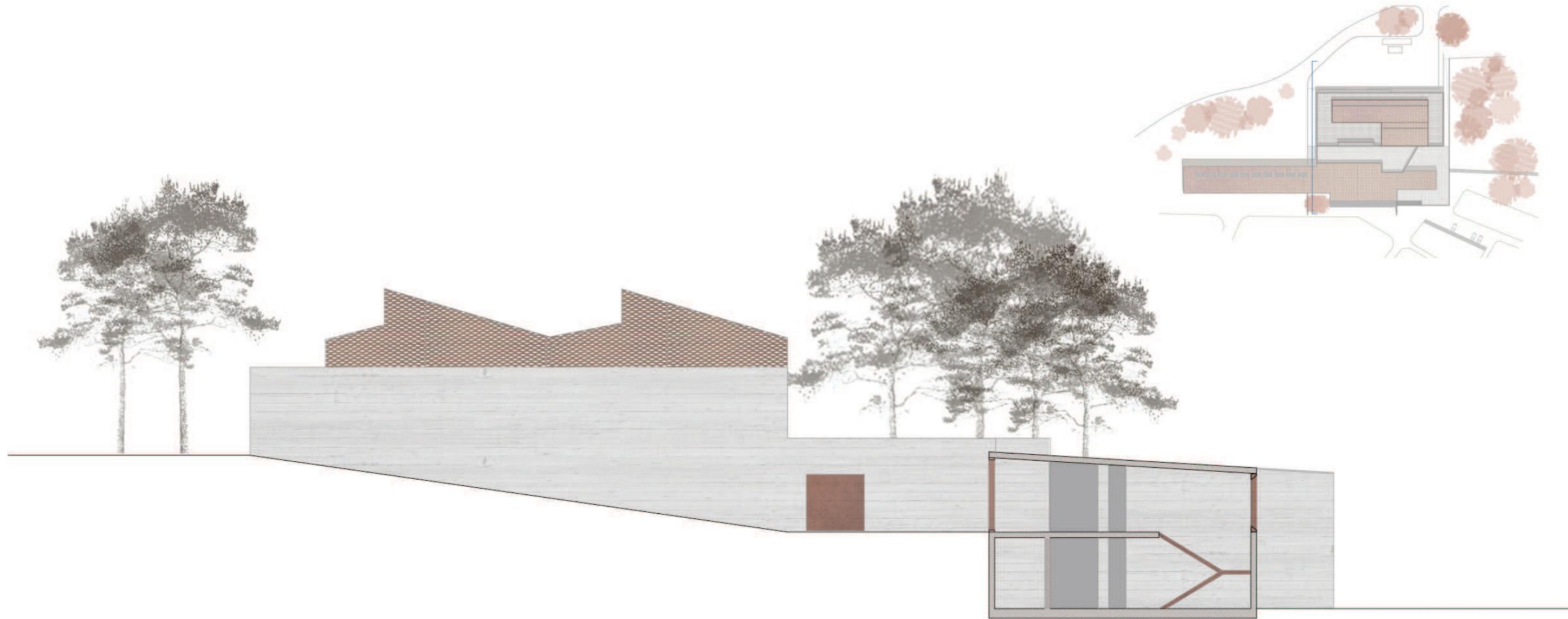


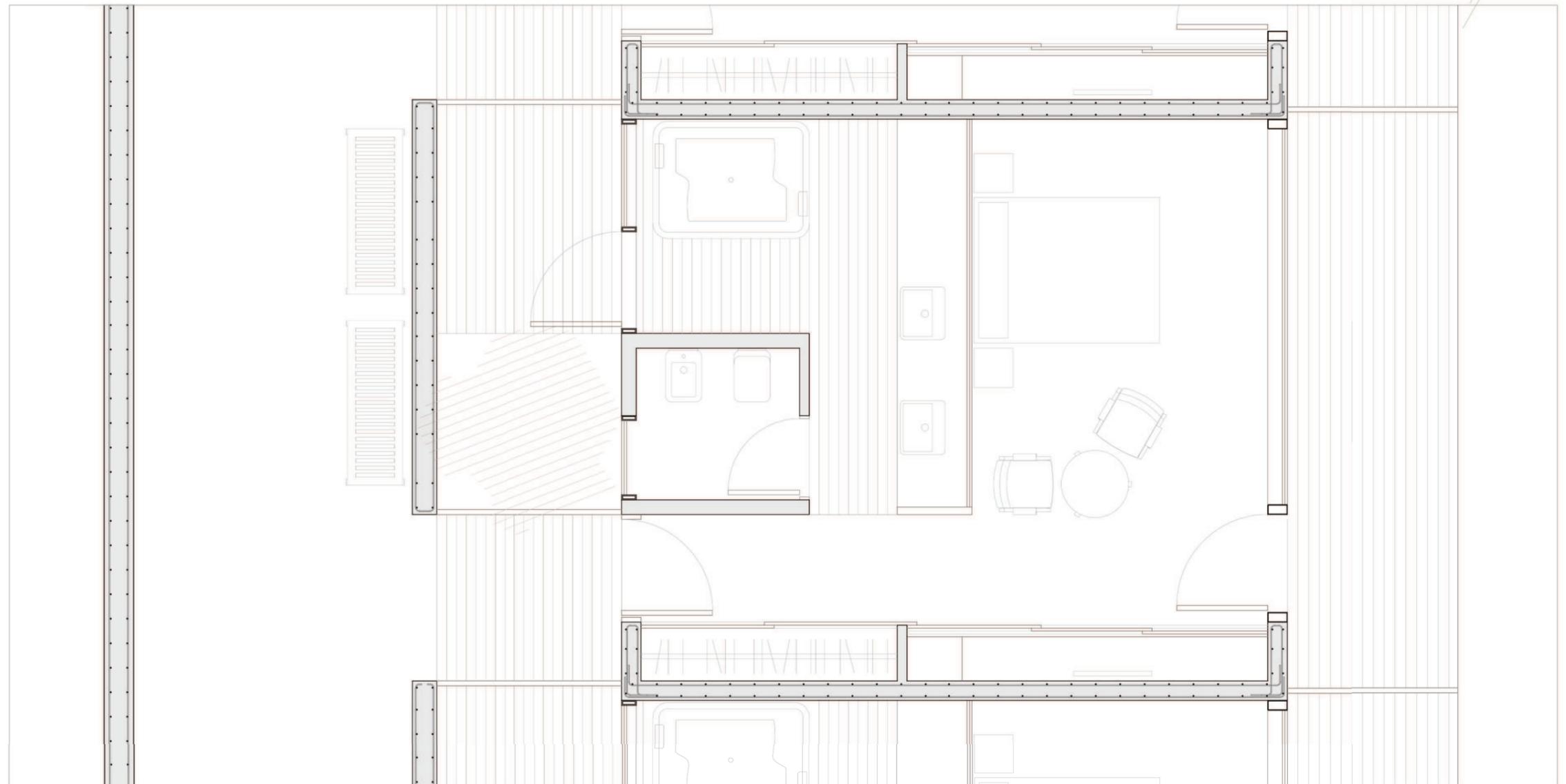
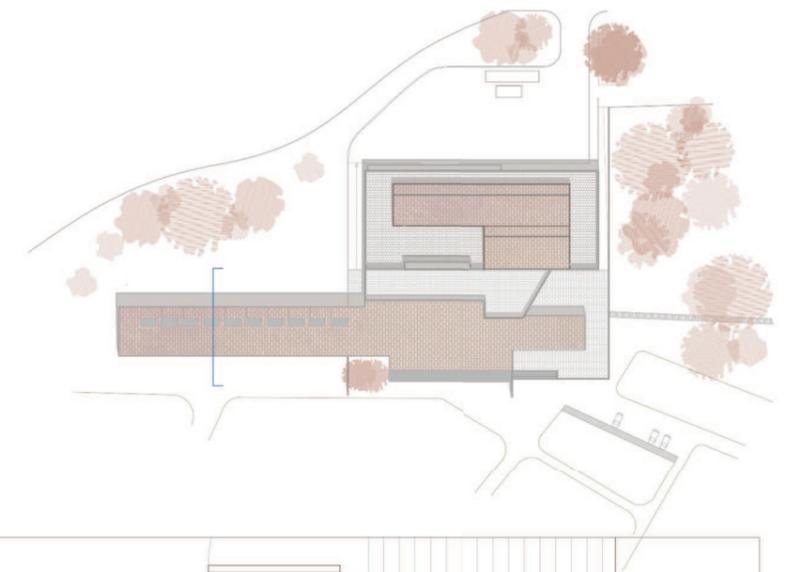




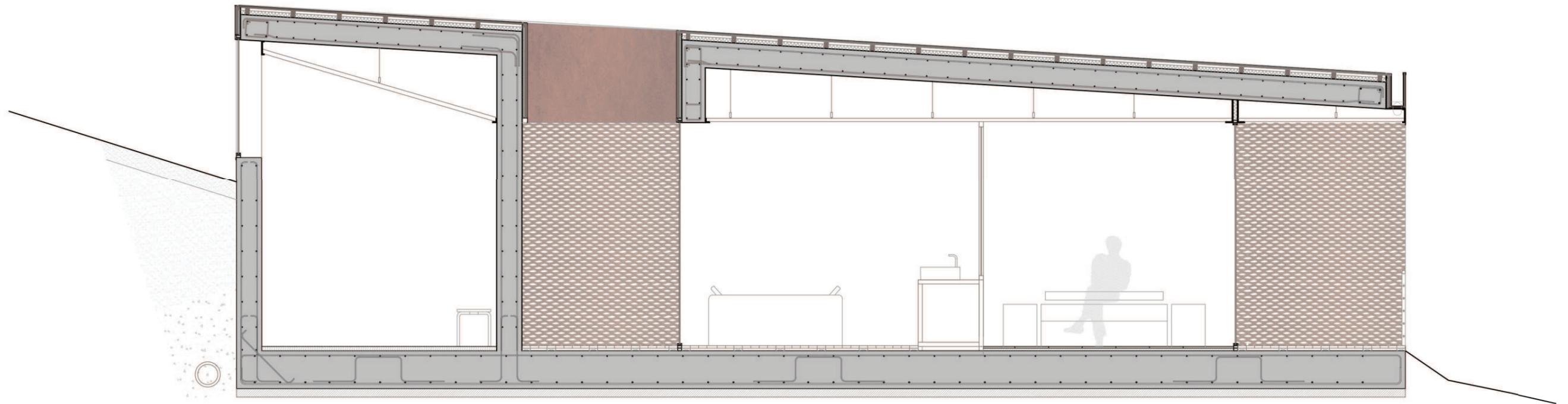
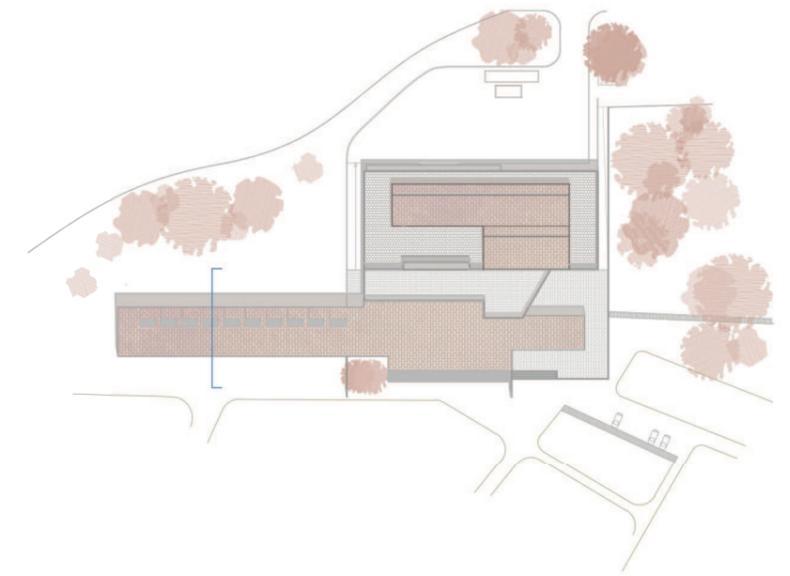








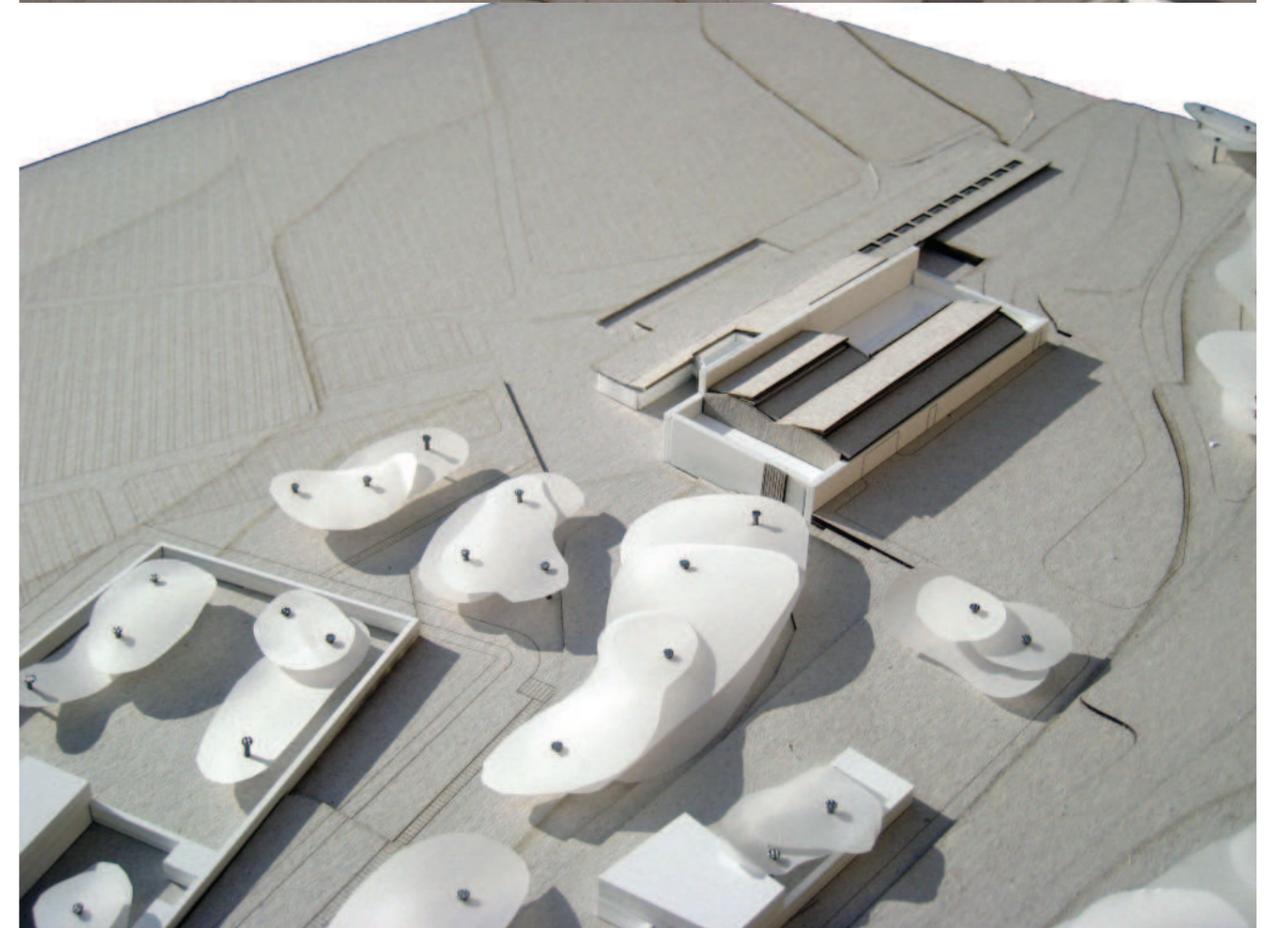
SECCIÓN HABITACIÓN E: 1/50



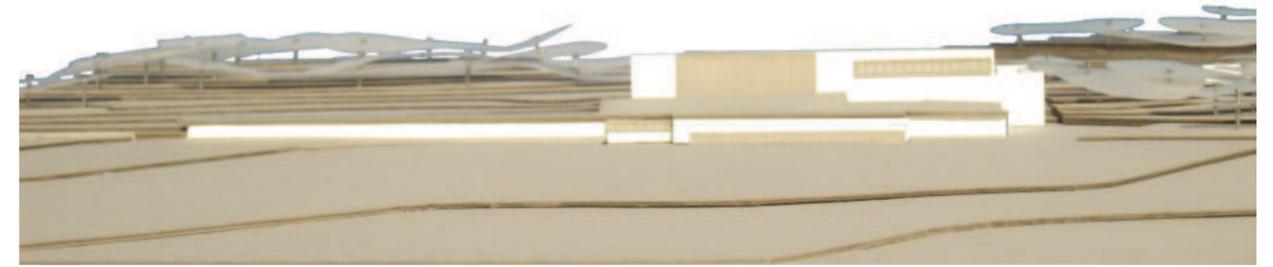
IMÁGENES DEL PROYECTO. IMPLANTACIÓN Y VOLUMETRÍA



IMÁGENES DEL PROYECTO. IMPLANTACIÓN Y VOLUMETRÍA



IMÁGENES DEL PROYECTO. IMPLANTACIÓN Y VOLUMETRÍA



IMÁGENES DEL PROYECTO. VISTAS INTERIORES



HALL
BODEGA



SALA
BARRICAS

IMÁGENES DEL PROYECTO. VISTAS INTERIORES

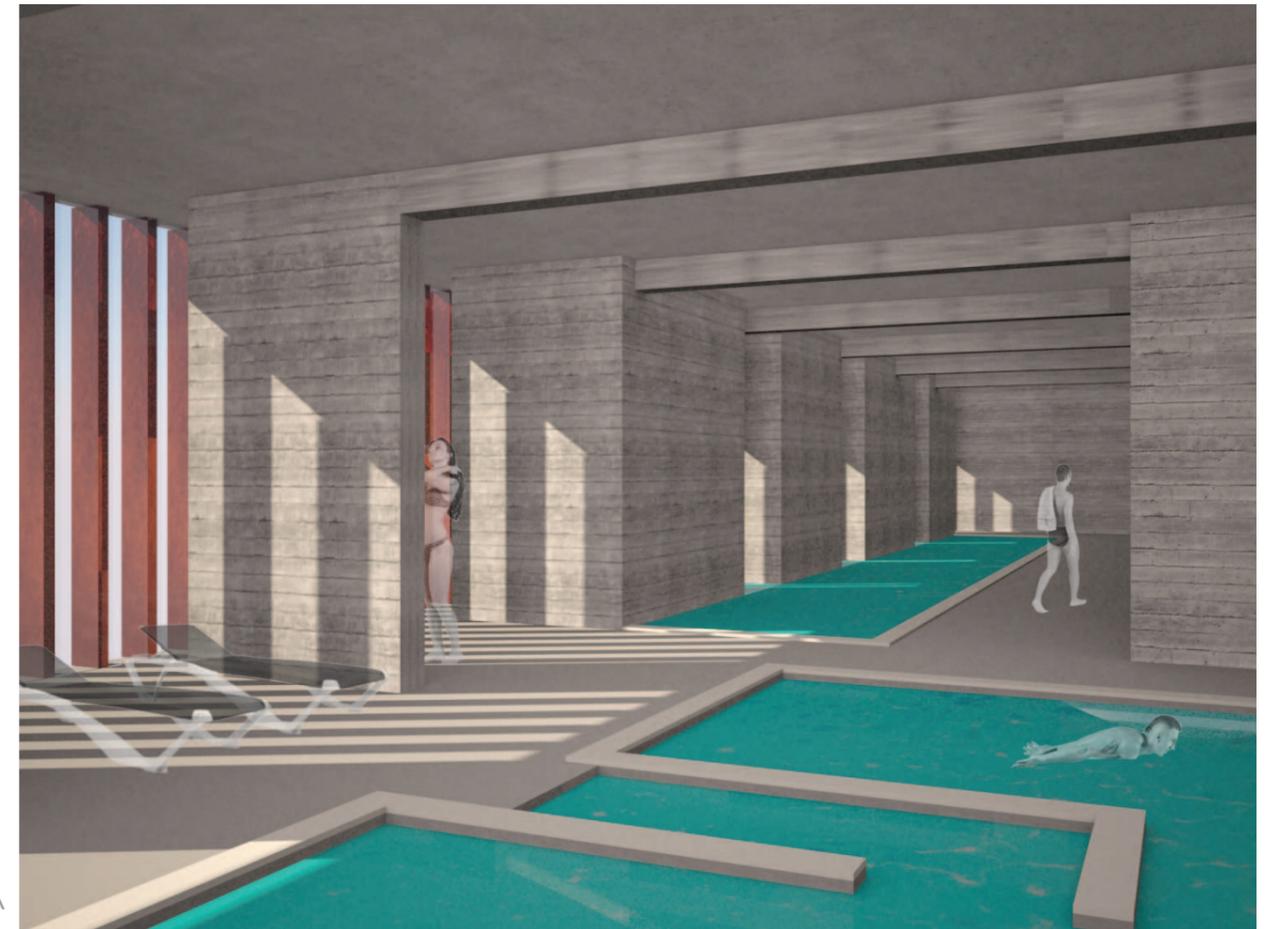
HABITACIÓN
(VISTA DESDE LA TERRAZA)



HABITACIÓN
(VISTA DESDE EL BAÑO)



IMÁGENES DEL PROYECTO. VISTAS INTERIORES



SPA



SPA

a | memoria descriptiva

b | memoria constructiva

01 | introducción

02 | actuaciones previas

- demoliciones y movimientos de tierras

03 | estructura

- cimentación
- descripción del sistema
- estructura portante horizontal
- estructura portante vertical

04 | envolvente

- fachadas
- cubiertas

05 | particiones interiores

06 | acabados interiores

- solados
- falsos techos

07 | Sistemas de acondicionamiento e instalaciones

- instalación de fontanería
- instalación eléctrica y de telecomunicación
- instalaciones de climatización
- transporte
- seguridad

08 | tratamiento del espacio exterior público

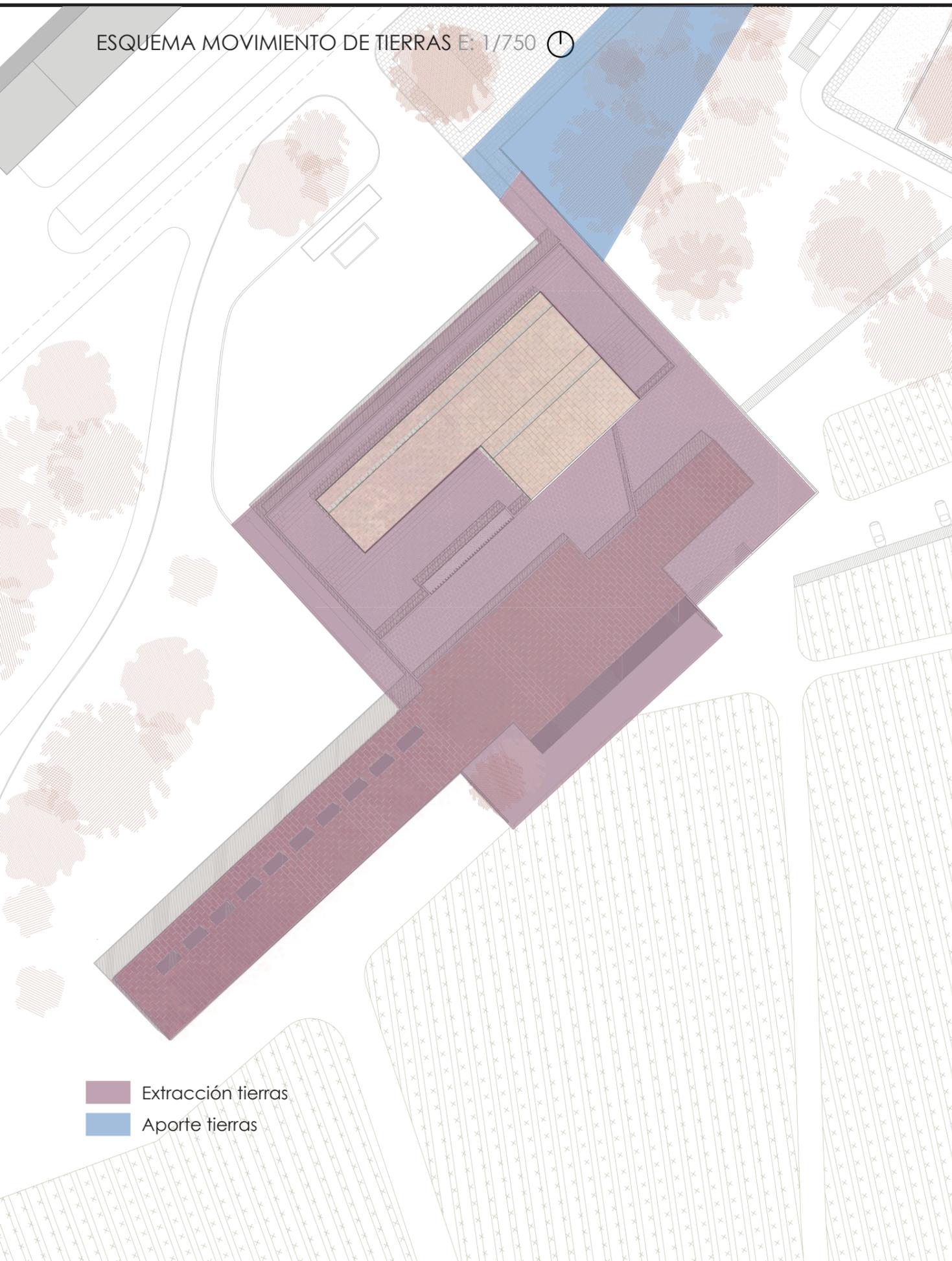
09 | planos

c | memoria estructural

d | memoria de instalaciones

e | memoria justificativa

ESQUEMA MOVIMIENTO DE TIERRAS E: 1/750



b | memoria constructiva

01 | introducción

Previamente al inicio de las obras, se procederá al cierre completo de la zona de intervención y al montaje de las instalaciones que deberían contemplarse en un Estudio de Seguridad y Salud como prescribe la normativa vigente. Se desviarán las instalaciones que pudiesen verse afectadas tales como instalaciones de electricidad, agua, gas, alcantarillado, telecomunicaciones y otros, así como se procederá a la desactivación, eliminación de redes y corte de suministros en todo el ámbito de la zona a intervenir.

02 | actuaciones previas

DEMOLICIONES Y MOVIMIENTO DE TIERRAS |

La primera tarea a realizar en la zona es la de demolición parcial de las pequeñas actuaciones existentes en el ámbito previsto de actuación. Durante este proceso se procederá siempre teniendo en cuenta las leyes de la lógica constructiva a fin de no provocar colapsos de las partes a conservar durante el proceso de desmontaje.

Como podemos observar en el esquema anexo, las mencionadas tareas de demolición afectan parcialmente tanto a las edificaciones ubicadas en el solar adyacente a la actual cooperativa, como a la envolvente y algunas zonas impropias del edificio original de la bodega.

Las zona de actuación tiene una topografía bastante movida y con pendientes acusadas en algunos momentos, lo cual hará necesario los desmontes de tierras y creación de terraplenes. Durante la ejecución de los trabajos deberán tomarse las precauciones adecuadas para no disminuir a resistencia de los terrenos modificados, atendiendo con una especial atención para evitar los siguientes fenómenos: inestabilidad de taludes, deslizamientos por descalce del pie de la excavación, erosiones locales, encharcamientos por defectuoso drenaje de la obra y conservación de la humedad natural del terreno.

Se realizarán trabajos para la limpieza y explanación de las zonas sobre las que actuar con la finalidad de que queden aptas para realizar las tareas de replanteo de los elementos de cimentación. Por ellos estos trabajos comprenderán el desbroce, retirada de la tierra vegetal y nivelado del solar con las retiradas y/o rellenos de tierras correspondientes. Se deberá tener un cuidado especial con las pequeñas edificaciones preexistentes y el arbolado, el cual se pretende conservar.

El movimiento de tierras se realizara preferentemente por medios mecánicos (retroexcavadora), con entibación en vaciado de muros, por bataches, etc y muro anclado al terreno. Se protegerá la excavación hasta la construcción del muro de sótano y de contención del terreno. Se tendrá en cuenta el acceso de maquinaria por la carretera principal, así como el acopio de material. Los movimientos de tierras referidos se llevarán a cabo considerando como factores principales, la geometría y volumen de tierras a extraer según proyecto. Así mismo se considerarán las características físicas del terreno obtenidas en el estudio geotécnico previo, la localización del solar y las edificaciones colindantes.

Tras delimitar las alineaciones y rasantes de las calles, por medio de lienzas y estacas, se realizara el replanteo de la cimentación de nuestro edificio según proyecto, por medio de líneas de yeso sobre el terreno.

03 | estructura

CIMENTACIÓN |

Al carecer de estudio geotécnico y atendiendo a los estudios geológicos de la zona, se supone un terreno coherente arcilloso semiduro con una presión admisible de 2 kg/cm^2 .

Debido a la falta de un módulo fijo por la concepción del diseño del edificio el reparto de las cargas se produce de forma muy diferenciada. Este hecho, junto a la poca destacable capacidad portante del terreno, se considera que la solución más adecuada es la de una **cimentación superficial por losa**.

El hormigón empleado será elaborado en central y tendrá las siguientes especificaciones técnicas:

Hormigón de limpieza	H10
Hormigón armado	HA-30/B/20/IIa
Acero para armaduras	barras corrugadas B-500S
Cemento	CEM I 52.5R

La cimentación se asentará a dos cotas diferentes:

planta principal - 4.5 m (ampliación bodega y hotel)
zona restaurante y spa a - 10,5 m

Sobre las explanadas de dispondrán 10cm de Hormigón de Limpieza, sobre los que se construirá las losas de cimentación.

Se propone un espesor de 50 cm para la losa de cimentación cuyo comportamiento debe comprobarse frente a la capacidad portante (Resistencia y estabilidad) y la aptitud al servicio. A estos efectos se distinguirá, respectivamente, entre estados límite últimos y estados límite de servicio, tal y como se establece en los documentos básicos DB-SE de bases de cálculo, DB-SE-C de cimientos y la norma EHE de hormigón estructural. Dichos cálculos aparecerán reflejados posteriormente en la memoria de cálculo de estructuras.

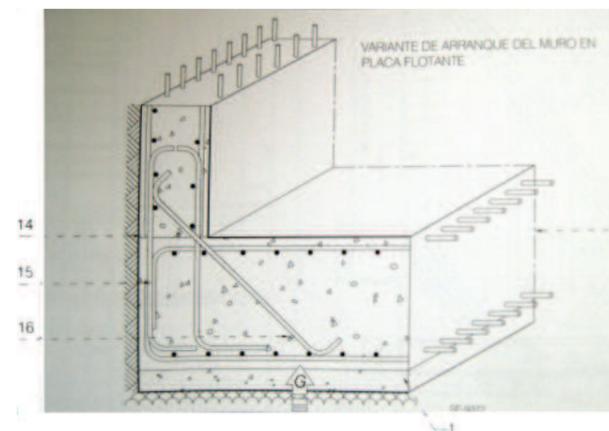
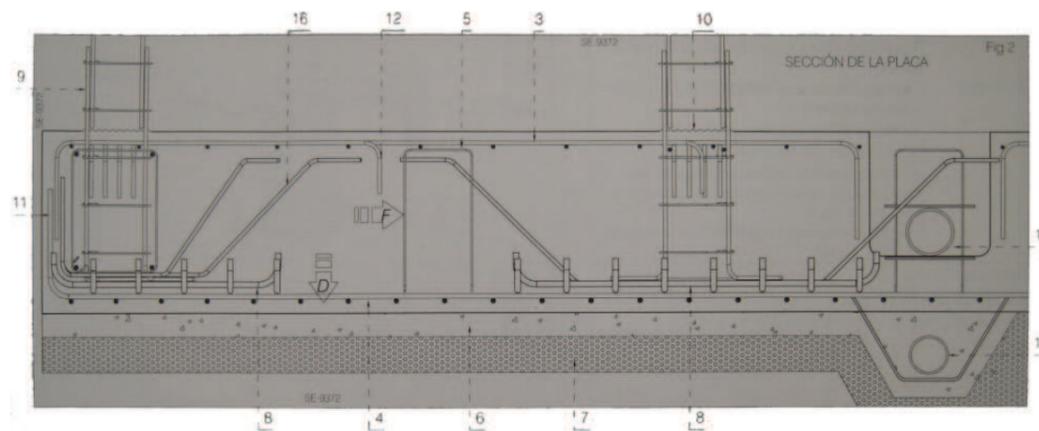
Se dispondrán muros de contención de tierras de hormigón armado en sótano, ejecutados en hormigón armado encofrado a dos caras, o a una cara si las condiciones del terreno lo permiten.

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA ELEGIDO |

La estructura del edificio surgió paralelamente al desarrollo del concepto del proyecto, como un sistema estructural continuo donde los paramentos verticales tienen siempre una función estructural. La elección de los materiales se basa en los elementos del entorno tanto en los elementos naturales, como en los edificios preexistentes.

La construcción del edificio se basa casi exclusivamente en el hormigón, donde son principalmente muros de carga el soporte de los forjados de losa de hormigón armado. Losas que en ocasiones son reforzadas con vigas de cuelgue debido a las grandes luces en algunas partes del proyecto son acanzadas. Este sistema se arrastra a todas las partes de nueva edificación.

Solamente se cambia el sistema de apoyo portante por el de soportes metálicos de acero corten cuando se busca tener transparencias, abrir grandes luces a fachada. En este último caso, los perfiles de acero tienen una doble función, la estructural y de protección solar.



Es decir, que la estructura del edificio se compone de los siguientes elementos:

Elementos sustentantes verticales

Muros portantes de hormigón armado.
Soportes tubuares de acero corten.

Elementos sustentantes horizontales

Forjado de losa de hormigón armado reforzada con vigas de cuelgue.
Vigas de gran canto.

Los mencionados elementos estructurales se utilizará un hormigón HA-30 con barras corrugadas de acero B-500S.

En el caso del acero tipo corten, será laminado S355 J2 G2 W+N.

Encuentro con las preexistencias. Cooperativa la unión.

En la bodega preexistente se mantiene la estructura de muros (paredes de los antiguos depósitos) que se presuponen de hormigón armado y forjados unidireccionales de vigueta y bovedillas de hormigón. La parte superior cambia de sistema por soportes puntuales contruidos en tubos circulares de acero de Ø25cm.

También se mantiene la cubierta, a la que se le cambia el revestimiento de tejas por un nuevo revestimiento para igualarlo con el del resto del proyecto y que será descrito más adelante.

En cuanto a la envolvente, se elimina para ponerle una nueva de hormigón armado, que a la vez actua de muros portantes de las partes nuevas.

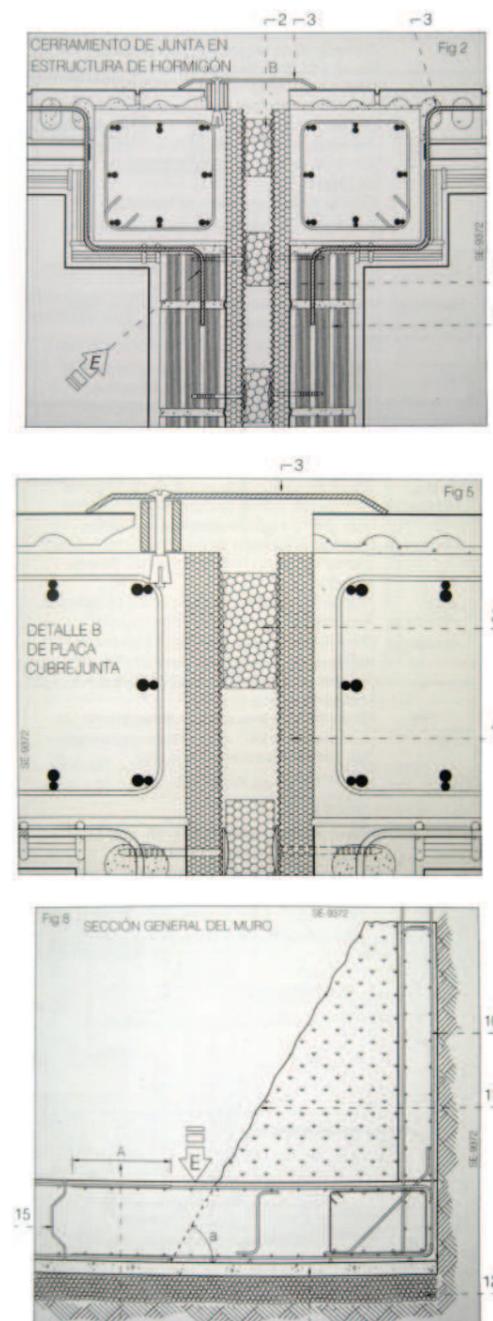
El nuevo edificio no apoya en ningún momento sobre la preexistencia, se deja una junta entre ambas construcciones (como podemos ver en la figura anexa) y dispondremos para la nueva una nueva estructura.

ESTRUCTURA PORTANTE VERTICAL |

Los soportes verticales se materializan mediante muros de hormigón de sección de 30 cm de espesor. Muchos de estos muros tienen también la labor de contención de tierras. Además no debemos olvidar que en este proyecto estructura y diseño son todo uno, así que los muros de hormigón son vistos principalmente. Este hecho habrá que tenerlo en cuenta a la hora de la ejecución.

Para la apertura de grandes paños acristalados, normalmente algo incompatible con una estructura portante a base de muros, el hueco abierto se intercambia por entramado de perfiles rectandulares de acero corten de 300*100*6 mm dipuestos cada 50 centímetros. De este modo, el hormigón que queda en la parte superior del hueco, se convierte en una viga de gran canto apoyada sobre perfiles de acero dispuestos a una distancia muy corta, para generar así huecos verticales estrechos, más adecuados a la tipología de muros de carga.

El paño de vidrio se pone a la parte interior para que de este modo la propia estructura de soportes de acero ejerza la función de proección solar de fachada.



ESTRUCTURA PORTANTE HORIZONTAL |

Los forjados proyectados son bidireccionales de losa maciza de 30 cm de espesor. En el bloque de restaurante - spa, en el que está situada la sala de barricas, y el núcleo de transición entre el hotel y la bodega, los forjados se refuerzan con vigas de cuelgue de 50 cm de canto para reducir de ese modo las deformaciones del forjado y que cumpla las restricciones del CTE.

En la coronación de los muros y en su encuentro con los forjados correspondientes se dispone de armaduras de atado de modo que mitiguen los efectos de la figuración térmica y reológica.

Se considerarán como puntos especialmente delicados los encuentros ortogonales entre muros y el resto de elementos estructurales. Siempre se prolongarán las armaduras hasta las caras opuestas para evitar los empujes al vacío en los puntos de doblado, que darían lugar a desportillados en sentido longitudinal.

En la ejecución de los muros se deberán tener en cuenta las recomendaciones constructivas relativas al ferrallado, hormigonado, establecimiento de juntas e impermeabilización y drenaje prescritas en la instrucción EHE.

En el ferrallado se presta especial atención a la unión entre la armadura del cimiento y la de tracción del alzado puesto que se trata de un solape de la armadura en una sección de máximo momento flector y máximo esfuerzo cortante. El empalme de la armadura horizontal debe diseñarse considerando que dicha armadura está en posición II.

Las juntas de dilatación del edificio son verticales y cortan todo el edificio, tanto el alzado como los cimientos y se dispondrán cada 20 metros. Ver esquema anexo. Las juntas de dilatación se resolverán de igual modo que la junta con el edificio preexistente.

04 | envolvente

FACHADAS |

Como ya hemos dicho con anterioridad, estructura e imagen del edificio son todo uno, así que las fachadas son de hormigón y paños de perfiles rectangulares de acero corten supeustos por delante del vidrio.

Buscando un acabado del hormigón texturizado, se elige un sistema de encofrado alistonado que dé la imagen de la figura anexa.

El mismo tratamiento reciben los patios y paramentos interiores del edificio.

Para la estimación del peso propio de los distintos elementos que constituyen las fachadas se ha seguido lo establecido en el DB-SE-AE. Los parámetros básicos que se han tenido en cuenta a la hora de la elección del sistema de fachada han sido la zona climática, las condiciones de seguridad de utilización en lo referente a los huecos, elementos de protección y elementos salientes, y las condiciones de aislamiento acústico determinados por los Documentos Básicos DB-HS-1 de Protección frente a la humedad, DB-HS-5 de Evacuación de aguas, DBHE-1 de la Limitación de demanda energética, DB-SI-2 de Propagación exterior, DB-SU-1 de Seguridad frente al riesgo de caídas y DB-SU-2 de Seguridad frente al riesgo de impacto y atrapamiento.





Carpintería y cerrajería

Durante todo el proyecto se ha hecho un esfuerzo para llevar al mínimo la cantidad de materiales utilizados y dar uniformidad a la imagen del edificio. Es por ello que se eligen carpinterías de perfiles de acero corten que incorporan rotura de puente térmico. Este sistema se arrastra para ventanas y puertas de diversos modelos y superficies según despiece de planos correspondientes, de la casa comercial Intes o similar. También se emplea en los interiores incluso con rotura de puente térmico para garantizar la estanqueidad térmica de los espacios que lo requieren como es el espacio de la sala de barricas por ejemplo.

Por exigencias de aislamiento térmico, este proyecto contempla la colocación de vidrio doble con cámara intermedia en los huecos exteriores, limitando así las pérdidas térmicas del edificio.

En cuanto a la cerrajería emplearemos en las barandillas de las terrazas del hotel que recaen hacia los viñedos, montantes de acero inoxidable de sección en T, a una distancia no menor a 2 metros, atornillados en la parte superior al pasamanos de madera. Estos perfiles se anclan al forjado en su parte inferior con una pletina de acero soldada a los montantes y atornillada al forjado.

Entre los montantes, que irán perforados a intervalos de 10 cm, pasarán unos cables de acero tensados para evitar caídas. El pasamanos es de madera con sección en U abierta en su parte inferior para albergar los montantes y una tira de luces de LED decorativas y cables de acero en sentido horizontal para evitar caídas por debajo de la barandilla.

Vidrios

En todos los huecos el acristalamiento será doble, aislante, transparente e incoloro de tipo Climalit con cantos pulidos. En los casos en los que el vidrio sea accesible, la cara exterior será de vidrio anti agresiones, es decir de vidrio laminado 5+5 mm, con butiral incoloro. Irán fijados a carpinterías y muros con siliconas neutras formando cordones continuos y uniformes.

CUBIERTAS |

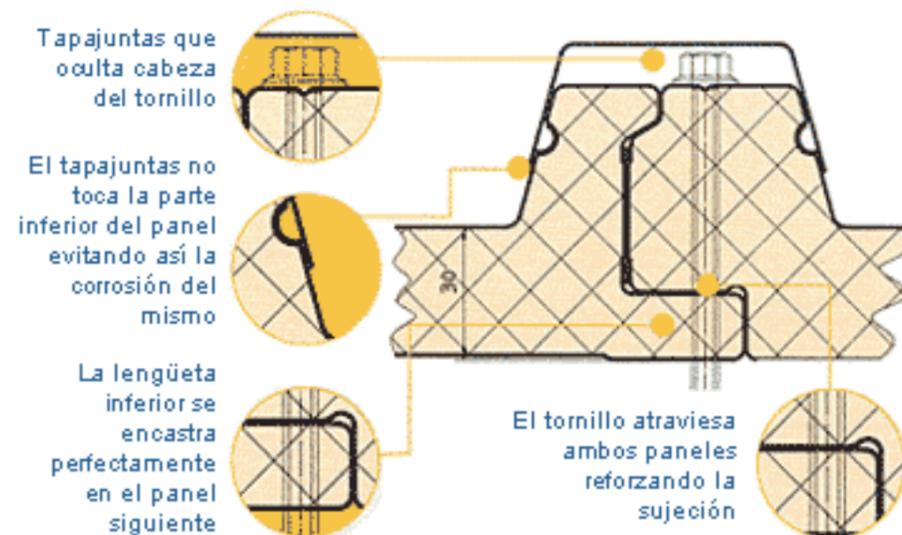
Existen dos tipos de cubiertas, las transitables (terrazas) y las no transitables accesibles solo para mantenimiento.

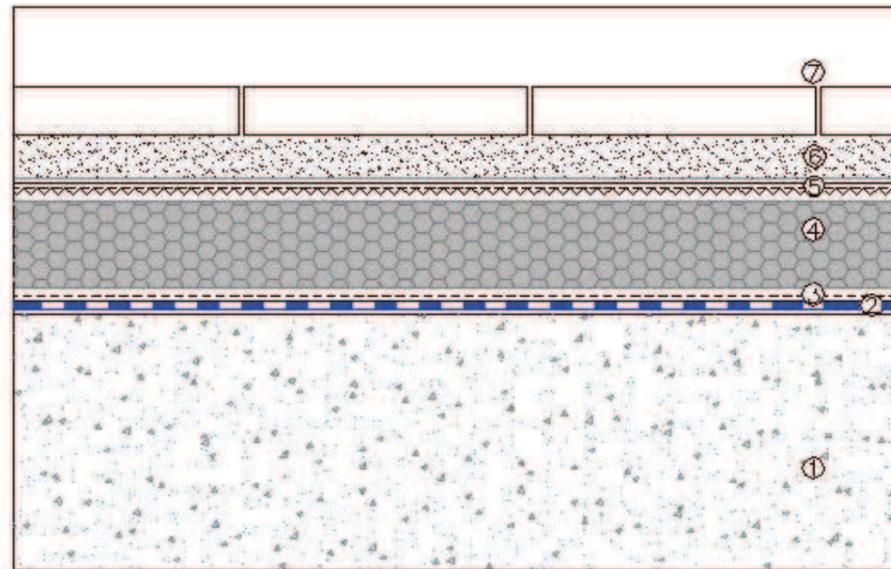
Las **cubiertas accesibles** solo para mantenimiento son cubiertas inclinadas, con una pendiente entre el 6 y el 15 % (cubiertas de nueva creación). Debido a la gran visibilidad que poseen estas cubiertas se necesita un tratamiento superficial especial, es por eso por lo que se elige el acero tipo corten como material de acabado, pues se busca un material de color terroso que se integre bien en el entorno y le quite presencia a la embergadura del edificio.

La solución constructiva de éstas cubiertas se realiza con paneles sandwich de corten para cubiertas de la casa comercial Intes o similar.

Como podemos observar en la figura, estos paneles se fijan de manera mecánica directamente sobre la losa de soporte. Como incorporan ya el aislamiento térmico, solo es necesario poner bajo las chapas una capa de impermeabilizante de material bituminoso.

Este tipo de panel está diseñado para cumplir con las prescripciones de aislamiento térmico y acústico del CTE.





DETALLE GENERAL

- ⑦ BALDOSAS
- ⑥ CAPA DE MORTERO
- ⑤ CAPA SEPARADORA ANTIPUNZONANTE
- ④ AISLAMIENTO TERMICO
- ③ CAPA SEPARADORA
- ② MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE MONOCAPA
- ① SOPORTE RESISTENTE Y PENDIENTES

Las **cubiertas transitables**, correspondientes a las cubiertas nuevas de la zona de bodega, se construyen sobre el forjado de losa maciza de 30 cm de espesor, invertida, pavimento cerámico para exteriores color beige. Sobre el forjado se vertirá un hormigón de formación de pendientes sobre el que se dispondrá la lámina impermeabilizante, una capa de material aislante, capa separadora anti punzonamiento, mortero de agarre y finalmente las baldosas, como podemos ver en la figura anexa.

Se trata de una cubierta plana sobre forjado en la que el aislante está situado por encima de la lámina de impermeabilización. Este sistema posibilita que el aislamiento proteja simultáneamente la estructura y la lámina de impermeabilización, lo que mejora la durabilidad de esta última. El aislamiento térmico reduce la oscilación térmica del día y la noche, lo que conlleva la reducción de la fatiga a la que los materiales están sometidos debido a las dilataciones y contracciones, especialmente la impermeabilización.

El aislamiento proporciona protección mecánica de la impermeabilización, en el caso de una cubierta tradicional, el uso de morteros o áridos encima de la lámina de impermeabilización puede provocar punzonamiento. Al colocar la membrana impermeabilizante debajo del aislante, ésta puede actuar como barrera de vapor y de esta manera se evita el riesgo de formación de condensaciones en la masa de la cubierta.

05 | particiones interiores

Elementos de compartimentación

Se entiende por elementos de compartimentación aquellos que separan sectores de incendio o recintos con uso distinto. En nuestro caso, la propia estructura del edificio actúa como elementos de compartimentación, pues así están diseñados.

Esta compartimentación se completa con paños de vidrio, que cumplen las mismas características que las especificadas en el apartado de fachadas.

Solamente en ocasiones que así lo requieran, sobretudo para las instalaciones disponen de elementos de cierre más ligeros. Éstos se llevan a cabo con placas de cartón yeso laminado de 15 mm de espesor de dureza normal. Esta placa irá atornillada al entramado interior formado por canales y montantes de acero galvanizado de 0,6 mm de espesor. El ancho de la estructura será, por tanto, de 46 mm y la separación de montantes 400 mm. En su interior se dispondrá como aislamiento placas rígidas de lana de roca de 40 mm de espesor.

Carpintería y cerrajería

La carpintería interior es en puertas de paso ciegas con hojas abatibles, de altura 2,10 m y anchura según planos. Hojas a base de tablero aglomerado de 40 mm de espesor, aligerado mediante taladros verticales, chapada por ambas caras con láminas de acero corten, ambas hojas canteadas con cerco perimetral de acero, con pernos de acero inoxidable. Cerradura reversible con resbalón embutido, llave universal, maestreada, manivela en U tipo Ocariz o similar. Bisagras ocultas con sistema para evitar el aprisionamiento.

Las barandillas interiores de escaleras y dobles alturas tendrán una altura mínima de 1,10 m y estarán formadas por pasamanos de acero inoxidable en tubo de 50 mm de diámetro, con pilastras de pletina de forma rectangular de 8x3 mm que irán cada 2 metros. El entrepaño se realizará con cables de acero tensado que atravesarán las pilastras a alturas moduladas cada 10 cm. Los herrajes serán de manivela en acero inoxidable con placas embellecedoras del mismo material a juego con los herrajes de cuelgue.

06 | acabados interiores

Solados

Los diferentes usos que se le dan al edificio hace que también sean diferentes las soluciones de solado adaptadas en cada una de las partes:

Bodega y hall

Las condiciones de trabajo en la bodega requieren un suelo lo más continuo posible con el fin de facilitar la limpieza y la higiene. Además debe ser poco poroso para que no absorba los líquidos que caen de forma frecuente al suelo de estos espacio. Además debe ser capaz de soportar los pesos de las maquinarias que se emplean en este área de trabajo.

Es por todo ello por lo que se opta por un suelo de homigón fratasado de 40 mm de espesor de alta resistencia al impacto y anticorrosión, salvo en las zonas húmedas que será de gres antideslizante.

Hotel y restaurante

En estas piezas el pavimento será de baldosas de microcemento, a excepción de los baños de las habitaciones donde se dispone un pavimento de parquet.

Spa

En el spa, las piscinas se harán con gresite color negro para piscinas. Las zonas húmedas como los vestuarios y en el resto del edificio se mantendrán el color negro, pero se pavimentarán con gres antideslizante de piezas de 50x30 cm.

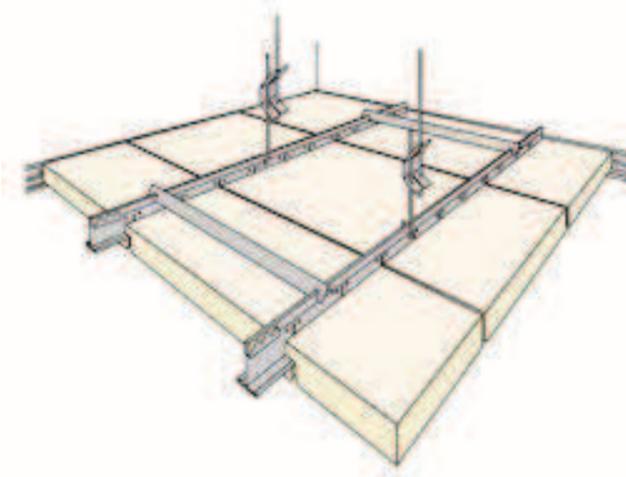
Gimnasio

Se colocará pavimento de parquet para gimnasios clase1 , de color teka.

Falsos techos

Para los falsos techos se proyecta la colocación de falso techo registrable de piezas de 600x2000 mm de virutas de madera.

Solamente se colocará falsos techos en las zonas en las que se requiera el paso de instalaciones. En el resto de casos se dejará visto el hormigón de la losa de forjado superior.



07 | sistemas de acondicionamiento e instalaciones

Los materiales y los sistemas elegidos garantizan unas condiciones de higiene, salud y protección del medioambiente, de tal forma que se alcanzan condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio haciendo que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.

INSTALACIÓN DE FONTANERÍA |

Se realizará la acometida desde la red general con tubo de PVC, llave de compuerta manual en arqueta de 40x40 cm con tapa de fundición; se preverá un contador en el espacio de instalaciones. La red de saneamiento irá enterrada por cimentación, y la pendiente mínima será del 3%. No se realiza red de separada de residuales y pluviales pues las infraestructuras de La Portera no están preparadas para ello.

La instalación de fontanería se realizará de PVC tanto para las redes de agua como para las redes de desagüe. Las uniones se sellarán con colas sintéticas impermeables de gran adherencia. Los pasos a través del forjado se protegerán con capa de papel de estraza y se dispondrán abrazaderas de sujeción con un mínimo de 2 por tubo.

Las bajantes y los colectores se conectarán mediante piezas especiales, según las especificaciones técnicas del material, no permitiéndose codos, aunque sean reforzados. Llegarán a una arqueta a pie de bajante no sifónica.

Las tuberías de agua caliente irán calorifugadas mediante coquillas de espuma elastomérica. Esta instalación, junto con la de agua fría se detallará en la memoria correspondiente.

En cuanto a desagües, comprende la evacuación de aguas residuales desde los aparatos sanitarios hasta la red vertical de saneamiento. Todos los desagües se realizarán con tubo de PVC reforzado para altas temperaturas.

Los aparatos de los aseos, lavabo y urinarios acometerán al inodoro y éste acometerá a través del manguetón directamente a la bajante o a la red general existente.

Los fregaderos y vertederos, se realizarán conforme al sistema ISS-6 con tubería PVC reforzado para altas temperaturas, y sifón individual registrable en cada aparato, con válvulas grandes, rebosadero y derivaciones tipo ISS-40.

En los aseos se dispondrán lavabos de cuarzo natural tipo Silestone o similar sobre encimera. Los inodoros también serán de cuarzo natural tipo Silestone o similar, así como las bañeras. La grifería será de acero inoxidable con sistema monomando en los aseos, mientras que en las cocinas se colocarán grifos accionados por pedal. En las cocinas, el fregadero será de acero inoxidable de dos senos, válvula de desagüe con tapón y cadenilla, y llave de carie, colocados. En la barra de bar se colocará el fregadero de un seno de acero inoxidable con grifería monomando, válvula de desagüe con tapón y cadenilla, y llave de carie, colocados.

Las llaves de corte y regulación se instalarán dos en cada cuarto húmedo, tipo Roca osimilar. Se prevé además llaves de escuadra para regulación de las acometidas a cada aparato.

INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y DE TELECOMUNICACIÓN |

La clase de corriente será alterna trifásica de 50 Hz de frecuencia en régimen permanente.

La tensión nominal será de 400 V entre fases y 230 V entre fases para redes trifásicas de tres conductores. Dicha corriente será suministrada por Iberdrola SA desde sus redes de distribución, y por tanto la acometida será definida por la empresa suministradora en función de las características de su red de distribución y de acuerdo con el Reglamento de Acometidas.

La caja general de protección (CGP) se instalará en la fachada exterior del edificio, en un lugar de libre y permanente acceso según consta en documentación gráfica. Al ser una instalación única, la línea general de alimentación se confunde con la derivación individual que discurrirá en zona de uso común.

Los conductores a utilizar serán de cobre o aluminio no propagadores de la llama, aislados y normalmente unipolares, siendo su tensión asignada 450/750 V como mínimo y para cables multiconductores o de derivaciones individuales el aislamiento de los conductores será de tensión asignada 0,6/1 KV.

No se prevé la instalación de un centro de transformación para la actividad.

La instalación se ajustará al Reglamento Electrotécnico para baja tensión, teniendo especial cuidado en el cumplimiento de la ITC-BT al tratarse de un local de pública concurrencia.

El cuadro eléctrico se situará fuera del alcance del público en el almacén. Desde el cuadro general, saldrán las diferentes líneas de distribución para fuerza motriz, otros usos y alumbrado, que alimentarán a cada subcuadro. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen y la instalación interior y cualquier punto de utilización sea menor del 3% para alumbrado y del 5% para los demás usos.

Las distribuciones interiores se ejecutarán de acuerdo a IEB-43, colocándose los mecanismos de primera calidad. En lo que se refiere a la iluminación, las lámparas de descarga será obligatoria la compensación del factor de potencia hasta un valor mínimo de 0,9.

Las instalaciones destinadas a alumbrado de emergencia tienen por objeto asegurar, en caso de fallo de la alimentación al alumbrado normal, la iluminación en los locales y accesos hasta las salidas.

Se realizará la instalación de puesta a tierra de acuerdo al IEB con pica de toma de tierra de 14 mm de diámetro y dos metros de longitud, con unión por soldadura aluminotérmica a cable de cobre.

Las principales líneas de bajada a puesta a tierra son las siguientes:

- la instalación de antena de TV y FM.
- los enchufes eléctricos y las masas metálicas comprendidas en baños y cocinas
- las instalaciones de fontanería, gas, climatización, calefacción, depósitos, calderas y en general todo elemento metálico importante.

Con las instalaciones de telecomunicaciones se dotará al edificio de un sistema de transmisión en las comunicaciones para los servicios de voz por telefonía y de datos de usos informáticos.

El repartidor principal de voz de datos (RPVD) estará constituido por un armario con puerta abisagrada transparente desde el que se preverá una red horizontal en estrella para su enlace con los puestos de acceso de red. La red horizontal para voz y datos está constituida por los cables de enlace entre repartidores y puestos de acceso a la red (PARs) formados ambos tipos por cables de cobre en 4 pares trenzados no apantallados y cubierta no propagadora del incendio, bajo en la emisión de humos y cero halógenos.

El trazado horizontal de la red voz/datos tendrá disposición en peine enfrentando de forma contrapeada con el trazado de la red de suministro eléctrico para no interferir entre sí y discurrir de forma independiente.

Cada puesto de trabajo tendrá un puesto de acceso a la red PARs. Estos PARs irán alojados en cajas empotrables de seis módulos de 74x74 mm universal, disponiendo de cuadro de tomas de corriente y dos módulos para alojar las diferentes tomas de voz y datos que para cada uno de ellos se ha previsto.

La telefonía interior permitirá la comunicación verbal telefónica dentro de los edificios entre terminales telefónicas, y con el exterior. Que un terminal tenga acceso al exterior sólo dependerá del nivel de servicio establecido para él en la centralita telefónica.

Para la transmisión, los servicios proporcionados por la telefonía se soportan en el cableado estructurado de voz descrito anteriormente, siendo el enlace del Repartidor Principal con la centralita propio de la instalación de este apartado.

El funcionamiento de la centralita telefónica estará basado en un paquete de software modular y estable, de tal forma que puedan agregarse módulos para ampliar funciones sin necesidad de sustituir componentes hardware en ella. que sólo será para los casos de ampliar memorias RAM, FLASH o soporte de almacenamiento masivo.

INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN |

La instalación de aire acondicionado se resolverá con un aparato con conductos de ida y de retorno, que irán por el interior de los falsos techos, de funcionamiento aire-aire con bomba de calor.

Para exista una ventilación adecuada, el aire proveniente del retorno de las salas se mezclará con aire exterior antes de enfriarlo. El esquema de dicha disposición se desarrolla en los planos de instalaciones.

En ningún caso la temperatura de cualquier lugar concreto será inferior a los 23°C en verano ni superior a los 22°C en invierno. El aire de ventilación será conducido mediante conductos de chapa de acero.

En general no son necesarios los conductos de ventilación debido a que tanto los núcleos de aseos como las cocinas de los restaurantes tienen comunicación directa con el exterior y pueden ventilar directamente sin necesidad de ningún mecanismo.

Para el aporte de caudal mínimo de aire exterior de ventilación adoptaremos el método indirecto, ya que la actividad metabólica de las personas en este edificio se estima alrededor de 1,2 met y no está permitido fumar en todo el recinto. En lo que se refiere al aire de extracción se recirculará el aire mediante el sistema de climatización.

TRANSPORTE |

Se emplean un montacargas en la bodega y dos ascensores, uno en el hotel para dar acceso al spa y otro en la bodega para hacer accesible la visita. Ambos sin cuarto de máquinas y con una capacidad de carga de 500 kg y para 6 personas, con 2 paradas. La velocidad será de 1 m/sg regulada electrónicamente por frecuencia y voltaje variable tipo VVVF con control tacométrico.

Control continuo de las intensidades de línea en función de la carga a transportar y renivelación automática. Grupo tractor axial síncrono de magnetos permanentes, sin reductora mecánica, integrado en la parte superior del hueco sobre una guía de cabina y aislada mediante elementos elastoméricos. Cabina con paredes laterales y trasera en acero inoxidable, satinado frente de puerta en acero inoxidable satinado, pasamanos tubular en todas las paredes, espejo y suelo de cuarcita.

Las dimensiones útiles son de 1100x1400x2100 mm (ancho, fondo, alto), puertas automáticas de apertura telescópica con operador en cabina de cuatro velocidades seleccionables de apertura y cierre, acabado de puerta de cabina en acero inoxidable, satinado con reapertura por presión de contacto y una fotocélula.

La señalización en cabina será posicional de 7 segmentos con flechas direccionales, alarma e iluminación de emergencia, señalización de sobrecarga, pulsador de apertura de puertas y sistema de comunicación telefónica con servicio 24 horas.

El montacargas tendrá unas dimensiones de 1600x2000x2100 mm sobre sistema hidráulico por un pivote, sin cuarto técnico superior al cual se accede desde la planta -4 a planta 0,0 m.

SEGURIDAD |

Instalación de detección de incendios: se dispondrá un sensor detector multicriterio por cada 60 m². Los pulsadores manuales de alarma se dispondrán atendiendo a que, desde cualquier punto, no sea necesario recorrer más de 25 metros para poder accionar uno si fuese preciso. En cualquier caso se ubicarán en lugares habituales de paso y evacuación de personas.

Instalación de extinción: se prevé la instalación de un grupo de presión para el abastecimiento de la red de puestos de manguera. Desde el colector de salida se instalará una general de abastecimiento a la red de bocas de incendio equipadas. El material a emplear será hierro negro DIN 2440 con accesorios del mismo material, se protegerá mediante una mano de imprimación y dos manos de pintura roja.

08 | tratamiento del espacio exterior público

El espacio previo a la llegada del centro enológico se tiene que entender como un espacio de transición entre el pueblo y la zona más rural. Es por ello que se plantean actuaciones muy leves de paso entre elementos de la naturaleza, y dos espacios de recepción previos y a distintas cotas.

El primer espacio de recepción se encuentra a nivel de la antigua nacional, separando la calle de mayor embregadura de la zona tranquila de la bodega. Desde ella, por una rampa que pasa junto a una zona de arbolado se descende al nivel de acceso al centro enológico, desembarcando en una segunda placita que sirve de distribuidor entre la bodega y el hotel.

A nivel del pavimento, es importante integrarlo con el entorno y no crear un paseo duro hasta llegar a la mencionada plaza de acceso. Esto se conseguirá minimizando la sección de las vías de acceso peatonales.

El paseo entre el arbolado se materializará con elementos preabricados de hormigón dejados caer sobre el suelo previamente preparado para tal efecto. Se este modo se introduce la naturaleza entre el hormigón, de tal manera que los viandantes podrán percibir la sensación de estar dejando la aldea atrás para llegar a un lugar distinto. En cuanto a la vegetación de esta zona de transición se introducen especies autóctonas como el romero, la lavanda, el hinojo, etc. y en el arbolado será el pino carrasco, la encina o el ciprés

El mobiliario que irá salpicando los espacios de plaza previos, será en acero corten, mimetizándose con la imagen de la bodega.

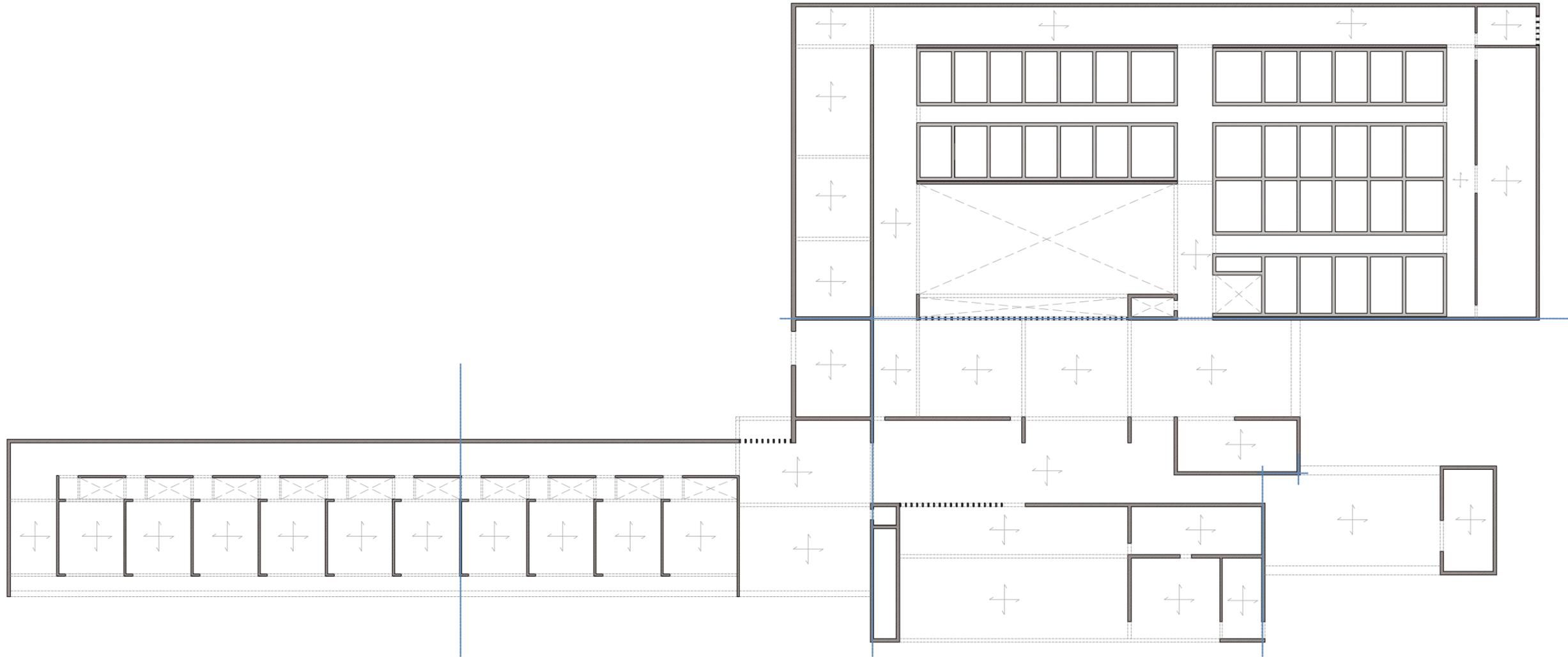
09 | planos

esquema posición juntas dilatación de la estructura

sección constructiva

detalles constructivos

definición espacios exteriores



a | memoria descriptiva

b | memoria constructiva

c | memoria estructural

01 | justificación del sistema estructural y cimentación

- cimentación
- sistema estructural
- características de los materiales
- esquemas planteamiento estructural

02 | bases de cálculo

- el suelo: datos previos
- métodos de cálculo
- límites de deformación

03 | evaluación de cargas: acciones

- acciones
- consideraciones acción del viento
- consideraciones carga de nieve
- consideraciones acciones sísmicas
- combinación de acciones

04 | memoria de cálculo

- definición de cálculo para una zona representativa
- acciones consideradas. situaciones de proyecto
- solicitudes
- resultados del cálculo. dimensionado
- deformaciones

d | memoria de instalaciones

e | memoria justificativa

c | memoria estructural

01 | JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA ESTRUCTURAL Y CIMENTACIÓN

CIMENTACIÓN |

La zona de actuación se encuentra en un área en la que se encuentran dos tipos de terrenos, la zona boscosa y los campos de viñedos. Según las características del suelo de la zona, se supone un terreno coherente arcilloso semiduro con una presión admisible de 2 kg/cm².

Debido a la inexistencia de un módulo que rijan la posición de los soportes y puesto que parte de la actuación se encuentra semi.enterrada, se decide cimentar mediante losa.

La cota de cimentación se encuentra a - 4.7 m con respecto a la plataforma de recepción de la bodega (nivel 0.0 m elegido como referencia), a excepción de la zona del Spa, que por encontrarse esta zona a una cota inferior y teniendo en cuenta la necesidad de instalaciones y vasos de piscina, la cimentación se encuentra a - 10.5 m.

El hormigón a emplear para la cimentación será HA-30/B/20/IIa elaborado en central. El acero utilizado en las armaduras será B500-S de barras corrugadas. El tamaño máximo del árido será de 20 milímetros con un nivel de control normal.

Para la modelización de la cimentación tendremos en cuenta la instrucción EHE - 08 y el CTE DB SE - C de cimientos.

SISTEMA ESTRUCTURAL |

El sistema estructural es único para todo el edificio y se resuelve mediante:

- forajados: de losa maciza de hormigón armado de 30 cm de espesor
- apoyos: muros de hormigón armado que en ocasiones son de contención de tierras.

El hormigón a utilizar en los citados elementos es HA-30/B/20/IIa elaborado en central con máximo del árido será de 20 milímetros con un nivel de control normal.

Debido a la gran longitud del edificio, será necesario disponer de varias juntas de dilatación, como ya se ha establecido en la memoria constructiva. En estos puntos se doblará la estructura portante vertical.

También se dobla la estructura y se deja una junta entre el edificio preexistente y las nuevas construcciones para no incrementar las cargas en la preexistencia.

Solamente se altera el sistema principal de cimentación en dos zonas muy puntuales, la fachada del Spa y la fachada de la bodega, donde los perfiles de acero corten de 100*300*3 mm tienen, a parte de la ya descrita función de protección solar, función estructural también, con el fin de en esos puntos tratar de quitar entidad a los muros de hormigón armado para no transmitir una imagen tan pesada y colaborar a cubrir grandes luces. Estos elementos están situados siempre cada 50 cm y son de acero S355 J2 G2 W+N.

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES |

Hormigón: HA-30/B/20/IIA

Teniendo en cuenta como referencia la instrucción EHE - 08, para hormigón armado y ambiente IIA se toma una relación agua/cemento y un contenido "C" de cemento mínimo de 275 Kg/m².

Puesto que en su mayor parte es hormigón visto, se decide utilizar un aditivo hidrogugante para buscar la impermeabilización y reducción de la porosidad. Está constituido por compuesto químicos a base de resinas de silicona y solventes orgánicos. En contornos urbanos o en estructuras varias evitan la fijación de la suciedad y evitan eflorescencias.

Como árido utilizaremos caliza de machaqueo de diámetro máximo 20 mm y se evitarán las formas laminares o aciculares ya que harían difícil conseguir un hormigón de estructura compacta, es decir, poco permeable.

Aceros

Acero corrugado de dureza natural B - 500 - S en todos los armados.

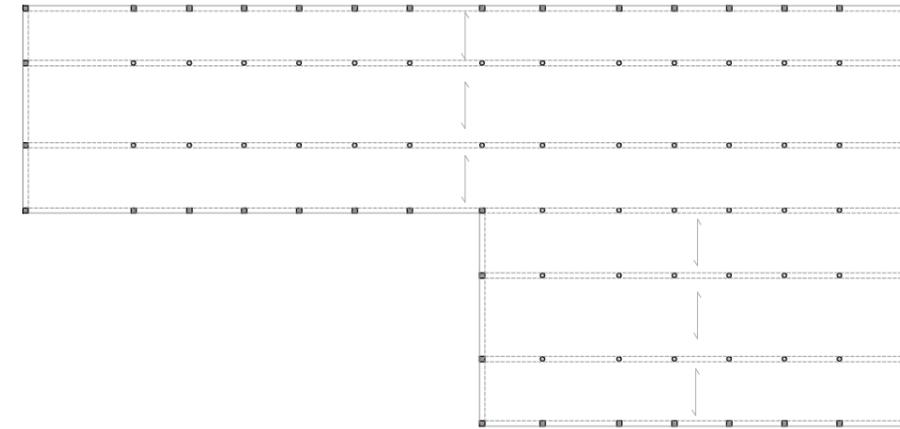
Acero B - 500 - T en mallazos electrosoldados

Acero tipo corten laminado S355 J2 G2 W+N.

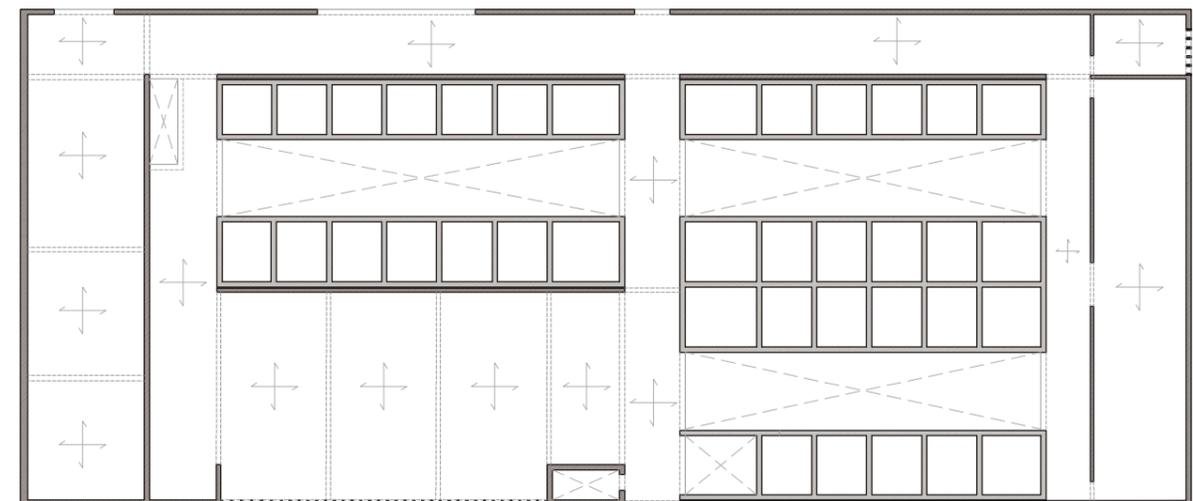
PLANTEAMIENTO ESTRUCTURAL |

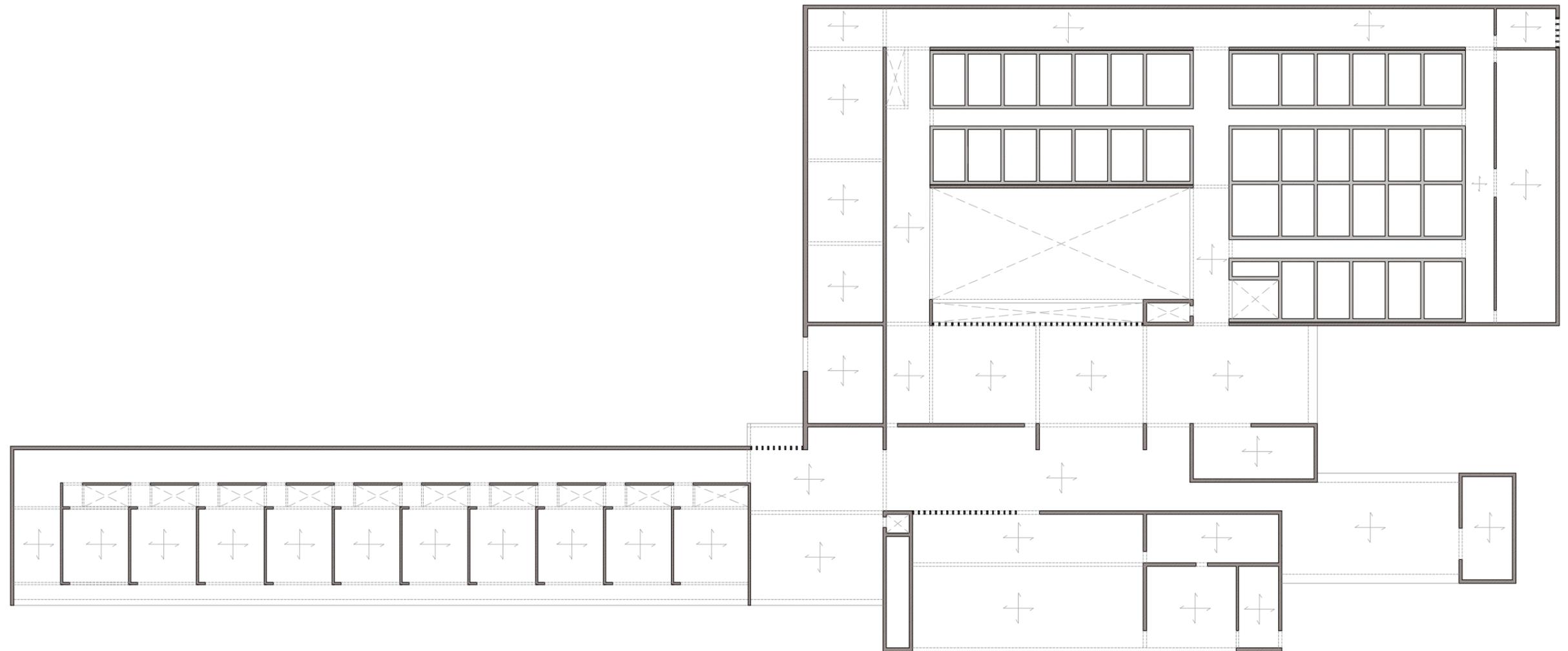
Partiremos de los esquemas planteados a continuación.

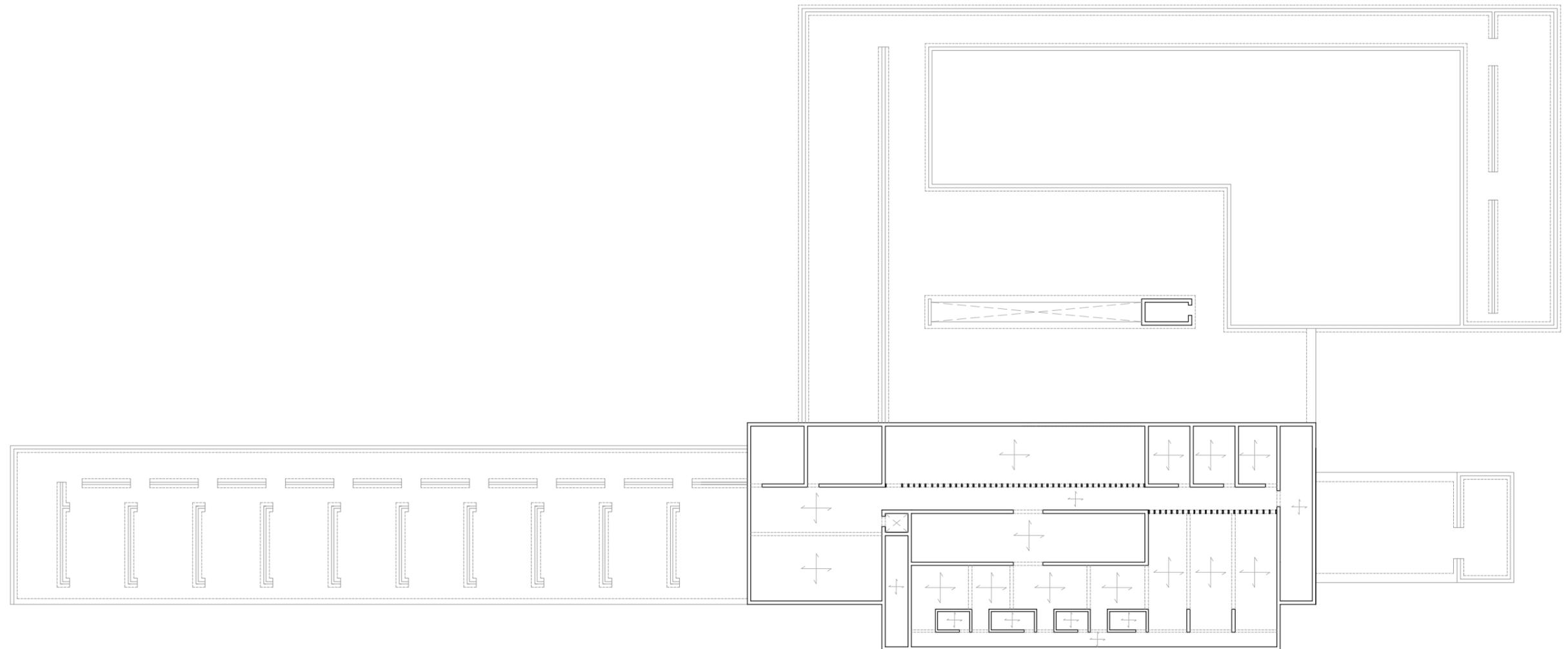
ESQUEMA ESTRUCTURA FORJADO CUBIERTA DE BODEGA E: 1/400 ⌚



ESQUEMA ESTRUCTURA FORJADO PLANTA +3.5 E: 1/400 ⌚







02 | BASES DE CÁLCULO

EL SUELO.DATOS PREVIOS |

En el momento de realización del proyecto no se disponen de ningun estudio geotécnico, se debería realizar a las prospecciones especificadas en el CTE según el tipo de terreno. En cualquier caso, por ser un ejercicio teórico estableceremos la resistencia del terreno mediante la inspección visual del terreno y atendiendo a las zonas de vegetación y los cultivos que en la actualidad, además de los tipos de edificación ya existentes, podemos tomar la resistencia del terreno de 2 kg/cm^2 (a falta de datos más exactos).

MÉTODO DE CÁLCULO |

Para la obtención de las solicitaciones se ha considerado los principios de la mecánica racional y las teorías de resistencia de materiales y elasticidad. El método de cálculo aplicado es el de los Estados Límite, que consiste en mayorar el efecto de las acciones exteriores y minorar la resistencia de los materiales mediante coeficientes de ponderación, con el efecto de prever una respuesta inferior de la estructura. Este método comprende varios tipos de estados límite. En cada uno de los estados se realizarán comprobaciones correspondientes. En los Estados Límite Últimos comprobaremos a: equilibrio, agotamiento o rotura, adherencia, anclaje y fatiga si procede. Estados Límite de Servicio: deformaciones (flechas), y vibraciones (si procede).

LÍMITES DE DEFORMACIÓN |

Según lo expuesto en el artículo 4.3.3 del CTE - SE, se deben verificar en la estructura las flechas de los distintos elementos. SE debe verificar tanto el desplome local como el total de acuerdo con lo expuesto en 4.3.3.2 de la citada norma.

Flechas. Para el cálculo de las flechas en los elementos flectados, vigas y forjados, se tendrá en cuenta tanto la deformación instantánea como la activa. A tal efecto es necesario tener en cuenta el proceso constructivo, condiciones ambientales, edad de puesta en carga, de acuerdo con las condiciones habituales de la práctica constructiva en la edificación convencional. Por tanto, a partir de estos supuestos se estiman los coeficientes de flecha pertinentes para la determinación de la flecha activa, suma de las flechas instantáneas más la diferida producidas con posterioridad a la construcción de tabiquerías. Estableciéndose los siguientes límites:

- 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, rasillones, 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.

- 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 $1/350$.

- 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 $1/300$.

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.

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 tienen un comportamiento frágil.

Desplomes.

- 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.

- 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 $1/250$.

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

03 | EVALUACIÓN DE LAS CARGAS.ACCIONES

ACCIONES | Las acciones consideradas se obtienen según lo especificado en la norma CTE DB SE - AE de Acciones en la Edificación y en los anexos de la norma EHE - 08: Instrucción de Hormigón Estructural. En el proyecto nos encontramos con forjados con pesos diferentes:

Muros de contención

Acciones permanentes

Empujes del terreno

10,0 KN/m²

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 ⁽⁷⁾	Cubiertas con inclinación inferior a 20°	1 ⁽⁴⁾⁽⁶⁾	2
			Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) ⁽⁵⁾	0,4 ⁽⁴⁾	1
		G2	Cubiertas con inclinación superior a 40°	0	2

Al gunos de los forjados tienen varias sobrecargas de uso según la zona, así que se ha elegido siempre de forma genérica para forjado el uso más desfavorable.

Losa cimentación

Acciones permanentes

Peso propio forjado (H.A. e=50 cm)	12,5 KN/m ²
Suelo radiante y mortero superior	2,0 KN/m ²
Pavimento microcemento y agarre (e.tot. = 7 cm)	1,1 KN/m ²
Sobrecarga tabiquería	1,0 KN/m ²

Acciones variables

Sobrecarga Uso (C3 tabla 3.1 DB SE - AE)	5,0 KN/m ²
--	-----------------------

Forjado interior tipo

Acciones permanentes

Peso propio forjado (H.A. 30 cm espesor)	7,5 KN/m ²
Falso techo e instalaciones	0,5 KN/m ²
Pavimento (H. fresado e = 3cm)	0,7 KN/m ²
Sobrecarga tabiquería	1,0 KN/m ²

Acciones variables

Sobrecarga Uso (C3 tabla 3.1 DB SE - AE)	5,0 KN/m ²
--	-----------------------

Terrazas

Acciones permanentes

Peso propio forjado (H.A. e=30 cm)	7,5 KN/m ²
Falso techo e instalaciones	0,5 KN/m ²
Acabado con baldosa cerámica	1,1 KN/m ²

Acciones variables

Sobrecarga Uso (G1 tabla 3.1 DB SE - AE)	1,0 KN/m ²
Sobrecarga de Viento	*
Sobrecarga de Nieve	*

Cubierta Acero Corten

Acciones permanentes

Peso propio forjado (H.A. e=30 cm)	7,5 KN/m ²
Falso techo e instalaciones	0,5 KN/m ²
Paneles Corten de Cubierta (e = 6cm)	1,1 KN/m ²

Acciones variables

Sobrecarga Uso (G1 tabla 3.1 DB SE - AE)	1,0 KN/m ²
Sobrecarga de Viento	*
Sobrecarga de Nieve	*

* La sobrecarga de viento y de nieve serán calculadas con el programa informático etendiendo a las consideraciones siguientes explicadas en los puntos sucesivos.

CONSIDERACIONES ACCIÓN DEL VIENTO |

El CTE DB SE - A de acciones en la edificación establece que:

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

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

donde:

- qb Es la presión dinámica del viento conforme al mapa eólico del Anejo D. Según la figura D.1 del citado anejo nos encontramos en una **Zona A**.
- ce Es el coeficiente de exposición, determinado conforme a las especificaciones del Anejo D.2, en función del grado de aspereza del entorno y la altura sobre el terreno del punto considerado.
En nuestro caso establece un **grado de aspereza III** (Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas).
- cp Es el coeficiente eólico o de presión, calculado según la tabla 3.5 del apartado 3.3.4, en función de la esbeltez del edificio en el plano paralelo al viento.

CONSIDERACIONES CARGA DE NIEVE |

La localidad de la portera se encuentra a una **altitud inferior a 1000** metros sobre el nivel del mar. Para tal situación, el CTE DB SE - A de acciones en la edificación establece que:

En cubiertas planas de edificios de pisos situados en localidades de altitud inferior a 1.000 m, es suficiente considerar una carga de nieve de 1,0 kN/m². En otros casos o en estructuras ligeras, sensibles a carga vertical, los valores pueden obtenerse como se indica a continuación.

Como valor de carga de nieve por unidad de superficie en proyección horizontal, q_n , puede tomarse:

$$q_n = \mu \cdot s_k$$

siendo:

- μ coeficiente de forma de la cubierta según 3.5.3
- s_k el valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal según 3.5.2

CONSIDERACIONES ACCIONES SISMICAS |

Las acciones al sismo están definidas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE - 02. Esta norma es de aplicación según lo dispuesto en el apartado 1.2.1 de la misma y de acuerdo con los criterios de aplicación en el apartado 1.2.3.

El cálculo de la acción sísmica se establece mediante un análisis modal espectral, con un factor de amortiguamiento para la estructura del 5%. En cuanto a la sobrecarga, se ha tomado su fracción casi permanente para considerarla como masa sísmica movilizable.

A efectos de la citada norma, se trata de una construcción de importancia normal.

La aceleración sísmica se obtiene a partir del producto:

$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$$

siendo:

- ab Aceleración sísmica básica según Figura 2.1. Mapa de Peligrosidad Sísmica $a_b < 0,04g$
- ρ Coeficiente adimensional de riesgo, función de la probabilidad aceptable de que se exceda a_c en el período de vida para el que se proyecta la construcción. en construcciones de importancia normal $\rho = 1,0$
- S Coeficiente de amplificación del terreno. Toma el valor: $a_b \cdot \rho = 0,04 < 0,1$ con lo que $S = C/125$
- C Coeficiente de terreno. Depende de las características geotécnicas del terreno de cimentación y se detalla en la tabla 2.1 Coeficientes del Terreno para un terreno tipo III: suelo granular de compacidad media, o suelo cohesivo de consistencia firme a muy firme. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, $400 \text{ m/s} \geq v_s > 200 \text{ m/s}$, dicha tabla establece que $C = 1,6$

Por lo que la aceleración sísmica de cálculo en nuestro caso resulta ser de:

$$a_c = C/125 \cdot \rho \cdot a_b = (1,6/1,25) \times 1 \times 0,04 = 0,0512$$

Según dicha norma, **no es necesaria la consideración de las acciones sísmicas** sobre la estructura en las edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica **ab sea inferior a 0,04 g**, siendo g la aceleración de la gravedad. Por lo tanto, no se tiene en cuenta en el cálculo.

COMBINACIÓN DE ACCIONES |

En cuanto a las combinaciones de cargas para el cálculo, las tablas a tener en cuenta para estos cálculos son las tablas 4.1 y 4.2 del DB SE, en donde se indican los coeficientes de seguridad para las acciones y los coeficientes de simultaneidad.

04 | MEMORIA DE CÁLCULO

DEFINICIÓN DE UNA ZONA REPRESENTATIVA |

Se elige como zona para la realización del cálculo la zona de las habitaciones por ser un fiel ejemplo del sistema estructural empleado en el proyecto y por encontrarse entre dos juntas de dilatación.

Esta zona consta de una cubierta inclinada (6% pendiente) construida con losa maciza de 30 cm de espesor, apoyada sobre muros de carga de hormigón armado de 30 cm y cimentación por losa maciza de 50 cm de canto.

Tanto el cálculo de las solicitaciones como el dimensionado y comprobación de los elementos de la estructura se realizan mediante programa de cálculo teniendo en consideración las prescripciones del CTE y de la EHE - 08 detalladas en los apartados anteriores.

ACCIONES CONSIDERADAS. SITUACIONES DE PROYECTO |

Cargas gravitatorias

Los forjados presentes en la zona de actuación son la Cubierta de Acero Corten (Forjado1) y la Losa de Cimentación:

Planta	Sobrecarga de uso		Cargas muertas (kN/m ²)
	Categoría	Valor (kN/m ²)	
Forjado 1	G1	1.0	0.6
Cimentación	C	5.0	3.1

Siendo las Cargas Muertas las acciones gravitatorias sin contar el peso propio del forjado, pues lo introduce el programa de cálculo.

Viento

Zona eólica: A

Grado de aspereza: III. Zona rural accidentada o llana con obstáculos

q _b (kN/m ²)	Viento X			Viento Y		
	esbeltez	c _p (presión)	c _p (succión)	esbeltez	c _p (presión)	c _p (succión)
0.42	0.03	0.70	-0.30	0.13	0.70	-0.30

Anchos de banda		
Plantas	Ancho de banda Y (m)	Ancho de banda X (m)
En todas las plantas	14.90	64.90

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Coefficientes de Cargas

+X: 1.00 -X:1.00

+Y: 1.00 -Y:1.00

Cargas de viento		
Planta	Viento X (kN)	Viento Y (kN)
Forjado 1	17.816	77.599

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

Sismo

Sin acción de sismo

Según lo expuesto en el apartado de acciones no es necesario tenerlo en cuenta en nuestro caso.

Hipótesis de Carga

Automáticas	Carga permanente Sobrecarga (Uso C) Sobrecarga (Uso G1) Viento +X exc.+ Viento +X exc.- Viento -X exc.+ Viento -X exc.- Viento +Y exc.+ Viento +Y exc.- Viento -Y exc.+ Viento -Y exc.-	
Adicionales	Referencia	Naturaleza
	N 1	Nieve

Empujes en muros

Una situación de relleno

Carga:Carga permanente

Con relleno: Cota 1.80 m

Ángulo de talud 10.00 Grados

Densidad aparente 18.00 kN/m³

Estados Límite

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	

Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

Donde

- G_k acción permanente
- Q_k acción variable
- γ_G coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
- γ_{Q1} coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
- γ_{Qi} coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
- Ψ_{p1} coeficiente de combinación de la acción variable principal
- Ψ_{ai} coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (Ψ)

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (Ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (Ψ_p)	Acompañamiento (Ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (Ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (Ψ_p)	Acompañamiento (Ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.500	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000

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

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (Ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (Ψ_p)	Acompañamiento (Ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.600	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.600	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (Ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (Ψ_p)	Acompañamiento (Ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.600	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.600	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000

Tensiones sobre el terreno

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000

Desplazamientos

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000

Combinaciones

Nombre de las hipótesis

- Con coeficientes de combinación

- G Carga permanente
- Qa (C) Sobrecarga (Uso C. Zonas de acceso al público)
- Qa (G1) Sobrecarga (Uso G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables)
- V(+X exc.+) Viento +X exc.+
- V(+X exc.-) Viento +X exc.-
- V(-X exc.+) Viento -X exc.+
- V(-X exc.-) Viento -X exc.-
- V(+Y exc.+) Viento +Y exc.+
- V(+Y exc.-) Viento +Y exc.-
- V(-Y exc.+) Viento -Y exc.+
- V(-Y exc.-) Viento -Y exc.-
- N 1 N 1

E.L.U. de rotura. Hormigón

Comb.	G	Qa (C)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	N 1
1	1.000											
2	1.350											
3	1.000	1.500										
4	1.350	1.500										
5	1.000			1.500								
6	1.350			1.500								
7	1.000	1.050		1.500								
8	1.350	1.050		1.500								
9	1.000	1.500		0.900								
10	1.350	1.500		0.900								
11	1.000				1.500							
12	1.350				1.500							
13	1.000	1.050			1.500							
14	1.350	1.050			1.500							
15	1.000	1.500			0.900							
16	1.350	1.500			0.900							
17	1.000					1.500						
18	1.350					1.500						
19	1.000	1.050				1.500						
20	1.350	1.050				1.500						
21	1.000	1.500				0.900						
22	1.350	1.500				0.900						
23	1.000						1.500					
24	1.350						1.500					
25	1.000	1.050					1.500					
26	1.350	1.050					1.500					
27	1.000	1.500					0.900					
28	1.350	1.500					0.900					
29	1.000							1.500				
30	1.350							1.500				
31	1.000	1.050						1.500				
32	1.350	1.050						1.500				
33	1.000	1.500						0.900				
34	1.350	1.500						0.900				
35	1.000								1.500			
36	1.350								1.500			
37	1.000	1.050							1.500			
38	1.350	1.050							1.500			
39	1.000	1.500							0.900			
40	1.350	1.500							0.900			
41	1.000									1.500		
42	1.350									1.500		
43	1.000	1.050								1.500		
44	1.350	1.050								1.500		
45	1.000	1.500								0.900		
46	1.350	1.500								0.900		
47	1.000										1.500	
48	1.350										1.500	
49	1.000	1.050									1.500	
50	1.350	1.050									1.500	
51	1.000	1.500									0.900	
52	1.350	1.500									0.900	
53	1.000											1.500
54	1.350											1.500
55	1.000	1.050										1.500
56	1.350	1.050										1.500
57	1.000			0.900								1.500
58	1.350			0.900								1.500
59	1.000	1.050		0.900								1.500
60	1.350	1.050		0.900								1.500
61	1.000				0.900							1.500
62	1.350				0.900							1.500
63	1.000	1.050			0.900							1.500
64	1.350	1.050			0.900							1.500
65	1.000					0.900						1.500
66	1.350					0.900						1.500
67	1.000	1.050				0.900						1.500
68	1.350	1.050				0.900						1.500
69	1.000						0.900					1.500
70	1.350						0.900					1.500
71	1.000	1.050					0.900					1.500
72	1.350	1.050					0.900					1.500

Comb.	G	Qa (C)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	N 1
73	1.000							0.900				1.500
74	1.350							0.900				1.500
75	1.000	1.050						0.900				1.500
76	1.350	1.050						0.900				1.500
77	1.000								0.900			1.500
78	1.350								0.900			1.500
79	1.000	1.050							0.900			1.500
80	1.350	1.050							0.900			1.500
81	1.000									0.900		1.500
82	1.350									0.900		1.500
83	1.000	1.050								0.900		1.500
84	1.350	1.050								0.900		1.500
85	1.000										0.900	1.500
86	1.350										0.900	1.500
87	1.000	1.050									0.900	1.500
88	1.350	1.050									0.900	1.500
89	1.000	1.500										0.750
90	1.350	1.500										0.750
91	1.000			1.500								0.750
92	1.350			1.500								0.750
93	1.000	1.050		1.500								0.750
94	1.350	1.050		1.500								0.750
95	1.000	1.500		0.900								0.750
96	1.350	1.500		0.900								0.750
97	1.000				1.500							0.750
98	1.350				1.500							0.750
99	1.000	1.050			1.500							0.750
100	1.350	1.050			1.500							0.750
101	1.000	1.500			0.900							0.750
102	1.350	1.500			0.900							0.750
103	1.000					1.500						0.750
104	1.350					1.500						0.750
105	1.000	1.050				1.500						0.750
106	1.350	1.050				1.500						0.750
107	1.000	1.500				0.900						0.750
108	1.350	1.500				0.900						0.750
109	1.000						1.500					0.750
110	1.350						1.500					0.750
111	1.000	1.050					1.500					0.750
112	1.350	1.050					1.500					0.750
113	1.000	1.500					0.900					0.750
114	1.350	1.500					0.900					0.750
115	1.000							1.500				0.750
116	1.350							1.500				0.750
117	1.000	1.050						1.500				0.750
118	1.350	1.050						1.500				0.750
119	1.000	1.500						0.900				0.750
120	1.350	1.500						0.900				0.750
121	1.000								1.500			0.750
122	1.350								1.500			0.750
123	1.000	1.050							1.500			0.750
124	1.350	1.050							1.500			0.750
125	1.000	1.500							0.900			0.750
126	1.350	1.500							0.900			0.750
127	1.000									1.500		0.750
128	1.350									1.500		0.750
129	1.000	1.050								1.500		0.750
130	1.350	1.050								1.500		0.750
131	1.000	1.500								0.900		0.750
132	1.350	1.500								0.900		0.750
133	1.000										1.500	0.750
134	1.350										1.500	0.750
135	1.000	1.050									1.500	0.750
136	1.350	1.050									1.500	0.750
137	1.000	1.500									0.900	0.750
138	1.350	1.500									0.900	0.750
139	1.000		1.500									
140	1.350		1.500									

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

Comb.	G	Qa (C)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	N 1
1	1.000											
2	1.600											
3	1.000	1.600										
4	1.600	1.600										
5	1.000			1.600								
6	1.600			1.600								
7	1.000	1.120		1.600								
8	1.600	1.120		1.600								
9	1.000	1.600		0.960								
10	1.600	1.600		0.960								
11	1.000				1.600							
12	1.600				1.600							
13	1.000	1.120			1.600							
14	1.600	1.120			1.600							
15	1.000	1.600			0.960							
16	1.600	1.600			0.960							
17	1.000					1.600						
18	1.600					1.600						
19	1.000	1.120				1.600						
20	1.600	1.120				1.600						
21	1.000	1.600				0.960						
22	1.600	1.600				0.960						
23	1.000						1.600					
24	1.600						1.600					
25	1.000	1.120					1.600					
26	1.600	1.120					1.600					
27	1.000	1.600					0.960					
28	1.600	1.600					0.960					
29	1.000							1.600				
30	1.600							1.600				
31	1.000	1.120						1.600				
32	1.600	1.120						1.600				
33	1.000	1.600						0.960				
34	1.600	1.600						0.960				
35	1.000								1.600			
36	1.600								1.600			
37	1.000	1.120							1.600			
38	1.600	1.120							1.600			
39	1.000	1.600							0.960			
40	1.600	1.600							0.960			
41	1.000									1.600		
42	1.600									1.600		
43	1.000	1.120								1.600		
44	1.600	1.120								1.600		
45	1.000	1.600								0.960		
46	1.600	1.600								0.960		
47	1.000										1.600	
48	1.600										1.600	
49	1.000	1.120									1.600	
50	1.600	1.120									1.600	
51	1.000	1.600									0.960	
52	1.600	1.600									0.960	
53	1.000											1.600
54	1.600											1.600
55	1.000	1.120										1.600
56	1.600	1.120										1.600
57	1.000			0.960								1.600
58	1.600			0.960								1.600
59	1.000	1.120		0.960								1.600
60	1.600	1.120		0.960								1.600
61	1.000				0.960							1.600
62	1.600				0.960							1.600
63	1.000	1.120			0.960							1.600
64	1.600	1.120			0.960							1.600
65	1.000					0.960						1.600
66	1.600					0.960						1.600
67	1.000	1.120				0.960						1.600
68	1.600	1.120				0.960						1.600
69	1.000						0.960					1.600
70	1.600						0.960					1.600
71	1.000	1.120					0.960					1.600
72	1.600	1.120					0.960					1.600

Comb.	G	Qa (C)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	N 1		
73	1.000							0.960				1.600		
74	1.600							0.960				1.600		
75	1.000	1.120						0.960				1.600		
76	1.600	1.120						0.960				1.600		
77	1.000								0.960			1.600		
78	1.600								0.960			1.600		
79	1.000	1.120							0.960			1.600		
80	1.600	1.120							0.960			1.600		
81	1.000									0.960		1.600		
82	1.600									0.960		1.600		
83	1.000	1.120								0.960		1.600		
84	1.600	1.120								0.960		1.600		
85	1.000										0.960	1.600		
86	1.600										0.960	1.600		
87	1.000	1.120									0.960	1.600		
88	1.600	1.120									0.960	1.600		
89	1.000	1.600										0.800		
90	1.600	1.600										0.800		
91	1.000			1.600								0.800		
92	1.600			1.600								0.800		
93	1.000	1.120		1.600								0.800		
94	1.600	1.120		1.600								0.800		
95	1.000	1.600		0.960								0.800		
96	1.600	1.600		0.960								0.800		
97	1.000				1.600							0.800		
98	1.600				1.600							0.800		
99	1.000	1.120			1.600							0.800		
100	1.600	1.120			1.600							0.800		
101	1.000	1.600				0.960						0.800		
102	1.600	1.600				0.960						0.800		
103	1.000						1.600					0.800		
104	1.600						1.600					0.800		
105	1.000	1.120					1.600					0.800		
106	1.600	1.120					1.600					0.800		
107	1.000	1.600						0.960				0.800		
108	1.600	1.600						0.960				0.800		
109	1.000								1.600			0.800		
110	1.600								1.600			0.800		
111	1.000	1.120							1.600			0.800		
112	1.600	1.120							1.600			0.800		
113	1.000	1.600							0.960			0.800		
114	1.600	1.600							0.960			0.800		
115	1.000									1.600		0.800		
116	1.600									1.600		0.800		
117	1.000	1.120								1.600		0.800		
118	1.600	1.120								1.600		0.800		
119	1.000	1.600								0.960		0.800		
120	1.600	1.600								0.960		0.800		
121	1.000										1.600	0.800		
122	1.600										1.600	0.800		
123	1.000	1.120									1.600	0.800		
124	1.600	1.120									1.600	0.800		
125	1.000	1.600									0.960	0.800		
126	1.600	1.600									0.960	0.800		
127	1.000											1.600	0.800	
128	1.600											1.600	0.800	
129	1.000	1.120										1.600	0.800	
130	1.600	1.120										1.600	0.800	
131	1.000	1.600										0.960	0.800	
132	1.600	1.600										0.960	0.800	
133	1.000												1.600	0.800
134	1.600												1.600	0.800
135	1.000	1.120											1.600	0.800
136	1.600	1.120											1.600	0.800
137	1.000	1.600											0.960	0.800
138	1.600	1.600											0.960	0.800
139	1.000													1.600
140	1.600													1.600

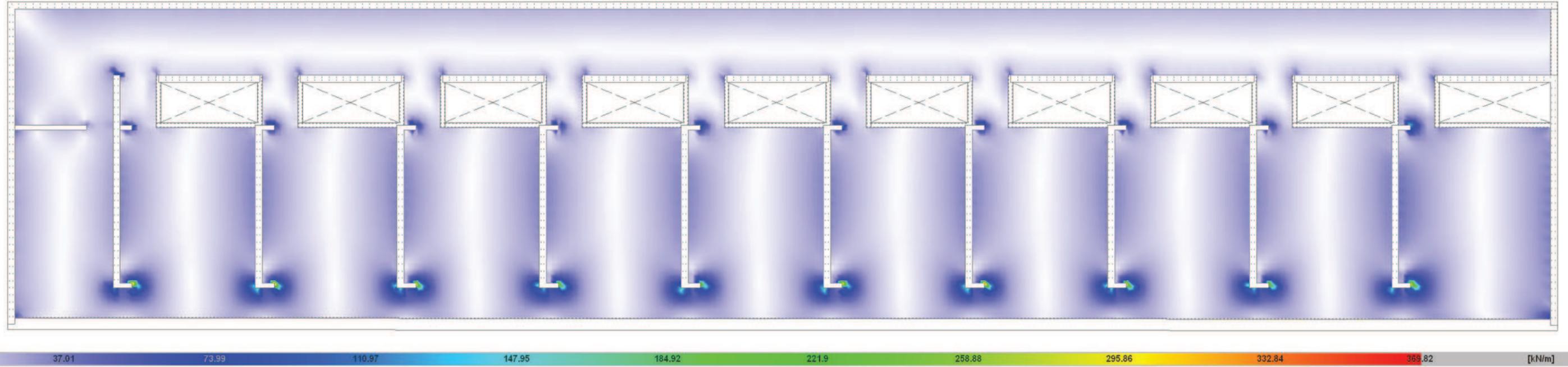
Desplazamientos

Comb.	G	Qa (C)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	N 1
1	1.000											
2	1.000	1.000										
3	1.000		1.000									
4	1.000	1.000	1.000									
5	1.000			1.000								
6	1.000	1.000		1.000								
7	1.000		1.000	1.000								
8	1.000	1.000	1.000	1.000								
9	1.000				1.000							
10	1.000	1.000			1.000							
11	1.000		1.000		1.000							
12	1.000	1.000	1.000		1.000							
13	1.000					1.000						
14	1.000	1.000				1.000						
15	1.000		1.000			1.000						
16	1.000	1.000	1.000			1.000						
17	1.000						1.000					
18	1.000	1.000					1.000					
19	1.000		1.000				1.000					
20	1.000	1.000	1.000				1.000					
21	1.000							1.000				
22	1.000	1.000						1.000				
23	1.000		1.000					1.000				
24	1.000	1.000	1.000					1.000				
25	1.000								1.000			
26	1.000	1.000							1.000			
27	1.000		1.000						1.000			
28	1.000	1.000	1.000						1.000			
29	1.000									1.000		
30	1.000	1.000								1.000		
31	1.000		1.000							1.000		
32	1.000	1.000	1.000							1.000		
33	1.000										1.000	
34	1.000	1.000									1.000	
35	1.000		1.000								1.000	
36	1.000	1.000	1.000								1.000	
37	1.000											1.000
38	1.000	1.000										1.000
39	1.000		1.000									1.000
40	1.000	1.000	1.000									1.000
41	1.000			1.000								1.000
42	1.000	1.000		1.000								1.000
43	1.000		1.000	1.000								1.000
44	1.000	1.000	1.000	1.000								1.000
45	1.000				1.000							1.000
46	1.000	1.000			1.000							1.000
47	1.000		1.000		1.000							1.000
48	1.000	1.000	1.000		1.000							1.000
49	1.000					1.000						1.000
50	1.000	1.000				1.000						1.000
51	1.000		1.000			1.000						1.000
52	1.000	1.000	1.000			1.000						1.000
53	1.000						1.000					1.000
54	1.000	1.000					1.000					1.000
55	1.000		1.000				1.000					1.000
56	1.000	1.000	1.000				1.000					1.000
57	1.000							1.000				1.000
58	1.000	1.000						1.000				1.000
59	1.000		1.000					1.000				1.000
60	1.000	1.000	1.000					1.000				1.000
61	1.000								1.000			1.000
62	1.000	1.000							1.000			1.000
63	1.000		1.000						1.000			1.000
64	1.000	1.000	1.000						1.000			1.000
65	1.000									1.000		1.000
66	1.000	1.000								1.000		1.000
67	1.000		1.000							1.000		1.000
68	1.000	1.000	1.000							1.000		1.000
69	1.000										1.000	1.000
70	1.000	1.000									1.000	1.000
71	1.000		1.000								1.000	1.000
72	1.000	1.000	1.000								1.000	1.000

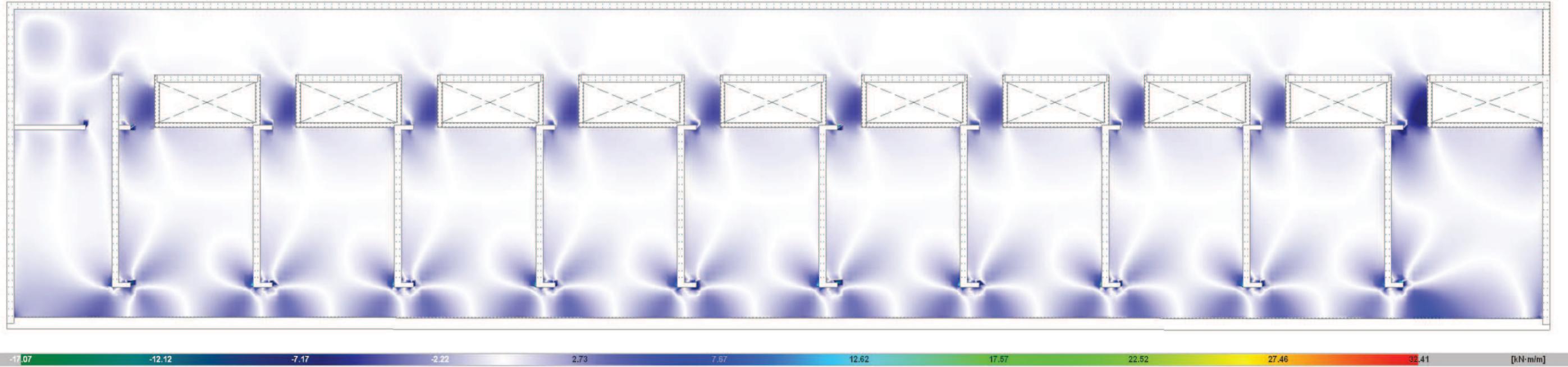
SOLICITACIONES |

Forjado de cubierta

Cortante total de dimensionamiento



Momento total XY



Muros de carga

Empujes y zapata del muro

Referencia	Empujes	Zapata del muro
M1	Empuje izquierdo: Empuje de Defecto Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.800 x 0.500 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.50 canto:0.50 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 0.200 MPa -Situaciones accidentales: 0.300 MPa Módulo de balasto: 100000.00 kN/m ³
M2	Empuje izquierdo: Empuje de Defecto Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.800 x 0.500 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.50 canto:0.50 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 0.200 MPa -Situaciones accidentales: 0.300 MPa Módulo de balasto: 100000.00 kN/m ³
M4	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.800 x 0.500 Vuelos: izq.:0.30 der.:0.30 canto:0.50 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 0.200 MPa -Situaciones accidentales: 0.300 MPa Módulo de balasto: 100000.00 kN/m ³
M5	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.800 x 0.500 Vuelos: izq.:0.30 der.:0.30 canto:0.50 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 0.200 MPa -Situaciones accidentales: 0.300 MPa Módulo de balasto: 100000.00 kN/m ³
M6	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.900 x 0.500 Vuelos: izq.:0.30 der.:0.30 canto:0.50 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 0.200 MPa -Situaciones accidentales: 0.300 MPa Módulo de balasto: 100000.00 kN/m ³
M7	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.800 x 0.500 Vuelos: izq.:0.30 der.:0.30 canto:0.50 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 0.200 MPa -Situaciones accidentales: 0.300 MPa Módulo de balasto: 100000.00 kN/m ³
M8	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.800 x 0.500 Vuelos: izq.:0.30 der.:0.30 canto:0.50 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 0.200 MPa -Situaciones accidentales: 0.300 MPa Módulo de balasto: 100000.00 kN/m ³
M9	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.900 x 0.500 Vuelos: izq.:0.30 der.:0.30 canto:0.50 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 0.200 MPa -Situaciones accidentales: 0.300 MPa Módulo de balasto: 100000.00 kN/m ³

Referencia	Empujes	Zapata del muro
M10	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.800 x 0.500 Vuelos: izq.:0.30 der.:0.30 canto:0.50 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 0.200 MPa -Situaciones accidentales: 0.300 MPa Módulo de balasto: 100000.00 kN/m ³
M11	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.800 x 0.500 Vuelos: izq.:0.30 der.:0.30 canto:0.50 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 0.200 MPa -Situaciones accidentales: 0.300 MPa Módulo de balasto: 100000.00 kN/m ³
M14	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.800 x 0.500 Vuelos: izq.:0.30 der.:0.30 canto:0.50 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 0.200 MPa -Situaciones accidentales: 0.300 MPa Módulo de balasto: 100000.00 kN/m ³
M15	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.900 x 0.500 Vuelos: izq.:0.30 der.:0.30 canto:0.50 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 0.200 MPa -Situaciones accidentales: 0.300 MPa Módulo de balasto: 100000.00 kN/m ³
M16	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.800 x 0.500 Vuelos: izq.:0.30 der.:0.30 canto:0.50 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 0.200 MPa -Situaciones accidentales: 0.300 MPa Módulo de balasto: 100000.00 kN/m ³
M17	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.800 x 0.500 Vuelos: izq.:0.30 der.:0.30 canto:0.50 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 0.200 MPa -Situaciones accidentales: 0.300 MPa Módulo de balasto: 100000.00 kN/m ³
M18	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.900 x 0.500 Vuelos: izq.:0.30 der.:0.30 canto:0.50 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 0.200 MPa -Situaciones accidentales: 0.300 MPa Módulo de balasto: 100000.00 kN/m ³
M19	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.800 x 0.500 Vuelos: izq.:0.30 der.:0.30 canto:0.50 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 0.200 MPa -Situaciones accidentales: 0.300 MPa Módulo de balasto: 100000.00 kN/m ³

Referencia	Empujes	Zapata del muro
M38	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.900 x 0.500 Vuelos: izq.:0.30 der.:0.30 canto:0.50 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 0.200 MPa -Situaciones accidentales: 0.300 MPa Módulo de balasto: 100000.00 kN/m ³
M39	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.900 x 0.500 Vuelos: izq.:0.30 der.:0.30 canto:0.50 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 0.200 MPa -Situaciones accidentales: 0.300 MPa Módulo de balasto: 100000.00 kN/m ³
M40	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.900 x 0.500 Vuelos: izq.:0.30 der.:0.30 canto:0.50 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 0.200 MPa -Situaciones accidentales: 0.300 MPa Módulo de balasto: 100000.00 kN/m ³
M41	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.900 x 0.500 Vuelos: izq.:0.30 der.:0.30 canto:0.50 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 0.200 MPa -Situaciones accidentales: 0.300 MPa Módulo de balasto: 100000.00 kN/m ³
M42	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.900 x 0.500 Vuelos: izq.:0.30 der.:0.30 canto:0.50 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 0.200 MPa -Situaciones accidentales: 0.300 MPa Módulo de balasto: 100000.00 kN/m ³
M43	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.900 x 0.500 Vuelos: izq.:0.30 der.:0.30 canto:0.50 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 0.200 MPa -Situaciones accidentales: 0.300 MPa Módulo de balasto: 100000.00 kN/m ³
M44	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.900 x 0.500 Vuelos: izq.:0.30 der.:0.30 canto:0.50 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 0.200 MPa -Situaciones accidentales: 0.300 MPa Módulo de balasto: 100000.00 kN/m ³
M45	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.900 x 0.500 Vuelos: izq.:0.30 der.:0.30 canto:0.50 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 0.200 MPa -Situaciones accidentales: 0.300 MPa Módulo de balasto: 100000.00 kN/m ³

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (kN)	Mx (kN-m)	My (kN-m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN-m)	N (kN)	Mx (kN-m)	My (kN-m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN-m)
M16	Forjado 1	20.0	-2.00/2.00	Carga permanente	52.1	3.2	0.7	3.0	2.6	-0.4	29.2	11.8	-0.5	-9.2	1.3	-0.6
				Sobrecarga (Uso C)	-0.3	-0.1	-0.0	-0.1	-0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	-0.1	0.0	-0.0
				Sobrecarga (Uso G1)	4.2	0.2	0.1	0.1	0.2	-0.0	4.2	1.6	-0.0	-1.4	0.1	-0.1
				Viento +X exc.+	-0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	-0.0
				Viento +X exc.-	-0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	-0.0
				Viento -X exc.+	0.0	-0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0	0.0	0.0
				Viento -X exc.-	0.0	-0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0	0.0	0.0
				Viento +Y exc.+	1.5	0.1	0.0	0.3	0.1	-0.0	-0.4	-0.0	-0.0	0.1	0.0	0.0
				Viento +Y exc.-	1.6	0.1	0.0	0.3	0.1	-0.0	-0.4	-0.0	-0.0	0.2	0.0	0.0
				Viento -Y exc.+	-1.5	-0.1	-0.0	-0.3	-0.1	0.0	0.4	0.0	0.0	-0.1	-0.0	-0.0
				Viento -Y exc.-	-1.6	-0.1	-0.0	-0.3	-0.1	0.0	0.4	0.0	0.0	-0.2	-0.0	-0.0
				N 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
M17	Forjado 1	20.0	-2.00/2.00	Carga permanente	95.0	2.8	-2.2	-2.1	-6.2	1.1	111.5	25.1	-9.0	-21.8	19.0	-3.0
				Sobrecarga (Uso C)	-0.1	-0.0	0.0	-0.1	0.0	-0.0	-0.1	-0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0
				Sobrecarga (Uso G1)	10.8	0.3	-0.2	-0.3	-0.7	0.1	13.7	3.1	-1.1	-2.7	2.4	-0.4
				Viento +X exc.+	0.1	0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	0.0	0.0	0.0	-0.0
				Viento +X exc.-	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.1	-0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0
				Viento -X exc.+	-0.1	-0.0	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0	-0.0	0.0	0.0
				Viento -X exc.-	-0.1	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	0.0	0.1	0.0	-0.0	-0.0	0.0	0.0
				Viento +Y exc.+	-1.4	-0.1	0.0	-0.2	0.1	-0.0	0.2	-0.1	-0.0	-0.2	0.0	-0.0
				Viento +Y exc.-	-1.5	-0.1	0.0	-0.3	0.1	-0.0	0.2	-0.0	-0.0	-0.2	0.0	-0.0
				Viento -Y exc.+	1.4	0.1	-0.0	0.2	-0.1	0.0	-0.2	0.1	0.0	0.2	-0.0	0.0
				Viento -Y exc.-	1.5	0.1	-0.0	0.3	-0.1	0.0	-0.2	0.0	0.0	0.2	-0.0	0.0
				N 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
M18	Forjado 1	20.0	-2.00/2.00	Carga permanente	385.3	-4.0	-54.1	-10.6	29.7	-8.2	279.5	-14.3	-97.6	19.3	-20.0	4.4
				Sobrecarga (Uso C)	0.3	0.1	-1.2	0.1	-0.7	-0.0	0.1	-0.0	-0.4	0.0	-0.7	0.0
				Sobrecarga (Uso G1)	37.3	-0.4	-11.1	-1.1	1.3	-1.2	35.2	-1.8	-13.7	2.5	-5.0	0.5
				Viento +X exc.+	-0.1	0.0	0.0	0.0	-0.1	0.0	0.1	0.0	-0.0	0.1	-0.1	0.0
				Viento +X exc.-	-0.2	0.0	0.0	0.0	-0.1	0.0	0.1	0.0	-0.0	0.1	-0.1	0.0
				Viento -X exc.+	0.1	-0.0	-0.0	-0.0	0.1	-0.0	-0.1	-0.0	0.0	-0.1	0.1	-0.0
				Viento -X exc.-	0.2	-0.0	-0.0	-0.0	0.1	-0.0	-0.1	-0.0	0.0	-0.1	0.1	-0.0
				Viento +Y exc.+	-0.4	0.0	5.1	0.0	5.0	0.4	0.0	0.0	1.8	0.1	5.5	-0.1
				Viento +Y exc.-	-0.2	-0.0	5.0	-0.0	5.1	0.4	-0.0	0.0	1.9	0.0	5.6	-0.2
				Viento -Y exc.+	0.4	-0.0	-5.1	-0.0	-5.0	-0.4	-0.0	-0.0	-1.8	-0.1	-5.5	0.1
				Viento -Y exc.-	0.2	0.0	-5.0	0.0	-5.1	-0.4	0.0	-0.0	-1.9	-0.0	-5.6	0.2
				N 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
M19	Forjado 1	20.0	-2.00/2.00	Carga permanente	48.7	2.3	0.6	1.8	2.4	-0.3	31.1	13.8	-0.3	-12.1	1.1	-0.6
				Sobrecarga (Uso C)	-0.2	-0.1	-0.0	-0.1	-0.0	-0.0	0.1	0.0	0.0	-0.1	0.0	-0.0
				Sobrecarga (Uso G1)	3.9	0.1	0.1	-0.0	0.2	-0.0	4.4	1.8	-0.0	-1.7	0.1	-0.1
				Viento +X exc.+	0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	-0.0
				Viento +X exc.-	0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	-0.0
				Viento -X exc.+	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0	0.0	0.0
				Viento -X exc.-	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0	0.0	0.0
				Viento +Y exc.+	1.7	0.1	0.0	0.3	0.1	-0.0	-0.4	-0.0	-0.0	0.2	0.0	0.0
				Viento +Y exc.-	1.6	0.0	0.0	0.3	0.1	-0.0	-0.4	-0.0	-0.0	0.2	0.0	0.0
				Viento -Y exc.+	-1.7	-0.1	-0.0	-0.3	-0.1	0.0	0.4	0.0	0.0	-0.2	-0.0	-0.0
				Viento -Y exc.-	-1.6	-0.0	-0.0	-0.3	-0.1	0.0	0.4	0.0	0.0	-0.2	-0.0	-0.0
				N 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
M20	Forjado 1	20.0	-2.00/2.00	Carga permanente	97.7	2.0	-2.3	-4.3	-5.1	1.0	116.0	27.7	-11.2	-24.1	22.2	-3.3
				Sobrecarga (Uso C)	-0.1	-0.0	0.0	-0.1	0.0	-0.0	-0.1	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0
				Sobrecarga (Uso G1)	10.9	0.2	-0.3	-0.6	-0.6	0.1	14.2	3.5	-1.4	-3.0	2.8	-0.4
				Viento +X exc.+	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.0	-0.1	-0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0
				Viento +X exc.-	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.0	-0.1	-0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0
				Viento -X exc.+	-0.1	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	0.0	0.1	0.0	-0.0	-0.0	0.0	0.0
				Viento -X exc.-	-0.1	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	0.0	0.1	0.0	-0.0	-0.0	0.0	0.0
				Viento +Y exc.+	-1.5	-0.1	0.0	-0.2	0.1	-0.0	0.2	-0.1	-0.0	-0.2	0.0	0.0
				Viento +Y exc.-	-1.5	-0.1	0.0	-0.2	0.1	-0.0	0.2	-0.0	-0.0	-0.2	0.0	0.0
				Viento -Y exc.+	1.5	0.1	-0.0	0.2	-0.1	0.0	-0.2	0.1	0.0	0.2	-0.0	-0.0
				Viento -Y exc.-	1.5	0.1	-0.0	0.2	-0.1	0.0	-0.2	0.0	0.0	0.2	-0.0	-0.0
				N 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
M21	Forjado 1	20.0	-2.00/2.00	Carga permanente	385.4	-4.2	-66.5	-9.3	21.9	-7.2	274.6	-14.7	-67.8	16.2	-23.1	19.6
				Sobrecarga (Uso C)	0.3	0.1	-1.1	0.1	-0.4	-0.0	0.1	0.0	-0.3	0.0	-0.4	0.0
				Sobrecarga (Uso G1)	37.2	-0.4	-12.0	-1.0	1.0	-1.0	34.6	-1.8	-9.7	2.2	-4.6	2.4
				Viento +X exc.+	-0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	-0.0	0.1	0.0	-0.0
				Viento +X exc.-	-0.2	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	-0.0	0.1	0.1	-0.0
				Viento -X exc.+	0.1	-0.0	-0.1	-0.0	-0.0	-0.0	-0.1	-0.0	0.0	-0.1	-0.0	0.0
				Viento -X exc.-	0.2	-0.0	-0.2	-0.0	-0.0	-0.0	-0.1	-0.0	0.0	-0.1	-0.1	0.0
				Viento +Y exc.+	-0.4	0.0	5.9	-0.0	5.5	0.4	0.1	0.0	1.8	0.1	5.8	-0.3
				Viento +Y exc.-	-0.2	-0.0	5.3	-0.0	5.2	0.4	-0.0	0.0	1.8	-0.0	5.5	-0.3
				Viento -Y exc.+	0.4	-0.0	-5.9	0.0	-5.5	-0.4	-0.1	-0.0	-1.8	-0.1	-5.8	0.3
				Viento -Y exc.-	0.2	0.0	-5.3	0.0	-5.2	-0.4	0.0	-0.0	-1.8	0.0	-5.5	0.3
				N 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
M22	Forjado 1	20.0	-2.00/2.00	Carga permanente	45.3	3.1	0.6	2.8	1.9	-0.3	27.8	7.5	-0.1	-7.0	0.7	-0.5
				Sobrecarga (Uso C)	-0.1	-0.1	0.0	-0.1	0.0	-0.0	0.1	0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0
				Sobrecarga (Uso G1)	3.7	0.2	0.0	0.1	0.2	-0.0	3.9	1.0	0.0	-1.0	0.0	-0.1
				Viento +X exc.+	0.1	0.0	-0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	0.0
				Viento +X exc.-	0.1	0.0	-0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	0.0
				Viento -X exc.+	-0.1	-0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0
				Viento -X exc.-	-0.1	-0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0
				Viento +Y exc.+	1.7	0.1	0.0	0.3	0.2	-0.0	-0.4	-0.0	-0.0	0.1	0.0	-0.0
				Viento +Y exc.-	1.6	0.0	0.0	0.2	0.1	-0.0	-0.4	-0.0	-0.0	0.1	0.0	-0.0
				Viento -Y exc.+	-1.7	-0.1	-0.0	-0.3	-0.2	0.0	0.4	0.0	0.0	-0.1	-0.0	0.0
				Viento -Y exc.-	-1.6	-0.0	-0.0	-0.2	-0.1	0.0	0.4	0.0	0.0	-0.1	-0.0	0.0
				N 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (kN)	Mx (kN-m)	My (kN-m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN-m)	N (kN)	Mx (kN-m)	My (kN-m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN-m)
M23	Forjado 1	20.0	-2.00/2.00	Carga permanente	110.4	0.4	-2.2	-2.2	-6.6	1.3	115.9	26.7	-10.6	-23.9	21.2	-2.9
				Sobrecarga (Uso C)	-0.2	-0.0	0.0	-0.1	0.0	-0.0	-0.1	-0.0	-0.0	-0.0	0.0	-0.0
				Sobrecarga (Uso G1)	12.1	0.0	-0.2	-0.4	-0.7	0.1	14.3	3.3	-1.3	-3.0	2.7	-0.4
				Viento +X exc.+	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.0	-0.0	-0.0	0.0	0.0	0.0	-0.0
				Viento +X exc.-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.0	-0.0	-0.0	0.0	0.0	0.0</	

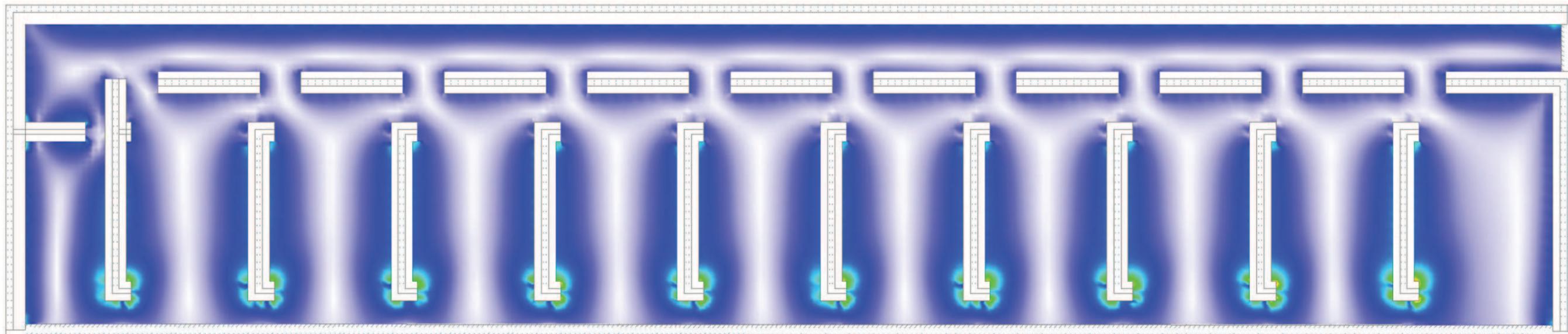
Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (kN)	Mx (kN-m)	My (kN-m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN-m)	N (kN)	Mx (kN-m)	My (kN-m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN-m)
M30	Forjado 1	20.0	-2.00/2.00	Carga permanente	386.3	-3.7	-80.6	-9.9	-7.8	-10.5	283.0	-16.0	-109.0	16.5	-55.5	18.5
				Sobrecarga (Uso C)	0.3	0.0	-0.3	0.1	0.4	0.1	0.1	0.0	0.1	0.0	0.5	0.0
				Sobrecarga (Uso G1)	37.3	-0.4	-12.0	-1.0	-0.7	-1.2	35.6	-2.0	-14.1	2.2	-6.5	2.2
				Viento +X exc.+	-0.2	0.0	0.5	0.0	0.4	0.0	0.1	0.0	0.1	0.1	0.4	-0.0
				Viento +X exc.-	-0.2	0.0	0.6	0.0	0.5	0.0	0.1	0.0	0.2	0.1	0.5	-0.0
				Viento -X exc.+	0.2	-0.0	-0.5	-0.0	-0.4	-0.0	-0.1	-0.0	-0.1	-0.1	-0.4	0.0
				Viento -X exc.-	0.2	-0.0	-0.6	-0.0	-0.5	-0.0	-0.1	-0.0	-0.2	-0.1	-0.5	0.0
				Viento +Y exc.+	-0.4	0.0	6.8	-0.0	6.7	0.6	0.0	0.1	2.8	0.1	7.3	-0.3
				Viento +Y exc.-	-0.2	-0.0	5.1	-0.0	5.2	0.4	-0.0	0.0	2.2	0.0	5.7	-0.3
				Viento -Y exc.+	0.4	-0.0	-6.8	0.0	-6.7	-0.6	-0.0	-0.1	-2.8	-0.1	-7.3	0.3
				Viento -Y exc.-	0.2	0.0	-5.1	0.0	-5.2	-0.4	0.0	-0.0	-2.2	-0.0	-5.7	0.3
				N 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
M31	Forjado 1	20.0	-2.00/2.00	Carga permanente	36.2	2.5	0.3	0.4	1.2	-0.1	32.7	11.8	-0.1	-10.2	1.0	-0.6
				Sobrecarga (Uso C)	0.2	-0.1	0.0	-0.1	0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0	-0.0	0.0	0.0
				Sobrecarga (Uso G1)	3.3	0.2	0.0	-0.1	0.1	-0.0	4.4	1.6	0.0	-1.4	0.1	-0.1
				Viento +X exc.+	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.0	-0.1	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	0.0
				Viento +X exc.-	0.2	0.0	0.0	0.1	0.0	-0.0	-0.1	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	0.0
				Viento -X exc.+	-0.2	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0
				Viento -X exc.-	-0.2	-0.0	-0.0	-0.1	-0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0
				Viento +Y exc.+	2.2	0.1	0.1	0.4	0.2	-0.0	-0.6	-0.0	-0.0	0.2	0.0	0.0
				Viento +Y exc.-	1.6	0.1	0.0	0.3	0.1	-0.0	-0.4	-0.0	-0.0	0.1	0.0	0.0
				Viento -Y exc.+	-2.2	-0.1	-0.1	-0.4	-0.2	0.0	0.6	0.0	0.0	-0.2	-0.0	-0.0
				Viento -Y exc.-	-1.6	-0.1	-0.0	-0.3	-0.1	0.0	0.4	0.0	0.0	-0.1	-0.0	-0.0
				N 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
M32	Forjado 1	20.0	-2.00/2.00	Carga permanente	114.6	3.1	-2.6	-4.9	-7.5	1.4	132.0	40.3	-7.3	-34.5	16.3	-2.7
				Sobrecarga (Uso C)	-0.6	-0.1	0.0	-0.1	0.1	-0.0	-0.2	-0.1	-0.0	0.0	0.0	-0.0
				Sobrecarga (Uso G1)	12.0	0.3	-0.3	-0.8	-0.8	0.1	16.1	4.8	-0.9	-4.2	2.1	-0.3
				Viento +X exc.+	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0
				Viento +X exc.-	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0
				Viento -X exc.+	0.1	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0
				Viento -X exc.-	0.1	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0
				Viento +Y exc.+	-2.0	-0.1	0.1	-0.3	0.2	-0.0	0.2	-0.1	-0.1	-0.2	0.0	-0.0
				Viento +Y exc.-	-1.6	-0.1	0.0	-0.3	0.1	-0.0	0.2	-0.1	-0.0	-0.1	0.0	-0.0
				Viento -Y exc.+	2.0	0.1	-0.1	0.3	-0.2	0.0	-0.2	0.1	0.1	0.2	-0.0	0.0
				Viento -Y exc.-	1.6	0.1	-0.0	0.3	-0.1	0.0	-0.2	0.1	0.0	0.1	-0.0	0.0
				N 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
M33	Forjado 1	20.0	-2.00/2.00	Carga permanente	420.9	-7.7	-99.1	-15.8	-18.8	-14.1	282.7	9.4	-93.7	36.4	-70.8	9.9
				Sobrecarga (Uso C)	-0.1	0.1	-0.2	0.1	1.0	0.1	0.2	-0.1	-0.0	-0.2	1.1	-0.0
				Sobrecarga (Uso G1)	40.9	-0.9	-13.9	-1.8	-0.8	-1.5	35.7	1.0	-12.2	4.4	-7.1	1.0
				Viento +X exc.+	-0.2	0.0	0.6	0.0	0.5	0.1	0.1	0.0	0.2	0.1	0.5	-0.0
				Viento +X exc.-	-0.2	0.0	0.7	0.0	0.6	0.1	0.1	0.0	0.2	0.1	0.6	-0.0
				Viento -X exc.+	0.2	-0.0	-0.6	-0.0	-0.5	-0.1	-0.1	-0.0	-0.2	-0.1	-0.5	0.0
				Viento -X exc.-	0.2	-0.0	-0.7	-0.0	-0.6	-0.1	-0.1	-0.0	-0.2	-0.1	-0.6	0.0
				Viento +Y exc.+	-0.3	0.0	7.3	0.0	7.0	0.6	0.1	-0.0	2.4	0.1	7.6	-0.4
				Viento +Y exc.-	-0.1	-0.0	5.1	-0.0	5.1	0.4	-0.0	-0.0	1.9	-0.0	5.5	-0.3
				Viento -Y exc.+	0.3	-0.0	-7.3	-0.0	-7.0	-0.6	-0.1	0.0	-2.4	-0.1	-7.6	0.4
				Viento -Y exc.-	0.1	0.0	-5.1	0.0	-5.1	-0.4	0.0	0.0	-1.9	0.0	-5.5	0.3
				N 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
M34	Forjado 1	20.0	-2.00/2.00	Carga permanente	34.2	-0.1	0.2	-3.9	1.0	-0.1	48.0	24.6	-0.6	-25.4	1.9	-0.9
				Sobrecarga (Uso C)	0.6	-0.0	0.0	0.0	0.1	-0.0	-0.2	-0.1	-0.0	0.2	0.0	0.0
				Sobrecarga (Uso G1)	3.7	-0.0	0.0	-0.4	0.2	-0.0	5.9	2.9	-0.1	-3.0	0.2	-0.1
				Viento +X exc.+	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.0	-0.1	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	0.0
				Viento +X exc.-	0.2	0.0	0.0	0.1	0.0	-0.0	-0.1	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	0.0
				Viento -X exc.+	-0.2	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0
				Viento -X exc.-	-0.2	-0.0	-0.0	-0.1	-0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0
				Viento +Y exc.+	2.2	0.1	0.1	0.3	0.2	-0.0	-0.6	-0.0	-0.0	0.2	-0.0	0.0
				Viento +Y exc.-	1.5	0.0	0.0	0.2	0.1	-0.0	-0.4	-0.0	-0.0	0.1	0.0	0.0
				Viento -Y exc.+	-2.2	-0.1	-0.1	-0.3	-0.2	0.0	0.6	0.0	0.0	-0.2	0.0	-0.0
				Viento -Y exc.-	-1.5	-0.0	-0.0	-0.2	-0.1	0.0	0.4	0.0	0.0	-0.1	-0.0	-0.0
				N 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
M35	Forjado 1	20.0	-2.00/2.00	Carga permanente	260.0	-147.5	-9.3	-58.6	-8.6	-2.0	106.7	-71.0	23.2	-59.2	-22.7	-19.2
				Sobrecarga (Uso C)	-3.5	6.4	0.2	3.8	0.2	0.1	-0.3	-0.8	-0.3	3.8	0.3	0.3
				Sobrecarga (Uso G1)	15.0	-7.3	-0.7	-0.7	-0.7	-0.2	12.2	-9.9	2.0	-0.9	-2.0	-1.5
				Viento +X exc.+	0.2	0.5	-0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	-0.1	0.0	0.1	-0.0	-0.0
				Viento +X exc.-	0.2	0.5	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	-0.1	0.0	0.0	-0.0	-0.0
				Viento -X exc.+	-0.2	-0.5	0.0	-0.1	-0.0	-0.0	-0.1	0.1	-0.0	-0.1	0.0	0.0
				Viento -X exc.-	-0.2	-0.5	-0.0	-0.1	-0.0	-0.0	-0.1	0.1	-0.0	-0.0	0.0	0.0
				Viento +Y exc.+	3.7	-0.2	0.2	-2.7	0.3	0.4	-0.3	0.2	-0.3	-2.5	0.2	0.1
				Viento +Y exc.-	2.6	-0.4	0.2	-2.0	0.2	0.3	-0.2	0.2	-0.2	-1.8	0.1	0.1
				Viento -Y exc.+	-3.7	0.2	-0.2	2.7	-0.3	-0.4	0.3	-0.2	0.3	2.5	-0.2	-0.1
				Viento -Y exc.-	-2.6	0.4	-0.2	2.0	-0.2	-0.3	0.2	-0.2	0.2	1.8	-0.1	-0.1
				N 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
M36	Forjado 1	20.0	-2.00/2.00	Carga permanente	188.3	-34.1	-9.2	-3.6	-6.8	-0.3	116.8	-20.6	16.1	-3.6	-6.8	-0.3
				Sobrecarga (Uso C)	-0.7	1.6	0.2	0.6	0.1	0.0	-0.7	-0.5	-0.3	0.6	0.1	0.0
				Sobrecarga (Uso G1)	12.7	-2.3	-0.6	0.3	-0.5	-0.0	12.7	-3.4	1.2	0.3	-0.5	-0.0
				Viento +X exc.+	0.0	0.7	0.0	0.2	-0.0	0.0	0.0	-0.2	0.0	0.2	-0.0	0.0
				Viento +X exc.-	0.0	0.7	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	-0.2	0.0	0.2	0.0	0.0
				Viento -X exc.+	-0.0	-0.7	-0.0	-0.2	0.0	-0.0	-0.0	0.2	-0.0	-0.2	0.0	-0.0
				Viento -X exc.-	-0.0	-0.7	-0.0	-0.2	0.0	-0.0	-0.0	0.2	-0.0	-0.2	0.0	-0.0
				Viento +Y exc.+	0.1	-1.1	0.2	-0.4	0.1	0.0	0.1	0.3	-0.2	-0.4	0.1	0.0
				Viento +Y exc.-	0.1	-1.1	0.1	-0.4	0.1	0.0	0.1	0.3	-0.1	-0.4	0.1	0.0
				Viento -Y exc.+	-0.1	1.1	-0.2	0.4	-0.1	-0.0	-0.1	-0.3	0.2	0.4	-0.1	-0.0
				Viento -Y exc.-	-0.1	1.1	-0.1	0.4	-0.1	-0.0	-0.1	-0.3	0.1	0.4	-0.1	-0.0
				N 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
M37	Forjado 1	20.0	-2.00/2.00	Carga permanente	189.6	-17.8	-9.2	0.9	-6.8	-0.2	118.1	-21.2	16.0	0.9	-6.8	-0.2
				Sobrecarga (Uso C)	-0.6	0.7	0.2	0.2	0.1	-0.0	-0.6	-0.1	-0.3	0.2	0.1	-0.0
				Sobrecarga (Uso G1)	13.0	-1.4	-0.6	0.4	-0.5	-0.0	13.0	-2.9	1.2	0.4	-0.5	-0.0
				Viento +X exc.+	0.0	0.7	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	-0.2	0.0	0.3	0.0	0.0
				Viento +X exc.-	0.0	0.7	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	-0.3	-0.0	0.3	0.0	0.0
				Viento -X exc.+	-0.0	-0.7	-0.0	-0.3	-0.0	-0.0	-0.0	0.2	-0.0	-0.3	-0.0	-0.0
				Viento -X exc.-	-0.0	-0.7	-0.0	-0.3	-0.0	-0.0	-0.0	0.3	0.0	-0.3	-0.0	-0.0
				Viento +Y exc.+	0.0	-0.6	0.2	-0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	-0.2	-0.2	0.1	0.0
				Viento +Y exc.-	0.0	-0.8	0.1	-0.3	0.1	0.0	0.0	0.1	-0.1	-0.3	0.1	0.0
				Viento -Y exc.+	-0.0	0.6	-0.2	0.2	-0.1	-0.0	-0.0	-0.0	0.2	0.2	-0.1	-0.0
				Viento -Y exc.-	-0.0	0.8	-0.1	0.3	-0.1	-0.0	-0.0	-0.1	0.1	0.3	-0.1	-0.0
				N 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
M38	Forjado 1	20.0	-2.00/2.00	Carga permanente	189.3	-15.9	-8.9	1.3	-6.6	-0.2	117.7	-20.7	15.7	1.3	-6.6	-0.2
				Sobrecarga (Uso C)	-0.6	0.7	0.2	0.2	0.1	-0.0	-0.6	-0.1	-0.3	0.2	0.1	-0.0
				Sobrecarga (Uso G1)	13.0											

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (kN)	Mx (kN-m)	My (kN-m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN-m)	N (kN)	Mx (kN-m)	My (kN-m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN-m)
M44	Forjado 1	20.0	-2.00/2.00	Carga permanente	184.0	5.3	-6.9	4.6	-5.3	-0.1	112.5	-12.1	13.0	4.6	-5.3	-0.1
				Sobrecarga (Uso C)	-0.6	-0.1	0.2	-0.0	0.1	-0.0	-0.6	0.0	-0.3	-0.0	0.1	-0.0
				Sobrecarga (Uso G1)	12.4	0.1	-0.5	0.4	-0.4	-0.0	12.4	-1.6	1.0	0.4	-0.4	-0.0
				Viento +X exc.+	-0.1	0.6	-0.0	0.2	0.0	-0.0	-0.1	-0.2	-0.0	0.2	0.0	-0.0
				Viento +X exc.-	-0.1	0.6	-0.0	0.2	-0.0	-0.0	-0.1	-0.2	-0.0	0.2	-0.0	-0.0
				Viento -X exc.+	0.1	-0.6	0.0	-0.2	-0.0	0.0	0.1	0.2	0.0	-0.2	-0.0	0.0
				Viento -X exc.-	0.1	-0.6	0.0	-0.2	0.0	0.0	0.1	0.2	0.0	-0.2	0.0	0.0
				Viento +Y exc.+	0.1	0.4	0.1	0.2	0.0	0.0	0.1	-0.3	-0.1	0.2	0.0	0.0
				Viento +Y exc.-	0.2	0.2	0.1	0.1	0.0	0.0	0.2	-0.3	-0.1	0.1	0.0	0.0
				Viento -Y exc.+	-0.1	-0.4	-0.1	-0.2	-0.0	-0.0	-0.1	0.3	0.1	-0.2	-0.0	-0.0
				Viento -Y exc.-	-0.2	-0.2	-0.1	-0.1	-0.0	-0.0	-0.2	0.3	0.1	-0.1	-0.0	-0.0
				N 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				M1	Forjado 1	30.0	-2.00/2.00	Carga permanente	445.6	43.9	-147.3	15.3	-45.9	-67.1	95.5	56.7
Sobrecarga (Uso C)	2.6	-1.7	-2.1					-0.9	-1.2	-0.1	3.1	0.8	2.7	-0.7	-1.0	-1.4
Sobrecarga (Uso G1)	22.8	0.7	-31.4					-1.0	-4.8	-5.2	20.1	9.2	-30.8	-2.1	-6.7	1.5
Viento +X exc.+	-0.2	0.0	-1.9					0.0	-0.3	0.3	-0.0	-0.0	-0.1	0.1	-0.3	-0.2
Viento +X exc.-	-0.2	0.0	-2.2					0.0	-0.5	0.4	-0.0	-0.0	-0.2	0.1	-0.5	-0.2
Viento -X exc.+	0.2	-0.0	1.9					-0.0	0.3	-0.3	0.0	0.0	0.1	-0.1	0.3	0.2
Viento -X exc.-	0.2	-0.0	2.2					-0.0	0.5	-0.4	0.0	0.0	0.2	-0.1	0.5	0.2
Viento +Y exc.+	-1.5	-0.3	10.1					-0.1	6.7	-0.9	0.4	0.1	0.7	-0.1	6.8	-1.0
Viento +Y exc.-	-2.4	-0.5	16.3					-0.2	10.9	-1.8	0.8	0.2	1.0	-0.2	11.0	-1.9
Viento -Y exc.+	1.5	0.3	-10.1					0.1	-6.7	0.9	-0.4	-0.1	-0.7	0.1	-6.8	1.0
Viento -Y exc.-	2.4	0.5	-16.3					0.2	-10.9	1.8	-0.8	-0.2	-1.0	0.2	-11.0	1.9
N 1	0.0	0.0	0.0					0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
M45	Forjado 1	30.0	-2.00/2.00					Carga permanente	382.9	-11.5	-279.0	28.7	76.1	21.5	226.7	-184.2
				Sobrecarga (Uso C)	3.4	2.2	4.0	1.1	-3.7	0.3	0.3	-0.6	0.3	1.1	-3.9	0.2
				Sobrecarga (Uso G1)	25.8	2.0	-29.8	5.4	3.5	3.1	28.7	-24.0	-28.8	5.3	5.1	3.2
				Viento +X exc.+	-0.1	0.1	1.4	0.1	0.7	0.1	0.0	-0.0	0.0	0.1	0.7	-0.1
				Viento +X exc.-	-0.2	0.1	1.7	0.1	0.8	0.2	0.0	-0.0	0.0	0.1	0.9	-0.0
				Viento -X exc.+	0.1	-0.1	-1.4	-0.1	-0.7	-0.1	-0.0	0.0	-0.0	-0.1	-0.7	0.1
				Viento -X exc.-	0.2	-0.1	-1.7	-0.1	-0.8	-0.2	-0.0	0.0	-0.0	-0.1	-0.9	0.0
				Viento +Y exc.+	-4.0	0.9	15.6	0.4	11.6	1.1	0.1	-0.3	-0.1	0.3	11.8	1.8
				Viento +Y exc.-	-2.8	0.6	10.6	0.3	8.1	0.7	0.1	-0.2	-0.1	0.1	8.2	1.3
				Viento -Y exc.+	4.0	-0.9	-15.6	-0.4	-11.6	-1.1	-0.1	0.3	0.1	-0.3	-11.8	-1.8
				Viento -Y exc.-	2.8	-0.6	-10.6	-0.3	-8.1	-0.7	-0.1	0.2	0.1	-0.1	-8.2	-1.3
				N 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				M12	Forjado 1	20.0	-2.00/2.00	Carga permanente	382.9	-4.1	-30.5	-10.7	49.8	-6.6	273.3	-13.9
Sobrecarga (Uso C)	0.3	0.1	-1.8					0.1	-1.2	-0.1	0.1	-0.0	-0.5	0.0	-1.3	0.1
Sobrecarga (Uso G1)	37.0	-0.4	-9.6					-1.1	2.5	-1.1	34.4	-1.8	-9.3	2.6	-3.0	2.9
Viento +X exc.+	-0.1	0.0	-0.2					0.0	-0.3	-0.0	0.1	0.0	-0.1	0.1	-0.3	0.0
Viento +X exc.-	-0.1	0.0	-0.3					0.0	-0.4	-0.0	0.1	0.0	-0.1	0.1	-0.4	0.0
Viento -X exc.+	0.1	-0.0	0.2					-0.0	0.3	0.0	-0.1	-0.0	0.1	-0.1	0.3	-0.0
Viento -X exc.-	0.1	-0.0	0.3					-0.0	0.4	0.0	-0.1	-0.0	0.1	-0.1	0.4	-0.0
Viento +Y exc.+	-0.3	0.0	4.4					0.0	4.2	0.4	0.1	0.0	1.1	0.1	4.5	-0.2
Viento +Y exc.-	-0.2	-0.0	5.1					-0.0	5.1	0.4	0.0	0.0	1.5	-0.0	5.4	-0.3
Viento -Y exc.+	0.3	-0.0	-4.4					-0.0	-4.2	-0.4	-0.1	-0.0	-1.1	-0.1	-4.5	0.2
Viento -Y exc.-	0.2	0.0	-5.1					0.0	-5.1	-0.4	-0.0	-0.0	-1.5	0.0	-5.4	0.3
N 1	0.0	0.0	0.0					0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
M13	Forjado 1	20.0	-2.00/2.00					Carga permanente	53.3	3.9	0.8	3.9	2.6	-0.4	27.2	10.6
				Sobrecarga (Uso C)	-0.3	-0.1	-0.0	-0.2	-0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	-0.1	-0.0	-0.0
				Sobrecarga (Uso G1)	4.1	0.3	0.1	0.1	0.2	-0.0	4.0	1.4	-0.0	-1.3	0.1	-0.1
				Viento +X exc.+	-0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	0.0
				Viento +X exc.-	-0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	0.0
				Viento -X exc.+	0.0	-0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0
				Viento -X exc.-	0.0	-0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0
				Viento +Y exc.+	1.4	0.1	0.0	0.2	0.1	-0.0	-0.3	-0.0	-0.0	0.1	0.0	0.0
				Viento +Y exc.-	1.6	0.1	0.0	0.3	0.1	-0.0	-0.4	-0.0	-0.0	0.2	0.0	0.0
				Viento -Y exc.+	-1.4	-0.1	-0.0	-0.2	-0.1	0.0	0.3	0.0	0.0	-0.1	-0.0	-0.0
				Viento -Y exc.-	-1.6	-0.1	-0.0	-0.3	-0.1	0.0	0.4	0.0	0.0	-0.2	-0.0	-0.0
				N 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

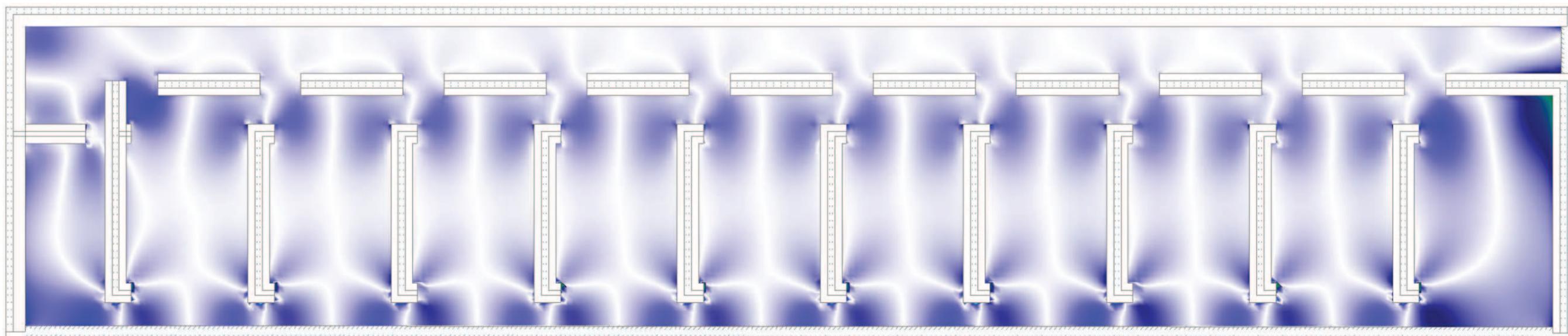
Losa de cimentación

Losas cimentación	Canto (cm)	Módulo balasto (kN/m ³)	Tensión admisible en situaciones persistentes (MPa)	Tensión admisible en situaciones accidentales (MPa)
Todas	50	100000.00	0.200	0.300

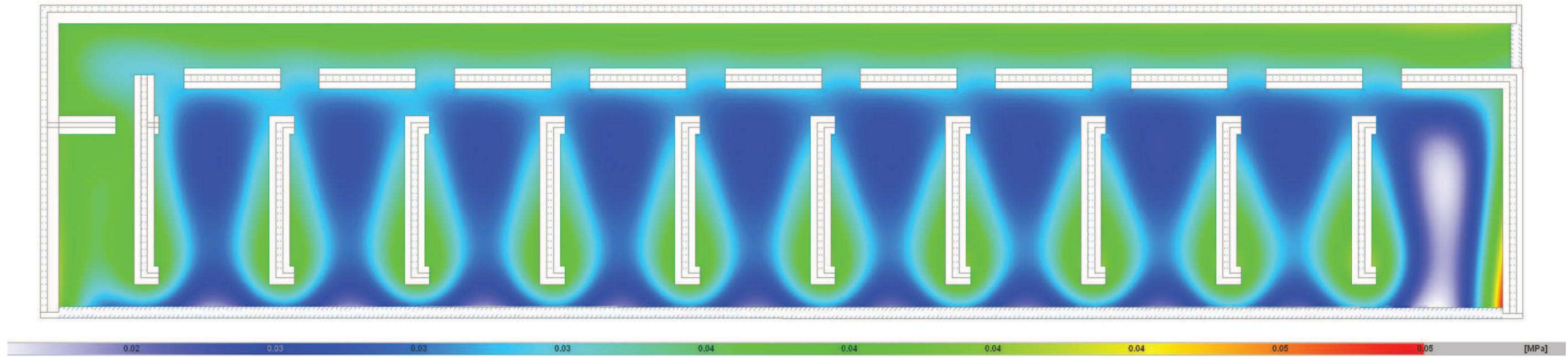
Cortante total de dimensionamiento



Momento total XY



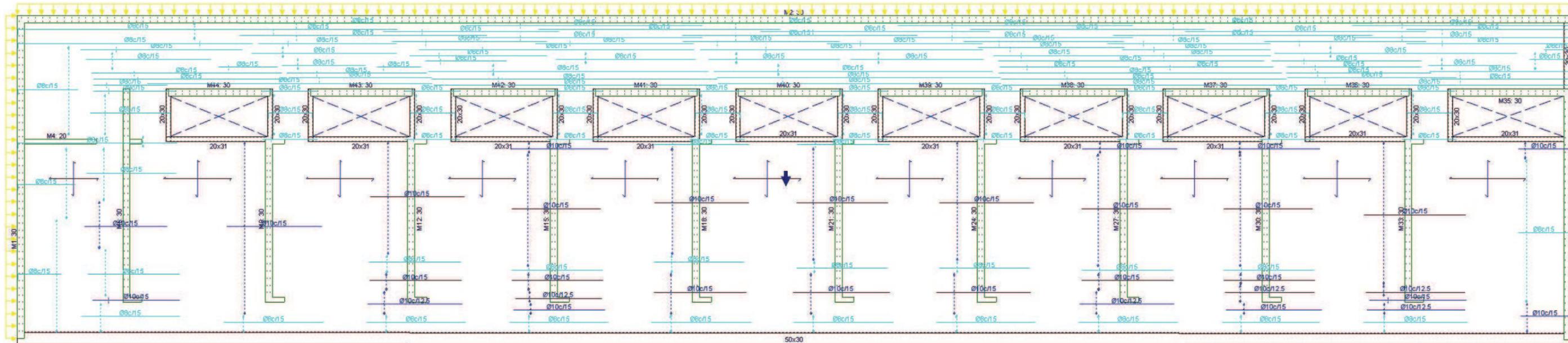
Cortante total de dimensionamiento



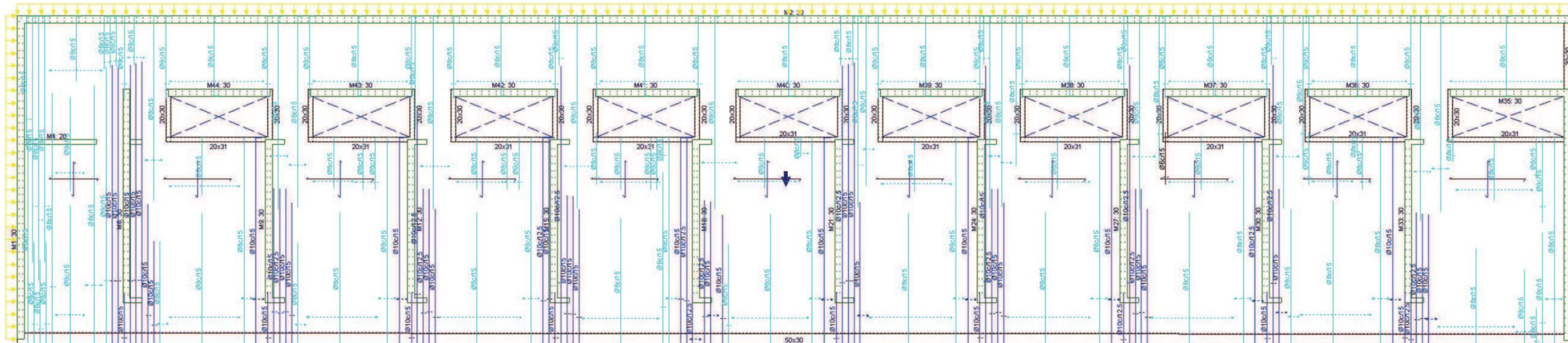
RESULTADO |

Forjado de cubierta

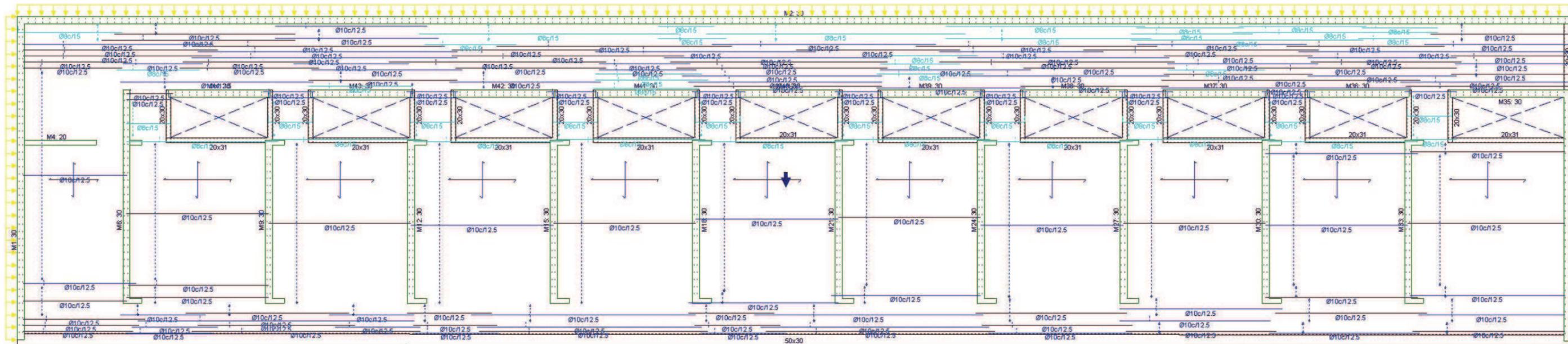
Armadura longitudinal superior



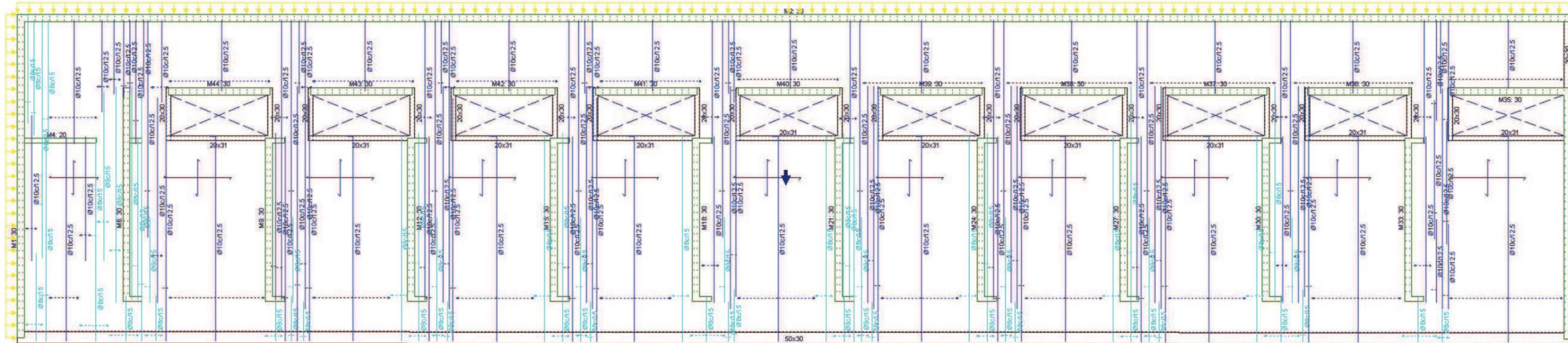
Armadura transversal superior



Armadura longitudinal inferior



Armadura transversal inferior



Muros de carga. Listado de armados.

Muro M2: Longitud: 6490 cm [Nudo inicial: 0.00;13.75 -> Nudo final: 64.90;13.75]										
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)	
Forjado 1	30.0	Ø6c/10 cm	Ø6c/10 cm	Ø8c/20 cm	Ø8c/20 cm	---	---	---	---	100.0

Muro M4: Longitud: 330 cm [Nudo inicial: 0.00;8.60 -> Nudo final: 3.30;8.60]										
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)	
Forjado 1	20.0	Ø6c/15 cm	Ø6c/15 cm	Ø8c/30 cm	Ø8c/30 cm	---	---	---	---	100.0

Muro M5: Longitud: 60 cm [Nudo inicial: 4.60;2.00 -> Nudo final: 5.20;2.00]										
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)	
Forjado 1	20.0	Ø6c/15 cm	Ø6c/15 cm	Ø8c/30 cm	Ø8c/30 cm	---	---	---	---	98.1

Muro M6: Longitud: 870 cm [Nudo inicial: 4.60;2.00 -> Nudo final: 4.60;10.70]										
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)	
Forjado 1	20.0	Ø6c/15 cm	Ø6c/15 cm	Ø8c/30 cm	Ø8c/30 cm	---	---	---	---	99.9

Muro M7: Longitud: 60 cm [Nudo inicial: 4.60;8.60 -> Nudo final: 5.20;8.60]										
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)	
Forjado 1	20.0	Ø6c/15 cm	Ø6c/15 cm	Ø8c/30 cm	Ø8c/30 cm	---	---	---	---	100.0

Muro M8: Longitud: 60 cm [Nudo inicial: 10.55;2.00 -> Nudo final: 11.15;2.00]										
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)	
Forjado 1	20.0	Ø6c/15 cm	Ø6c/15 cm	Ø8c/30 cm	Ø8c/30 cm	---	---	---	---	98.2

Muro M9: Longitud: 660 cm [Nudo inicial: 10.55;2.00 -> Nudo final: 10.55;8.60]										
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)	
Forjado 1	20.0	Ø6c/15 cm	Ø6c/15 cm	Ø8c/30 cm	Ø8c/30 cm	---	---	---	---	99.8

Muro M10: Longitud: 60 cm [Nudo inicial: 10.55;8.60 -> Nudo final: 11.15;8.60]										
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)	
Forjado 1	20.0	Ø6c/15 cm	Ø6c/15 cm	Ø8c/30 cm	Ø8c/30 cm	---	---	---	---	99.9

Muro M11: Longitud: 60 cm [Nudo inicial: 16.50;2.00 -> Nudo final: 17.10;2.00]										
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)	
Forjado 1	20.0	Ø6c/15 cm	Ø6c/15 cm	Ø8c/30 cm	Ø8c/30 cm	---	---	---	---	98.3

Muro M14: Longitud: 60 cm [Nudo inicial: 22.45;2.00 -> Nudo final: 23.05;2.00]										
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)	
Forjado 1	20.0	Ø6c/15 cm	Ø6c/15 cm	Ø8c/30 cm	Ø8c/30 cm	---	---	---	---	98.3

Muro M15: Longitud: 660 cm [Nudo inicial: 22.45;2.00 -> Nudo final: 22.45;8.60]										
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)	
Forjado 1	20.0	Ø6c/15 cm	Ø6c/15 cm	Ø8c/30 cm	Ø8c/30 cm	---	---	---	---	99.8

Muro M16: Longitud: 60 cm [Nudo inicial: 22.45;8.60 -> Nudo final: 23.05;8.60]										
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)	
Forjado 1	20.0	Ø6c/15 cm	Ø6c/15 cm	Ø8c/30 cm	Ø8c/30 cm	---	---	---	---	99.9

Muro M17: Longitud: 60 cm [Nudo inicial: 28.40;2.00 -> Nudo final: 29.00;2.00]										
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)	
Forjado 1	20.0	Ø6c/15 cm	Ø6c/15 cm	Ø8c/30 cm	Ø8c/30 cm	---	---	---	---	100.0

Muro M18: Longitud: 660 cm [Nudo inicial: 28.40;2.00 -> Nudo final: 28.40;8.60]										
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)	
Forjado 1	20.0	Ø6c/15 cm	Ø6c/15 cm	Ø8c/30 cm	Ø8c/30 cm	---	---	---	---	99.8

Muro M19: Longitud: 60 cm [Nudo inicial: 28.40;8.60 -> Nudo final: 29.00;8.60]										
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)	
Forjado 1	20.0	Ø6c/15 cm	Ø6c/15 cm	Ø8c/30 cm	Ø8c/30 cm	---	---	---	---	99.9

Muro M20: Longitud: 60 cm [Nudo inicial: 34.35;2.00 -> Nudo final: 34.95;2.00]										
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)	
Forjado 1	20.0	Ø6c/15 cm	Ø6c/15 cm	Ø8c/30 cm	Ø8c/30 cm	---	---	---	---	98.1

Muro M21: Longitud: 660 cm [Nudo inicial: 34.35;2.00 -> Nudo final: 34.35;8.60]										
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)	
Forjado 1	20.0	Ø6c/15 cm	Ø6c/15 cm	Ø8c/30 cm	Ø8c/30 cm	---	---	---	---	99.6

Muro M22: Longitud: 60 cm [Nudo inicial: 34.35;8.60 -> Nudo final: 34.95;8.60]										
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)	
Forjado 1	20.0	Ø6c/15 cm	Ø6c/15 cm	Ø8c/30 cm	Ø8c/30 cm	---	---	---	---	99.9

Muro M23: Longitud: 60 cm [Nudo inicial: 40.30;2.00 -> Nudo final: 40.90;2.00]										
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)	
Forjado 1	20.0	Ø6c/15 cm	Ø6c/15 cm	Ø8c/30 cm	Ø8c/30 cm	---	---	---	---	98.2

Muro M34: Longitud: 60 cm [Nudo inicial: 58.15;8.60 -> Nudo final: 58.75;8.60]										
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)	
Forjado 1	20.0	Ø6c/15 cm	Ø6c/15 cm	Ø8c/30 cm	Ø8c/30 cm	---	---	---	---	99.9

Muro M35: Longitud: 505 cm [Nudo inicial: 59.85;10.50 -> Nudo final: 64.90;10.50]										
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)	
Forjado 1	20.0	Ø6c/15 cm	Ø6c/15 cm	Ø8c/30 cm	Ø8c/30 cm	---	---	---	---	99.9

Muro M36: Longitud: 425 cm [Nudo inicial: 53.90;10.70 -> Nudo final: 58.15;10.70]										
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)	
Forjado 1	20.0	Ø6c/15 cm	Ø6c/15 cm	Ø8c/30 cm	Ø8c/30 cm	---	---	---	---	100.0

Muro M37: Longitud: 425 cm [Nudo inicial: 47.95;10.70 -> Nudo final: 52.20;10.70]										
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)	
Forjado 1	20.0	Ø6c/15 cm	Ø6c/15 cm	Ø8c/30 cm	Ø8c/30 cm	---	---	---	---	100.0

Muro M38: Longitud: 425 cm [Nudo inicial: 42.00;10.70 -> Nudo final: 46.25;10.70]										
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)	
Forjado 1	20.0	Ø6c/15 cm	Ø6c/15 cm	Ø8c/30 cm	Ø8c/30 cm	---	---	---	---	100.0

Muro M39: Longitud: 425 cm [Nudo inicial: 36.05;10.70 -> Nudo final: 40.30;10.70]										
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)	
Forjado 1	20.0	Ø6c/15 cm	Ø6c/15 cm	Ø8c/30 cm	Ø8c/30 cm	---	---	---	---	100.0

Muro M40: Longitud: 425 cm [Nudo inicial: 30.10;10.70 -> Nudo final: 34.35;10.70]										
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)	
Forjado 1	20.0	Ø6c/15 cm	Ø6c/15 cm	Ø8c/30 cm	Ø8c/30 cm	---	---	---	---	100.0

Muro M41: Longitud: 425 cm [Nudo inicial: 24.15;10.70 -> Nudo final: 28.40;10.70]										
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)	
Forjado 1	20.0	Ø6c/15 cm	Ø6c/15 cm	Ø8c/30 cm	Ø8c/30 cm	---	---	---	---	100.0

Muro M42: Longitud: 425 cm [Nudo inicial: 18.20;10.70 -> Nudo final: 22.45;10.70]										
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)	
Forjado 1	20.0	Ø6c/15 cm	Ø6c/15 cm	Ø8c/30 cm	Ø8c/30 cm	---	---	---	---	100.0

Muro M43: Longitud: 425 cm [Nudo inicial: 12.25;10.70 -> Nudo final: 16.50;10.70]										
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)	
Forjado 1	20.0	Ø6c/15 cm	Ø6c/15 cm	Ø8c/30 cm	Ø8c/30 cm	---	---	---	---	100.0

Muro M44: Longitud: 425 cm [Nudo inicial: 6.30;10.70 -> Nudo final: 10.55;10.70]										
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)	
Forjado 1	20.0	Ø6c/15 cm	Ø6c/15 cm	Ø8c/30 cm	Ø8c/30 cm	---	---	---	---	100.0

Muro M1: Longitud: 1344.98 cm [Nudo inicial: 0.00;0.30 -> Nudo final: 0.00;13.75]										
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)	
Forjado 1	30.0	Ø6c/10 cm	Ø6c/10 cm	Ø8c/20 cm	Ø8c/20 cm	---	---	---	---	99.6

Muro M45: Longitud: 1025 cm [Nudo inicial: 64.90;0.25 -> Nudo final: 64.90;10.50]										
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)	
Forjado 1	30.0	Ø6c/10 cm	Ø6c/10 cm	Ø8c/20 cm	Ø8c/20 cm	---	---	---	---	92.7

Muro M12: Longitud: 660 cm [Nudo inicial: 16.50;2.00 -> Nudo final: 16.50;8.60]										
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)	
Forjado 1	20.0	Ø6c/15 cm	Ø6c/15 cm	Ø8c/30 cm	Ø8c/30 cm	---	---	---	---	99.8

Muro M13: Longitud: 60 cm [Nudo inicial: 16.50;8.60 -> Nudo final: 17.10;8.60]										
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)	
Forjado 1	20.0	Ø6c/15 cm	Ø6c/15 cm	Ø8c/30 cm	Ø8c/30 cm	---	---	---	---	99.9

F.C. = El factor de cumplimiento indica el porcentaje de área en el cual el armado y espesor de hormigón son suficientes.

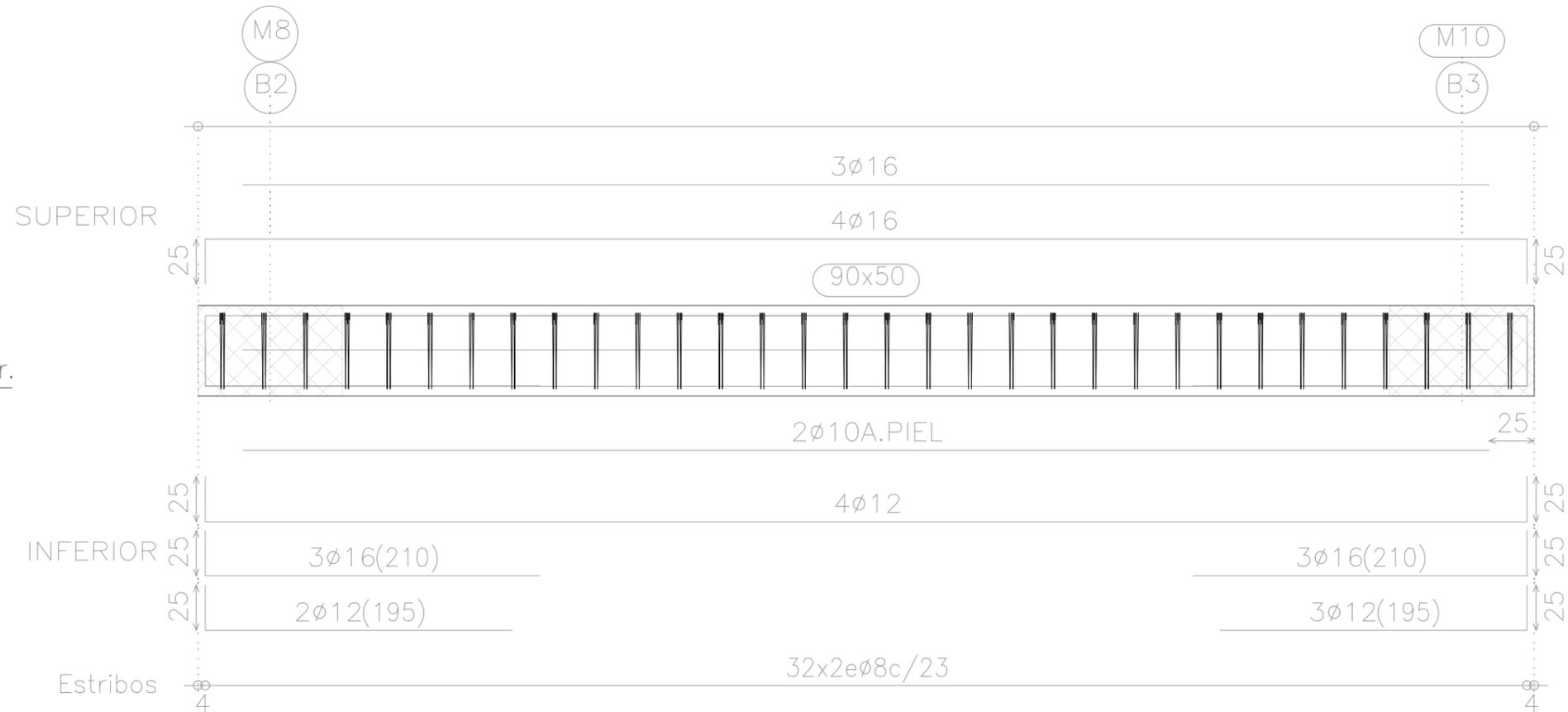
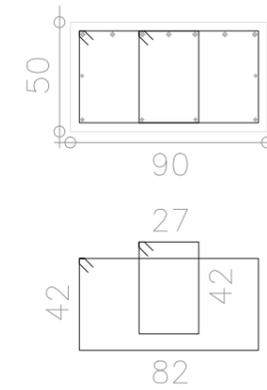
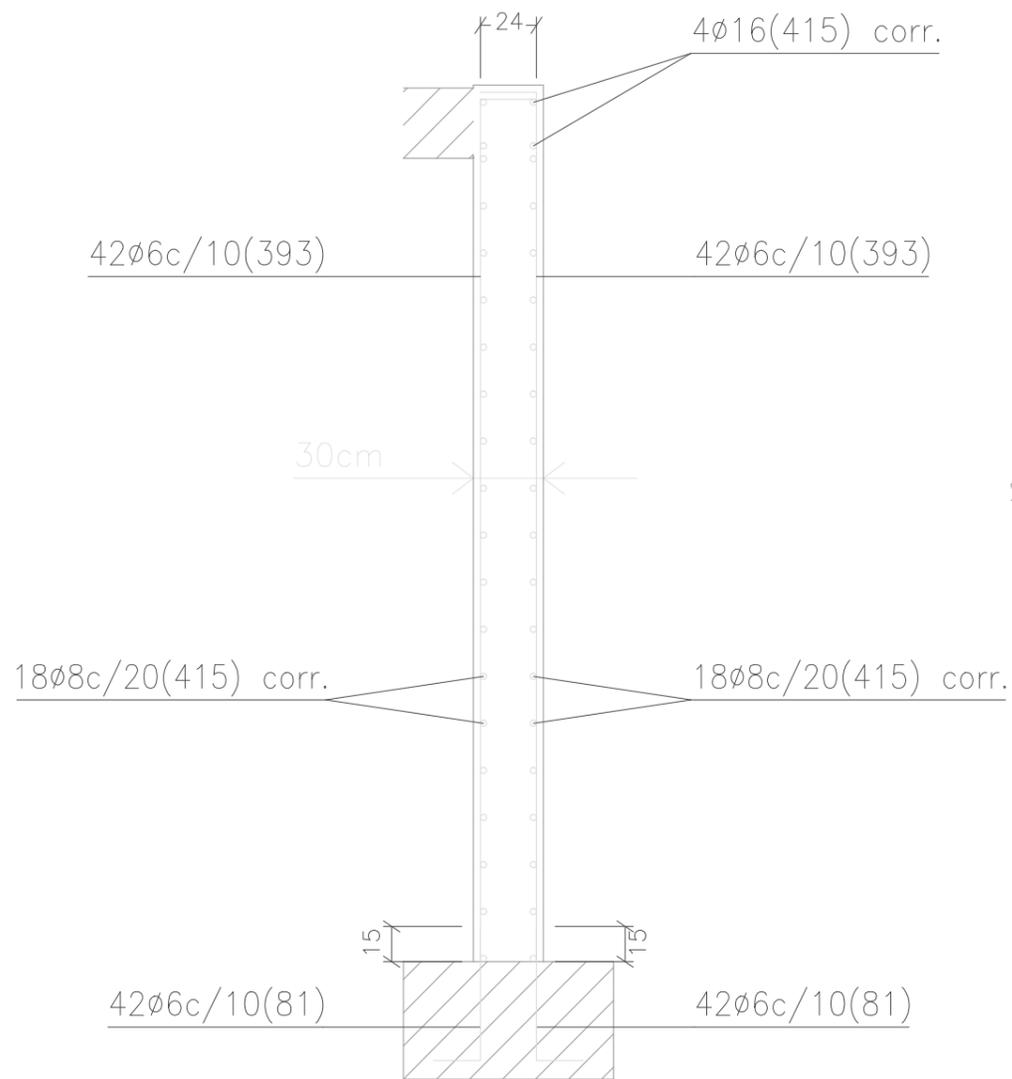
Para determinar el dimensionado se ha comprobado que tanto el hormigón como sus armaduras tengan un rendimiento inferior al 100%.

Losa de cimentación

Para la losa de cimentación se comprueba que para un espesor de 50 cm es suficiente con disponer una armadura tanto en la cara superior como en la inferior de un armado base Ø12c/20.

Ejemplo despiece muro de carga

Vigas de cimentación
despiece de viga de cimentación



DEFORMACIONES |

FlechaForjado de losa maciza de cubierta

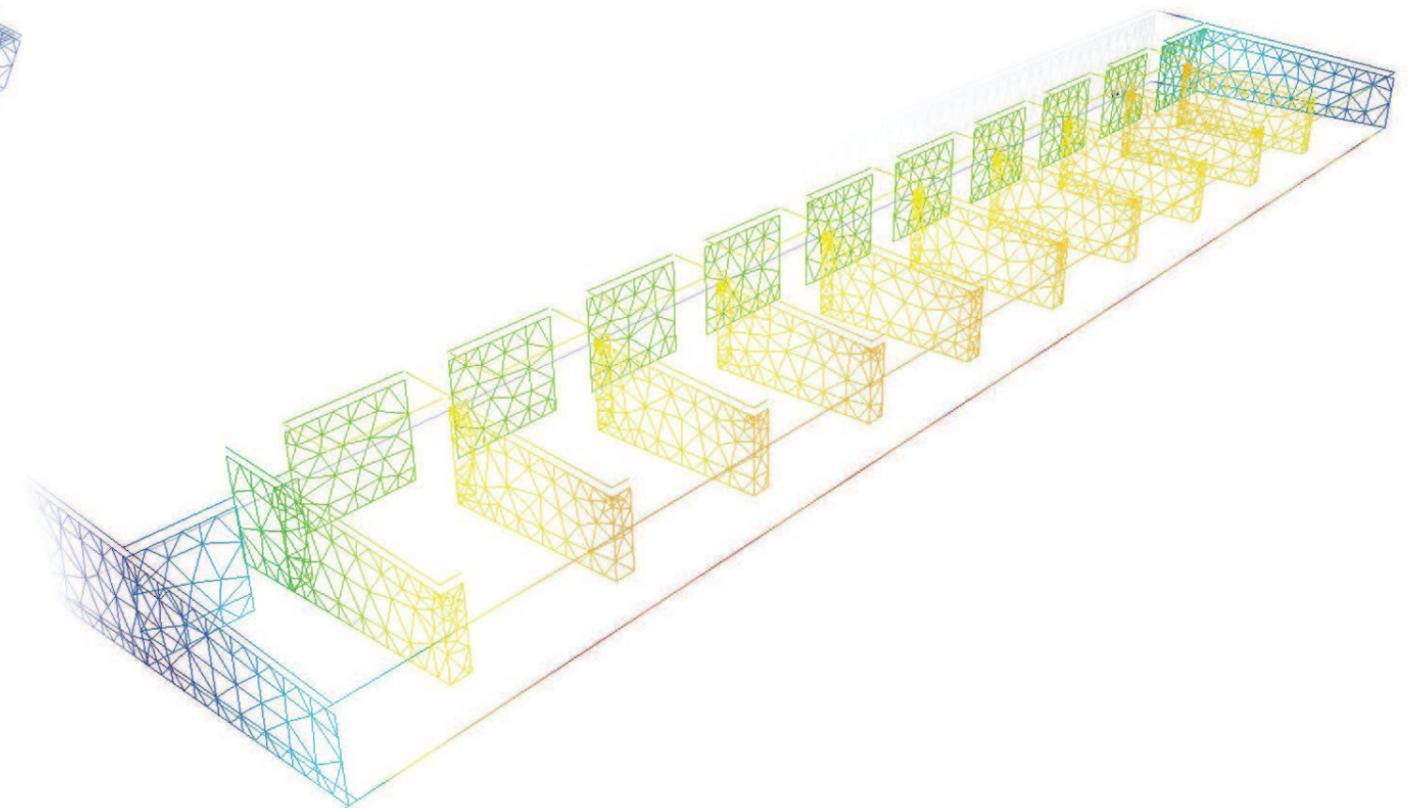
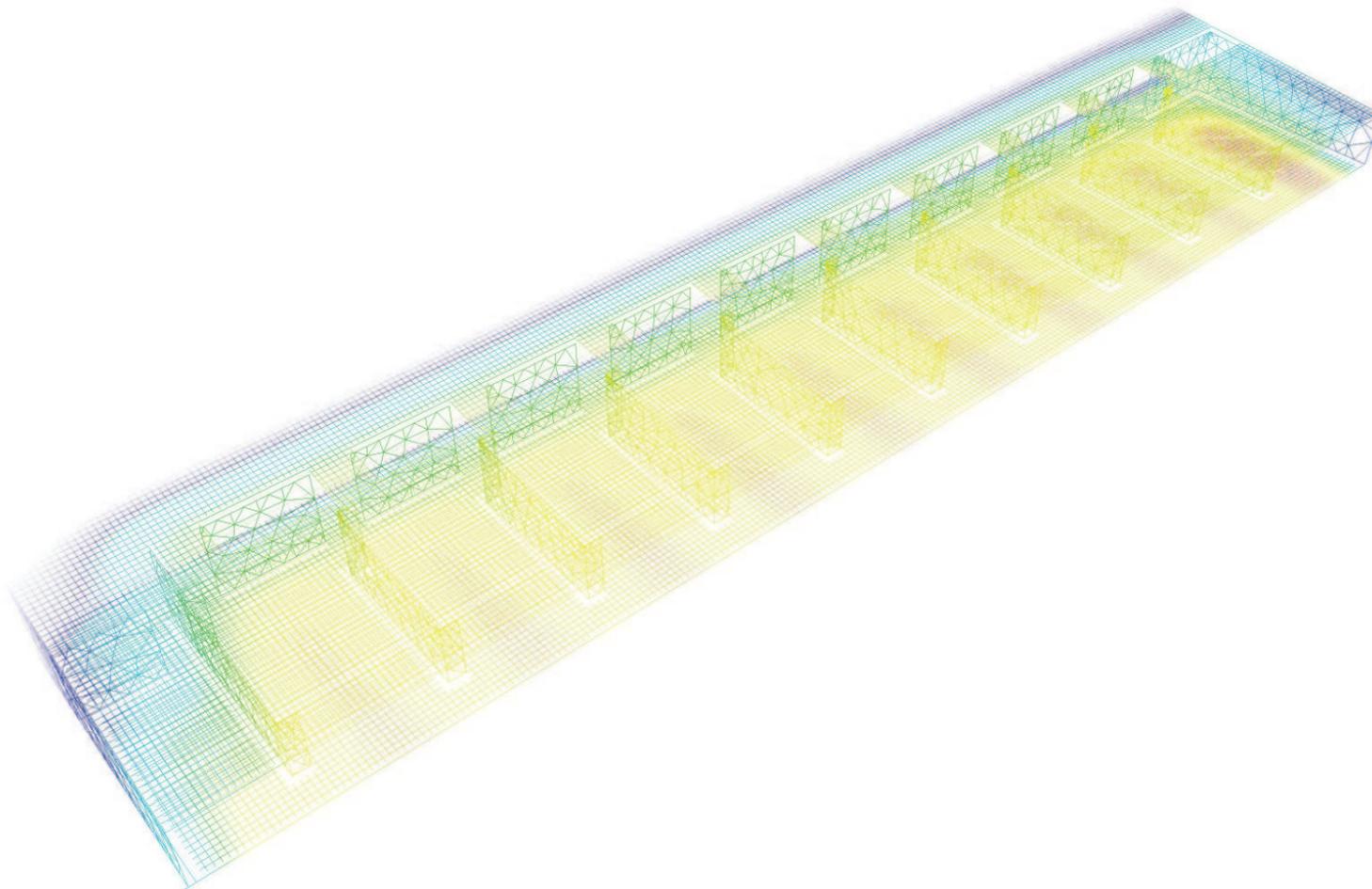
En el forjado de cubierta, el punto donde se produce la mayor deformación en relación a su luz:

flecha instantánea	1.19 mm
flecha activa	3,57 mm (en losas, estimada en 3*flecha instantánea según programa de cálculo)

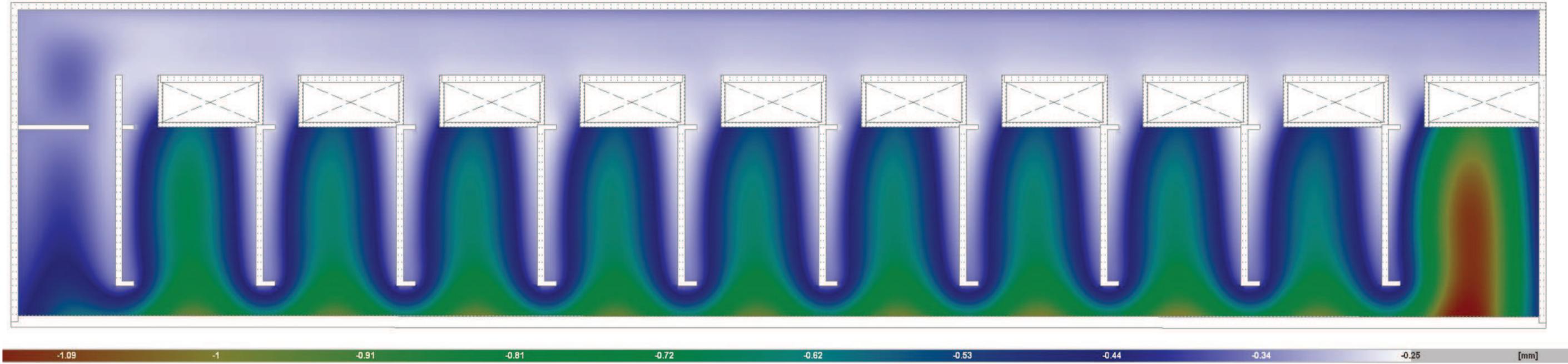
El CTE-DB -SE en su artículo 4.3.3.1 relativo a las flechas permisibles en la edificación la deformación será admisible, cuando se considere la apariencia de la obra, se admite que la estructura horizontal de un piso o cubierta es suficientemente rígida si, para cualquiera de sus piezas, ante cualquier combinación de acciones casi permanente, la flecha relativa es menor que 1/300.

Consideramos que la luz de la zona donde se está produciendo esa deformación máxima es igual a la diagonal del cuadrado que forman los soportes más próximos, lo que es igual a 11,31 metros. Con lo que:

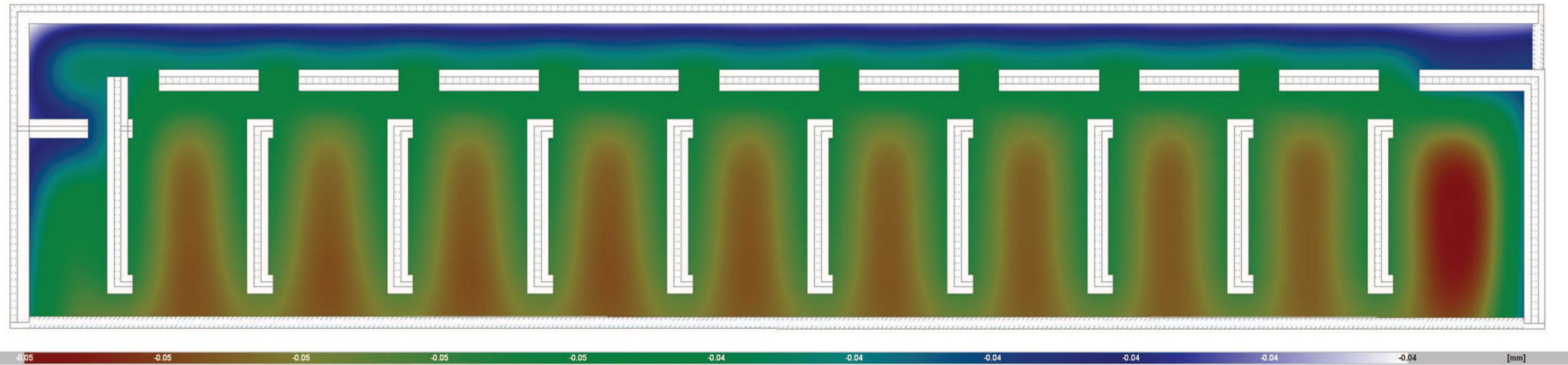
flecha admisible = $10,7/300 = 0,0357 \text{ m} = 35,7 \text{ mm} > 3,57 \text{ mm}$
con lo que tiene una **deformación admisible**



deformaciones en forjado de cubierta



deformaciones en losa de cimentación



a | memoria descriptiva

b | memoria constructiva

c | memoria estructural

d | memoria de instalaciones

01 | instalación de agua fría y agua caliente sanitaria

- descripción
- planos
- cálculo

02 | instalación de saneamiento

- descripción
- planos
- cálculo

03 | instalación de climatización

- descripción
- planos
- cálculo

04 | instalación eléctrica

- descripción
- planos
- cálculo

e | memoria justificativa

d | memoria de instalaciones

01 | instalación de agua fría y agua caliente sanitaria

DESCRIPCIÓN | La pedanía de la portera cuenta con una red de agua potable y de saneamiento que da servicio a toda la aldea, incluidas las proximidades del entorno de actuación como podemos ver en el esquema que aparece en la memoria descriptiva.

Instalación de agua fría. El abastecimiento de agua al Centro Enológico se produce desde la última calle del pueblo (Calle Rincones), y discurre enterrada hasta llegar al edificio. Antes del acceso al mismo, se dispone una arqueta de acceso libre a la empresa suministradora, donde se ubican el contador general y la llave general de corte de la instalación.

Cada una de las instalaciones será como el esquema de la figura 3.1 del DB-HS4, disponiendo un contador general al inicio de la instalación.

La instalación de agua fría consta de las siguientes partes:

Acometida desde la red de distribución hasta el límite de la propiedad. Contará con una llave de toma y una llave de registro situada en una arqueta justo antes del límite de propiedad, como se ha especificado antes.

Instalación interior general, que contará con una llave de paso o llave de corte general, una válvula de retención y contador general, para cada zona del proyecto. En la zona de piscinas se sitúa además un depósito acumulador para asegurar la renovación de agua en caso de corte del suministro. Aunque la altura a la que llevar el agua no es muy grande, se disponen grupos de presión que ayuden a la circulación por su longitud horizontal.

La alimentación al hotel discurre enterrada en parte, debidamente protegida y aislada, alcanzando a la entrada del mismo la montante que la lleva el resto de la instalación oculta por falso techo. Existen puntos donde los tubos deben atravesar elementos estructurales de tipo murario, para ello se colocará en el momento de la obra un tubo de protección de tamaño mayor al tubo previsto, y en el momento de la instalación se pasará a través del mismo, procurando que no haya contacto entre estos, y protegiendo la instalación de posibles vibraciones en estos puntos con elementos que la absorban.

Instalación interior particular, desde el tubo de alimentación general, derivando en las diferentes estancias del complejo y a cada aparato, siempre por falso techo.

Instalación de agua Caliente Sanitaria. Se escoge un sistema centralizado de abastecimiento para todo el complejo, puesto que el usuario de dicha instalación es un simple receptor de la misma. La instalación de agua caliente sanitaria constará de las mismas partes que la instalación de agua fría, a partir de la caldera. En la zona de la bodega se instalarán captadores solares en apoyo a la instalación de dicha zona.

Para un correcto funcionamiento de la instalación, cuando discurre en paralelo al suministro de agua fría, ambas tuberías deberán ir separadas al menos 4cm. De la misma manera, si discurren por el mismo plano vertical, la instalación de agua caliente deberá ir siempre por encima de la de agua caliente sanitaria.

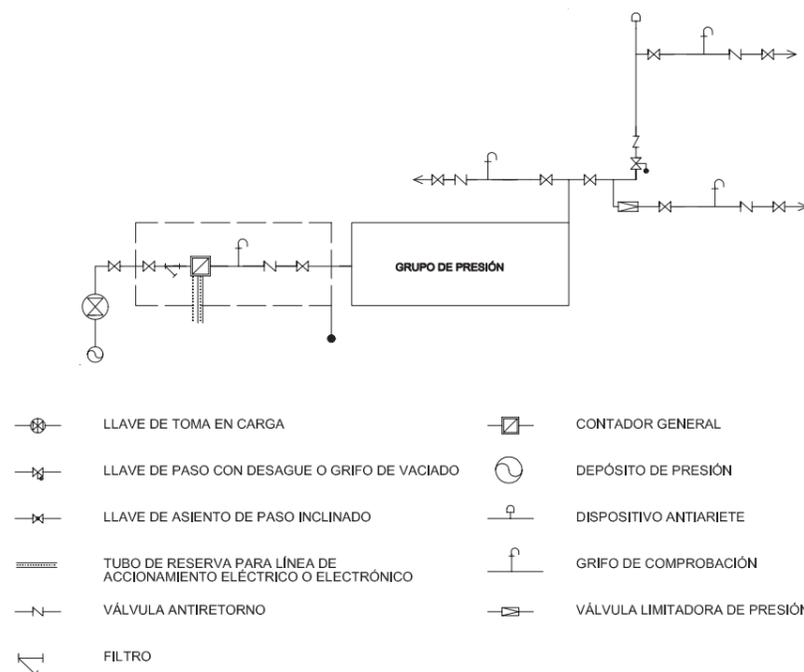


Figura 3.1 Esquema de red con contador general

PLANOS | Agua fría y agua caliente sanitaria

planta 0,0 m

planta -4,0 m

planta -8,0 m

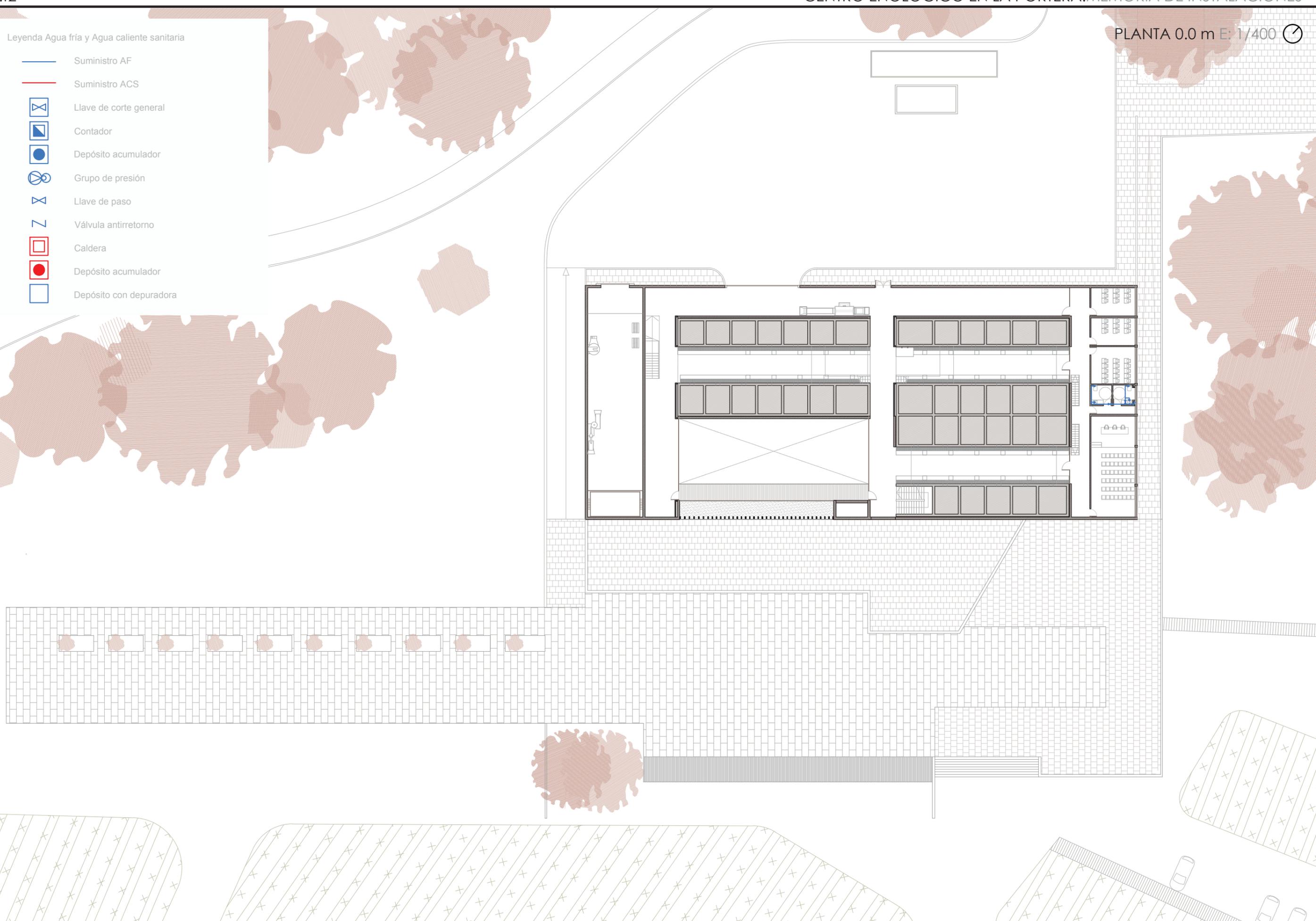
planta instalaciones spa

detalle habitación. planta

detalle habitación. sección

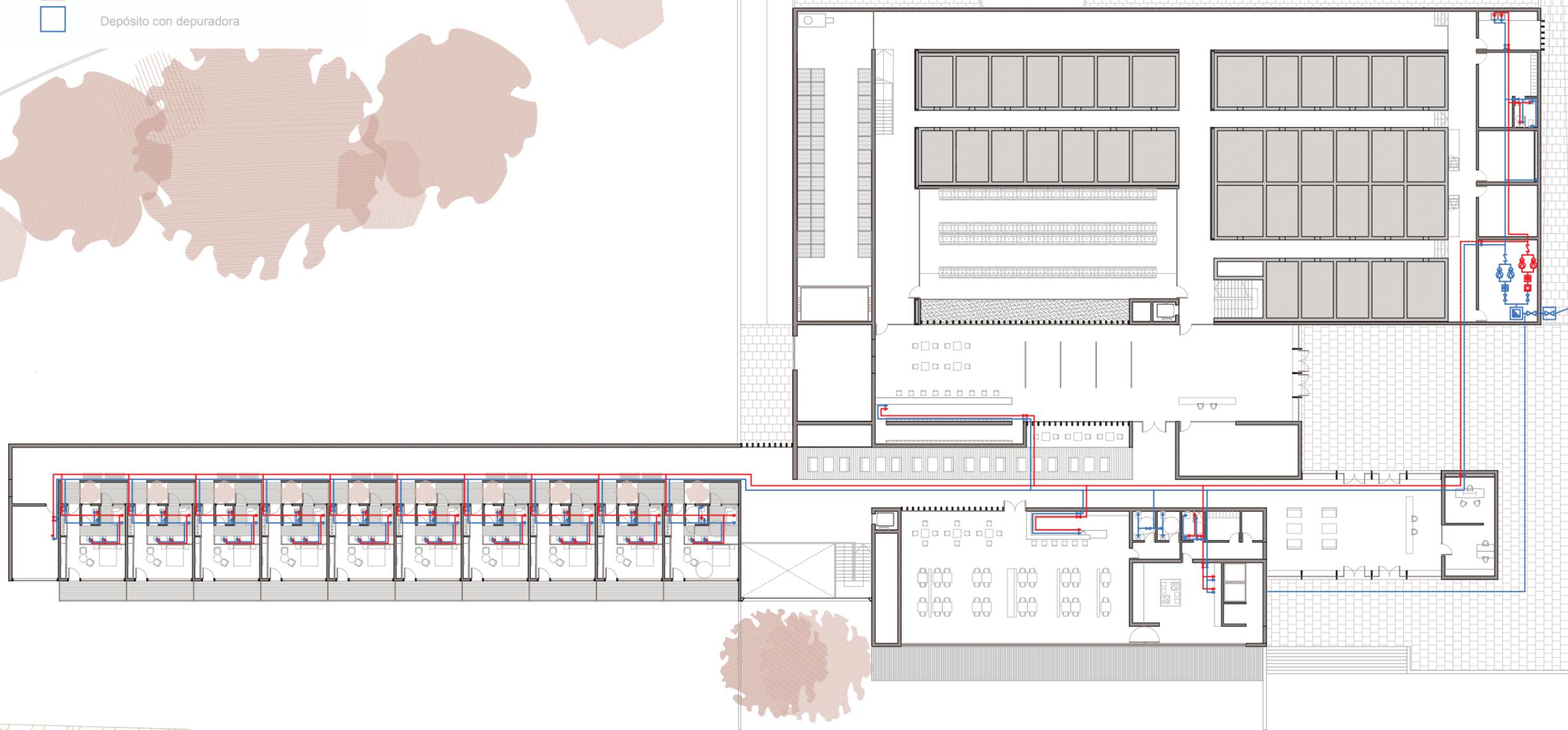
Leyenda Agua fría y Agua caliente sanitaria

-  Suministro AF
-  Suministro ACS
-  Llave de corte general
-  Contador
-  Depósito acumulador
-  Grupo de presión
-  Llave de paso
-  Válvula antirretorno
-  Caldera
-  Depósito acumulador
-  Depósito con depuradora



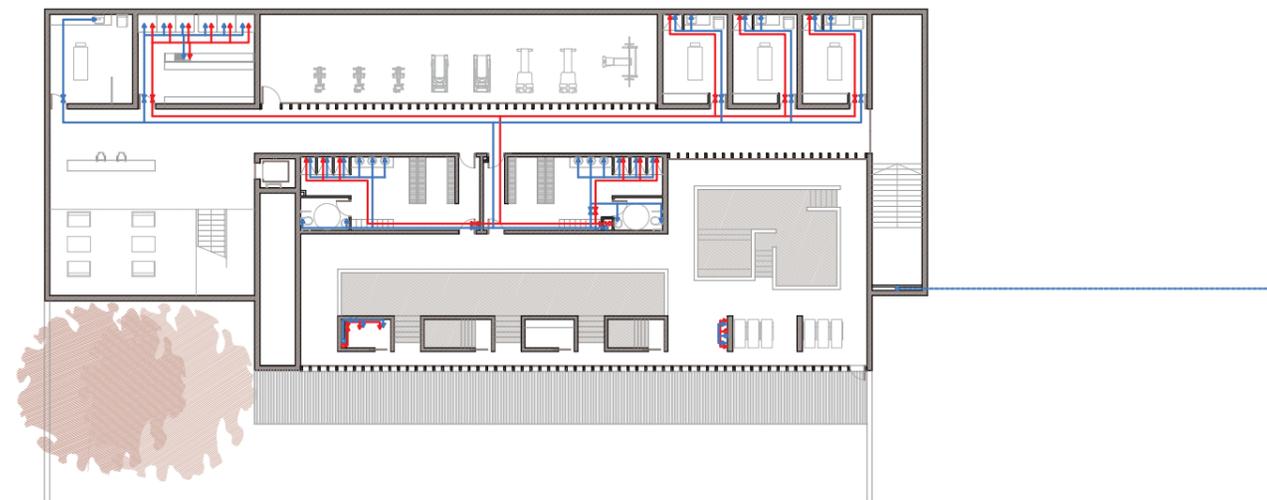
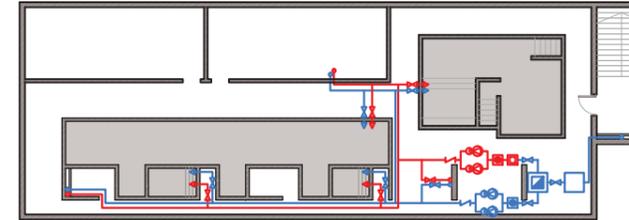
Leyenda Agua fría y Agua caliente sanitaria

- Suministro AF
- Suministro ACS
- ☒ Llave de corte general
- ▣ Contador
- Depósito acumulador
- ⊗ Grupo de presión
- ⋈ Llave de paso
- Z Válvula antirretorno
- ☐ Caldera
- Depósito acumulador
- ☐ Depósito con depuradora



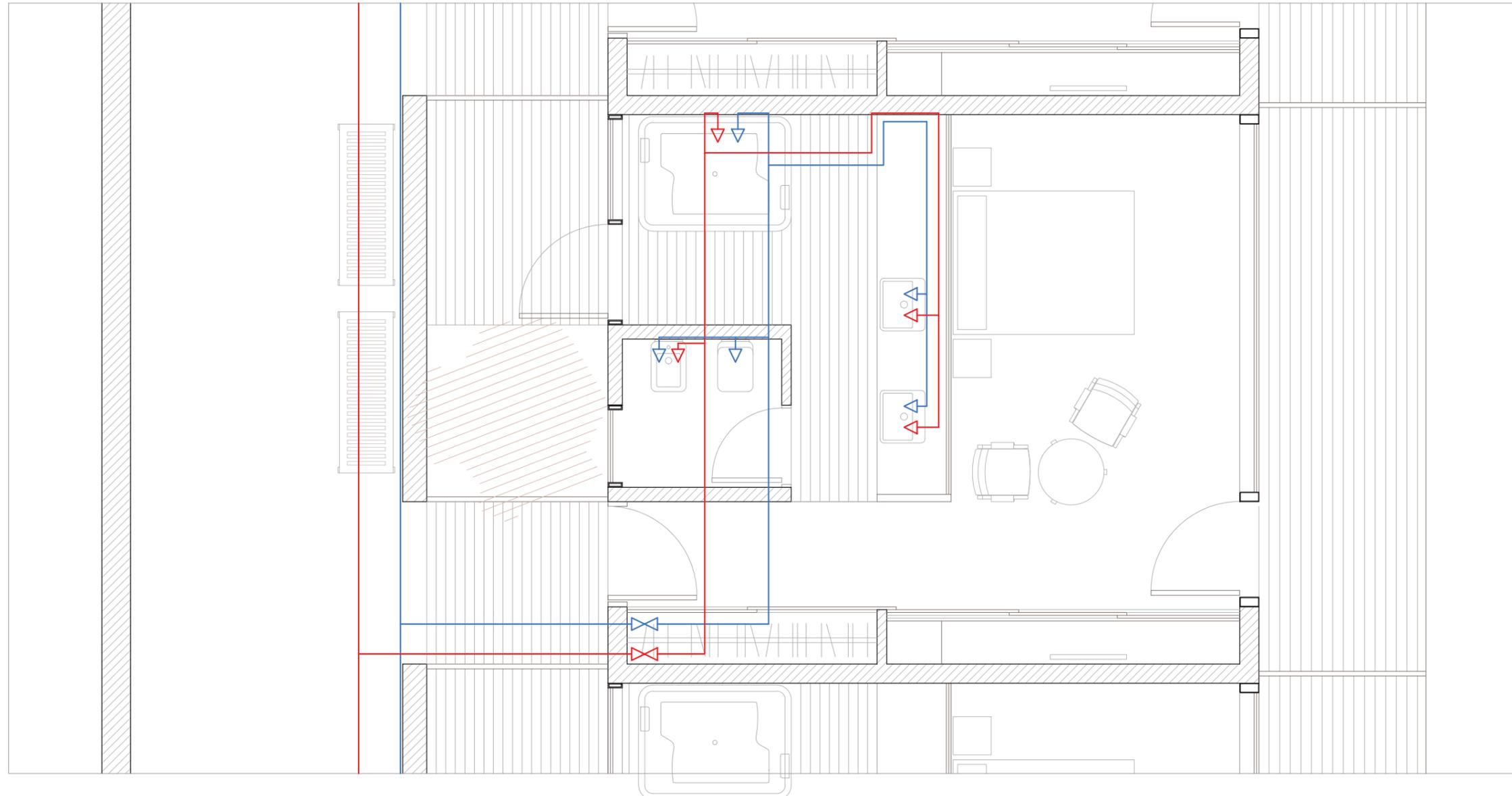
Leyenda Agua fría y Agua caliente sanitaria

- Suministro AF
- Suministro ACS
-  Llave de corte general
-  Contador
-  Depósito acumulador
-  Grupo de presión
-  Llave de paso
-  Válvula antirretorno
-  Caldera
-  Depósito acumulador
-  Depósito con depuradora



Leyenda Agua fría y Agua caliente sanitaria

- Suministro AF
- Suministro ACS
-  Llave de corte general
-  Contador
-  Depósito acumulador
-  Grupo de presión
-  Llave de paso
-  Válvula antirretorno
-  Caldera
-  Depósito acumulador
-  Depósito con depuradora



Leyenda Agua fría y Agua caliente sanitaria

- Suministro AF
- Suministro ACS
-  Llave de corte general
-  Contador
-  Depósito acumulador
-  Grupo de presión
-  Llave de paso
-  Válvula antirretorno
-  Caldera
-  Depósito acumulador
-  Depósito con depuradora

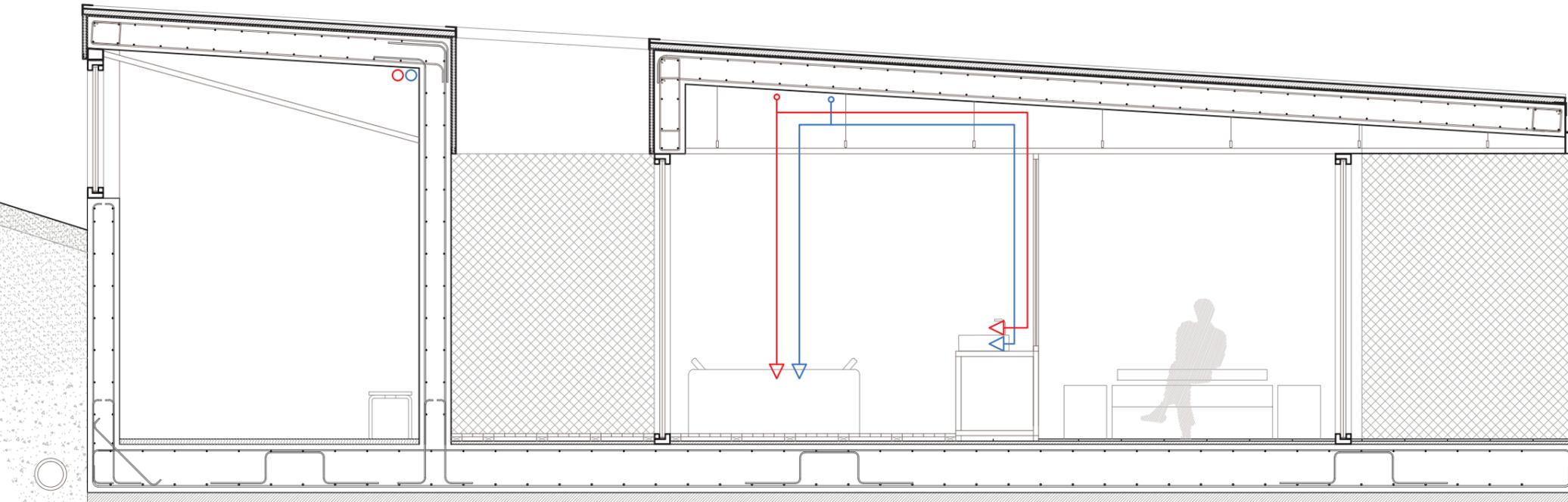


Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

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

CÁLCULO |

Suministro de agua fría. El cálculo de abastecimiento de agua, se realizará para la zona de las habitaciones, ya que es ésta la zona más desfavorable para el grupo de presión que la abastece.

En primer lugar calcularemos el caudal total necesario para la zona de cálculo, desde el grupo de presión. Para ello, deberemos contar el número y tipo de aparatos que se abastecen, para poder estimar el caudal que cada uno precisa. Empleamos para ello la tabla 2.1 del DB-HS4.

Zona de **bodega**, aparatos con suministro de AF:

$$5 \text{ lavamanos} + 3 \text{ inodoros} + 1 \text{ ducha} = 0,75 \text{ l/s}$$

Zona de **hotel**, aparatos con suministro de AF:

$$7 \text{ lavamanos} + 3 \text{ inodoros} + 1 \text{ ducha} = 0,85 \text{ l/s}$$

Zona de **habitaciones**, aparatos con suministro de AF:

$$22 \text{ lavamanos} + 10 \text{ bidés} + 10 \text{ inodoros} + 10 \text{ bañeras} = 6,1 \text{ l/s}$$

Total caudal necesario de Agua Fría: 7,7 l/s

Puesto que no es habitual que todos los aparatos estén funcionando a la vez, sino que mientras unos están en marcha otros están parados, estimamos un coeficiente de simultaneidad K, que se calcula en función del número de puntos n de consumo, mediante la fórmula:

$$K = 1 / \sqrt{(n-1)}$$

Una vez obtenido el coeficiente de simultaneidad, obtendremos el caudal de cálculo simultáneo previsible mediante la fórmula:

$$Q_c = K \times (nQ_i)$$

$$K = 1 / \sqrt{(72-1)} = 0,119$$

No obstante, al tener más de 24 grifos, la norma dice que K no deberá ser menor de 0,2, así que nos quedaremos con este valor.

$$Q_c = 0,2 \times 7,7 = 1,54$$

En función del caudal instalado, los distintos suministros quedan clasificados de la siguiente manera:

Tipo A: $Q_c < 0,6 \text{ l/s}$

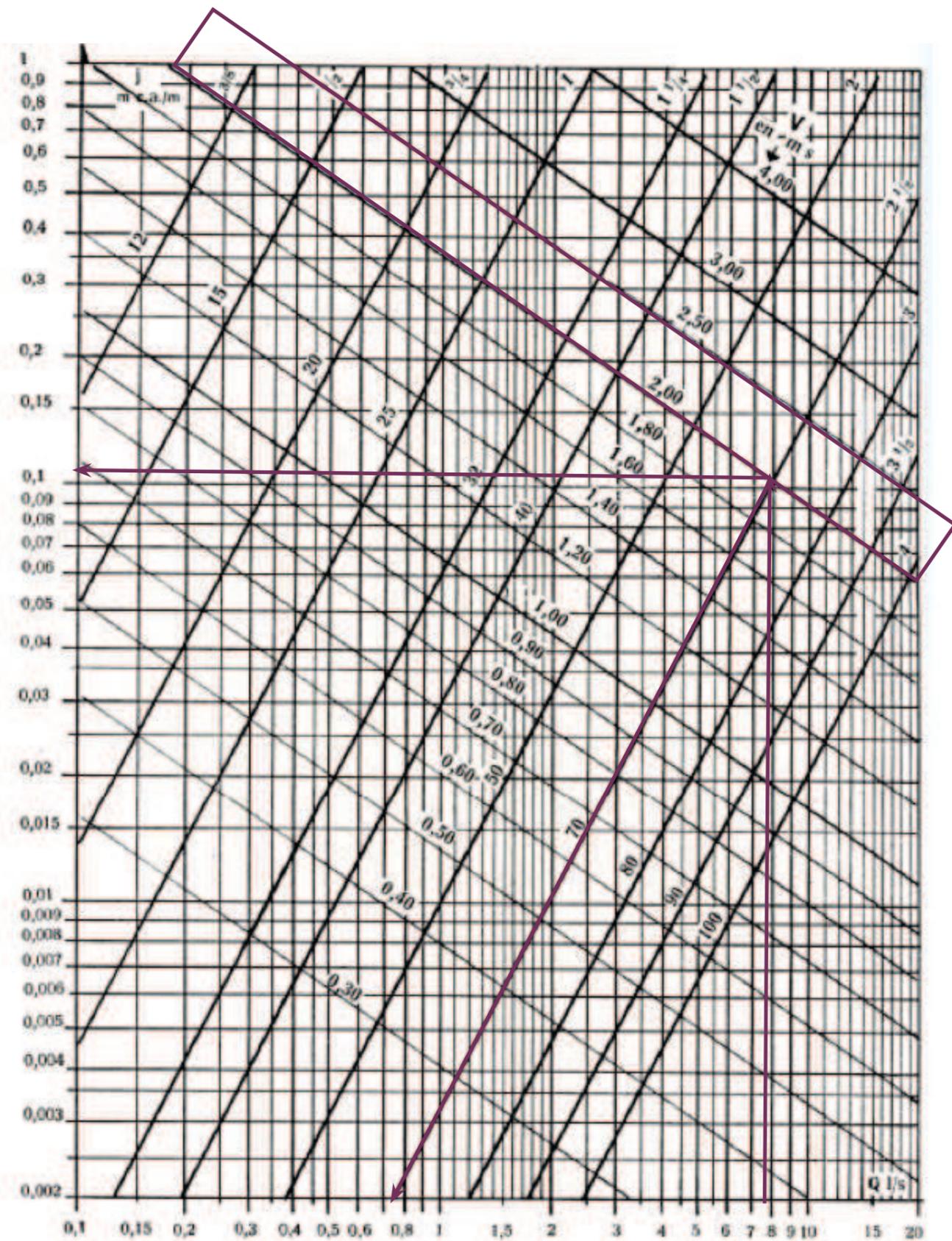
Tipo B: $0,6 \text{ l/s} < Q_c < 1,0 \text{ l/s}$

Tipo C: $1 \text{ l/s} < Q_c < 1,5 \text{ l/s}$

Tipo D: $1,5 \text{ l/s} < Q_c < 2,0 \text{ l/s}$

Tipo E: $2,0 \text{ l/s} < Q_c < 3,0 \text{ l/s}$

Nuestro caso es del tipo D.



Abaco universal de agua fría (de R. Delbecque, «Les installations sanitaires», Paris 1970).

Cálculo de la acometida:

Para calcular el diámetro del tubo de acometida, utilizaremos el ábaco de Delebecque, entrando con el caudal en ese tramo y teniendo en cuenta que para éste la velocidad del agua estará comprendida entre 2 y 2,5 m/s.

$$Q_{\text{tot}} = 7,7 \text{ l/s} \quad \varnothing = 2 \frac{1}{2}'' = 70\text{mm} \quad j = 0,11 \text{ mcda/m} \quad v = 2\text{m/s}$$

Como es el principio de la instalación, no se tendrán en cuenta pérdidas de carga, se considera como valor inicial de presión 20 mcda.

Cálculo del tramo de hotel a habitaciones:

Para este tramo sólo habrá que tener en cuenta el caudal de la zona de habitaciones, ya que hemos dejado atrás la zona del hotel, habrá que descontar no obstante la distancia recorrida desde el punto anterior a la última derivación antes del tramo que abastece a las habitaciones, así como la pérdida de carga que suponen todas las derivaciones a aparatos en éste recorrido. La velocidad del agua en este tramo estará entre 1 y 1,5 m/s.

$$Q_{\text{tot}} = 6,1 \text{ l/s} \quad \varnothing = 2 \frac{1}{2}'' = 70\text{mm} \quad j = 0,11 \text{ mcda/m} \quad v = 2\text{m/s}$$

La longitud equivalente de los accesorios para el diámetro utilizado será de:

$$\text{Longitud real} = 64,1\text{m} \quad \text{Codos de } 90^\circ = 1,48 \times 4 = 5,92 \quad \text{"T" derivación} = 5,5 \times 5 = 27,5$$

La longitud total será la suma de la longitud del tramo más la longitud equivalente de accesorios, por lo que tendremos:

$$L_t = L + L_e = 64,1 + 5,92 + 27,5 = 97,52$$

La pérdida de carga en todo el tramo será el producto de la pérdida de carga lineal, obtenida anteriormente, por la longitud total del tramo.

$$J = L_t \times j = 97,52 \times 0,11 = 10,73 \text{ mcda}$$

Para establecer cuál será la presión al final de este tramo, habrá que obtener la diferencia entre la inicial, que era la que suministraba la red (20 mcda), y los resultados obtenidos de las pérdidas de carga, además de la diferencia de altura que sufre la red al pasar del tramo enterrado al que discurre por falso techo (4 m).

$$\text{Presión} = 20 - 4 - 10,73 = 5,27 \text{ mcda}$$

Este resultado ya evidencia la necesidad de instalar grupo de presión en la instalación, ya que si bien no parecía necesario viendo la poca diferencia de altura en el suministro, las distancias que recorre de forma horizontal hacen que exista una gran pérdida de presión.

Cálculo de la derivación a la última habitación:

Utilizaremos los valores de presión que hemos obtenido, aunque ya sabemos que necesitaremos grupo de presión, sabiendo que el aparato más desfavorable se encuentra en la última habitación y que necesita una presión mínima de 10 mcda, obtendremos la presión que el grupo motor debe incorporar a la red para que se cumpla dicho requisito. La velocidad del agua en este punto estará entre 0,5 y 1 m/s.

$$Q_{\text{tot}} = 0,55 \text{ l/s} \quad \varnothing = 1" = 25\text{mm} \quad j = 0,07 \text{ mcda/m} \quad v = 0,88\text{m/s}$$

La longitud equivalente de los accesorios para el diámetro utilizado será de:

$$\text{Longitud real} = 85,3 \text{ m} \quad \text{Codos de } 90^\circ = 0,6 \times 2 = 1,2 \quad \text{"T" derivación} = 3,6 \times 9 = 32,4$$

La longitud total será la suma de la longitud del tramo mas la longitud equivalente de accesorios, por lo que tendremos:

$$L_t = L + L_e = 85,3 + 1,2 + 32,4 = 118,9$$

La pérdida de carga en todo el tramo será el producto de la pérdida de carga lineal, obtenida anteriormente, por la longitud total del tramo.

$$J = L_t \times j = 118,9 \times 0,07 = 8,32 \text{ mcda}$$

La presión inicial de este tramo será la presión residual del tramo anterior (5,27 mcda). Para la presión residual de este tramo se consideran la presión inicial del mismo menos las pérdidas de carga, ya que no hay diferencias de altura.

$$\text{Presión} = 5,27 - 8,32 = -3,05 \text{ mcda}$$

Como ya hemos dicho, aunque el valor obtenido es negativo, procederemos con éste a fin de saber cuál es la presión que el grupo al inicio de la instalación deberá incorporar a la misma.

Cálculo del aparato más desfavorable:

La longitud equivalente de los accesorios para el diámetro utilizado hasta llegar al lavamanos sera de:

$$\begin{aligned} \text{Longitud real} &= 8,9 \text{ m} & \text{Codo de } 90^\circ &= 0,6 \times 2 = 1,2 & \text{"T" derivación} &= 3,6 \\ \text{Llave de paso} &= 2,28 \end{aligned}$$

La longitud total será la suma de la longitud del tramo mas la longitud equivalente de accesorios, por lo que tendremos:

$$L_t = L + L_e = 8,9 + 1,2 + 3,6 + 2,28 = 15,98$$

La pérdida de carga en todo el tramo será el producto de la pérdida de carga lineal, obtenida anteriormente, por la longitud total del tramo.

$$J = L_t \times j = 15,98 \times 0,07 = 1,12 \text{ mcda}$$

$$\text{Presión} = -3,05 - 1,12 = -4,17 \text{ mcda}$$

Así pues, sabemos que **necesitamos grupo de presión**, y hemos calculado que, para garantizar una presión mínima de 10 mcda en el aparato más desfavorable, éste deberá aumentar la presión en la instalación en, **al menos 14,17 mcda**.

Suministro de agua caliente sanitaria. El proceso de cálculo es el mismo que para agua fría, pero utilizando los valores de los caudales para los aparatos de agua caliente. La temperatura de suministro será de 60°. La producción de calor en la zona de cálculo será a través de caldera al inicio de la misma.

Zona de **bodega**, aparatos con suministro de ACS:

3 lavamanos + 1 ducha = 0,19 l/s

Zona de **hotel**, aparatos con suministro de ACS:

5 lavamanos + 1 ducha = 0,25 l/s

Zona de **habitaciones**, aparatos con suministro de ACS:

22 lavamanos + 10 bidés + 10 bañeras = 3,31 l/s

Total caudal necesario de Agua Caliente Sanitaria: 3,75 l/s

Puesto que no es habitual que todos los aparatos estén funcionando a la vez, sino que mientras unos están en marcha otros están parados, estimamos un coeficiente de simultaneidad K, que se calcula en función del número de puntos n, mediante la fórmula:

$$K = 1 / \sqrt{(n-1)}$$

Una vez obtenido el coeficiente de simultaneidad, obtendremos el caudal de cálculo simultáneo previsible mediante la fórmula:

$$Q_c = K \times (nQ_i)$$

$$K = 1 / \sqrt{(52 - 1)} = 0,14$$

No obstante, al tener más de 24 grifos, la norma dice que K no deberá ser menor de 0,2, así que nos quedaremos con este valor.

$$Q_c = 0,2 \times 3,75 = 0,75$$

Puesto que el tramo de acometida es de agua fría, directamente pasaremos al siguiente, una vez caldeado el suministro.

Cálculo del tramo de hotel a habitaciones:

Para este tramo sólo habrá que tener en cuenta el caudal de la zona de habitaciones, ya que hemos dejado atrás la zona del hotel, habrá que descontar no obstante la distancia recorrida desde el punto anterior a la última derivación antes del tramo que abastece a las habitaciones, así como la pérdida de carga que suponen todas las derivaciones a aparatos en éste recorrido. La velocidad del agua en este tramo estará entre 1 y 1,5 m/s.

$$Q_{tot} = 3,31 \text{ l/s} \quad \varnothing = 1 \frac{1}{2}'' = 40\text{mm} \quad j = 0,23 \text{ mcda/m} \quad v = 2,3\text{m/s}$$

La longitud equivalente de los accesorios para el diámetro utilizado será de:

$$\text{Longitud real} = 64,1\text{m} \quad \text{Codos de } 90^\circ = 1,48 \times 4 = 5,92 \quad \text{"T" derivación} = 5,5 \times 4 = 22$$

La longitud total será la suma de la longitud del tramo mas la longitud equivalente de accesorios, por lo que tendremos:

$$L_t = L + L_e = 64,1 + 5,92 + 22 = 92,02$$

La pérdida de carga en todo el tramo será el producto de la pérdida de carga lineal, obtenida anteriormente, por la longitud total del tramo.

$$J = L_t \times j = 92,02 \times 0,23 = 21,16 \text{ mcda}$$

Para establecer cuál será la presión al final de este tramo, habrá que obtener la diferencia entre la inicial, que era la que suministraba la red (20 mcda), y los resultados obtenidos de las pérdidas de carga, además de la diferencia de altura que sufre la red al pasar del tramo enterrado al que discurre por falso techo (4 m).

$$\text{Presión} = 20 - 4 - 21,16 = -5,16 \text{ mcda}$$

Este resultado ya evidencia la necesidad de instalar grupo de presión en la instalación, ya que si bien no parecía necesario viendo la poca diferencia de altura en el suministro, las distancias que recorre de forma horizontal hacen que exista una gran pérdida de presión.

Cálculo de la **derivación a la última habitación:**

Utilizaremos los valores de presión que hemos obtenido, aunque ya sabemos que necesitaremos grupo de presión, sabiendo que el aparato más desfavorable se encuentra en la última habitación y que necesita una presión mínima de 10 mcda, obtendremos la presión que el grupo motor debe incorporar a la red para que se cumpla dicho requisito. La velocidad del agua en este punto estará entre 0,5 y 1 m/s.

$$Q_{\text{tot}} = 0,295 \text{ l/s} \quad \varnothing = 3/4" = 20\text{mm} \quad j = 0,1 \text{ mcda/m} \quad v = 0,9\text{m/s}$$

La longitud equivalente de los accesorios para el diámetro utilizado será de:

$$\text{Longitud real} = 85,3 \text{ m} \quad \text{Codos de } 90^\circ = 0,6 \times 2 = 1,2 \quad \text{"T" derivación} = 3,6 \times 9 = 32,4$$

La longitud total será la suma de la longitud del tramo mas la longitud equivalente de accesorios, por lo que tendremos:

$$L_t = L + L_e = 85,3 + 1,2 + 32,4 = 118,9$$

La pérdida de carga en todo el tramo será el producto de la pérdida de carga lineal, obtenida anteriormente, por la longitud total del tramo.

$$J = L_t \times j = 118,9 \times 0,1 = 11,89 \text{ mcda}$$

La presión inicial de este tramo será la presión residual del tramo anterior (5,27 mcda). Para la presión residual de este tramo se consideran la presión inicial del mismo menos las pérdidas de carga, ya que no hay diferencias de altura.

$$\text{Presión} = -5,16 - 11,89 = -17,05 \text{ mcda}$$

Cálculo del **aparato más desfavorable**:

La longitud equivalente de los accesorios para el diámetro utilizado hasta llegar al lavamanos sera de:

Longitud real = 8,9 m Codo de 90° = 0,6 x 2 = 1,2 "T" derivación = 3,6
 Llave de paso = 2,28

La longitud total será la suma de la longitud del tramo mas la longitud equivalente de accesorios, por lo que tendremos:

$$L_t = L + L_e = 8,9 + 1,2 + 3,6 + 2,28 = 15,98$$

La pérdida de carga en todo el tramo será el producto de la pérdida de carga lineal, obtenida anteriormente, por la longitud total del tramo.

$$J = L_t \times j = 15,98 \times 0,1 = 1,6 \text{ mcda}$$

$$\text{Presión} = -17,05 - 1,6 = -18,65 \text{ mcda}$$

Así pues, sabemos que **necesitamos grupo de presión**, y hemos calculado que, para garantizar una presión mínima de 10 mcda en el aparato más desfavorable, éste deberá aumentar la presión en la instalación en, **al menos 28,65 mcda**.

Cálculo del **acumulador y la caldera**:

El procedimiento consiste en limitar la temperatura de acumulación a 60°C y suponiendo el consumo a 40°C y aplicar la fórmula de las mezclas. Para ellos consideramos que la temperatura de entrada del agua fría en el acumulador es de 10°C y llamando V al volumen del acumulador y C al consumo máximo de ACS en todos los aparatos de uso individual. Tendremos:

$$V = (30/50) \times \text{Caudal} = (30/50) \times 3,75 = 2,25 \text{ l}$$

$$P = (50/2) \times \text{Volumen} + 0,15 \times (50/2) \times \text{Volumen} = 56,25 + 8,44 = 64,69 \text{ kcal/h}$$

El caudal necesario es muy pequeño, por lo que tomaremos el modelo con capacidad para 750 lts y una potencia de 80 kcal/h.

02 | instalación de saneamiento

DESCRIPCIÓN |

Evacuación de pluviales. Puesto que La Portera no dispone de red separativa de aguas pluviales y residuales, por su pequeña población y la facilidad de escorrentía natural, se va a optar por diseñar una red única para el saneamiento.

Las aguas pluviales se recogen básicamente de dos formas: en las zonas con cubierta inclinada se emplean canalones acabados en el color de la propia cubierta, que llevan el agua a colectores puntuales que a su vez la conducen a las bajantes.

Las bajantes se ocultan en falseados contruidos al efecto, y las arquetas a las que llevan están terminadas en superficie con el mismo material de pavimento de la zona concreta.

A partir de aquí, la red de colectores, que discurre bajo la solera, se une a la red de residuales para alcanzar el colector general que discurre hacia la red pública en el pueblo.

Evacuación de residuales. La red de aguas residuales se compone de varias partes, los desagües individuales de los aparatos sanitarios y equipos con necesidad de evacuación de aguas como lavadoras o piscinas, y las bajantes y colectores que recogen dichos residuos.

Las bajantes dispondrán de ventilación primaria, no será necesario plantear una secundaria, puesto que el edificio no supera las diez plantas.

En cuanto a la red de colectores, se colocarán arquetas tanto al pie de las bajantes como otras de registro, al final del trazado que discurre por los cuartos húmedos y en tramos excesivamente largos.

Las canalizaciones de desagüe de los aparatos sanitarios están formadas por tubos de PVC, resistentes a golpes y a la corrosión, de diferentes diámetros que unen el orificio de desagüe de cada elemento con el bote sifónico o con la bajante, según el aparato considerado.

PLANOS | Instalación de Saneamiento

planta de cubiertas

planta +3,5 m

planta 0,0 m

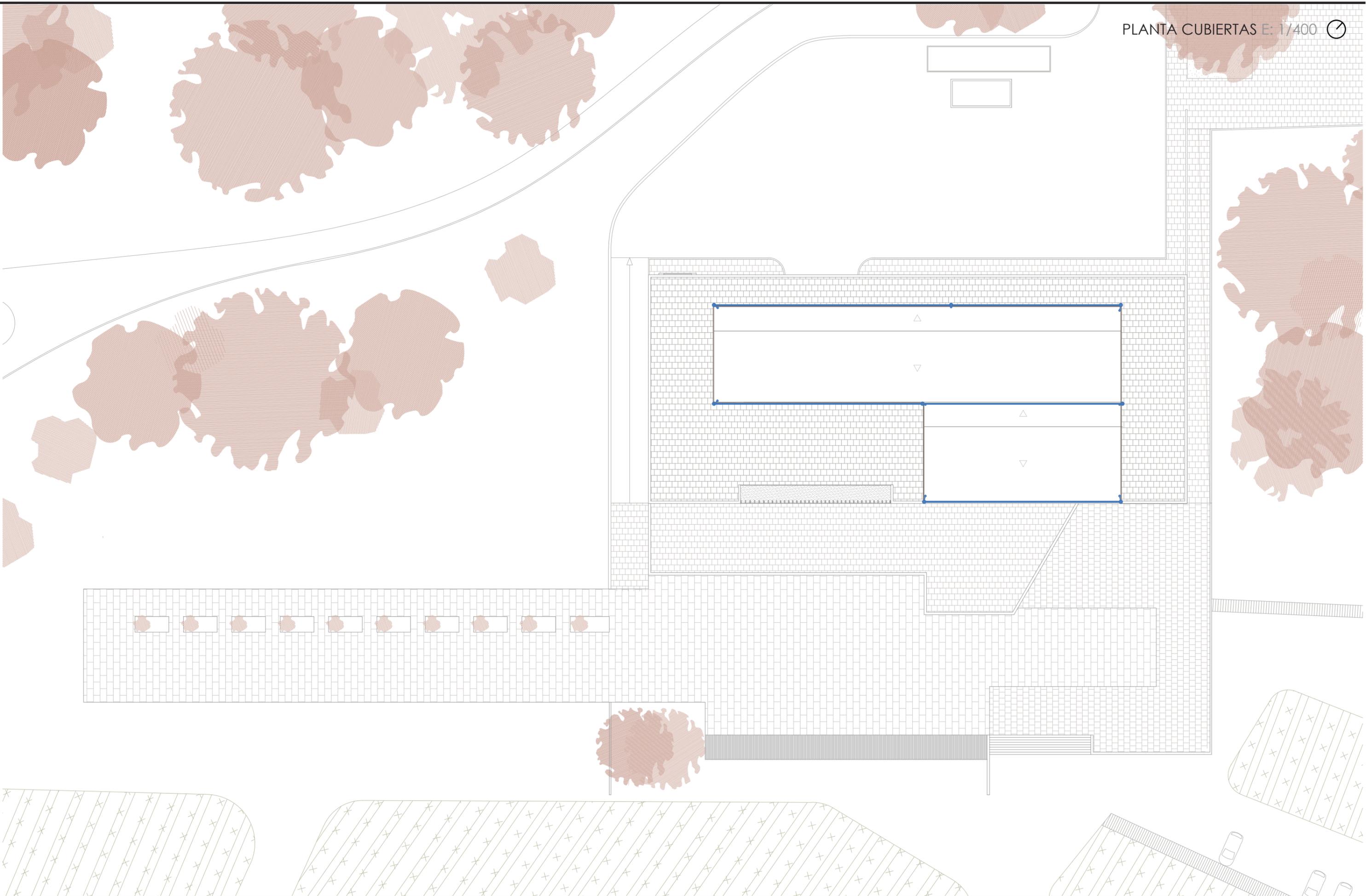
planta -4,0 m

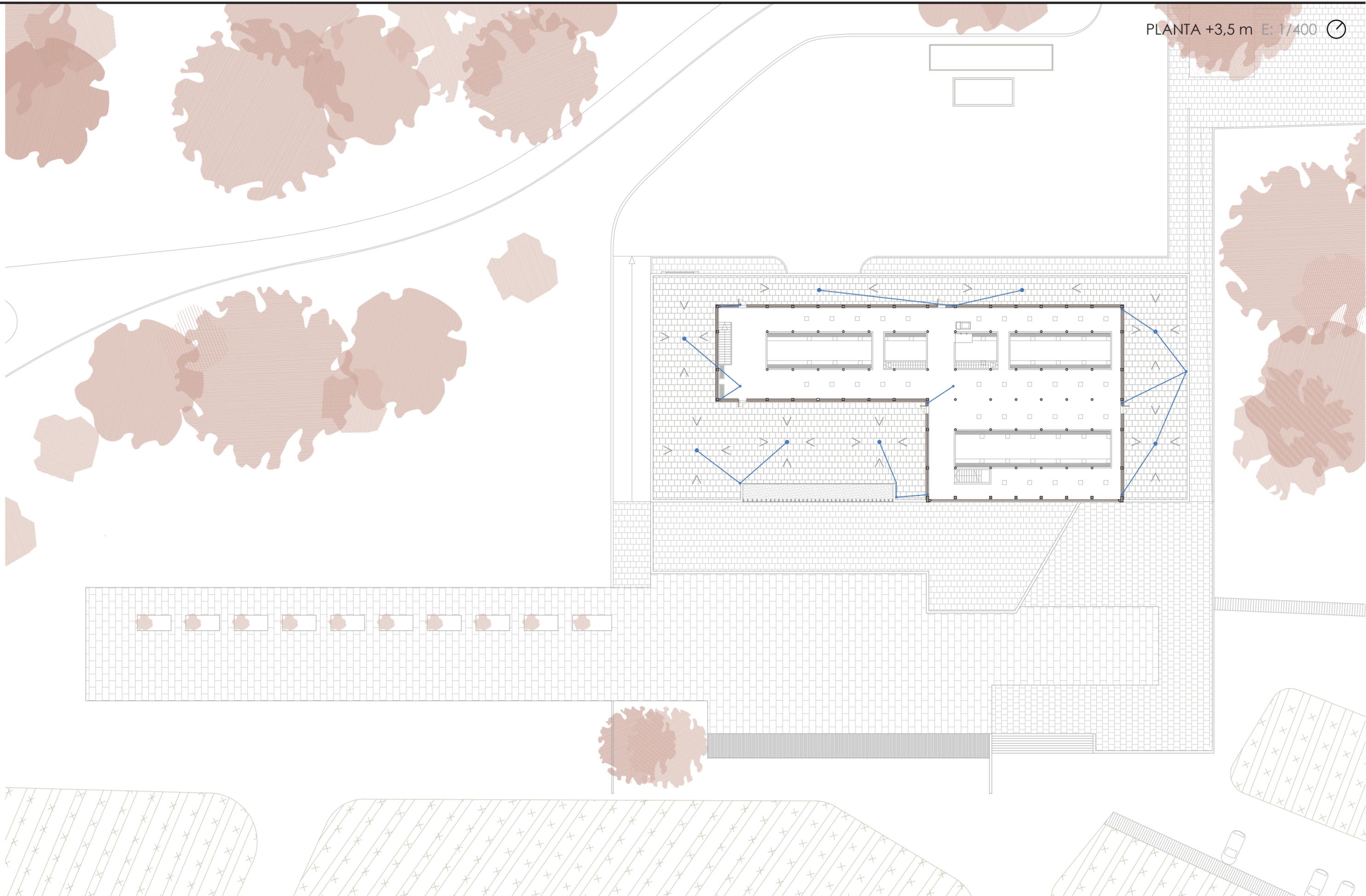
planta -8,0 m

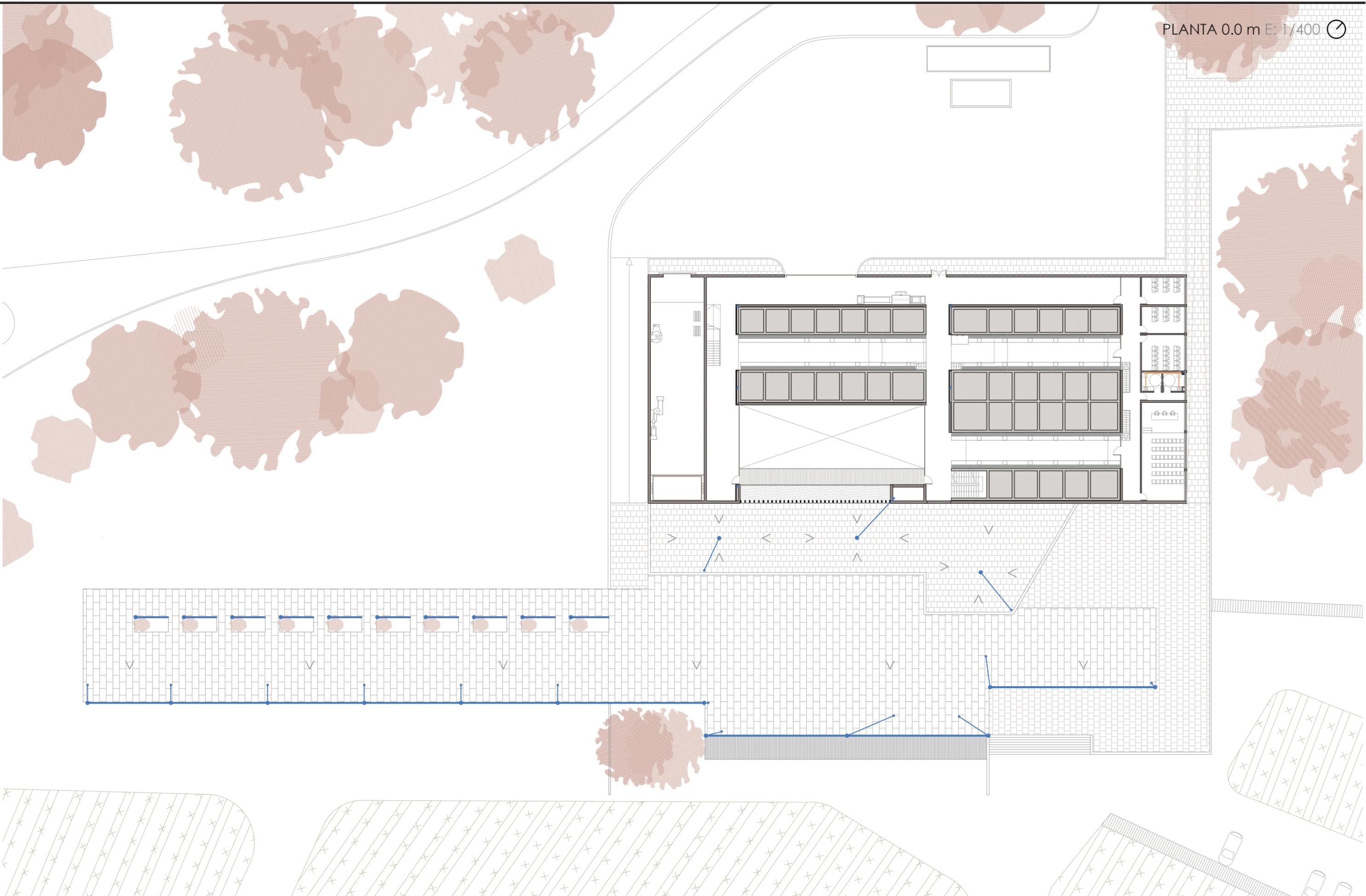
planta instalaciones spa

detalle habitación. planta

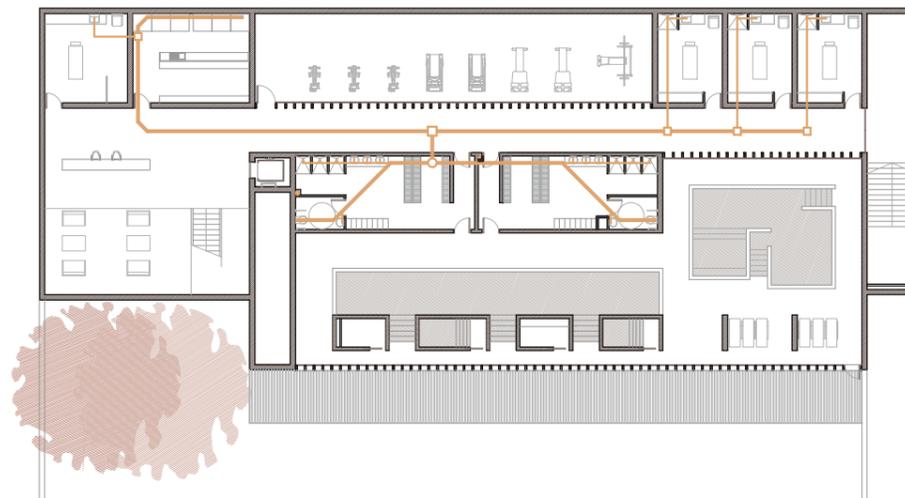
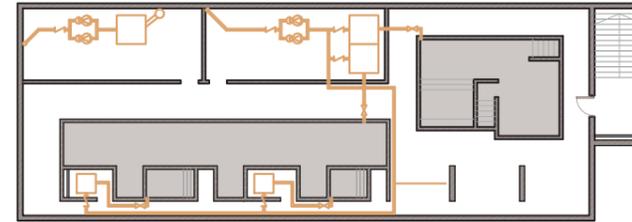
detalle habitación. sección

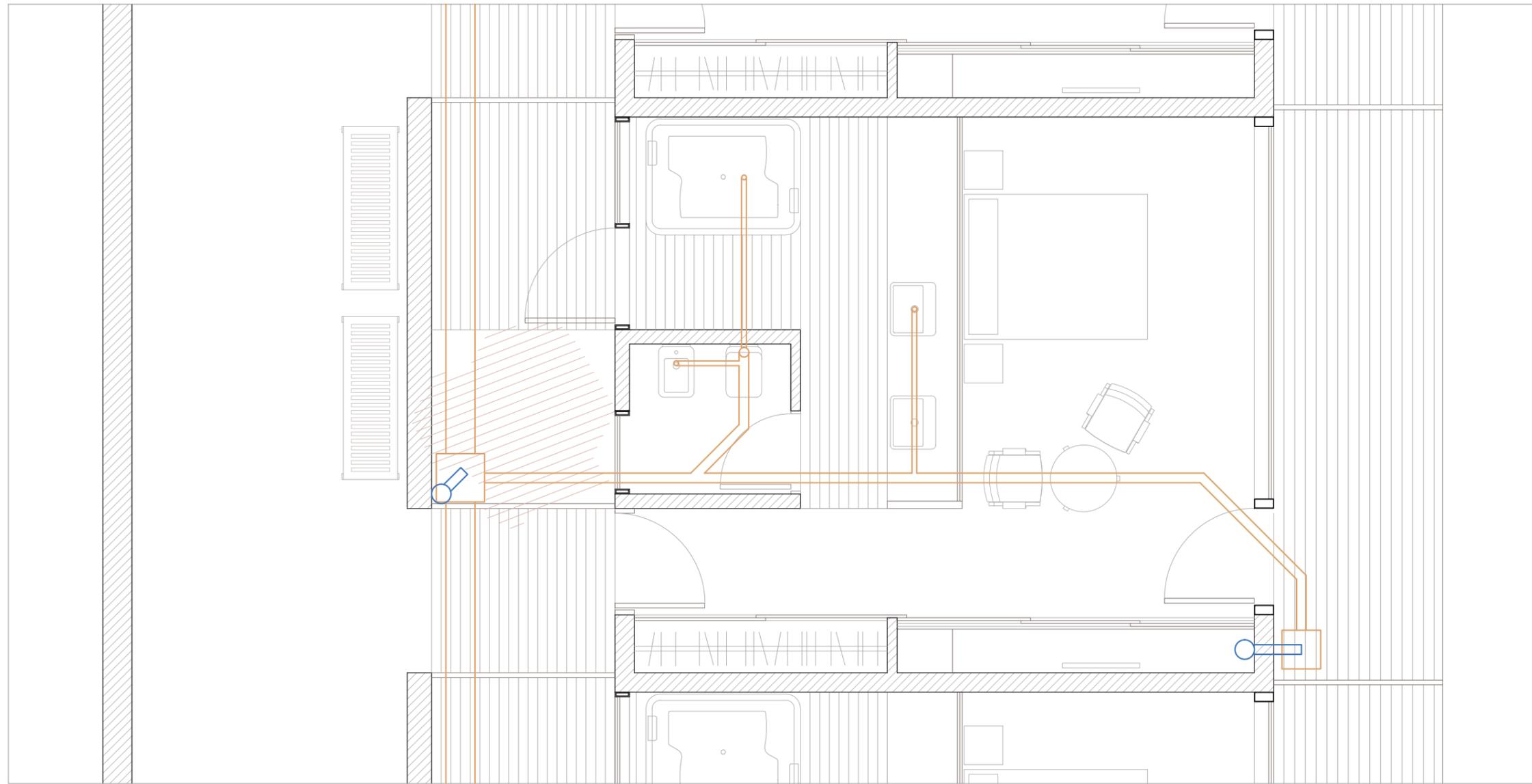


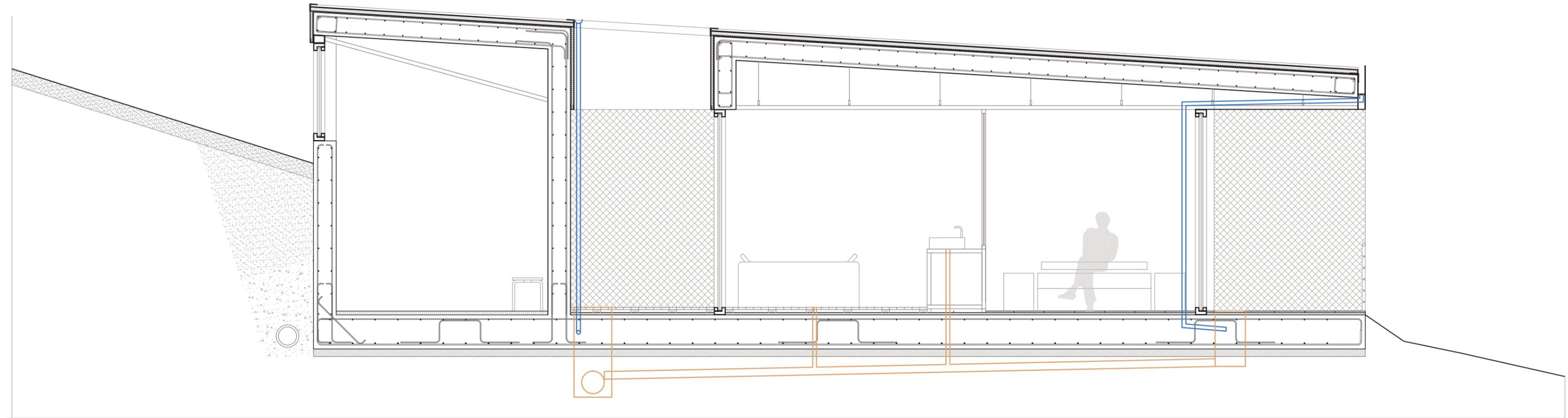












CÁLCULO |

Evacuación de pluviales. Se va a calcular un canalón y una bajante que recogen el agua de la cubierta de las habitaciones, hasta la arqueta que ya se sitúa en el colector general, una vez pasada la habitación en cuestión.

Para empezar, debemos determinar la zona pluviométrica en la que se sitúa Requena, utilizando la figura B.1 del DB-HS5, y su tabla adjunta, que nos indica la intensidad pluviométrica de esa zona. Observamos que Requena se encuentra en la zona B, dentro de la isoyeta 70, de manera que su valor de intensidad pluviométrica es de 150 mm/h.

Para el cálculo del diámetro del canalón para la zona propuesta en el cálculo, utilizaremos la tabla 4.7 del DB-HS5, sabiendo que vamos a construirlo con una pendiente del 0,5 % para que no destaque sobre la línea de cubierta, y que éste sirve a una superficie proyectada de 54 m².

Esto nos indica que el diámetro nominal del **canalón deberá ser de al menos 125 mm**.

Ahora hay que determinar el diámetro para la bajante a la que lleva el canalón anterior, necesitamos emplear la tabla 4.8 del mismo DB-HS5, a partir del dato de los 109 m² a los que sirve (dos canalones). Vemos que será suficiente con una **bajante con un diámetro de 63 mm**.

Lo siguiente será obtener el diámetro del colector bajo solera, al que lleva la bajante calculada. A través de la tabla 4.9 del DB-HS5, utilizando una pendiente media del 2% y para la superficie anterior de 109 m².

Vemos que no necesitaremos más que un **colector de 90 mm de diámetro nominal**.

Una vez superado este tramo, el colector se une con la red de aguas residuales de la habitación, de manera que procederemos al cálculo del mismo.



Figura B.1 Mapa de isoyetas y zonas pluviométricas

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

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

Tabla 4.7 Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)	Pendiente del canalón				Diámetro nominal del canalón (mm)
	0.5 %	1 %	2 %	4 %	
35	45	65	95	100	
60	80	115	165	125	
90	125	175	255	150	
185	260	370	520	200	
335	475	670	930	250	

Tabla 4.8 Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie en proyección horizontal servida (m ²)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

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

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

Tabla 4.1 UD's correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

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

Evacuación de residuales. Para determinar el diámetro de los colectores en el tramo perteneciente al cuarto húmedo de la habitación, que va desde el anterior de pluviales al colector general, deberemos saber el número de Unidades de Desagüe que tenemos en esta parte de la instalación. Según el tipo de aparato, la tabla 4.1 del DB-HS5 nos indica las UD's que emplea cada uno. Considerando un uso privado de estos aparatos, ya que se trata de una habitación individual, tenemos:

$$2 \text{ lavabos} + 1 \text{ bidé} + 1 \text{ bañera} + 1 \text{ inodoro con cisterna} = 11 \text{ UD's}$$

De la misma manera, en tramos donde confluyen diferentes aparatos antes de llegar al colector del cuarto húmedo, sumamos las UD's de éstos y determinamos el diámetro del tramo según las indicaciones de la tabla 4.3 de la misma instrucción. Para ello entraremos en la columna del 2%, la pendiente elegida.

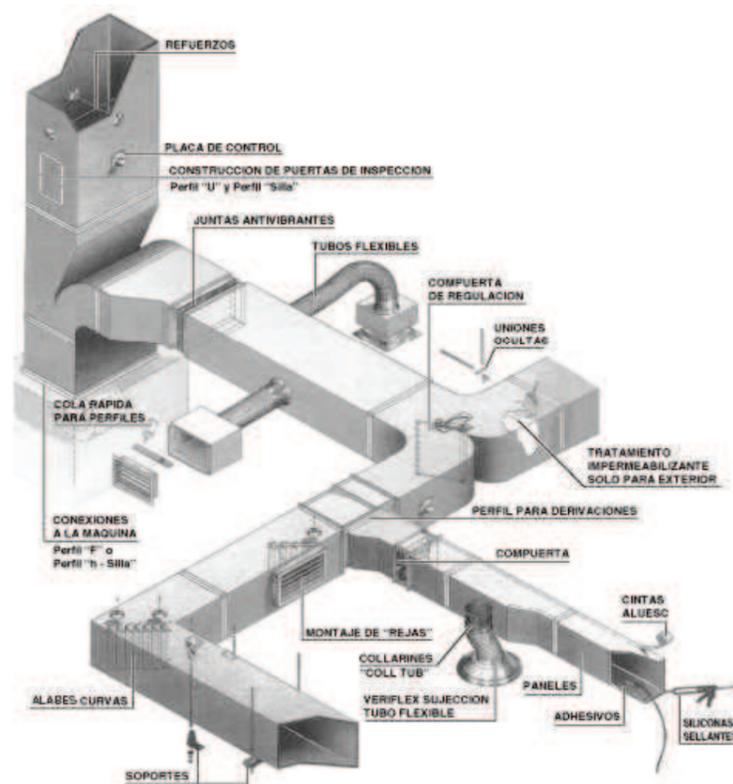
Ahora, hay que calcular el aumento de sección que supone la incorporación de la red residual al ramal anterior de pluviales. Para ello, deberemos asimilar las UD's calculadas con m² de cubierta. La norma nos indica que para un número de UD menor o igual que 250 la superficie equivalente es de 90 m².

Tabla 4.3 Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante

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

Aunque el número de UD's es ínfimo y éstos acometen al colector en 2 puntos diferentes, el número de m² total aumentaría hasta 199, lo que supone **pasar del anterior de 90mm a uno de 110mm de diámetro.**

Pasado este tramo, el colector se une al general mediante una arqueta de registro, oculta en el patio de la habitación que hemos calculado.



03 | instalación de climatización

DESCRIPCIÓN |

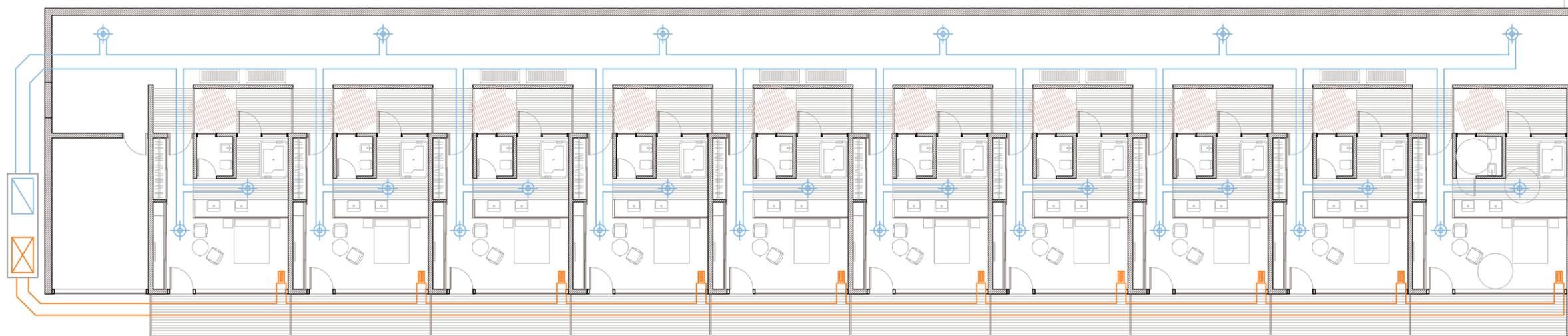
La solución adoptada para la climatización de los diferentes locales es la de emplear un sistema de frío y uno de calor independientes.

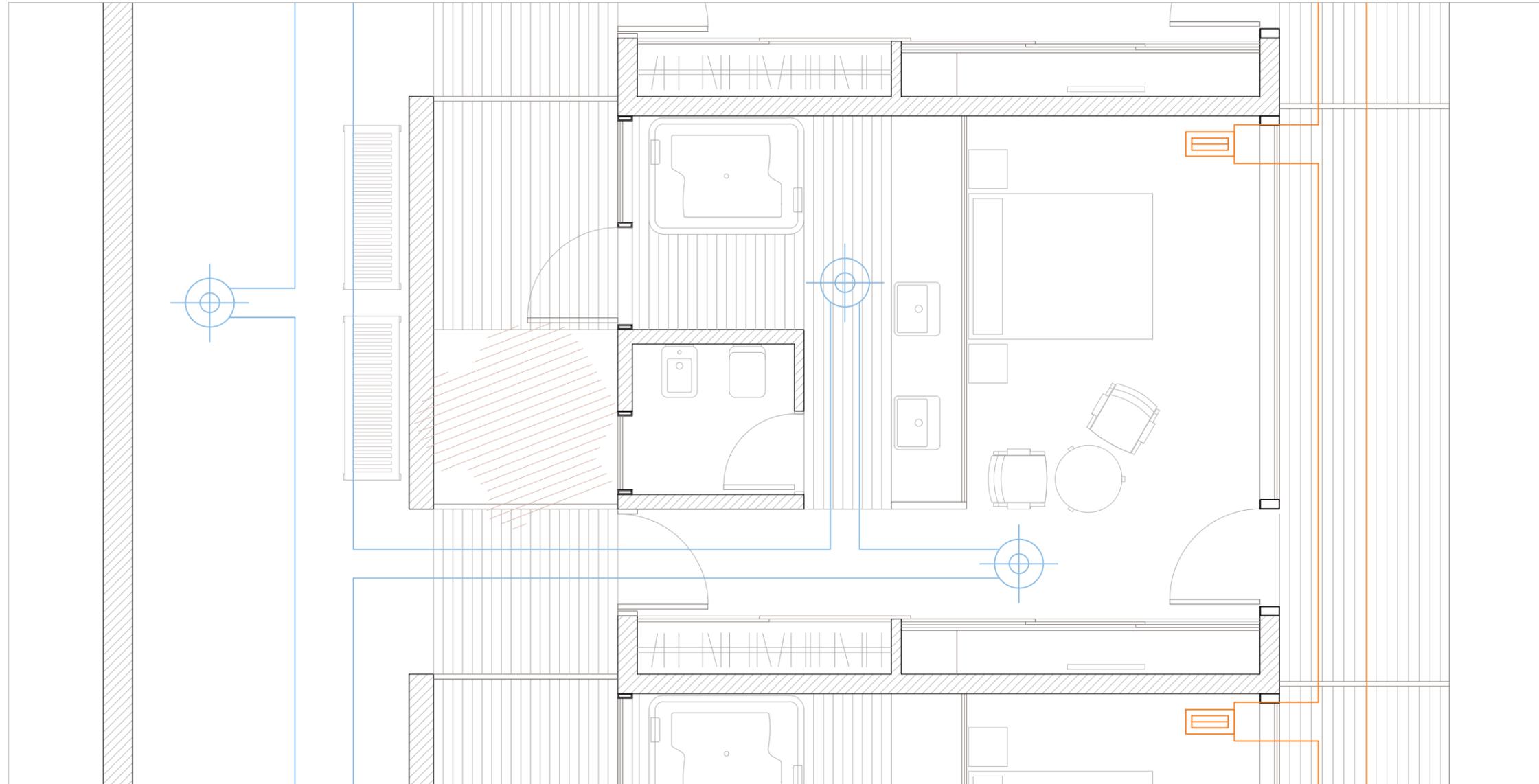
Para frío, se ha optado por incorporar una instalación centralizada de aire acondicionado, a través de conducciones de acero galvanizado ocultas por falso techo y con difusores que permiten controlar el flujo de aire en cada momento para singularizar el control de temperatura en cada local. Así mismo, esta instalación cuenta con una red de ventilación que recircula el aire y lo devuelve a la unidad productora del sector.

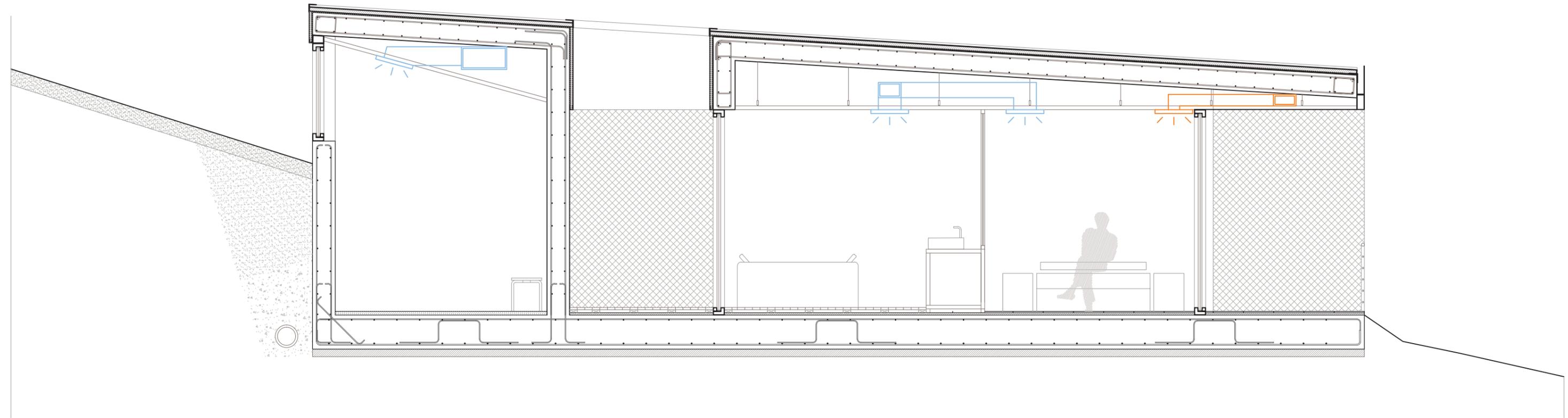
Para calor, se instalará suelo radiante en todos los locales, ya que permite una mejor difusión del calor que las conducciones de aire, mejora el confort al contacto con el pavimento y no modifica las condiciones de humedad ambiental como el anterior.

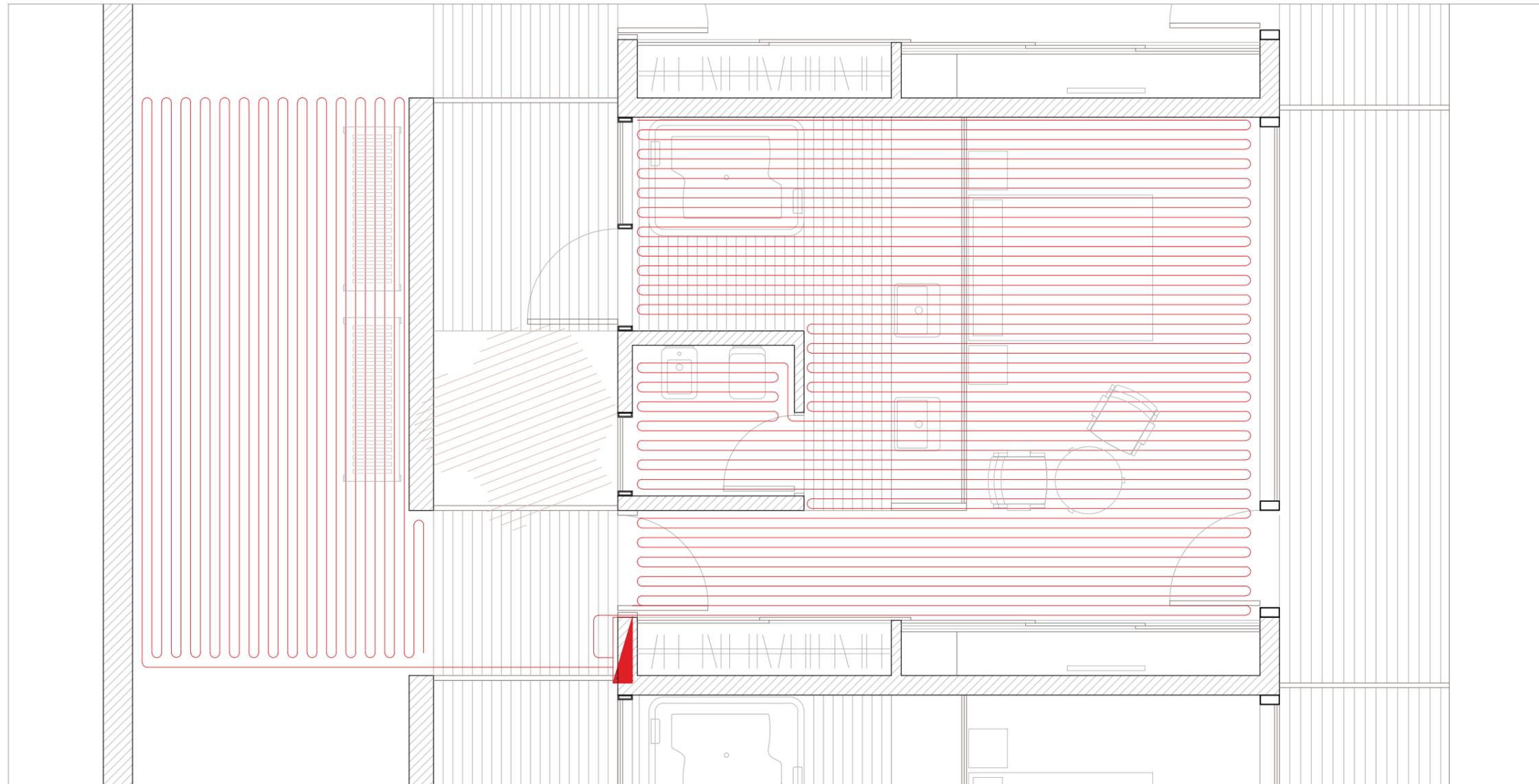
PLANOS | Instalación de Climatización
planta -4,0 m. zona de habitaciones
detalle habitación. planta
detalle habitación. sección

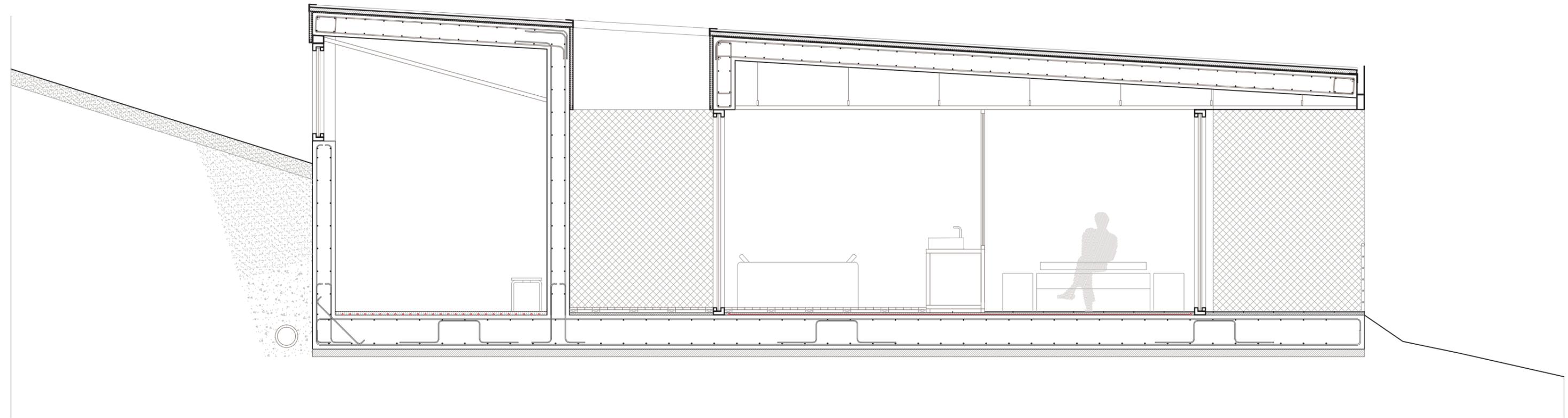
PLANTA -4.0 m E: 1/200











CÁLCULO |

Vamos a calcular uno de los sectores de climatización, el perteneciente a la zona de las habitaciones. Para ello emplearemos un programa de cálculo de la carga calorífica donde debemos introducir una serie de valores referentes al local en cuestión, su ubicación y orientación:

Introduciremos los valores pertenecientes a un **local tipo** del sector de cálculo, **una habitación**, y a partir de éstos obtendremos los resultados para el total del área a climatizar.

Zona climática B

Aberturas:

Superficie 1= 15,45m² Orientación Sureste Superficie 2 = 6,3m² Orientación Noroeste

Cubiertas:

Superficie = 36,5m² Color oscuro, con aislamiento

Cerramientos con locales no climatizados o exteriores sombreados:

Superficie = 39,73m² Con aislamiento

Ventilación:

Superficie útil= 32m² Actividad sedentaria Ocupación 10 m²/persona

Con estos valores y otros de menor importancia, el programa de cálculo estima que, para el local tipo necesitamos:

6.076 W Calor Sensible
960 W Calor Latente
7.036 W Carga Frigorífica
2.111 m³/h Caudal de Aire

Multiplicando por el número de habitaciones (10) y asimilando el resto de superficie climatizada común (cuarto limpieza y pasillo), que son de características parecidas como 4 habitaciones más, tenemos que, **para el total del sector a climatizar necesitamos:**

85.064 W Calor Sensible
13.440 W Calor Latente
98.504 W Carga Frigorífica
29.554 m³/h Caudal de Aire

04 | instalación eléctrica

DESCRIPCIÓN |

La instalación eléctrica del complejo se organiza a partir de un cuadro general, al principio de la instalación, y diversos subcuadros para las diferentes zonas del edificio (bodega, exposiciones, hotel, restaurante y spa). Todos ellos se sitúan en locales no accesibles al público en general.

La instalación consta de diferentes partes:

Acometida, que discurre de forma subterránea desde la última calle del pueblo hasta el edificio, donde se coloca una arqueta accesible al suministrador. En nuestro caso no será necesaria la instalación de un centro de transformación propio en este punto, puesto que la demanda del complejo no supera los 50Kw.

Caja general de protección y medida, al entrar la acometida en local privado, contiene el fusible de seguridad principal, así como el contador general de la instalación. Esta regulada según la MT 2.03.20.

Derivaciones individuales, que llevan el suministro desde la caja general a las distintas partes de la instalación (bodega, exposiciones, hotel, restaurante y spa). Esta comprendida de fusibles de seguridad, contador propio y la caja de mando y protección. Deberá cumplir la norma ITC-BT-15.

Caja de mando y protección, está compuesto por un elemento de corte de la instalación a partir de éste, protección diferencial, protección magnetotérmica y borne a tierra. Estará siempre situado en un local no accesible al público en general y sin alto riesgo de incendio para evitar su manipulación indebida. Así mismo, no podrá estar en ningún recorrido de evacuación previsto. Su norma aplicable es la ITC-BT-17 y 28.

Puesta a tierra es la unión conductora de determinados elementos o partes de una instalación con el potencial de tierra, protegiendo así los contactos accidentales en determinadas zonas de una instalación. Para ello se canaliza la corriente de fuga o derivación ocurridos fortuitamente en las líneas, receptores, carcasas, partes conductoras próximas a los puntos de tensión y que pueden producir descargas a los usuarios de los receptores eléctricos. Al iniciarse la construcción del edificio, se pondrá en el fondo de la zanja de cimentación a una profundidad no inferior a 80 cm, un cable rígido de cobre, desnudo, con sección mínima de 35 mm², formando un anillo cerrado exterior al perímetro del edificio. A este anillo se conectarán electrodos verticalmente alineados, hasta conseguir un valor mínimo de resistencia a tierra.

Cajas de empalme y derivación, que están destinados a facilitar la sustitución de los conductores así como permitir sus ramificaciones.

Deben asegurar la continuidad de la protección mecánica, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones, permitiendo su verificación en caso necesario. La tapa será desmontable y se construirá con material aislante, estarán previstos para una tensión de utilización de 750 voltios, La parte superior de la caja se sitúa a una distancia del techo igual a 20 cm.

El cableado empleado será de material no propagador de incendios y con emisión de humos y toxicidad reducida, además irá oculto en su recorrido por el falso techo hasta llegar al local determinado.

PLANOS | Instalación Eléctrica

planta +3,5 m

planta 0,0 m

planta -4,0 m

planta -8,0 m

planta instalaciones spa

detalle habitación. planta

detalle habitación. sección

Leyenda electricidad

-  Caja general de protección y medida
-  Cuadro de mando y protección
-  Downlight
-  Uplight
-  Aplique pared
-  Luz pendular
-  Interruptor
-  Conmutador
-  Toma de corriente



Legenda electricidad

- CGP Caja general de protección y medida
- CMP Cuadro de mando y protección
- ⊗ Downlight
- ⊙ Uplight
- ◌ Aplique pared
- Luz pendular
- ⌞ Interruptor
- ⌞ Conmutador
- ▽ Toma de corriente



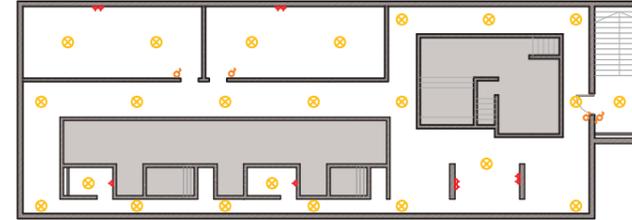
Leyenda electricidad

-  Caja general de protección y medida
-  Cuadro de mando y protección
-  Downlight
-  Uplight
-  Aplique pared
-  Luz pendular
-  Interruptor
-  Conmutador
-  Toma de corriente



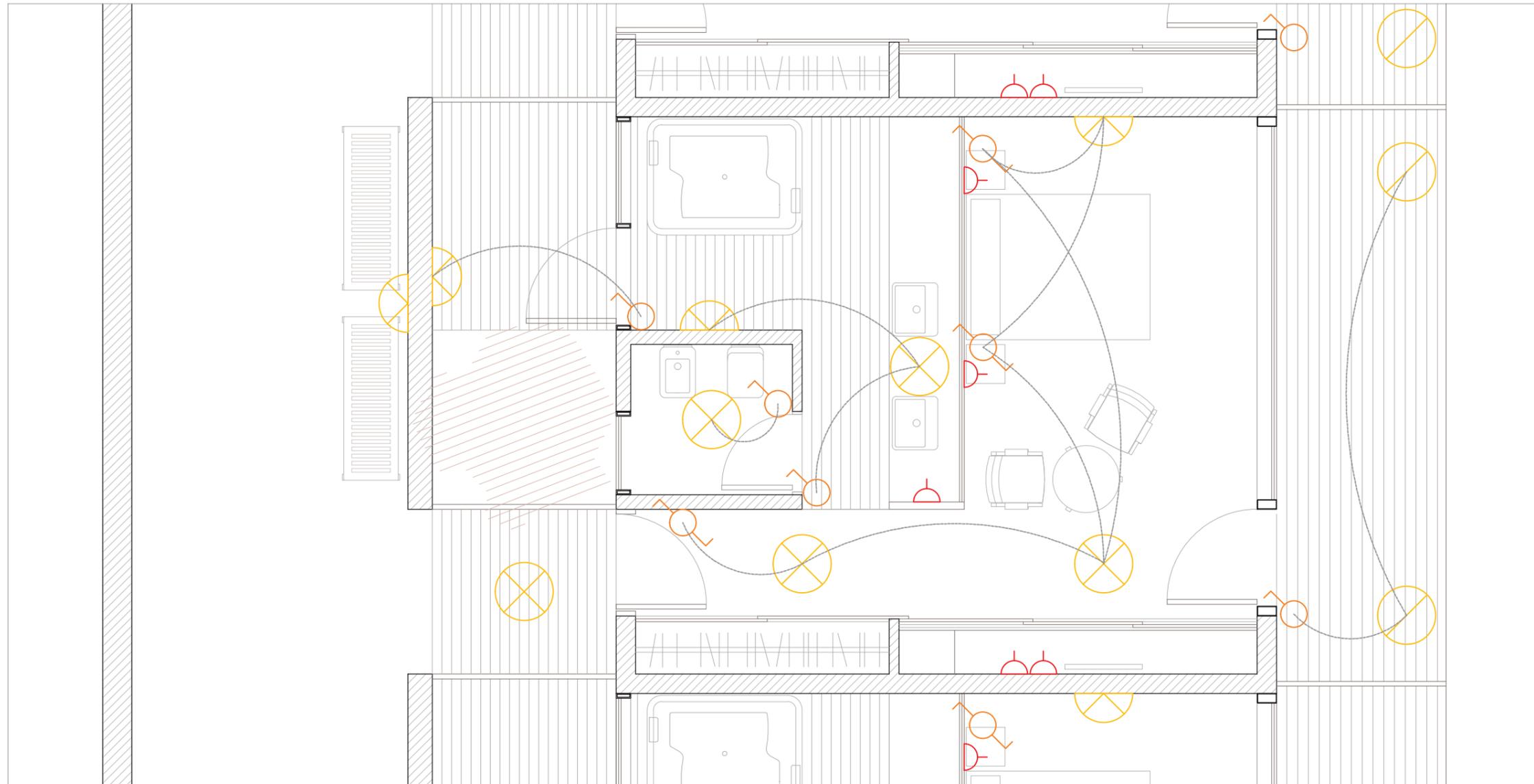
Leyenda electricidad

-  Caja general de protección y medida
-  Cuadro de mando y protección
-  Downlight
-  Uplight
-  Aplique pared
-  Luz pendular
-  Interruptor
-  Conmutador
-  Toma de corriente



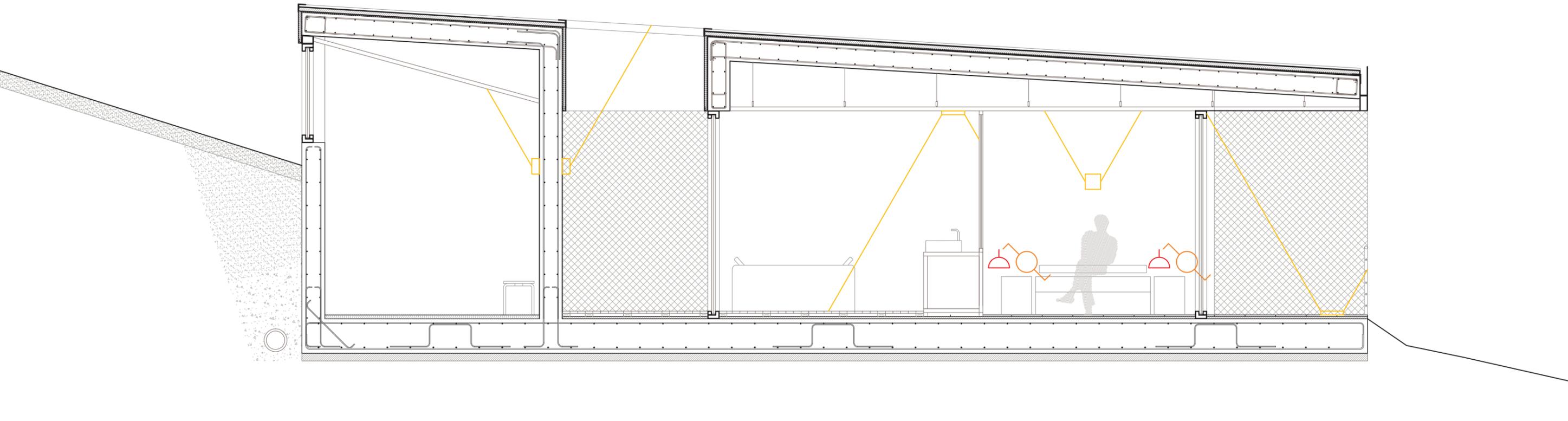
Leyenda electricidad

-  Caja general de protección y medida
-  Cuadro de mando y protección
-  Downlight
-  Uplight
-  Aplique pared
-  Luz pendular
-  Interruptor
-  Conmutador
-  Toma de corriente



Leyenda electricidad

- CGP Caja general de protección y medida
- CMP Cuadro de mando y protección
- ⊗ Downlight
- ⊙ Uplight
- ⊖ Aplique pared
- ⊕ Luz pendular
- ⊗ Interruptor
- ⊘ Conmutador
- ▽ Toma de corriente



CÁLCULO |

Vamos a calcular la demanda energética de una habitación del hotel. Primero debemos determinar el número de circuitos de que se compondrá:

C1: Alumbrado

C2: Tomas de corriente

Calculamos la intensidad según el número de tomas o receptores, aplicando un factor de simultaneidad y de utilización. Por tanto vamos obteniendo las intensidades en cada circuito eléctrico:

$$I = n \times I_a \times F_s \times F_u$$

Para C1:

$$I = 9 \times 200 \times 0,75 \times 0,5 = 675 \text{ W}$$

$$I_c = P / (V \cos \varphi) = 675 / 230 \times 1 = 2,93 \text{ A}$$

Para cables de cobre multiconductores e tubos en montaje superficial o empotrados en obra:

$$2\text{PVC} \quad I_c = 2,93 \text{ A} \quad I_a = 13,5 \text{ A} \quad \varnothing = 1,5 \text{ mm}^2$$

Se permite una caída de tensión del 3% en alumbrado, así que comprobamos q cumplimos:

$$e\% = (2PL / cSV^2) \times 100$$

Donde: P = intensidad de cálculo

L = longitud del cable

c = conductividad, en nuestro caso, del cobre = 48

S = diámetro del conductor

V = 230 V

$$e\% = (2 \times 675 \times 12,2 / 48 \times 1,5 \times 230^2) \times 100 = 0,43 \text{ \%} \quad \text{Cumple}$$

Utilizaremos un interruptor automático de 4 A.

Para C2:

$$I = 5 \times 3450 \times 0,2 \times 0,25 = 862,5 \text{ W}$$

$$I_c = P / (V \cos \varphi) = 862,5 / 230 \times 1 = 3,75 \text{ A}$$

para cables de cobre multiconductores e tubos en montaje superficial o empotrados en obra:

$$2\text{PVC} \quad I_c = 3,75 \text{ A} \quad I_a = 17,5 \text{ A} \quad \varnothing = 2,5 \text{ mm}^2$$

Se permite una caída de tensión del 5% en alumbrado, así que comprobamos q cumplimos:

$$e\% = (2PL / cSV^2) \times 100$$

Donde: P = intensidad de cálculo

L = longitud del cable

c = conductividad, en nuestro caso, del cobre = 48

S = diámetro del conductor

V = 230 A

$$e\% = (2 \times 862,5 \times 7,1 / 48 \times 2,5 \times 230^2) \times 100 = 0,19 \text{ \%} \quad \text{Cumple}$$

Utilizaremos un interruptor automático de 4 A.

a | memoria descriptiva

b | memoria constructiva

c | memoria estructural

d | memoria de instalaciones

e | memoria justificativa

01 | cumplimiento del DB-SI de seguridad en caso de incendio

- propagación interior
- propagación exterior
- evacuación de ocupantes
- instalaciones de protección contra incendios
- intervención de bomberos
- resistencia al fuego de la estructura

02 | cumplimiento del DB-SUA de seguridad de utilización y accesibilidad

- riesgo de caídas
- riesgo de impacto o atrapamiento
- riesgo de aprisionamiento
- riesgo causado por iluminación inadecuada
- riesgo de ahogamiento

03 | cumplimiento del DB-HS de salubridad

- protección frente a la humedad
- recogida y evacuación de residuos
- calidad del aire interior
- suministro de aguas
- evacuación de aguas

04 | cumplimiento del DB-HE de ahorro de energía

- limitación de la demanda energética
- rendimiento de las instalaciones térmicas
- eficiencia de las instalaciones de iluminación
- contribución solar mínima de agua caliente sanitaria
- contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

05 | planos

e | memoria justificativa

01 | cumplimiento del DB-SI de seguridad en caso de incendio

I objeto. Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas SI 1 a SI 6. La correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad en caso de incendio". Tanto el objetivo del requisito básico como las exigencias básicas se establecen en el artículo 11 de la Parte 1 de este CTE.

II ámbito de aplicación. El ámbito de aplicación de este DB es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE en su artículo 2 (Parte I) excluyendo los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el "Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales". El contenido de este DB se refiere únicamente a las exigencias básicas relacionadas con el requisito básico "Seguridad en caso de incendio". También deben cumplirse las exigencias básicas de los demás requisitos básicos, lo que se posibilita mediante la aplicación del DB correspondiente a cada uno de ellos.

Este CTE no incluye exigencias dirigidas a limitar el riesgo de inicio de incendio relacionado con las instalaciones o los almacenamientos regulados por reglamentación específica, debido a que corresponde a dicha reglamentación establecer dichas exigencias.

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

III criterios de aplicación. En edificios que deban tener un plan de emergencia conforme a la reglamentación vigente, éste preverá procedimientos para la evacuación de las personas con discapacidad en situaciones de emergencia. A efectos de este DB deben tenerse en cuenta los siguientes criterios de aplicación:

1. En aquellas zonas destinadas a albergar personas bajo régimen de privación de libertad o con limitaciones psíquicas no se deben aplicar las condiciones que sean incompatibles con dichas circunstancias. En su lugar, se deben aplicar otras condiciones alternativas, justificando su validez técnica y siempre que se cumplan las exigencias de este requisito básico.
2. Los edificios, establecimientos o zonas cuyo uso previsto no se encuentre entre los definidos en el Anejo SI A de este DB deberán cumplir, salvo indicación en otro sentido, las condiciones particulares del uso al que mejor puedan asimilarse.
3. A los edificios, establecimientos o zonas de los mismos cuyos ocupantes precisen, en su mayoría, ayuda para evacuar el edificio (residencias geriátricas o de personas discapacitadas, centros de educación especial, etc.) se les debe aplicar las condiciones específicas del uso Hospitalario.

Tabla 1.1 Condiciones de compartimentación en sectores de incendio

Uso previsto del edificio o establecimiento	Condiciones
En general	<ul style="list-style-type: none"> - Todo <i>establecimiento</i> debe constituir sector de incendio diferenciado del resto del edificio excepto, en edificios cuyo uso principal sea <i>Residencial Vivienda</i>, los establecimientos 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 <i>uso 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
Administrativo	<ul style="list-style-type: none"> - La superficie construida de todo <i>sector de incendio</i> no debe exceder de 2.500 m².
Comercial ⁽³⁾	<ul style="list-style-type: none"> - Excepto en los casos contemplados en los guiones siguientes, la superficie construida de todo <i>sector de incendio</i> no debe exceder de: <ul style="list-style-type: none"> i) 2.500 m², en general; ii) 10.000 m² en los <i>establecimientos</i> o centros comerciales que ocupen en su totalidad un edificio íntegramente protegido con una instalación automática de extinción y cuya <i>altura de evacuación</i> no exceda de 10 m.⁽⁴⁾ - En <i>establecimientos</i> o centros comerciales que ocupen en su totalidad un edificio exento íntegramente protegido con una instalación automática de extinción, las zonas destinadas al público pueden constituir un único <i>sector de incendio</i> cuando en ellas la <i>altura de evacuación</i> descendente no exceda de 10 m ni la ascendente exceda de 4 m y cada planta tenga la evacuación de todos sus ocupantes resuelta mediante <i>salidas de edificio</i> situadas en la propia planta y <i>salidas de planta</i> que den acceso a <i>escaleras protegidas</i> o a <i>pasillos protegidos</i> que conduzcan directamente al espacio exterior seguro.⁽⁴⁾
Pública Concurrencia	<ul style="list-style-type: none"> - La superficie construida de cada <i>sector de incendio</i> no debe exceder de 2.500 m², excepto en los casos contemplados en los guiones siguientes. - Los espacios destinados a público sentado en asientos fijos en cines, teatros, auditorios, salas para congresos, etc., así como los museos, los espacios para culto religioso y los recintos polideportivos, feriales y similares pueden constituir un <i>sector de incendio</i> de superficie construida mayor de 2.500 m² siempre que: <ul style="list-style-type: none"> a) estén compartimentados respecto de otras zonas mediante elementos EI 120; b) tengan resuelta la evacuación mediante <i>salidas de planta</i> que comuniquen con un <i>sector de riesgo mínimo</i> a través de <i>vestíbulos de independencia</i>, o bien mediante <i>salidas de edificio</i>; c) los materiales de revestimiento sean B-s1,d0 en paredes y techos y B_{FL}-s1 en suelos; d) la <i>densidad de la carga de fuego</i> debida a los materiales de revestimiento y al mobiliario fijo no exceda de 200 MJ/m² y

3. A los edificios, establecimientos o zonas de los mismos cuyos ocupantes precisen, en su mayoría, ayuda para evacuar el edificio (residencias geriátricas o de personas discapacitadas, centros de educación especial, etc.) se les debe aplicar las condiciones específicas del uso Hospitalario.

4. A los edificios, establecimientos o zonas de uso sanitario o asistencial de carácter ambulatorio se les debe aplicar las condiciones particulares del uso Administrativo.

5. Cuando un cambio de uso afecte únicamente a parte de un edificio o de un establecimiento, este DB se debe aplicar a dicha parte, así como a los medios de evacuación que la sirvan y que conduzcan hasta el espacio exterior seguro, estén o no situados en ella. Como excepción a lo anterior, cuando en edificios de uso Residencial Vivienda existentes se trate de transformar en dicho uso zonas destinadas a cualquier otro, no es preciso aplicar este DB a los elementos comunes de evacuación del edificio.

6. En las obras de reforma en las que se mantenga el uso, este DB debe aplicarse a los elementos del edificio modificados por la reforma, siempre que ello suponga una mayor adecuación a las condiciones de seguridad establecidas en este DB.

7. Si la reforma altera la ocupación o su distribución con respecto a los elementos de evacuación, la aplicación de este DB debe afectar también a éstos. Si la reforma afecta a elementos constructivos que deban servir de soporte a las instalaciones de protección contra incendios, o a zonas por las que discurren sus componentes, dichas instalaciones deben adecuarse a lo establecido en este DB.

8. En todo caso, las obras de reforma no podrán menoscabar las condiciones de seguridad preexistentes, cuando éstas sean menos estrictas que las contempladas en este DB.

La resistencia al fuego de los elementos separadores de los sectores de incendio debe satisfacer las condiciones que se establecen en el siguiente gráfico para el uso residencial vivienda, residencial público, docente y administrativo.

PROPAGACIÓN INTERIOR |

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. A continuación se exponen las condiciones que debe reunir la compartimentación en sectores con carácter general, y sin atender a todas las peculiaridades de usos específicos que se verán más adelante.

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. La resistencia al fuego de los elementos separadores de los sectores de incendio debe satisfacer las condiciones que se establecen en el siguiente gráfico para el uso comercial, pública concurrencia y hospitalario.

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

Uso previsto del edificio o establecimiento - Uso del local o zona	Tamaño 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 ⁽³⁾	20<S≤100 m ²	100<S≤200 m ²	S>200 m ²
- Salas de calderas con potencia útil nominal P	70<P≤200 kW	200<P≤600 kW	P>600 kW
- Salas de máquinas de instalaciones de climatización (según Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios, RITE, aprobado por RD 1027/2007, de 20 de julio, BOE 2007/08/29)	En todo caso		
- Salas de maquinaria frigorífica: refrigerante amoníaco refrigerante halogenado	P≤400 kW S≤3 m ²	En todo caso P>400 kW S>3 m ²	
- Almacén de combustible sólido para calefacción	En todo caso		
- Local de contadores de electricidad y de cuadros generales de distribución	En todo caso		
- Centro de transformación			
- aparatos con aislamiento dieléctrico seco o líquido con punto de inflamación mayor que 300°C	En todo caso		
- aparatos con aislamiento dieléctrico con punto de inflamación que no exceda de 300°C y potencia instalada P:			
total	P≤2 520 kVA	2520<P≤4000 kVA	P>4 000 kVA
en cada transformador	P≤630 kVA	630<P≤1000 kVA	P>1 000 kVA
- Sala de maquinaria de ascensores	En todo caso		
- Sala de grupo electrógeno	En todo caso		
Residencial Vivienda			
- Trasteros ⁽⁴⁾	50<S≤100 m ²	100<S≤500 m ²	S>500 m ²
Hospitalario			
- Almacenes de productos farmacéuticos y clínicos	100<V≤200 m ³	200<V≤400 m ³	V>400 m ³
- Esterilización y almacenes anejos			En todo caso
- Laboratorios clínicos	V≤350 m ³	350<V≤500 m ³	V>500 m ³
Administrativo			
- Imprenta, reprografía y locales anejos, tales como almacenes de papel o de publicaciones, encuadernado, etc.	100<V≤200 m ³	200<V≤500 m ³	V>500 m ³
Residencial Público			
- Roperos y locales para la custodia de equipajes	S≤20 m ²	20<S≤100 m ²	S>100 m ²
Comercial			

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

Característica	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
Resistencia al fuego de la estructura portante ⁽²⁾	R 90	R 120	R 180
Resistencia al fuego de las paredes y techos ⁽³⁾ que separan la zona del resto del edificio ⁽²⁾⁽⁴⁾	EI 90	EI 120	EI 180
Vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio	-	Sí	Sí
Puertas de comunicación con el resto del edificio	El ₂ 45-C5	2 x El ₂ 30 -C5	2 x El ₂ 45-C5
Máximo recorrido hasta alguna salida del local ⁽⁵⁾	≤ 25 m ⁽⁶⁾	≤ 25 m ⁽⁶⁾	≤ 25 m ⁽⁶⁾

⁽¹⁾ Las condiciones de *reacción al fuego* de los elementos constructivos se regulan en la tabla 4.1 del capítulo 4 de esta Sección.

⁽²⁾ El tiempo de *resistencia al fuego* no debe ser menor que el establecido para los sectores de incendio del uso al que sirve el local de riesgo especial, conforme a la tabla 1.2, excepto cuando se encuentre bajo una cubierta no prevista para evacuación y

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.

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.

Así pues, se establecen los siguientes sectores de incendio:

Hotel, restaurante, bodega, zona exposiciones, spa.

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.

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.

Los locales y zonas de riesgo especial integrados en los edificios se clasifican conforme los grados de riesgo alto, medio y bajo. Los locales así clasificados deben cumplir las condiciones de resistencia al fuego que se establecen en la tabla 2.2 de la mencionada instrucción.

En nuestro caso, **no** tenemos ningún local con alto riesgo de incendio, si bien en los de riesgo medio tomaremos las medidas que se indican en los planos anexos.

PROPAGACIÓN EXTERIOR |

Medianerías y fachadas

1. Los elementos verticales separadores de otro edificio deben ser al menos EI 120.
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 formado por los planos exteriores de dichas fachadas (véase figura 1.1). Para valores intermedios del ángulo, la distancia d puede obtenerse por interpolación lineal.

Cuando se trate de edificios diferentes y colindantes, los puntos de la fachada del edificio considerado que no sean al menos EI 60 cumplirán el 50% de la distancia d hasta la bisectriz del ángulo formado por ambas fachadas.

Distancia que debe haber entre los huecos de las ventanas de edificios o sectores diferentes en función del ángulo que forman entre sí.

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 (véase figura 1.7). En caso de existir elementos salientes aptos para impedir el paso de las llamas, la altura de dicha franja podrá reducirse en la dimensión del citado saliente (véase figura 1.8).
4. La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupen más del 10% de la superficie del acabado exterior de las fachadas o de las superficies interiores de las cámaras ventiladas que dichas fachadas puedan tener, será B-s3,d2 hasta una altura de 3,5 m como mínimo, en aquellas fachadas cuyo arranque inferior sea accesible al público desde la rasante exterior o desde una cubierta, y en toda la altura de la fachada cuando esta exceda de 18 m, con independencia de donde se encuentre su arranque.

Cubiertas

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.

Tabla 2.1. Densidades de ocupación ⁽¹⁾

Uso previsto	Zona, tipo de actividad	Ocupación (m ² /persona)	
Cualquiera	Zonas de ocupación ocasional y accesibles únicamente a efectos de mantenimiento: salas de máquinas, locales para material de limpieza, etc.	Ocupación nula	
	Aseos de planta	3	
Administrativo	Plantas o zonas de oficinas	10	
	Vestíbulos generales y zonas de uso público	2	
Docente	Conjunto de la planta o del edificio	10	
	Locales diferentes de aulas, como laboratorios, talleres, gimnasios, salas de dibujo, etc.	5	
	Aulas (excepto de escuelas infantiles)	1,5	
	Aulas de escuelas infantiles y salas de lectura de bibliotecas	2	
Hospitalario	Salas de espera	2	
	Zonas de hospitalización	15	
	Servicios ambulatorios y de diagnóstico	10	
	Zonas destinadas a tratamiento a pacientes internados	20	
Comercial	En establecimientos comerciales:		
	áreas de ventas en plantas de sótano, baja y entreplanta	2	
	áreas de ventas en plantas diferentes de las anteriores	3	
	En zonas comunes de centros comerciales:		
	mercados y galerías de alimentación	2	
	plantas de sótano, baja y entreplanta o en cualquier otra con acceso desde el espacio exterior	3	
	plantas diferentes de las anteriores	5	
	En áreas de venta en las que no sea previsible gran afluencia de público, tales como exposición y venta de muebles, vehículos, etc.	5	
	Pública concurrencia	Zonas destinadas a espectadores sentados:	
		con asientos definidos en el proyecto	1pers/asiento
sin asientos definidos en el proyecto		0,5	
Zonas de espectadores de pie		0,25	
Zonas de público en discotecas		0,5	
Zonas de público de pie, en bares, cafeterías, etc.		1	
Zonas de público en gimnasios:			
con aparatos		5	
sin aparatos		1,5	
Piscinas públicas			
zonas de baño (superficie de los vasos de las piscinas)		2	
zonas de estancia de público en piscinas descubiertas		4	
vestuarios		3	
Salones de uso múltiple en edificios para congresos, hoteles, etc.		1	
Zonas de público en restaurantes de "comida rápida", (p. ej: hamburgueserías, pizzerías...)		1,2	
Zonas de público sentado en bares, cafeterías, restaurantes, etc.		1,5	
Salas de espera, salas de lectura en bibliotecas, zonas de uso público en museos, galerías de arte, ferias y exposiciones, etc.		2	
Vestíbulos generales, zonas de uso público en plantas de sótano, baja y entreplanta	2		
Vestíbulos, vestuarios, camerinos y otras dependencias similares y anejas a salas de espectáculos y de reunión	2		
Zonas de público en terminales de transporte	10		
Zonas de servicio de bares, restaurantes, cafeterías, etc.	10		
Archivos, almacenes	40		

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).

EVACUACIÓN DE OCUPANTES |

Compatibilidad de los elementos de evacuación. Los establecimientos de uso Comercial o Pública concurrencia de cualquier superficie, y los de uso Docente, Hospitalario, Residencial Público o Administrativo cuya superficie construida sea mayor que 1500 m², si están integrados en un edificio cuyo uso previsto principal sea distinto del suyo, deben cumplir las siguientes condiciones:

- sus salidas de uso habitual y los recorridos hasta el espacio exterior seguro estarán situados en elementos independientes de las zonas comunes del edificio y compartimentados respecto de éste de igual forma que deba estarlo el establecimiento en cuestión, según lo establecido en el capítulo 1 de la Sección 1 de este DB. No obstante, dichos elementos podrán servir como salida de emergencia de otras zonas del edificio,
- sus salidas de emergencia podrán comunicar con un elemento común de evacuación del edificio a través de un vestíbulo de independencia, siempre que dicho elemento de evacuación esté dimensionado teniendo en cuenta dicha circunstancia.

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.

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.

Tabla 3.1. Número de salidas de planta y longitud de los recorridos de evacuación ⁽¹⁾

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

Tabla 4.1 Dimensionado de los elementos de la evacuación

Tipo de elemento	Dimensionado
Puertas y pasos	$A \geq P / 200$ ⁽¹⁾ $\geq 0,80$ m ⁽²⁾ La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 m, ni exceder de 1,23 m.
Pasillos y rampas	$A \geq P / 200 \geq 1,00$ m ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾
Pasos entre filas de asientos fijos en salas para público tales como cines, teatros, auditorios, etc. ⁽⁶⁾	<p>En filas con salida a pasillo únicamente por uno de sus extremos, $A \geq 30$ cm cuando tengan 7 asientos y 2,5 cm más por cada asiento adicional, hasta un máximo admisible de 12 asientos.</p> <p>En filas con salida a pasillo por sus dos extremos, $A \geq 30$ cm en filas de 14 asientos como máximo y 1,25 cm más por cada asiento adicional. Para 30 asientos o más: $A \geq 50$ cm. ⁽⁷⁾</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	$A \geq P / 160$ ⁽⁹⁾
para evacuación ascendente	$A \geq P / (160-10h)$ ⁽⁹⁾
Escaleras protegidas	$E \leq 3 S + 160 A_s$ ⁽⁹⁾
Pasillos protegidos	$P \leq 3 S + 200 A$ ⁽⁹⁾
En zonas al aire libre:	
Pasos, pasillos y rampas	$A \geq P / 600$ ⁽¹⁰⁾
Escaleras	$A \geq P / 480$ ⁽¹⁰⁾

Haremos pues, un cálculo aproximado de la ocupación del edificio el cual nos será de utilidad para establecer los recorridos de evacuación y el número de salidas.

Hotel:

Vestíbulo 133m ² 67pers	Cafetería 102m ² 20pers	Oficinas 40m ² 4pers
Limpieza 26m ² 1pers	Z. comun 197m ² 99pers	Habitac. 320m ² 32 pers

Restaurante:

Comedor 236m ² 59pers	Aseos 18m ² 6 pers	Cocina 56m ² 6pers
Cámaras 19m ² 2pers	Z. emplea. 22m ² 11pers	Almacén 5m ² 1pers

Zona exposiciones:

Sala expo. 213m ² 107pers	S. catas 104m ² 52pers	Almacén 48m ² 2pers
--------------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------

Ampliación bodega:

S.barricas 223m ² 112pers	S.maqu. 38m ² 1pers	Almacenes 50m ² 2pers
Z. emplea. 35m ² 18pers	Laborat. 17m ² 4pers	Z.comun 138m ² 68pers
S. botellas 161m ² 81pers	Z. stock 161m ² 81pers	S. confer. 64m ² 64pers
Aseos 18m ² 6pers	Aulas 61m ² 41pers	

Spa:

Vestíbulo 122m ² 61pers	Z.comun 87m ² 44pers	Gimnasio 113m ² 23pers
Lavandería 33m ² 1pers	Enfermería 24m ² 3pers	S.masajes 52m ² 6pers
Vestuarios 84m ² 41pers	Piscinas 103m ² 52pers	

Números de salidas y longitud de los recorridos de evacuación

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

La longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta no excede de 50 m. Los recorridos de evacuación de las habitaciones del hotel comienzan en la puerta de acceso a las mismas.

Cálculo

El dimensionado de los elementos de evacuación debe realizarse conforme a lo que se indica en la tabla 4.1. En el proyecto, todas las puertas tienen una anchura de paso superior a 0'8m. Atendiendo a la fórmula que proporciona el DB-SI 3. 4.2. tabla 4.1:

$$A \geq P/200 \geq 0'8$$

Tabla 5.1. Protección de las escaleras

Uso previsto ⁽¹⁾	Condiciones según tipo de protección de la escalera		
	No protegida	Protegida ⁽²⁾	Especialmente protegida
Escaleras para evacuación descendente			
Residencial Vivienda	$h \leq 14$ m	$h \leq 28$ m	
Administrativo, Docente,	$h \leq 14$ m	$h \leq 28$ m	
Comercial, Pública Concu- rrencia	$h \leq 10$ m	$h \leq 20$ m	
Residencial Público	Baja más una	$h \leq 28$ m ⁽³⁾	Se admite en todo caso
Hospitalario			
zonas de hospitalización o de tratamiento intensivo	No se admite	$h \leq 14$ m	
otras zonas	$h \leq 10$ m	$h \leq 20$ m	
Aparcamiento	No se admite	No se admite	
Escaleras para evacuación ascendente			
Uso Aparcamiento	No se admite	No se admite	
Otro uso:	$h \leq 2,80$ m	Se admite en todo caso	Se admite en todo caso
	$2,80 < h \leq 6,00$ m	$P \leq 100$ personas	Se admite en todo caso
	$h > 6,00$ m	No se admite	Se admite en todo caso

Protección de las escaleras

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

Se proyectan escaleras no protegidas para evacuación descendente, uso de pública concurrencia, con una altura de evacuación menor de 10 metros, lo que según esta tabla es admisible.

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.

2. Se considera que satisfacen el anterior requisito funcional los dispositivos de apertura mediante manilla o pulsador conforme a la norma UNE-EN 179:2003 VC1, cuando se trate de la evacuación de zonas ocupadas por personas que en su mayoría estén familiarizadas con la puerta considerada, así como los de barra horizontal de empuje o de deslizamiento conforme a la norma UNE-EN 1125:2003 VC1, en caso contrario.

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

a) prevista para el paso de más de 200 personas en 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, incluso en el caso de fallo de suministro eléctrico, mediante la aplicación manual de una fuerza no superior a 140 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.

5. Las puertas de apertura automática dispondrán de un sistema tal que, en caso de fallo del mecanismo de apertura o del suministro de energía, abra la puerta e impida que ésta se cierre, o bien que, cuando sean abatibles, permita su apertura manual. En ausencia de dicho sistema, deben disponerse puertas abatibles de apertura manual que cumplan las condiciones indicadas en el párrafo anterior.

Señalización de los medios de evacuación

1. Se utilizarán las señales de salida, de uso habitual o de emergencia, definidas en la norma UNE 23034:1988.

2. Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo de suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa deben cumplir lo establecido en la norma UNE 23035-4:2003.

INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO |

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

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

Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios

1. Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, hidrantes exteriores, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se deben señalar mediante señales definidas en la norma UNE 23033- 1 cuyo tamaño sea:

- a) 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10m;
- b) 420 x 420 mm cuando la distancia de observación está comprendida entre 10 y 20m;
- c) 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30m

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.

INTERVENCIÓN DE BOMBEROS |

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 3,5m;
- b) altura mínima libre o gálibo 4,5m;
- c) capacidad portante del vial 20Kn/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.

Entorno de los edificios

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.

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.

02 | cumplimiento del DB-SUA de seguridad de utilización y accesibilidad

I Objeto

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas SUA 1 a SUA 8. La correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad".

II Ámbito de aplicación

El ámbito de aplicación de este DB es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE en el artículo 2 de la Parte 1. Su contenido se refiere únicamente a las exigencias básicas relacionadas con el requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad". También deben cumplirse las exigencias básicas de los demás requisitos básicos, lo que se posibilita mediante la aplicación del DB correspondiente a cada uno de ellos.

La protección frente a los riesgos específicamente relacionados con la seguridad y salud en el trabajo, con las instalaciones y con las zonas y elementos de uso reservado a personal especializado en mantenimiento, reparaciones, etc., se regula en su reglamentación específica.

La protección frente a los riesgos específicos de:

- las instalaciones de los edificios;
 - las actividades laborales;
 - las zonas y elementos de uso reservado a personal especializado en mantenimiento, reparaciones, etc.;
 - los elementos para el público singulares y característicos de las infraestructuras del transporte, tales como andenes, pasarelas, pasos inferiores, etc.;
- así como las condiciones de accesibilidad en estos últimos elementos, se regulan en su reglamentación específica.

A efectos de este DB deben tenerse en cuenta los siguientes criterios de aplicación:

1 Los edificios o zonas cuyo uso previsto no se encuentre entre los definidos en el Anejo SU A de este DB deberán cumplir, salvo indicación en otro sentido, las condiciones particulares del uso al que mejor puedan asimilarse en función de los criterios expuestos en el artículo 2, punto 7 de la parte I del CTE. (Artículo 2, punto 7, anulado por Sentencia del TS de 4/5/2010, BOE 30/7/2010).

2 Cuando un cambio de uso afecte únicamente a parte de un edificio o cuando se realice una ampliación a un edificio existente, este DB deberá aplicarse a dicha parte y disponer cuando sea exigible según la Sección SUA 9, al menos un itinerario accesible que la comunique con la vía pública.

3 En obras de reforma en las que se mantenga el uso, este DB debe aplicarse a los elementos del edificio modificados por la reforma, siempre que ello suponga una mayor adecuación a las condiciones de seguridad de utilización y accesibilidad establecidas en este DB.

4 En todo caso, las obras de reforma no podrán menoscabar las condiciones de seguridad de utilización y accesibilidad preexistentes, cuando éstas sean menos estrictas que las contempladas en este DB.

RIESGO DE CAÍDAS |

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.

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.

Para limitar el riesgo de resbalamiento, el CTE clasifica los suelos en función de su resbaladidad. Así mismo exige una determinada clase en función de la localización y características del suelo, tal y como se explica a continuación.

El valor de resistencia al deslizamiento R_d se determina mediante el ensayo del péndulo descrito en el Anejo A de la norma UNE-ENV 12633:2003 empleando la escala C en probetas sin desgaste acelerado. La muestra seleccionada será representativa de las condiciones más desfavorables de resbaladidad.

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.

Tabla 1.1 Clasificación de los suelos según su resbaladidad

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

Tabla 1.2 Clase exigible a los suelos en función de su localización

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

Discontinuidades en el pavimento

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:

Para limitar el riesgo de caídas como consecuencia de traspies o de tropiezos.

- 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 50 mm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%;
- c) En zonas para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 15 mm de diámetro.

2. Cuando se dispongan barreras para delimitar zonas de circulación, tendrán una altura de 800 mm como mínimo.

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

- a) en zonas de uso restringido;
- b) en las zonas comunes de los edificios de uso Residencial Vivienda;
- c) en los accesos y en las salidas de los edificios;
- d) en el acceso a un estrado o escenario.

En estos casos, si la zona de circulación incluye un itinerario accesible, el o los escalones no podrán disponerse en el mismo.

Desniveles. Protección de los desniveles

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 550 mm, excepto cuando la disposición constructiva haga muy improbable la caída o cuando la barrera sea incompatible con el uso previsto.

2. En las zonas de uso público se facilitará la percepción de las diferencias de nivel que no excedan de 550 mm y que sean susceptibles de causar caídas, mediante diferenciación visual y táctil. La diferenciación comenzará a 25 cm del borde, como mínimo.

3. Característica de las barreras de protección

Altura Las barreras de protección tendrán, como mínimo, una altura de 900 mm cuando la diferencia de cota que protegen no exceda de 6 m y de 1100 mm en el resto de los casos, excepto en el caso de huecos de escaleras de anchura menor que 400 mm, en los que la barrera tendrá una altura de 900 mm, 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.

Resistencia 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 que se encuentren.

Características constructivas En cualquier zona de los edificios de uso Residencial Vivienda o de escuelas infantiles, así como en las zonas 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 300 mm y 500 mm 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 500 mm y 800 mm 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 100 mm 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 50 mm.

RIESGO DE IMPACTO O ATRAPAMIENTO |

Impacto con elementos fijos. La altura de paso en zonas de circulación será, como mínimo, 2100 mm en zonas de uso restringido y 2200 mm en el resto de las zonas. En los umbrales de las puertas la altura libre será 2000 mm, como mínimo.

En zonas de circulación, las paredes carecerán de elementos salientes que no arranquen del suelo, que vuelen más de 150 mm en la zona de altura comprendida entre 150 mm y 2200 mm medida a partir del suelo y que presenten riesgo de impacto.

Los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación estarán a una altura de 2200 mm, como mínimo.

Impacto con elemento practicables. Excepto en zonas de uso restringido, las puestas de paso 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.

Impacto con elementos frágiles. Se identifican las siguientes áreas con riesgo de impacto:

En puertas, el área comprendida entre el nivel del suelo, una altura de 1500 mm y una anchura igual a la de la puerta mas 300 mm a cada lado de esta.

En paños fijos, el área comprendida entre el nivel del suelo y una altura de 900 mm. Las superficies acristaladas situadas en las áreas con riesgo de impacto según se indica en el punto 2 del apartado 1.3 de la sección 2 del DB SU cumplirán las condiciones que les sean aplicables de entre las siguientes:

Si la diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada está comprendida ente 0,55 m y 1,20 m, ésta resistirá sin romper un impacto de nivel 2 según el procedimiento descrito en la norma UNE EN 12600:2003.

Si la diferencia de cota es igual o superior a 12 m, la superficie acristalada resistirá sin romper un impacto de nivel 1 según la norma UNE EN 12600:2003. - En el resto de los casos la superficie acristalada resistirá sin romper un impacto de nivel 3 o tendrá rotura de forma segura según la norma UNE En 12600:2003.

Impacto con elementos insuficientemente perceptibles. No existen grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas. Las puertas de vidrio disponen de elementos que permitan identificarlas, tales como cercos o tiradores, cumpliendo así el punto 2 del apartado 1.4 de la sección 2 del DB SU.

Atrapamiento. Incluidos sus mecanismos de apertura y cierre, la distancia hasta el objeto fijo más próximo será 200 mm, como mínimo. Los elementos de apertura y cierre automáticos dispondrán de dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento y cumplirán con las especificaciones técnicas propias.

RIESGO DE APRISIONAMIENTO |

Existen puertas de un recinto que tendrán dispositivo para su bloqueo desde el interior y en donde las personas pueden quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo. En esas puertas existirá algún sistema de desbloqueo desde el exterior del recinto y excepto en el caso de los baños o los aseos de viviendas, dichos recintos tendrán iluminación controlada desde su interior. Se cumple así el apartado 1 de la sección 3 del DB SU.

Las dimensiones y la disposición de los pequeños recintos en espacios serán adecuadas para garantizar a los posibles usuarios en sillas de ruedas la utilización de los mecanismo de apertura y cierre de las puertas y el giro en su interior, libre del espacio barrido por las puertas. Se cumple así el apartado 2 de la sección 3 del DB SU.

La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 140 N, como máximo, excepto en las de los pequeños recintos y espacios, en las que será de 25 N, como máximo. Se cumple así el apartado 3 de la sección 3 del DB- SU.

RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA |

En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, una iluminancia mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores, excepto aparcamientos interiores en donde será de 50 lux, medida a nivel del suelo.

El factor de uniformidad media será del 40% como mínimo.

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

Alumbrado de emergencia

Dotación. En cumplimiento del apartado 2.1 de la sección 4 del DB SU el edificio dispondrá de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las seales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

Posición y características de las luminarias. En cumplimiento del apartado 2.2 de la sección 4 del DB SU las luminarias cumplirán las siguientes condiciones:

- Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo
- Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en los siguientes puntos:
 - En las puertas existentes en los recorridos de evacuación
 - En las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación indirecta
 - En cualquier otro cambio de nivel
 - En los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.

Características de la instalación. En cumplimiento del punto 1, apartado 2.3 de la sección 4 del DB SU 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.

Iluminación de la señales de seguridad. En cumplimiento del apartado 2.4 de la sección 4 del DB SU, 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, cumplen los siguientes requisitos:

- La luminancia de la señal de cualquier área de color de seguridad debe ser al menos de 2 cd/m² en todas las direcciones de visión importantes.
- La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes.
- La relación entre la luminancia L_{blanca} y la luminancia $L_{color} > 10$, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1
- Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

RIESGO DE AHOGAMIENTO |

Piscinas. Esta sección es aplicable a las piscinas de uso colectivo, salvo a las destinadas exclusivamente a competición o a enseñanza, las cuales tendrán las características propias de la actividad que se desarrolle. Quedan excluidas las piscinas de viviendas unifamiliares, así como los baños termales, los centros de tratamiento de hidroterapia y otros dedicados a usos exclusivamente médicos, los cuales cumplirán lo dispuesto en su reglamentación específica.

Por lo tanto no es aplicable al proyecto, puesto que las piscinas proyectadas son de tratamiento de hidroterapia y tratamiendo medicinales y relajantes.

Pozos y depósitos. No existen pozos, depósitos o conducciones abiertas que sean accesibles a personas y presenten riesgo de ahogamiento.

Posición y características de las luminarias. En cumplimiento del apartado 2.2 de la sección 4 del DB SU las luminarias cumplirán las siguientes condiciones:

- Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo
- Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en los siguientes puntos:
 - En las puertas existentes en los recorridos de evacuación
 - En las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación indirecta
 - En cualquier otro cambio de nivel
 - En los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.

Características de la instalación. En cumplimiento del punto 1, apartado 2.3 de la sección 4 del DB SU 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.

Iluminación de la señales de seguridad. En cumplimiento del apartado 2.4 de la sección 4 del DB SU, 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, cumplen los siguientes requisitos:

- La luminancia de la señal de cualquier área de color de seguridad debe ser al menos de 2 cd/m² en todas las direcciones de visión importantes.
- La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes.
- La relación entre la luminancia L_{blanca} y la luminancia $L_{color} > 10$, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1
- Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

RIESGO DE AHOGAMIENTO |

Piscinas. Esta sección es aplicable a las piscinas de uso colectivo, salvo a las destinadas exclusivamente a competición o a enseñanza, las cuales tendrán las características propias de la actividad que se desarrolle. Quedan excluidas las piscinas de viviendas unifamiliares, así como los baños termales, los centros de tratamiento de hidroterapia y otros dedicados a usos exclusivamente médicos, los cuales cumplirán lo dispuesto en su reglamentación específica.

Por lo tanto no es aplicable al proyecto, puesto que las piscinas proyectadas son de tratamiento de hidroterapia y tratamiendo medicinales y relajantes.

Pozos y depósitos. No existen pozos, depósitos o conducciones abiertas que sean accesibles a personas y presenten riesgo de ahogamiento.

03 | cumplimiento del DB-HS de salubridad

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de salubridad. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HS 1 a HS 5. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Higiene, salud y protección del medio ambiente".

PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD |

Muros

Grado de impermeabilidad El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua del terreno y de las escorrentías se obtiene en la tabla 2.1 en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

La presencia de agua se considera:

- baja cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra por encima del nivel freático;
- media cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra a la misma profundidad que el nivel freático o a menos de dos metros por debajo;
- alta cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra a dos o más metros por debajo del nivel freático.

Condiciones de las soluciones constructivas Las condiciones exigidas a cada solución constructiva, en función del tipo de muro, del tipo de impermeabilización y del grado de impermeabilidad, se obtienen en la tabla 2.2. Las casillas sombreadas se refieren a soluciones que no se consideran aceptables y la casilla en blanco a una solución a la que no se le exige ninguna condición para los grados de impermeabilidad correspondientes.

I2 La impermeabilización debe realizarse mediante la aplicación de una pintura impermeabilizante o según lo establecido en I1. En muros pantalla construidos con excavación, la impermeabilización se consigue mediante la utilización de lodos bentoníticos.

D1 Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre el muro y el terreno o, cuando existe una capa de impermeabilización, entre ésta y el terreno. La capa drenante puede estar constituida por una lámina drenante, grava, una fábrica de bloques de arcilla porosos u otro material que produzca el mismo efecto.

D5 Debe disponerse una red de evacuación del agua de lluvia en las partes de la cubierta y del terreno que puedan afectar al muro y debe conectarse aquélla a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior.

Tabla 2.1 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros

Presencia de agua	Coeficiente de permeabilidad del terreno		
	$K_s \geq 10^{-2}$ cm/s	$10^{-5} < K_s < 10^{-2}$ cm/s	$K_s \leq 10^{-5}$ cm/s
Alta	5	5	4
Media	3	2	2
Baja	1	1	1

Tabla 2.3 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos

Presencia de agua	Coeficiente de permeabilidad del terreno	
	$K_s > 10^{-5}$ cm/s	$K_s \leq 10^{-5}$ cm/s
Alta	5	4
Media	4	3
Baja	2	1

Suelos

Grado de impermeabilidad El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua de éste y de las escorrentías se obtiene en la tabla 2.3 en función de la presencia de agua determinada de acuerdo con 2.1.1 y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

Condiciones de las soluciones constructivas Las condiciones exigidas a cada solución constructiva, en función del tipo de muro, del tipo de suelo, del tipo de intervención en el terreno y del grado de impermeabilidad, se obtienen en la tabla 2.4.

V1 El espacio existente entre el suelo elevado y el terreno debe ventilarse hacia el exterior mediante aberturas de ventilación repartidas al 50% entre dos paredes enfrentadas, dispuestas regularmente y al tresbolillo. La relación entre el área efectiva total de las aberturas, S_s , en cm^2 , y la superficie del suelo elevado, A_s , en m^2 debe cumplir la condición:

$$30 > S_s/A_s > 10$$

Fachadas

Grado de impermeabilidad El grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas frente a la penetración de las precipitaciones se obtiene en la tabla 2.5 en función de la zona pluviométrica de promedios y del grado de exposición al viento correspondientes al lugar de ubicación del edificio. Estos parámetros se determinan de la siguiente forma:

- la zona pluviométrica de promedios se obtiene de la figura 2.4;
- el grado de exposición al viento se obtiene en la tabla 2.6 en función de la altura decoronación del edificio sobre el terreno, de la zona eólica correspondiente al punto de ubicación, obtenida de la figura 2.5, y de la clase del entorno en el que está situado el edificio que será E0 cuando se trate de un terreno tipo I, II o III y E1 en los demás casos, según la clasificación establecida en el DB SE.

Este proyecto se encuentra situado en Requena, por tanto;

Terreno tipo III: Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados tales como árboles o construcciones pequeñas.

Zona eólica E0

Grado de exposición del viento V2

Por tanto grado de impermeabilización 3

Condiciones de las soluciones constructivas Las condiciones exigidas a cada solución constructiva en función de la existencia o no de revestimiento exterior y del grado de impermeabilidad se obtienen en la tabla 2.7. En algunos casos estas condiciones son únicas y en otros se presentan conjuntos optativos de condiciones En nuestro caso, en que la fachada es de una sola hoja debemos utilizar C2.

Arranque de la fachada desde la cimentación

- Debe disponerse una barrera impermeable que cubra todo el espesor de la fachada a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior para evitar el ascenso de agua por capilaridad o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

2 Cuando la fachada esté constituida por un material poroso o tenga un revestimiento poroso, para protegerla de las salpicaduras, debe disponerse un zócalo de un material cuyo coeficiente de succión sea menor que el 3%, de más de 30 cm de altura sobre el nivel del suelo exterior que cubra el impermeabilizante del muro o la barrera impermeable dispuesta entre el muro y la fachada, y sellarse la unión con la fachada en su parte superior, o debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

Cubiertas

Grado de impermeabilidad Para las cubiertas el grado de impermeabilidad exigido es único e independiente de factores climáticos. Cualquier solución constructiva alcanza este grado de impermeabilidad siempre que se cumplan las condiciones indicadas a continuación.

Condiciones de las soluciones constructivas aplicadas en el proyecto:

- un sistema de formación de pendientes cuando la cubierta sea plana
- un aislante térmico, según se determine en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía";
- una capa de impermeabilización cuando la cubierta sea plana o cuando sea inclinada y el sistema de formación de pendientes no tenga la pendiente exigida en la tabla 2.10 o el solapo de las piezas de la protección sea insuficiente

Condiciones de los puntos singulares

Cubiertas planas:

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

En cubiertas planas deben respetarse los condicionantes que establece el CTE, a continuación se resumen algunos de estos condicionantes relativos a puntos singulares.

- Juntas de dilatación: Deben disponerse juntas de dilatación de la cubierta y la distancia entre juntas de dilatación contiguas debe ser como máximo 15 m. Siempre que exista un encuentro con un paramento vertical o una junta estructural debe disponerse una junta de dilatación coincidiendo con ellos. Las juntas deben afectar a las distintas capas de la cubierta a partir del elemento que sirve de soporte resistente. Los bordes de las juntas de dilatación deben ser romos, con un ángulo de 45° aproximadamente, y la anchura de la junta debe ser mayor que 3 cm.

- Cuando la capa de protección sea de solado fijo, deben disponerse juntas de dilatación en la misma. Estas juntas deben afectar a las piezas, al mortero de agarre y a la capa de asiento del solado y deben disponerse de la siguiente forma:

- a) coincidiendo con las juntas de la cubierta;
- b) en el perímetro exterior e interior de la cubierta y en los encuentros con paramentos verticales y elementos pasantes;
- c) en cuadrícula, situadas a 5 m como máximo en cubiertas no ventiladas y a 7,5 m como máximo en cubiertas ventiladas, de forma que las dimensiones de los paños entre las juntas guarden como máximo la relación 1:1,5.

- En las juntas debe colocarse un sellante dispuesto sobre un relleno introducido en su interior. El sellado debe quedar enrasado con la superficie de la capa de protección de la cubierta.

- Encuentro de la cubierta con un paramento vertical:

1 La impermeabilización debe prolongarse por el paramento vertical hasta una altura de 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta.

2 El encuentro con el paramento debe realizarse redondeándose con un radio de curvatura de 5 cm aproximadamente o achaflanándose una medida análoga según el sistema de impermeabilización.

- Tubos de drenaje. Las pendientes mínima y máxima y el diámetro nominal mínimo de los tubos de drenaje deben ser los que se indican en la tabla 3.1.

Según la tabla los tubos de drenaje serán de 150 mm ya que se trata de drenes en el perímetro del muro.

- Canaletas de recogida. Para las condiciones de nuestro proyecto y cumpliendo con este documento, el diámetro de los sumideros de las canaletas de recogida del agua en los muros parcialmente estancos debe ser 110 mm como mínimo. Habrá un sumidero cada 25 m² de muro.

Cubiertas inclinadas:

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

- Encuentro de la cubierta con un paramento vertical. En el encuentro de la cubierta con un paramento vertical deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ.

Los elementos de protección deben cubrir como mínimo una banda del paramento vertical de 25 cm de altura por encima del tejado y su remate debe realizarse de forma similar a la descrita en las cubiertas planas.

Cuando el encuentro se produzca en la parte inferior del faldón, debe disponerse un canalón y realizarse según lo dispuesto en el apartado 2.4.4.2.9.

Cuando el encuentro se produzca en la parte superior o lateral del faldón, los elementos de protección deben colocarse por encima de las piezas del tejado y prolongarse 10 cm como mínimo desde el encuentro

- Alero. Las piezas del tejado deben sobresalir 5 cm como mínimo y media pieza como máximo del soporte que conforma el alero.

- Borde lateral. En el borde lateral deben disponerse piezas especiales que vuelen lateralmente más de 5 cm o baberos protectores realizados in situ. En el último caso el borde puede rematarse con piezas especiales o con piezas normales que vuelen 5 cm.

- Limahoyas. En las limahoyas deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ. Las piezas del tejado deben sobresalir 5 cm como mínimo sobre la limahoya. La separación entre las piezas del tejado de los dos faldones debe ser 20 cm como mínimo.

- Cumbresas y limatesas. Documento Básico HS Salubridad HS1-28

En las cumbresas y limatesas deben disponerse piezas especiales, que deben solapar 5 cm como mínimo sobre las piezas del tejado de ambos faldones. Las piezas del tejado de la última hilada horizontal superior y las de la cumbresa y la limatesa deben fijarse.

Cuando no sea posible el solape entre las piezas de una cumbresa en un cambio de dirección o en un encuentro de cumbresas este encuentro debe impermeabilizarse con piezas especiales o baberos protectores.

- Canalones. Para la formación del canalón deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ. Deben disponerse con una pendiente hacia el desagüe del 1% como mínimo.

Las piezas del tejado que vierten sobre el canalón deben sobresalir 5 cm como mínimo sobre el mismo.

- Canaletas de recogida. Para las condiciones de nuestro proyecto y cumpliendo con este documento, el diámetro de los sumideros de las canaletas de recogida del agua en los muros parcialmente estancos debe ser 110 mm como mínimo. Habrá un sumidero cada 25 m² de muro.

RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS |

Los edificios dispondrán de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida de tal forma que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.

Situación

1 El almacén y el espacio de reserva, en el caso de que estén fuera del edificio, deben estar situados a una distancia del acceso del mismo menor que 25 m. Existirá una zona habilitada para el almacén de residuos para la bodega y otra en la zona de servicio del hotel, de forma que su recogida se hará siempre por las zonas de servicio.

El almacén de contenedores debe tener las siguientes características:

- a) su emplazamiento y su diseño deben ser tales que la temperatura interior no supere 30°;
- b) el revestimiento de las paredes y el suelo debe ser impermeable y fácil de limpiar; los encuentros entre las paredes y el suelo deben ser redondeados;
- c) debe contar al menos con una toma de agua dotada de válvula de cierre y un sumidero sifónico antimúridos en el suelo;
- d) debe disponer de una iluminación artificial que proporcione 100 lux como mínimo a una altura respecto del suelo de 1 m y de una base de enchufe fija 16A 2p+T según UNE 20.315:1994;
- e) satisfará las condiciones de protección contra incendios que se establecen para los almacenes de residuos en el apartado 2 de la Sección SI-1 del DB-SI Seguridad en caso de incendio;
- f) en el caso de traslado de residuos por bajante, si se dispone una tolva intermedia para almacenar los residuos hasta su paso a los contenedores, ésta debe ir provista de una compuerta para su vaciado y limpieza, así como de un punto de luz que proporcione 1.000 lúmenes situado en su interior sobre la compuerta, y cuyo interruptor esté situado fuera de la tolva.

CALIDAD DEL AIRE INTERIOR |

Ámbito de aplicación. Esta sección se aplica, en los edificios de viviendas, al interior de las mismas, los almacenes de residuos, los trasteros, los aparcamientos y garajes; y, en los edificios de cualquier otro uso, a los aparcamientos y los garajes. Se considera que forman parte de los aparcamientos y garajes las zonas de circulación de los vehículos.

1 Los edificios dispondrán de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los edificios, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

2 Para limitar el riesgo de contaminación del aire interior de los edificios y del entorno exterior en fachadas y patios, la evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá, con carácter general, por la cubierta del edificio, con independencia del tipo de combustible y del aparato que se utilice, de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas.

Medios de ventilación natural. Cuando el almacén se ventile a través de aberturas mixtas, éstas deben disponerse al menos en dos partes opuestas del cerramiento, de tal forma que ningún punto de la zona diste más de 15 m de la abertura más próxima.

En el caso del proyecto, tanto el aparcamiento cubierto como las zonas de servicio e instalaciones cumplen el anterior apéndice, existiendo aperturas de ventilación en dos lados opuesto de cada habitación. Todos los espacios tendrán ventilación natural cruzada. Además en los baños y en las cocinas se dispondrá ventilación por shunt debidamente explicado en el apartado de instalaciones de electricidad.

SUMINISTRO DE AGUAS |

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

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

El diseño de ésta instalación está desarrollado en el apartado de AF y ACS de la memoria de instalaciones.

EVACUACIÓN DE AGUAS |

Los edificios dispondrán de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

Ésta instalación está desarrollada en el apartado Saneamiento de la memoria de instalaciones.

D.2.13 ZONA CLIMÁTICA D1

Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno	$U_{Mlim}: 0,66 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
Transmitancia límite de suelos	$U_{Slim}: 0,49 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
Transmitancia límite de cubiertas	$U_{Clim}: 0,38 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
Factor solar modificado límite de lucernarios	$F_{Llim}: 0,36$

% de huecos	Transmitancia límite de huecos $U_{Hlim} \text{ W/m}^2 \text{ K}$				Factor solar modificado límite de huecos F_{Hlim}					
	N/NE/NO	E/O	S	SE/SO	Baja carga interna			Alta carga interna		
					E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO
de 0 a 10	3,5	3,5	3,5	3,5	-	-	-	-	-	-
de 11 a 20	3,0	3,5	3,5	3,5	-	-	-	-	-	-
de 21 a 30	2,5	2,9	3,5	3,5	-	-	-	-	-	-
de 31 a 40	2,2	2,6	3,4	3,4	-	-	-	0,54	-	0,58
de 41 a 50	2,1	2,5	3,2	3,2	-	-	-	0,45	-	0,49
de 51 a 60	1,9	2,3	3,0	3,0	-	-	-	0,40	0,57	0,44

04 | cumplimiento del DB-HE de ahorro de energía

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de ahorro de energía. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HE 1 a HE 5. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Ahorro de energía".

LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA |

Éste apartado solo es de aplicación en el hotel, ya que las zonas industriales quedan excluidas. Los edificios dispondrán de una envolvente de características tales que limite adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano y de invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduciendo el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar sus características y tratando adecuadamente los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

Demanda energética.

La demanda energética de los edificios se limita en función del clima de la localidad en la que se ubican, según la zonificación climática establecida en el apartado 3.1.1, y de la carga interna en sus espacios según el apartado 3.1.2.

Tomando como capital de provincia Valencia y con un desnivel entre Valencia y Requena de 634m, la zona climática D1.

RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS |

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN |

Los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

Valor de Eficiencia Energética de la Instalación.

Los valores de eficiencia energética límite en recintos interiores de un edificio se establecen en la tabla 2.1. Estos valores incluyen la iluminación general y la iluminación de acento, pero no las instalaciones de iluminación de escaparates y zonas expositivas.

CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA |

En los edificios, con previsión de demanda de agua caliente sanitaria o de climatización de piscina cubierta, en los que así se establezca en este CTE, una parte de las necesidades energéticas térmicas derivadas de esa demanda se cubrirá mediante la incorporación en los mismos de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura, adecuada a la radiación

solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio o de la piscina. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA |

En los edificios que así se establezca en este CTE se incorporarán sistemas de captación y transformación de energía solar en energía eléctrica por procedimientos fotovoltaicos para uso propio o suministro a la red. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores más estrictos que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

Sistema generador fotovoltaico

1 Todos los módulos deben satisfacer las especificaciones UNE-EN 61215:1997 para módulos de silicio cristalino o UNE-EN 61646:1997 para módulos fotovoltaicos de capa delgada, así como estar cualificados por algún laboratorio acreditado por las entidades nacionales de acreditación reconocidas por la Red Europea de Acreditación (EA) o por el Laboratorio de Energía Solar Fotovoltaica del Departamento de Energías Renovables del CIEMAT, demostrado mediante la presentación del certificado correspondiente.

2 En el caso excepcional en el cual no se disponga de módulos cualificados por un laboratorio según lo indicado en el apartado anterior, se deben someter éstos a las pruebas y ensayos necesarios de acuerdo a la aplicación específica según el uso y condiciones de montaje en las que se vayan a utilizar, realizándose las pruebas que a criterio de alguno de los laboratorios antes indicados sean necesarias, otorgándose el certificado específico correspondiente.

3 El módulo fotovoltaico llevará de forma claramente visible e indeleble el modelo y nombre o logotipo del fabricante, potencia pico, así como una identificación individual o número de serie trazable a la fecha de fabricación.

4 Los módulos serán Clase II y tendrán un grado de protección mínimo IP65. Por motivos de seguridad y para facilitar el mantenimiento y reparación del generador, se instalarán los elementos necesarios (fusibles, interruptores, etc.) para la desconexión, de forma independiente y en ambos terminales, de cada una de las ramas del resto del generador.

5 Las exigencias del Código Técnico de la Edificación relativas a seguridad estructural serán de aplicación a la estructura soporte de módulos.

6 El cálculo y la construcción de la estructura y el sistema de fijación de módulos permitirá las necesarias dilataciones térmicas sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos, siguiendo las indicaciones del fabricante. La estructura se realizará teniendo en cuenta la facilidad de montaje y desmontaje, y la posible necesidad de sustituciones de elementos.

7 La estructura se protegerá superficialmente contra la acción de los agentes ambientales.

8 En el caso de instalaciones integradas en cubierta que hagan las veces de la cubierta del edificio, la estructura y la estanqueidad entre módulos se ajustará a las exigencias indicadas en la parte correspondiente del Código Técnico de la Edificación y demás normativa de aplicación.

05 | planos

Seguridad anti-incendio y evacuación

planta +3,5 m

planta 0,0 m

planta -4,0 m

planta -8,0 m

planta instalaciones spa

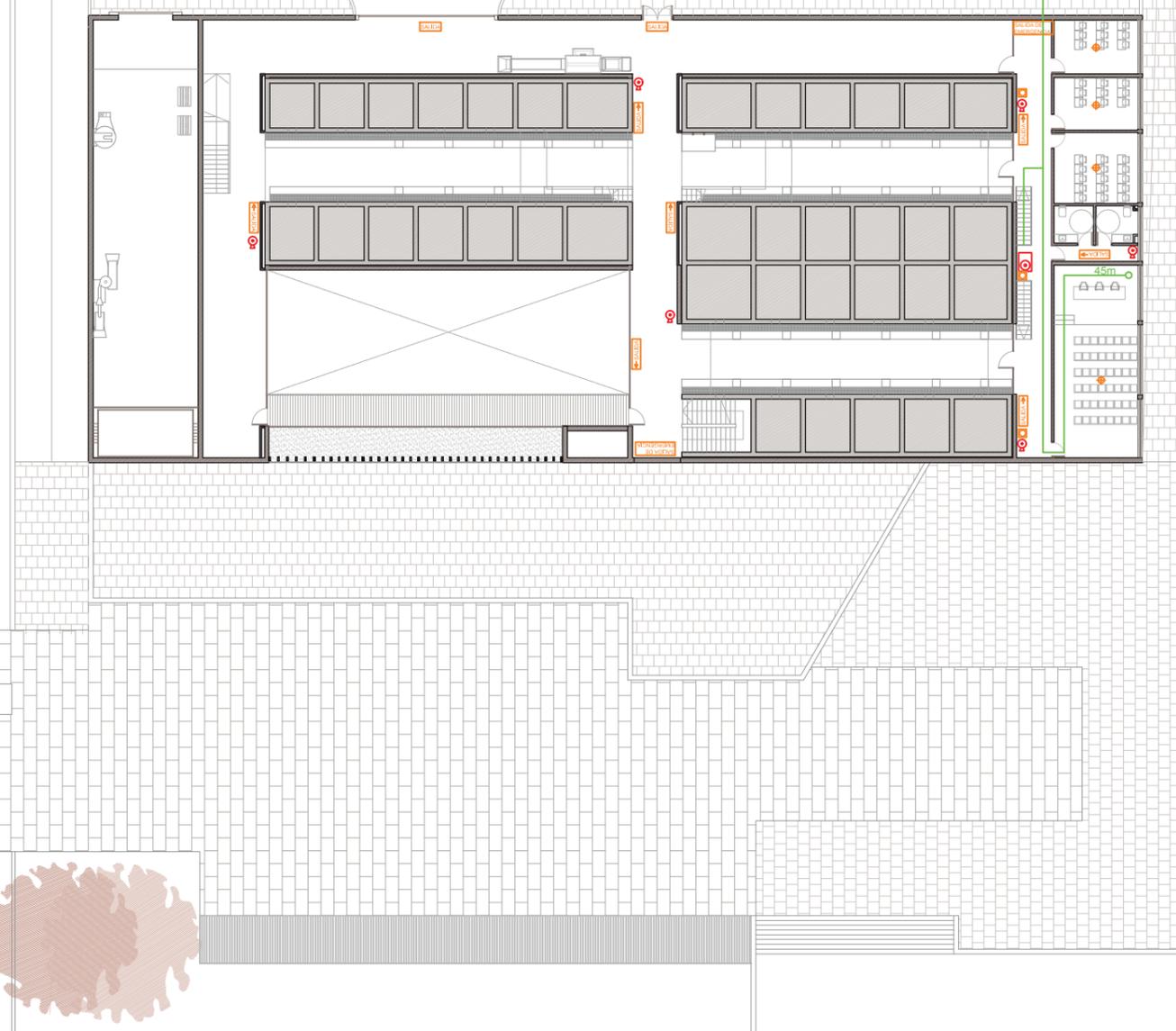
Leyenda seguridad anti-incendio y evacuación

- Recorrido de evacuación
- SALIDA Señal de salida
- SALIDA → Señal de evacuación
- SALIDA DE EMERGENCIA Señal de salida de emergencia
- Extintor portátil
- Boca de incendio
- Pulsador manual de alarma
- ⊕ Detector de humos



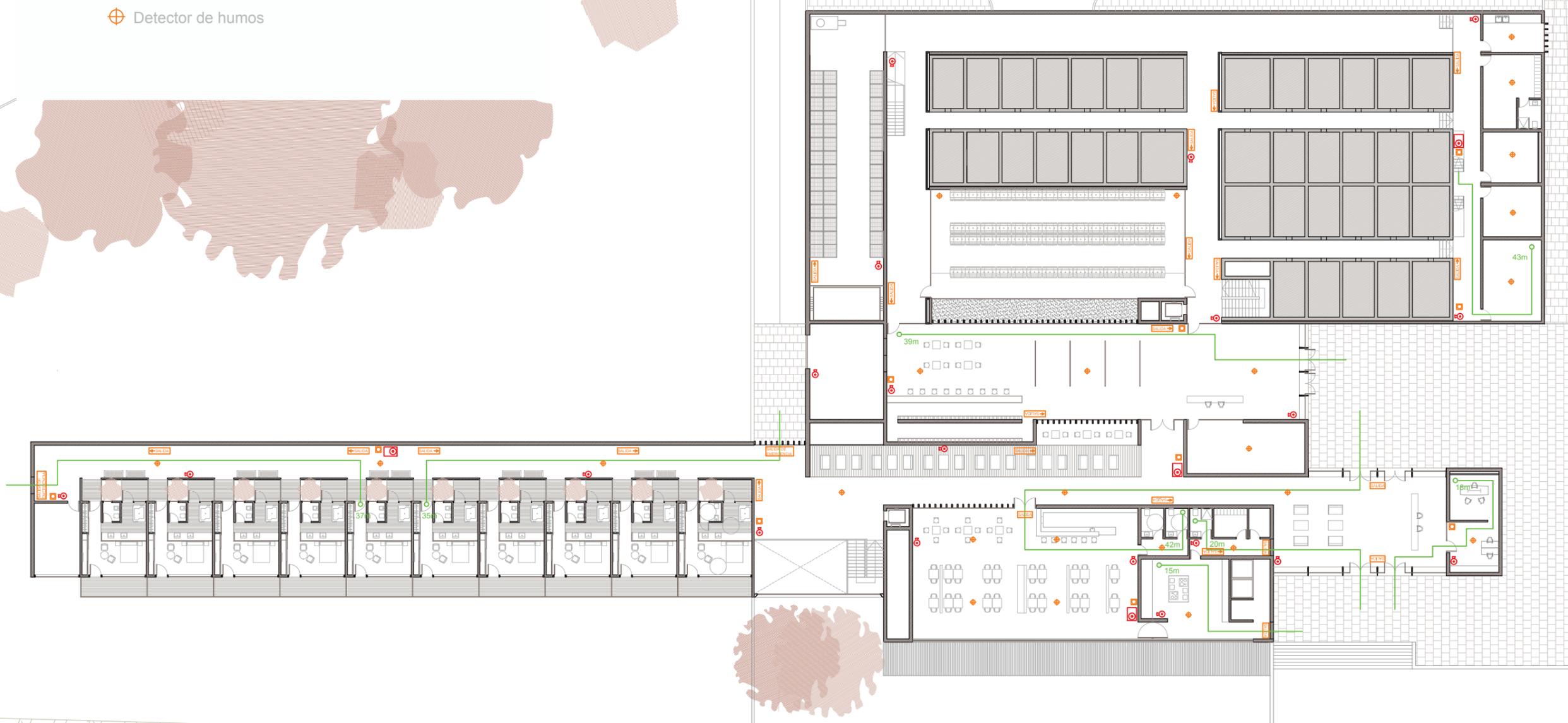
Leyenda seguridad anti-incendio y evacuación

- Recorrido de evacuación
- SALIDA Señal de salida
- SALIDA → Señal de evacuación
- SALIDA DE EMERGENCIA Señal de salida de emergencia
- ⊙ Extintor portátil
- ⊙ Boca de incendio
- ⊙ Pulsador manual de alarma
- ⊕ Detector de humos



Leyenda seguridad anti-incendio y evacuación

- Recorrido de evacuación
- SALIDA Señal de salida
- SALIDA → Señal de evacuación
- SALIDA DE EMERGENCIA Señal de salida de emergencia
- Extintor portátil
- Boca de incendio
- Pulsador manual de alarma
- ⊕ Detector de humos



Leyenda seguridad anti-incendio y evacuación

- Recorrido de evacuación
- SALIDA Señal de salida
- SALIDA → Señal de evacuación
- SALIDA DE EMERGENCIA Señal de salida de emergencia
- ⊙ Extintor portátil
- ⊙ Boca de incendio
- ⊙ Pulsador manual de alarma
- ⊕ Detector de humos

