

MATERIALES PARA LA ARQUITECTURA SOSTENIBLE

-

SOSTENIBILIDAD EN EL HOSTAL EMPÚRIES (GIRONA)

ELENA GARCÍA GIMÉNEZ
JUNIO 2012

Grado en Ingeniería de Edificación
Director del PFG: Javier Orozco Messana
Modalidad: Científico - Técnico



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
INGENIERÍA DE
EDIFICACIÓN

© 2012

Toda la información que aparece en este trabajo es propiedad de la dirección del Hostal Empúries, del estudio de arquitectura Francesco Ranocci Arquitecte y la empresa Eco Intelligent Growth, por lo que son de carácter estrictamente personal para la elaboración de este proyecto. No está permitida la reproducción total o parcial de este, por cualquier medio o procedimiento, comprendidos la reprografía, el tratamiento informático y la distribución de ejemplares.

AGRADECIMIENTOS

Muchas gracias sobretodo a Guillermo Arquer, propietario del Hostal Empúries, tanto por su implicación como por su ayuda, y quién desde el primer momento compartió conmigo todo su conocimiento y amor por el proyecto, lo que me ha llevado a involucrarme tan intensamente en este trabajo.

Mi agradecimiento también a Francesco Ranocci, arquitecto del proyecto de ampliación del Hostal, por toda la información gráfica proporcionada.

Gracias, tanto a Albert Marín, director del Hostal Empúries, como a Cristina Sendra, de la empresa Eco Intelligent Growth, por su predisposición a ayudar ante cualquier duda.

Gracias también a Javier Orozco por su dirección técnica en la elaboración de este proyecto.

ÍNDICE

1.0. INTRODUCCIÓN

(p.9)

1.1. HOSTAL EMPÚRIES; OBJETIVO E INTENCIÓN

(p.10)

1.2. DESCRIPCIÓN HISTÓRICA

(p.12)

1.3. EMPLAZAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO

(p.16)

2.0. PRESENTACIÓN HOSTAL EMPÚRIES

(p.21)

2.1. HOSTAL EMPÚRIES

(p.22)

2.2. EDIFICIO ANTIGUO

(p.24)

2.3. HABITACIONES 1-2

(p.36)

2.4. HABITACIONES 3

(p.44)

2.5. LOCAL 1

(p.48)

2.6. LOCAL 2

(p.52)

2.7. LOCAL 3

(p.56)

2.8. SALA DE REUNIONES

(p.60)

2.9. HALL

(p.66)

2.10. SPA

(p.70)

3.0. CERTIFICACIONES DE SOSTENIBILIDAD

(p.79)

3.1. CRADLE TO CRADLE (C2C)

(p.81)

3.1.1. Antecedentes (p.84)

3.1.2. Basura = Alimento (p.87)

3.1.3. Certificación (p.90)

3.2. CERTIFICACIÓN LEED

(p.107)

3.2.1. Descripción (p.108)

3.2.2. Certificación (p.111)

3.3. DIFERENCIAS Y SIMILITUDES ENTRE C2C Y LEED

(p.141)

4.0. ANÁLISIS DE MATERIALES Y SU CICLO DE VIDA

(p.145)

4.0. PLANO DE SITUACIÓN

(p.148)

4.1. MATERIALES SIGNIFICATIVOS

(p.151)

4.1.1. Ytong (p.152)

4.1.2. Bamboo (p.192)

4.1.3. Cubiertas verdes (p.198)

4.1.4. Cerámica Rosa Gres (p.206)

4.2. ECO-AUDIT

(p.211)

5.0. JUSTIFICACIÓN DE OBTENCIÓN LEED Y C2C

(p.215)

5.1. CERTIFICADO LEED

(p.216)

5.2. CERTIFICADO C2C

(p.234)

6.0. CONCLUSIONES

(p.237)

7.0. BIBLIOGRAFÍA

(p.241)

1.0.

INTRODUCCIÓN

- 1.1. HOSTAL EMPÚRIES; OBJETIVO E INTENCIÓN
- 1.2. DESCRIPCIÓN HISTÓRICA
- 1.3. EMPLAZAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO

1.1. HOSTAL EMPÚRIES; OBJETIVO E INTENCIÓN

“ Es muy importante a la hora de tratar el tema de la sostenibilidad y querer hacer algo por ella, tener muy clara la **“intención”**. Uno mismo tiene que saber y estar muy convencido, y seguro de sí mismo, de lo que quiere hacer y porqué lo quiere hacer. Se tiene que luchar por esa **“intención”** y no desviarse del camino. Cuando te planteas tu **“intención”**, parece que no se ven los beneficios, pero con el paso del tiempo los beneficios se ven, y son muchos!...”

(Guillermo Arquer, propietario del Hostal Empuries)

Hace unos años se produjo un cambio de propiedad en el Hostal y se llevaron a cabo reformas de ampliación con la intención de que este pudiera desarrollar su actividad durante todo el año y de sanear un espacio que se encontraba muy deteriorado.

Con el mismo espíritu pionero de antaño y con el afán de adaptarse amigable y responsablemente a este mágico enclave y a las nuevas necesidades de los turistas más exigentes, actualmente el Hostal está trabajando para convertirse en otro referente, pero esta vez de un nuevo modelo de turismo, el denominado Turismo Sostenible, basado en la responsabilidad social y ecológica.

El término sostenibilidad parece estar de moda pero cada vez, más inconscientemente, la gente busca tener ese compromiso con el medio ambiente.

“ El proyecto de ampliación quiso hacerse, además de pensando en la sostenibilidad, hacerlo y diseñarlo como hacían los arquitectos antes del boom de la construcción. Hoy en día un arquitecto sólo piensa en el diseño y en que lo que diseño pueda llevarse a cabo y ejecutarse sea como sea, de la manera que sea, con todos los medios que hagan falta y cueste lo que cueste. Antes, el arquitecto diseñaba teniendo en cuenta el entorno, cuidándolo y pensando en qué era lo más beneficioso para el lugar y para

las personas que iban a vivir allí. Algo que parece tan normal y tan obvio se ha perdido...” (Guillermo Arquer, propietario del Hostal Empuries)

En oposición al pensamiento actual, el nuevo Hostal Empuries es un proyecto basado en la idea de mejorar el mundo en el que vivimos y compartimos para que también puedan disfrutarlo futuras generaciones. Quiere convertirse en el mejor Hostal para el mundo... para el mundo al que pertenece y para la tierra que le rodea. Por este motivo el hostal se siente responsable de gestionar de la mejor manera posible el espacio que ocupamos.

Existen tres razones principales que han llevado a desarrollar el negocio hotelero del Hostal Empuries como lo están haciendo. En primer lugar está la ubicación, se encuentra próxima a las ruinas de Empuries, en segundo lugar está la memoria del edificio, emplazado en ese lugar desde hace más de 100 años y el cual se encuentra en la memoria de muchos de los habitantes de la zona, y finalmente el emplazamiento idílico delante de la playa de Portitxol.

Por todos estos motivos desde el Hostal Empuries cuidan el patrimonio de la humanidad sobre el cual estamos ubicados, buscando ofrecer la mejor experiencia y dejar el mejor legado para las generaciones futuras.

Actualmente es al ser humano al único a quien se le puede atribuir la responsabilidad de los efectos nocivos que su actividad está provocando en el deterioro de nuestro hábitat y en el del resto de seres vivos del planeta. Por este motivo estamos obligados a adquirir un compromiso personal para actuar en consecuencia y planificar el mejor futuro posible.

Para poder planificar y desarrollar adecuadamente la mayoría de las acciones se han utilizado las herramientas más eficientes que hoy en día garantizan unos niveles elevados de sostenibilidad:

La certificación de arquitectura sostenible “LEED” (Leadership in Energy & Environmental Design) cuyo objetivo es lograr que el edificio se transforme en un agente regenerador del entorno, evitando la erosión, mejorando la calidad de las aguas, y aumentando la biodiversidad en beneficio de toda la comunidad.

El Hostal Empuries ha sido el primer hotel de Europa en ser galardonado con la certificación LEED Gold, premiando así su alto compromiso con el medio ambiente.

El principio “CradletoCradle” o “C2C” (de la cuna a la cuna), que apuesta por el uso de materiales que no sólo sean sostenibles sino que su vida útil vaya más allá del uso al que se han destinado en primera instancia para ser reutilizados en futuros procesos convirtiéndolos al final de su ciclo en nueva materia prima.

En el Hostal Empuries cada día se dedica tiempo a identificar materiales o productos, que o bien sean biodegradables o que al final de su uso actual puedan convertirse en materia prima de nuevos productos de la misma calidad.

La ampliación del hostal se plantea pensando que la construcción de hoy, será nuestra cantera del mañana.

También se analiza la composición de los materiales para asegurar que durante el uso de los mismos no liberen sustancias nocivas (volátiles).

Actualmente el Hostal Empuries produce aproximadamente 1/3 de la energía que consume y el 100% de energía eléctrica que consume proviene de fuentes renovables.

Uno de los principios del Hostal Empuries, **respondiendo a la responsabilidad social y ecológica**, ha sido **pensar de manera global y actuar de manera local**, lo cual se traduce en tener conciencia de la Tierra como un organismo biológico al que hay que cuidar.

Basados en la idea de que la masa de hormigas que hay en el planeta es tres veces mayor que la de seres humanos, y el hecho de que estas son beneficiosas para el organismo biológico que representa la Tierra, el hostal tiene la idea de hacer el camino de las hormigas.

Por ello, la construcción que han empleado con cubiertas verdes ha permitido incrementar la vida vegetal y biodiversidad animal. Se han escogido especies vegetales representativas de la zona y de bajas necesidades hídricas que se riegan exclusivamente con agua de lluvia que se recoge de los tejados y con agua que se recicla de los baños y de la cocina. El fertilizante de las plantas no es más que la materia orgánica que genera el restaurante.

Detalle de la identidad visual del hostal empuries, reutilizando materiales presentes en su entorno.





1.2. DESCRIPCIÓN HISTÓRICA

“Lo primero que hay tener en cuenta para realizar un proyecto de construcción que vaya a tener repercusión sobre la naturaleza es, tener amor, conocimiento y pasión por el entorno, la historia y el lugar en el que se encuentra...” (Guillermo Arquer, Propietario del Hostal Empúries)

No cabe duda que al hablar de la influencia griega en la Península Ibérica durante la Antigüedad Clásica, el asentamiento griego de Emporion (Empúries, l'Escala, Alt Empordà, provincia de Girona) constituye un punto de obligada referencia. Empúries, situada en el extremo nordeste de la Península Ibérica, al sur del golfo de Roses, es un ejemplo claro de la convivencia durante siglos de diversas culturas en una misma ciudad.

La ciudad griega de Emporion (que en griego significa "mercado") es el único de los diversos asentamientos foceos que, según los escritores clásicos, estuvieron situados en la costa hispana, que ha podido ser documentado arqueológicamente. Únicamente se poseen evidencias poco precisas de la ciudad griega de Rhode (Roses), al norte del golfo de Roses, y dentro de la orbita de influencia de Emporion.

La colonización focea del Occidente mediterráneo es consecuencia de causas eminentemente comerciales, alejada de las oleadas colonizadoras griegas, iniciadas en el siglo VIII a C., provocadas por la necesidad de buscar nuevas tierras en el Mediterráneo para asentar los excedentes demográficos de las poleis griegas. Los foceos establecen en el Mediterráneo una serie de asentamientos destinados a practicar el emporia, un tipo de comercio denominado así por los propios griegos y que consistía en el intercambio de bienes de toda naturaleza producidos en diferentes regiones del Mediterráneo.

Los foceos no eran productores, eran meros intermediarios, y a través de su ciudad de origen, Focea, en el Asia Menor (actual Turquía), crearon una red comercial que les llevó hasta el extremo occidental del Mediterráneo en busca de consolidar una ruta comercial por el norte que les permitiera acceder a los ricos yacimientos metalúrgicos de la zona tartésica, ubicada en el sur de la península Ibérica. La fundación de Massalia (Marsella), hacia el 600 a. C., significó la creación de una verdadera metrópolis

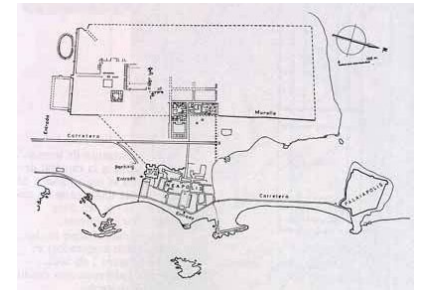
focea en el Occidente del Mediterráneo, sobre la que pivotaron toda una serie de asentamientos foceos-masaliotas, y entre ellos, como ha demostrado recientemente la arqueología, Emporion.

Emporion es una fundación de los masaliotas y dista del Pirineo y de la frontera entre Iberia y Céltica unos 40km. Toda esta costa es fértil y tiene buenos puertos. Aquí está también Rhode, una pequeña ciudad, fundación de los emporitanos.

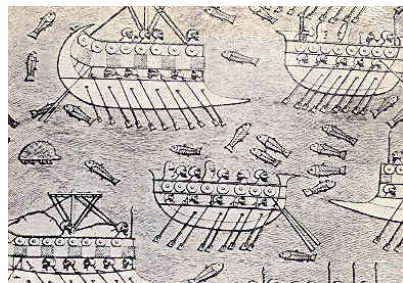
Primeramente, los ampuritanos habitaban una islita delante de la costa que hoy llaman Palaiápolis (Ciudad antigua). Esta breve descripción sobre Empúries, realizada por el geógrafo griego Estrabón en época del emperador Augusto, ha permitido diversas interpretaciones sobre las características del asentamiento colonial.

La ubicación estratégica de este istmo en época antigua era extraordinaria. Por una parte, cerraba y controlaba por el norte una hondonada natural (hoy totalmente colmatada), que facilitaba su uso como puerto de comercio y de escala en la ruta comercial hacia el sur. Por otra parte, desembocaba a sus pies, por el norte, el río Fluvià, hecho que permitía la instalación de un puerto fluvial que facilitaba la penetración hacia el interior del territorio y el comercio con las poblaciones indígenas. A estos dos hechos, debe añadirse la existencia de agua potable y abundante en el subsuelo emporitano, de base geológica calcárea, imprescindible no sólo para facilitar la supervivencia del grupo humano asentado sino para servir de avituallamiento a las naves que hacían escala en su puerto.

Este primer asentamiento fundacional de Emporion, que los propios griegos denominaron años más tarde "Palaiapolis" (ciudad antigua) es en la actualidad el núcleo urbano de Sant Martí d'Empúries. Otra de las causas que había motivado la elección del istmo de Sant Martí d'Empúries para fundar Emporion era su facilidad de defensa,



Antigua ciudad griega de Emporion.



II Guerra Púnica 218 a.C entre Roma y Cartago tras la destrucción de Sagunto.

causa que se consideraba imprescindible, dado que se suponía que el enclave debía defenderse de las “poblaciones indígenas a priori hostiles a cualquier presencia extranjera”.

Después de muchos estudios se está en condiciones de afirmar que el elemento indígena jugó un papel importantísimo en el momento de fundar el emporion griego, pero en sentido positivo.

En efecto, Sant Martí d'Empúries estaba ya ocupado por pobladores indígenas desde la época del Bronce Final (siglos IX-VIII a. C.) como demuestra el hecho de que aparezcan, cubriendo las irregularidades de la roca, estratos de nivelación con materiales arqueológicos de este periodo.

Después de esta fase del Bronce Final, se detecta un vacío cronológico hasta mediados del siglo VII a. C. En este momento, se documenta la presencia de un poblado indígena estable de la Primera Edad del Hierro. Este poblado indígena es una muestra más de las poblaciones autóctonas que durante la Primera Edad del Hierro ocupaban los promontorios y zonas elevadas que emergían entre las marismas de la zona empordanesa y la desembocadura de los ríos Ter y Fluvià.

La presencia de otro poblado indígena en las proximidades de Empúries condicionó, como no podía ser de otra forma, la creación del emporion griego. Los recursos naturales que producían o controlaban, entre ellos cereales y metales, motivaron el interés de los comerciantes orientales desde el siglo VII a. C., como demuestra la presencia de productos fenicios, etruscos y griegos, tanto en los poblados (Sant Martí d'Empúries) como en las necrópolis.

Tras la fundación de Massalia, hacia el 600 a.C., por parte de los foceos, la zona empordanesa quedó integrada en la órbita comercial griega, como demuestra la presencia clara de importaciones grecoorientales en la segunda fase del poblado indígena de Sant Martí.

Sin duda, este conocimiento y relación entre los pobladores locales y los comerciantes griegos (foceo-masaliotas) se fue haciendo cada vez más estrecho, hasta el punto que el asentamiento colonial estable se produce físicamente sobre las estructuras del poblado indígena de Sant Martí d'Empúries. Las excavaciones han demostrado, sin que se aprecie ninguna evidencia de ruptura o de destrucción violenta del poblado indígena, la instalación del emporion griego hacia el 580-560 a. C.

El cambio en la cultura material es realmente significativo, con una presencia progresiva y cada vez más numerosa de cerámicas importadas de las ciudades de Grecia del Este y de Massalia; con un cambio evidente en los sistemas constructivos y urbanísticos; con la presencia de actividades artesanales vinculadas con la producción de cerámicas grises de clara tradición focense o con la elaboración de objetos de bronce como demuestra la presencia de moldes y hornos metalúrgicos.

Después de la fundación de Emporion, en el sector de la Palaiaipolis, donde debieron convivir y cohabitar griegos e indígenas, el enclave colonial experimentó un fuerte crecimiento que obligó a la creación de un segundo sector urbano, al sur de la hondonada portuaria. Este posterior núcleo urbano es denominado “Neápolis”, ciudad nueva, por Josep Puig i Cadafalch, el primer director de las excavaciones oficiales de Empúries iniciadas en el año 1908. Por ella entraron un sinnúmero de productos comerciales manufacturados del Mediterráneo oriental y central.

Por Empúries entró el uso de la moneda, siendo la primera ciudad de la península Ibérica que acuñó moneda a partir de mediados del siglo V a. C. Por Empúries se introdujo el uso cotidiano de los documentos escritos, como demuestran las cartas de plomo descubiertas en la ciudad. Por Empúries entraron usos, pautas culturales, modas e ideas procedentes

del Mediterráneo oriental que contribuyeron en gran medida a la transformación de los pueblos peninsulares de la Primera Edad del Hierro, dando nacimiento a lo que conocemos como “cultura ibérica”.

Las relaciones de Empúries con las colonias griegas de la Magna Grecia y con la misma Atenas fueron cada vez más intensas a partir de inicios del siglo V a. C., sin olvidar las estrechas relaciones con Massalia. Este hecho no implica, sin embargo, que Empúries mantuviera unas relaciones comerciales limitadas al universo cultural helénico. La misma razón de ser del emporio hace que este sea un lugar donde confluyen comerciantes, productos e ideas de todo el Mediterráneo. Las excavaciones han demostrado la fuerte relación comercial de Empúries con el mundo púnico-ebusitano, especialmente a partir de principios del siglo V a. C. Por otra parte, parece claro que los indiketes, los pobladores ibéricos de la zona empordanesa, estaban integrados no sólo en la vida de la ciudad, sino también en el propio entramado comercial griego.

No es casual tampoco que el puerto griego de Emporion fuera la base de penetración de las tropas romanas que desembarcaron en el año 218 a.C. en la península Ibérica, en el marco de la Segunda Guerra Púnica, y que supuso la conquista y la romanización de Hispania. Los comerciantes itálicos habían canalizado durante todo el siglo III a. C., sus productos comerciales a través de los intermediarios griegos de Emporion y tenían, por tanto, un conocimiento previo preciso de las características y situación estratégica de la ciudad. A partir de principios del siglo II a. C., una vez creadas las provincias hispanas de la Citerior y la Ulterior y sofocada la gran rebelión indígena en el 195 a. C., Roma dejó una instalación militar permanente en el solar emporitano. Este campamento militar fue el origen de la ciudad romano-republicana de Empúries, creada en la primera mitad del siglo I a.C. Roma mantuvo la independencia política y administrati-

va de la ciudad griega de Emporion, formada por la Palaiaipolis y la Neápolis, hasta el último cuarto del siglo I a. C., momento en el cual se creó el “municipium Emporiae”, siendo la ciudad griega absorbida por la ciudad romana e iniciándose un proceso histórico común, en el cual el elemento indígena también fue asimilado hasta su completa absorción por la cultura romana en el siglo I d.C.

El carácter comercial abierto y de sincretismo cultural de la ciudad de Empúries, donde confluyeron culturas y personajes de diferentes procedencias a lo largo de los siglos y donde los procesos de culturización social fueron constantes, está perfectamente demostrado por las evidencias epigráficas que han proporcionado las excavaciones arqueológicas. **(Museu d'Arqueologia de Catalunya, Empúries)**

Este privilegiado emplazamiento lleno de historia es la cuna de la cultura actual y el único yacimiento greco-romano de toda la península, por este motivo conservar y enriquecer este legado es uno de los principales objetivos del Hostal.

En 1907 aparece la primera construcción originaria del actual Hostal Empúries, entonces llamado Villa Teresita, con el fin de dar alojamiento a los primeros arqueólogos, que dirigidos por Puig i Cadafalch, emprendieron los trabajos de excavación y recuperación de los restos del yacimiento greco-romano. A raíz de estos hechos históricos, el Hostal se convirtió a principios del siglo XX en un referente como precursor del turismo en esta zona, incluso antes de ser acuñada con el término de Costa Brava.



Antiguo Hostal Empúries denominado Villa Teresita.

1.3. EMPLAZAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO

Frente al Hostal y a pocos metros de las ruinas de Empúries se encuentra la playa de El Portitxol. Su fina arena dorada y aguas tranquilas así como los pinares que la rodean hacen de este paraje un marco incomparable para el disfrute de la naturaleza.

La playa se encuentra delimitada por formaciones rocosas a un lado y acanti-

lados a otro, y tiene una longitud de 230 metros y su pendiente de entrada al mar es poco pronunciada.

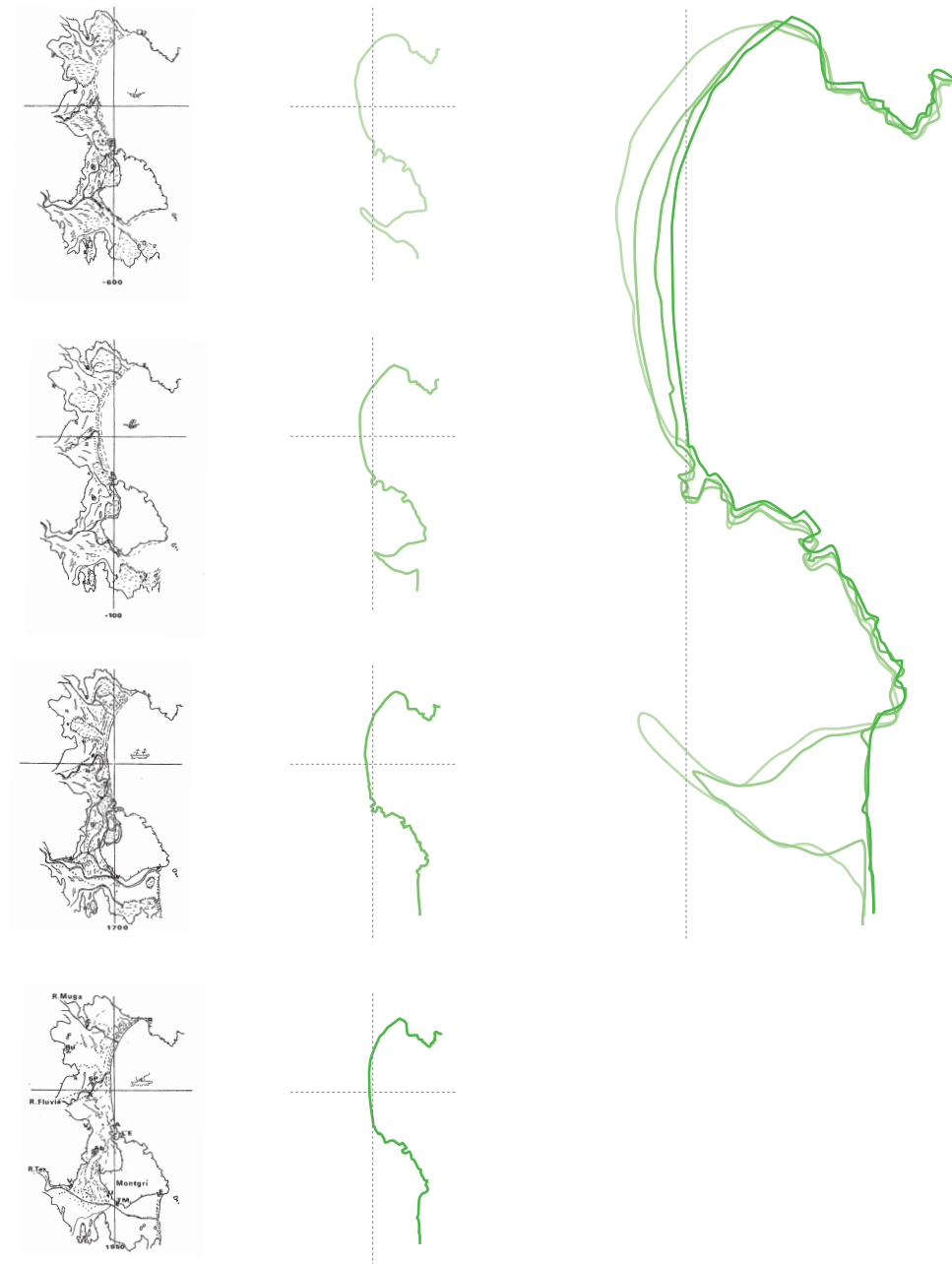
Desde la playa se accede al Paseo de Las Dunas, camino de 2,5 kilómetros que bordea la costa desde L'Escala hasta el pueblo medieval de Sant Martí d'Empúries.



Platja de Portitxol s/n
Ap. Correos 174.
17130 l'Escala, Girona, Spain
GPS: 42.13182400, 3.12234900

Al inicio de la colonización la costa se situaba más al interior y presentaba una morfología irregular con acantilados e islotes. Posteriormente se produjo una regularización de la costa, con un predominio de sedimentos arenosos. Este cambio se interpreta como

consecuencia de un descenso del nivel del mar y un cambio del uso del suelo. Esta regularización hacia el este conlleva una movilización de arenas hacia el sur, que a su vez puede relacionarse con los desplazamientos de los distintos núcleos de población de Empúries.



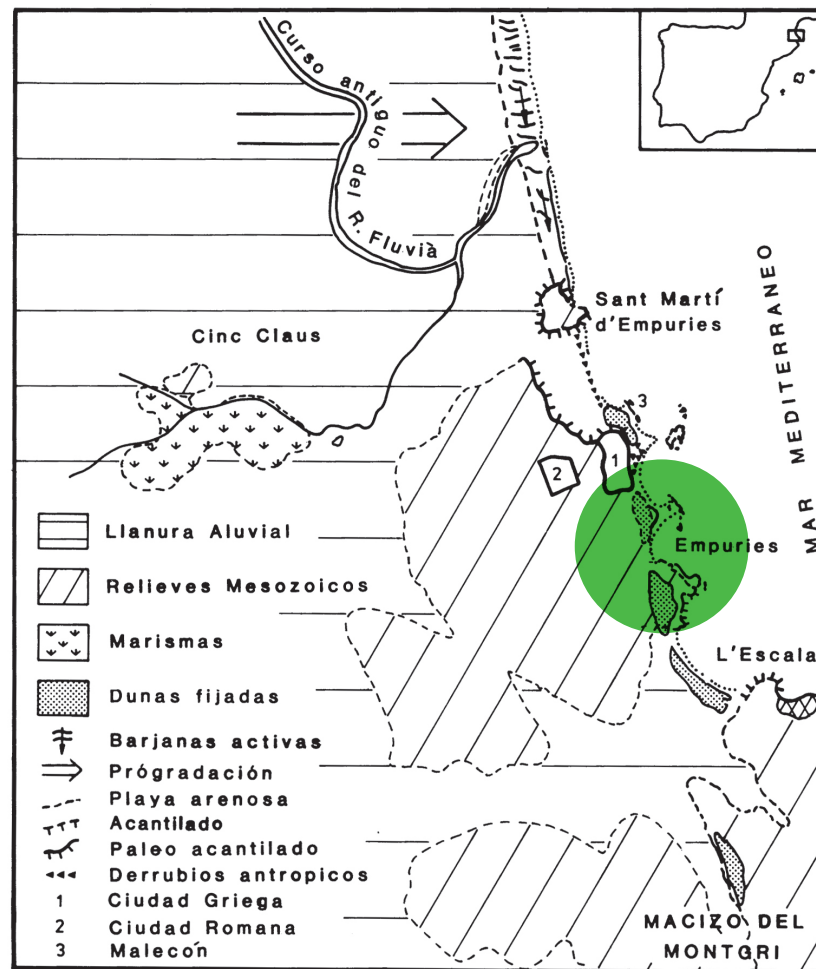
Evolución de la línea de costa en cuatro etapas:

- 600ac
- 100dc
- 1700
- 1950

Empúries está situada en la parte sur del golfo de Roses, sobre un promontorio rocoso de calizas mesozoicas. Desde la desembocadura del río Fluvià hacia el sur, la línea de costa tiene una configuración rectilínea, excepto en el extremo meridional donde queda anclada a los promontorios rocosos de las estribaciones septentrionales del macizo mesozoico del montgrí. La costa es de naturaleza arenosa, de suave pendiente y su trazado permite el desarrollo de dunas activas de tipo barhanas, en disposición perpendicular a la línea de costa que avanzan hacia el sur. Además de las

dunas, la zona que queda entre estas y la zona alta de mar, está constituida por una depresión, limitada generalmente hacia tierra por arrecifes, que queda inundada durante temporales marinos o grandes crecidas. A partir de Sant Martí d'Empúries hacia el sur se alterna la costa acantilada, con pequeñas islas y rocas " champignon" y pequeñas calas arenosas. Hacia el interior cabe destacar la presencia de marismas en avanzado estado de desaparición y lagunas correspondientes a antiguos canales fluviales abandonados.

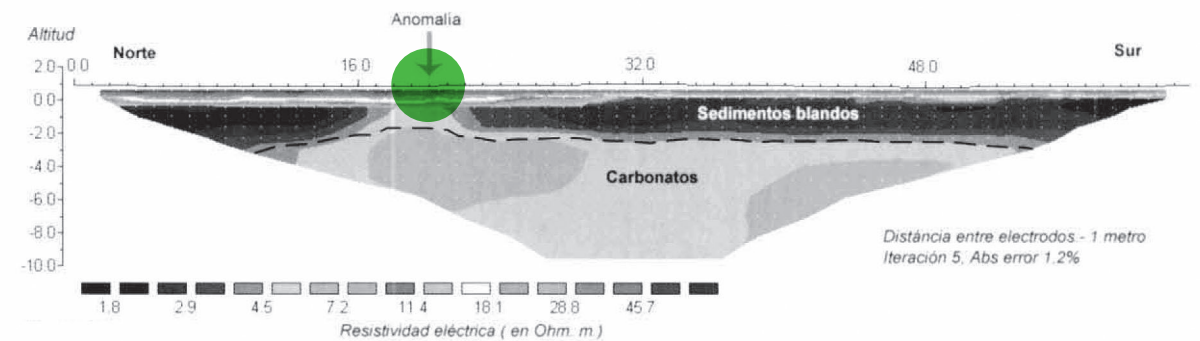
Características geomorfológicas del entorno de Empúries



Los sondeos efectuados en las inmediaciones del asentamiento arqueológico y la observación detallada del talud excavado en los materiales mesozoicos, donde está situado el Hostal Empúries, aportan criterios precisos sobre la interpretación geomorfológica y la evolución de la costa.

Todo este desarrollo de la costa se tuvo en cuenta a la hora de ejecutar la cimentación de la ampliación del Hostal Empúries. La mayoría de las cimentaciones consisten en zapatas aisladas de hormigón armado, utilizando la menor cantidad de acero posible para cumplir con los criterios de sostenibilidad. El canto de las zapatas no es muy elevado debido a que la estructura que deben soportar no es excesiva y a la naturaleza calcárea del terreno.

Este talud de calizas mesozoicas tiene un frente casi vertical y presenta fenómenos de biocorrosión por fauna marina a diferentes niveles. Se considera que se trata de un antiguo acantilado. Sobre un substrato de arenas marinas, que pueden llegar hasta + 1m, se desarrollan localmente arcillas orgánicas finamente estratificadas que corresponden a medios lagunares. Estos últimos sedimentos alcanzan cotas de + 0,5m. Por encima de esta secuencia relacionada con el mar, se desarrollan formaciones eólicas, que incluyen fragmentos de cerámica postromana.



Perfil geofísico de la zona costera próxima al hostal Empúries

2.0.

PRESENTACIÓN HOSTAL EMPÚRIES

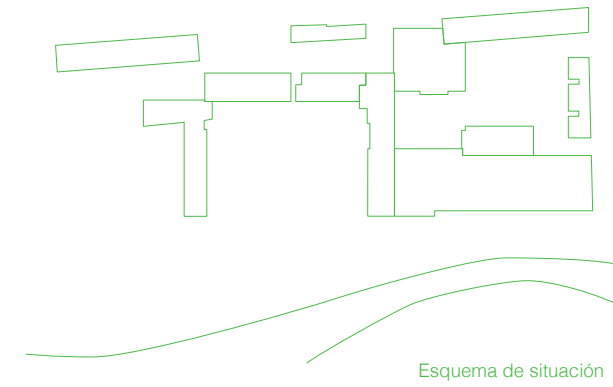
- 2.1. HOSTAL EMPÚRIES
- 2.2. EDIFICIO ANTIGUO
- 2.3. HABITACIONES 1-2
- 2.4. HABITACIONES 3
- 2.5. LOCAL 1
- 2.6. LOCAL 2
- 2.7. LOCAL 3
- 2.8. SALA DE REUNIONES
- 2.9. HALL
- 2.10. SPA

2.1. HOSTAL EMPÚRIES

El Hostal Empúries está situado sobre una superficie de aproximadamente 9600 m². Pese a esa gran extensión, el Hostal está perfectamente integrado en el paisaje, creando una estrecha relación con el entorno y con el medio ambiente que le rodea.

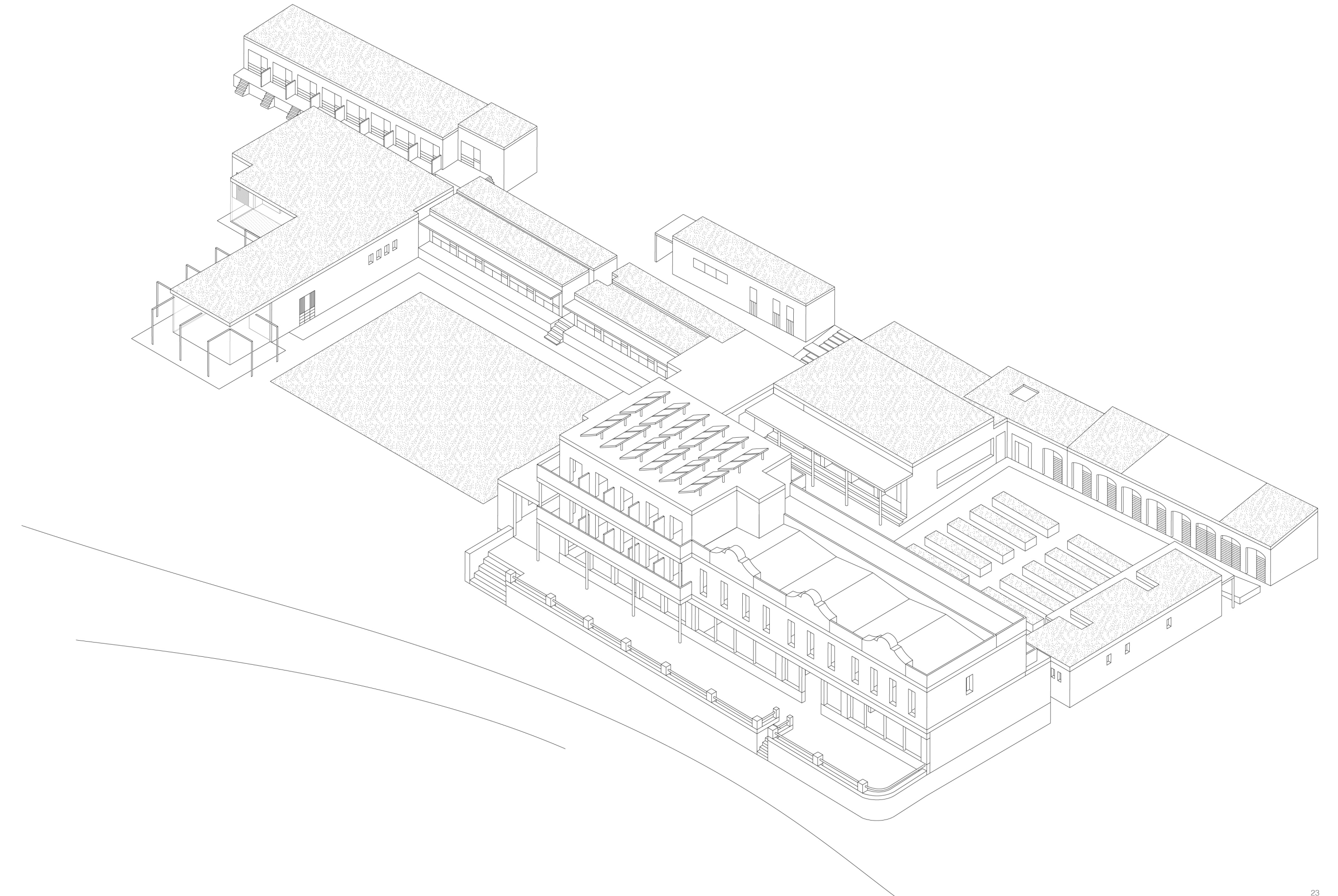
Está constituido por un total de diez pequeñas edificaciones destinadas a distintos usos. El conjunto está formado por tres bloques de habitaciones, tres locales, el hall, una sala de reuniones y el spa. Todas ellas de nueva construcción y ejecutadas siguiendo los requisitos exigidos por la certificación LEED y llevando a cabo la filosofía del Cradle to Cradle. El décimo edificio es el antiguo hotel de Villa Teresita.

Debido a la dimensión y la forma del solar en el que está situado, tiene la mayoría de sus fachadas principales orientadas hacia el Este, hacia la playa del Portitxol. De esta orientación se han aprovechado los mayores beneficios bioclimáticos posibles.



Esquema de situación

Arriba: Entrada principal del Hostal Empúries
Abajo: Vista aérea de la playa del Portitxol



2.2. EDIFICIO ANTIGUO

Construido en el año 1907 para albergar a los primeros arqueólogos que estudiaron las ruinas d'Empúries. Antiguamente era conocido como Villa Teresita y fue el primer hotel de la Costa Brava.

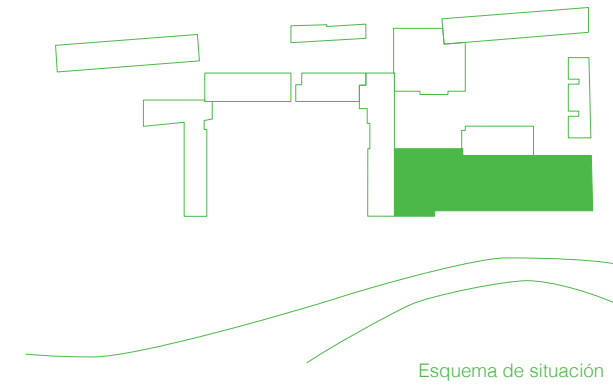
La intervención en cuanto a aspectos de sostenibilidad, que se hizo en este bloque, fueron orientadas a realizar los trabajos de reforma de la manera más eficiente posible y con materiales de decoración, que cumplieren con los criterios de Cradle to Cradle. Se mantuvo gran parte de la estructura original y solo se intervino en aquellos lugares en los que fue necesario.

El edificio está formado por una planta baja de 660 m², planta primera de 670m², planta segunda de 240m² y una planta de cubierta que ocupa toda la superficie del edificio.

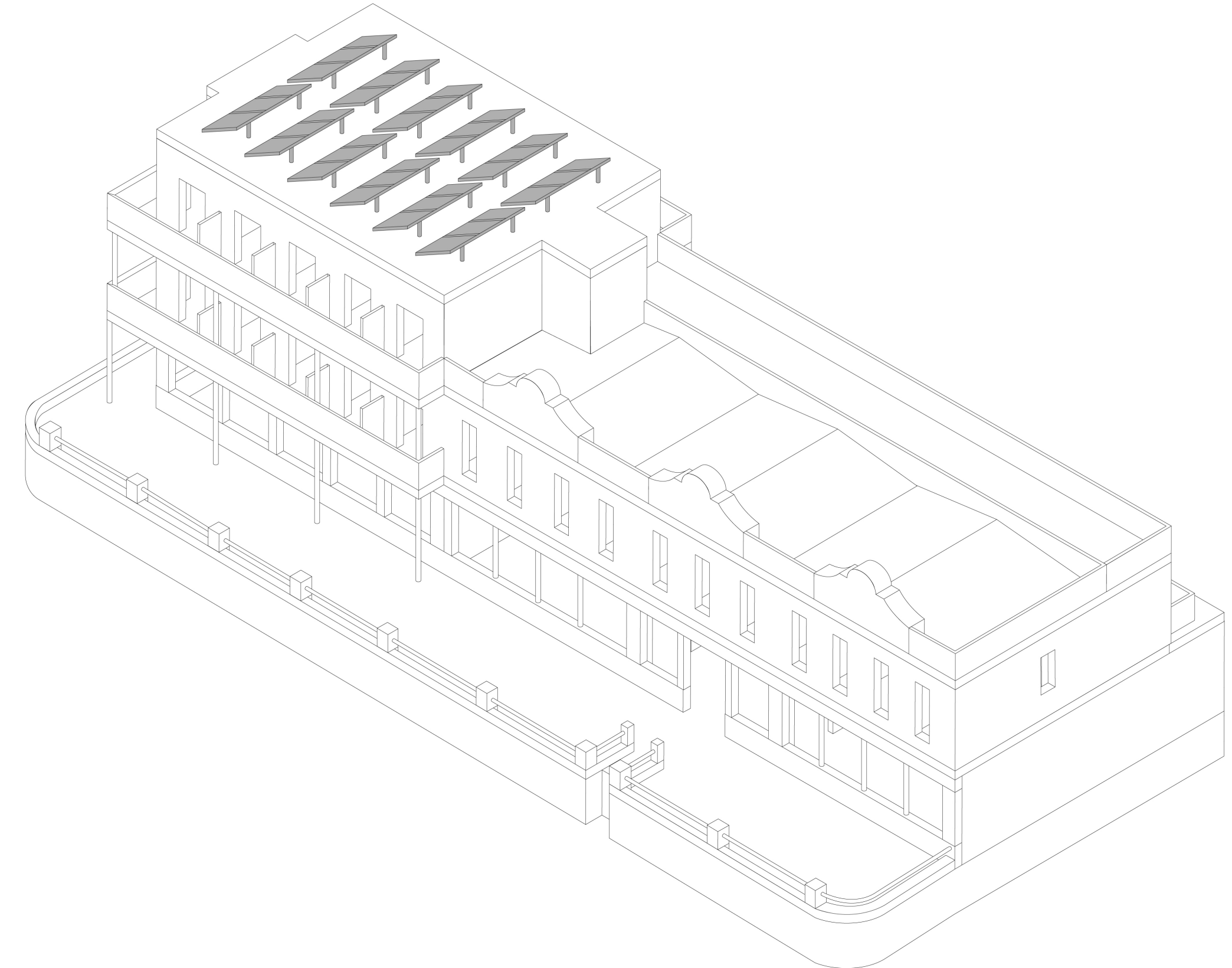
La planta baja está dedica mayormente al servicio de comedor. La sala principal está destinada al Restaurante y la zona frente al ventanal se usa para el servicio de desayunos y aperitivos. La distribución interior son despachos, aseos y salas de almacén. Lo que era la antigua recepción del hotel se utiliza hoy en día como zona de paso entre el exterior y el comedor principal. En la parte posterior del edificio se encuentra la nueva cocina, que está unida directamente al comedor.

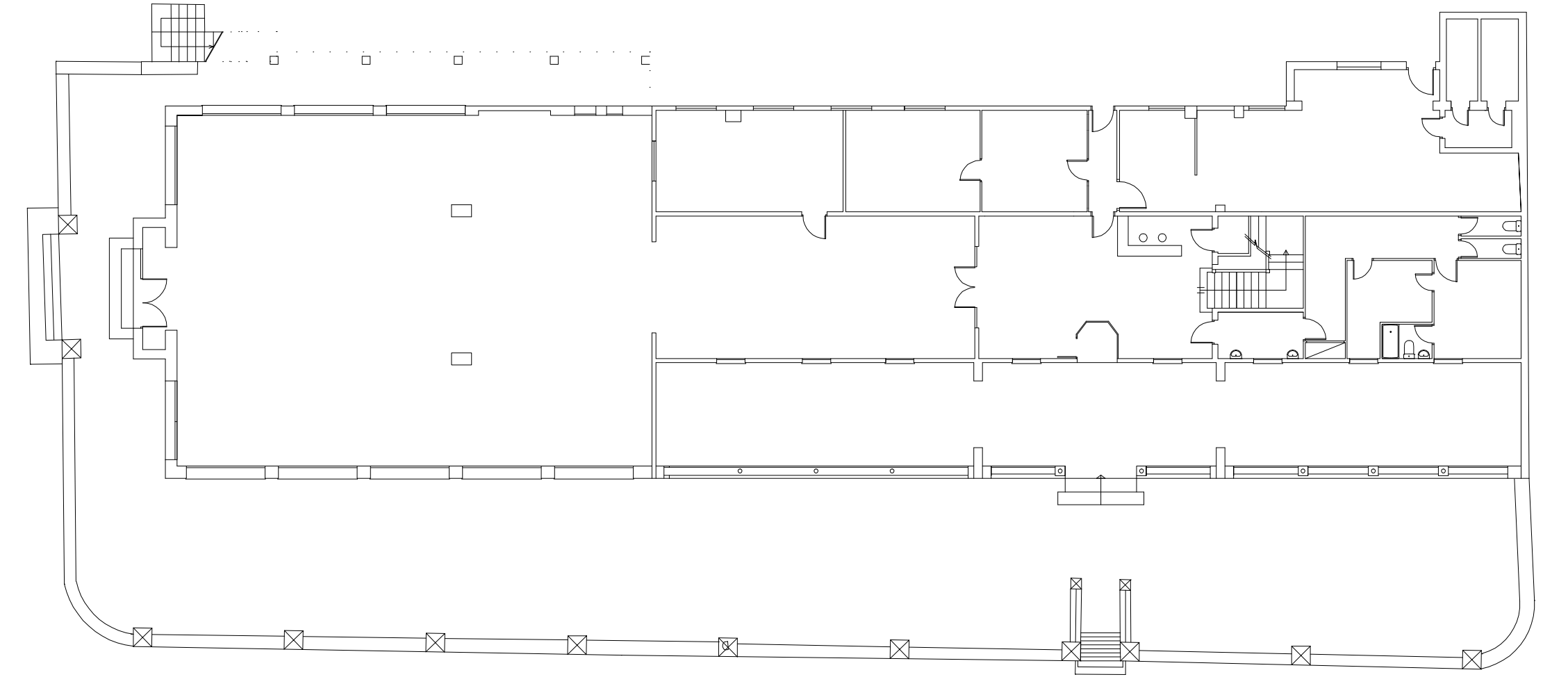
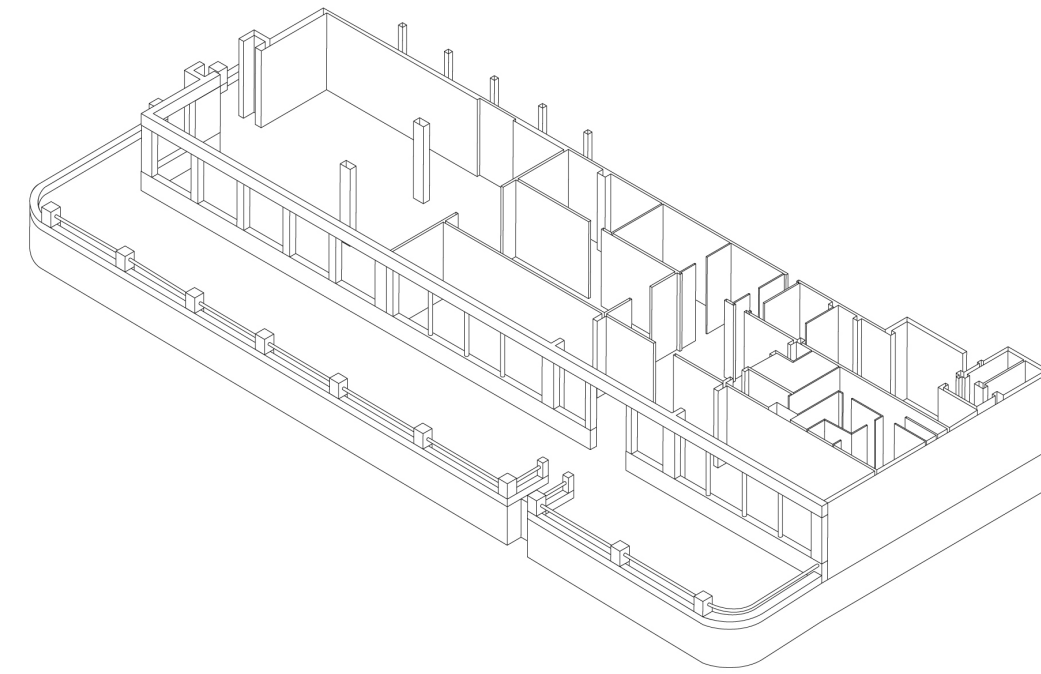
La primera y segunda planta del edificio están destinadas a las habitaciones, 28 en la primera y 10 en la segunda. Respecto al diseño original del edificio, se realizaron algunas modificaciones, pero la mayor parte de la distribución sigue intacta.

Toda la planta de cubiertas, 700m², están destinados a la colocación de placas solares para el almacenamiento de energía solar fotovoltaica.

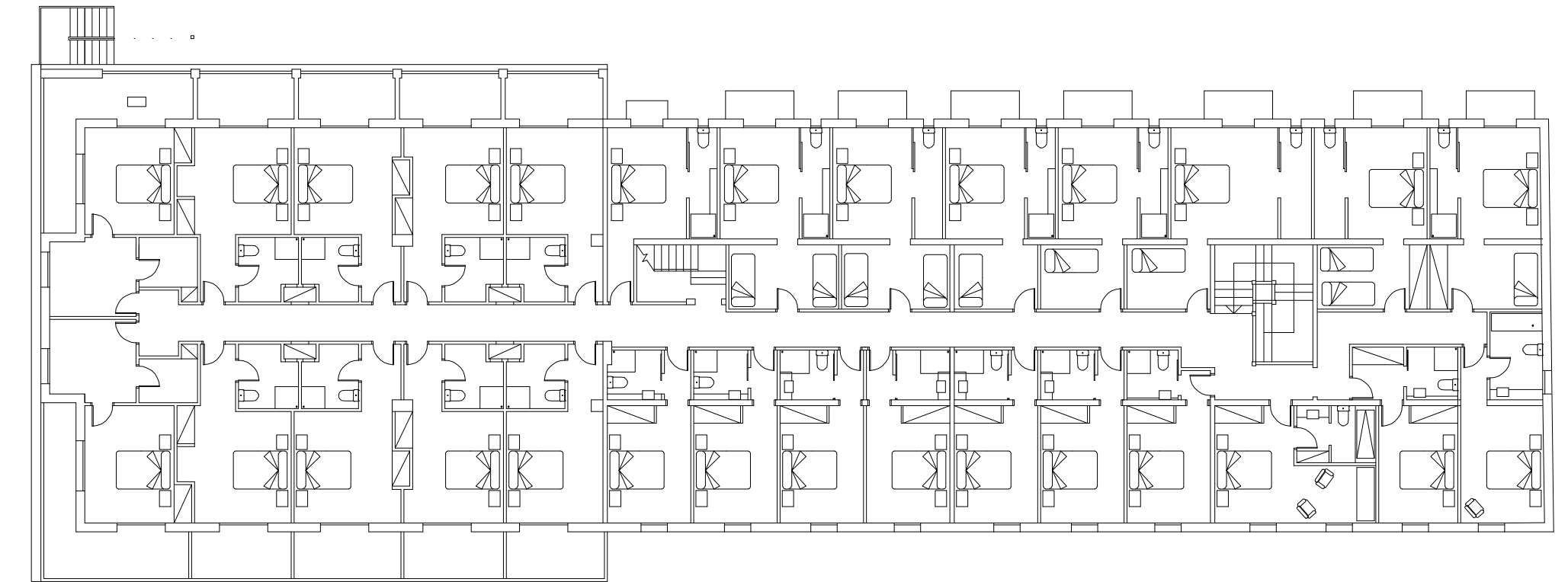
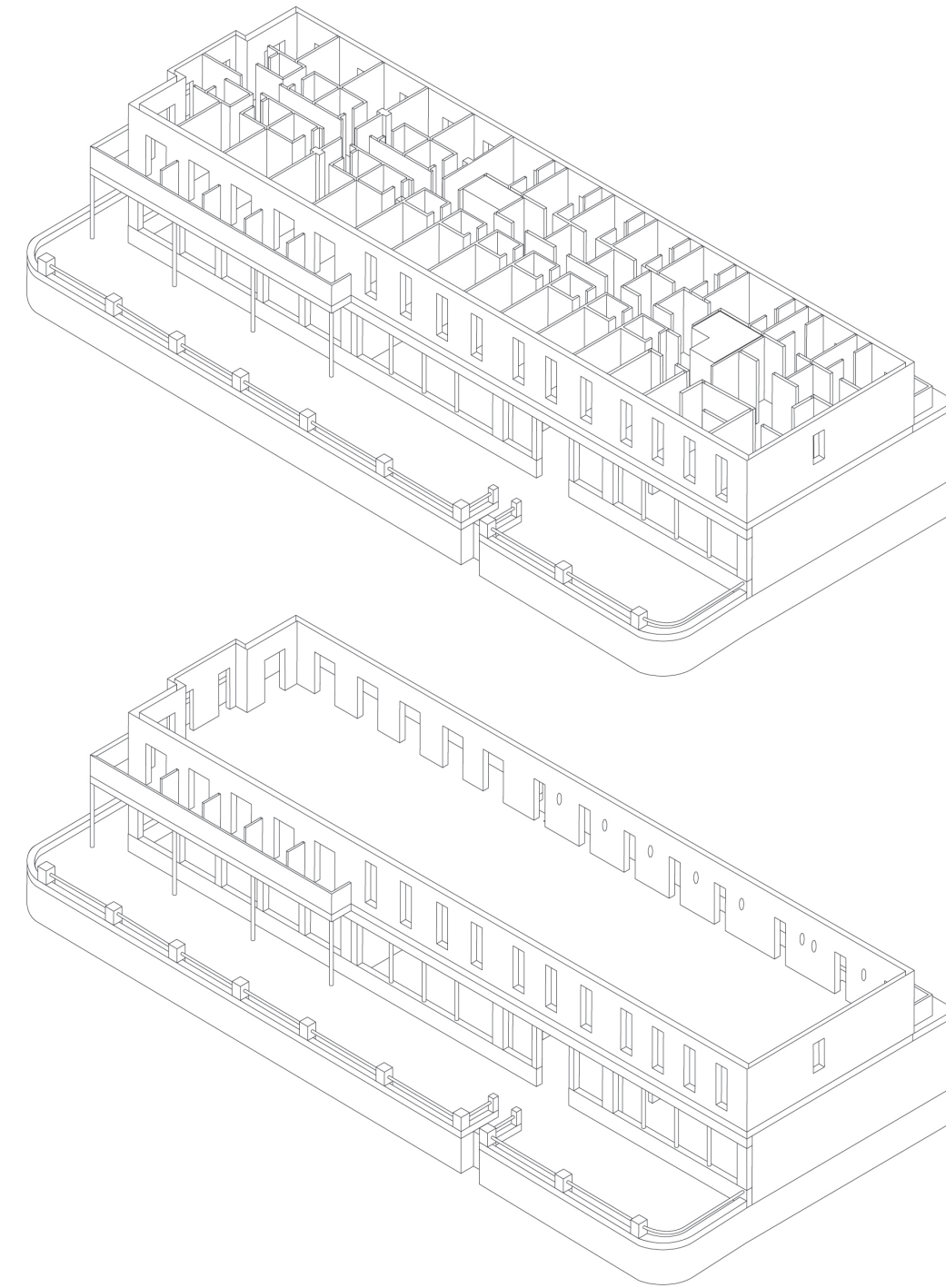


Arriba: Vista exterior del edificio antiguo del Hostal.
Abajo: Interior del edificio antiguo. Restaurante Portitxol..

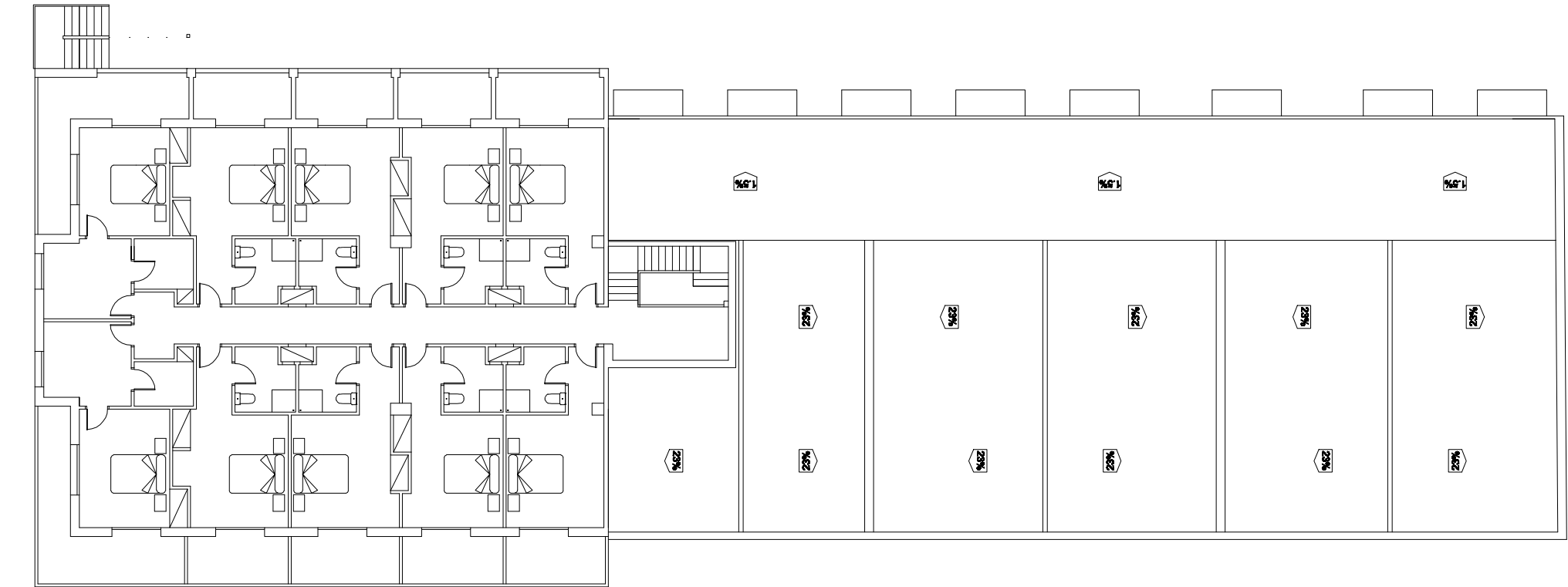
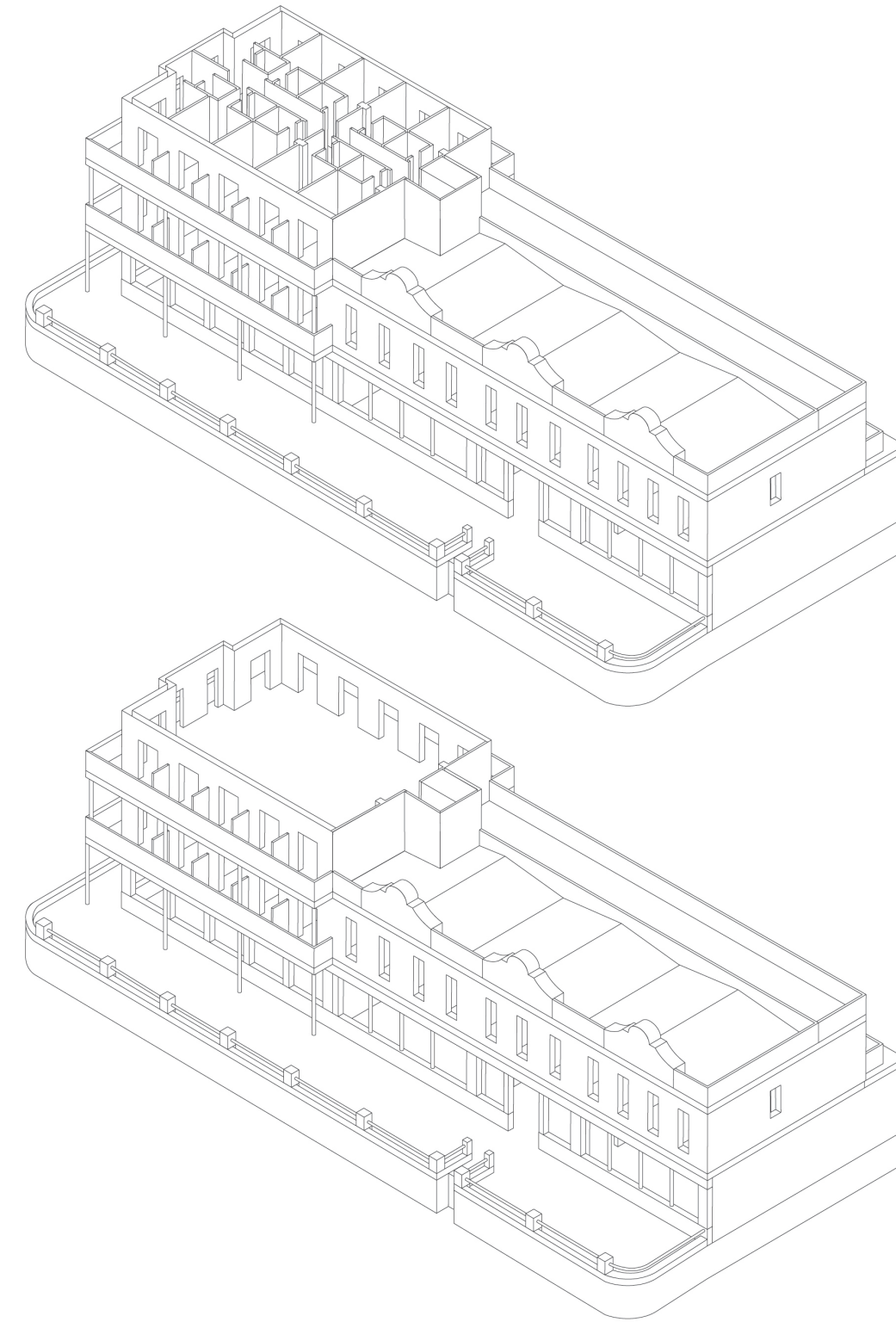




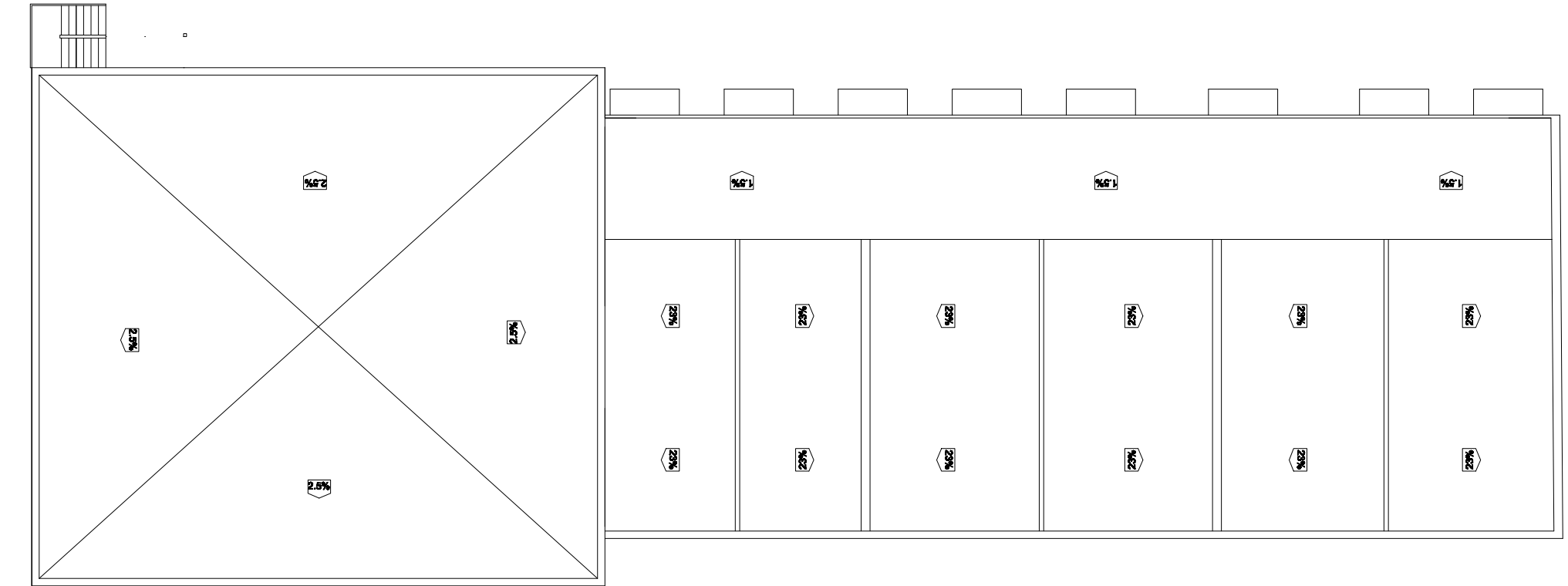
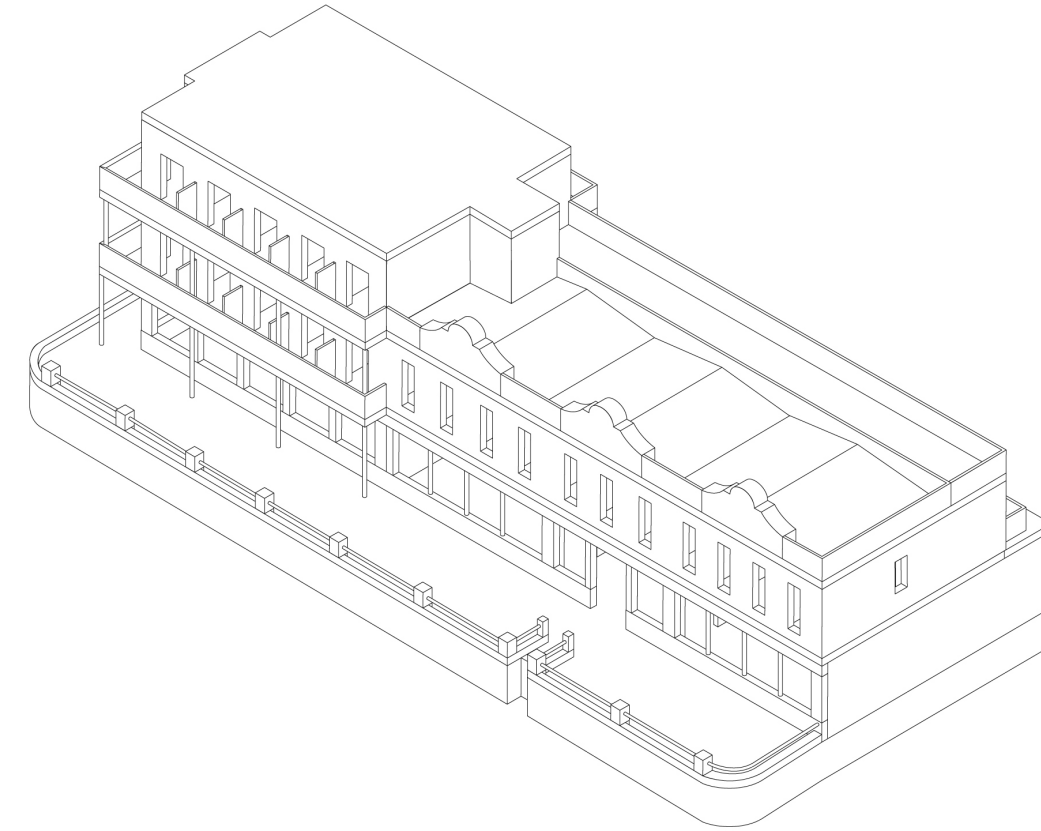
PLANTA BAJA
ESCALA 1:50



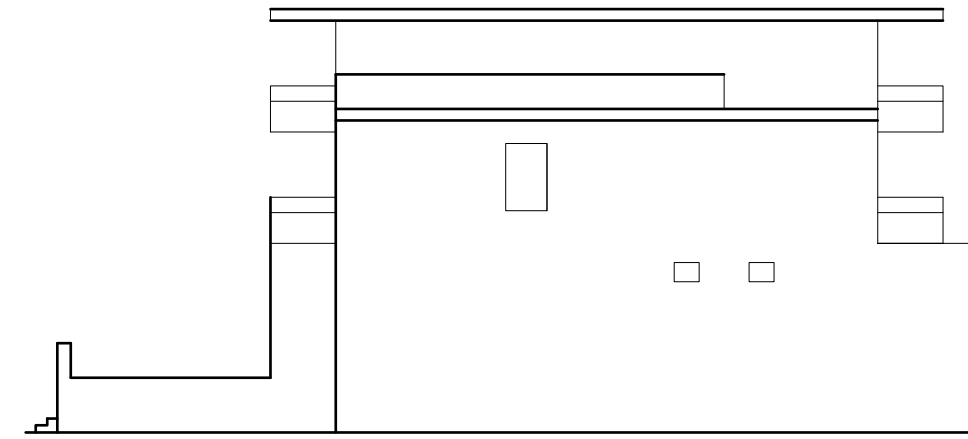
PLANTA PRIMERA
ESCALA 1:50



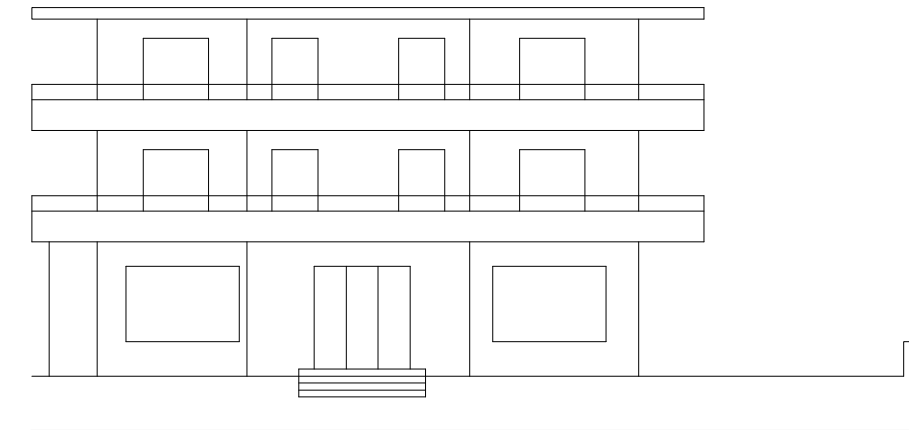
PLANTA SEGUNDA
ESCALA 1:50



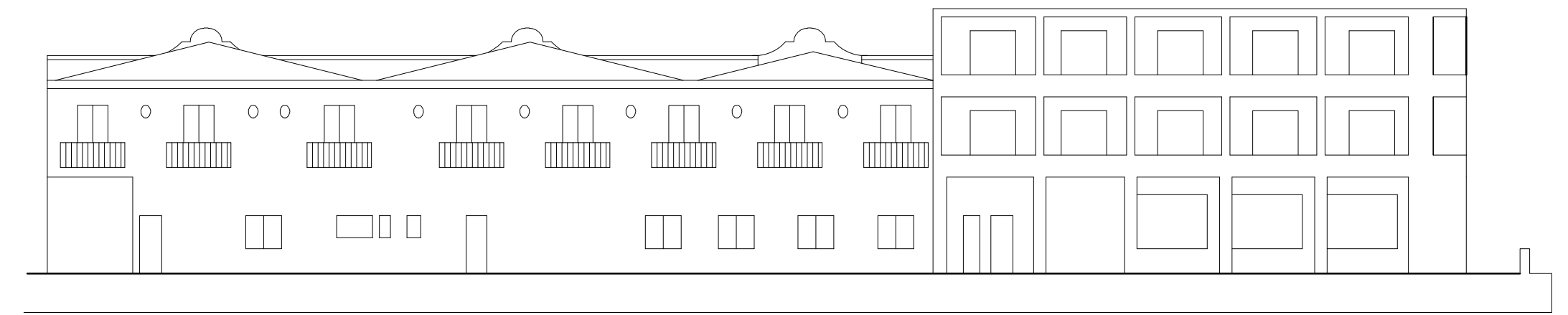
PLANTA CUBIERTA
ESCALA 1:50



FACHADA NORTE
ESCALA 1:50



FACHADA SUR
ESCALA 1:50



FACHADA OESTE
ESCALA 1:50



FACHADA ESTE
ESCALA 1:50

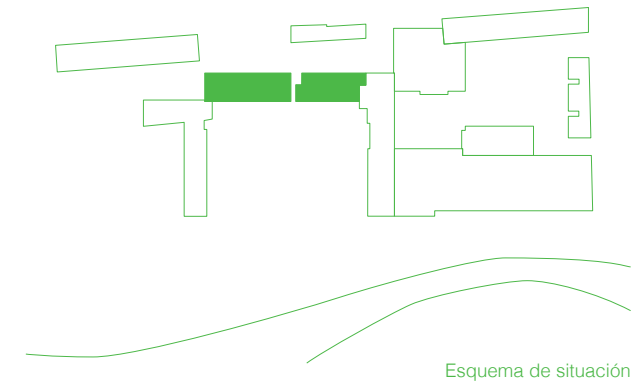
2.3. HABITACIONES 1-2

La nueva ampliación de habitaciones está formada por tres bloques diferentes. El primero de ellos consta de cinco habitaciones orientadas hacia el mar y hacia el jardín. En la parte posterior tienen acceso a una pequeña terraza privada con vistas al bosque que rodea al Hostal.

La superficie ocupada por estas habitaciones es de 270m², toda la construcción está realizada con elementos sostenibles y certificación de materiales Cradle to Cradle. Algunos de los materiales destacables que se han utilizado en la ampliación del Hostal Empúries son el hormigón celular Ytong para la ejecución de la estructura y la envolvente, y el acabado de las construcciones con una cubierta vegetal que favorece el confort interior de las estancias.

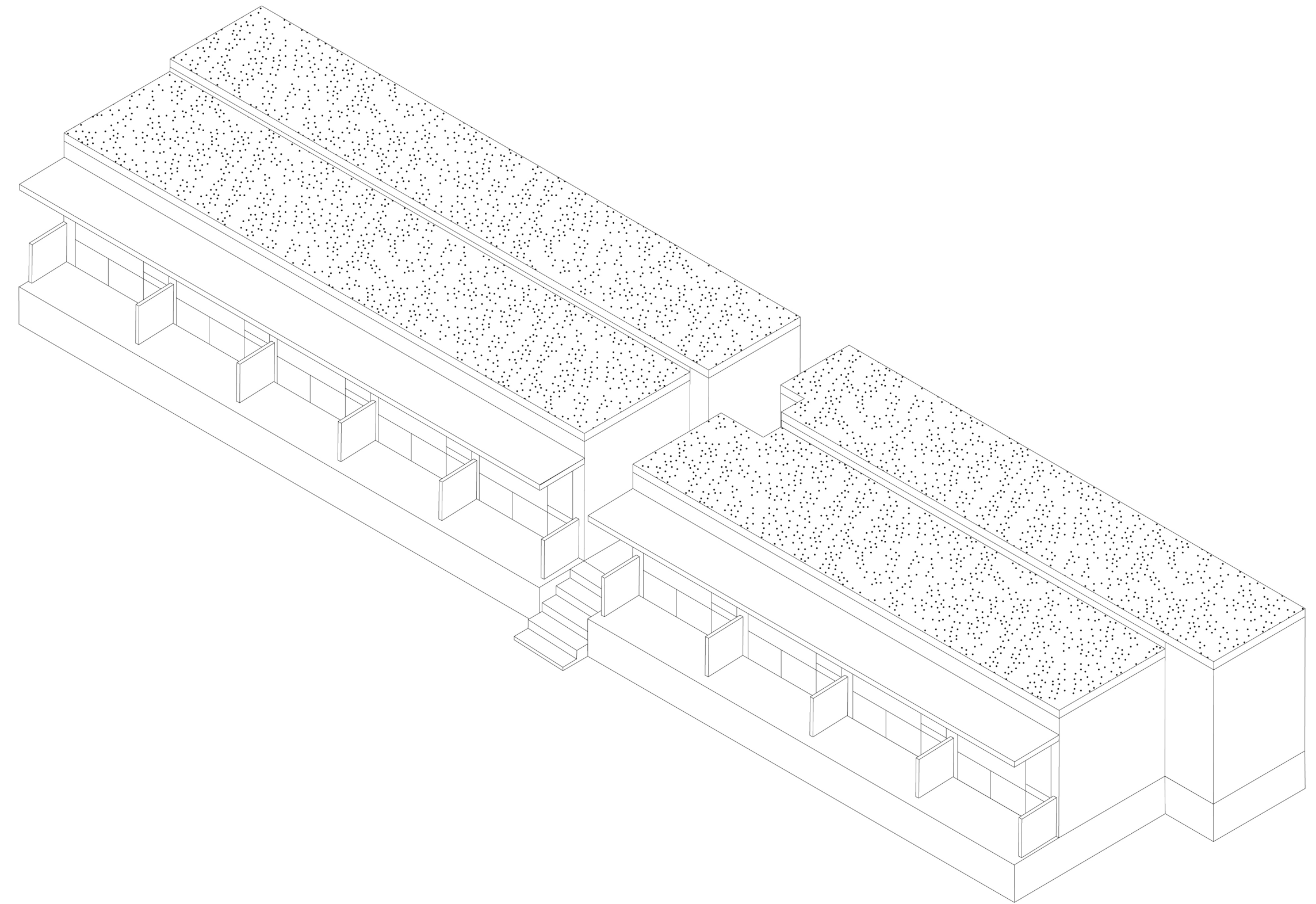
El segundo de los bloques de ampliación de habitaciones ocupa una superficie de 240m². Está formado por cuatro habitaciones con características similares a las del bloque 1, ya que ambos se encuentran muy próximos.

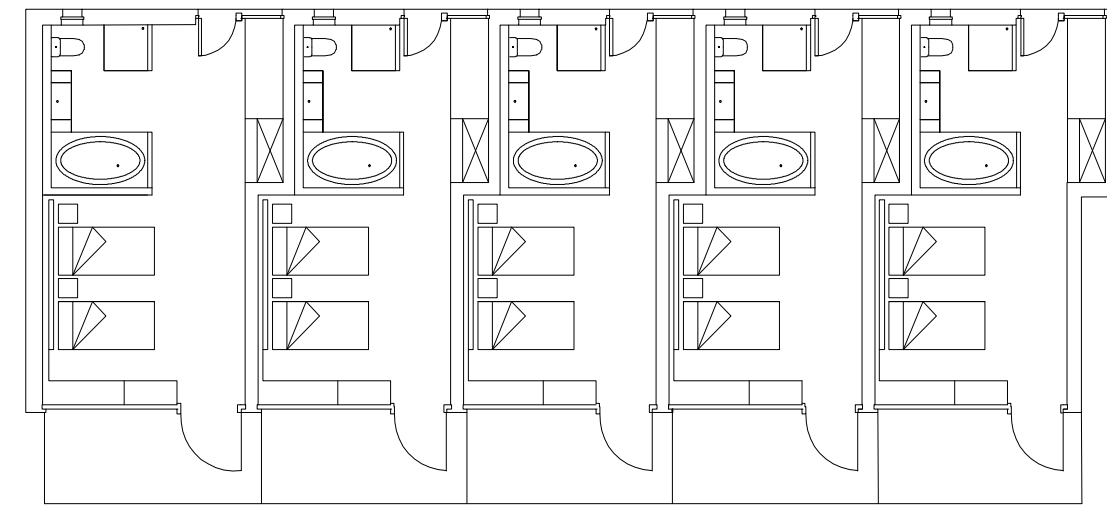
El interiorismo y el acabado de las habitaciones se ha realizado con una decoración muy cuidada. Al igual que el sistema estructural, la decoración también está inspirada en la utilización de materiales sostenibles, como el uso de madera certificada FSC para las vigas vistas, el bambú para los revestimientos horizontales y el mobiliario, o el acabado de las paredes con pinturas libres de compuestos orgánicos volátiles. El uso de estos materiales contribuye a crear un ambiente en el interior de las habitaciones 100% libre de humos.



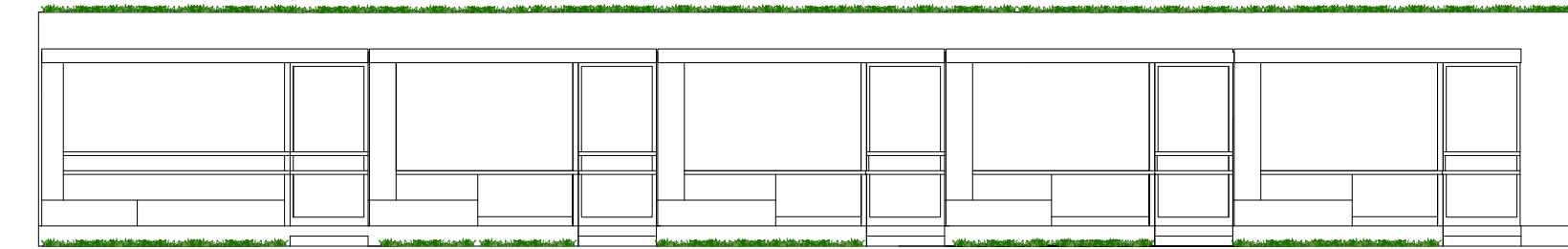
Esquema de situación

Terrazas traseras de los bloques de habitaciones 1 y 2.





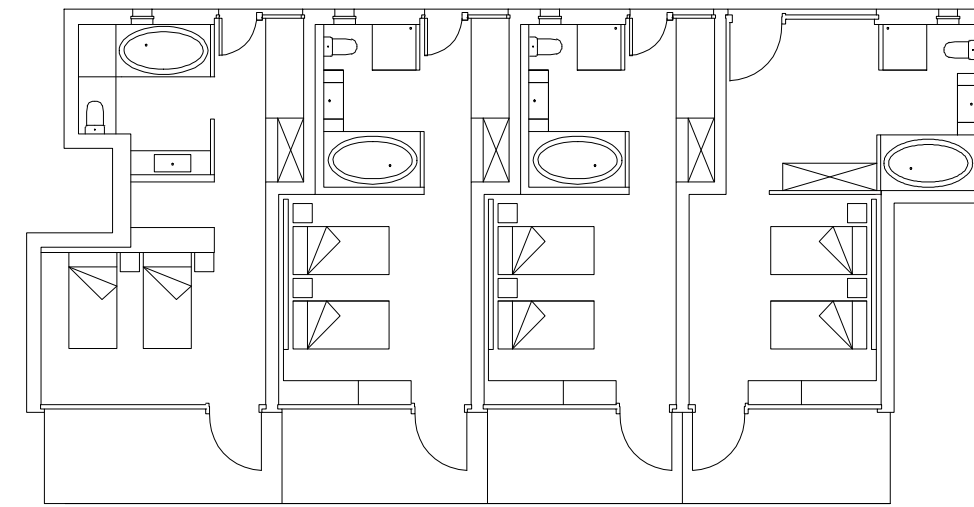
PLANTA BAJA HABITACIONES 1
ESCALA 1:40



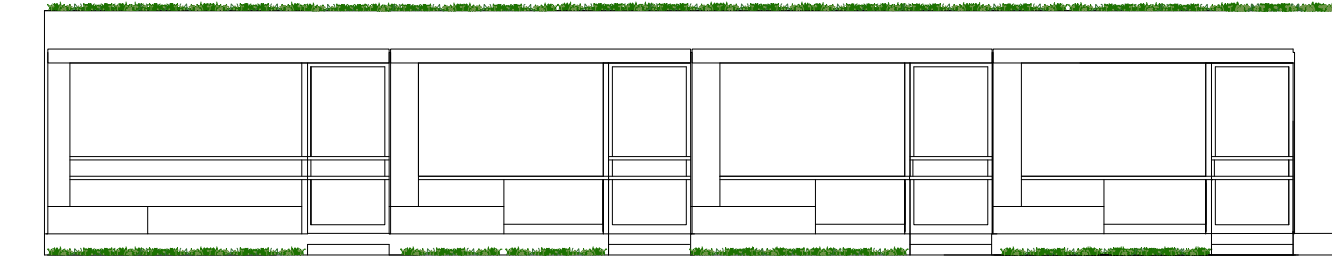
FACHADA ESTE HABITACIONES 1
ESCALA 1:30



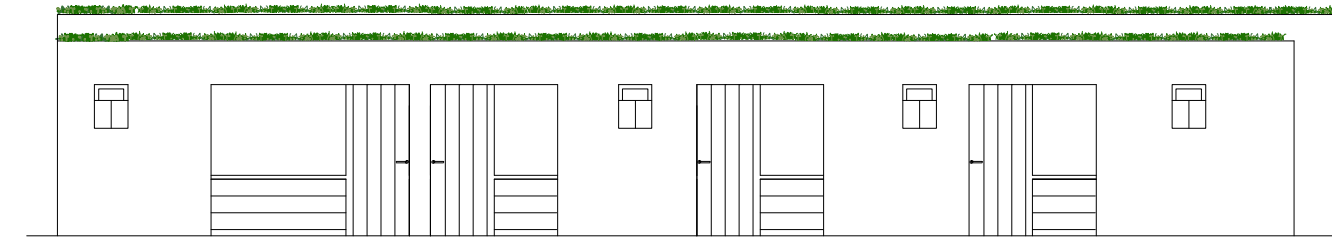
FACHADA OESTE HABITACIONES 1
ESCALA 1:30



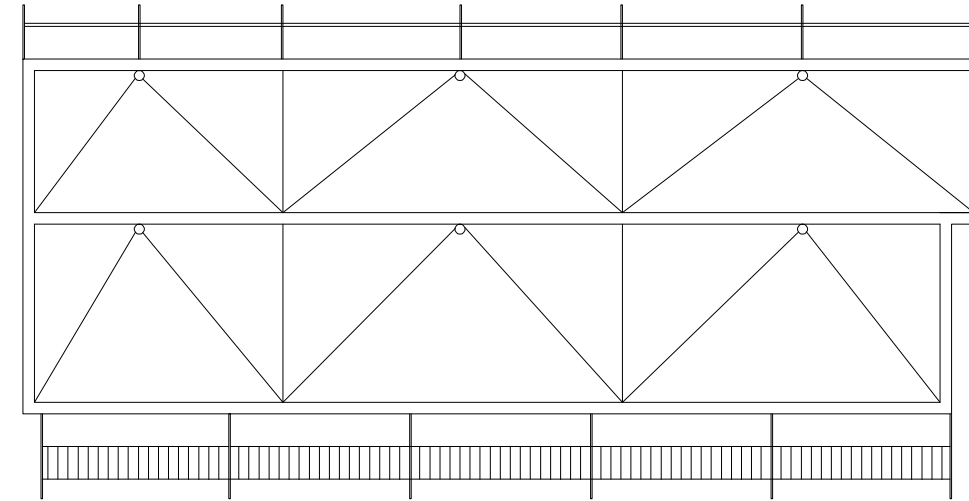
PLANTA BAJA HABITACIONES 2
ESCALA 1:40



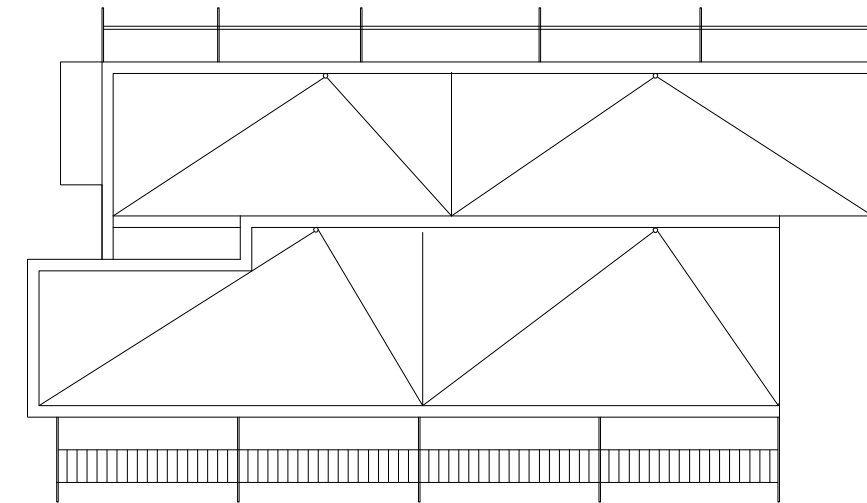
FACHADA ESTE HABITACIONES 2
ESCALA 1:30



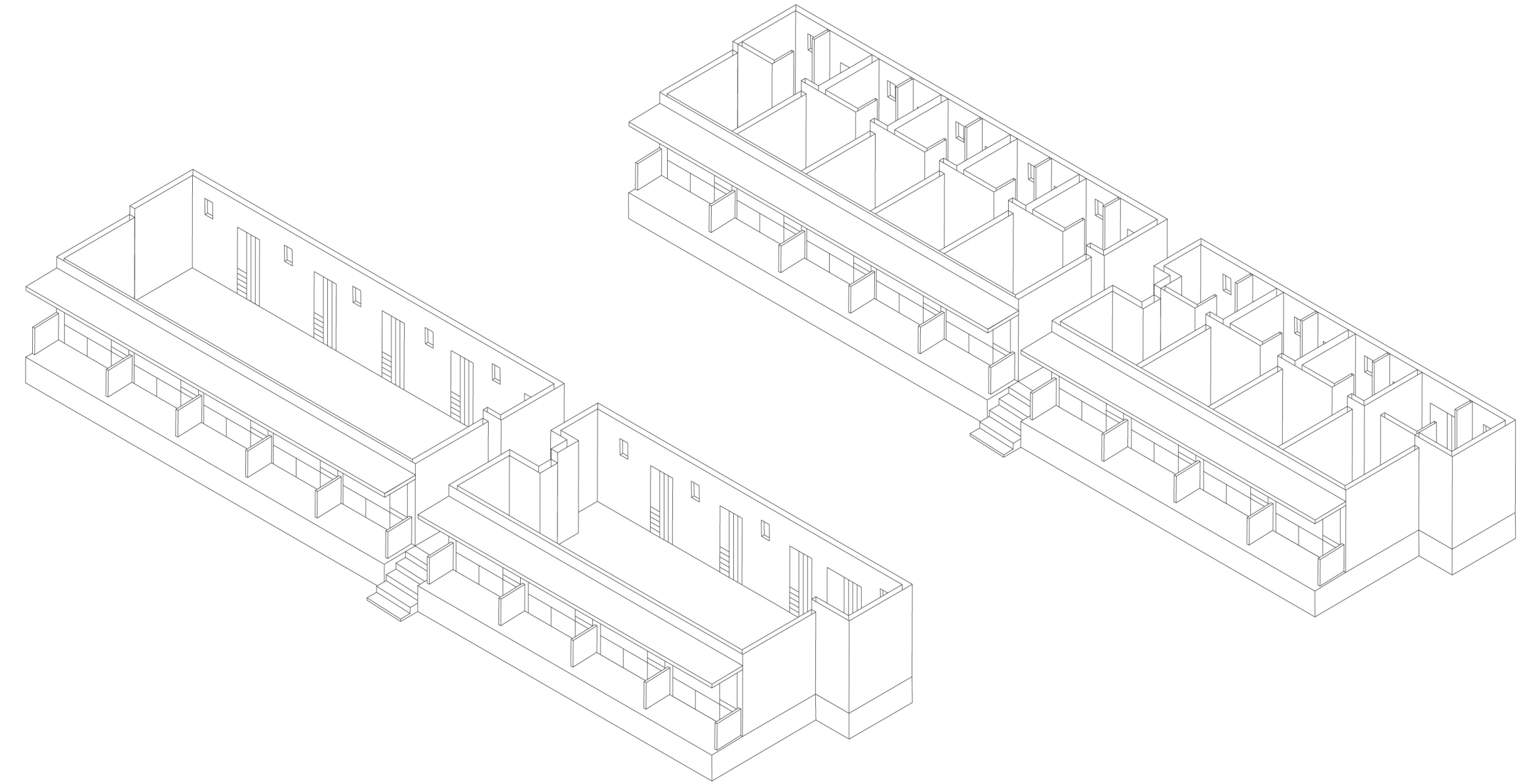
FACHADA OESTE HABITACIONES 2
ESCALA 1:30



PLANTA CUBIERTA HABITACIONES 1
ESCALA 1:50

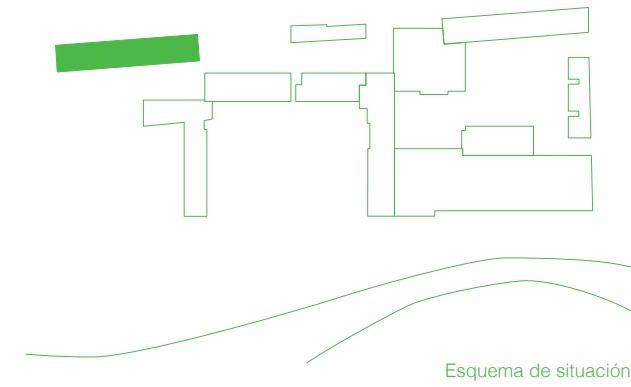


PLANTA CUBIERTA HABITACIONES 2
ESCALA 1:50



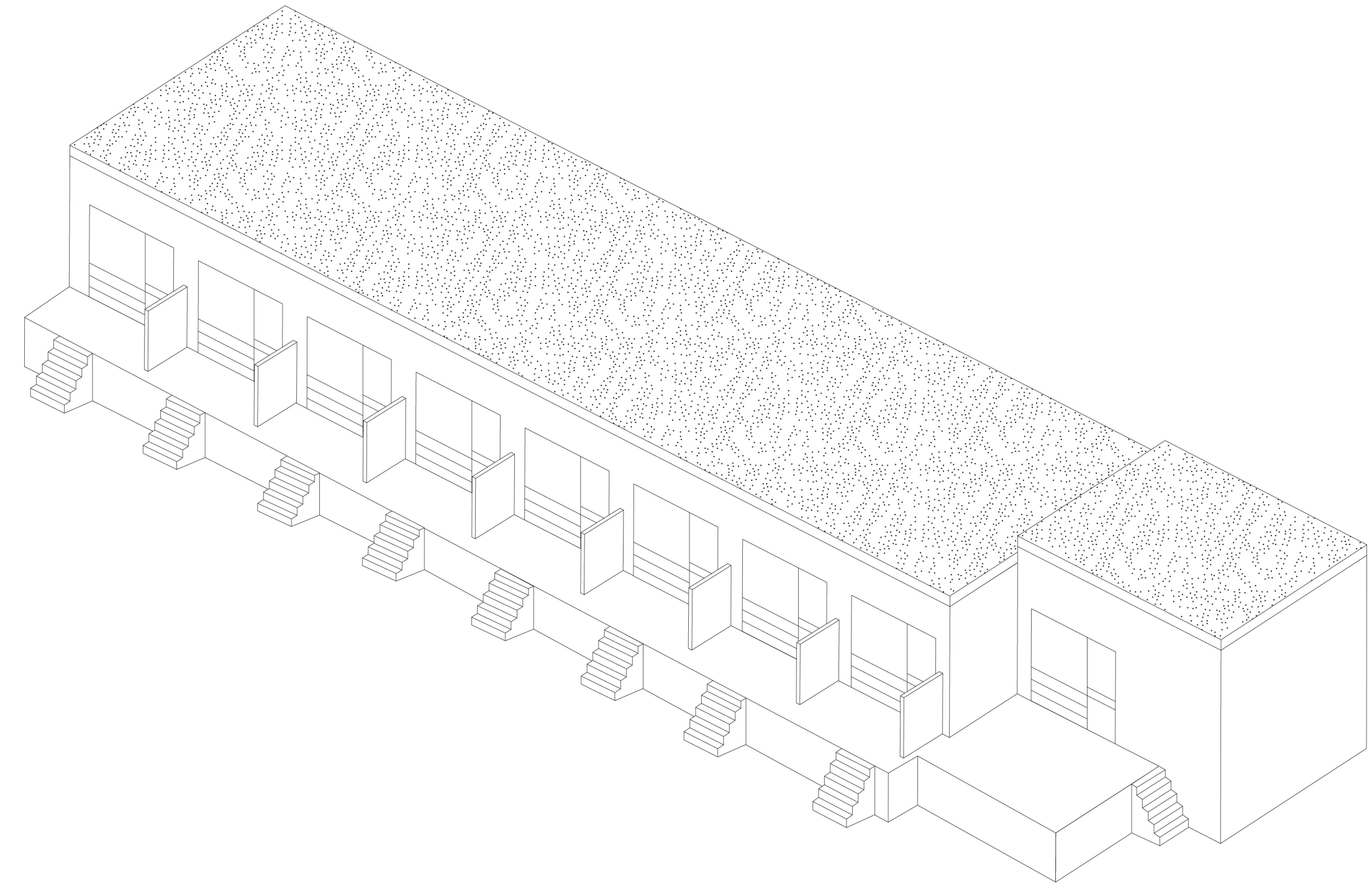
2.4. HABITACIONES 3

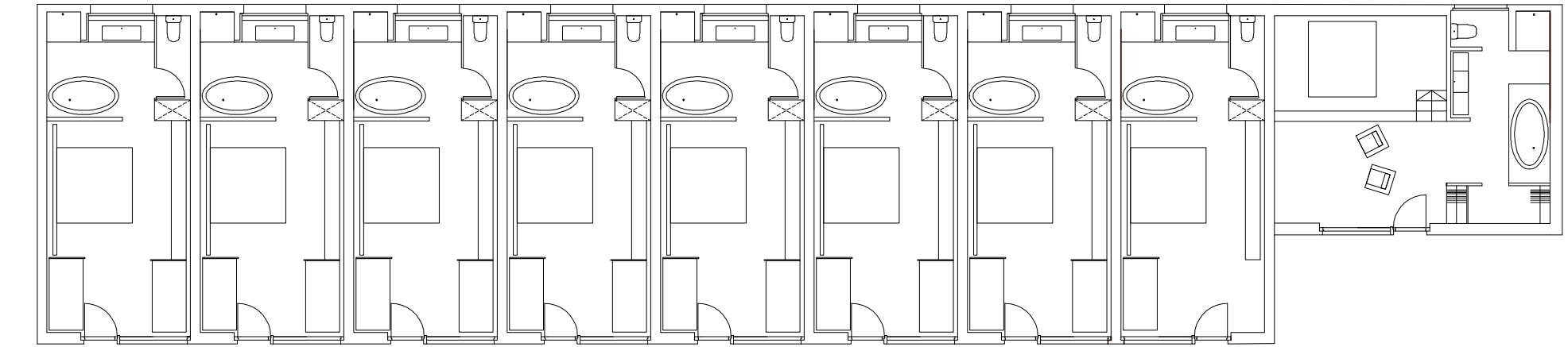
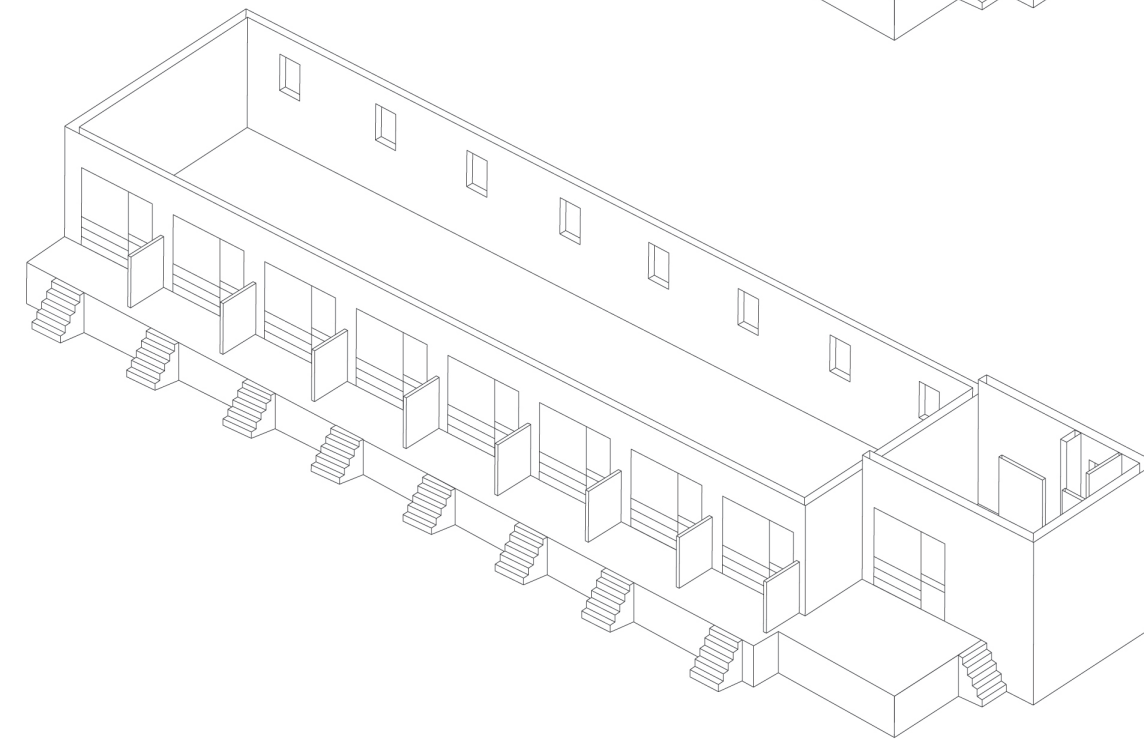
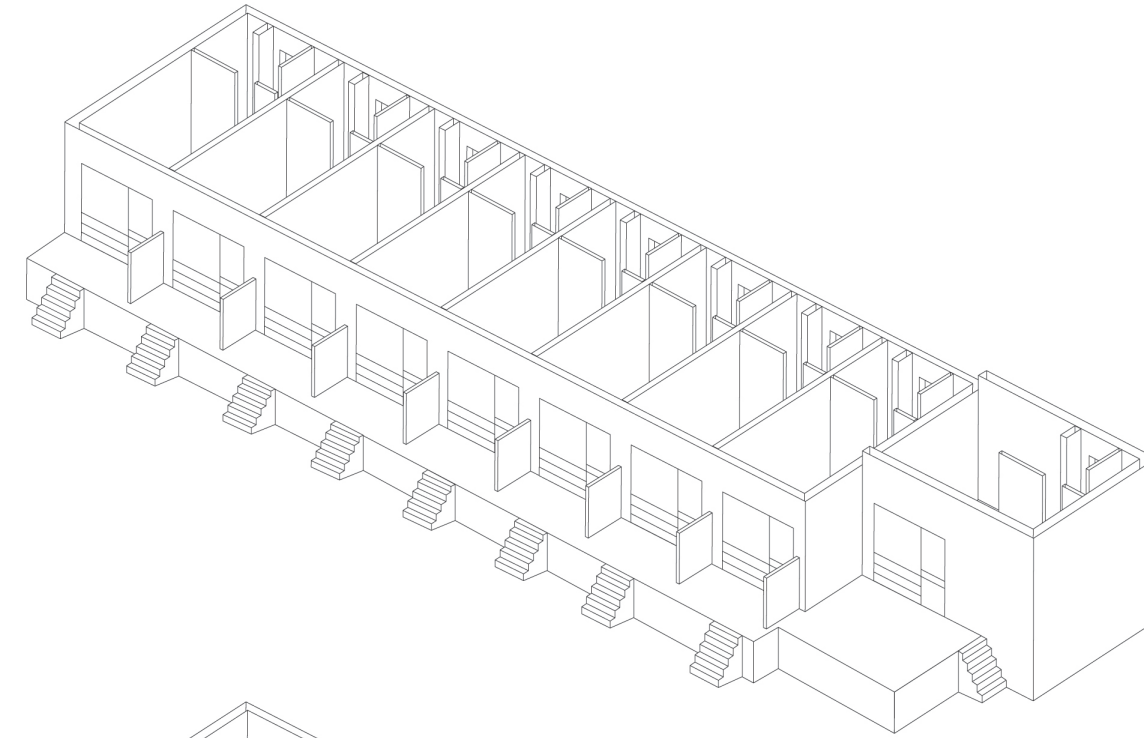
El último de los bloques de habitaciones se sitúa en la parte posterior del Spa. Ocupa una superficie de 370m² y está formado por un total de 9 habitaciones. La superficie de estas, es algo menor que las que ocupan el bloque 1 y 2, pero poseen las mismas características. Su orientación también da al mar y al bosque, sin embargo, no disponen de terraza privada en la parte posterior. Se sitúan en una zona algo más alejada de las estancias principales del Hostal, favoreciendo una relación más aislada del resto del conjunto.



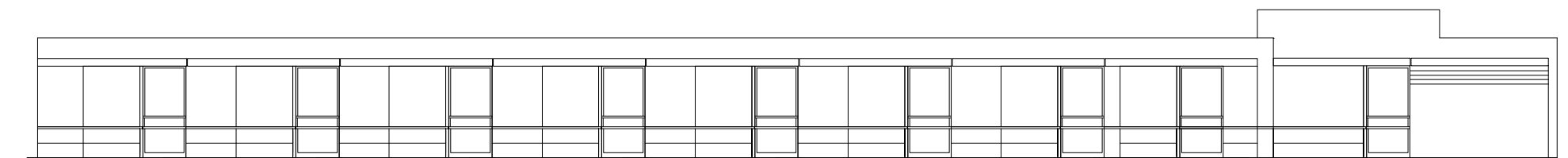
Esquema de situación

Interior de una de las habitaciones del bloque 3.





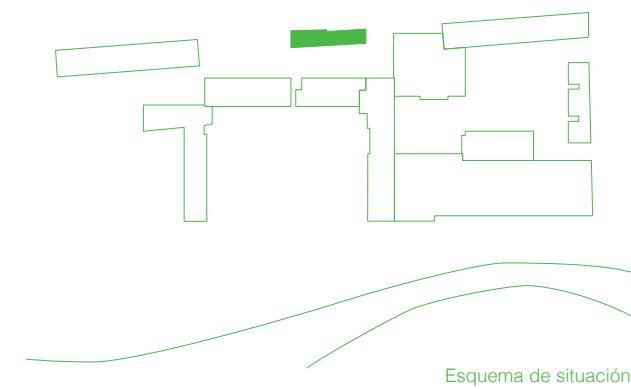
PLANTA BAJA
ESCALA 1:40



FACHADA ESTE
ESCALA 1:40

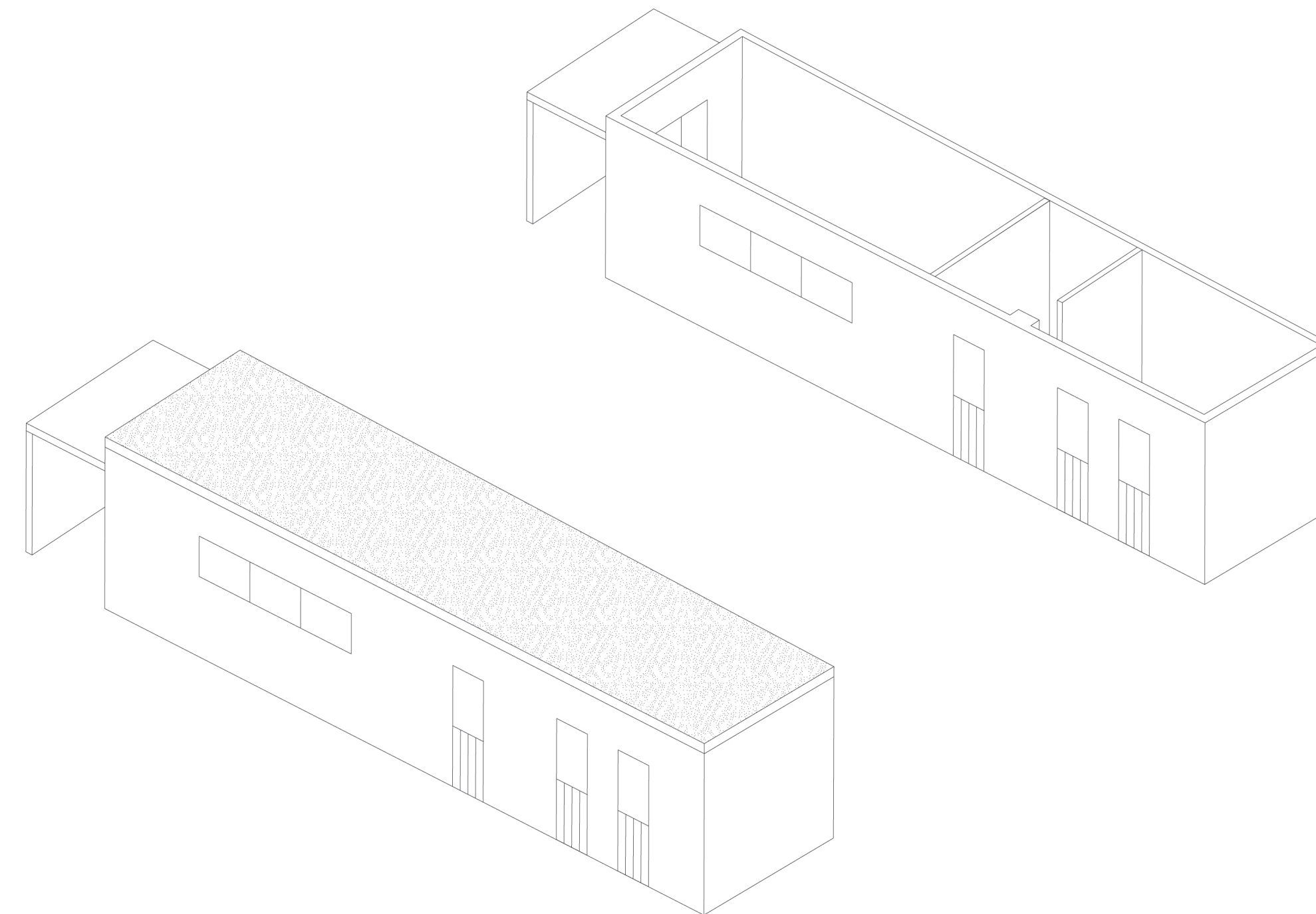
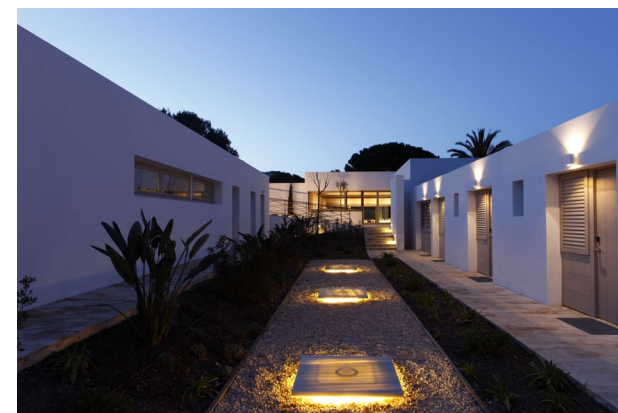
2.5. LOCAL 1

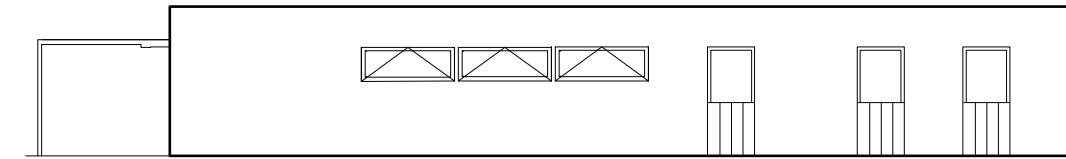
Superficie de 112m² destinados a una habitación de grandes dimensiones, un lavadero y un almacén. Se sitúa detrás del bloque de habitaciones 2 y tiene vistas al bosque y al jardín del Hostal.



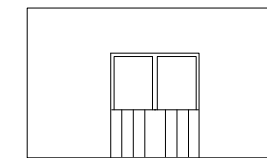
Esquema de situación

Jardín privado del Hostal Empúries. A la izquierda, local 1.

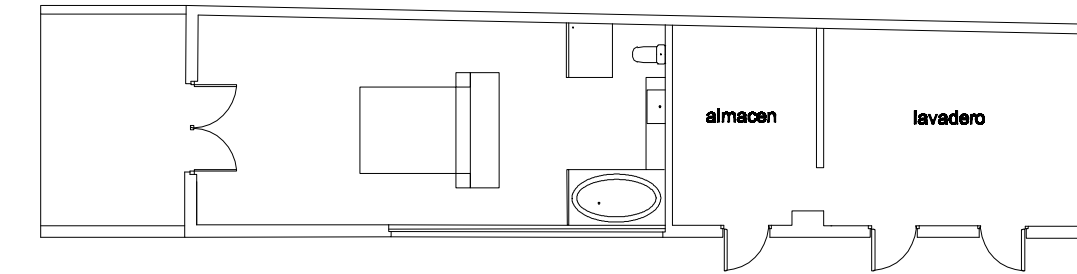




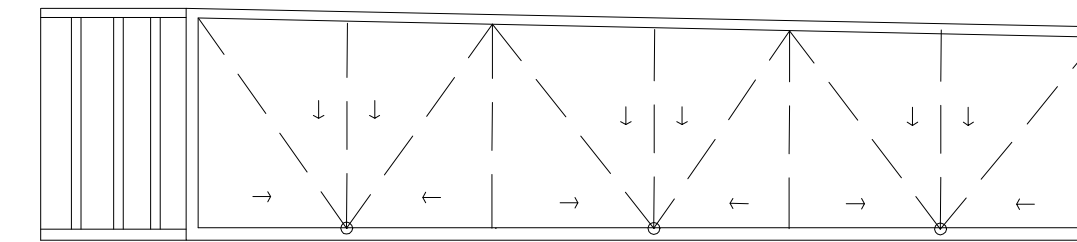
FACHADA ESTE
ESCALA 1:40



FACHADA SUR
ESCALA 1:40



PLANTA BAJA
ESCALA 1:40

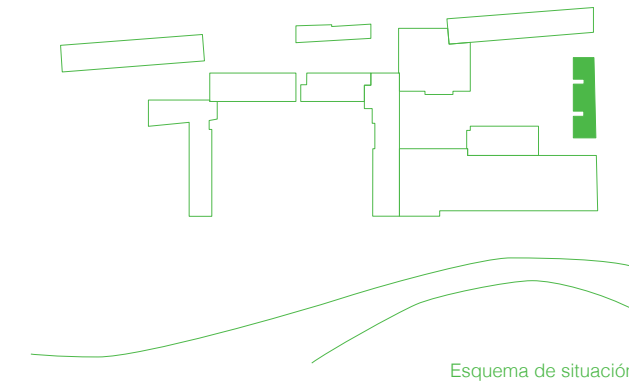


PLANTA CUBIERTA
ESCALA 1:40

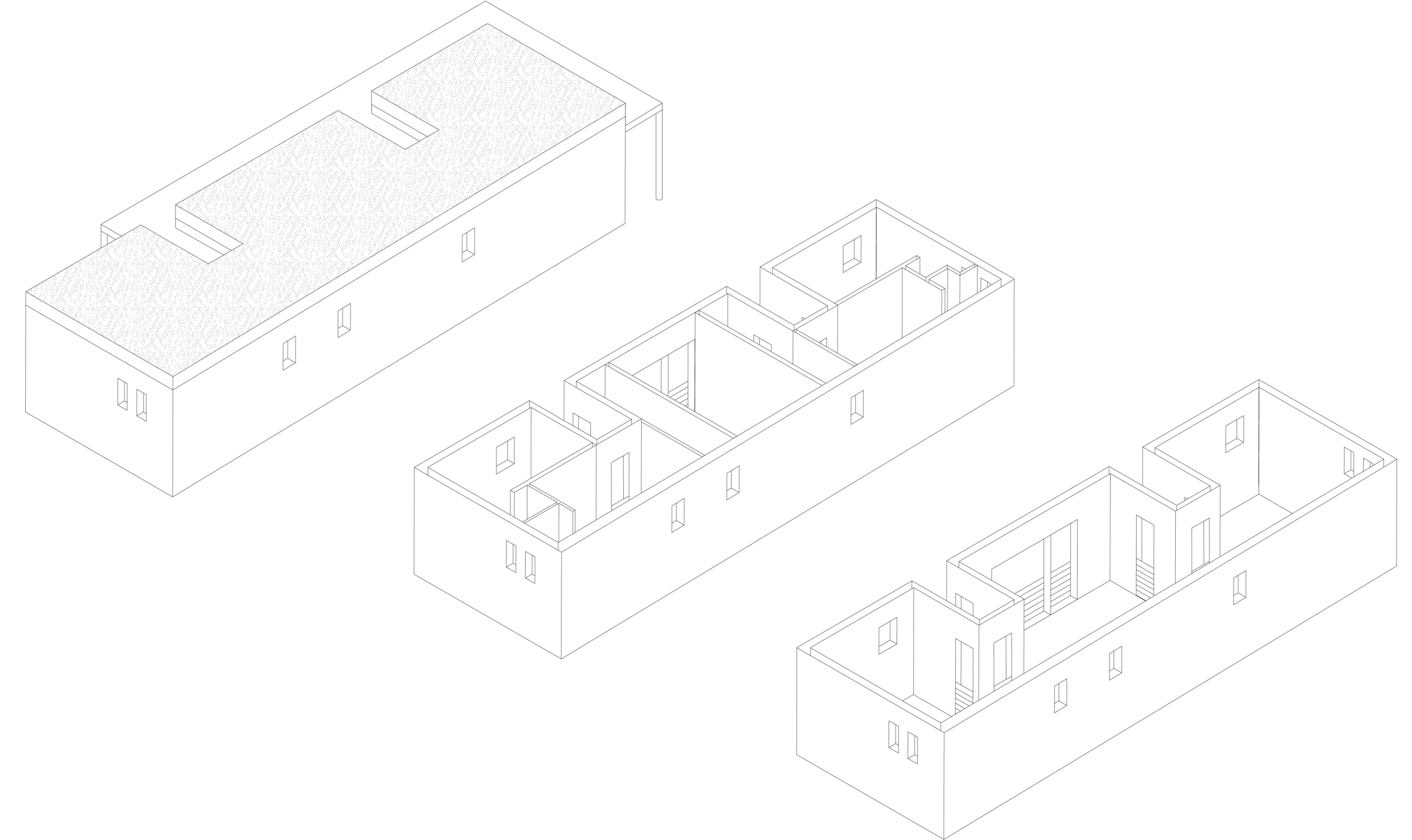
2.6. LOCAL 2

Superficie de 125m² destinados a albergar las habitaciones de algunos de los trabajadores del Hostal. Se encuentra orientado hacia el Sur, hacia el huerto privado del Hostal en el que se cultivan de manera ecológica las hortalizas que posteriormente se consumirán en el Restaurante.

Debido a su orientación Sur, este local tiene que hacer frente a los efectos por sobrecalentamiento que se producen en su interior. Está dotado de una cubierta vegetal para mejorar los aspectos de confort y de una pérgola exterior que proporciona sombreado para disminuir la captación de calor.

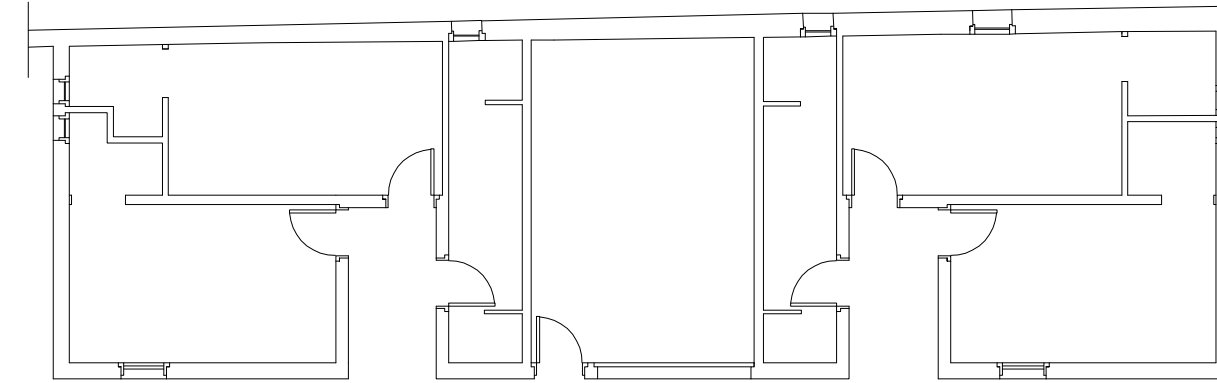


Esquema de situación

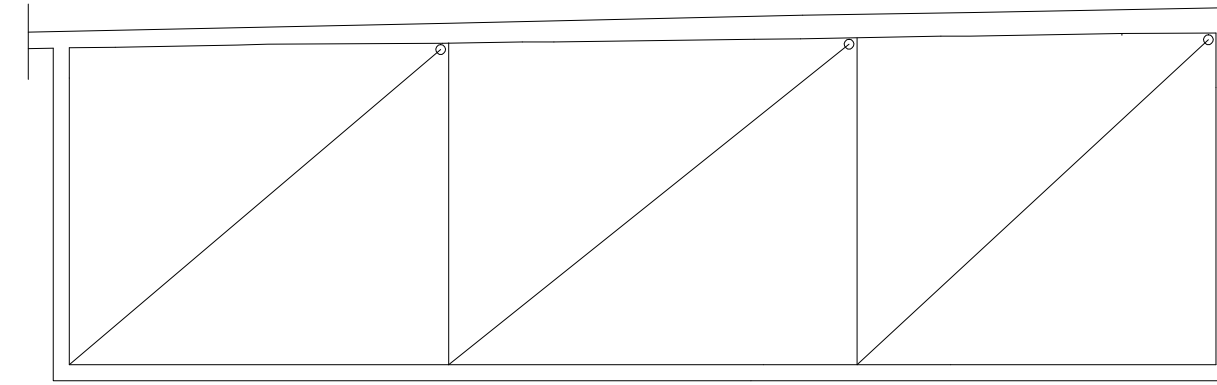


Local 2 y 3 con vistas al huerto privado del Hostal.

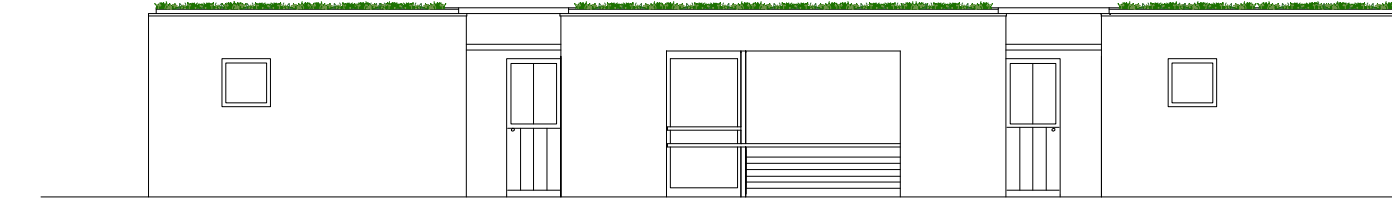




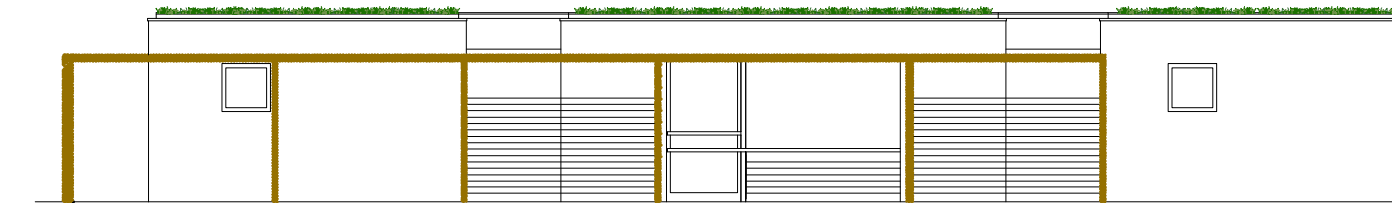
PLANTA BAJA
ESCALA 1:30



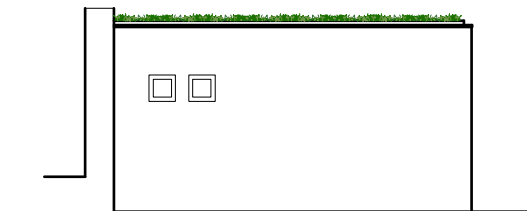
PLANTA CUBIERTA
ESCALA 1:30



FACHADA SUR
ESCALA 1:30



FACHADA SUR
CON PÉRGOLA
ESCALA 1:30



FACHADA OESTE
ESCALA 1:30

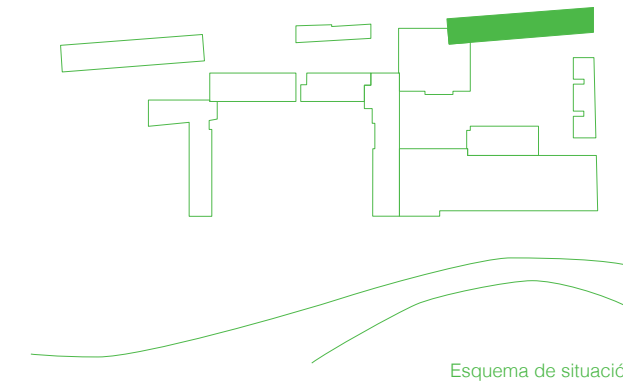


FACHADA ESTE
ESCALA 1:30

2.7. LOCAL 3

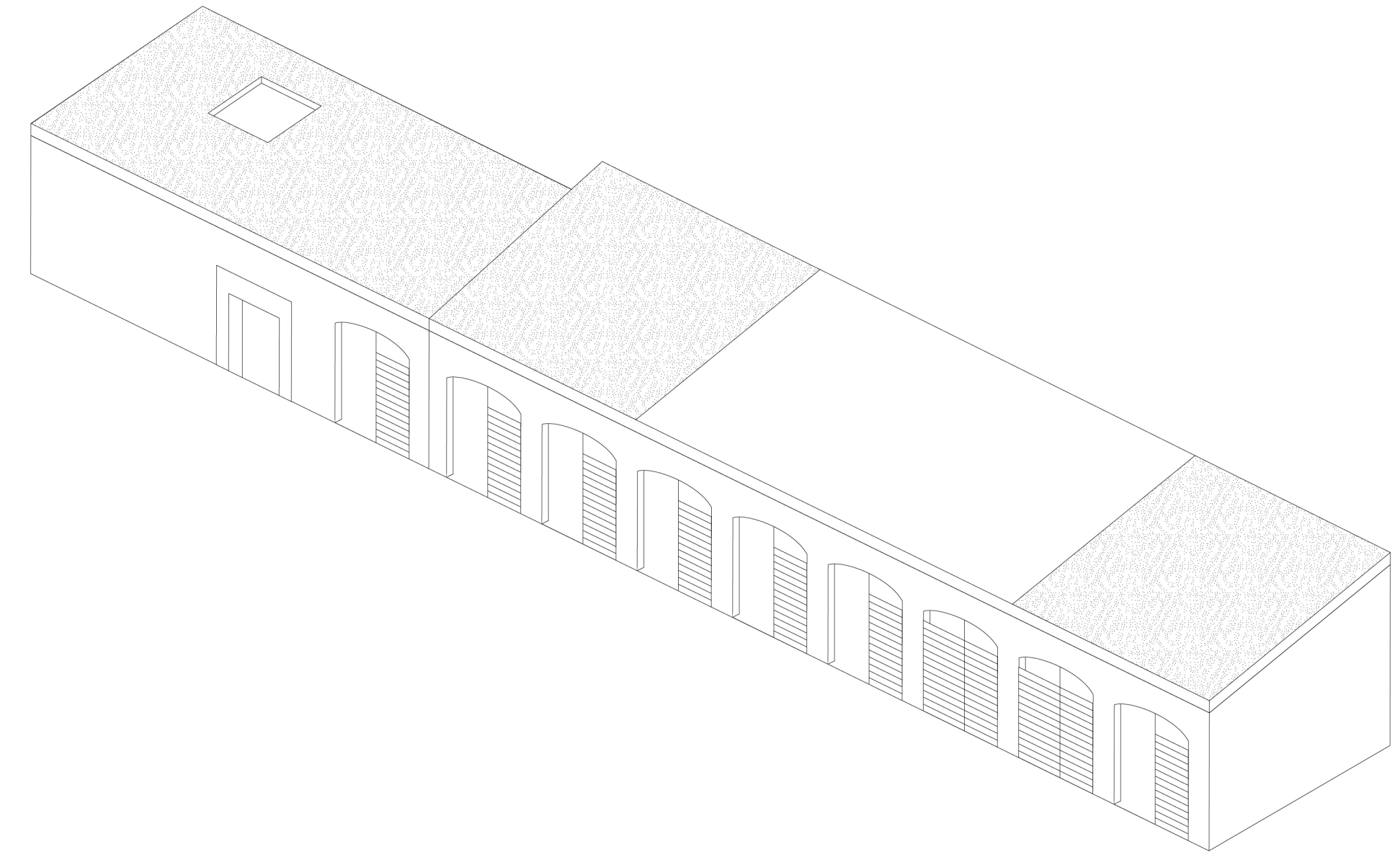
Superficie de 250m² destinados a ocho oficinas, un local multifunción y un local técnico. Este bloque formaba parte del antiguo hotel, por lo que la reforma que se hizo en él fue parcial. Sin embargo, se reconstruyeron las cubiertas realizando parte con cubierta vegetal y parte con teja cerámica.

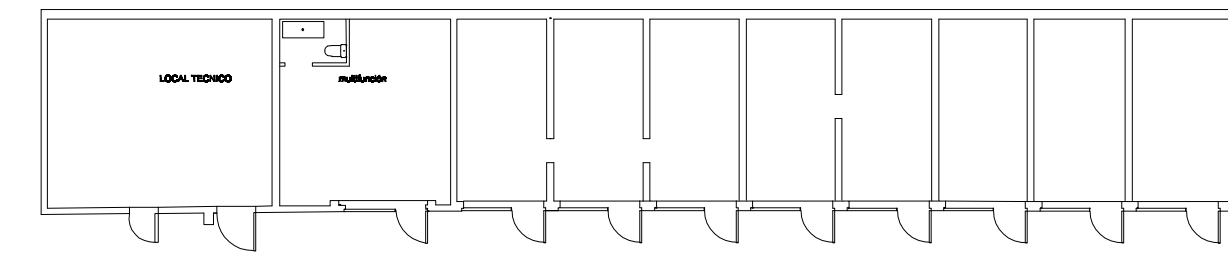
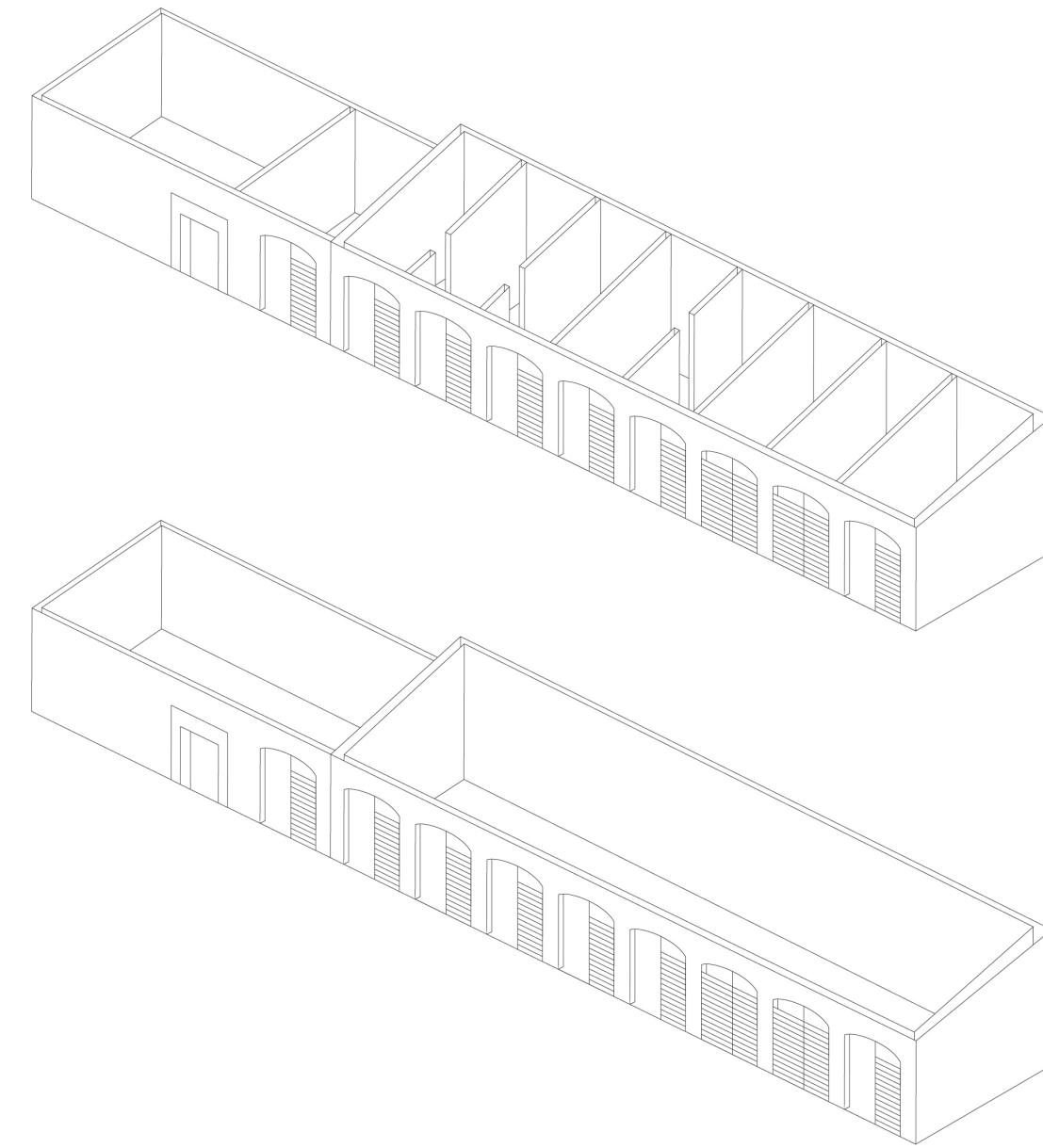
Lo que caracteriza a esta construcción son los enormes ventanales en forma de arco que permiten la entrada de luz natural y el contacto con el exterior. Las vistas de estas oficinas dan al huerto del Hostal.



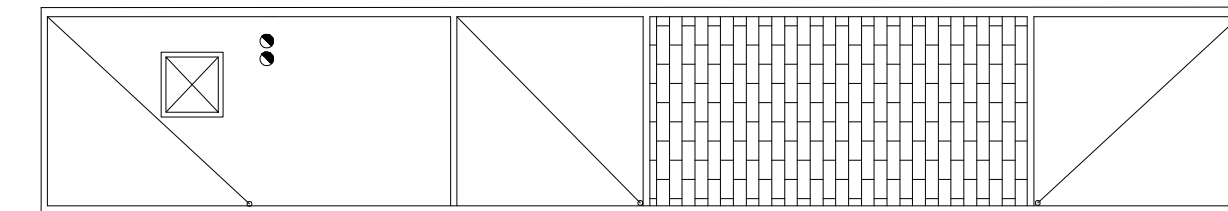
Esquema de situación

Local 2 y 3 con vistas al huerto privado del hostal.

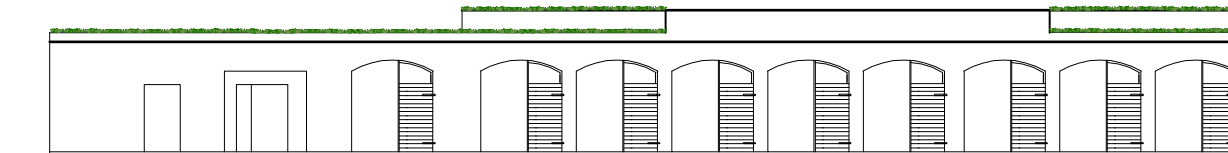




PLANTA BAJA
ESCALA 1:50



PLANTA CUBIERTA
ESCALA 1:50

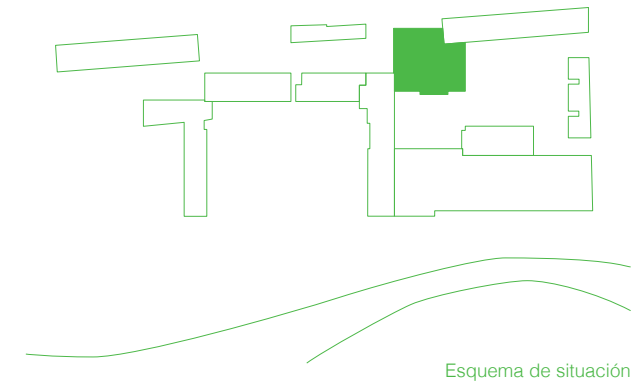


FACHADA ESTE
ESCALA 1:50

2.8. SALA DE REUNIONES

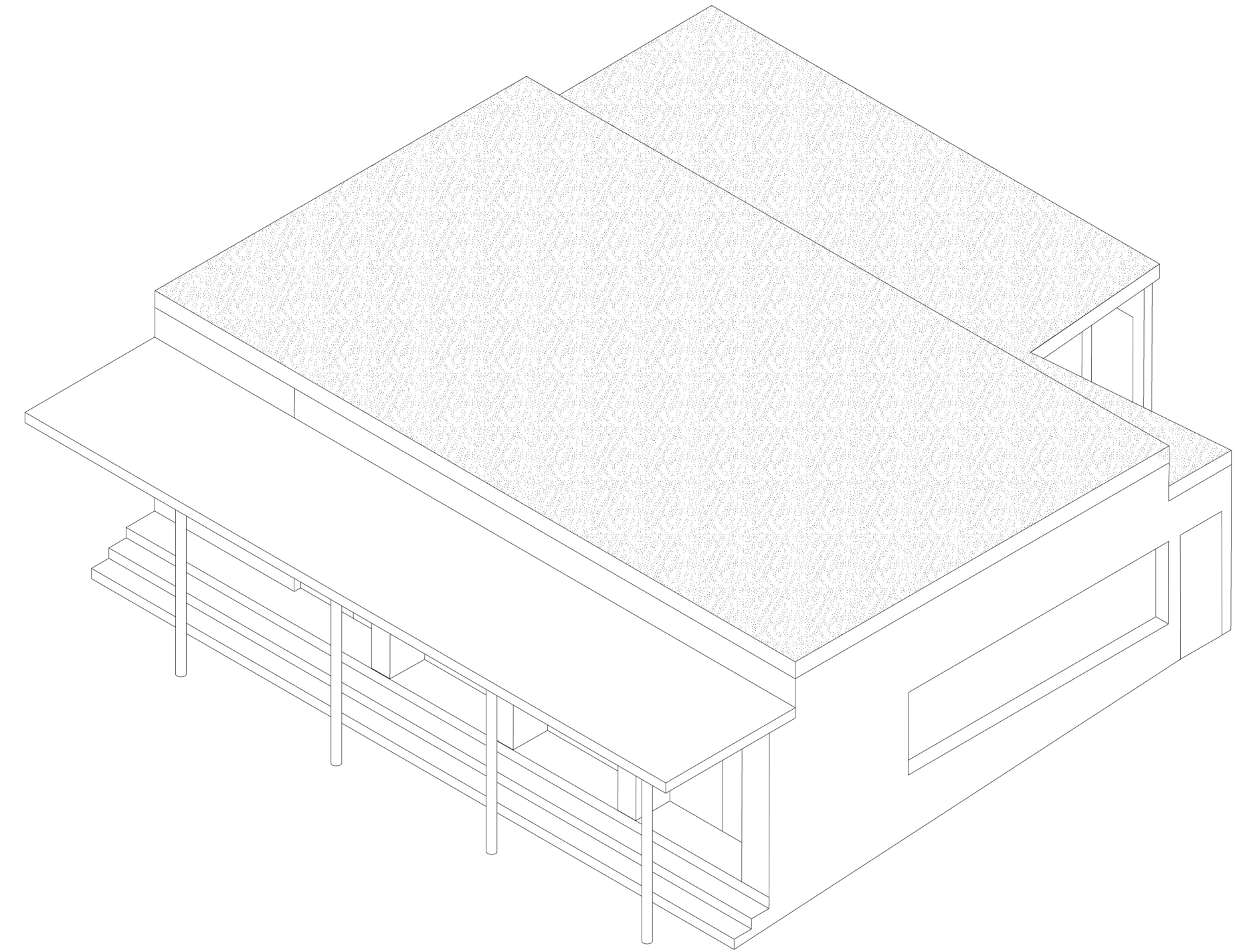
El Hostal Empúries ofrece unas instalaciones destinadas a la realización de reuniones de trabajo, seminarios y programas de integración. Continuamente se organizan eco-meetings en base a objetivos de sostenibilidad para promover nuevos modelos no agresivos con el medioambiente, enriquecedores desde un punto de vista social y cultural.

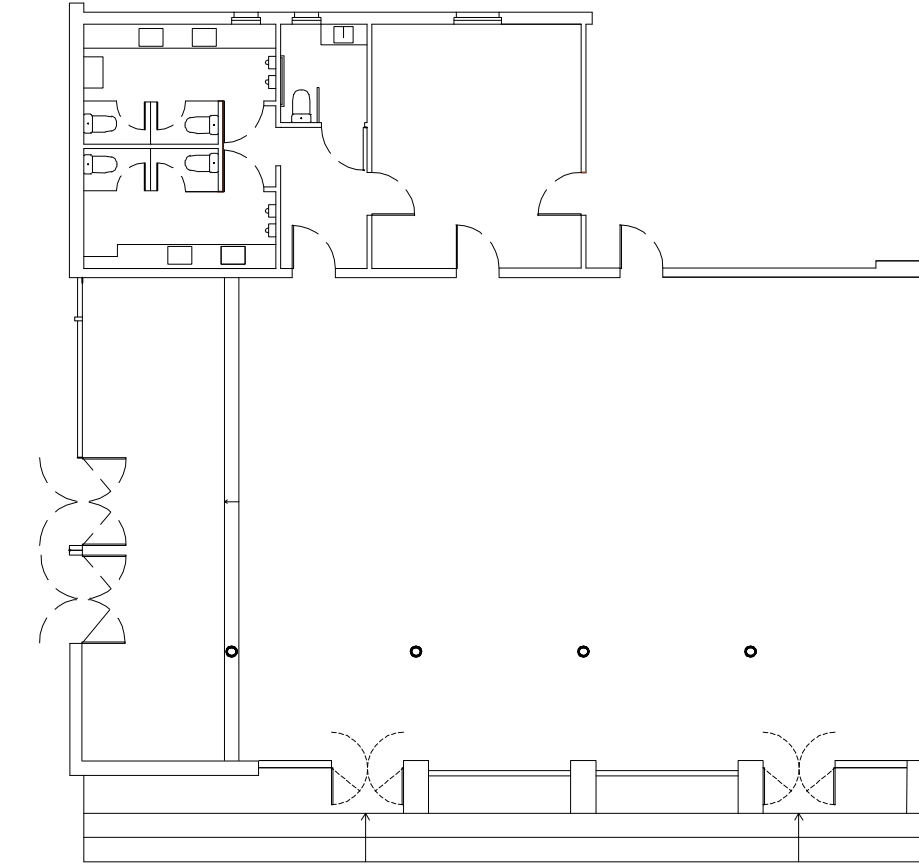
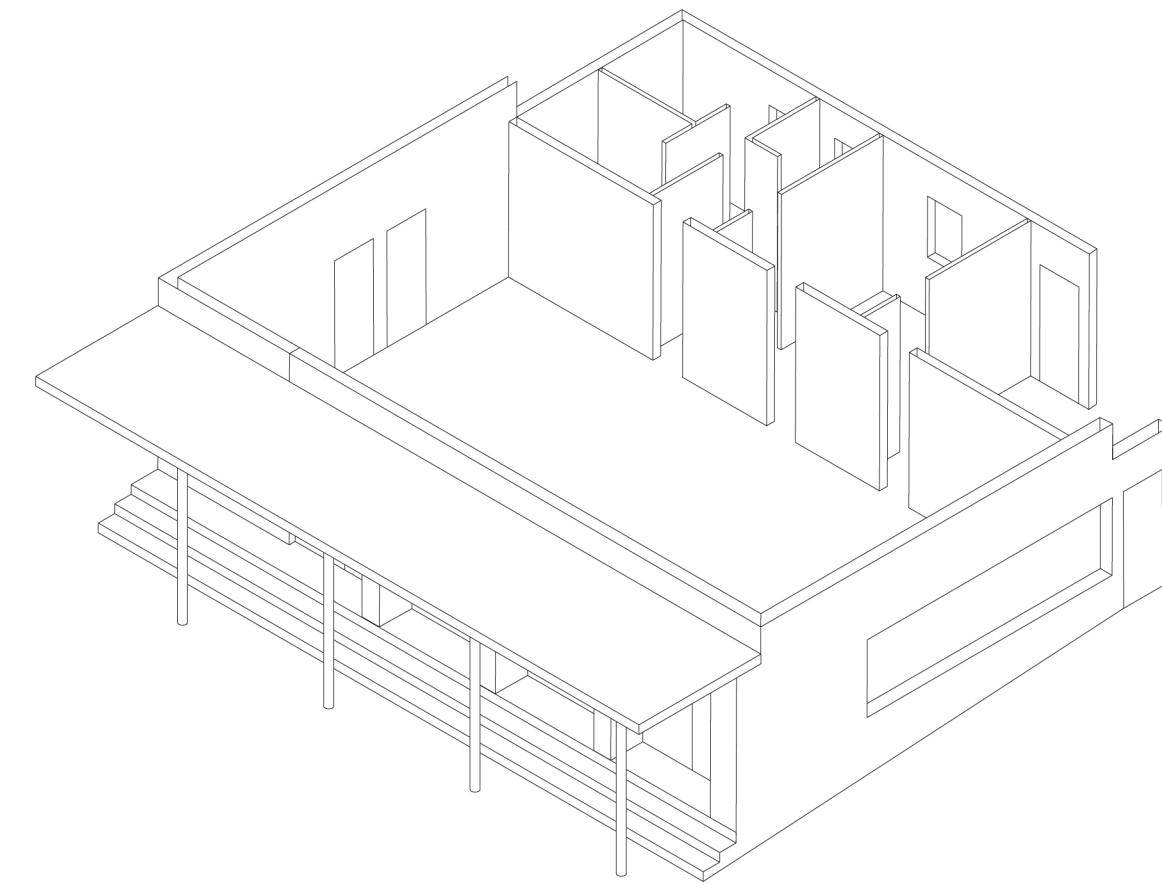
La sala de Els Pinars ocupa una superficie de 175m² con una capacidad máxima de 160 personas. Cuenta con un doble acceso, desde la recepción del Hostal o desde el jardín de las palmeras, y tiene orientación hacia el mismo jardín y hacia el huerto privado.



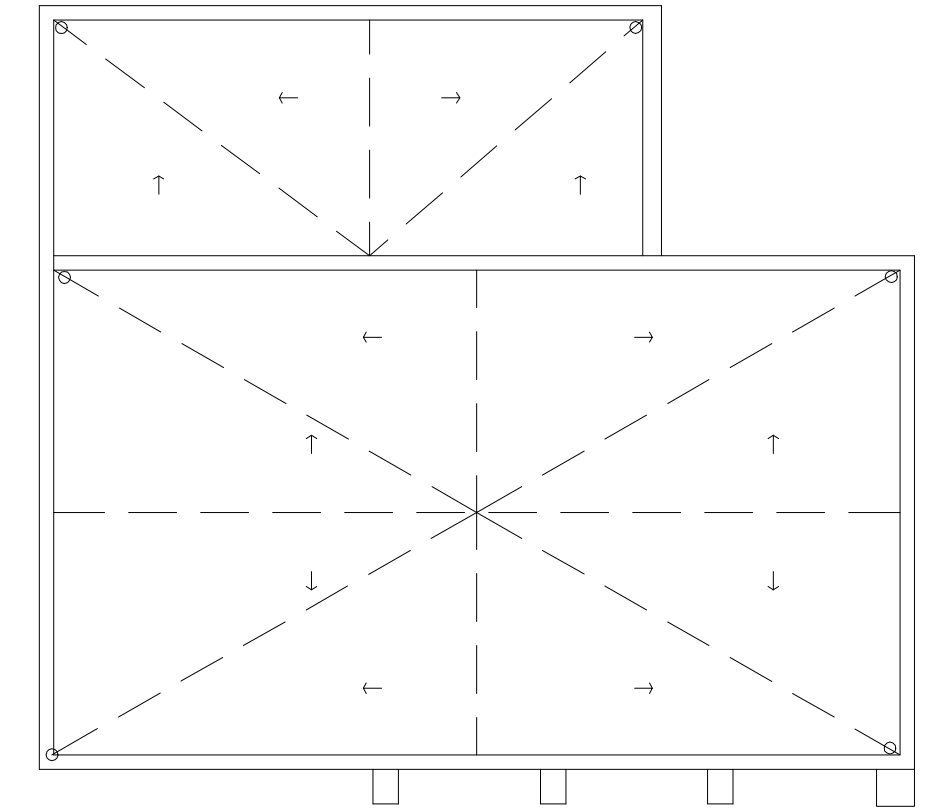
Esquema de situación

Vista exterior de la Sala de reuniones, el huerto privado y el jardín de las palmeras.

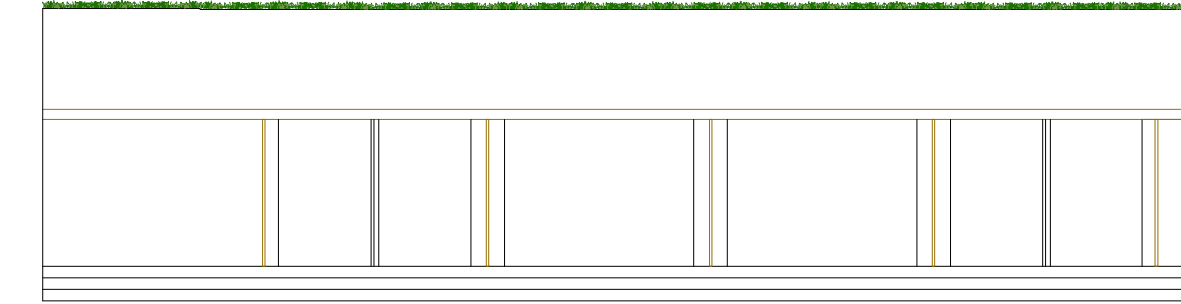
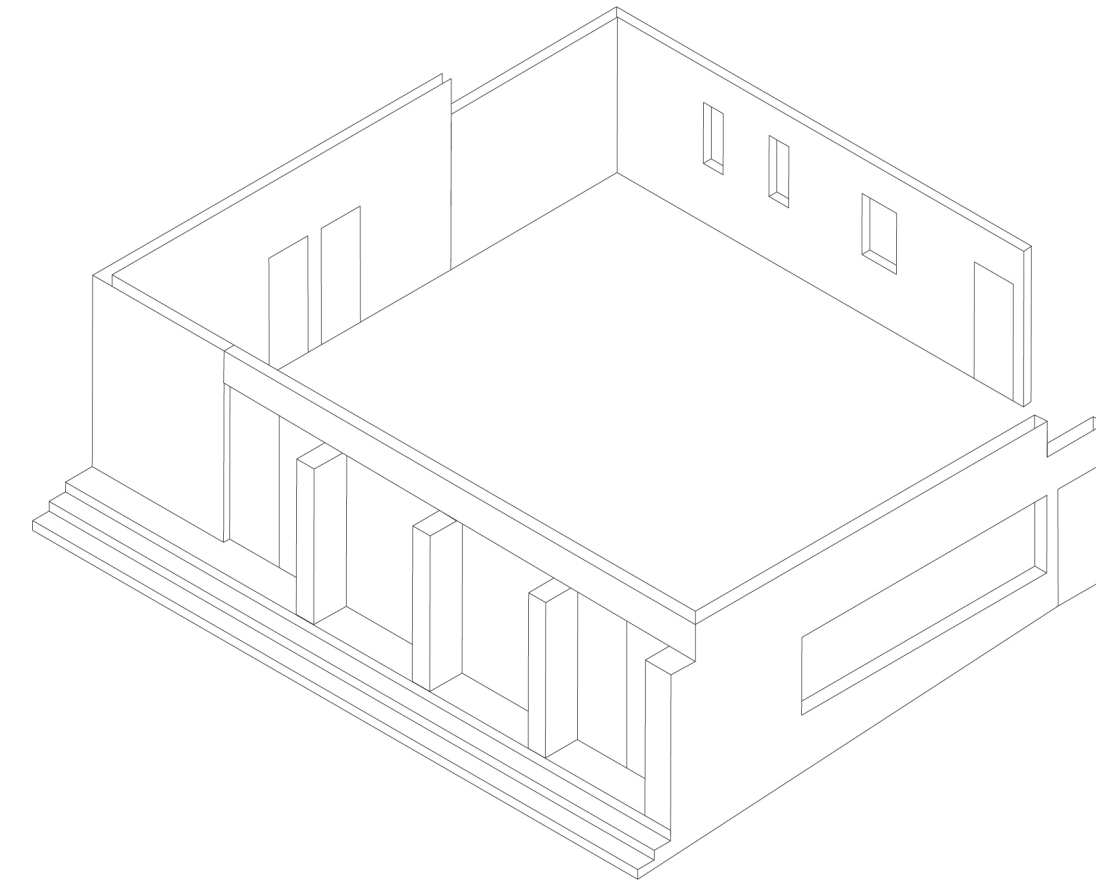




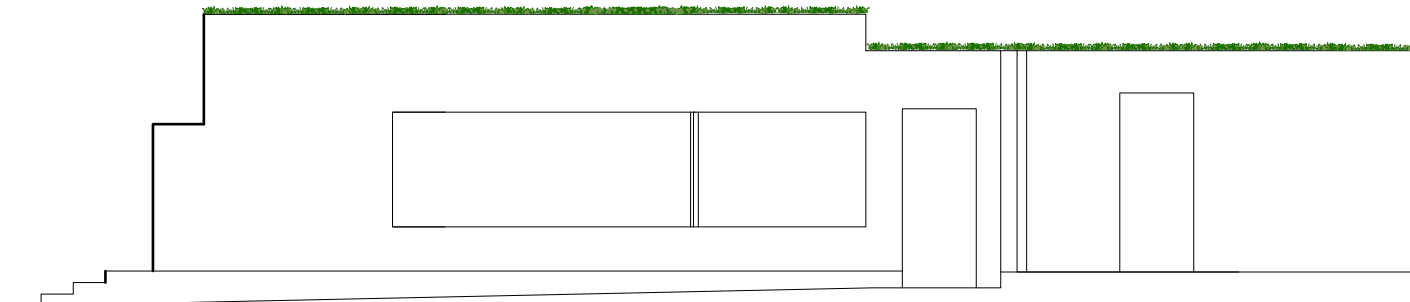
PLANTA BAJA
ESCALA 1:40



PLANTA CUBIERTA
ESCALA 1:40



FACHADA ESTE
ESCALA 1:30



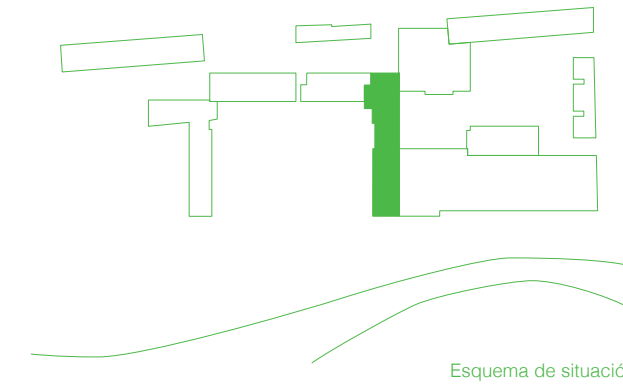
FACHADA NORTE
ESCALA 1:30

2.9. HALL

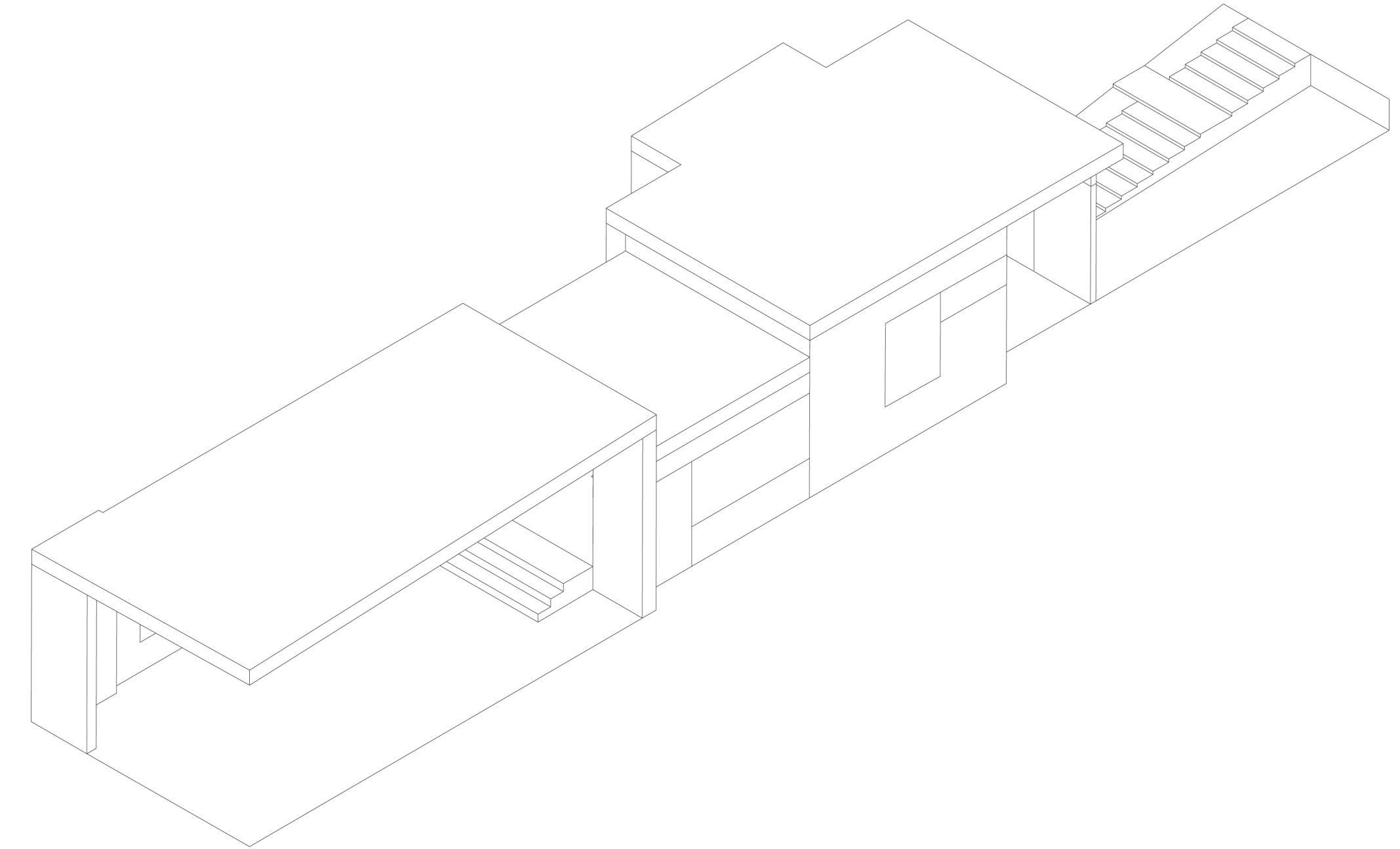
El acceso al Hostal se realiza por la zona de aparcamiento situada en la parte oeste del edificio. La recepción ocupa una superficie de 300m², en la que desde el principio, se crea un ambiente de pureza, transparencia y relación con el medio ambiente. La mayor parte de sus cerramientos están cubiertos por enormes ventanales orientados a la playa, al jardín privado y al jardín de las palmeras.

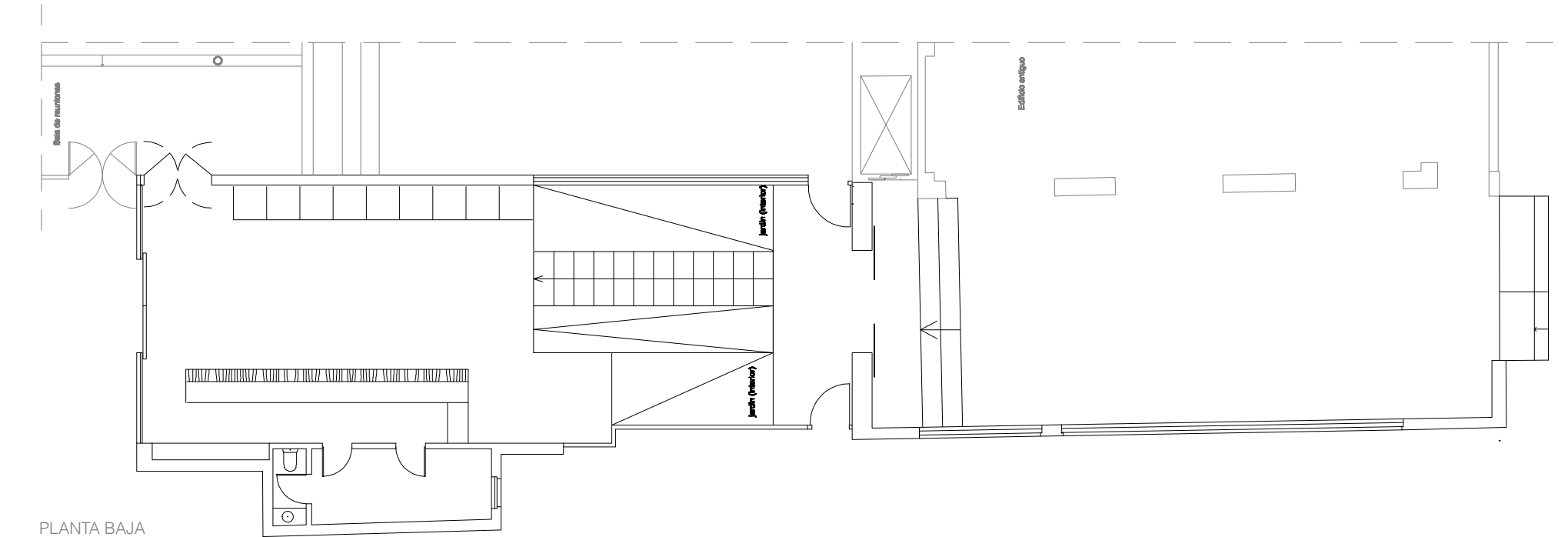
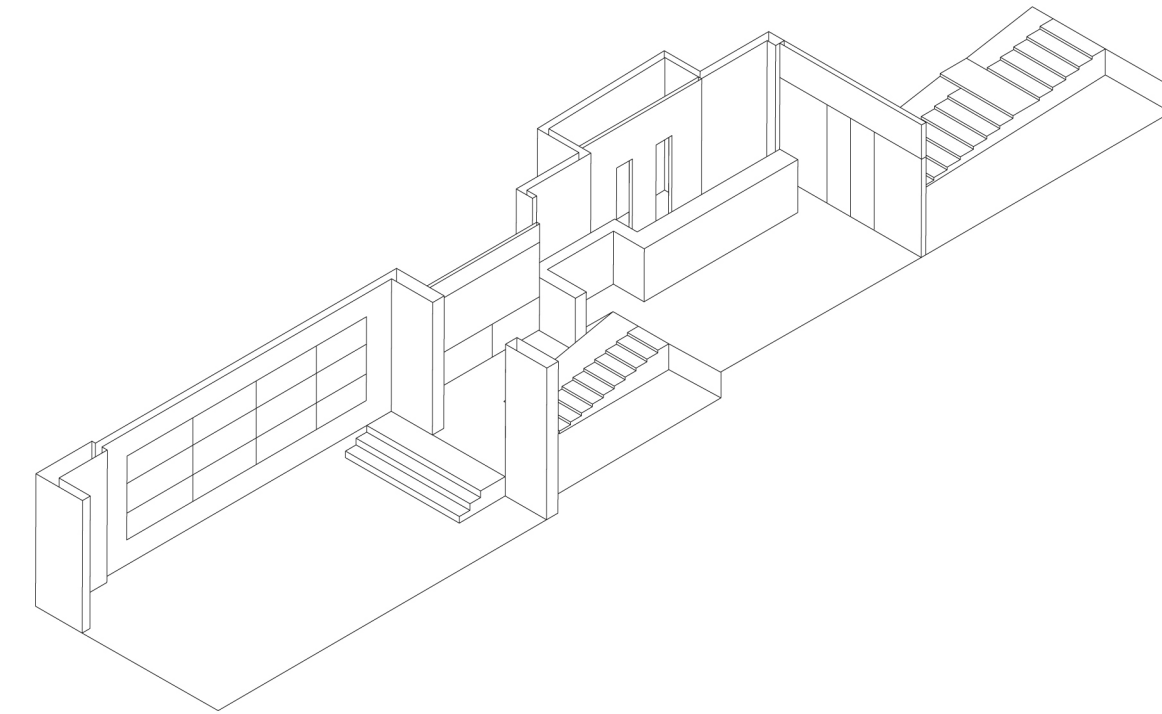
La recepción comunica directamente con el edificio antiguo para poder tener acceso al restaurante y a la sala de reuniones.

Al tratarse de una de las estancias de nueva construcción, se aprecia claramente el empleo de materiales de certificación sostenible.

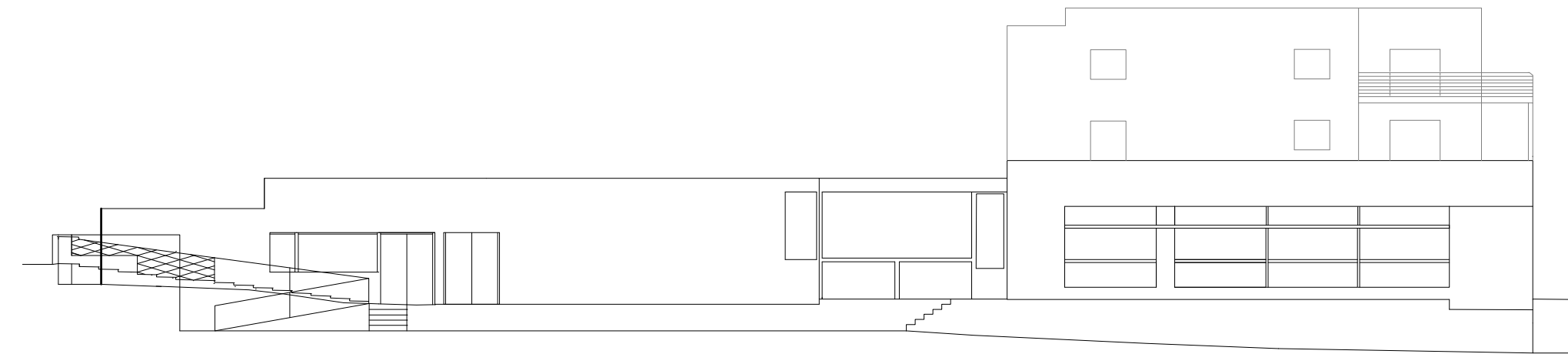


Arriba: zona de recepción
Abajo: zona de pufs para el descanso.





PLANTA BAJA
ESCALA 1:40

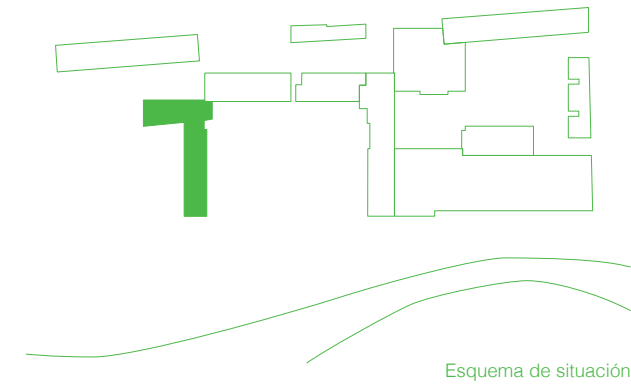


FACHADA SUR
ESCALA 1:50

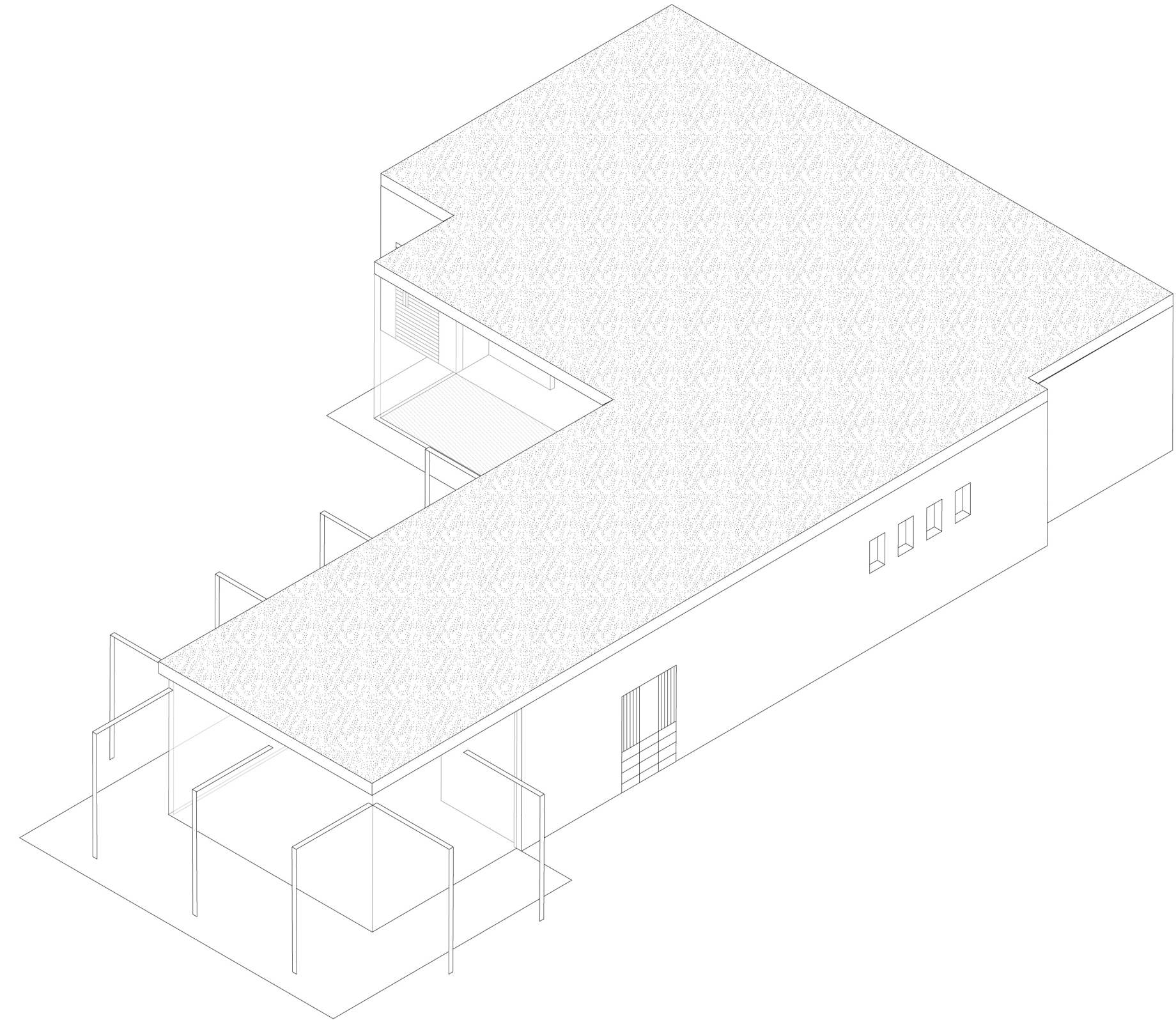
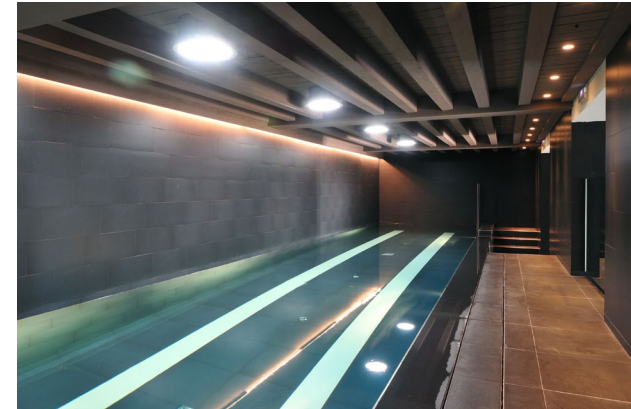
2.10. SPA

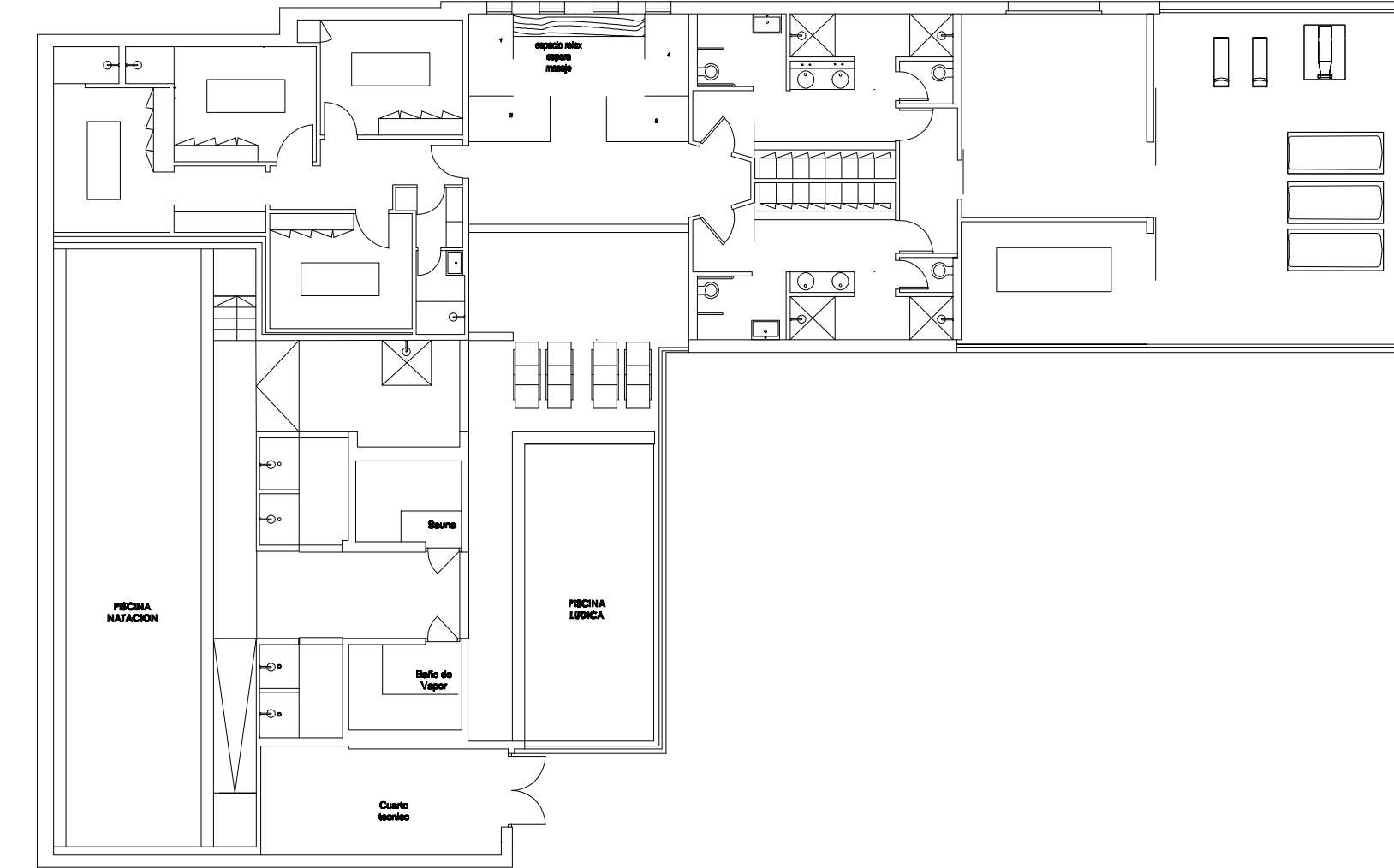
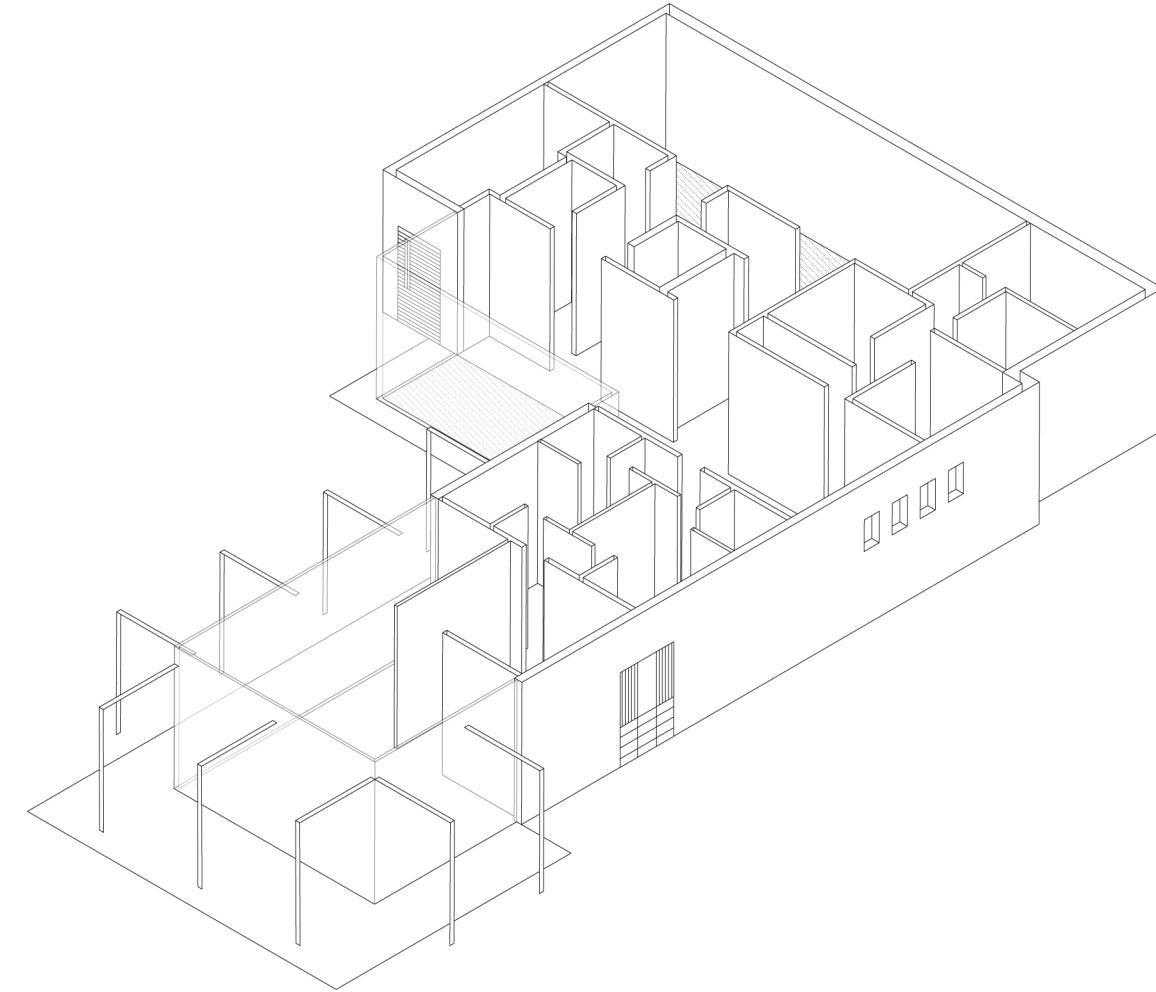
Frente al mar y rodeado de pinos, el Spa ofrece 500m² dedicados a cuidar de la salud, a la vez que se disfruta y se cuida del medio ambiente. Está equipado con un gimnasio de grandes ventanales que ofrecen vistas a los pinos y al mar. Encontramos una zona de aguas con piscinas, sauna y distintos tipos de duchas. Está también dotado con una zona de tratamientos y terapias donde solo se utilizan materiales y productos relacionados con la filosofía de eco-responsabilidad. Finalmente se encuentran los vestuarios y la sala de relajación.

Al igual que el resto de estancias del Hostel, el Spa está construido con materiales certificados. En el revestimiento de suelos y paredes se ha utilizado cerámica de Rosa Gres, que emplea un 40% de material reciclado para la fabricación de sus productos. Por otra parte en la iluminación de los espacios interiores se han utilizado conductos de luz solar que aprovechan la luz natural.

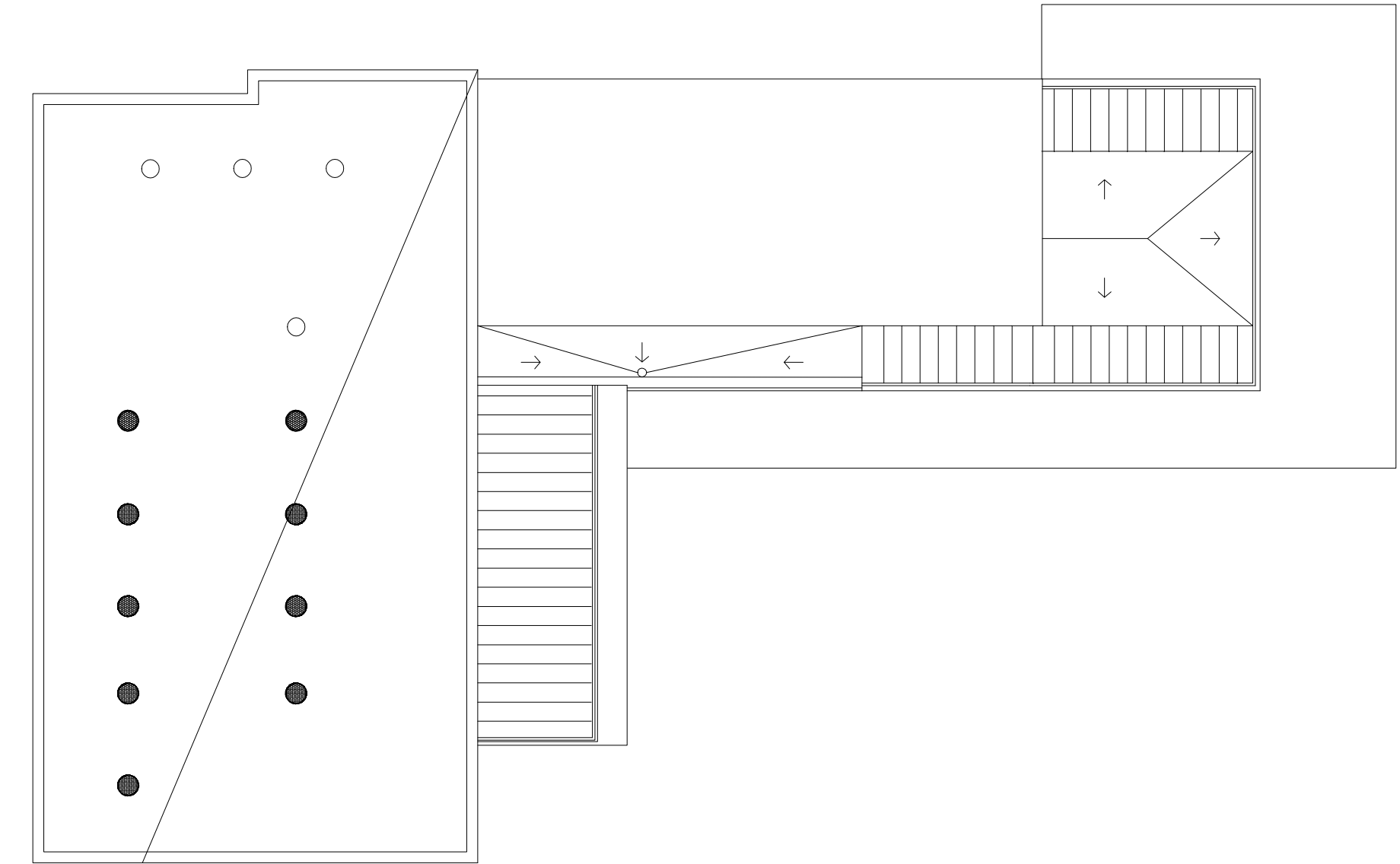
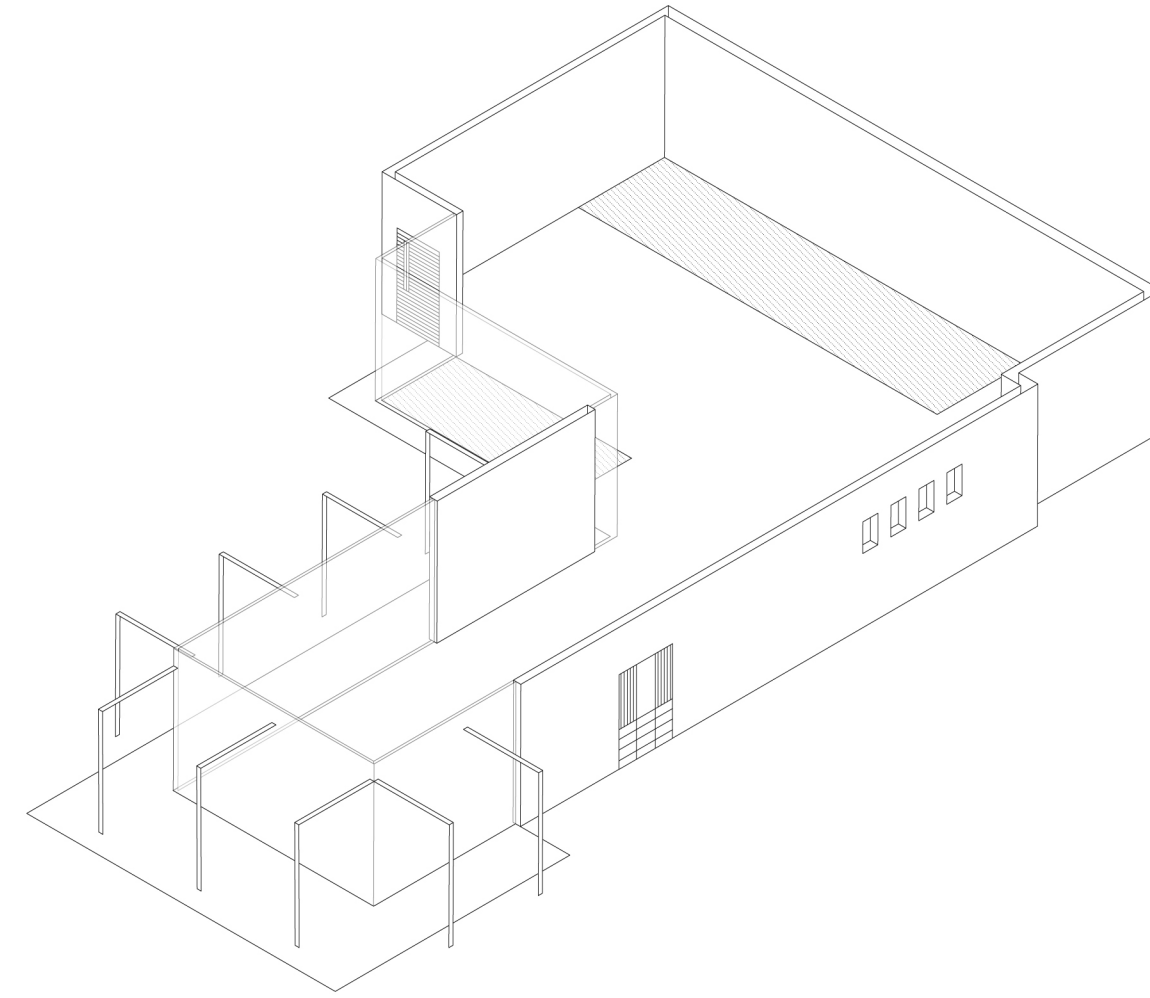


Arriba: Piscina de nado de 14m de largo.
Abajo: Piscina lúdica.

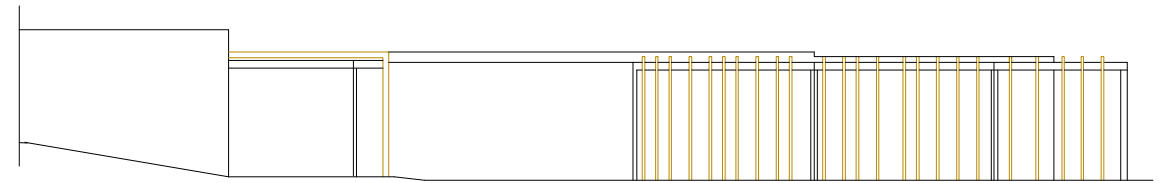




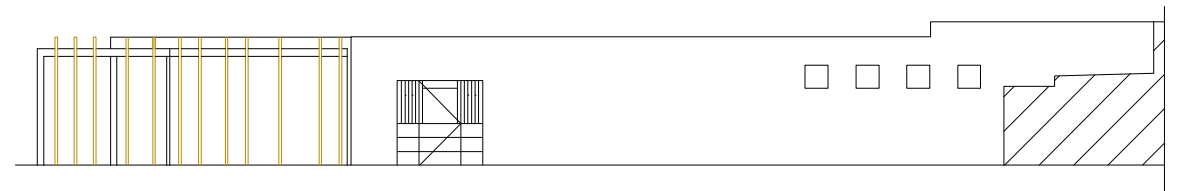
PLANTA BAJA
ESCALA 1:40



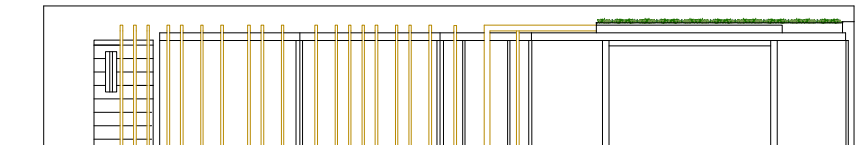
PLANTA CUBIERTA
ESCALA 1:40



FACHADA SUR
ESCALA 1:50



FACHADA NORTE
ESCALA 1:50



FACHADA ESTE
ESCALA 1:50

3.0.

CERTIFICACIONES DE SOSTENIBILIDAD

3.1. CRADLE TO CRADLE (C2C)

3.2. CERTIFICACIÓN LEED

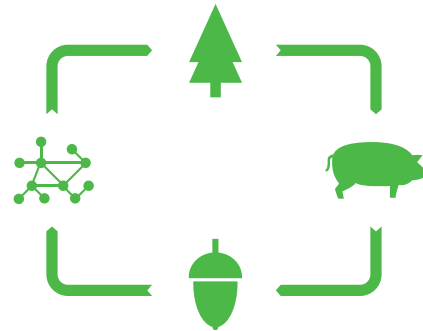
3.3. DIFERENCIAS Y SIMILITUDES ENTRE C2C Y LEED

3.1.

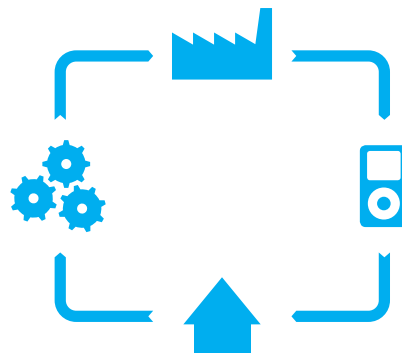
CRADLE TO CRADLE (C2C)

- 3.1.1. Antecedentes
- 3.1.2. Basura = Alimento
- 3.1.3. Certificación

Ciclo Biológico



Ciclo Técnico



El concepto de "Cradle to Cradle" fue diseñado de manera independiente por el analista industrial suizo Walter Stahel, el arquitecto americano William McDonough y el químico alemán Michael Braungart.

El concepto de "Cradle to Cradle" es una aproximación revolucionaria al rediseño del sistema industrial humano, basado en la convicción de que el diseño meditado en las fases iniciales de cualquier proyecto, basado en la productividad regeneradora y saludable de los modelos naturales puede crear una industria que sostenga y equilibre los aspectos sociales, ambientales y económicos inherentes a cualquier actividad humana.

El objetivo es conseguir el máximo valor social, ambiental y económico mediante la práctica del diseño inteligente. Sus principios son:

- **El residuo es siempre un recurso.**
- **Uso de energías renovables.**
- **Fomentar la biodiversidad.**
- **Eco efectividad siguiendo los principios de diseño de la naturaleza.**



WILLIAM McDONOUGH

William McDonough es un arquitecto, diseñador y pionero en el movimiento de sostenibilidad. Es un líder del pensamiento por el cambio mundial y el co-creador de la filosofía Cradle to Cradle.

El consejo de McDonough es buscado por líderes políticos, de negocios y académicos por todo el mundo, en todos los sectores de actividad humana incluyendo la política de gobierno, la ciudad y el diseño de edificios, la fabricación de producto, sistemas industriales, sistemas económicos y nuevos modelos de negocio, energía y reutilización de agua, y la nueva utilización material de sustancias nutritivas biológicas y técnicas.

En 1996, McDonough recibió el Premio Presidencial para el Desarrollo Sostenible, el premio más importante dado en EE UU. En 2003, recibió el Presidential Green Chemistry Challenge por su trabajo en la ciencia y la producción industrial. En 1999, McDonough fue llamado "el Héroe del Planeta" por la revista Time.

McDonough fundó William McDonough y Asociados, firma de arquitectura y comunidad de diseño en 1981. Fue también co-fundador del MBDC en 1995. En 2010, McDonough y el Doctor Michael Braungart donaron su Certificación Cradle to Cradle al programa para el beneficio público creando el Cradle to Cradle Products Innovation Institute™. McDonough y Braungart han escrito dos de los libros más importantes del movimiento de diseño sostenible: Los Principios Hannover: Diseño para Sostenibilidad (1993) y Cradle to cradle: Rediseñando la forma en que hacemos las cosas (2002).

MICHAEL BRAUNGART

Michael Braungart es químico y fundador de Umweltforschung EPEA Internacional GmbH en Hamburgo, Alemania, y el co-fundador de MBDC. El trabajo del Doctor Braungart ha sido publicado en numerosas revistas sobre ciencia, asuntos públicos, diseño y entorno en Europa y EU. Él y William McDonough co-escribieron los Principios de Hannover: El diseño para la Sostenibilidad, publicado en 1992, y Cradle to Cradle: Rediseñando la forma en que hacemos las cosas.

El Doctor Braungart es actualmente profesor de Ingeniería de Proceso en la Universidad de Lüneburg (Alemania). Recientemente, ha aceptado un profesorado temporal en la Darden School of Business, impartiendo conferencias sobre la eco-eficacia y la eco-eficacia, Cradle to Cradle ® el diseño y la Unión de Materiales Inteligentes. El Doctor Braungart también ejerce como Director Científico de Hamburgo en el Instituto Ambiental, el centro de investigación no lucrativo que produce el "Top50Study": una evaluación sobre el funcionamiento ambiental de las empresas químicas líderes mundiales más grandes.

El Doctor Braungart actualmente concentra sus esfuerzos en MBDC Y EPEA trabajando con empresas innovadoras sobre las publicaciones de evaluación de materiales, basura y balances energéticos, Cradle to Cradle, el diseño para el desmontaje, y el nuevo diseño de producto.



Arriba: William McDonough.

Abajo: Michael Braungart.

3.1.1. ANTECEDENTES

McDonough y Michael Braungart son los líderes de lo que se ha dado en llamar la “Próxima Revolución Industrial”. Juntos, han lanzado una campaña para cambiar la forma en que hacemos y usamos las cosas. La Próxima Revolución industrial pretende nada menos que corregir los errores de diseño de la Revolución Industrial del siglo XIX. La primera revolución industrial, que comenzó hace más de un siglo, creó el mundo tecnológico moderno en el que vivimos. Pero en cuanto a su productividad y su prosperidad, **la economía industrial moderna está plagada de errores y fallos de funcionamiento que no se previeron hace 100 años.**

McDonough y Braungart se preguntan “¿quién diseñaría, conscientemente, un sistema lleno de aspectos negativos?”. La respuesta es que “nadie lo haría”. En la realidad, ni un solo ingeniero o arquitecto se sentó a diseñar nuestra actual economía industrial. Surgió, como resultado de una serie de decisiones, unas pequeñas e intrascendentes, otras definitivas, que nos han conducido hasta donde ahora estamos. Y así, **nos encontramos con un sistema diseñado por nadie, y al que nadie controla.**

Una posible solución sería volver al tablero de diseño y rediseñar los problemas medioambientales cuando todavía estén en la mesa de dibujo. Aunque es cierto que toda actividad económica tiene que tener algún impacto en el planeta, hay diseños claramente diferentes en sus fundamentos, que mejoran dramáticamente el rendimiento medioambiental de nuestra economía. El punto focal de la Próxima Revolución Industrial será la creación y la implementación de esos diseños.

La insistencia de McDonough y Braungart en volverse hacia la naturaleza en busca de guía, representa una ruptura con el pasado. Desde la Ilustración y la revolución científica, los humanos nos hemos centrado en lo que podemos hacer mejor que la naturaleza. Pero

nuestra búsqueda de la independencia de las fuerzas naturales ha tenido un alto precio. Nos encontramos, hoy, dependientes de un sistema industrial que no es sostenible en el futuro.

Las primeras industrias se basaban en la aportación, aparentemente inacabable, de “capital” natural. El mineral de hierro, la madera, el agua, el grano, el ganado, el carbón, la tierra – ésas eran las materias primas de los sistemas de producción que fabricaban bienes para las masas, y lo siguen siendo hoy en día. La naturaleza misma era percibida como “la madre tierra” que, en continua regeneración, podía absorber todo y continuar creciendo.

Hoy en día, nuestra comprensión de la naturaleza ha cambiado drásticamente. Estudios recientes apuntan a que los océanos, el aire, las montañas, las plantas y los animales que los habitan son más vulnerables de lo que los primeros innovadores jamás pudieron imaginar.

Pero las industrias actuales siguen actuando como cuando los humanos tenían una concepción del mundo muy distinta. Ni la salud de los sistemas naturales, ni la conciencia de su delicadeza, complejidad e interrelación han formado parte de la agenda del diseño industrial. En sus raíces más profundas, **la infraestructura industrial de que hoy disponemos es lineal:** está focalizada en la fabricación de un producto y en su traspaso rápido y económico a un cliente, sin muchas más consideraciones.

El sistema lineal es creado – en un solo sentido- de la cuna a la tumba. Se extraen los recursos, se transforman en productos, se venden, y, al final, se los arroja a algún tipo de “tumba”.

Para poder obtener creaciones de soluciones universales, los fabricantes efectúan diseños basados en el caso del peor escenario: idean cada producto para la peor circunstancia posible, para que siempre actúe con la misma

eficacia. Este propósito garantiza el mayor mercado posible para un artículo. También revela la peculiar relación entre la industria humana y el mundo natural, puesto que diseñar siempre para la peor circunstancia posible refleja la certeza de que la naturaleza es el enemigo.

En algún momento, un fabricante o diseñador tomará una decisión. “No podemos seguir haciendo esto. No podemos seguir soportando y manteniendo este sistema”. En algún momento, alguien decidirá que prefiere dejar en herencia un diseño positivo. Pero, ¿cuándo será ese momento? A lo mejor se podría creer que ya existe una estrategia de cambio visible. Con una serie de movimientos activos: “verdes”, “ecologistas”, “eco-eficientes”, que ya existen.

Los esfuerzos por una industria con menor impacto se remontan a los primeros estadios de la Revolución Industrial. Desde entonces, la respuesta típica a la destrucción de origen industrial ha sido la de hallar una vía de aproximación menos dañina. Esta aproximación tiene su propia terminología, con la que estamos mayoritariamente familiarizados: reducir, evitar, minimizar, sostener, limitar y detener.

Después de muchos esfuerzos e intentos por concienciar a las industrias sobre la manera de aprovechar los recursos de la naturaleza, no fue hasta los años noventa que los líderes industriales comenzaron a reconocer que había motivos para alarmarse. “Lo que creíamos ilimitado, tiene límites”.

De la Cumbre de la Tierra de 1992 surgió una estrategia, la eco-eficiencia. La eco-eficiencia transformaría la industria humana de un sistema que toma, produce y tira a otro que integraría preocupaciones económicas, ambientales y éticas. Las industrias, en todo el planeta, consideran actualmente que la eco-eficiencia es la estrategia de cambio más correcta. El término eco-eficiencia quiere decir “hacer más con menos”, un precepto cuyas raíces se remontan a los

principios de la industrialización.

Ya se trate de reducir la cantidad de residuos tóxicos generados o emitidos, o la cantidad de materias primas utilizadas, o incluso el propio tamaño del producto, la reducción es uno de los mandamientos básicos de la eco-eficiencia. Pero **la reducción no acaba con el agotamiento y la destrucción – sólo los ralentiza, haciendo que ocurran en incrementos más pequeños a lo largo de un período de tiempo más largo.**

Reducir la cantidad de emisiones peligrosas, producida por la industria, puede ser un objetivo eco-eficiente importante, igual que, encontrar mercados que reutilicen los residuos. Esto puede hacer sentir a industrias y clientes que se está haciendo algo bueno para el medio ambiente, porque cantidades enormes de residuos parecen “desaparecer”. Pero, en muchos casos, estos residuos – y cualquier tóxico y producto contaminante que contengan- son simplemente trasladados a otro sitio.

Por otro lado se encuentra el reciclaje. **La mayoría del reciclaje en realidad es infraciclaje (downcycling), por lo que la calidad de un material se reduce con el tiempo.** Por ejemplo: cuando se reciclan plásticos distintos de los utilizados en las botellas de refrescos o de agua, se los mezcla con diferentes plásticos para producir un híbrido de menor calidad y de menor utilidad. Los materiales y el valor perdido en esos procesos de reciclaje no son las únicas preocupaciones. El infraciclado puede realmente aumentar la contaminación.

La voluntad de reciclar ha pasado por alto otras consideraciones de diseño. Un material por el simple hecho de ser producto para el reciclaje, no se convierte automáticamente en benigno desde el punto de vista ecológico, especialmente si no fue diseñado específicamente para ser reciclado. Adoptar ciegamente aproximaciones ecológicas superficiales sin entender plenamente sus consecuencias puede no ser mejor – y puede incluso ser peor- que no hacer nada.

El infra ciclado tiene una desventaja añadida. Puede ser más caro para los negocios, en parte porque intenta forzar a los materiales a entrar en más ciclos de vida que aquellos para los que fue originalmente diseñado; esta conversión es compleja y engañosa, y consume energía y recursos.

La eco-eficiencia sólo hace que los sistemas antiguos y destructivos lo sean un poco menos. En algunos casos puede incluso ser más perniciosa, porque su funcionamiento es más sutil y con consecuencias a largo plazo. Un ecosistema puede realmente tener más probabilidades de retornar a un estado sano y completo después de un rápido colapso que deje algunos nichos intactos, que tras un proceso lento, deliberado y eficiente de destrucción de la totalidad.

ECO – EFECTIVIDAD

Una vez que se empieza a diseñar pensando en la utilidad a corto a corto plazo, la comodidad y el placer estético del producto, a la par con la vida permanente de los materiales de que se compone, el proceso de innovación comienza de inmediato. Se deja de lado el antiguo modelo de producto y desecho y su antipática descendencia, la “eficiencia”, y se asume el reto no de ser eficientes, sino efectivos.

El concepto de eco-efectividad significa trabajar sobre las cosas correctas – sobre los productos, los servicios y los sistemas correctos- en lugar de hacer que las cosas incorrectas sean menos malas. Una vez que se están haciendo las cosas correctamente, entonces sí tiene sentido hacerlas “bien” con la ayuda de la eficiencia, entre otras herramientas.

LOS MANDAMIENTOS DEL NUEVO DISEÑO

En lugar de ir refinando la actual infraestructura destructiva se deberían de reunir personas e industrias para empezar a crear lo siguiente:

- Construcciones que, al igual que los árboles, produzcan más energía de la que consumen y depuren sus propias aguas residuales.

- Factorías que produzcan como efluente agua potable.

- Materiales por valor de miles de millones, recuperados anualmente para usos humanos y naturales.

- Medios de transporte que mejoran la calidad de vida al mismo tiempo que distribuyen productos y servicios.

- Productos que, una vez finalizada su vida útil, no se conviertan en basura inútil, sino que puedan ser devueltos al suelo para que se descompongan y se conviertan en alimentos para plantas animales y en nutrientes para la tierra; o en caso contrario, que puedan ser reincorporados a los ciclos industriales para proporcionar materias primas de alta calidad para nuevos productos.

- Un mundo de abundancia, y no uno de limitaciones, contaminación y desechos.

3.1.2. BASURA = ALIMENTO

La naturaleza actúa según un sistema de nutrientes y metabolismos en el que no existe la basura. Los desechos que genera la naturaleza son alimento. El sistema biológico cíclico, de la cuna a la cuna, era el único sistema que existía en la Tierra hasta que llegó la industria, que alteró el equilibrio natural de los materiales en el planeta.

Desde entonces se pueden dividir los flujos de los materiales en dos categorías: materia biológica y materia técnica. Estos dos tipos de flujos son simplemente nutrientes biológicos y nutrientes técnicos.

METABOLISMO BIOLÓGICO

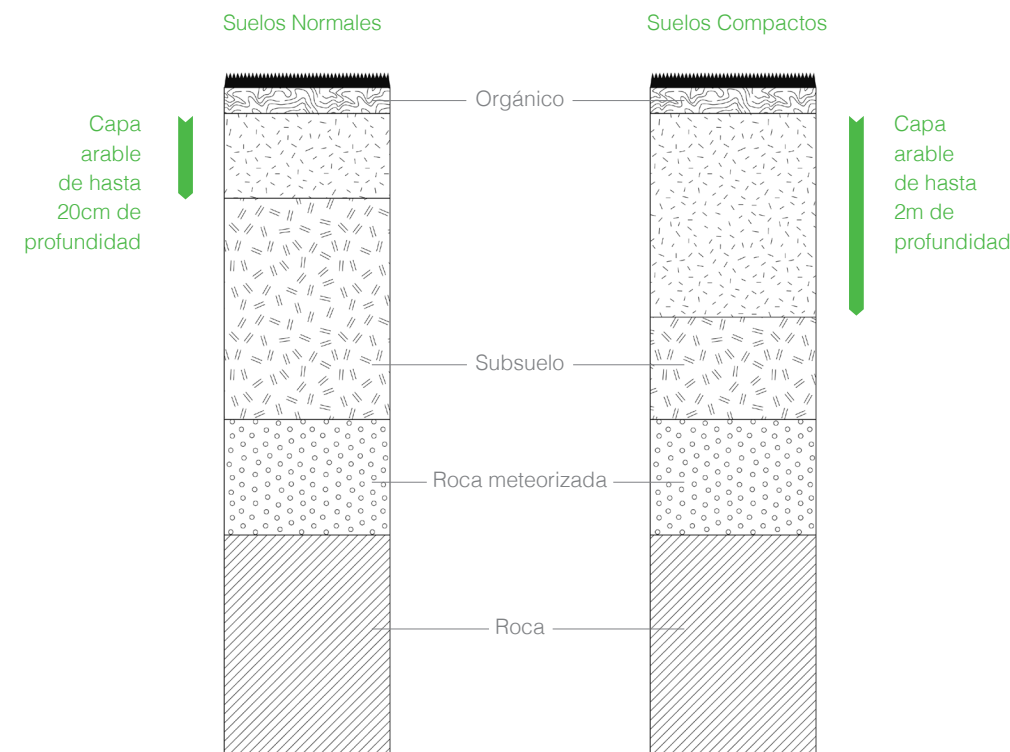
Un nutriente biológico es un material o producto que ha sido diseñado para volver a los ciclos naturales de los que han sido extraídos. Son nutrientes útiles para la biosfera.

De lo que se trata es de diseñar dichos materiales a partir de componentes que puedan ser arrojados al suelo o a los depósitos de compost para que se biodegraden de forma saludable tras su uso- es decir, que los productos sean consumidos de nuevo.

Los humanos somos la única especie que toma de la tierra amplias cantidades de nutrientes necesarios para procesos biológicos pero que rara vez los devuelve en forma reutilizable.

Nutriente biológico

Capas de suelo amazónico



METABOLISMO TÉCNICO

Un nutriente técnico es un material o un producto que ha sido diseñado para volver al ciclo técnico, al metabolismo industrial en el que se originó. Son nutrientes útiles para lo que se denomina tecnosfera.

Aislarlos de los nutrientes biológicos permitiría “supraciclarlos” en lugar de reciclarlos- mantener su alta calidad en un ciclo cerrado industrial.

En la cultura preindustrial la mayoría de los productos se biodegradaban de forma saludable una vez desechados, enterrados o incinerados. La excepción la constituían los metales: eran percibidos como altamente valiosos, y por tanto fundidos y reutilizados. Por lo que en realidad eran lo que se llaman nutrientes técnicos tempranos. Pero a medida que avanzaba la industrialización, persistió el modo de consumo, incluso aunque la mayoría de los bienes manufacturados ya no pudieran ser consumidos.

Ahora mismo, la mayoría de los así llamados “bienes duraderos” son tirados a la basura. Los productos de usar y tirar, los desechables, se han convertido en norma.

Estos materiales se pierden o degradan incluso en el “reciclado” porque los productos no están diseñados desde el principio para su reciclado efectivo y óptimo como nutrientes técnicos. Es más, las industrias diseñan productos con obsolescencia incorporada, esto es, para que duren aproximadamente el tiempo habitual hasta que los usuarios deciden reemplazarlos.

Diseñar los artículos como “productos de servicio” implica diseñarlos para que sean desensamblados. La industria no necesita diseñar lo que fabrica para que dure más allá de un determinado tiempo, como tampoco lo hace la naturaleza.

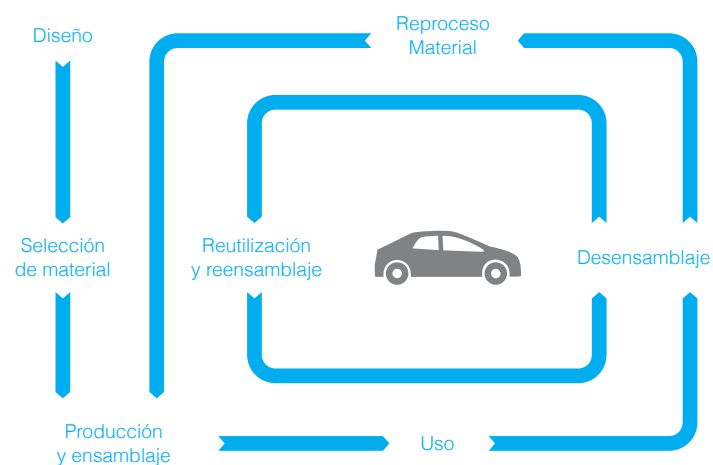
HÍBRIDOS MONSTRUOSOS

Los montones de basura apilados en los vertederos son un motivo de preocupación, pero la cantidad de esos residuos –el espacio que ocupan- no es el mayor problema derivado del diseño de la cuna a la tumba. Son más preocupantes los nutrientes –“alimentos” valiosos tanto para la industria como para la naturaleza- que resultan contaminados, se desperdician o se pierden. No sólo se pierden por falta de sistemas de recuperación adecuados, se pierden también porque son “híbridos monstruosos” – esto es, mezclas de materiales técnicos y biológicos, de los cuales ninguno puede ser salvado tras su vida actual.

Los humanos, deben aprender a imitar la naturaleza en su altamente efectivo sistema de la cuna a la cuna con respecto a los flujos de nutrientes y al metabolismo, en los cuales el propio concepto de desecho no existe. Eliminar el concepto de residuo significa diseñar las cosas –los productos, los embalajes y los sistemas- desde su origen, pensando que no existe el residuo. Significa que los valiosos nutrientes contenidos en los materiales conforman y determinan el diseño: la forma sigue a la evolución, no solo a la función.

Usando evaluaciones completas de materiales, los creadores de productos pueden seleccionar ingredientes que sean sanos para la salud humana y para el medio ambiente y totalmente reciclables y biodegradables. En casos donde los materiales no alcanzan fórmulas alternativas, deberían ser los vendedores quienes trabajasen conjuntamente con los investigadores para obtener los productos deseados. Los fabricantes también deberían explorar diferentes estrategias para conseguir un producto totalmente reciclable y biodegradable, esto a menudo requiere relaciones con clientes, minoristas, agencias públicas y empresas no lucrativas.

Nutriente técnico



Minimizar los impactos negativos → Maximizar los impactos positivos
 Modelo de la Revolución Industrial → Nueva Revolución Industrial



3.1.3. CERTIFICACIÓN

En 2010, William McDonough y el Doctor Michael Braungart crearon el instituto no lucrativo MBDC para manejar y administrar el programa de certificación. El programa de certificación Cradle to Cradle posee la etiqueta ecológica que es administrada por el Cradle to Cradle Products Innovation Institute, que se encarga de evaluar la seguridad de un producto para los humanos y el medio ambiente y el diseño para futuros ciclos de vida. El programa proporciona directrices para ayudar a las empresas a poner en práctica la filosofía del Cradle to Cradle, orientándoles de manera que utilicen materiales seguros que puedan ser separados y reciclados como nutrientes técnicos o compost de nutrientes biológicos.

Los materiales y las técnicas de fabricación empleadas son evaluadas en cinco categorías:

- **Material Health (Salud material)**
- **Material Reutilization (Reutilización de materiales)**
- **Renewable Energy Use (Empleo de energías renovables)**
- **Water Stewardship (Administración de agua)**
- **Social Responsibility (Responsabilidad social)**

NIVELES DE CERTIFICACIÓN

Cradle to Cradle reconoce cuatro niveles de certificación dependiendo del objetivo que se quiera conseguir. Estos cuatro niveles son: Básico, Plata, Oro y Platino. Cada uno de ellos tiene unas exigencias mínimas en las cinco categorías ya nombradas. Estas exigencias se evalúan mediante un sistema de puntuaciones, según el grado de compromiso se obtienen más o menos puntos.

 NIVEL BÁSICO	 PLATA	 ORO	 PLATINO
Todos los productos químicos identificados deben estar por debajo de 100ppm (el 0.01 %)	Todas las exigencias del nivel básico.	Todas las exigencias del nivel básico y plata.	Todas las exigencias del nivel básico, plata y oro.
Ningún PVC o producto químico relacionado en cualquier concentración.	Contenido de hidrocarburo halogenado <100ppm	Ningún producto declarado químicamente problemático (evaluado por MBDC como ROJO).	Recupera todos los productos y cierra su ciclo de vida.
Todos los materiales y productos químicos deben ser evaluados para toxicidad de la salud humana y ambiental.	El contenido de metal pesado Tóxico (Pb, Hg, Cd, Cr+6) <100ppm	Ejecutar un proyecto para la recuperación del producto y el cierre del ciclo de vida.	Cantidad de material reutilizado > =80
Desarrollar una estrategia para optimizar todos los productos químicos problemáticos restantes.	Cantidad de material reutilizado > =50	Cantidad de material reutilizado > =65	Uso de energías renovables del 100 % y el 50 % en la cadena de suministro.
Todos los materiales deben ser definidos como sustancias nutritivas técnicas para ser recicladas o sustancias nutritivas biológicas para utilizar como compost.	Cantidad de energía requerida para fabricar.	Uso de energías renovables del 50 % para fabricar.	Medidas innovadoras puestas en práctica para mejorar la conservación de agua y la calidad de esta.
	Calificar las fuentes de energía y desarrollar la utilización de energía renovable	Auditoría completa para calificar y cuantificar el agua que usan.	Completa responsabilidad social.
	La empresa adopta principios de administración de agua.	Auditoría completan de las prácticas que se realizan sobre responsabilidad social.	

CRITERIOS DE CERTIFICACIÓN CRADLE TO CRADLE

 **SALUD MATERIAL**

	BÁSICO	PLATA	ORO	PLATINO
Todos los compuestos de los materiales deben ser identificados (por debajo de 100 partes por millón).	✓	✓	✓	✓
Definido como nutriente Biológico o Químico.	✓	✓	✓	✓
Todos los materiales deben ser evaluados según su intención de uso y según el impacto que vayan a tener en la salud humana y ambiental respecto a unos criterios: Salud humana: Cancerígeno, Trastorno endocrino, Mutagenicidad, Teratogénesis, Toxicidad grave, Toxicidad crónica, Irritación, Sensibilidad. Salud ambiental: Toxicidad en los peces, Toxicidad en las algas, Persistencia-Biodegradación, Bioacumulación, Importancia climática.	✓	✓	✓	✓
Clase de materiales: Contenido orgánico halogenado, Contenido de metal pesado.				
Estrategia desarrollada para optimizar todos los ingredientes restantes y los materiales problemáticos.	✓	✓		
Optimizar la fórmula de un producto.			✓	✓
Ninguna madera procedente de bosques en peligro de extinción.			✓	✓
Cumple con las normas de emisión Cradle to Cradle.			✓	✓
Todas las maderas son certificadas con FSC.				✓
Contiene al menos el 25% de componentes evaluados VERDES.				✓

 **REUTILIZACIÓN DE MATERIALES**

Definir el ciclo del producto (Técnico o Biológico) y desarrollar un plan para la recuperación del producto y su reutilización.	✓	✓	✓	✓
Plan de recuperación definido. Demostrar que existe una logística bien definida y un plan de recuperación para el producto.			✓	✓
Recuperación, reutilización o reciclaje del producto para un nuevo producto de valor igual o superior.				✓
Reutilización de nutrientes ≥ 50 puntos.		✓	✓	✓
Reutilización de nutrientes ≥ 65 puntos.			✓	✓
Reutilización de nutrientes ≥ 80 puntos.				✓

 **EMPLEO DE ENERGÍAS RENOVABLES**

	BÁSICO	PLATA	ORO	PLATINO
Especificar la fuente y la cantidad de energía empleada en la cadena de fabricación.	✓	✓	✓	✓
Estrategias desarrolladas para el uso de energía solar en el proceso de fabricación.		✓	✓	✓
Uso de un 50% de energía solar en la fabricación del producto final y el montaje.			✓	✓
Uso de un 50% de energía solar en la totalidad del producto.				✓

 **ADMINISTRACIÓN DE AGUA**

Crear o adoptar los principios de conservación del agua.		✓	✓	✓
Especificar los flujos de agua relacionados con la fabricación del producto.			✓	✓
Medidas de conservación.				✓
Medidas de descarga innovadoras.				✓

 **RESPONSABILIDAD SOCIAL**

Se ha adoptado y puesto a disposición pública una o varias campañas para llevar a cabo objetivos sociales y éticos.		✓	✓	✓
Demostrar que se ha comenzado con el desarrollo de una actividad social.			✓	✓
Certificación o valoración social admisible por terceros.				✓



SALUD MATERIAL

Transparencia de materiales

Requerido para niveles de certificación Básico, Plata, Oro, y Platino.

El producto que quiera conseguir la certificación deberá identificar todos los materiales homogéneos que se encuentren en el producto final. Esto se justifica desglosando el material poco a poco hasta llegar finalmente a materiales homogéneos puros. Cualquier presencia de material homogéneo en 100 ppm o más alto en el producto final debe ser rechazado. La presencia de PVC a cualquier nivel en el producto final también debe ser rechazado.

Para productos basados en madera, o para productos que usan la madera como componente, se debe identificar la fuente de extracción y demostrar que no proviene de un bosque en peligro sino, de una plantación considerada sostenible.

Debido a que las formulaciones de algunos materiales son a menudo propiedad del proveedor, el equipo de certificación debe firmar un acuerdo de NO divulgación que permite al proveedor conceder la información única y exclusivamente al equipo de certificación. Las formulaciones de los materiales deben encontrarse por debajo del nivel de 100 ppm, sin embargo las siguientes sustancias deben ser rechazadas a cualquier nivel:

- Metales pesados tóxicos como: plomo, mercurio, cromo y cadmio
- Pigmentos, tintes u otros colorantes
- Orgánicos halogenados

Para los productos que contienen elementos reciclados como componentes es difícil, y a veces incluso hasta imposible, determinar con certeza las características químicas de esos elementos reciclados. Por ejemplo: en el caso de metales, identificar estos elementos se consigue con un simple análisis básico que muestra los elementos contaminantes que están presentes. En el caso de plásticos reciclados, la base de resina debe ser identificada y analizada para determinar la presencia de cualquier metal pesado u orgánicos halogenados.

Para productos de papel, el reciclado debe ser comprobado para descartar la presencia de metales pesados, orgánicos halogenados, y cloro. Los resultados de estas pruebas serán usados en lugar de la composición química real.

Definido como nutriente Biológico o Químico.

Requerida para niveles de certificación Básico, Plata, Oro, y Platino.

El cliente deberá definir el producto respecto al ciclo apropiado, el técnico o el biológico, y todos sus componentes serán definidos como sustancias nutritivas biológicas o técnicas. Si el producto combina tanto sustancias nutritivas técnicas como biológicas, éstos deberán ser claramente identificados y sus componentes fácilmente separables. Esto es más que un criterio estratégico y por lo tanto no existe ningún cálculo métrico asociado a él.

Características de los Ingredientes.

Requerido para niveles de certificación Básico, Plata, Oro, y Platino.

Todos los materiales serán clasificados en base a su impacto sobre la Salud Humana y Ambiental. El equipo de certificación realizará la evaluación una vez que todos los componentes de todos los materiales hayan sido identificados.

Basado en la interpretación de los datos para todas las categorías, los productos químicos y materiales son clasificados por su impacto sobre la salud humana y ambiental. Un factor clave en esta evaluación es el riesgo que presenta el componente químico, que es una medida combinada de peligros identificados y rutas de exposición para productos químicos específicos y materiales, y su intención de uso en el producto final. Las diferentes categorías son las siguientes:

VERDE (A-B)

Poco o ningún riesgo asociado a esta sustancia. Es el idóneo para continuar con su empleo.

AMARILLO (C)

Bajo o riesgo moderado asociado a esta sustancia. Aceptable para continuar con su empleo a no ser que exista una alternativa VERDE disponible.

ROJO (X)

Alto riesgo asociado al empleo de esta sustancia. Desarrollar una estrategia para su eliminación

GRIS

Datos incompletos. No puede ser clasificado.

Criterios de Salud Humanos

Para la evaluación de las distintas sustancias el MBDC Cradle to Cradle © Design Protocol utiliza una serie de criterios muy detallados. Los criterios son subdivididos en Criterios Prioritarios y otros Criterios Adicionales. Las sustancias que no pasan los criterios Prioritarios automáticamente son calificadas como ROJOS y se recomienda su progresivo reemplazamiento.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
Cancerígeno	Posibilidades de producir cáncer
Trastorno endocrino	Posibilidades de efectos negativos de función hormonal e impacto en el desarrollo
Mutagenicidad	Posibilidades de dañar el ADN
Teratogénesis	Posibilidades de dañar el feto
Toxicidad	Posibilidades de impacto negativo en el sistema reproductor
ADICIONAL	
Toxicidad grave	Posibilidades de causar daño al inicio o por una exposición corta de tiempo.
Toxicidad crónica	Posibilidades de causar daños por repetición o por exposición durante un largo tiempo.
Irritación en la piel y mucosidad en las membranas	Posibilidades de irritación de ojos, piel y sistema respiratorio.
Sensibilidad	Posibilidades de irritación de ojos, piel y sistema respiratorio.
Otros	Posibilidades de causar reacción alérgica. Cualquier característica relevante que no esté incluida en los anteriores criterios.

Criterios de Salud Ambientales

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
Toxicidad en los peces	Medida de la toxicidad aguda de los peces
Toxicidad en las algas	Medida de la toxicidad aguda en las plantas acuáticas
Persistencia-biodegradación	Grado de degradación de las sustancias en el entorno.
Bioacumulación	Posibilidades que tiene una sustancia de acumularse en el tejido graso y aumentar la cadena alimentaria
Importancia climática	Medida del impacto que tiene la sustancia sobre el clima.
Otros	Cualquier característica relevante que no esté incluida en los anteriores criterios.

Clase de Materiales

Los siguientes materiales son clasificados directamente como ROJOS debido a la preocupación que causan, ya que en algún momento de su ciclo de vida pueden tener impactos negativos sobre la salud humana y sobre el medio ambiente.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
Contenido orgánico halogenado	Presencia de carbono- halogenado adherido (Cloro, Bromo o Flúor)
Contenido de metal pesado	Presencia de metales pesados tóxicos (Antimonio, Arsénico, Berilio, Cadmio, Cromo, Cobalto, Plomo, Mercurio, Níquel etc.)

Materiales a evitar

Las siguientes sustancias afectan a la posibilidad de que el producto obtenga la certificación:

SUSTANCIAS	NIVEL PLATA	NIVEL BÁSICO	PROHIBIDO
Hidrocarburos halogenados	Contenido de hidrocarburos halogenados inferiores a 1000 ppm, o PBDE para los cuales no existe ninguna alternativa.	Contenido de hidrocarburos halogenados inferiores a 1000 ppm.	Contenido de PVC en cualquier cantidad o productos de la misma familia que el PVC.
Plomo, Mercurio, Cadmio, Cromo VI	La concentración Involuntaria o contaminación de fondo del total de estas 4 sustancias no debe exceder de 100 ppm. Ninguna sustancia individualmente debe exceder de 50 ppm. (para metales el límite es de 100 ppm) Sustancias añadidas intencionadamente porque son necesarias para el funcionamiento técnico pero que se puede separar herméticamente.	La contaminación total de estas 4 sustancias puede exceder de 100 ppm mientras que individualmente no excedan de 100 ppm. Se permite añadir sustancias necesarias para el funcionamiento técnico y para el cual no hay una ruta evidente de exposición.	La contaminación total de cualquiera de las sustancias individualmente no excede de 100 ppm (para los metales 1000 ppm) Ninguna cantidad de sustancia añadida que no sea necesaria para el funcionamiento técnico.

PBDE: polibromodifenil éteres, clase de compuestos bromados de extenso uso como retardantes de llama en plásticos y espumas

Estrategia de Optimización

Requerida para los niveles Básico y Plata.

Una vez que todos los componentes problemáticos han sido identificados, debe procederse a la reducción progresiva o al reemplazo total de esas sustancias. Se dispone de un período de seis semanas para buscar una alternativa.

El proyecto será revisado anualmente por el equipo de certificación para asegurarse de que el proyecto es digno de merecer y continuar teniendo la certificación Cradle to Cradle

Normas de Emisión del Cradle to Cradle®

Requeridas para los niveles Oro y Platino.

Deberá demostrarse el cumplimiento de las siguientes emisiones:

- Total Volatile Organic Compound (TVOC), Cantidad total de sustancias nocivas volátiles <0.5 mg/m³

- Individual Volatil Organic Compound (IVOCS), Compuestos Orgánicos volátiles Individuales (COV) <0.01 TLV (Tipo-Longitud-Valor)

- Ningún VOCS perceptible puede ser considerado cancerígenos o sospechoso de serlo.

- Puntos de Tiempo - 7 días para TVOCS Y IVOCS

En el caso de productos que contienen madera, y si esta proviene de un bosque que se encuentra en peligro, se deberá buscar una alternativa para demostrar que el aprovisionamiento del que se disponga proviene de un bosque que no está en peligro.

Porcentaje de Componentes “Verdes”

Requeridos para el nivel Platino.

Se deberá justificar que el producto está formado por al menos el 50% de sus componentes calificados como VERDES. Toda la madera deberá ser FSC (Forest Stewardship Council).

Normativas

Los laboratorios se aprobaron para pruebas incluyen Berkeley asociados Analíticos, MAMÁS, AQS, Forintek, y la Universidad Syracuse. Todas las pruebas son hechas según ASTM D5116 para la pequeña cámara, ASTM D6670 para la cámara grande, y M BIFMA 7.1 para muebles de oficina.

REUTILIZACIÓN DE MATERIALES

Ciclo apropiado

Requerido para el nivel Básico.

El cliente debe demostrar la intención de optimizar el producto como nutriente Técnico o Biológico (o ambos si los materiales son fácilmente separables).

Requerido para los niveles Plata, Oro y Platino.

El cliente debe demostrar que el producto ha sido diseñado para ser nutriente Técnico o Biológico (o ambos si los materiales son fácilmente separables), de ahí que los materiales utilizados han sido los apropiados para apoyar el metabolismo para el cual fueron diseñados. Además el cliente está en la obligación de realizar un plan en el que se especifique la recuperación de dichos materiales para finalizar su ciclo de vida.

Plan de Recuperación Definido

Requerido para los niveles Oro y Platino.

El cliente debe demostrar que hay una logística bien definida y un plan de recuperación para el producto. Los elementos del plan incluyen:

- Alcance: cómo de exhaustivo será el esfuerzo de recuperación

- Cronología: cuándo comienza la recuperación

- Presupuesto: compromiso de recursos

El plan puede incluir colaboradores que se encuentren fuera de la cadena de suministro tradicional. Esto no quiere decir que un producto tenga que ser devuelto a la cadena. Es una estrategia para cerrar el ciclo de vida de los materiales o productos. Por ejemplo, utilizando el diseño para el desmontaje, estrategias junto con un tercer reciclado puede ser más eficaz en la recuperación y reutilización de los productos que si se realizase un programa de devolución al fabricante inicial debido a la complejidad de la cadena.



Reutilización de nutrientes ≥ 50 puntos.

Para el nivel de certificación Básico no es necesario obtener puntos sobre reutilización de nutrientes.

Para el nivel de certificación Plata, el cliente deberá demostrar la reutilización de nutrientes obteniendo una puntuación ≥ 50 puntos. El equipo de certificación realiza los cálculos de la siguiente manera:

La reutilización de nutrientes es una combinación de reciclaje y utilización como compost y el contenido reciclado y renovable del producto, se calculada así:

$(\% \text{ del producto considerado reciclable o compostable}) \times 2 + (\% \text{ de material reciclado que contiene el producto}) \times 100$

3

Ejemplo: Un producto X está hecho con el 80% de sus materiales reciclables y un 40% de materiales reciclados:

Puntuación =
 $[(0.8 \cdot 2) + (0.4 \cdot 1)] \div 3 = 67$

El contenido de materiales reciclados sólo es importante si es algo positivo. Por ejemplo: si un material está calificado como ROJO, que sea reciclable no es positivo y por tanto no se evaluará. Además, un material debe ser fácilmente separable para ser considerado reciclable. Por ejemplo, si dos materiales diferentes, son reciclables fácilmente por separado pero juntos no, finalmente ninguno de los dos se considerará reciclable.

El término "reciclable" es un término algo subjetivo. El equipo de certificación juzga las calidades inherentes en un material para determinar su reciclabilidad incluso si una infraestructura para la recuperación de este material aún no ha sido creada.

Utilizar la basura como energía es considerada una estrategia viable para " cerrar el ciclo de vida " sólo en el nivel Plata. Además, el producto no debe contener ninguna sustancia que pueda provocar emisiones de aire tóxicas

Cuenta de Nueva utilización Nutritiva ≥ 65

Para el nivel de certificación Oro, el cliente deberá demostrar la reutilización de nutrientes obteniendo una puntuación ≥ 65 puntos.

Cuenta de Nueva utilización Nutritiva ≥ 80

Para el nivel de certificación Platino, el cliente deberá demostrar la reutilización de nutrientes obteniendo una puntuación ≥ 80 puntos.

EMPLEO DE ENERGÍA RENOVABLE

Características de la energía.

Requerido para los niveles Básico, Plata, Oro y Platino.

El cliente debe suministrar datos suficientes para describir claramente la cantidad de energía (tanto cantidad como calidad) necesaria para la fabricación y montaje del producto.

Estrategia Desarrollada para Usar Energías renovables

Requerida para los niveles Plata, Oro y Platino.

El objetivo último de Cradle to Cradle® Design es el de tener toda la energía que se necesita obtenida mediante captación solar. Las formas de ingreso de corriente solar incluyen geotermia, eólica, biomasa, hidrotérmica y principalmente fotovoltaica. Una vez que la energía de fabricación y montaje ha sido cuantificada, el cliente debe presentar un plan en el que se especifique el medio por el cual se va a obtener la energía. El plan debe contener una secuencia así como unos objetivos medibles.

Empleo de Energía renovable para la fabricación

Requerida para los niveles Oro y Platino.

El cliente debe demostrar que el plan propuesto en el proyecto ha sido puesto en práctica. El 50 % de la energía requerida para la fabricación del producto debe provenir del ingreso de energía solar.

Esto puede lograrse mediante el uso activo de fuentes de energía derivadas del ingreso de corriente solar o mediante la adquisición de certificados Green-e de energías renovables para compensar la energía utilizada para la fabricación y el montaje. Ejemplos de organizaciones que ofrecen certificados Green-e son: Native Energy, Sterling Planet, Wind Current, Bonneville Environmental Foundation, 3 Phases Energy Services, Community Energy, Renewable Choice Energy y EAD Environmental. Sólo se aceptará la certificación Green-e o el equivalente en otros países sobre energías renovables.

El empleo de Energía renovable para el Producto Entero

Requerido para el nivel Platino.

El solicitante deberá demostrar que al menos el 50% de la energía necesaria para la fabricación del todo el producto, es decir, la huella de la energía total del producto sin incluir el transporte, viene del ingreso de energía solar. Esto no incluye sólo la energía para fabricar y montar sino también la energía utilizada para la fabricación de los distintos materiales que forman el producto final.





ADMINISTRACIÓN DE AGUA

Directrices de Administración de agua

Requeridas para los niveles Plata, Oro, y Platino.

El solicitante creará o adoptará unos principios o directrices que ilustren las estrategias sobre la facilidad para proteger y conservar la calidad y los recursos de suministro de agua. Los ejemplos incluyen:

- Consejo Mundial De negocio para Desarrollo Sostenible - Principios De agua

- Principios de Hannover: Diseño para Sostenibilidad – Agua

- Los Principios de Gestión del agua del Ministerio del Agua, Tierra y Protección de Aire del Gobierno de Colombia británica

Vamos a analizar los Principios de Hannover ya que son los redactados por los creadores de Cradle to Cradle, William McDonough y Michael Braungart.

- El empleo de agua debe cuidarse durante todo el proceso de diseño.

- Las fuentes de agua deben ser protegidas de la contaminación

- El consumo de agua potable debe hacerse sólo cuando sea necesaria para funciones de necesidad para la vida.

- El agua de acuíferos, el agua de lluvia, el agua superficial y cualquier empleo de agua para el transporte de aguas residuales o sistemas de tratamiento debería ser considerada dentro de un concepto cíclico.

- Las aguas residuales deben ser devueltas a la tierra de manera beneficiosa. Se deberían considerar sistemas de tratamiento orgánicos.

- Ningún agua subterránea contaminada debería utilizarse como recurso para la construcción o ejecución de cualquiera de las instalaciones del proyecto.

- El diseño considerará el agua de lluvia como un posible recurso para los habitantes del edificio.

- El diseño debería reducir al mínimo la cubierta.

- Las aguas grises pueden ser tratadas y aplicadas a objetivos prácticos o naturales convenientes a sus características.

- El agua, si es usada para el tratamiento de aguas residuales o el transporte, deberá regirse por normas de agua potable antes de la distribución o la reutilización.

www.gemi.org/water/resources/hannover.htm

Informe de agua

Requerido para los niveles Oro y Platino.

El solicitante deberá realizar una auditoría de agua para la planta de fabricación. Esto significa que todos los flujos de agua asociados a la fabricación y montaje del producto sean completamente caracterizados. Esto incluye caracterizar la fuente de agua, el uso de agua y la calidad de las descargas de agua de acuerdo a:

Fuentes de agua:

- Describir los tipos de fuentes de agua de la instalación.

- Determinar si la instalación se encuentra dentro o adyacente a un pantano.

- Definir la localización e informar de la cuenca en el que la instalación opera.

- Podrían ser aplicables las metodologías de otros países.

Uso De agua:

¿Cuánta agua se usa por unidad de producto producido? ¿Qué medidas han sido tomadas para conservar recursos de agua?

Medidas de Conservación Innovadoras

Requerido para el nivel Platino.

El solicitante deberá demostrar que la instalación posee la documentación adecuada y toma medidas de conservación adoptadas en los últimos cinco años para la reducción de agua tanto para uso doméstico como sanitario.

Medidas de Descarga Innovadoras

Requerido para el nivel Platino.

El solicitante deberá demostrar que la instalación responsable del montaje y la fabricación tiene en marcha proyectos innovadores para la recuperación, el reciclado o la conservación de la calidad del agua. Documentar cualquier método nuevo o procesos empleados para mejorar la calidad del agua, por ejemplo: cubiertas verdes o baños de compostaje.



RESPONSABILIDAD SOCIAL

Declaración de Trabajo de Ética/Feria Corporativa

Requerido para los niveles Plata, Oro y Platino.

El solicitante demostrará que la organización ha adoptado y ha puesto a disposición pública una o varias campañas para llevar a cabo objetivos sociales y éticos, tienen que tener las siguientes características:

- Aborda prácticas laborales justas, posee una ética personal, mantiene una buena relación con las empresas, tiene un correcto servicio al cliente y a la comunidad local.
- Firmado por el Presidente o Director Ejecutivo de manera formal.
- Desarrolladas internamente dentro de la empresa o adoptado como un conjunto de principios de otras organizaciones, como UN Global Compact o Global Sullivan Principles.

Comenzar el Proceso de Responsabilidad Social

Requerido para los niveles Oro y Platino.

El solicitante deberá demostrar que la organización ha comenzado con el desarrollo de una actividad social con los siguientes atributos:

- Internacionalmente aceptado.
- Ámbito Intraindustrial o interindustrial.
- Como mínimo, se usan los siguientes componentes de prácticas de trabajo evaluando criterios explícitos:
 - Trabajo Infantil
 - Trabajo forzado
 - Salud y seguridad
 - Libertad de asociación y negociación colectiva
 - Discriminación
 - Disciplina/hostigamiento
 - Horas de trabajo
 - Compensación

Los sistemas de certificación sugeridos incluyen lo siguiente:

- Responsabilidad Social Internacional
- Producción Responsable de ropa por todo el mundo.

3.2.

CERTIFICACIÓN LEED

3.2.1. Descripción
3.2.2. Certificación

3.2.1. DESCRIPCIÓN

LEED (Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental) está redefiniendo la manera en que pensamos acerca de los lugares donde vivimos, trabajamos y aprendemos. Como una marca de excelencia reconocida internacionalmente, LEED ofrece a los propietarios y operadores una herramienta para identificar e implementar el diseño de edificios ecológicos y poder medir, en términos ecológicos, el impacto de sus soluciones constructivas, de ejecución y de mantenimiento. LEED trabaja y analiza todo el ciclo de vida de un edificio.



La certificación LEED proporciona la verificación de que un edificio, casa o comunidad fue diseñada y construida utilizando estrategias orientadas a alcanzar un alto nivel de satisfacción en lo que se refiere a salud humana y ambiental: desarrollo sostenible, ahorro de agua, eficiencia energética, selección de materiales y calidad del ambiente interior.

Desarrollado por los EE.UU. Green Building Council (USGBC) en el año 2000, los sistemas de clasificación LEED se desarrollan a través de un proceso, basado en un proceso dirigido por los comités de LEED. La próxima actualización del sistema de calificación LEED, acuñado LEED 2012, es el siguiente paso en el proceso de mejora continua y permanente del ciclo de desarrollo de LEED.

¿QUÉ MIDE LEED?

LEED promueve un enfoque integral de la capacidad para la sostenibilidad mediante el reconocimiento de desempeño en áreas clave:



Terreno Sostenible

La selección del emplazamiento y el desarrollo son componentes importantes de la sostenibilidad de un edificio. La categoría de Terreno Sostenible disuade el desarrollo en tierras que anteriormente estaban sin explotar, busca minimizar el impacto de un edificio en los ecosistemas y cursos de agua; fomenta el paisaje regional apropiado; recompensa el uso de opciones inteligentes de transporte; el control de la escorrentía de las aguas pluviales, y promueve la reducción de la erosión, la contaminación lumínica, el efecto isla de calor y la construcción relacionada con la contaminación.



Eficiencia del agua

Los edificios son los principales usuarios de suministro de agua potable. El objetivo de la categoría de Eficiencia del Agua es fomentar un uso más inteligente del agua, dentro y fuera. La reducción de agua se consigue normalmente a través de aparatos, instalaciones y accesorios más eficientes.



Energía y Atmósfera

Según el Departamento de Energía de EE.UU., los edificios consumen el 39% de la energía y el 74% de la electricidad producida cada año en los Estados Unidos. La categoría de Energía y Atmósfera impulsa una amplia variedad de estrategias en cuanto a energía: la puesta en marcha, la vigilancia del uso de energía, el diseño eficiente y la construcción, el uso de electrodomésticos y sistemas de iluminación eficientes y, el uso de fuentes renovables y limpias de energía, y otras medidas innovadoras.



Materiales y Recursos

Durante las dos fases de construcción y funcionamiento, los edificios generan una gran cantidad de residuos y utilizan grandes cantidades de materiales y recursos. La categoría Materiales y Recursos anima a la selección de productos que sean cultivados, cosechados, producidos y transportados de manera sostenible y que además ellos mismos sean sostenibles. Se promueve la reducción de residuos, así como la reutilización y el reciclaje, y particularmente premia la reducción de residuos en origen de un producto.



Calidad Ambiental Interior

La Agencia de Protección Ambiental de EE.UU. calcula que los estadounidenses gastan alrededor del 90% de su día en espacios interiores, donde la calidad del aire puede ser mucho peor que en el exterior. La categoría de Calidad Ambiental Interior promueve estrategias que mejoren el aire interior, así como permitir el acceso a luz natural y mejorar la acústica.



Ubicación & Enlace

El sistema de calificación LEED reconoce que gran parte del impacto de un edificio en el medio ambiente viene dependiendo de donde se encuentra y cómo encaja en su entorno. Esta categoría anima a construir en lugares ya desarrollados y lejos de las áreas ambientalmente sensibles. Se recompensa con créditos a las edificaciones que se construyen cerca de infraestructuras ya existentes, con recursos comunitarios y vías de tránsito ya ejecutadas. En lugares que promuevan el acceso a los espacios abiertos para caminar, la actividad física y tiempo al aire libre.



Concienciación y educación

El sistema de calificación LEED reconoce que un hogar sólo es verdaderamente verde, si las personas que viven en él usan sus características para obtener un máximo beneficio. La categoría de Sensibilización y Educación anima a los constructores de viviendas y profesionales a proporcionar a los propietarios la educación y las herramientas que necesitan para entender qué cosas hacen que su casa sea verde y qué tienen que hacer para sacarle el mayor aprovechamiento a esas características verdes.



Innovación en el Diseño

La Innovación en la categoría de diseño proporciona puntos de bonificación a los proyectos que utilizan tecnologías y estrategias innovadoras para mejorar el rendimiento de un edificio. Se otorgan cuando van mucho más allá de lo que se requiere por otros créditos LEED.



Prioridad Regional

USGBC, ha identificado las preocupaciones ambientales locales más importantes para cada región de un país. LEED otorga hasta seis créditos en esta categoría. Un proyecto que gana un crédito de prioridad regional ganará un punto de bonificación, además de los puntos otorgados por dicho crédito. Hasta cuatro puntos adicionales se pueden obtener de esta manera.

¿QUÉ OFRECE LEED?

La certificación LEED proporciona la verificación mediante terceros de que un edificio ha sido diseñado y construido utilizando estrategias dirigidas a alcanzar un alto desempeño en cinco áreas clave para la salud humana y ambiental: desarrollo sostenible, el ahorro de agua, eficiencia energética, selección de materiales y calidad del ambiente interior.

La certificación se produce a través del Green Building Certification Institute, una organización independiente sin fines lucrativos que se creó en 2008 con el apoyo del USGBC. El GBC incluye una red ISO compatibles con los organismos de certificación internacionales, asegurando la coherencia, la capacidad y la integridad del proceso de certificación LEED.

Los edificios con certificación LEED están diseñados para conseguir:

- **Menores costes de ejecución y aumento del valor activo.**
- **Reducir los residuos enviados al vertedero**
- **Conservar energía y agua**
- **Ser más sano y seguro para los ocupantes**
- **Reducir las dañinas emisiones de gases de efecto invernadero**
- **Calificar para devolución de impuestos, subsidios y otros incentivos de zonificación en cientos de ciudades**

La participación de una organización en el proceso de certificación voluntario LEED demuestra el liderazgo, la innovación, la gestión ambiental y la responsabilidad social.

¿CÓMO CONSEGUIR LA CERTIFICACIÓN?

Los puntos LEED se otorgan en una escala de 100 puntos, los cuales están ponderados para reflejar los impactos ambientales. Además, se pueden conseguir 10 créditos de bonificación, cuatro de los cuales abordan las cuestiones ambientales en regiones específicas. Un proyecto debe satisfacer todos los requisitos y obtener un número mínimo de puntos para ser certificado.

Idoneidad

Los tipos de edificios que son idóneos para la certificación incluyen- pero no se limitan a- oficinas, establecimientos minoristas y de servicios, edificios institucionales (por ejemplo, bibliotecas, escuelas, museos e instituciones religiosas), hoteles y los edificios residenciales de cuatro o más pisos habitables. Un proyecto es un candidato viable para la certificación si cumple todos los requisitos previos y puede alcanzar el número mínimo de puntos necesarios para ganar el nivel de certificación.

3.2.2. CERTIFICACIÓN

El proceso de certificación comienza registrando el proyecto en la base de datos de proyectos de LEED. El registro sirve como declaración de intenciones para certificar un edificio siguiendo los sistemas del LEED Green Building Rating. El registro proporciona el acceso a una serie de herramientas y programas que son necesarios para poder realizar la certificación.

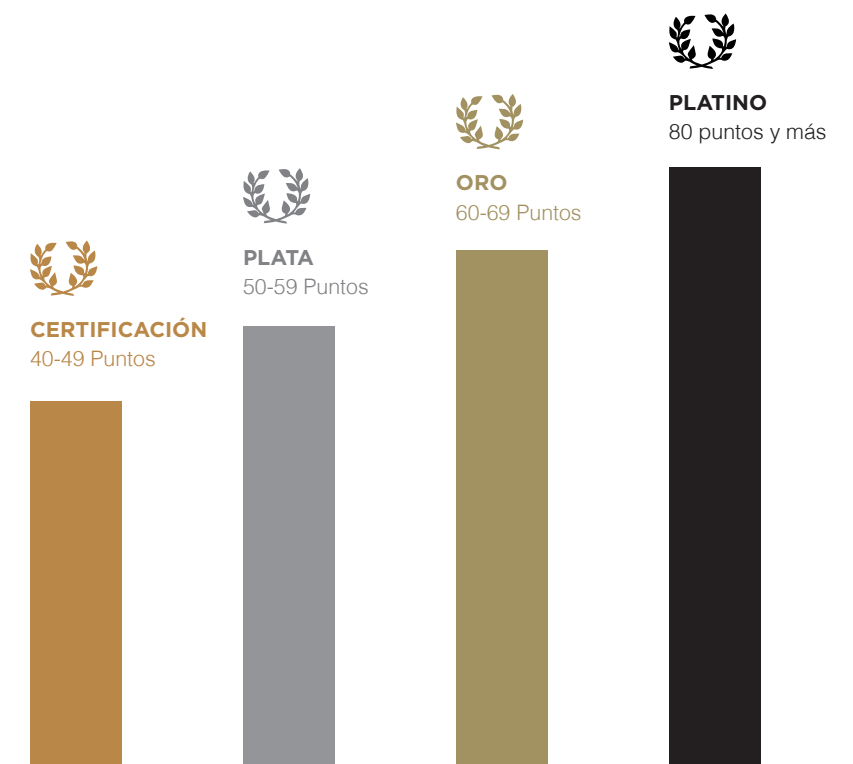
El siguiente paso es preparar una aplicación. Cada crédito y requisito LEED tiene una documentación que se debe completar y presentar al equipo de dirección para poder obtener dicho crédito. Durante la preparación de la aplicación, el equipo de proyecto debe seleccionar los créditos que ha decidido llevar a cabo y comenzar a recopilar información.

LEED utiliza la Agencia de Protección Ambiental de EE.UU para la ponderación de los créditos. Cuando los proyectos a evaluar se encuentran fuera de los EE.UU, LEED proporciona en algunos de sus créditos, rutas alternativas (ACP) para la obtención de estos.

El proceso de asignación de puntos se basa en medir los posibles impactos ambientales y humanos que generan el uso de unos recursos u otros en los procesos de diseño, construcción y mantenimiento. A continuación se explicarán los objetivos a alcanzar y las estrategias posibles a seguir, para la obtención de puntos en las diferentes áreas que ofrece la certificación.

Una vez presentada toda la documentación exigida por LEED, los profesionales acreditados comenzarán con la comprobación y certificación de los créditos.

La clasificación escogida por el Hostal Empúries para certificar sus créditos fue, "Nuevas construcciones y grandes reformas". A continuación se enumeran los objetivos y requisitos de cada crédito.



LEED PARA NUEVAS CONSTRUCCIONES Y GRANDES REFORMAS

LEED FOR NEW CONSTRUCTION AND MAJOR RENOVATIONS PROJECT CHECKLIST

Terrenos Sostenibles

26 Puntos Posibles

Requisito	Prevención de la contaminación en las actividades de construcción	Necesario
Credito 1	Elección del emplazamiento	1
Credito 2	Desarrollo de la densidad y conexión con la comunidad	5
Credito 3	Reurbanización de campos	1
Credito 4.1	Alternativa de transporte- Acceso de Transporte Público	6
Credito 4.2	Alternativa de transporte- Trastero para bicicletas y vestuarios	1
Credito 4.3	Alternativa de transporte- Vehículos de baja emisión y combustible eficientes	3
Credito 4.4	Alternativa de transporte- Aparcamiento	2
Credito 5.1	Desarrollo del emplazamiento - Proteger y restaurar el hábitat	1
Credito 5.2	Desarrollo del emplazamiento - Maximizar el espacio abierto	1
Credito 6.1	Aguas Pluviales - Control de cantidad	1
Credito 6.2	Aguas Pluviales - Control de calidad	1
Credito 7.1	Efecto isla de calor - Sin cubierta	1
Credito 7.2	Efecto isla de calor - Cubierta	1
Credito 8	Reducción de la contaminación lumínica	1

Eficiencia del agua

10 Puntos Posibles

Requisito	Reducción del uso de agua	Necesario
Credito 1	Eficiencia del agua de jardín	2 a 4
Credito 2	Innovación en tecnologías de aguas residuales	2
Credito 3	Reducción del uso de agua	2 a 4

Energía y Atmósfera

35 Puntos Posibles

Requisito 1	Puesta en servicio de Sistemas de Energía	Necesario
Requisito 2	Rendimiento mínimo de energía	Necesario
Requisito 3	Gestión de refrigerantes	Necesario
Credito 1	Rendimiento Óptimo de Energía	1 a 19
Credito 2	Energía renovable	1 a 7
Credito 3	Mejorar la puesta en servicio de los sistemas de energía	2
Credito 4	Mejorar la gestión de refrigerantes	2
Credito 5	Medición y verificación	3
Credito 6	Energía verde	2

Materiales y recursos

14 Puntos Posibles

Requisito 1	Recogida y Almacenamiento de materiales reciclables	Necesario
Credito 1.1	Reutilización edificio - mantener las paredes existentes, suelos y techos	1 a 3
Credito 1.2	Reutilización edificio - mantener elementos no estructurales existentes en el interior	1
Credito 2	Gestión de residuos de la construcción	1 a 2
Credito 3	Reutilización de materiales	1 a 2
Credito 4	Contenido reciclado	1 a 2
Credito 5	Materiales Regionales	1 a 2
Credito 6	Materiales renovables	1
Credito 7	Madera certificada	1

Calidad del Ambiente Interior

15 Puntos Posibles

Requisito 1	Rendimiento mínimo de la calidad de aire interior	Necesario
Requisito 2	Control del ambiente por el humo del tabaco	Necesario
Credito 1	Supervisión de la entrega de aire exterior	1
Credito 2	Incremento de la ventilación	1
Credito 3.1	Ejecución de un Plan de gestión de calidad del aire interior- Durante la construcción	1
Credito 3.2	Ejecución de un Plan de gestión de calidad del aire interior- Antes de la ocupación	1
Credito 4.1	Materiales de baja emisión - Adhesivos y sellantes	1
Credito 4.2	Materiales de baja emisión - Pinturas y recubrimientos	1
Credito 4.3	Materiales de baja emisión - Pavimentos	1
Credito 4.4	Materiales de baja emisión - Compuestos de madera y productos de fibras agrícolas	1
Credito 5	Control de la fuente contaminante y química interior	1
Credito 6.1	Control de sistemas - Iluminación	1
Credito 6.2	Control de sistemas - Confort térmico	1
Credito 7.1	Confort térmico - Diseño	1
Credito 7.2	Confort térmico - Comprobación	1
Credito 8.1	Luz natural y vistas - Luz natural	1
Credito 8.2	Luz natural y vistas - Vistas	1

Innovación en el diseño

6 Puntos Posibles

Credito 1	Innovación en el diseño	1 a 5
Credito 2	Profesional acreditado LEED	1

Prioridad Regional

4 Puntos Posibles

Credito 1	Prioridad Regional	1 a 4
-----------	--------------------	-------

TERRENOS SOSTENIBLES



26
Puntos posibles

REQUISITO 1

Prevención de la contaminación en las actividades de construcción

Necesario

Propósito

Reducir la contaminación procedente de las actividades de construcción mediante el control de la erosión del suelo, la sedimentación fluvial y la generación de polvo aéreo.

Requisitos

Crear un plan de control de la erosión y la sedimentación de todas las actividades de construcción que estén relacionadas con el proyecto. El plan debe ajustarse a las normas y códigos locales, más exigentes. El plan describirá las medidas a tomar para lograr los siguientes objetivos:

- Evitar la pérdida de terreno durante la construcción debido a la escorrentía de aguas pluviales o la erosión eólica. Ejecución de una capa de protección superficial para la protección del terreno para la posterior reutilización de este.
- Prevenir la sedimentación de las alcantarillas o corrientes de agua.
- Prevenir la contaminación del aire con polvo y partículas.

Tecnologías y estrategias posibles

Crear un plan de control de erosión y sedimentación durante la fase de diseño del proyecto. Se pueden llevar a cabo estrategias como la siembra temporal, ejecución de una especie de manta para evitar el crecimiento de plantas (mulching), diques de tierra etc

CRÉDITO 1

Elección del emplazamiento

1 punto

Propósito

Evitar el desarrollo de sitios inapropiados y reducir el impacto ambiental de un edificio en el lugar de su emplazamiento.

Requisitos

No desarrollar edificios, carreteras o zonas de estacionamiento en sitios que cumplan con alguno de los siguientes criterios:

- Tierras con alto valor para el cultivo y que hayan sido definidas por el gobierno regional, estatal o provincial.
- Terrenos que no hayan sido desarrollados previamente y que se encuentren en un área clasificada con riesgo de inundación.
- Terrenos identificados como parques naturales para especies amenazadas o en peligro de extinción.
- Terrenos declarados humedales con un alto valor ecológico. En caso de rehabilitación de un edificio existente, el impacto de la construcción se limita a la huella del desarrollo existente.
- Terrenos que antes de la adquisición para el proyecto fuesen parque público, excepto para los proyectos que son realizados para el desarrollo de parques.

Tecnologías y estrategias posibles

Durante el proceso de selección del emplazamiento, dar preferencia a los terrenos que no incluyan cláusulas restrictivas para su desarrollo. Seleccionar un lugar para la construcción adecuado y diseñar el edificio con una huella mínima sobre el ambiente.

CRÉDITO 2

Desarrollo de la densidad y conexión con la comunidad

5 puntos

Propósito

Impulsar el desarrollo en zonas urbanas con infraestructura existente para proteger los campos, preservar el hábitat y los recursos naturales.

Requisitos

OPCIÓN 1.

Densidad de Desarrollo

Construir o renovar un edificio en un lugar previamente desarrollado y en una comunidad con una densidad mínima 13.800 metros cuadrados por hectárea neta.

OPCIÓN 2.

Conectividad con la Comunidad

Construir o renovar un edificio en un lugar que cumpla con los siguientes criterios:

- Se encuentre en un lugar previamente desarrollado.
- Se encuentre a 800 metros de una zona residencial o barrio con una densidad media de 10 unidades por cada 0,4 hectáreas netas.
- Se encuentre a 800 metros de al menos 10 servicios básicos.
- Tiene acceso peatonal entre el edificio y los servicios.

Tecnologías y estrategias posibles

Durante el proceso de selección del emplazamiento, dar preferencia a los sitios urbanos con acceso peatonal a una variedad de servicios.

CRÉDITO 3

Reurbanización de campos

1 punto

Propósito

Rehabilitar lugares dañados, donde el desarrollo es complicado por la contaminación del medio ambiente y reducir el impacto sobre tierras sin explotar.

Requisitos

OPCIÓN 1.

Desarrollar en una parcela declarada como contaminada

OPCIÓN 2.

Desarrollar en lugares considerados zonas industriales abandonadas.

Para los proyectos donde el amianto se encuentra y se remedió también gana este crédito. Las pruebas deben realizarse de conformidad con el Reg. EPA40 CFR parte 763, en su caso.

Tecnologías y estrategias posibles

Durante el proceso de selección del lugar de emplazamiento, dar preferencia a zonas industriales abandonadas. Identificar los incentivos fiscales y el ahorro de coste de propiedad.

CRÉDITO 4.1

Alternativa de transporte - Acceso de transporte público

6 puntos

Propósito

Reducir la contaminación y los impactos sobre el terreno debido al uso del automóvil.

Requisitos

OPCIÓN 1.

Estación de tren próxima.

Emplazamiento del proyecto dentro de 400 metros de distancia a pie (medido a partir de una entrada del edificio principal) de una parada existente o planificada de tren o estación de metro.

OPCIÓN 2.

Parada de bus próxima

Emplazamiento del proyecto dentro 400 metros de distancia a pie (medido a partir de una entrada del edificio principal) de 1 o más paradas de autobús.

Tecnologías y estrategias posibles

Realizar una encuesta a los futuros ocupantes del edificio para identificar las necesidades de transporte. Situar el edificio cerca de las conexiones de transporte público.

CRÉDITO 4.2**Alternativa de transporte –
Trastero para bicicletas y vestuarios****1 punto****Propósito**

Reducir la contaminación y los impactos sobre el terreno debido al uso del automóvil.

Requisitos**CASO 1.**
Proyectos comerciales o institucionales

Proporcionar bastidores para bicicleta y/o almacenamiento a menos de 200 metros de una entrada del edificio para al menos el 5% o más de todos los usuarios del edificio.

Proporcionar duchas y vestuarios en el edificio para el 0,5% del equivalente a tiempo completo de ocupantes.

Tecnologías y estrategias posibles

Diseñar el edificio con las comodidades de almacenamiento, tales como bastidores de bicicleta y ducha o vestuarios.

CRÉDITO 4.3**Alternativa de transporte –
Vehículos de baja emisión
y combustible eficiente****3 puntos****Propósito**

Reducir la contaminación y los impactos sobre el terreno debido al uso del automóvil.

Requisitos**OPCIÓN 1.**

Proporcionar parking preferente a vehículos de bajas emisiones y bajo consumo de combustible para al menos el 5% de la capacidad total del aparcamiento.

OPCIÓN 2.

Instalación de una estación de combustible alternativo con capacidad para el 3% de la capacidad total del aparcamiento. Los espacios para abastecimiento de combustible deben ser ventilados por separado o deben encontrarse al aire libre.

OPCIÓN 3.

Proporcionar vehículos de bajas emisiones y bajo consumo de combustible, al 3% de los ocupantes a tiempo completo, para compartir.

Proporcionar parking preferente para estos vehículos.

OPCIÓN 4.

Proporcionar a los ocupantes del edificio, acceso a un programa de intercambio de vehículos de baja emisión o de consumo eficiente de combustible.

Tecnologías y estrategias posibles

Proporcionar servicios de transporte como alternativa a las estaciones de servicio de combustible.

CRÉDITO 4.4**Alternativa de transporte –
Aparcamiento****2 puntos****Propósito**

Reducir la contaminación y los impactos sobre el terreno debido al uso del automóvil.

Requisitos**CASO. Proyectos Residenciales**

La capacidad de estacionamiento debe cumplir con el tamaño, pero no superar los requisitos mínimos locales de zonificación.

Ofrecer programas de infraestructura y apoyo para facilitar el uso compartido del vehículo, aparcamiento para camionetas, servicios para compartir coche, servicios para el transporte público etc

Tecnologías y estrategias posibles

Reducir el tamaño del garaje. Considerar la posibilidad de compartir plazas de aparcamiento con los edificios adyacentes. Considerar alternativas que limiten el uso de vehículos de ocupación individual.

CRÉDITO 5.1**Desarrollo del emplazamiento –
Proteger y restaurar el hábitat****1 punto****Propósito**

Conservar las áreas naturales existentes y restaurar las áreas dañadas para proporcionar hábitat y promover la biodiversidad.

Requisitos**CASO 1. Emplazamiento**

Limitar la alteración del emplazamiento en los siguientes parámetros:

- 12 metros más allá del perímetro del edificio y el aparcamiento.

- 3 metros más allá de la superficie de pasillos, patios y servicios de menos de 30 centímetros de diámetro.

- 4,5 metros más allá de los viales principales.

- 8 metros más allá de las áreas construidas con superficies permeables, tales como las áreas permeables de pavimentación, las áreas de almacenamiento de aguas pluviales y campos de juego.

Tecnologías y estrategias posibles

Estudiar el terreno de emplazamiento para conocer todas sus características y poder adoptar un plan de ejecución con el objetivo de minimizar el impacto sobre los ecosistemas existentes y diseñar un edificio con la mínima huella posible.

Establecer claramente los límites de construcción para minimizar la perturbación de la parcela existente y restaurar previamente las áreas degradadas a su estado natural. Para parcelas desarrolladas, se debe investigar y tener conocimientos sobre la flora y fauna autóctona del lugar para poder desarrollar el mismo ecosistema en la zona. Prohibirlas plantas que figuran como especies de malezas invasoras o nocivas.

CRÉDITO 5.2**Desarrollo del emplazamiento –
Maximizar el espacio abierto****1 punto****Propósito**

Promover la biodiversidad, ofreciendo una alta proporción de espacio abierto para la huella del desarrollo.

Requisitos**CASO 1. Lugares con requisitos locales de zonificación de Espacio Abierto.**

Reducir la huella y proporcionar un espacio abierto con vegetación. La cantidad de espacio abierto debe exceder las demandas locales de zonificación en un 25%.

CASO 2. Lugares que carecen de normativa de zonificación local. (Ej: universidades, bases militares etc).

Proporcionar un área con vegetación al lado del edificio que sea igual que el área del edificio.

CASO 3. Lugares con ordenanzas de zonificación pero que no tienen exigencias de Espacio Abierto.

Proporcionar un espacio abierto con vegetación igual al 20% del área de emplazamiento del proyecto.

CRÉDITO 6.1**Aguas pluviales –
Control de cantidad****1 punto****Propósito**

Limitar la interrupción de la hidrología natural, mediante la reducción de la cubierta impermeable, el aumento de la infiltración, la reducción o eliminación de la contaminación de las aguas pluviales y la eliminación de contaminantes.

Requisitos**CASO 1. Lugares con impermeabilidad existente del 50% o menos**

OPCIÓN 1. Llevar a cabo un plan de gestión de aguas pluviales para prevenir que el punto de descarga más alto y la cantidad total después del desarrollo, no excedan de los ratios estipulados antes del desarrollo para el primer y segundo año considerando tormentas de 24 horas.

OPCIÓN 2. Llevar a cabo un plan de gestión de aguas pluviales para proteger del posible impacto de canales de corrientes debidos a una excesiva erosión.

CASO 2. Lugares con una impermeabilidad de más del 50%.

Llevar a cabo un plan de gestión de aguas pluviales que consista en la disminución del 25% del volumen de agua precipitada.

Tecnologías y estrategias posibles

Diseñar el emplazamiento del proyecto de manera que se mantengan los flujos naturales de agua de lluvia mediante el fomento de la infiltración. Utilizar cubiertas con vegetación y otras medidas para reducir al mínimo las superficies impermeables. Reutilización de aguas pluviales para usos no potables, tales como, riego de jardines, aseos y urinarios, y protección contra incendios.

CRÉDITO 6.2**Aguas pluviales – Control de calidad****1 punto****Propósito**

Limitar las perturbaciones y la contaminación de las corrientes de agua naturales mediante la gestión de las aguas pluviales.

Requisitos

Llevar a cabo un plan de gestión de aguas pluviales para reducir la proporción de cubierta impermeable, fomente la infiltración y la captura de aguas pluviales a partir del 90% de la media anual utilizando las mejores técnicas de manejo.

Tecnologías y estrategias posibles

Usar superficies alternativas (por ejemplo, cubiertas con vegetación, pavimentos permeables, adoquines de rejilla) y técnicas no estructurales (por ejemplo, cunetas con vegetación, el reciclaje de agua de lluvia) para reducir la impermeabilidad y promover la infiltración y por lo tanto reducir las cargas contaminantes.

Utilizar estrategias de diseño sostenibles para crear sistemas naturales y mecánicos integrados, tales como los humedales artificiales, filtros de vegetación etc

CRÉDITO 7.1**Efecto Isla de Calor – Sin cubierta****1 punto****Propósito**

Reducir el efecto isla de calor (diferencia de gradiente térmico entre áreas desarrolladas y no desarrolladas) para minimizar los impactos sobre los microclimas y hábitats humanos y la vida silvestre.

Requisitos**OPCIÓN 1.**

Instalación o aprovechamientos de distintas estrategias a instalar en al menos el 50% de la superficie total (incluidas las carreteras, aceras, patios y zonas de aparcamiento):

- Proporcionar sombra a través de los árboles existentes o después de realizar una plantación en un periodo de 5 años. Los árboles deben estar plantados en el momento de la ocupación.

- Proporcionar sombra a través de las estructuras de cubierta mediante la instalación de paneles solares que producen energía y que además se utilicen para compensar algunos usos de recursos no renovables.

- Proporcionar sombra a través de dispositivos arquitectónicos o estructuras que tengan una reflectancia solar de al menos 29%.

- Utilizar un sistema de pavimento de rejilla abierta (al menos el 50% permeable).

OPCIÓN 2.

Colocar un mínimo del 50% de plazas de aparcamiento, subterráneas o debajo de una cubierta. Esta cubierta deberá ser vegetal o estar cubierta por paneles solares que produzcan energía y compensen el uso de otros recursos no renovables.

Tecnologías y estrategias posibles

Emplear estrategias, materiales y técnicas de arquitectura paisajista que reduzcan la absorción de calor de los materiales exteriores. Utilizar la sombra de los árboles existentes o plantados, de arbustos grandes, o estructuras exteriores de enrejados con vegetación. Considerar el uso de nuevos recubrimientos y colorantes para el asfalto. Colocar células fotovoltaicas para dar sombra a las superficies impermeables. Considerar reemplazar las superficies construidas (por ejemplo, cubiertas, carreteras, aceras, etc) por superficies cubiertas de vegetación, tales como cubiertas verdes o pavimentación con un material de alto albedo, como hormigón, para reducir la absorción de calor.

CRÉDITO 7.2**Efecto Isla de Calor - Cubierta****1 punto****Propósito**

Reducir el efecto isla de calor (diferencia de gradiente térmico entre áreas desarrolladas y no desarrolladas) para minimizar los impactos sobre los microclimas y hábitats humanos y la vida silvestre.

Requisitos**OPCIÓN 1.**

Utilizar en un mínimo del 75% de la superficie de la cubierta, materiales con un índice de reflectancia solar 78, en cubiertas de poca pendiente ($\leq 15\%$) y materiales con un índice de reflectancia solar 29 en cubiertas con pendiente abrupta ($> 15\%$).

OPCIÓN 2.

Instalar una cubierta vegetal que cubra al menos el 50% de la superficie de cubierta.

Tecnologías y estrategias posibles

Instalación de cubiertas de alto albedo y cubiertas verdes para reducir la absorción de calor.

CRÉDITO 8**Reducción de la Contaminación Lumínica****1 punto****Propósito**

Minimizar la filtración de luz en el edificio, aumentar el acceso del cielo nocturno, mejorar la visibilidad durante la noche a través de la reducción del deslumbramiento y reducir el impacto por la instalación de iluminación nocturna en el medio ambiente.

Requisitos**Para iluminación interior:**

Reducir la potencia de entrada, mediante un dispositivo automático de todas las luminarias que no sean de emergencia, durante las 11pm y las 5 am. Instalación de un dispositivo de detección de ocupantes siempre que la anulación no dure más de 30 minutos.

Para la iluminación exterior:

Iluminación de áreas con poca iluminación sólo cuando sea necesario por motivos de seguridad y comodidad. La potencia estimada de las luminarias será la especificada en la normativa de la Comunidad en la que se emplace.

El proyecto deberá ser clasificado en una de las siguientes zonas y deberá seguir todos los requisitos especificados para dicha zona:

Zona 1 / Oscura: áreas desarrolladas dentro de los parques nacionales, parques estatales, terrenos forestales y zonas rurales.

Zona 2 / Bajo: Zonas residenciales, distritos comerciales de barrio, zonas industriales de uso limitado durante la noche y las zonas de uso industrial y residencial.

Zona 3 / Media: Todas las áreas no incluidas en las zonas 1-2-3, como el uso comercial/industrial, y de alta densidad residencial.

Zona 4 / Alto: Zonas de gran actividad comercial en las principales áreas metropolitanas.

Tecnologías y estrategias posibles

Adoptar criterios de iluminación que reduzcan la contaminación lumínica en la noche pero que mantengan unos niveles mínimos de seguridad. Utilizar sistemas domóticos que controlen el encendido y apagado de las luminarias en los lugares que sea posible. Utilizar luminarias de baja reflectancia y bajo consumo eléctrico.

EFICIENCIA DEL AGUA



10
Puntos posibles

REQUISITO 1

Reducción del uso del agua

Necesario

Propósito

Aumentar el rendimiento del agua en los edificios para reducir la cantidad de suministro municipal y las aguas residuales del sistema.

Requisitos

Emplear recursos que en total utilicen un 20% menos de agua que la calculada para el edificio al comienzo del proyecto, sin incluir la destinada a riego.

Los cálculos se basan en el uso estimado de los ocupantes y debe incluir sólo las siguientes instalaciones y accesorios de aparatos): inodoros, urinarios, lavamanos, duchas, grifos y válvulas de fregadero de la cocina.

Tecnologías y estrategias posibles

Usar accesorios de alta eficiencia (por ejemplo, los retretes y urinarios) y de instalaciones secas, tales como inodoros conectados a sistemas de compostaje, para reducir el agua potable la demanda de agua. Considerar el uso de fuentes de agua alternativas (por ejemplo, el agua de lluvia, las aguas pluviales, y aire acondicionado condensado) y aguas grises para aplicaciones no potables como sanitarios y urinarios. La calidad de cualquier fuente alternativa de agua utilizada debe ser tomada en consideración a su aplicación o uso.

CRÉDITO 1

Eficiencia del agua de jardín

2-4 puntos

Propósito

Reducir o eliminar el uso de agua potable u otras fuentes naturales de agua para el riego de los jardines. Se pretende fomentar el uso de recursos próximos al lugar

Requisitos

OPCIÓN 1.

Reducir un 50% el consumo de agua potable. (2 puntos)

Reducir el consumo de agua potable para el riego en un 50%.

La reducción debe ser atribuida a cualquier combinación de los siguientes elementos:

- Especies de plantas, la densidad y el microclima.
- Eficiencia del riego
- Uso del agua de lluvia almacenada.
- Uso de aguas residuales recicladas
- Uso de agua tratada y transportada por una agencia pública dedicada específicamente para usos no potables.
- Filtración de aguas subterráneas.

CRÉDITO 2

Innovación en tecnologías de aguas residuales

2 puntos

Propósito

Reducir la generación de aguas residuales y la demanda de agua potable, mientras que aumenta la demanda de agua a los embalses.

Requisitos

OPCIÓN 1

Reducir el consumo de agua potable en la fase de construcción en un 50% mediante el uso de instalaciones de conservación de agua (por ejemplo, inodoros, urinarios) o agua no potable (por ejemplo, captura de agua de lluvia, aguas grises reciclada).

OPCIÓN 2

Tratar el 50% de las aguas residuales en el lugar de trabajo. El agua tratada debe ser utilizada en el sitio.

Tecnologías y estrategias posibles

Instalación de sistemas que aseguren un uso eficiente del agua (sistemas de compost, urinarios con doble opción de descarga etc) Considerar el uso de agua de lluvia almacenada o tratamiento de aguas grises.

CRÉDITO 3

Reducción del uso de agua

2 -4 puntos

Propósito

Aumentar aún más la eficiencia del agua en los edificios para reducir la carga del suministro municipal de agua.

Requisitos

Emplear estrategias que en conjunto usen menos agua que la calculada para el edificio en un principio, (no incluye el riego). El porcentaje mínimo de ahorro de agua es el siguiente:

- 30% de reducción (2 puntos)**
- 35% de reducción (3 puntos)**
- 40% de reducción (4 puntos)**

Los cálculos se basan en el uso estimado de los ocupantes y debe incluir sólo las siguientes instalaciones y accesorios de aparatos): inodoros, urinarios, lavamanos, duchas, grifos y válvulas de fregadero de la cocina.

Tecnologías y estrategias posibles

Usar accesorios de alta eficiencia (por ejemplo, los retretes y urinarios) y de instalaciones secas, tales como inodoros conectados a sistemas de compostaje, para reducir el agua potable la demanda de agua. Considerar el uso de fuentes de agua alternativas (por ejemplo, el agua de lluvia, las aguas pluviales, y aire acondicionado condensado) y aguas grises para aplicaciones no potables como sanitarios y urinarios. La calidad de cualquier fuente alternativa de agua utilizada debe ser tomada en consideración a su aplicación o uso.

ENERGÍA Y ATMÓSFERA



**35
Puntos
posibles**

REQUISITO 1

Puesta en servicio de Sistemas de Energía

Necesario

Propósito

Verificar que los sistemas de energía relacionados con el proyecto están instalados y son los exigidos por el cliente de acuerdo a las bases de los documentos de diseño y construcción.

Los beneficios de la puesta en servicio incluyen el uso reducido de energía, menores costos de operación, mejor documentación de la construcción, mejora de productividad de los trabajadores y la verificación de que los sistemas funcionan de acuerdo con los requisitos del proyecto.

Requisitos

Las siguientes actividades deben ser completadas por el equipo del proyecto:

- Designar a una persona para dirigir, revisar y supervisar la puesta en marcha de las actividades.
- El propietario debe documentar los requisitos del proyecto. El equipo de diseño tiene que desarrollar el proyecto. La persona encargada deberá revisar estos documentos. El propietario y el equipo de diseño será responsable de las actualizaciones de sus respectivos documentos.
- Desarrollar e incorporar la puesta en marcha de las distintas actividades en los documentos de construcción.
- Desarrollar e implementar un plan de puesta en marcha.
- Verificar la instalación y el funcionamiento de los sistemas.
- Completar un informe de síntesis de puesta en marcha.

La puesta en marcha de las actividades debe completarse para los siguientes sistemas relacionados con la energía, como mínimo:

- Calefacción, ventilación, aire acondicionado y refrigeración.
- Iluminación y controles de iluminación natural.
- Sistemas de agua caliente sanitaria.
- Sistemas de energía renovable (por ejemplo, energía eólica, solar).

Tecnologías y estrategias posibles

Desarrollar un plan de puesta en servicio para el uso del sistema durante el diseño y la construcción. Montar el equipo de puesta en servicio antes de la ocupación del edificio y verificar el rendimiento de los sistemas consumidores de energía. Completar los informes de puesta en servicio antes de aceptar el encargo de sistemas.

Considerar la opción de incluir sistemas que utilicen agua, sistemas envolventes apropiados a cada proyecto. La envolvente del edificio es un componente importante de una instalación que afecta al consumo de energía, confort de los ocupantes y la calidad del aire interior. Si bien este requisito no requiere la obligación de una envolvente de este tipo, en caso de colocación puede lograrse un importante ahorro económico y un gran confort en el interior.

REQUISITO 2

Rendimiento mínimo de energía

Necesario

Propósito

Establecer el nivel mínimo de eficiencia energética para el edificio y los sistemas adecuados para reducir los impactos en el medio ambiente y los gastos económicos asociados al uso excesivo de energía.

Requisitos

Simulación de la energía consumida por todo el edificio.

Demostrar una mejora del 10% en el consumo de energía para edificios de nueva construcción y de un 5% para edificios que sufran una importante reforma, en comparación a los cálculos realizados en la fase de diseño.

Los procesos de ahorro de energía deben cumplir las exigencias mínimas de la normativa local y nacional. Los miembros de la USGBCW deben ponerse en contacto antes de realizar el análisis que se debe hacer antes de presentar el proyecto. Este análisis tendrá que ser aprobado por el USGBC.

Tecnologías y estrategias posibles

Diseñar la envolvente del edificio con los sistemas adecuados para cumplir con los requisitos básicos. Usar un modelo de simulación por ordenador para evaluar el rendimiento energético e identificar las medidas más rentables de eficiencia energética. Cuantificar el rendimiento energético comparándolo con otra construcción ya realizada.

REQUISITO 3

Gestión de Refrigerantes

Necesario

Propósito

Reducir el agotamiento del ozono estratosférico.

Requisitos

Uso cero de clorofluorocarbonos (CFC) a base de refrigerantes en la construcción en sistemas de calefacción, ventilación, aire acondicionado y refrigeración.

Tecnologías y estrategias posibles

Llevar a cabo un inventario para identificar los equipos que utilizan refrigerantes a base de CFC y proporcionar un programa de reemplazo para estos sistemas. En edificios de nueva construcción, utilizar equipos de climatización que no utilicen refrigerantes a base de CFC.

CRÉDITO 1

Rendimiento óptimo de energía

1-19 puntos

Propósito

Lograr un nivel mayor que el exigido en el requisito, sobre eficiencia energética para el edificio mediante los sistemas adecuados para reducir los impactos en el medio ambiente y los gastos económicos asociados al uso excesivo de energía.

Requisitos

OPCIÓN 1.

Simulación de la energía consumida por todo el edificio (1-19 puntos)

Demostrar una mejora de entre el 12% y el 48% en el consumo de energía para edificios de nueva construcción y para edificios que sufran una importante reforma, en comparación a los cálculos realizados en la fase de diseño. Según el porcentaje de ahorro se otorgarán más o menos puntos.

Los procesos de ahorro de energía deben cumplir las exigencias mínimas de la normativa local y nacional. Los miembros de la USGBCW deben ponerse en contacto antes de realizar el análisis que se debe hacer antes de presentar el proyecto. Este análisis tendrá que ser aprobado por el USGBC.

Tecnologías y estrategias posibles

Diseñar la envolvente del edificio con los sistemas adecuados para cumplir con los requisitos básicos. Usar un modelo de simulación por ordenador para evaluar el rendimiento energético e identificar las medidas más rentables de eficiencia energética. Cuantificar el rendimiento energético comparándolo con otra construcción ya realizada.

CRÉDITO 2**Energía Renovable****1-7 puntos****Propósito**

Estimular y dar a conocer el uso de energías renovables para el autoabastecimiento de energía consiguiendo así una reducción en el impacto sobre el medio ambiente. Analizar los impactos económicos asociados al uso de energía mediante combustibles fósiles.

Requisitos

Usar sistemas de energía renovable para compensar el coste de energía utilizada en la fase de construcción. Calcular el rendimiento del proyecto utilizando energías renovables. Según el porcentaje obtenido se pueden conseguir:

- 1% Energía renovable (1 puntos)**
- 3% Energía renovable (2 puntos)**
- 5% Energía renovable (3 puntos)**
- 7% Energía renovable (4 puntos)**
- 9% Energía renovable (5 puntos)**
- 11% Energía renovable (6 puntos)**
- 13% Energía renovable (7 puntos)**

Tecnologías y estrategias posibles

Evaluar el proyecto como no contaminante e incluir el uso de energías renovables como la solar, eólica, geotérmica, hidroeléctrica de bajo impacto, biomasa y bio-gas.

CRÉDITO 3**Mejora de la Puesta en servicio de Sistemas de Energía****2 puntos****Propósito**

Una vez verificado la instalación de los sistemas en el Requisito 1, completar la actividad con la comprobación del rendimiento del sistema.

Requisitos

Además de los exigidos en el Requisito 1:

- Designar a una persona para dirigir, revisar y supervisar la puesta en marcha de las actividades.
- La persona debe ser independiente de la fase de diseño y construcción.
- El encargado debe proporcionar los resultados, conclusiones y recomendaciones directamente al cliente.
- El jefe de obra debe llevar a cabo, como mínimo, una revisión de la puesta en marcha de los recursos, y de los documentos relacionados.
- Los sistemas utilizados deben ser revisados también por el arquitecto y el arquitecto técnico.
- Elaborar un manual del sistema que se proporcionará a los usuarios para entender y utilizar de manera óptima los sistemas.
- En un plazo de 10 meses después de la finalización de las obras se deberán realizar revisiones de funcionamiento.

CRÉDITO 4**Mejorar la Gestión de Refrigerantes****2 puntos****Propósito**

Reducir el agotamiento del ozono y apoyar el cumplimiento del Protocolo de Montreal y reducir al mínimo las contribuciones directas del cambio climático.

Requisitos**OPCIÓN 1**

No utilizar refrigerantes.

OPCIÓN 2

Utilizar refrigerantes en los equipos de calefacción, ventilación y aire acondicionado que minimicen o eliminen la emisión de compuestos que contribuyan al agotamiento del ozono y el cambio climático.

Tecnologías y estrategias posibles

Diseñar y construir el edificio sin necesidad de una instalación mecánica de refrigeración. En caso de tener que instalar un sistema mecánico de refrigeración, utilizar sistemas que minimicen el impacto sobre la capa de ozono y sobre el cambio climático. Realizar un correcto mantenimiento del sistema para evitar posibles fugas de refrigerante. Utilizar sistemas de extinción de incendios que no contengan CFC.

CRÉDITO 5**Medición y Verificación****3 puntos****Propósito**

Garantizar la responsabilidad permanente del consumo de energía.

Requisitos**OPCIÓN 1**

Desarrollar y poner en práctica un plan que se encargue de medir y verificar el correcto ahorro de energía que estaba estimado. El período de Medición y Verificación debe cubrir por lo menos un año de ocupación después de la construcción.

Proporcionar un proceso de acciones correctivas si los resultados del plan indican que el ahorro de energía no está siendo alcanzado.

OPCIÓN 2

Realizar un Formulario de Energía y Agua. Los proyectos deberán registrarse en la herramienta de ENERGY STAR y compartir el proyecto con la cuenta principal del USGBC.

Tecnologías y estrategias posibles

Desarrollar un plan de Medición y Verificación para evaluar la capacidad y el rendimiento del sistema de energía.

Para el proceso de acción correctiva, considerar la instalación de sistemas de control para alertar al personal cuando un equipo no está siendo utilizado de manera óptima. Posibilidad de contratación de un profesional encargado únicamente de la gestión del sistema.

CRÉDITO 6**Energía Verde****2 puntos****Propósito**

Fomentar el desarrollo y el uso de fuentes de energía renovables que no suponen ninguna contaminación.

Requisitos

Tener al menos un contrato de 2 años en el que se proporcione al menos el 35% de la energía del edificio de una fuente de energía renovable.

La compra de energía verde se basará en la cantidad de energía consumida y no en el costo.

Tecnologías y estrategias posibles

Determinar las necesidades de energía del edificio e investigar las oportunidades de crear un contrato de energía verde. La energía verde deriva de la energía solar, eólica, geotérmica, biomasa.

MATERIALES Y RECURSOS



14
Puntos posibles

REQUISITO 1

Recogida y almacenamiento de materiales reciclables

Necesario

Propósito

Facilitar la reducción de los residuos generados por los ocupantes del edificio transportándolos y depositándolos en vertederos.

Requisitos

Proporcionar un área específica de fácil acceso para la recogida y almacenamiento de materiales para el reciclaje generados por el edificio. Los materiales deben incluir, como mínimo: papel, cartón corrugado, vidrio, plástico y metal.

Tecnologías y estrategias posibles

Designar un área para el almacenamiento de materiales reciclables que sea de un tamaño adecuado y esté situado en una zona conveniente. Localizar los vertederos locales, los compradores de vidrio, plástico, metales, papel de oficina, periódico, cartón y desechos orgánicos. Instruir a los ocupantes sobre los procedimientos de reciclaje. Considerar la posibilidad de emplear prensas de cartón, trituradoras de latas de aluminio, rampas de reciclaje y otras estrategias de gestión de residuos para mejorar aún más el programa de reciclaje.

CRÉDITO 1.1

Reutilización del Edificio, mantener las paredes existentes, suelos y techos

1-3 puntos

Propósito

Prolongar la vida útil de edificios existentes, conservar los recursos, mantener los recursos culturales, reducir los residuos y los impactos ambientales de los nuevos edificios en lo que respecta a la fabricación de materiales y al transporte.

Requisitos

Mantener todos los elementos estructurales posibles, tanto estructura, cubierta y cerramientos exteriores. Los puntos que se otorgan según el porcentaje de reutilización son:

- 55% reutilización (1 punto)**
- 75% reutilización (2 puntos)**
- 95% reutilización (3 puntos)**

Los materiales peligrosos que son arreglados como parte del proyecto, deben ser excluidos del cálculo del porcentaje de materiales reutilizados.

Tecnologías y estrategias posibles

Considerar la posibilidad de reutilizar las estructuras existentes y los cerramientos. Eliminar los materiales que representan un riesgo de contaminación para los ocupantes del edificio y actualizar los dispositivos que permitan mejorar la captación de energía y la eficiencia del agua, tales como ventanas, sistemas mecánicos y de pluviometría.

CRÉDITO 1.2

Reutilización del Edificio, mantener los elementos no estructurales existentes en el interior

1 punto

Propósito

Prolongar la vida útil de edificios existentes, conservar los recursos, mantener los recursos culturales, reducir los residuos y los impactos ambientales de los nuevos edificios en lo que respecta a la fabricación de materiales y al transporte.

Requisitos

Usar los elementos interiores no estructurales (por ejemplo, las paredes interiores, puertas, revestimientos de suelos y sistemas de techo) en al menos el 50% del edificio terminado.

CRÉDITO 2

Gestión de residuos de la construcción

1-2 puntos

Propósito

Enviar los residuos de la demolición y construcción en lugar de a vertederos, a instalaciones de incineración. Enviar los materiales reciclables a los procesos de recuperación de materia y los materiales reutilizables a los lugares apropiados.

Requisitos

Reciclar y/o recuperar los materiales que no sean peligrosos que se han generado en la demolición y la construcción. Desarrollar un plan de gestión de residuos que identifique claramente aquellos materiales que deben ser eliminados y los que se tienen que clasificar para su próximo aprovechamiento. Los puntos que se otorgan según la gestión de residuos es:

- 50% reciclado (1 punto)**
- 75% reciclado (2 puntos)**

Tecnologías y estrategias posibles

Considerar la posibilidad de reciclaje del cartón, metal, ladrillo, panel de fibra mineral, cemento, plástico, madera, vidrio, cartón de yeso, alfombra y aislamiento. Analizar los escombros de la construcción y valorar el contenido de productos básicos que tienen un valor de mercado abierto (por ejemplo, el combustible de madera derivada etc.). Designar un área específica en el área de construcción para la recogida de materiales reciclables. Localizar a los transportistas que se encargarán de la manipulación de los materiales.

CRÉDITO 3

Reutilización de Materiales

1-2 puntos

Propósito

Volver a utilizar los productos y materiales de construcción para reducir la demanda de materias primas y reducir los residuos, disminuyendo así los impactos asociados con la extracción y la manipulación de recursos vírgenes.

Requisitos

Usar materiales recuperados, restaurados o reutilizados. Los puntos que se otorgan según el porcentaje de materiales reutilizados son:

- 5% materiales reutilizados (1 punto)**
- 10% materiales reutilizados (2 puntos)**

Tecnologías y estrategias posibles

Identificar las oportunidades para incorporar materiales recuperados en el diseño del edificio. Considerar la posibilidad de utilizar los materiales recuperados tales como vigas y columnas, suelos, revestimientos, puertas y marcos, armarios, muebles, ladrillos y elementos decorativos.

CRÉDITO 4**Contenido reciclado****1-2 puntos****Propósito**

Aumentar la demanda de productos de construcción que incorporen materiales con contenido reciclado, lo que reduce impactos resultantes de la extracción y la manipulación de materiales vírgenes.

Requisitos

Uso de materiales con contenido reciclado tal que la suma de post-consumidos tenga un contenido reciclado más de la mitad de pre-consumidos. Los porcentajes de materiales reciclados mínimos son:

10% Contenido reciclado (1 punto)**15% Contenido reciclado (2 puntos)****Tecnologías y estrategias posibles**

Establecer un objetivo para los materiales con contenido en reciclados, y localizar los proveedores de materiales que pueden lograr este objetivo. Durante la construcción, asegurar que los materiales especificados con contenido reciclado están instalados.

CRÉDITO 5**Materiales regionales****1-2 puntos****Propósito**

Aumentar la demanda de materiales de construcción y productos que se extraigan y fabriquen en la región, lo que respalda el uso de recursos autóctonos y reduce los impactos ambientales resultantes del transporte.

Requisitos

Usar materiales de construcción o productos que han sido extraídos, cosechados o recuperados, y cuya fabricación se haya producido a menos de 800 kilómetros del sitio del proyecto. El porcentaje mínimo de materiales regionales es el siguiente:

10% Materiales Regionales (1 punto)**15% Materiales Regionales (2 puntos)****CRÉDITO 6****Materiales Renovables****1 punto****Propósito**

Reducir el uso y el agotamiento de las materias primas finitas y alargar el ciclo de vida de los materiales.

Requisitos

Uso de materiales de construcción renovables y productos de al menos el 2,5% del valor total de todos los materiales utilizados en el proyecto. Los materiales de construcción y productos renovables están hechos de productos agrícolas que se cosechan normalmente dentro de un ciclo de 10 años o menos.

Tecnologías y estrategias posibles

Establecer un objetivo para los materiales renovables, e identificar los productos y proveedores que pueden apoyar este objetivo. Considerar la posibilidad de materiales tales como el aislamiento de bambú, algodón, fibras agrícolas, linóleo, paja y corcho. Durante la construcción, asegurar que los materiales renovables elegidos están instalados.

CRÉDITO 7**Madera Certificada****1 punto****Propósito**

Fomentar la gestión de manera responsable.

Requisitos

Usar un mínimo del 50% de los materiales de madera certificados de acuerdo con los principios del Consejo de Manejo Forestal para los componentes de construcción de madera. Los productos de madera para uso temporal en el proyecto (por ejemplo, el encofrado, apuntalamiento, andamios, la protección de la acera y barandillas) pueden incluirse en el cálculo.

Tecnologías y estrategias posibles

Los productos de madera deben estar certificados por el FSC. Identificar proveedores que puedan lograr este objetivo. Durante la construcción, asegurar que los productos de madera certificados por el FSC están instalados y cuantificar el porcentaje total.

CALIDAD AMBIENTAL INTERIOR



15
Puntos posibles

REQUISITO 1

Rendimiento mínimo de la calidad de aire interior

Necesario

Propósito

Establecer unas normas mínimas de Calidad del aire interior (CAI) para mejorar la calidad del aire en los edificios y contribuir a la comodidad y el bienestar de los ocupantes.

Requisitos

OPCIÓN 1

Cumplir con los requisitos mínimos establecidos en el anexo B del Comité Europeo de Normalización EN 15251.

- Parámetros de entrada de aire exterior para el diseño y evaluación de la eficiencia energética de los edificios teniendo en cuenta la calidad del aire, el ambiente térmico, la iluminación y la acústica.
- Norma EN 13779, para edificios no residenciales en los que se analiza los requisitos para un correcto rendimiento de la ventilación natural y los sistemas de acondicionamiento en salas.

OPCIÓN 2

Cumplir con los requisitos mínimos de una normativa local equivalente a las normas EN 15251 y EN 13779. Los requisitos que deben demostrar su equivalencia son los siguientes:

- Calidad del aire exterior.
- Sistemas y equipos de ventilación
- Procedimiento de ventilación y Calidad del aire interior.
- Construcción y puesta en servicio del sistema.

CASO 1.

Espacios con ventilación mecánica

Los sistemas de ventilación mecánica deben estar diseñados de acuerdo a la normativa más exigente del lugar de emplazamiento.

CASO 2. Espacios con ventilación natural

Los edificios deberán de cumplir con una serie de exigencias equivalentes a la normativa estadounidense para poder demostrar el rendimiento de la ventilación. Estos son algunos de los aspectos que deberán demostrarse:

- Deberán estar abiertos permanentemente aquellos espacios que se encuentren a 8m de una abertura en un cerramiento vertical o el techo para permitir la ventilación natural.
- Las zonas que puedan estar abiertas deben ser de al menos el 4% de la superficie de suelo ocupable neto. Si una abertura está protegida por sistemas de sombreamiento tipo lamas o persianas, se deberá calcular la superficie que queda libre de obstáculos para permitir la ventilación.
- Si existe un espacio interior sin ventanas directas al aire libre se ventilará a través de una habitación contigua. La apertura entre las habitaciones debe ser permanente y sin obstrucciones y ser equivalente al menos al 8% de la superficie interior o a 2 metros cuadrados.
- Siempre que el espacio esté ocupado, los ocupantes del edificio deben tener una forma fácilmente accesible para controlar la apertura.

REQUISITO 2

Control del ambiente por el humo del tabaco

Necesario

Propósito

Prevenir o minimizar la exposición de los ocupantes, las superficies interiores y los sistemas de ventilación, al humo del tabaco en el ambiente.

Requisitos

OPCIÓN 1

Prohibir fumar en el edificio.

Prohibir fumar a una distancia menor de 8 metros de las entradas, tomas de aire exterior y ventanas operables.

Proporcionar señalización de las áreas designadas para poder fumar.

OPCIÓN 2

CASO 1. Proyectos no residenciales

- Prohibir fumar en el edificio, excepto en áreas designadas para fumar.
- Prohibir fumar a una distancia menor de 8 metros de las entradas, tomas de aire exterior y ventanas operables.
- Proporcionar señalización de las áreas designadas para poder fumar.
- Proporcionar habitaciones para fumadores, diseñadas para contener, capturar y eliminar ETS del edificio. Se deberá habilitar como mínimo una sala de fumadores que dé directamente al exterior y que se sitúe lejos de las tomas de aire y de las zonas de acceso al edificio.

CASO 2.

Proyectos Residenciales y Hospitales

- Prohibir fumar en todas las áreas comunes del edificio.
- Prohibir fumar a una distancia menor de 8 metros de las entradas, tomas de aire exterior y ventanas operables.
- Proporcionar señalización de las áreas designadas para poder fumar.
- Colocar sistemas de protección en todas las puertas exteriores y ventanas operables para reducir al mínimo la fuga desde el exterior.
- Realizar pruebas de estanqueidad para demostrar la hermeticidad de los espacios

Tecnologías y estrategias posibles

Prohibir fumar en los edificios y controlar la ventilación de las salas de fumadores para evitar la transferencia de humo entre las diferentes unidades de uso.

CRÉDITO 1**Supervisión de la entrega de aire exterior****1 punto****Propósito**

Proporcionar un sistema de supervisión y control de la ventilación para ayudar a promover la comodidad y el bienestar de los ocupantes.

Requisitos

Instalar sistemas de supervisión permanente para asegurar que los sistemas de ventilación mantienen los requisitos mínimos de diseño.

Configurar todos los equipos de control para generar una alarma cuando los valores de flujo de aire o los niveles de dióxido de carbono (CO2) varían según el 10% o más de los valores de diseño, a través de una alarma visual para el operador o una alerta audible para los ocupantes del edificio.

CASO 1.

Espacios con ventilación mecánica

OPCIÓN 1

Controlar las concentraciones de CO2 en todos los espacios con una densidad de ocupación de 25 personas o más por cada 95 metros cuadrados. Los indicadores de CO2 deben situarse entre 1 y 2 metros por encima del suelo.

Equipar con un dispositivo de conexión directa al exterior que pueda medir el flujo de aire exterior con una precisión del 15% tal y como indica la norma EN 15251 sobre los parámetros de entrada de aire para evaluar la eficiencia energética.

OPCIÓN 2

Controlar las concentraciones de CO2 en todos los espacios con una densidad de ocupación de 25 personas o más por cada 95 metros cuadrados. Los indicadores de CO2 deben situarse entre 1 y 2 metros por encima del suelo.

Equipar con un dispositivo de conexión directa al exterior que pueda medir el flujo de aire exterior con una precisión del 15% tal y como indica la norma EN 15251 sobre los parámetros de entrada de aire para evaluar la eficiencia energética.

Se deberán llevar a cabo las siguientes pautas:

- Tipo de procedimiento de ventilación.
- Procedimiento para la Calidad de aire interior.
- Procedimientos para la documentación.

CASO 2.

Espacios con ventilación natural

Controlar las concentraciones de CO2 en todos los espacios con ventilación natural. Los indicadores de CO2 deben situarse entre 1 y 2 metros por encima del suelo. Instalación de un sensor de CO2 que puede ser activado automáticamente sin necesidad de ser controlado manualmente.

Tecnologías y estrategias posibles

Instalación de sistemas de medición de CO2 para controlar la entrada de aire exterior necesaria para mantener un ambiente confortable. Esta información se envía a los sistemas de ventilación, calefacción y aire acondicionado para tomar las medidas correctivas necesarias. En caso de que esto no sea posible, activar un sistema de medición que haga saltar las alarmas para informar a los ocupantes del edificio de la deficiencia de suministro de aire exterior.

CRÉDITO 2**Incremento de la Ventilación****1 punto****Propósito**

Proporcionar una ventilación adicional del aire exterior para mejorar la calidad del aire interior y promover el confort, el bienestar y la productividad de los ocupantes.

Requisitos**CASO 1.**

Espacios con ventilación mecánica

OPCIÓN 1

Aumentar las superficies para la entrada de aire exterior en todos los espacios ocupados. El aumento debe ser del 30% por encima de los límites estimados en la norma EN 15251 y superar las exigencias del Requisito 1.

OPCIÓN 2

Aumentar las superficies para la entrada de aire exterior en todos los espacios ocupados. El aumento debe ser del 30% por encima de los límites estimados en la norma EN 15251

Se deberán llevar a cabo las siguientes pautas:

- Tipo de procedimiento de ventilación.
- Procedimiento para la Calidad de aire interior.
- Procedimientos para la documentación.

CASO 2.

Espacios con ventilación natural

Demostrar que el diseño realizado para el uso de una ventilación natural cumple con las normas de diseño equivalentes a la normativa CIBSE. Los parámetros exigidos en dicha normativa son los siguientes:

- Ganancia de calor.
- Ocupación temporal.
- Ventilación mixta debido a la temporada de tiempo.
- Plano del edificio.
- Diseño de un patio o atrio.
- Zonas de ventilación mixta.
- Perímetro de zona en los que se incluyan las condiciones de niveles de ruido y la contaminación.
- Control de la ventilación por los ocupantes.
- Control de temperatura y humedad relativa.
- Humidificación.

OPCIÓN 1

ruta 1. Ventilación natural en edificios no domésticos.

Estrategias de diseño

- Diseño.
- Selección del proceso para la ventilación natural.
- Efectos del viento.
- Estrategias de ventilación natural (por ejemplo, la ventilación de chimenea).

Componentes de ventilación e Integración de Sistemas

- Principios, productos y procesos para la ventilación y el control.
- Tipos de aperturas para la ventilación.
- Obstáculos internos.
- Fugas.
- Actuadores automáticos.
- Sistema de control.
- Instalación.

Cálculos de diseño

- Caudales de ventilación necesarios.
- Diseño de la herramienta de selección de ventilación.
- Datos de entrada y requisitos de selección.
- Reserva.

ruta 2. Ventilación mixta.

- Modo de ventilación mixto.
- Diseño de los principios y sistemas de ventilación mixta para el edificio.
- Propiedades de la construcción.
- Modo mixto de Contingencia.
- Modo mixto complementario.
- Zonas de sistemas mixtos.
- Control de los sistemas mixtos.
- Proporcionar las pautas sobre la gestión y operación del sistema.
- Técnicas de modelización.
- Energía y beneficios ambientales.
- Diseño de las ventanas.
- Confort térmico.
- Actividades de puesta en servicio.
- Información sobre la gestión, operación y mantenimiento

OPCIÓN 2

Aumentar las superficies para la entrada de aire exterior en todos los espacios ocupados. El aumento debe ser del 90% por encima de los límites estimados

CRÉDITO 3.1**Ejecución de un Plan de gestión de calidad del aire interior - Durante la construcción****1 punto****Propósito**

Reducir los problemas en la calidad del aire interior derivados de la construcción o renovación para mejorar la comodidad y el bienestar de los trabajadores en la construcción y los ocupantes del edificio.

Requisitos

Desarrollar y poner en práctica un plan de gestión de calidad del aire interior para las fases de construcción y ocupación anterior del edificio.

Tecnologías y estrategias posibles

Protección de HVAC (calefacción, ventilación y aire acondicionado) evitando el uso de sistemas de climatización de forma permanente, si es posible. En su defecto utilizar sistemas temporales.

Si se utilizan los sistemas de ventilación se deberán volver a colocar todos los medios de filtración antes de la ocupación, ya que la eficiencia mínima de la rejilla debe ser de un 30% y tener una retención del 90%.

Controlar la procedencia de los materiales y evitar el uso de materiales con altos niveles de VOC y formaldehído.

Interrupción de la dispersión

CRÉDITO 3.2**Ejecución de un Plan de gestión de calidad del aire interior – Antes de la ocupación****1 punto****Propósito**

Reducir los problemas en la calidad del aire interior derivados de la construcción o renovación para mejorar la comodidad y el bienestar de los trabajadores en la construcción y los ocupantes del edificio.

Requisitos

Desarrollar un plan de gestión de calidad del aire interior, ponerlo en práctica y demostrar que el edificio ha sido limpiado completamente antes de la ocupación.

Tecnologías y estrategias posibles

Antes de la ocupación, realizar una limpieza del aire interior del edificio para probar los niveles de contaminación del aire en el edificio. Los niveles exigidos dependen de si el edificio quiere ser ocupado inmediatamente después de terminar su construcción, o se tiene un tiempo de margen hasta su ocupación definitiva. El propósito de este crédito es eliminar los problemas de calidad del aire interior que se producen como resultado de la construcción y de los acabados.

Los límites máximos de sustancias en el aire se encuentran en las normas ISO, y son los siguientes:

SUSTANCIA	CONCENTRACIÓN MÁXIMA	ISO
Formaldehidos	27 partes por millón	ISO 16000-3
Partículas PM10	50 mg/m3	ISO 7708
VOCs	500 mg/m3	ISO 16000-6
4- PCH	6,5 mg/m3	ISO 16000-6
CO	9 partes por millón	ISO 4224

CRÉDITO 4.1**Materiales de baja emisión - Adhesivos y sellantes****1 punto****Propósito**

Reducir la cantidad de sustancias contaminantes para el aire interior y que producen mal olor, irritación y son nocivas para la comodidad y el bien estar de los instaladores y los ocupantes.

Requisitos

Todos los adhesivos y sellantes utilizados en el interior del edificio deben cumplir con los requisitos exigidos en la normativa en cuanto al contenido de Compuestos Orgánicos Volátiles (VOC).

Tecnologías y estrategias posibles

Demostrar el uso de materiales con bajo contenido de VOC en todos los documentos pertinentes. Asegurar que se cumplen los límites de VOC establecidos en cada sección de la normativa (aplicaciones estructurales, aplicaciones específicas de los sustratos, selladores y adhesivos en aerosol). Revisar los certificados de los materiales en los que se especifique el contenido de VOC.

CRÉDITO 4.2**Materiales de baja emisión - Pinturas y recubrimientos****1 punto****Propósito**

Reducir la cantidad de sustancias contaminantes para el aire interior y que producen mal olor, irritación y son nocivas para la comodidad y el bien estar de los instaladores y los ocupantes.

Requisitos

Las pinturas y revestimientos utilizados en el interior del edificio deben cumplir con los requisitos exigidos en la normativa:

- Las pinturas y recubrimientos aplicados a paredes y techos interiores no deben superar el límite de VOC.

- Las pinturas anti-corrosivas y anti-oxidantes aplicadas a superficies metálicas ferrosas interiores no deben superar el contenido de VOC de 250 g / L.

- Los acabados transparentes de madera, revestimientos de suelos, manchas, imprimaciones, selladores y lacas no deben exceder de los límites en VOC establecidos en la normativa.

Tecnologías y estrategias posibles

Indicar el bajo contenido de VOC de pinturas y recubrimientos en los documentos del proyecto. Realizar el seguimiento del contenido de VOC de todas las pinturas para interiores y recubrimientos durante la construcción.

CRÉDITO 4.3**Materiales de baja emisión - Pavimentos****1 punto****Propósito**

Reducir la cantidad de sustancias contaminantes para el aire interior y que producen mal olor, irritación y son nocivas para la comodidad y el bien estar de los instaladores y los ocupantes.

Requisitos

Todos los tipos de revestimiento horizontal para suelo, ya sean alfombras, alicatados, madera, cerámicos etc., deben ser sometidos a una serie de pruebas especificadas en cada una de las normativas asociadas a cada tipo de material. De estas pruebas se obtendrán los valores de emisión de VOC de cada material.

Tecnologías y estrategias posibles

Especificar claramente los requisitos para las pruebas de cada producto. Los materiales deben ser certificados bajo el programa Green Label Plus o dirigidos por un laboratorio cualificado de conformidad con los requisitos exigidos.

CRÉDITO 4.4**Materiales de baja emisión - Compuesto de madera y productos de fibras agrícolas****1 punto****Propósito**

Reducir la cantidad de sustancias contaminantes para el aire interior y que producen mal olor, irritación y son nocivas para la comodidad y el bien estar de los instaladores y los ocupantes.

Requisitos

Los compuestos de madera y fibras agrícolas utilizados en el interior del edificio no deben contener agregados de resinas. Los materiales considerados como accesorios, mobiliario y equipación no se consideran elementos de construcción y por lo tanto no tienen que cumplir este requisito. Los adhesivos para la colocación de elementos tampoco deben llevar contenido de resinas.

Tecnologías y estrategias posibles

Identificar todos aquellos productos de madera o fibras agrícolas que no contengan resinas y los adhesivos necesarios para su colocación que tampoco impliquen un contenido de estas. Revisar las fichas del producto y reclamar los justificantes firmados por el fabricante de que el producto no contiene resinas.

CRÉDITO 5**Control de la fuente contaminante química interior****1 punto****Propósito**

Minimizar la exposición de los ocupantes a partículas potencialmente peligrosas y contaminantes químicos.

Requisitos

Diseñar los espacios para minimizar y controlar la entrada de contaminantes al edificio:

- Emplear sistemas permanentes para capturar la suciedad y las partículas que entran en el edificio de las entradas exteriores. Los sistemas a emplear pueden ser rejillas, parrillas y sistemas de ranuras que permitan la limpieza por debajo. Las esterillas son aceptables sólo cuando se vaya a realizar su mantenimiento una vez por semana.

- Crear sistemas de escape de aire en espacios donde puedan existir gases tóxicos o productos químicos como pueden ser en garajes, áreas de limpieza, lavandería, salas de impresión etc.

- En los edificios con ventilación mecánica, instalación de nuevos filtros de aire de forma regular.

CRÉDITO 6.1**Control de sistemas – Iluminación****1 punto****Propósito**

Proporcionar un alto nivel de control del sistema de iluminación por los ocupantes y promover la productividad, la comodidad y el bienestar.

Requisitos

Realizar controles de iluminación para el 90% (mínimo) del edificio y poder realizar los ajustes necesarios para adaptarse a las necesidades individuales de trabajo y a las preferencias de grupo.

Tecnologías y estrategias posibles

Diseñar el edificio de manera que se integren sistemas de iluminación con capacidad de control para poder crear un correcto ambiente de trabajo y estancia, a la vez que se controla el consumo energético de todo el edificio.

CRÉDITO 6.2**Control de sistemas – Confort Térmico****1 punto****Propósito**

Proporcionar un alto nivel de control del sistema de iluminación por los ocupantes y promover la productividad, la comodidad y el bienestar.

Requisitos

Realizar controles individuales de confort para el 50% (mínimo) de los ocupantes del edificio con el fin de poder realizar ajustes para satisfacer las necesidades y preferencias de los ocupantes. Las condiciones para el confort térmico se describen en la Organización Internacional de Normalización (ISO) 7730, Ergonomía del ambiente térmico.

Tecnologías y estrategias posibles

Diseñar el edificio y los sistemas de control de manera que puedan realizarse ajustes fácilmente.

Las estrategias pueden incluir la incorporación de sistemas de ventanas que se abren mediante sistemas híbridos o mecánicos de manera automática. Los ajustes individuales pueden incluir controles del termostato, difusores localizados en el suelo, escritorio o sobre la cabeza.

CRÉDITO 7.1**Confort térmico – Diseño****1 punto****Propósito**

Proporcionar un ambiente térmico adecuado que promueva la productividad de los ocupantes y el bienestar.

Requisitos**OPCIÓN 1**

Diseño de calefacción, ventilación y aire acondicionado (HVAC) y envolvente del edificio para cumplir con los requisitos de la Organización Internacional de Normalización (ISO) 7730: Ergonomía térmica del medio ambiente y determinación analítica e interpretación del bienestar térmico mediante el cálculo de índices de confort térmico, y la norma EN 15251: Evaluación de la eficiencia energética de los edificios que abordan la calidad del aire interior, ambiente térmico, iluminación y acústica.

OPCIÓN 2

Diseño de calefacción, ventilación y aire acondicionado (HVAC) y envolvente del edificio para cumplir con los requisitos de una norma local que sean equivalentes a la norma ASHRAE 55-2004.

Tecnologías y estrategias posibles

Diseño de la envolvente del edificio con la intención de satisfacer los criterios de comodidad esperados. Medir la temperatura del aire, la temperatura radiante, velocidad del aire y la humedad relativa en el interior de los espacios.

CRÉDITO 7.2**Confort Térmico – Comprobación****1 punto****Propósito**

Conseguir el Crédito 7.1: Confort Térmico – Diseño.

Proporcionar un sistema monitorizado permanente para asegurar que el rendimiento del edificio cumple con los criterios de confort deseados.

Realizar una encuesta sobre el confort térmico de los ocupantes del edificio dentro de los 6 a 18 meses después de la ocupación. Debe desarrollarse un plan de medidas correctivas si los resultados de la encuesta indican que más del 20% de los ocupantes no están satisfechos con el confort térmico en el edificio.

CRÉDITO 8.1**Luz natural y vistas – Luz natural****1 punto****Propósito**

Proporcionar a los ocupantes del edificio una conexión con el exterior a través de la introducción de luz natural y vistas exteriores.

Requisitos

Conseguir una iluminación natural en al menos el 75% de la superficie ocupada.

Tecnologías y estrategias posibles

Diseñar el edificio para maximizar la iluminación natural interior. Estrategias a tener en cuenta son la orientación del edificio, las protecciones solares permanentes, alto rendimiento de los valores de vidrio, y alta reflectancia en la cubierta. Predecir los factores de luz diarios a través de cálculos manuales o estrategias de iluminación natural con un modelo físico o por ordenador para evaluar los lux y los niveles de luz diarios. Considerar estrategias que eviten el deslumbramiento.

CRÉDITO 8.1**Luz natural y vistas – Vistas****1 punto****Propósito**

Proporcionar a los ocupantes del edificio una conexión con el exterior a través de la introducción de luz natural y vistas exteriores.

Requisitos

Lograr una línea de visión directa con el medio ambiente exterior a través de vidrio de visión colocado entre 0,8 metros y 2,3 metros por encima del suelo acabado. Conseguir esta visión en el 90% de la superficie ocupada regularmente.

Tecnologías y estrategias posibles

Diseñar el espacio para maximizar las oportunidades de iluminación natural y vistas. Estrategias a tener en cuenta son particiones de dimensiones inferiores, dispositivos interiores de sombreado o vidrios interiores.

INNOVACIÓN EN EL DISEÑO



**6
Puntos
posibles**

CRÉDITO 1

Innovación en el Diseño

1-5 puntos

Propósito

Proporcionar a los proyectos la posibilidad de lograr un rendimiento mayor que el establecido por el Sistema LEED.

Requisitos

- Innovación en el Diseño (1-5 puntos)
Lograr resultados significativos y cuantificables en el medio ambiente mediante una estrategia no regulada por LEED 2009
- Desempeño ejemplar (1-3 puntos)
Lograr un desarrollo ejemplar en un crédito LEED ya existente
- Crédito piloto (1-5 puntos)
Intentar desarrollar uno de los créditos en desarrollo disponible en la Biblioteca Piloto del USGBC.

CRÉDITO 2

Profesional acreditado LEED

1 punto

Propósito

Para apoyar y fomentar la integración del diseño requerido por LEED y agilizar la aplicación y certificación del proceso.

Requisitos

Por lo menos un integrante del equipo del proyecto deberá ser un Profesional Acreditado LEED

Tecnologías y estrategias posibles

Formar a los miembros del equipo del proyecto sobre diseño y construcción de edificios verdes, los requisitos LEED y la aplicación del proceso en la vida del proyecto.

PRIORIDAD REGIONAL



**4
Puntos
posibles**

CRÉDITO 1

Prioridad Regional

1-4 puntos

Propósito

Proporcionar un incentivo para la obtención de créditos que responden a las prioridades ambientales regionales.

Requisitos

Realizar algunos de los procesos indicados en la lista que proporciona el USGBC sobre aspectos regionales.

Tecnologías y estrategias posibles

Determinar y aplicar los créditos prioritarios según la ubicación del proyecto.

3.3.

DIFERENCIAS Y SIMILITUDES ENTRE C2C Y LEED

En primer lugar vamos a destacar las diferencias y similitudes que existen entre las dos certificaciones.

En cuanto a las diferencias, decir que Cradle to Cradle nace como una filosofía que intenta cambiar la forma en que hacemos y usamos las cosas, es decir, rediseñar la industria que tenemos para que, desde un principio, seamos capaces de hacer las cosas bien y creemos un sistema industrial que se preocupe por los aspectos sociales, ambientales y económicos, pero que lo haga desde la base de la pirámide. Por otro lado, LEED, al igual que la mayoría de certificaciones de sostenibilidad, no tiene filosofía propia, es una herramienta que puntúa el impacto de las soluciones y recursos utilizados en la construcción sobre el medio ambiente.

Sin embargo, la carencia de una filosofía propia para LEED, es lo que crea la unión entre ambas. LEED fomenta, certifica y puntúa la utilización de recursos y materiales que cumplan con los ideales Cradle to Cradle.

En segundo lugar, ambas son certificaciones, pero Cradle to Cradle se centra más en el análisis y control de los materiales, evalúa la seguridad de los productos para los humanos y el medio ambiente, y evalúa el diseño de estos para poder ser utilizados en futuros ciclos de vida. Mientras tanto LEED se centra en identificar e implementar el diseño de edificios ecológicos y mide el impacto que tiene la construcción y el mantenimiento del edificio. LEED trabaja y analiza todo el ciclo de vida de un edificio, no solo de un material. Pero, al igual que Cradle to Cradle, se preocupa por alcanzar un alto nivel de satisfacción humana y ambiental.

No cabe duda que ambas certificaciones persiguen lo mismo, y es por eso, que utilizar materiales certificados Cradle to Cradle en la construcción de un edificio que está siendo evaluado por LEED, otorga créditos LEED en cada una de sus áreas. Cradle to Cradle valora, además de los materiales y su capacidad de reutilización, el ahorro de energía durante el proceso de fabricación y montaje de los mismos. Análogamente, LEED mide el impacto de los recursos utilizados durante el diseño, la construcción y el mantenimiento del edificio. Por tanto se obtienen puntos en la certificación, gracias al cumplimiento de ciertos requisitos en la fase de diseño.

Por otra parte, existe una gran diferencia entre las bases explicativas de cada una de las certificaciones. LEED posee unos documentos muy detallados sobre los objetivos, requisitos y estrategias que llevan a la obtención de sus créditos. En cambio, Cradle to Cradle se centra mucho en establecer límites de sustancias que pueden contener los materiales, aunque sin especificar la manera de lograrlo.

En último lugar, debido a que LEED evalúa elementos de mayores dimensiones, como por ejemplo edificios, posee un mayor número de áreas para certificar. De todas formas, estas áreas son comunes a ambas certificaciones: materiales y reutilización de materiales, empleo de energías renovables, eficiencia del uso del agua y responsabilidad social.

En conclusión, ambos son dos certificaciones basadas en la misma filosofía de intentar cambiar las cosas, de hacer las cosas bien desde el principio y de minimizar el impacto ambiental. Cradle to Cradle se encarga de controlar la creación de materiales que puedan volver al ciclo de vida, y LEED de controlar el ciclo de vida de todo un edificio. Mismo control, pero a diferente escala.

C2C

LEED

FUNDADO EN EL 1995.

FUNDADO EN EL 2000.

NACE PRINCIPALMENTE COMO UNA FILOSOFÍA.

NO TIENE FILOSOFÍA PROPIA PERO SIGUE LOS MISMO PRINCIPIOS QUE CRADLE TO CRADLE.

CERTIFICA ÚNICAMENTE MATERIALES.

CERTIFICA Y ANALIZA TODO EL CICLO DE VIDA DE UN EDIFICIO.

VALORA LA SEGURIDAD DE UN PRODUCTO PARA LOS HUMANOS, EL MEDIO AMBIENTE Y EL DISEÑO PARA FUTUROS CICLOS DE VIDA.

IDENTIFICAR EL DISEÑO DE EDIFICIOS ECOLÓGICOS Y PODER MEDIR EL IMPACTO DE LAS SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS, DE EJECUCIÓN Y DE MANTENIMIENTO.

VALORA EL AHORRO DE ENERGÍA DURANTE EL PROCESO DE FABRICACIÓN Y MONTAJE DE LOS MATERIALES.

VALORA EL IMPACTO DE LOS RECURSOS UTILIZADOS.

POSEE CUATRO NIVELES DE CERTIFICACIÓN: BÁSICO, PLATA, ORO Y PLATINO.

POSEE CUATRO NIVELES DE CERTIFICACIÓN: BÁSICO, PLATA, ORO Y PLATINO.

NO TIENE DISTINTAS CLASIFICACIONES PARA CERTIFICAR.

TIENE 9 CLASIFICACIONES PARA CERTIFICAR: NUEVAS CONSTRUCCIONES, EDIFICIOS EXISTENTES, INTERIORES COMERCIALES, INTERIOR Y EXTERIOR, COLEGIOS, AL POR MENOR, SALUD, CASAS, DESARROLLO DE BARRIOS.

BASE DETALLADA SOBRE LOS REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIRSE.

BASE MUY DETALLADA CON LOS OBJETIVOS, REQUISITOS Y ESTRATEGIAS A UTILIZAR PARA CADA CRÉDITO.

4.0.

ANÁLISIS DE MATERIALES Y SU CICLO DE VIDA

4.0. PLANO DE SITUACIÓN

4.1. MATERIALES SIGNIFICATIVOS

4.2. ECO-AUDIT

4.0. ANÁLISIS DE MATERIALES Y SU CICLO DE VIDA

Todos los materiales utilizados en el Hostal Empúries no solo apuestan por la sostenibilidad, sino que muchos de ellos están creados para poder volver a su ciclo de vida o a ser utilizados como materia prima para otros materiales, es decir, residuo = nutriente.

Muchos de los materiales instalados poseen, o han obtenido recientemente, la certificación Cradle to Cradle, garantizando así, que todos sus nutrientes volverán al ciclo biológico o técnico del que fueron extraídos. Durante la fase de diseño del Hostal, que un material poseyera la certificación Cradle to Cradle, era determinante para su elección. Esto garantizaba el cumplimiento de su filosofía, y a la vez, otorgaba créditos para la certificación LEED.

Aunque algunos materiales que no poseen certificación Cradle to Cradle, no quiere decir que no apuesten por la sostenibilidad. Pueden tener otro tipo de certificaciones que también indiquen un compromiso con el medio ambiente, como puede ser, el uso de maderas certificadas FSC en todo el Hostal o el uso de productos de limpieza con certificación Greenguard, que garantiza espacios interiores libres de sustancias volátiles.

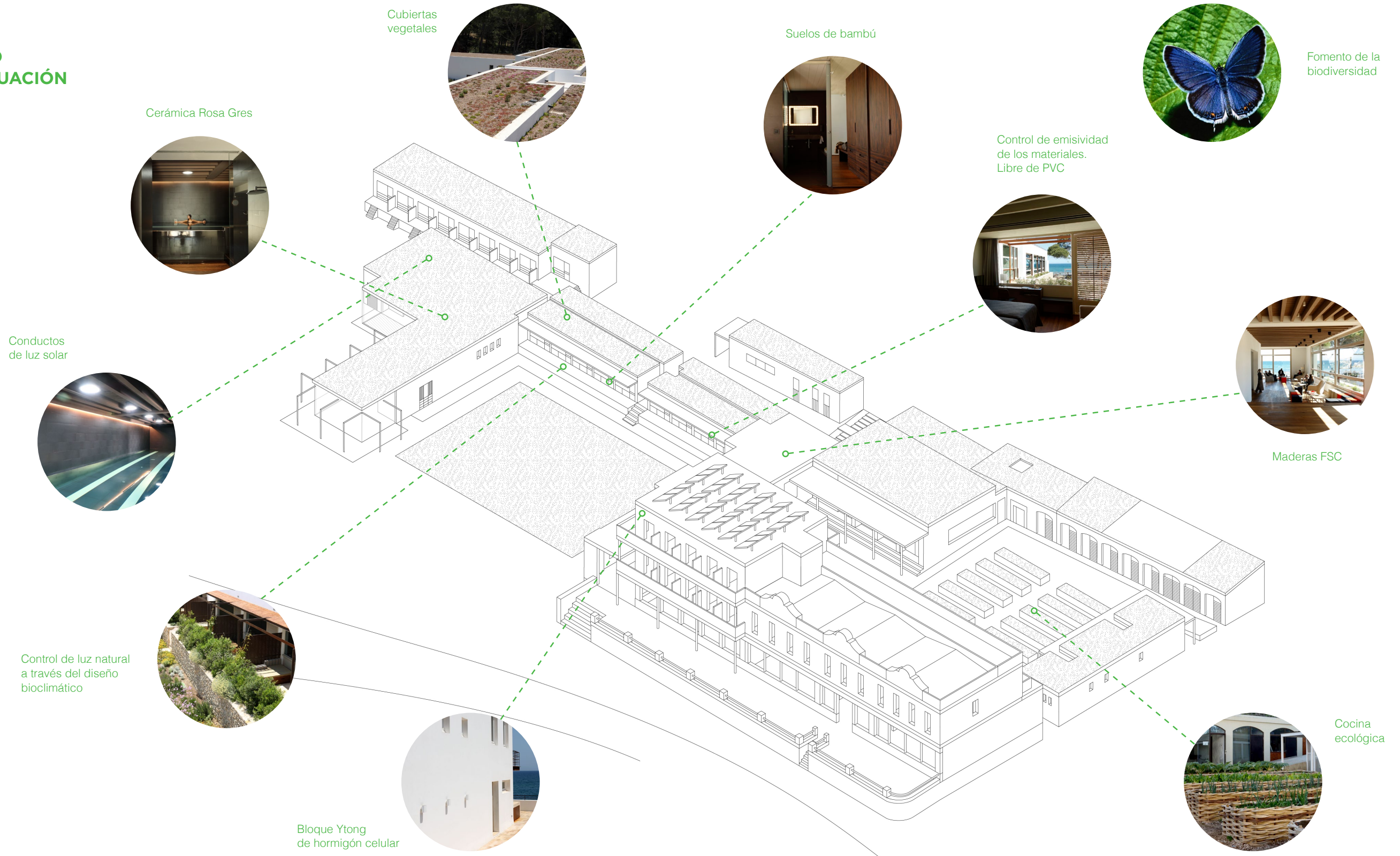
Por otro lado, hay otras muchas formas, que no son la utilización de materiales, que permiten comprometerse con el entorno de manera más indirecta. Fomentando la biodiversidad, controlando la luz natural a través del diseño bioclimático o promocionando el consumo de cocina ecológica mediante la utilización de productos propios o locales. Un dato de interés, las semillas de trigo que se utilizan para hacer el pan, son semillas de hace 400 años que se utilizaban en la zona y que fueron obtenidas en el banco central de semillas de España.

A continuación se va a realizar un análisis del ciclo de vida de algunos materiales significativos con certificación Cradle to Cradle.



Restaurante el Portitxol.

4.0. PLANO DE SITUACIÓN



4.1.

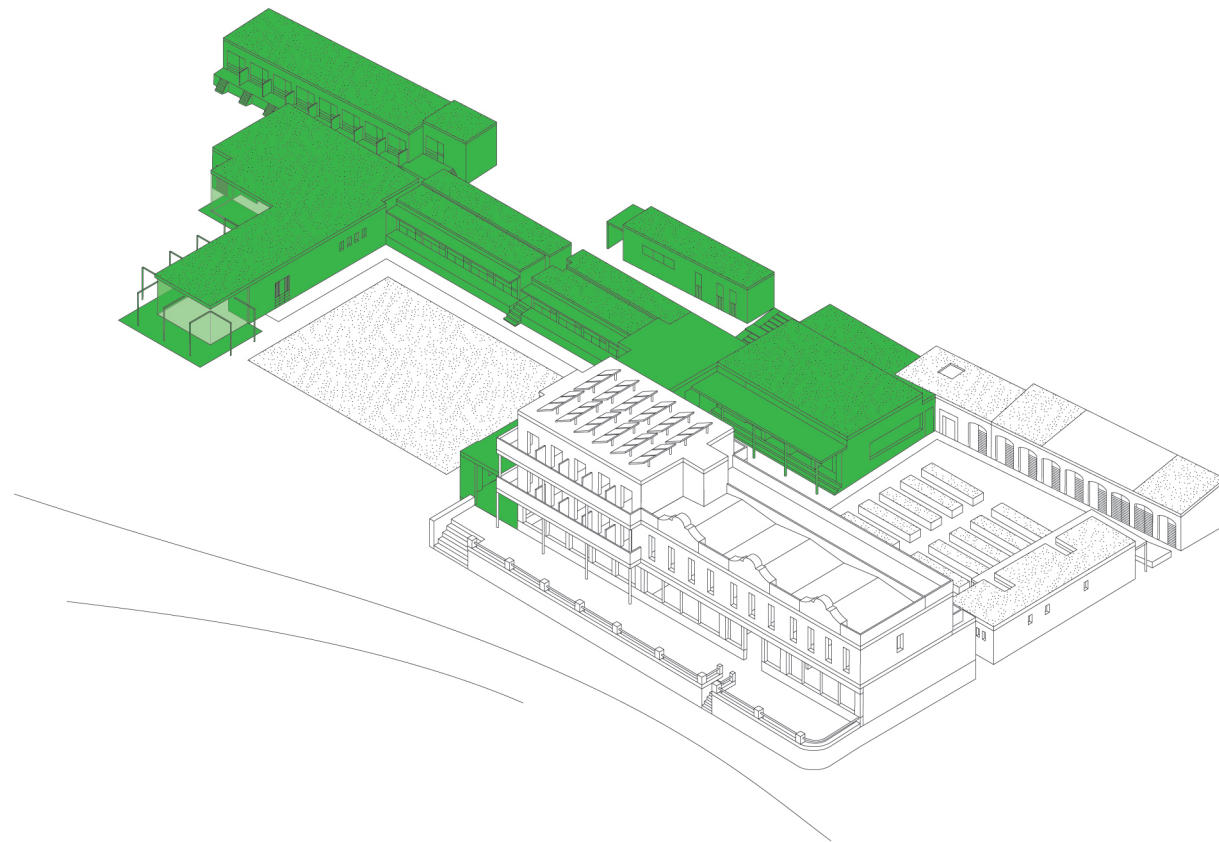
MATERIALES SIGNIFICATIVOS

- 4.1.1. Ytong
- 4.1.2. Bamboo
- 4.1.3. Cubiertas verdes
- 4.1.4. Cerámica (Rosa Gres)

4.1.1. HORMIGÓN CELULAR YTONG

SITUACIÓN

La estructura y envolvente de todas las nuevas edificaciones del Hostal Empúries están realizadas con hormigón celular Ytong, un material que posee las mismas características que los ladrillos cerámicos convencionales pero que, debido a su desconocimiento, no es muy utilizado. Sin embargo, cumple con muchos aspectos de sostenibilidad, y por ese motivo ha obtenido recientemente la certificación Cradle to Cradle, lo que concede al Hostal Empúries ser un poco más sostenible.



Jardín privado.
Sala de reuniones vista desde el huerto privado.
Interior de habitación nueva.

Recepción.
Entrada principal.
Exterior edificio antiguo, conectado con el hall.

El hormigón celular fabricado por Xella es un material de construcción de elevada flexibilidad de uso y excelentes cualidades físicas, permitiendo a los profesionales responder con gran eficacia a las necesidades del mercado. El hormigón celular YTONG combina resistencia y aislamiento en un solo material, siendo posible aumentar considerablemente la velocidad de ejecución de la obra y agregando un valor añadido a la obra.

HISTORIA

El hormigón celular YTONG que se conoce actualmente surgió de la combinación de dos invenciones anteriores: el tratamiento en autoclave de la mezcla de arena, cal y agua y la aplicación de un agente de expansión sobre una mezcla de arena, cemento, cal y agua.

La primera invención data del 1880 se le atribuye a W. Michaelis, que expuso una mezcla de cal, arena y agua al vapor de agua saturado, bajo alta presión. Así, logró crear silicatos de calcio hidratados resistentes al agua. La segunda invención está referida a la expansión de morteros.

En 1889 se le adjudicó esta invención a E. Hoffmann. En 1924, el arquitecto sueco J.A Eriksson comenzó a producir y a comercializar el hormigón celular YTONG, compuesto de una mezcla de arena fina, cal y agua, con una pequeña cantidad de polvo metálico. Tres años más tarde, combinó este procedimiento con el curado en autoclave, tal como se describe en la patente de Michaelis.

El actual hormigón celular YTONG se obtuvo tras una tercera etapa: la fabricación en serie de elementos de pequeño y gran formato, y de elementos reforzados, que se obtienen colocando en el molde, armaduras metálicas anticorrosivas. Para llegar a este fin, a mediados de los años 40 se desarrolló un método de producción que consiste en cortar los productos según las dimensiones deseadas mediante alambres de acero finos, muy tensos, lo que permite obtener un producto final de gran precisión.

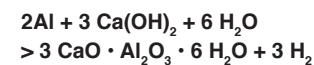
COMPOSICIÓN DEL MATERIAL

Para fabricar el hormigón celular YTONG se utilizan las siguientes materias primas:

- **Arena blanca muy pura (95% de sílice)**
- **Cal**
- **Cemento**
- **Agua**
- **Agente de expansión**

Todas estas materias primas se encuentran en la naturaleza en gran cantidad. La cal, en presencia del agua, reacciona con la sílice de la arena, formando silicatos cálcicos hidratados, o tobermorita. La cal y el cemento actúan como aglomerantes. El agente de expansión, presente en forma de polvo muy fino (50 µm aprox.), en una ínfima cantidad (± 0,05%), sirve para que la pasta expanda y se creen células o alveolos, que se llenan de aire rápidamente.

En un medio alcalino, la reacción química que origina la expansión del hormigón celular YTONG es:



El aluminio fijado se transforma en alúmina y no representa ningún peligro, ya que los óxidos de aluminio son estables y constituyen el 7% de la corteza terrestre. En promedio, la proporción de materias primas utilizadas durante la fabricación es la siguiente:

- Arena de sílice - 70%**
- Cemento - 16%**
- Cal - 14%**
- Agente de expansión - 0,05%**
- Agua**

Según la densidad deseada, la proporción de los materiales varía levemente.

Ejemplo de análisis de una muestra de hormigón celular

SiO ₂ (dióxido de silicio, como cuarzo)	60,52%
Al ₂ O ₃ (trióxido de aluminio, como alúmina)	2,29%
Fe ₂ O ₃ (trioxido de hierro, como herrumbre)	0,77%
MnO (óxido de manganeso)	0,02%
MgO (óxido magnesio)	0,23%
CaO (óxido de calcio, como cal viva)	25,61%
Na ₂ O (óxido de sodio)	0,05%
K ₂ O (óxido de potasio)	0,78%
SO ₃ (trióxido de azufre)	1,33%
Pérdida en la combustión	8,43%

FABRICACIÓN

El hormigón celular YTONG se fabrica en unidades de producción de última generación. Para fabricarlo no se necesita mucha energía: la producción de 1 m³ de hormigón celular YTONG tratado en autoclave, consume sólo 250 Kw/h, lo que representa una cifra muy inferior a la de los ladrillos cerámicos macizos. De este modo la producción respeta el medio ambiente. Además, la fabricación no produce ningún gas tóxico, ningún residuo sólido y no contamina el agua.

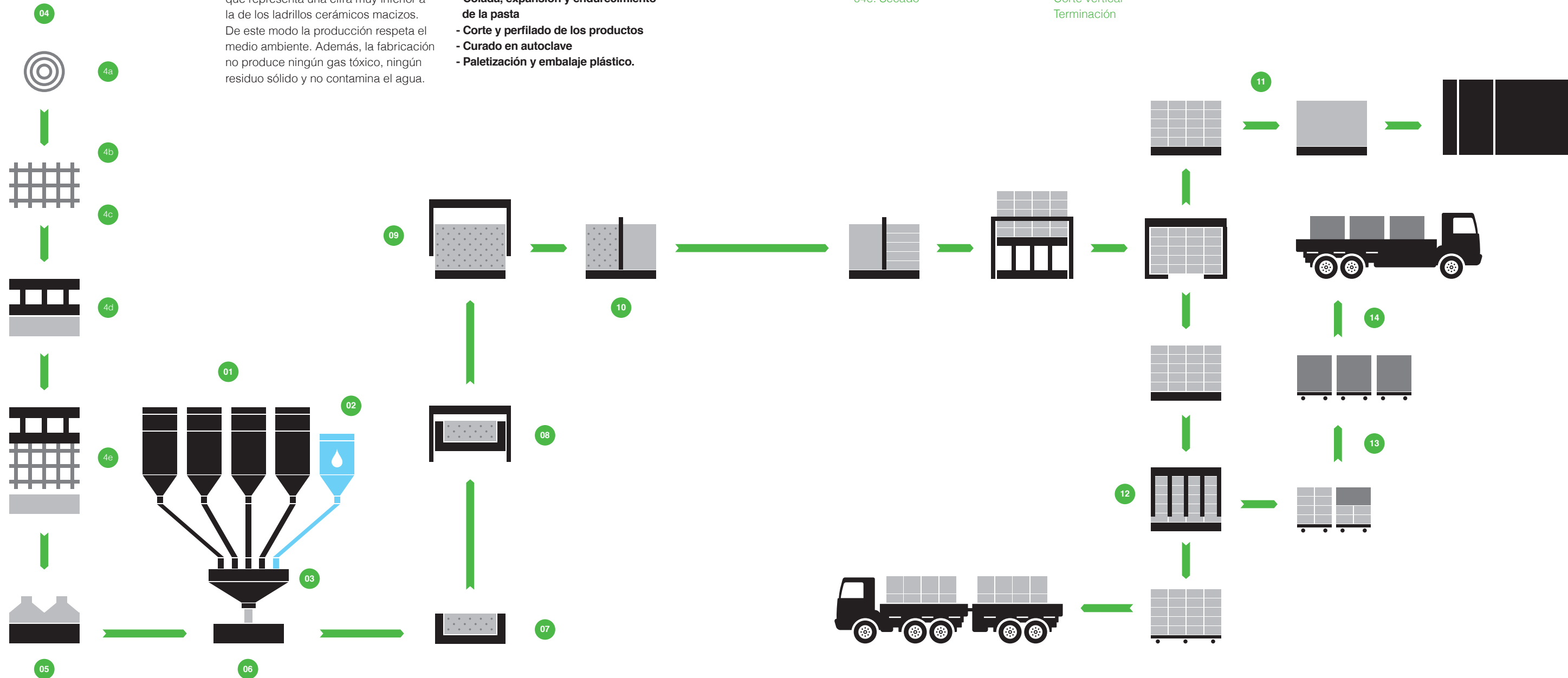
Principales fases de la fabricación:

- Preparación, dosificación y mezclado de las materias primas
- Si se producen elementos armados, fabricación y tratamiento anticorrosivo de las armaduras
- Preparación de los moldes
- Colada, expansión y endurecimiento de la pasta
- Corte y perfilado de los productos
- Curado en autoclave
- Paletización y embalaje plástico.

- 01. Silo de almacenamiento
- 02. Agua
- 03. Mezcladora
- 04. Preparación de armaduras:
 - 04a. Desenrollado
 - 04b. Estiramiento, soldado
 - 04c. Montaje
 - 04d. Inmersión (anticorrosión)
 - 04e. Secado

- 05. Preparación de moldes
- 06. Colada
- 07. Expansión, endurecimiento
- 08. Basculamiento
- 09. Transbordo
- 10. Línea de corte con:
 - Rectificación
 - Corte horizontal
 - Corte vertical
 - Terminación

- 11. Curado en autoclave
- 12. Clasificación, embalaje y control de calidad
- 13. Almacenamiento
- 14. Carga



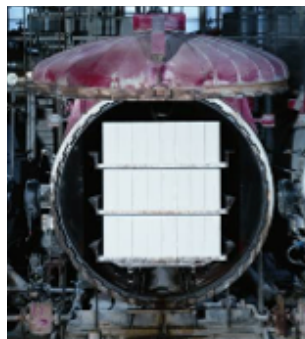
Primero se vierte en los moldes una mezcla homogénea de las materias primas. Se deja reposar algunas horas hasta que la materia se endurezca lo suficiente para ser desencofrada. En este estado el bloque es equiparable a una torta y se realizan los cortes con alambres de acero, ya sea a lo largo, en el caso de elementos reforzados, o longitudinal o transversalmente, en el caso de bloques o modubloques.

Los productos obtenidos se someten durante 10 a 12 horas a un tratamiento térmico en autoclave, bajo una presión de 10 bares y a una temperatura de 180 °C aproximadamente.



En estas condiciones se produce una reacción higrótérmica, durante la cual se unen la arena y la cal, formando cristales de forma y composición muy particulares (tobermorita). Este tratamiento térmico en autoclave es el que le confiere al hormigón celular YTONG sus propiedades mecánicas definitivas. La gama de densidades se obtiene adaptando con precisión y rigor la dosificación de las materias primas.

Cada fase del proceso de producción se controla en el laboratorio de la fábrica. Estos controles comienzan al llegar las materias primas y finalizan con los productos terminados, realizándose también controles de calidad en todas las etapas intermedias.



DOCUMENTOS DE REFERENCIA PARA CONSULTAR

- **DAU 03 /12**
- **Código Técnico de la Edificación**
 - **DB SE-F** (Seguridad Estructural Fábrica)
 - **DB SE-AE** (Acciones en la Edificación)
 - **DB SI** (Seguridad en caso de Incendio)
 - **DB HS** (Salubridad)
 - **DB HE** (Ahorro de Energía)
 - **DB HR** (Protección frente al Ruido)
- **UNE-EN 771-4:** Bloques de hormigón celular curado en autoclave
- **NCSE 02:** Norma de construcción sismo resistente
- **Euro código 8:** Disposiciones para el proyecto de estructuras sismo resistentes
- **Euro código 6:** Proyectos de estructuras de fábrica
- **Directiva 2002/91/CE** relativa a la eficiencia energética de los edificios

CARACTERÍSTICAS DE YTONG

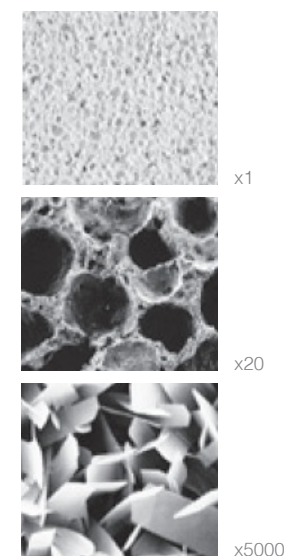
ESTRUCTURA DEL HORMIGÓN CELULAR YTONG

El factor determinante en la estructura del hormigón celular YTONG es la presencia de numerosas células o alveolos pequeños. Se fabrica con diferentes densidades, que pueden variar entre 350 y 800 kg/m³ (hormigón común = 2400 kg/m³). Las células ocupan un 80% del volumen total.

Se distinguen dos tipos de células: las macro-células (0,5 - 2 mm.) y las micro-células, formadas durante la expansión del aire repartido en la estructura. Para el hormigón celular YTONG de 500 kg/m³ de densidad, la distribución en volumen de las células es la siguiente:

- **Macro-células: 50%**
- **Micro-células capilares repartidas en la masa sólida: 30%.**

Las partes macizas representan un 20% del volumen. Así, **1 m³ de materias primas permite producir 5 m³ de hormigón celular YTONG. Este ahorro de materias primas constituye una de las propiedades ecológicas del hormigón celular YTONG.**



AISLAMIENTO TÉRMICO

La propiedad aislante de un material depende de la cantidad de aire contenido en él, siempre y cuando el aire esté captado en celdas de reducido volumen. El hormigón celular está constituido por millones de micro poros de aire cerrados y distribuidos de forma homogénea, llegando a alcanzar hasta un 80% del volumen total. No es de sorprender pues, que la marca Ytong se asocie a un material aislante.

Lo que realmente le hace ser único es que a la vez posea una resistencia mecánica elevada, pudiendo ser empleado como elemento estructural.

DENSIDAD Y RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

La norma europea armonizada para bloques de hormigón celular en autoclave (UNE-EN 771-4), a la que hace referencia el CTE en el DB SE-F, exige una resistencia a compresión declarada mínima de 1,5 Mpa.

El hormigón celular se caracteriza por una resistencia a la compresión muy elevada. La resistencia a compresión del hormigón celular varía en función de la densidad del material, siendo mayor con una densidad elevada. La resistencia de los muros del sistema de construcción YTONG permite realizar viviendas colectivas de varios niveles.



Densidad y resistencia a la compresión

Densidad MVn kg/m ³	Resistencia a la compresión Rcn	
	kg/cm ²	MPa
350	30	3,0
400	30	3,0
450	35	3,5
500	40	4,0
550	45	4,5
600	50	5,0

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

Secado y variaciones de dimensiones en función de la higrometría.

Al salir del autoclave, el contenido de humedad del hormigón celular YTONG representa aproximadamente un 25% del volumen. Tres meses después, como puede verse en el siguiente gráfico, la mayor parte de la humedad desaparece, mientras que la construcción aún se encuentra en la etapa de obra gruesa. Al igual que muchos materiales de construcción, el hormigón celular YTONG presenta una retracción originada por el secado. En su caso, no supera los 0,2 mm/m.

Variaciones de dimensiones originadas por el fraguado

El hormigón celular YTONG fragua en la autoclave, cuando se forman cristales de silicato de calcio hidratados (tobermorita), que le otorgan su resistencia característica. Las variaciones de dimensiones registradas durante el ciclo en autoclave son despreciables ($< 1\mu/m$).

Variaciones de dimensiones en función de la temperatura

El coeficiente de dilatación lineal de un material es la variación de longitud de un elemento de 1 m con una variación de temperatura de 1°K. Para el hormigón celular YTONG, este coeficiente de dilatación es de $8 \cdot 10^{-6} \text{ mK}^{-1}$.

Difusión del vapor (regulación higrométrica)

La difusión del vapor de agua a través de una pared tiene su origen en la diferencia de presión del vapor que existe entre las dos caras de esta pared. Todo material de construcción opone cierta resistencia a esta difusión y se expresa mediante el valor μ , denominado "coeficiente de resistencia a la difusión de vapor".

El valor μ para el aire es 1. Este valor indica en cuánto es superior la resistencia de un material a la difusión del vapor con respecto a la de una capa de aire del mismo espesor. Para el hormigón celular YTONG, el valor varía entre 5 y 10, dependiendo de su masa volumétrica.

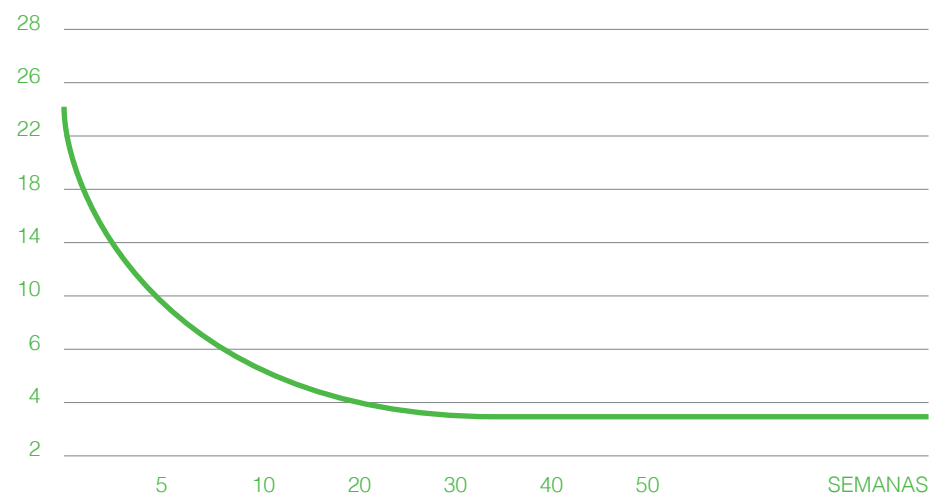
Para un material impermeable, este valor es infinito (∞). Cuanto más bajo sea el valor μ , mayor será la difusión al vapor, que en consecuencia se evacua más rápidamente. Como el valor para el hormigón celular YTONG es muy bajo, se dice que es un material que "respira". Constituye un verdadero regulador de humedad, ya sea suavizando el aire seco, mediante la difusión de vapor, o absorbiendo el exceso de humedad. De este modo contribuye a crear un ambiente sano y agradable en toda la casa.

Resistencia a los agentes químicos

La resistencia del hormigón celular YTONG a los agentes químicos es similar a la de todos los productos de hormigón.

Curva de secado de los bloques de hormigón YTONG de 20 cm de espesor en temperatura ambiente interior

HUMEDAD EN VOLUMEN (%)



Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua (μ)

Material	Seco	Húmedo
Hormigón celular	10	5
Ladrillo	16	10
Madera no resinosa	200	50
Hormigón armado	130	80
Hormigón en masa	150	120
Poliestireno expandido	60	60
Asfalto	50000	50000
PVC	50000	50000
Vidrio	∞	∞
Cubiertas metálicas	∞	∞

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

Absorción de agua

Los materiales, al estar en contacto directo con el agua (incluyendo la lluvia), absorben por capilaridad, según la siguiente fórmula:

M (t) = A · √ tW

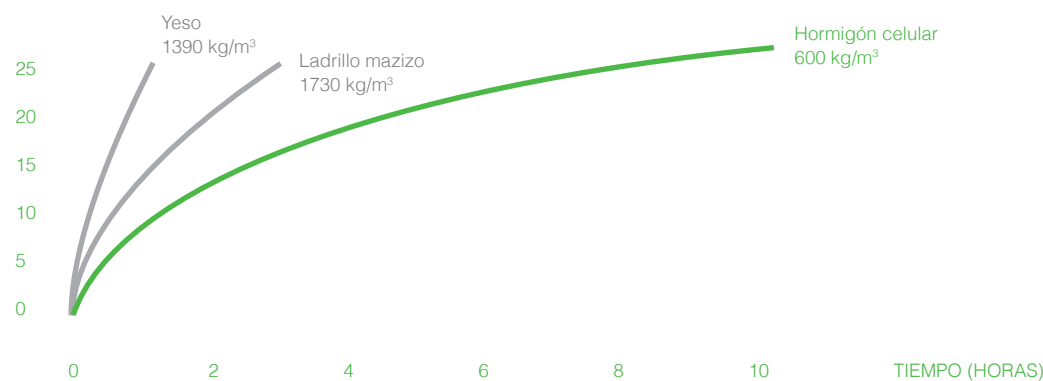
M (t) = agua absorbida por unidad de superficie (kg/m2) durante un período t

A = coeficiente de absorción de agua (kg/m2.s0,5)

tW = tiempo de contacto con el agua (segundos)

Absorción de agua de diferentes materiales

Absorción de agua (kg/m²)



El valor A del hormigón celular YTONG varía entre 70.10-3 y 130.10-3 kg/m2.s0,5. Es muy inferior al de la cerámica o al del yeso. El hormigón celular YTONG, al disponer de una estructura de poros cerrados, sólo absorbe agua a través de la materia sólida, que representa un 20 % del volumen.

Esto hace que el proceso de absorción sea muy lento. Poco tiempo después de haber ocupado el edificio, la tasa de humedad en volumen, se estabiliza en un 2%. Si los muros exteriores de hormigón celular YTONG no están protegidos o tratados, esta tasa puede llegar a un 5%.

Coeficiente de absorción de agua de diferentes materiales

A (kg/m²h^{0,5})



Resistencia a la congelación y a la descongelación

Por lo general, los ciclos de congelación y descongelación no causan daños en el hormigón celular YTONG, gracias a su estructura celular y a la escasa capilaridad que ésta implica.

Resistencia al fuego

El hormigón celular YTONG es un material mineral ignífugo, cuyo punto de fusión se encuentra en los 1200°C, aproximadamente. Clasificación al fuego A1 (anteriormente M0). Los requerimientos que marca la normativa vigente se alcanzan con espesores realmente reducidos y sin necesidad de revestimientos para aumentar la resistencia.

Conductividad térmica

El coeficiente de conductividad térmica se expresa la cantidad de calor que se transmite a través de un material de 1 m2 de superficie de 1 m de espesor, cuando la diferencia de temperatura entre las dos caras es de 1 grado Kelvin (símbolo K). El valor λ depende del tipo de material y de la cantidad de humedad contenida. Cuanto menor es el valor λ de un material, mayor es su capacidad de aislamiento térmico.

Densidad kg/m ³	Coeficiente de conductividad térmica útil λ (W/mK)
350 (Bloques)	0,10
400 (Bloques)	0,11
500 (Bloques)	0,125
550 (Bloques)	0,145
500 (Placas)	0,13
600 (Placas)	0,16

MEDIO AMBIENTE Y SOSTENIBILIDAD

ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA (ACV)

En la actualidad, la calidad ambiental de un material de construcción forma parte de los criterios de calidad técnica, al igual que las prestaciones y la durabilidad. El mercado de la construcción se orienta cada vez más hacia soluciones innovadoras que permitan reducir el impacto sobre el medio ambiente y sigan las directrices de reducción de emisiones de CO2 impulsadas por la Comunidad Europea.

A petición de Xella, el CSTB (Centro Científico y Técnico de la Edificación (Francia) realizó un análisis del ciclo de vida del hormigón celular YTONG.

Las conclusiones de este estudio confirman oficialmente el carácter natural del hormigón celular YTONG, así como también el respeto de criterios energéticos y económicos durante su producción y utilización. Finalmente, el estudio concluye que este material se integra adecuadamente dentro de una perspectiva de desarrollo sostenible.

EL HORMIGÓN CELULAR YTONG Y EL ENFOQUE HQE (HAUTE QUALITÉ ENVIRONNEMENTALE)

La Alta Calidad Ambiental es un sello voluntario destinado a controlar los impactos de un edificio sobre el medio ambiente, garantizando al mismo tiempo a sus ocupantes condiciones de vida sanas y confortables, durante todo el ciclo de vida de la construcción. Lanzado en Francia hace algunos años, por el Plan urbanismo construcción y arquitectura (Puca) y el CSTB, el enfoque de Alta Calidad Ambiental tiende a conciliar la protección del medio ambiente con la calidad de la construcción y la mejora de la calidad de uso.

Este enfoque ha sido formalizado por la asociación francesa HQE, en torno a catorce metas que permiten lograr dos grandes objetivos:

- Controlar los impactos sobre el medio ambiente exterior: metas eco-construcción y eco-gestión

- Crear un ambiente interior sano y confortable: metas de confort y de salud.

La utilización del hormigón celular YTONG en la construcción permite aportar beneficios para la protección medioambiental en diferentes ámbitos.

Eco-construcción



Elección integral de procesos y productos de construcción

Obras poco contaminantes

Eco-gestión



Gestión de la energía

Gestión del cuidado y del mantenimiento

Confort



Confort higrotérmico

Confort acústico

Confort olfativo

Salud



Condiciones sanitarias

Calidad del aire

Meta: obras poco contaminantes

La técnica de implementación del hormigón celular YTONG requiere un equipo de herramientas liviano y medios de mezclado transportables manualmente, lo que permite limitar las contaminaciones sonoras.

La colocación de los bloques con junta fina reduce la cantidad de agua necesaria para el preparado de la cola y minimiza el impacto producido por la limpieza de las herramientas al final del día. Gracias a la facilidad de recorte por un lado, y a la posibilidad de utilizar los recortes durante la colocación de la fábrica, el hormigón celular YTONG permite reducir considerablemente la cantidad de residuos producidos en obra. Como el hormigón celular YTONG es un producto neutro, los restos pueden utilizarse de relleno en obra, sin ningún riesgo para el suelo.

El hormigón celular YTONG es aceptado en los vertederos autorizados de residuos inertes. El aserrado en seco del hormigón celular YTONG con sierra de cinta o sierra térmica genera una pequeña cantidad de polvo y granulados, cuyo tamaño y composición no representan riesgos para los operarios.

Durante la ejecución se puede recuperar este polvo y mezclarlo con cola en partes iguales, para fabricar un mortero seco con el que se pueden rellenar las rozas fácilmente. Los análisis realizados sobre el polvo del hormigón celular YTONG muestran que no representa ningún peligro para el hombre.

Meta: gestión de la energía

La repercusión de la obra gruesa sobre las pérdidas energéticas de un edificio es de un 15 %. Un edificio bien aislado presenta grandes ventajas, ya que permite reducir las necesidades energéticas de los equipos de climatización. La pared de hormigón celular YTONG responde a esta exigencia, al mismo tiempo que cumple la función de muro de carga. Entre otras cosas permite reducir significativamente los puentes térmicos en las uniones forjado/muro exterior, cubierta/muro exterior, forjado/tabique y tabique/muro exterior.

Meta: confort higrotérmico

Las ventajas del hormigón celular YTONG en este campo son innegables. Son el resultado de un óptimo equilibrio entre su rendimiento en materia de aislamiento y su inercia térmica.

Meta: confort acústico

El muro de hormigón celular YTONG responde a las exigencias acústicas definidas en las reglamentaciones actuales, tanto para viviendas unifamiliares como para viviendas colectivas pequeñas. Según los sistemas utilizados, los niveles de atenuación de ruidos de las paredes pueden variar entre 38 dB y 67 dB.

Resumen de las características sanitarias y de respeto del medio ambiente de los bloques en hormigón celular de 25 cm y 30 cm de espesor.

Unidad funcional (UF)= 1 metro cuadrado de carga y aislante de hormigón celular YTONG, ejecutados con mortero-cola que garantiza durante 100 años (duración normal) las características fundamentales mencionadas en esta tabla. Los valores de la tabla se expresan por anualidad.

Impacto ambiental	Unidad	Bloque espesor 25cm	Bloque espesor 30 cm
Consumo de recursos energéticos			
Energía total	MJ/UF	4,6	5,6
Energía renovable	MJ/UF	0,1	0,1
Energía no renovable	MJ/UF	4,5	5,5
Consumo de recursos no energéticos	Kg/UF	1,4	1,7
Consumo de agua	l/UF	1,8	2,2
Residuos sólidos			
Residuos valorizados (total)	Kg/UF	0,9	1,0
Residuos peligrosos eliminados	Kg/UF	0	0
Residuos no peligrosos eliminados	Kg/UF	0,2	0,3
Residuos inertes eliminados	Kg/UF	0,2	0,3
Residuos radiactivos eliminados	Kg/UF	0	0
Cambio climático	g eq. CO ₂ /UF	436	523,0
Acidificación del aire	g eq. CO ₂ /UF	0,568	0,670
Polución del aire	m ² /UF	9	10
Polución del agua	m ² /UF	7	9
Polución del suelo	m ² /UF	0	0
Destrucción del ozono estratosférico	g eq. CFC R11/UF	No pertinente	No pertinente
Formación de ozono fotoquímico	g eq. Etileno/UF	0,073	0,093
Modificación de la biodiversidad	cualitativo	Extracción de canteras en conformidad con las reglamentaciones ICPE	

Mediante una serie de ensayos realizados según el protocolo europeo se demuestra que el hormigón celular YTONG no contiene compuestos orgánicos volátiles. El bloque de hormigón celular YTONG es totalmente neutro y no contribuye de ningún modo a la contaminación del aire de los edificios mediante COVs y aldehídos.

En cuanto a la existencia de microorganismos, el hormigón celular YTONG evita la aparición de moho gracias a dos razones: por su origen mineral y porque no está en contacto directo con el aire en el interior de los edificios.

Las termitas que se encuentran en las construcciones son termitas subterráneas que se alimentan de madera, papel,

cartón, telas, en los que encuentran la celulosa necesaria para su metabolismo. El hormigón celular YTONG, siendo un material mineral, no posee celulosa en su composición. Esta ausencia de celulosa hace que las casas construidas con hormigón celular YTONG estén protegidas contra las invasiones de termitas.

También se ha demostrado que al no tener fibras en su composición, los bloques de hormigón celular YTONG no originan emisiones de fibras o de partículas que puedan contaminar el aire en el interior de los edificios.

INDICADORES

Los indicadores dependen directamente de criterios ambientales o de categorías ambientales elegidas. En el marco de este estudio, se han retenido los ocho criterios obligatorios para todos los productos de construcción:

- Consumo de recursos energéticos
- Consumo de recursos no energéticos
- Consumo de agua
- Residuos sólidos
- Cambios climáticos
- Acidificación del aire
- Polución del aire

Consumo de recursos energéticos

Durante su ciclo de vida, el bloque en hormigón celular YTONG consume recursos energéticos: no renovables (90%) y renovables (10%). Durante este período, que dura 100 años, un metro cuadrado de bloque de hormigón celular YTONG, requiere 4,57 megajoules. Este valor es bajo, y eso se debe a que por un lado durante todo el proceso de fabricación se recicla energía, y por otro a que se pueden transportar grandes volúmenes de producto debido a su ligereza. Para el hormigón celular YTONG los indicadores ambientales se pueden utilizar directamente, mientras que en las soluciones

tradicionales multicapa hay que considerar los indicadores para la fábrica y los del aislamiento por separado.

Consumo de recursos no energéticos

El hormigón celular YTONG se fabrica a partir de arena, cal y cemento, que constituyen la estructura rígida del producto. Gracias a la multitud de burbujas de aire atrapadas en su estructura, el producto no sólo es aislante, sino también muy ligero (100 kg/m² de muro). Teniendo en cuenta estos elementos, la cantidad de recursos no energéticos consumidos es muy pequeña, del orden de 1,42 kg/m². El bloque de hormigón celular YTONG utiliza recursos naturales disponibles en grandes cantidades: es completamente reciclable.

Consumo de agua

El consumo de agua necesario para la fabricación de un metro cuadrado es de 1,83 l. El 99 % de esta agua se consume durante la fase de producción, en la elaboración de la mezcla y durante el tratamiento en autoclave. Este valor se mejora constantemente, gracias a los esfuerzos que realizan nuestros equipos, tanto para reciclar totalmente la materia, la energía y el agua durante el ciclo de fabricación, como para reducir los consumos de agua y de energía durante la obra. La colocación con junta fina (~2-3 mm.) permite reducir significativamente la cantidad de agua consumida.

Residuos sólidos

La masa de residuos producida por un metro cuadrado de hormigón celular YTONG es de 0,46 kg por anualidad. Estos residuos son inertes y no pueden contaminar el agua o el suelo. Los residuos provenientes de la fase de producción son valorizados en un 90 %.

Durante la implementación, gran parte de los recortes pueden volver a utilizarse

directamente en la construcción. En cuanto al fin del ciclo de vida, es difícil prever qué técnicas de reciclaje se utilizarán dentro de cien años. De todas formas después de la separación de los residuos, el hormigón celular YTONG se puede reciclar completamente, utilizándolo como terraplén de cantera, relleno de carreteras, etc.

Cambio climático

Su principal causa se encuentra en la intensificación de un fenómeno natural, denominado efecto invernadero, originado por la actividad humana principalmente. El impacto generado por la fabricación de un metro cuadrado es de 0,436 kg de CO₂ equivalente. La principal fuente de energía utilizada durante la producción es el gas natural. La producción de CO₂ es pequeña en comparación con las emisiones provenientes de la actividad cotidiana. En efecto, el gas con efecto invernadero emitido durante el ciclo de vida de una casa en hormigón celular YTONG (muros interiores y exteriores) equivale a las emisiones producidas por una familia de cuatro personas, durante un mes aproximadamente (calefacción, electricidad y utilización del automóvil).

Acidificación de la atmósfera

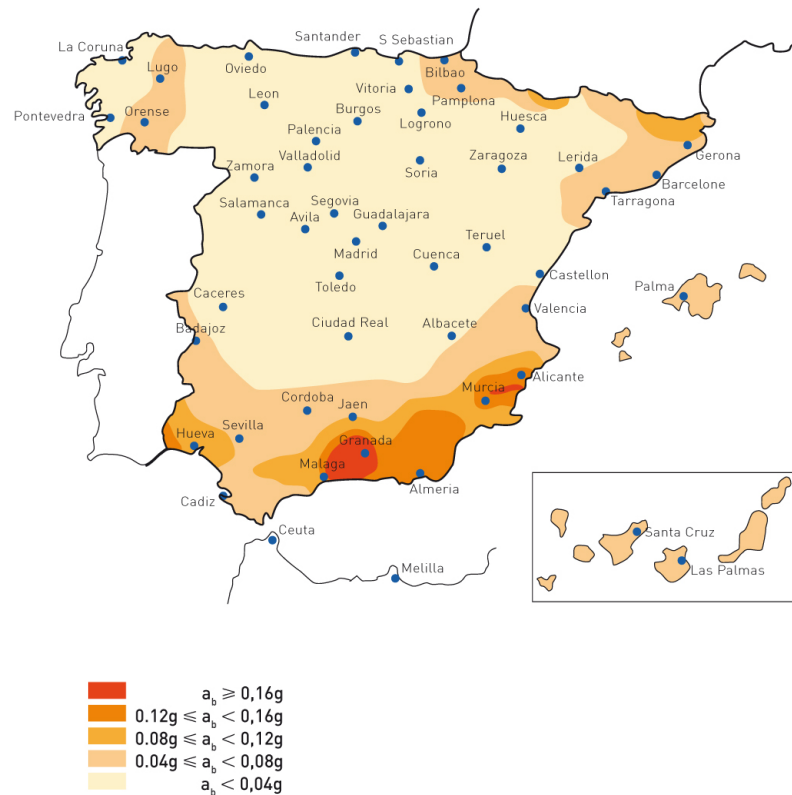
Este indicador permite evaluar la contribución del producto a la acidificación del aire y, en consecuencia, a la generación de lluvias ácidas. En el caso del hormigón celular YTONG, este valor es muy pequeño.

Polución del aire

El volumen de aire contaminado durante el ciclo de vida de un metro cuadrado es de 9 m³. Este impacto, para una casa de hormigón celular YTONG para cuatro personas, durante toda la duración de vida, equivale al de un recorrido de 100 km. en automóvil.

YTONG EN ZONAS DE RIESGO SÍSMICO

Mapa sísmico de la norma sismorresistente



El riesgo sísmico de la península ibérica se considera medio-bajo, concentrándose las zonas de mayor peligro en el sur-sureste, el levante y los pirineos. Aún así, los terremotos pueden poner en peligro la capacidad estructural de los edificios y la seguridad de sus usuarios y por esa razón existe una normativa nacional que regula la concepción y el cálculo de las estructuras que se proyecten en esas zonas.

El comportamiento de muros de fábrica de YTONG frente a sollicitaciones sísmicas está relacionado con las propiedades propias del material y del sistema de construcción:

- Elevada ligereza de los bloques: los esfuerzos laterales a los que se ven sometidos los edificios en caso de actividad sísmica son proporcionales al peso de la construcción. Eso quiere decir que cuanto menor sea el peso de la estructura, menor será el esfuerzo horizontal que recibirá, por lo que las estructuras de YTONG permiten minimizar las cargas sísmicas.

- Homogeneidad del material: a diferencia que en los muros de fábrica tradicionales, la homogeneidad de los bloques de hormigón celular YTONG y la construcción en junta fina le confieren a los muros de este material una resistencia muy cercana a la de los bloques. El hormigón celular es un material isótropo y por lo tanto dispone de la misma capacidad mecánica en las tres dimensiones.

- Ductilidad de la fábrica: una estructura dúctil es capaz de amortiguar hasta cierto límite la energía sísmica a través de deformaciones elasto-plásticas sin que esto provoque roturas. Así una estructura metálica, debido a su capacidad de deformación elástica, es capaz de

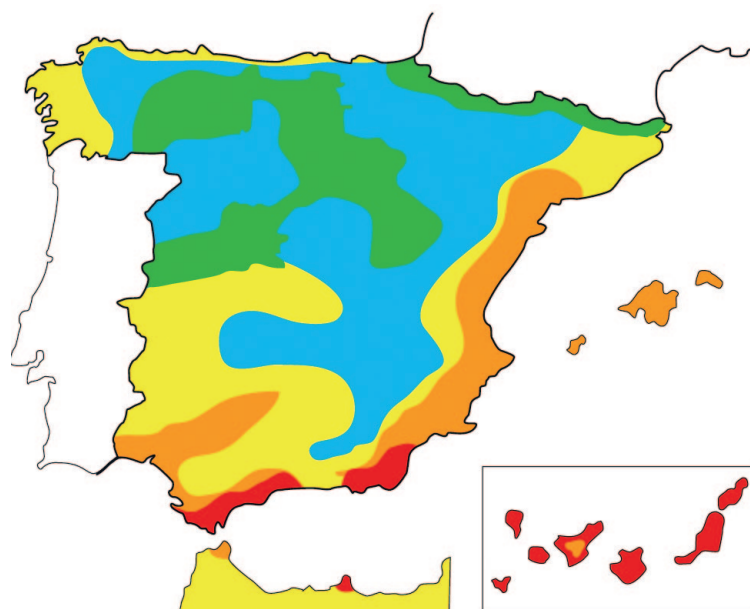
reducir considerablemente las cargas dinámicas ocasionadas por un sismo. Las estructuras de fábrica con materiales tradicionales son más rígidas y por lo tanto no tienen esa capacidad de amortiguamiento. Ensayos sísmicos realizados sobre muros YTONG sin embargo han demostrado un comportamiento de mediana ductilidad, más benévolo que el comportamiento de estructuras de fábrica tradicional.

- Piezas especiales YTONG: En caso de necesidad y especialmente para las zonas de mayor riesgo sísmico (a partir de una aceleración básica de 0,12g), el sistema de construcción dispone de piezas especiales para poder reforzar los muros (bloques "U", "U" técnicas de hasta 6 m de longitud, bloques "O", bloques lisos para encolar la junta vertical).

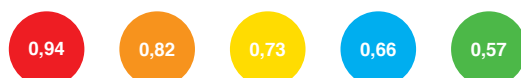
Es importante señalar que los criterios generales en el diseño de los edificios (simetría, muros de cortante en ambas direcciones, continuidad de elementos portantes en sentido vertical de la estructura, limitación de huecos y distribución simétrica de los mismos, etc.) son de enorme importancia y pueden ser determinantes a la hora de comprobar la resistencia de la estructura frente a acciones sísmicas, especialmente si se quieren evitar elementos de refuerzo auxiliares (pilares o vigas de hormigón armado o metálicas) en estructuras de muros de carga. Las pautas generales a tener en cuenta en el diseño están descritas en la normativa NCSE-02 y son válidas para toda tipología de estructuras.

CARACTERÍSTICAS TÉRMICAS

Zonas climáticas de España



Valor Límite
 $W/m^{20}K$



LA LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA Y LAS NUEVAS REGLAMENTACIONES

El creciente consumo de energía es uno de los mayores problemas ambientales que se plantea en las sociedades occidentales, teniendo una repercusión a nivel mundial. El consumo exagerado de energías no renovables conlleva a un aumento considerable de las emisiones de CO₂ a la atmósfera, y la reducción de estos niveles a un nivel "razonable" es uno de los mayores retos para la humanidad a día de hoy. Es interesante resaltar que los edificios son responsables de una tercera parte del consumo total de energía, y España, a nivel europeo, es el país con mayores emisiones de CO₂ per cápita con este origen.

Con el fin de cumplir lo establecido por la Directiva Europea 2002/91/CE, que obliga a los Estados miembros a fijar unos requisitos mínimos de eficiencia energética para los edificios nuevos y para grandes edificios existentes que se reformen, a nivel nacional se elaboró el Código Técnico de la Edificación, entrando en vigor en el 2006. En su apartado de "Limitación de la demanda energética" se establecen los valores límite que se deben cumplir para alcanzar este objetivo, esperándose un ahorro medio en torno a un 25%.

La Directiva Europea 2002/91/CE además establece la obligación de poner a disposición de los compradores o usuarios de los edificios un certificado de eficiencia energética. Este certificado, obligatorio en España desde octubre 2007, deberá incluir información objetiva sobre las características energéticas de los edificios de forma que se pueda valorar y comparar su eficiencia energética, con el fin de favorecer la promoción de edificios de alta eficiencia energética y las inversiones en ahorro de energía.

Las exigencias básicas de la limitación de la demanda de energía establecidas en el CTE son las siguientes:

- Garantizar que se pueda alcanzar un bienestar térmico en los edificios limitando la demanda energética, en función del clima de la localidad, el uso del edificio y del régimen de verano e invierno,
- Reducir el riesgo de condensaciones superficiales e intersticiales que puedan perjudicar el aislamiento,
- Tratamiento adecuado de los puentes térmicos, limitando al máximo las pérdidas de calor y evitando problemas higrotérmicos en los mismos.

Gracias a sus características físicas, el hormigón celular YTONG responde plenamente a cada una de estas exigencias:

- La elevada ligereza del hormigón celular, debida a los millones de micro poros de aire que contiene, le confieren una alta resistencia térmica, lo cual permite construir muros de una sola capa sin necesidad de un aislamiento adicional.
- La inercia térmica del hormigón celular es responsable del confort climático en el interior de la vivienda, al garantizar una temperatura interior estable y agradable, tanto en verano como en invierno.
- El aislamiento repartido, la homogeneidad del material y las soluciones constructivas del sistema permiten reducir o evitar los puentes térmicos.
- El hecho de no necesitar un aislamiento adicional permite realizar muros de un solo material y una sola hoja. Esto y el bajo coeficiente de difusibilidad al vapor de agua del hormigón celular eliminan el riesgo de que aparezcan problemas higrotérmicos como las condensaciones intersticiales.

EL AISLAMIENTO TÉRMICO

La conductividad térmica

La conductividad térmica λ (W/mK) es una característica específica de los materiales. El valor de la conductividad térmica indica la cantidad de calor en vatios (W) que fluye a través de 1 m² de un material de 1 m de espesor, si la diferencia de temperaturas entre los ambientes a cada lado del material es 1K (Kelvin) o 1 grado Celsius. Por lo cual, cuanto menor sea el valor de la conductividad térmica, mejor será el aislamiento térmico.

La conductividad térmica λ de los materiales de construcción depende principalmente de la densidad del material. Cuando hablamos de muros de fábrica, no hay que despreciar la influencia del mortero, que por lo general tiene un valor mayor de conductividad térmica que el material del muro y por lo tanto reduce el aislamiento global del cerramiento.

Los muros de hormigón celular YTONG se realizan con junta delgada (2 mm de junta como máximo), por lo cual no existen los "micro puentes térmicos" inevitables en las juntas de los muros de fábrica convencionales (junta de 10 mm).

La transmitancia térmica

La transmitancia térmica o valor U (antes denominado valor k), permite evaluar la pérdida de calor a través de un elemento constructivo, indicando la cantidad de calor en vatios W-s (= Joule) que fluye a través de él por m² y por segundo, si la diferencia de temperaturas entre el exterior y el interior es de 1K.

Estos valores se contrastan con los valores límite establecidos en el CTE en la versión simplificada de la comprobación de la limitación de la demanda energética. Se puede apreciar la holgura que existe entre las exigencias de la normativa y las prestaciones de los cerramientos realizados con YTONG, lo cual ayuda a reducir la demanda energética por debajo de lo exigido y por lo tanto es un significativo aporte para la obtención de una excelente clasificación energética.

PUNTES TÉRMICOS

El aislamiento térmico de una vivienda no solamente depende de los materiales de los cerramientos, sino también de los encuentros entre elementos y en las zonas con cambios de material. Esas zonas son susceptibles a generar pérdidas de calor lineales llamadas puentes térmicos y se cuantifican mediante el factor de conductancia lineal λ W/mK según la normativa UNE-EN ISO 10211. Puentes térmicos comunes son por ejemplo el encuentro del cerramiento con la solera, los forjados entre plantas, la cubierta, las cajas de persiana, los pilares de hormigón, los dinteles, etc.

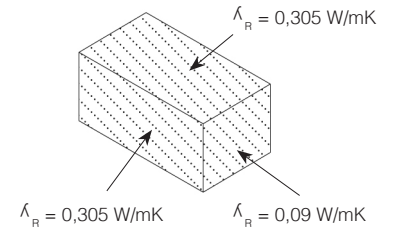
Con la entrada en vigor del CTE y el establecimiento de la exigencia básica de limitación de la demanda energética de los edificios, el nivel de aislamiento térmico de los edificios exigido ha sido incrementado de forma importante. Hay que resaltar que la pérdida de calor a través de los puentes térmicos tiene mayor repercusión en las viviendas mejor aisladas, donde pueden suponer un 25-30% del total de las pérdidas. En el cómputo total de las pérdidas de calor de una vivienda mal aislada, las pérdidas lineales por puentes térmicos tienen menor peso a nivel porcentual del total.

Aparte del aspecto energético, los puentes térmicos también pueden perjudicar la salud e higiene en el interior de las viviendas. En las zonas de los puentes térmicos, la temperatura interior superficial puede ser inferior al resto de la superficie del elemento constructivo. Con ello crece el riesgo de condensaciones superficiales, que ocurrirán en caso de que la temperatura baje hasta alcanzarse el nivel de saturación de vapor de agua.

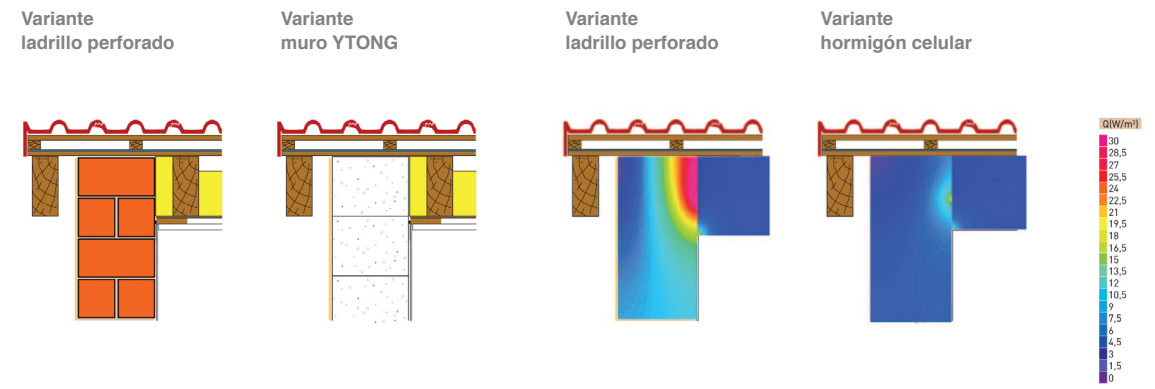
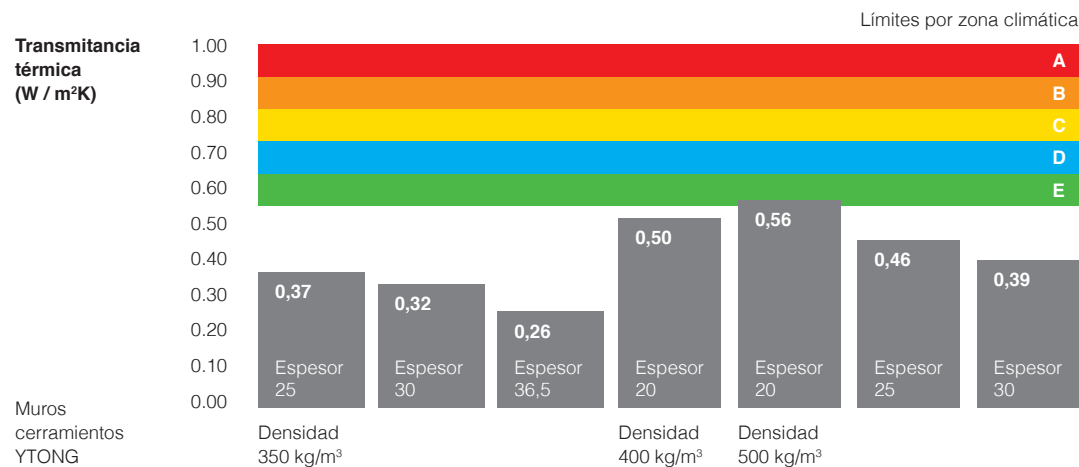
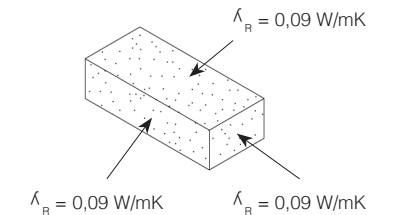
En el análisis de los puentes térmicos no solamente se tienen en cuenta las pérdidas teóricas a través de un elemento constructivo, sino la totalidad de flujos de calor en todas las direcciones. Por este motivo es importante una buena elección de los elementos constructivos teniendo en cuenta el criterio de minimizar los puentes térmicos.

Gracias a ser un material macizo e isotropo, el hormigón celular YTONG permite minimizar los puentes térmicos en los diferentes encuentros que generalmente son susceptibles a este fenómeno.

Conductividad térmica anisotrópica de un bloque perforado



Conductividad térmica isotrópica hormigón celular YTONG



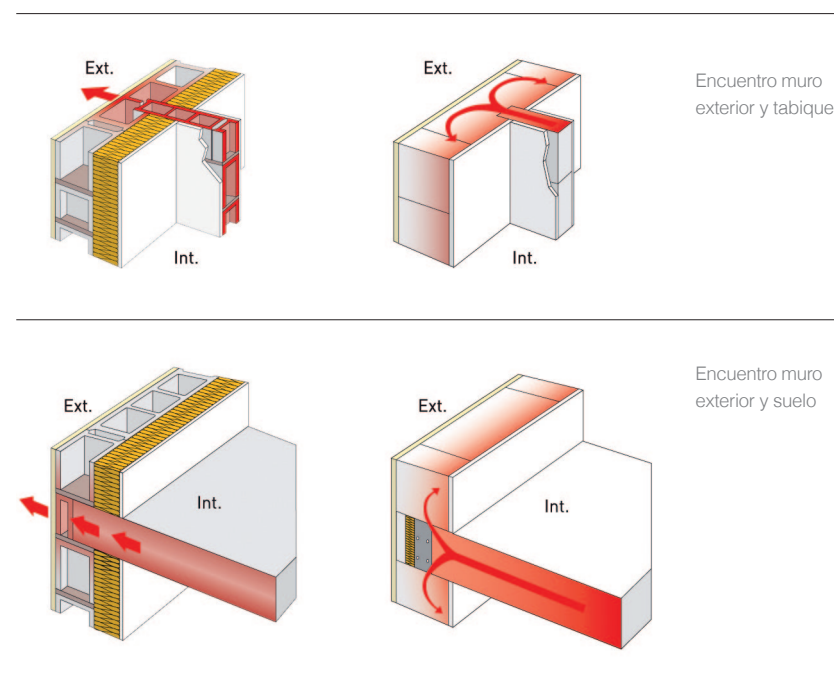
A parte de esto, la combinación de elementos de hormigón celular YTONG permite tratar de forma muy eficaz el problema de los puentes térmicos.

A un encuentro de un muro de cerramiento de YTONG de 30 cm de espesor

y un forjado de hormigón convencional entre plantas le corresponde un factor de conductancia lineal c de 0,20. Si el forjado sin embargo se realiza con placas armadas de hormigón celular YTONG, este factor se reduce a 0,12, lo que supone una reducción de un 40%.

Sistema con material corriente y aislamiento interior

Sistema YTONG con aislamiento repartido



COMPORTAMIENTO TÉRMICO EN CONDICIONES REALES: LA INERCIA TÉRMICA

Generalidades

La transmitancia térmica es un índice que nos aporta información sobre las pérdidas energéticas a través de un elemento constructivo en condiciones estáticas.

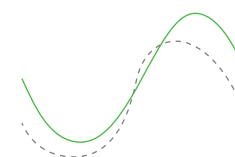
El comportamiento térmico en condiciones variables tiene repercusión directa en el confort climático en el interior de una vivienda, y depende de la capacidad de los materiales para almacenar energía (=calor) y de la inercia para captarla o devolverla de forma atenuada (=desfase temporal y amortiguamiento). El conjunto de estas características se denomina comúnmente como la "inercia térmica" de un material.

La capacidad de almacenar calor depende del calor específico, del espesor y de la densidad del producto. Todos los materiales minerales (incluyendo el hor-

migón celular) disponen del mismo calor específico (aprox. 1 kJ/kgK), por lo que la capacidad térmica depende únicamente de la masa (densidad x espesor) para este tipo de materiales. Por norma general los materiales ligeros disponen de una alta resistencia térmica, pero de una baja inercia térmica, por lo que aíslan muy bien, pero no tienen capacidad para almacenar energía y devolverla lentamente. Los materiales pesados por el contrario, disponen de una alta inercia térmica.

Es importante destacar que no existe una combinación idónea global de aislamiento/ inercia, sino que ésta dependerá del uso de los espacios (permanente/ ocasional), grado de ocupación (alto/ bajo), sistemas de climatización, zona climática, exposición solar, etc. Todos estos factores deberán entrar en el análisis para buscar la mejor solución integral, pero como norma general se buscará un equilibrio entre el aislamiento y la inercia, de forma que se consiga el mayor confort térmico y el menor consumo energético.

Comportamiento térmico de un espacio sin inercia térmica

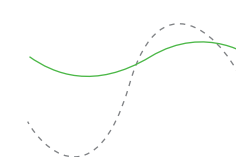


Temperatura interior
Temperatura exterior



Exceso de frío y calor

Comportamiento térmico de un espacio con inercia térmica



Temperatura interior
Temperatura exterior



Temperatura estable

Comportamiento térmico en invierno

En invierno la situación habitual es que haya un gradiente térmico del interior al exterior, por lo cual es necesario el empleo de un sistema de calefacción para mantener la temperatura interior a un nivel confortable.

La inercia térmica de los cerramientos en estas condiciones tiene poca importancia, ya que la escasa energía que puedan cargar en las horas centrales de un día soleado apenas llegará al interior, sino que será devuelta al exterior al bajar la temperatura exterior por la tarde.

Sin embargo puede ser beneficiosa la inercia térmica en los materiales de los paramentos interiores, al captar la energía emitida por la calefacción o la recibida por radiación solar y devolverla de forma desfasada. Eso hace factible el uso intermitente de la calefacción, manteniendo una temperatura estable a lo largo del ciclo diario. Aparte de eso puede ser ventajosa la utilización de elementos con elevada inercia térmica en espacios muy expuestos a la radiación solar, que incluso en invierno pueden ocasionar un sobrecalentamiento indeseable. En definitiva se puede concluir que la inercia térmica funciona como un regulador de temperatura que contribuye al confort climático.

La ventaja del hormigón celular YTONG frente a las soluciones tradicionales es que permite realizar muros macizos y homogéneos de una sola hoja y sin necesidad de ningún otro material aislante, con las características de aislamiento e inercia térmica repartida homogéneamente en todo el espesor del muro. Los bloques YTONG están en contacto directo con el interior, y al fungir como radiadores pasivos hacen que las paredes sean “calientes”, lo cual es esencial para el confort térmico. Las condiciones climáticas que se establecen en una vivienda construida con el sistema YTONG están dentro del área óptima de confort climático.

En comparación, la solución tradicional utiliza materiales específicamente aislantes en los cerramientos, colocándolos cerca del ambiente interior, mientras que la parte pesada se ubica en la cara exterior. Esta disposición de los elementos impide prácticamente la aportación como acumulador de calor de la lámina pesada, mientras que el trasdosado interior no dispone prácticamente de inercia térmica, lo que se traduce en paredes interiores “frías” y un confort climático inferior.

Comportamiento térmico en verano

En verano se invierte la situación del invierno, teniendo un gradiente térmico del exterior al interior durante el día. Durante la noche (dependiendo de la zona climática), esta situación por norma general se llega a invertir (temperatura en el interior de una vivienda más alta que la temperatura exterior).

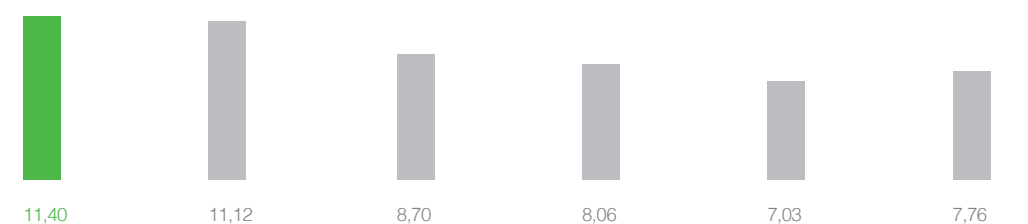
Para estas condiciones se considera óptimo un cerramiento con una inercia térmica que proporcione un desfase de 12 horas entre el ciclo térmico exterior y el ciclo térmico interior. El ciclo térmico natural es de 24 h (= 1 ciclo diario) y un desfase de 12h significa que las curvas de temperatura en el exterior y el interior se invierten.

Este comportamiento se consigue con los cerramientos de hormigón celular YTONG, (ensayo realizado sobre un muro de espesor 25 cm y densidad 400 kg/m3). Aparte del desfase, es de gran importancia el amortiguamiento térmico, es decir, la atenuación de la onda térmica. En el caso del muro YTONG, el amortiguamiento está en torno a un 89%, lo cual significa que la fluctuación de temperatura externa de +20° en un ciclo diario se traduce en una fluctuación interna de solamente 2,2°.

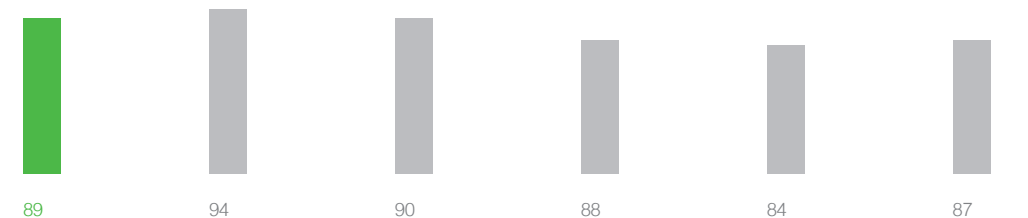
Transmitancia térmica (W/m²K)



Desfase de onda térmica (h)



Amortiguación de onda térmica (%)



Bloque YTONG 25cm (400 kg/m3), sin revestir. Bloque cerámico arcilla aligerada 24cm + revest. (tot + 28cm). Bloque homigón 24cm + revest. (tot + 26cm). Ladrillo mazonado cara vista (26cm). Ladrillo hueco doble + cámara aire + tabique (25cm). Ladrillo hueco doble + aislante + tabique (25cm).

PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

Los elementos constructivos de una vivienda acumulan humedad durante el proceso de fabricación y durante su uso. Esa humedad se debe sobre todo a la humedad del mortero utilizado en las juntas de los muros, pero también a la humedad generada en el proceso de fabricación de los propios elementos que componen los cerramientos.

Humedad inicial

Cuando los bloques de hormigón celular YTONG salen de los túneles de autoclave y han obtenido su resistencia, todavía tienen un contenido elevado de humedad (23%). Sin embargo, en los primeros 15 días de vida del producto, en los que permanecerá almacenado en el patio de la fábrica, el contenido de humedad baja del 23% al 14% aproximadamente, produciéndose la mitad de la retracción de secado potencial del material (0,10 mm/m de 0,2 mm/m de retracción total). La humedad de equilibrio del hormigón celular está en torno a un 4%, alcanzándose por norma general al cabo de 2-3 años.

En las obras con muros tradicionales de ladrillo, las juntas de mortero aportan una humedad importante a los cerramientos y se necesitan varios años de vida hasta que estos hayan alcanzado la humedad de equilibrio.

Los muros de hormigón celular YTONG permiten reducir esta humedad, al realizarse con junta fina de solo 2 mm de espesor en los tendeles y generalmente con las juntas verticales secas (sistema de machihembrado). Adicionalmente la elevada planeidad de los muros permite reducir los espesores de los revestimientos, que pueden limitarse a 5 mm.

Humedad durante el ciclo de vida de la vivienda

Las caras exteriores de los cerramientos están expuestas a la intemperie y por lo tanto a las precipitaciones. La absorción de humedad de los elementos constructivos no solo provocaría una disminución considerable de la resistencia térmica, sino que además podría generar severas patologías de obra. Por este motivo es necesario proteger a los muros de fábrica de una protección adecuada.

El CTE en su DB-HS Salubridad define soluciones de fachada válidas en función del grado de impermeabilidad mínimo exigido. Éste a su vez depende de la ubicación geográfica de la vivienda y del grado de exposición al viento.

Existen dos formas de transporte de humedad a través de un material de construcción, dependiendo de las características capilares y la difusibilidad al vapor de agua del mismo y del gradiente de la presión del vapor de agua. La difusibilidad al vapor de agua de un material la determina el valor μ , siendo éste el cociente entre la resistividad al vapor de agua del material y la resistividad al vapor de agua del aire en reposo.

El hormigón celular tiene el menor coeficiente de difusibilidad al vapor de agua μ de los elementos estructurales minerales.

La construcción monolítica con bloques YTONG no requiere capas adicionales de aislamiento ni barreras de vapor, con lo cual se evitan cambios de material y cambios bruscos de propiedades físicas que pueden generar problemas y patologías como acumulación de humedad, condensaciones intersticiales, moho, etc.

RESISTENCIA AL FUEGO

INCOMBUSTIBILIDAD

El hormigón celular YTONG es un material mineral incombustible, con una temperatura de fusión alrededor de los 1200° C. De acuerdo a la normativa nacional UNE-EN771-4 "Especificaciones para piezas de fábrica de albañilería, Parte 4: Bloques de hormigón celular curado en autoclave", para los bloques de hormigón celular con un contenido de materia orgánica menor de un 1%, la declaración de reacción al fuego puede ser de A1 sin necesidad de ensayo. Los bloques de hormigón celular YTONG cumplen este requisito y por lo tanto son de clase A1. Debido a su naturaleza mineral y su fuerte resistencia térmica, el hormigón celular YTONG se adapta particularmente bien a todas las aplicaciones cortafuegos.

RESISTENCIA AL FUEGO

Con una resistencia al fuego excepcional, el sistema de construcción YTONG ofrece la solución ideal para todas las construcciones de edificios colectivos, administrativos, industriales o agrícolas.

COMPORTAMIENTO AL FUEGO (TABIQUES, BLOQUES Y PLACAS)

El comportamiento al fuego del hormigón celular YTONG es excelente, como lo demuestran los ensayos de resistencia al fuego realizados por el CSTB. Gracias a su bajo coeficiente de conductividad térmica, el flujo de calor a través del hormigón celular es muy bajo. La temperatura en el lado no expuesto se mantiene por tanto en un nivel reducido. Durante los ensayos realizados con bloques de 15 cm de espesor, la temperatura en todos los puntos del lado no expuesto, incluidas las juntas, se mantiene por debajo de los 80°C hasta 6 horas después de haber comenzado el ensayo, con una temperatura en el lado expuesto superior a los 1000°C.

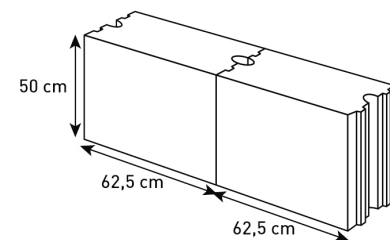
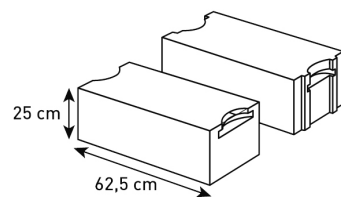
SISTEMAS DE CONSTRUCCIÓN

ELEMENTOS PARA MUROS PORTANTES

Los bloques

Los bloques YTONG se ajustan a las especificaciones definidas en la norma UNE-EN 771-4 (norma armonizada europea para bloques de hormigón celular curado en autoclave) y cumple con todos los documentos básicos del Código Técnico de la Edificación. Las especificaciones técnicas, los criterios de proyecto y la puesta en obra están regidas por el DAU 03.12*.

Están destinados a la obra de muros portantes exteriores e interiores, para viviendas unifamiliares, adosadas o edificios colectivos. También se utilizan para realizar muros de cerramiento en estructuras tradicionales de hormigón armado o para muros cortafuegos en naves industriales. Existen bloques lisos, bloques con asas y bloques machihembrados con asas.



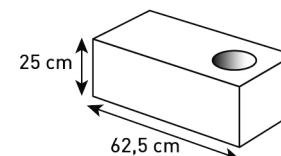
Los bloques de gran tamaño: Modulbloques

Están destinados a la obra de muros portantes exteriores e interiores, para casas individuales, adosadas o edificios colectivos de varias plantas. Los Modulbloques son más grandes que los bloques estándar. Su colocación se efectúa mediante una mini grúa. La utilización de la mini grúa permite colocar los bloques de dos en dos.

Zuncho vertical (elemento de arriostramiento vertical)

Estos bloques de ángulo presentan un hueco cilíndrico con un diámetro que depende del espesor del bloque. Los zunchos verticales se utilizan mayoritariamente para el arriostramiento de la estructura en zonas de alto riesgo sísmico, o para el refuerzo estructural puntual.

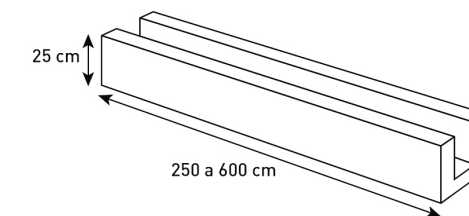
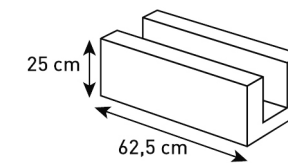
Su colocación mediante mortero cola, idéntica a la de los otros bloques YTONG, suprime todo encofrado y tiempo de curado. Aseguran la homogeneidad térmica de la construcción.



Los elementos de armado horizontal

Se destinan a la realización de los zunchos perimetrales, siendo utilizados como encofrado perdido. También se emplean para la realización de dinteles de luces mayores a 2,50 m o cuando por sobrecargas elevadas ya no se puedan emplear los dinteles prefabricados de YTONG. Contribuyen al aislamiento térmico de la vivienda y reducen los puentes térmicos.

- Bloques en U
- Dinteles en U



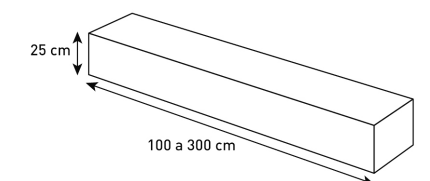
ELEMENTOS PARA MUROS PORTANTES

Plaquetas de encofrado

Sirven de encofrado perdido para la creación de los zunchos perimetrales, en el caso de que éstos se ejecuten al mismo nivel que el forjado. Aseguran un material de soporte homogéneo para el revestimiento exterior de la fachada y contribuyen al aislamiento térmico de la vivienda, al reducir los puentes térmicos.

Los dinteles portantes

Son elementos armados prefabricados de dimensiones estándar. Completan y mejoran las cualidades térmicas del sistema de construcción YTONG, reduciendo los puentes térmicos. Su utilización garantiza una seguridad total de la resistencia a la compresión. Su colocación se efectúa con mortero cola, sin puntales ni encofrados, y sin interrupciones en la obra.



ELEMENTOS PARA MUROS NO PORTANTES

Las placas de forjado

Las placas de forjado son elementos armados portantes. Están destinadas a la construcción de forjados para casas unifamiliares, viviendas colectivas, hoteles o equipamientos. Se fabrican en espesores de hasta 30 cm y una longitud máxima de 6,75 m, capaces de soportar sobrecargas de hasta 500 kg/m².

El bloque de tabique

Están destinados a la tabiquería interior como elementos macizos divisorios en cualquier tipo de construcción. También se utilizan para forrar elementos estructurales de otros materiales, especialmente si estos están en contacto con el exterior para reducir los puentes térmicos.

Los tabiques de suelo a techo del sistema YTONG

Los elementos de suelo a techo YTONG son placas no portantes, prefabricadas en formato grande y con la altura estándar de una planta. Están destinadas para realizar tabiquería interior a un elevado ritmo de colocación. Se utilizan para obras con grandes superficies y geometría repetitiva como casas adosadas, viviendas colectivas, edificios de despachos y locales administrativos.

Los dinteles no portantes

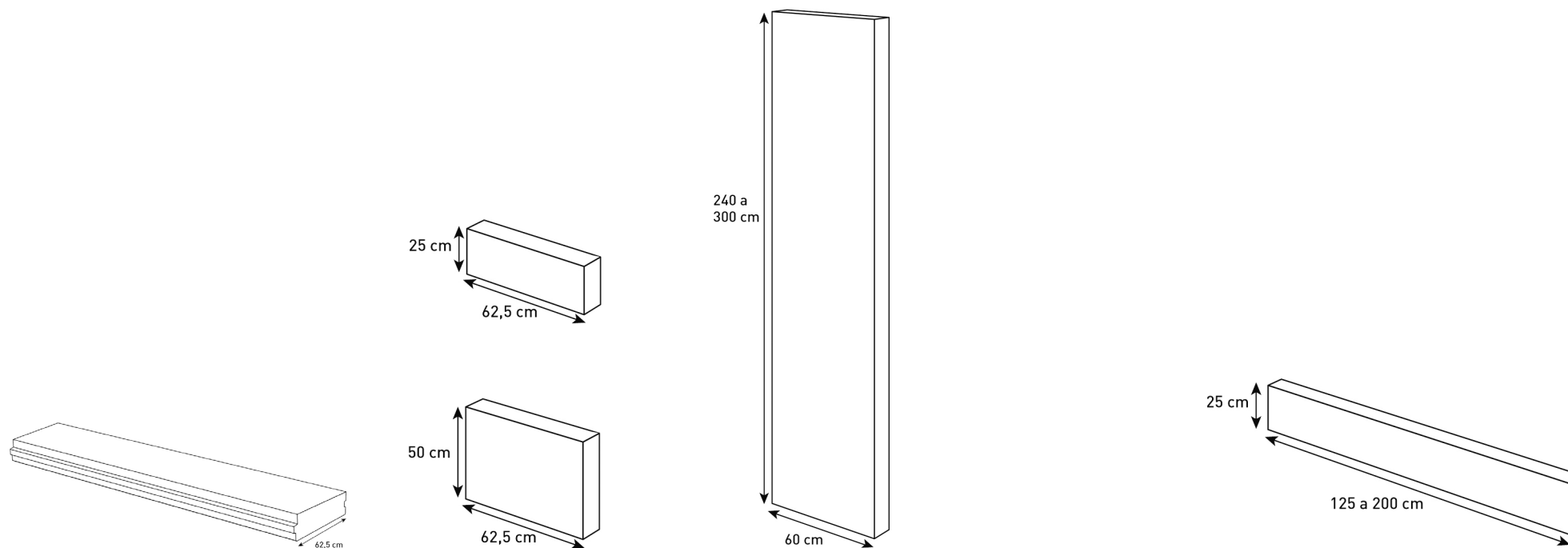
Los dinteles no portantes son elementos prefabricados de dimensiones estándar. Completan y mejoran las cualidades térmicas del sistema de construcción YTONG y participan en la inercia térmica gracias a la homogeneidad de la construcción. Su colocación se realiza mediante un simple pegado, sin necesidad de puntales ni encofrado, por lo que se evitan interrupciones en la obra. Facilitan enormemente la colocación de las puertas en los huecos de los tabiques. La profundidad de apoyo en cada extremo es de 12,5 cm.

EL MORTERO-COLA PREOCOL+

El mortero-cola PREOCOL+ está destinado a la aplicación en junta fina de 1,5 a 2 mm, incorpora retenedores de agua y está diseñado para ser usado con los bloques o tabiques YTONG, de acuerdo al DAU 03/12. Está amasado con un 30% de agua aproximadamente, mediante un batidor de velocidad media. Se aplica mediante una llana dentada YTONG de anchura adaptada a los bloques.

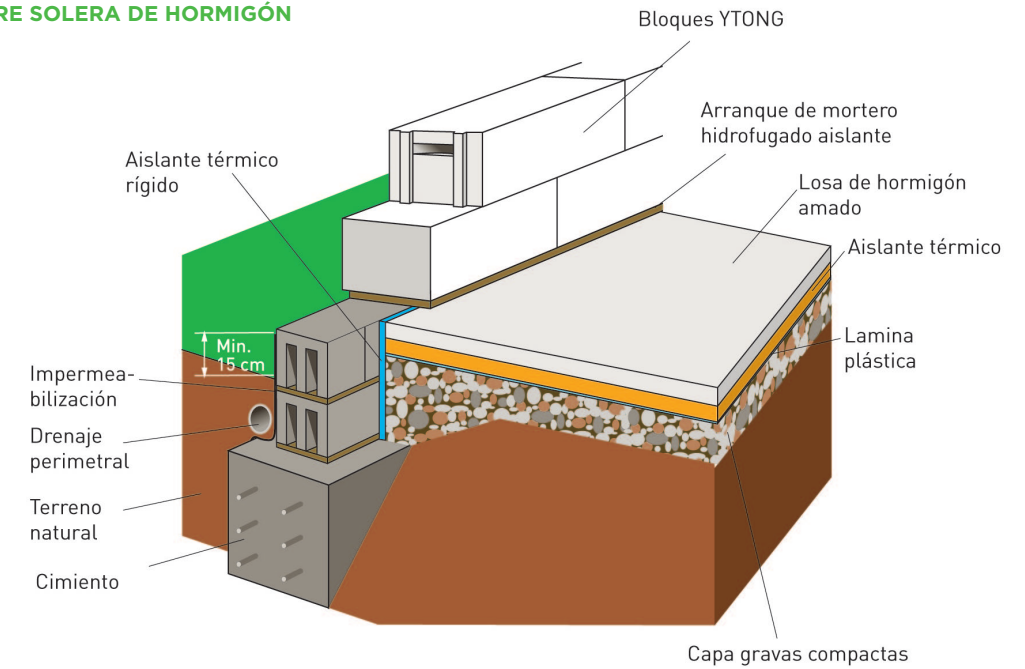
SU UTILIZACIÓN IMPLICA NUMEROSAS Y APRECIABLES VENTAJAS:

- COLOCACIÓN DIRECTA EN SECO
- PRACTICABLE INMEDIATAMENTE
- SIN NECESIDAD DE ENCOFRADO, NI TIEMPO DE CURADO
- SIN NECESIDAD ESTRUCTURAL DE UNA CAPA DE COMPRESIÓN
- ALTO RENDIMIENTO DE COLOCACIÓN: 100 M² EN 5 HORAS
- EXCELENTE AISLAMIENTO TÉRMICO
- SISTEMA DE FORJADO ECONÓMICO
- SOLUCIÓN IDEAL PARA SUELO RADIANTE
- SOLUCIÓN IDEAL PARA FORJADO SANITARIO
- POSIBILIDAD DE CREAR VOLADIZOS DE HASTA 1,5 M
- ELIMINACIÓN DE LOS PUENTES TÉRMICOS EN LOS BALCONES, COLOCANDO LAS PLACAS EN VOLADIZO

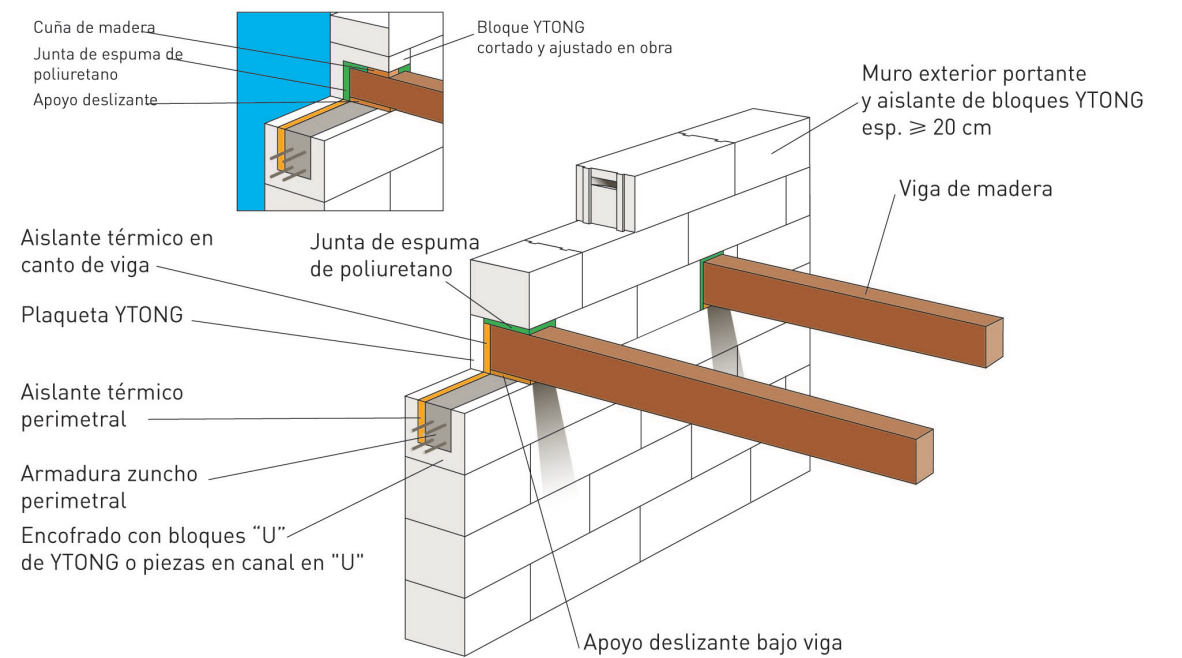


**SOLUCIONES
CONSTRUCTIVAS
ADOPTADAS EN EL
HOSTAL EMPÚRIES**

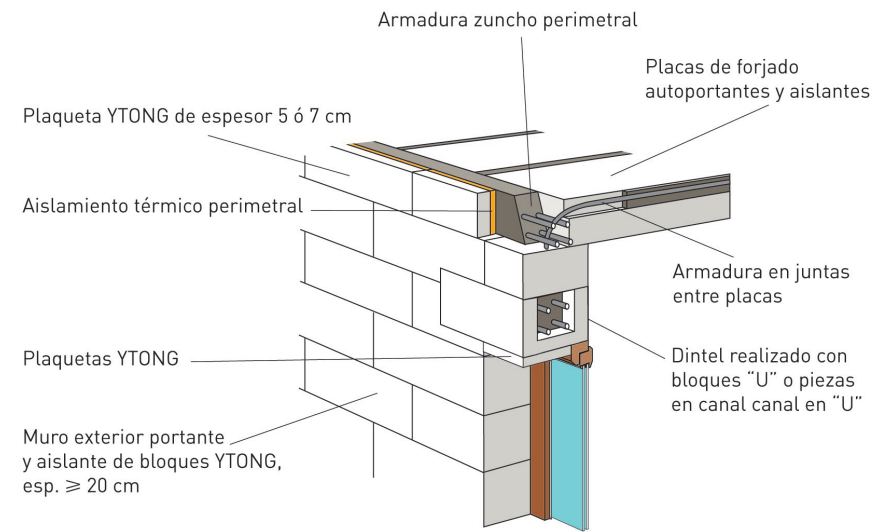
**ARRANQUE DEL MURO
SOBRE SOLERA DE HORMIGÓN**



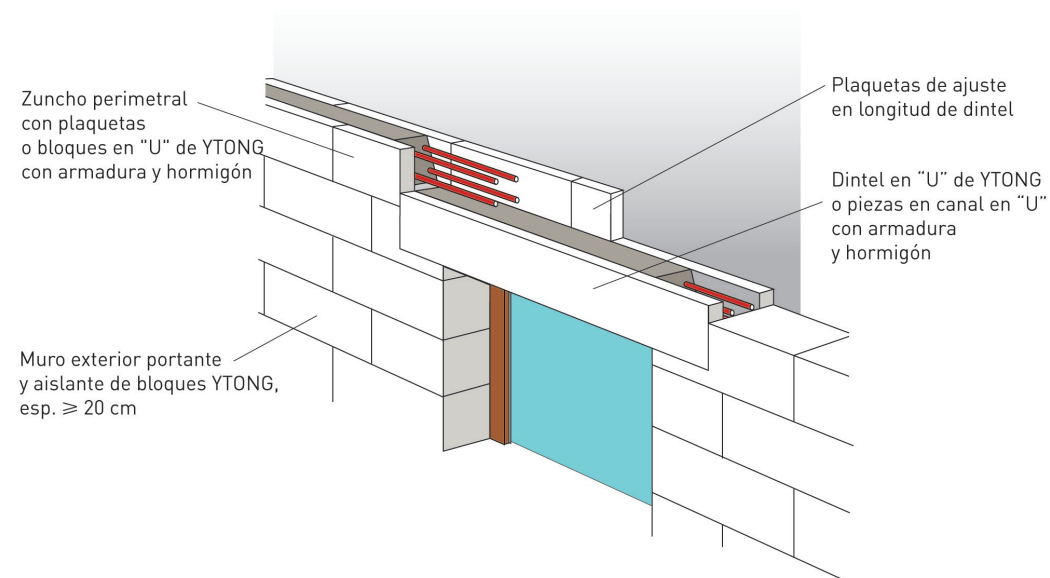
FORJADO DE VIGAS DE MADERA



**DINTEL REALIZADO IN SITU
BAJO PLACAS DE FORJADO**

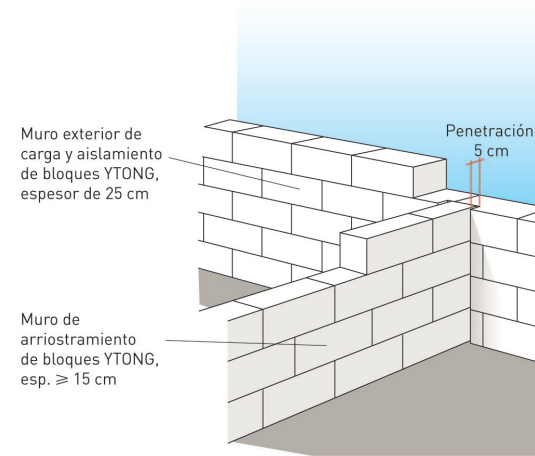


**DINTEL REALIZADO EN BLOQUES
'U' O PIEZAS EN CANAL EN 'U'**

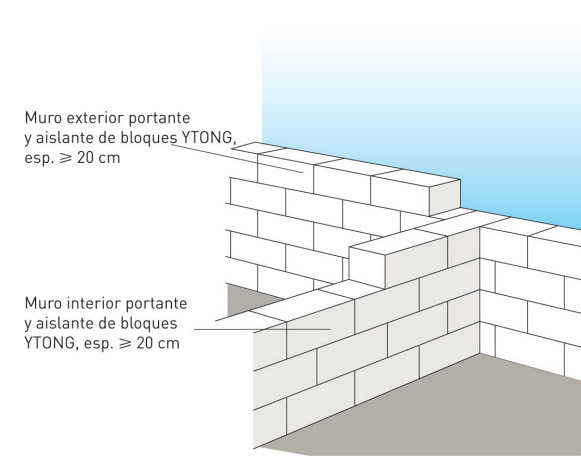


**ENCUENTRO ENTRE MURO EXTERIOR
Y MURO INTERIOR DE ARRIOSTRAMIENTO**

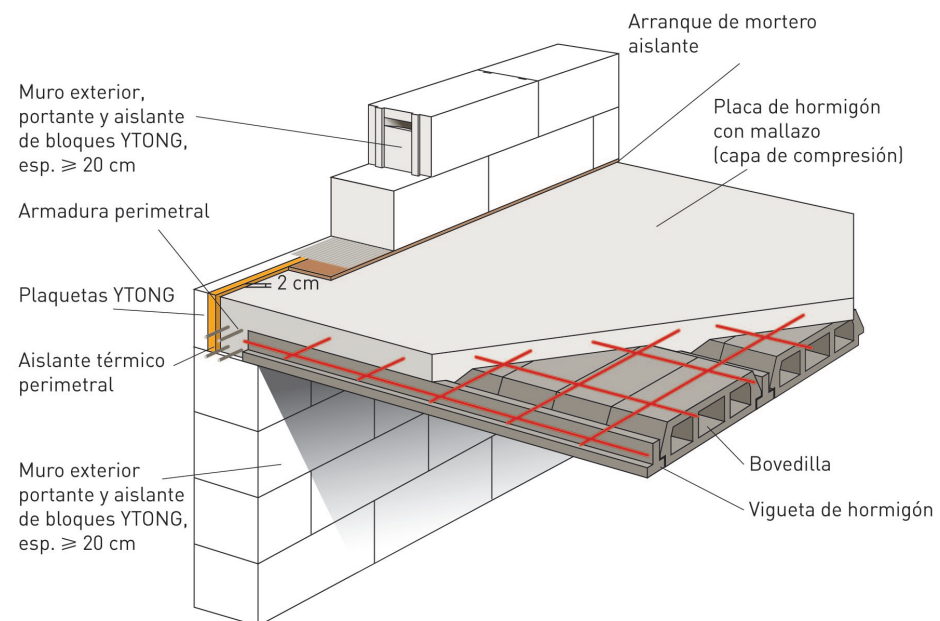
**Encuentro entre muro exterior de carga
y muro interior de arriostramiento**



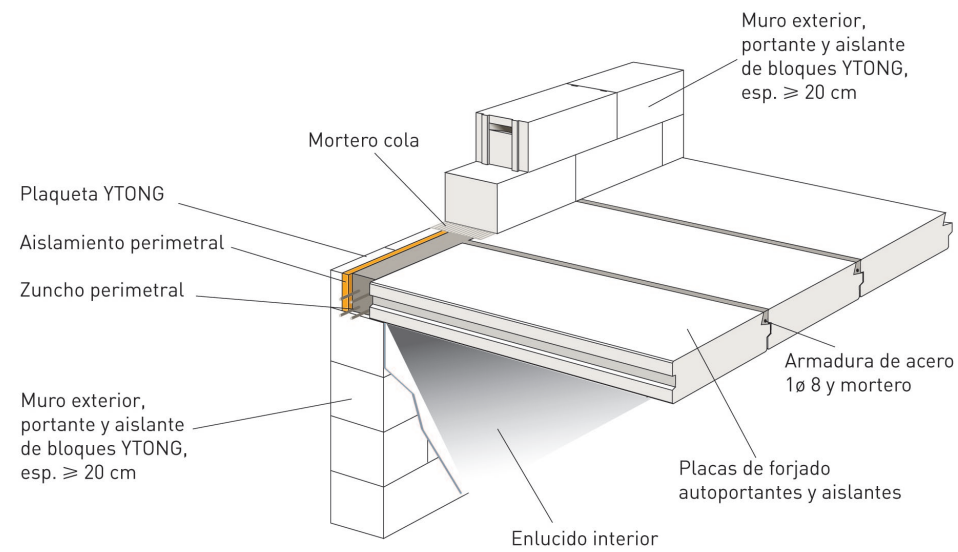
**Encuentro por traba
de muros de carga YTONG**



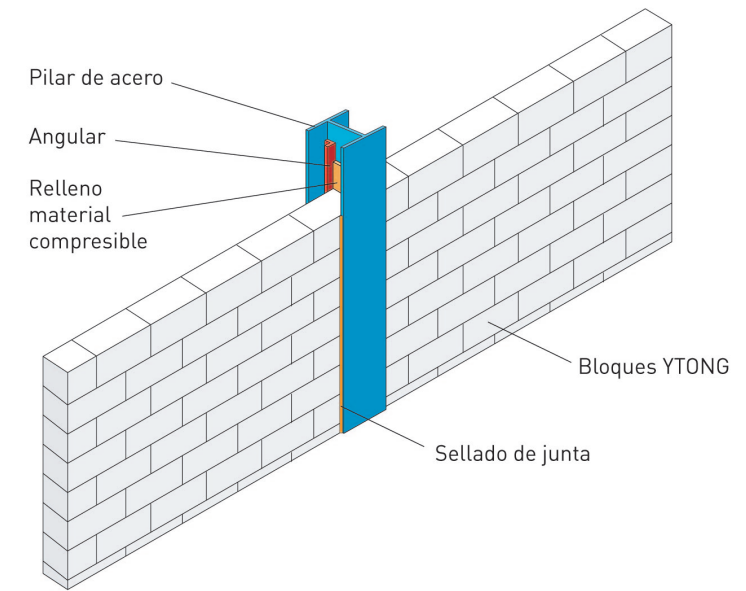
**FORJADO TRADICIONAL (VIGUETA Y BOVEDILLA)
SOBRE MURO DE CARGA YTONG**



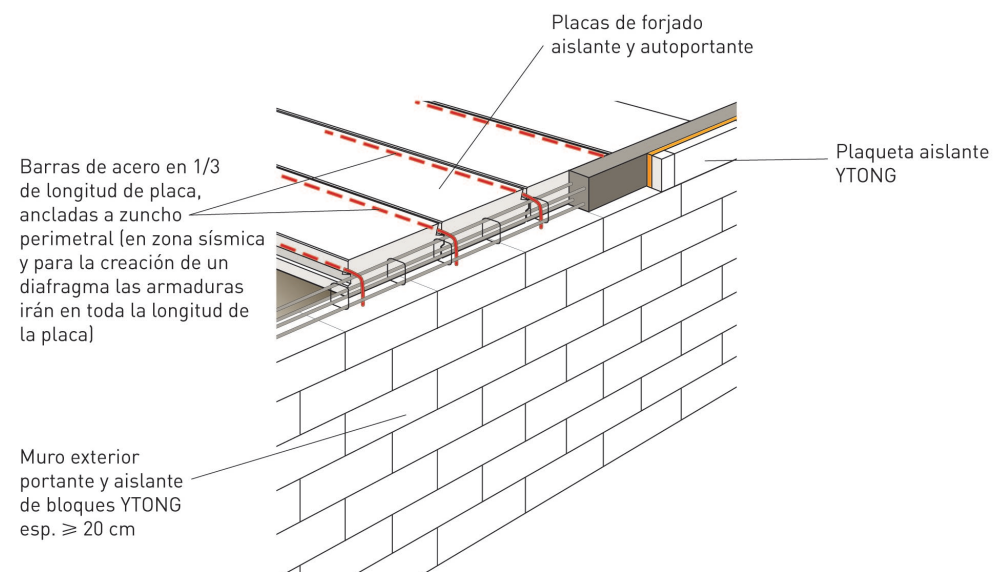
FORJADO DE PLACAS AUTOPORTANTES Y AISLANTES Y MURO EXTERIOR DE BLOQUES



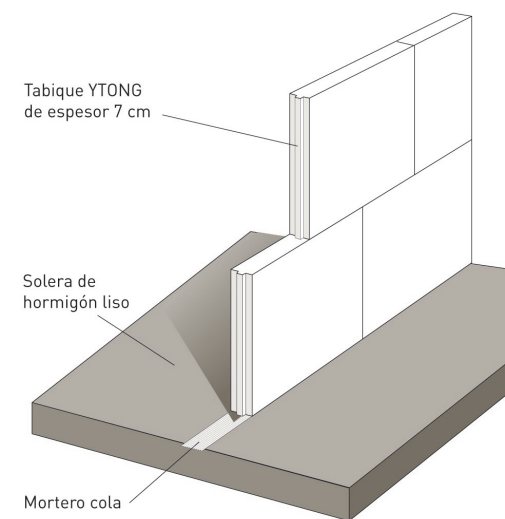
ENCUENTRO MURO DE CERRAMIENTO YTONG CON PILAR DE ACERO



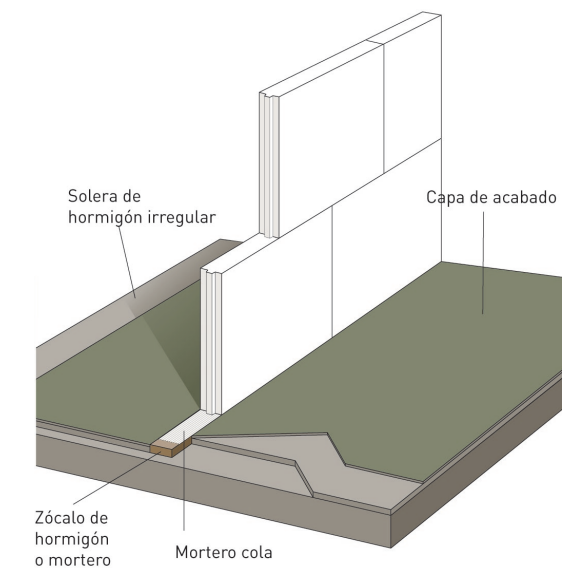
ANCLAJE DE FORJADO DE PLACAS YTONG A ZUNCHO PERIMETRAL



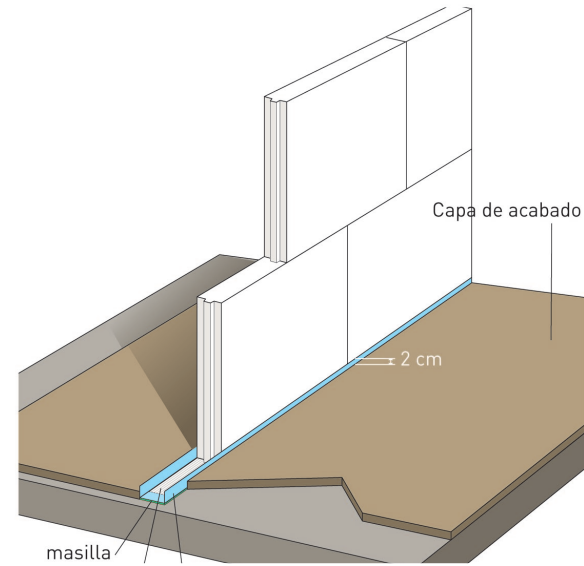
TABIQUE SOBRE SOLERA DE HORMIGÓN LISO



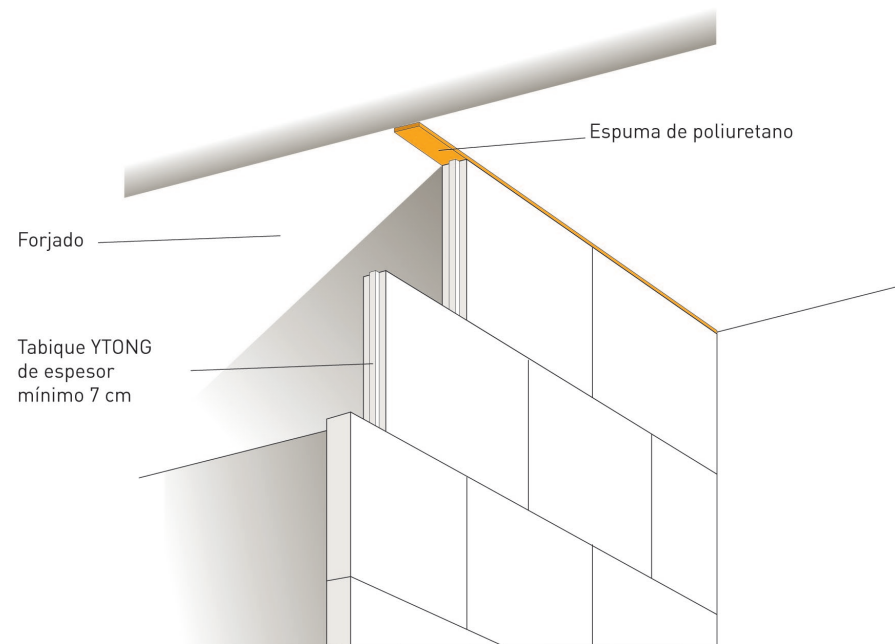
TABIQUE SOBRE SOLERA DE HORMIGÓN IRREGULAR



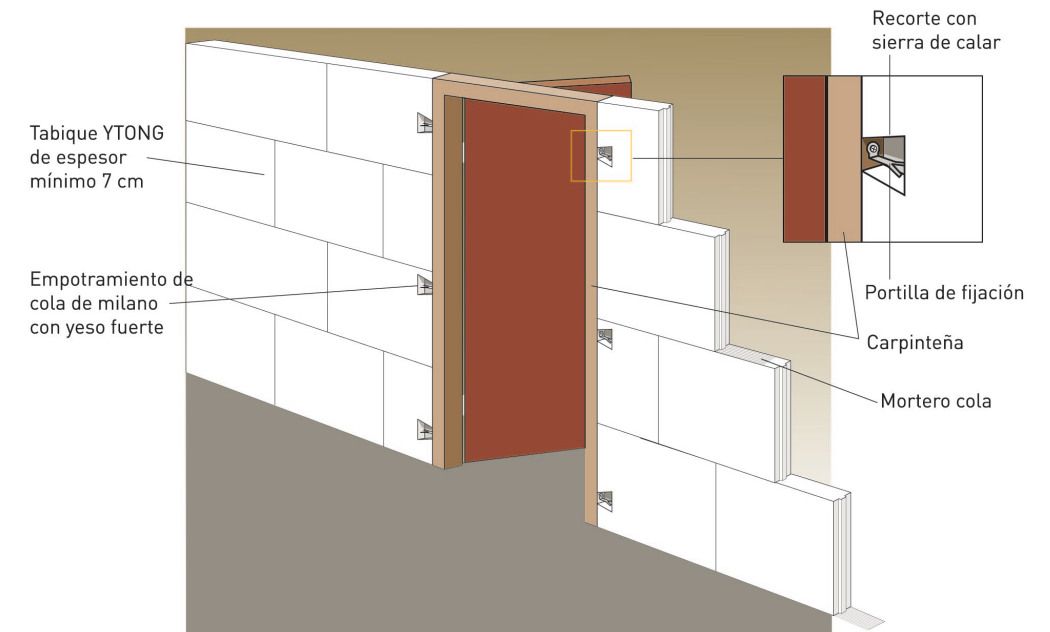
**TABIQUE SOBRE SOLERA DE HORMIGÓN
(ESPECIAL PARA PIEZAS HÚMEDAS)**



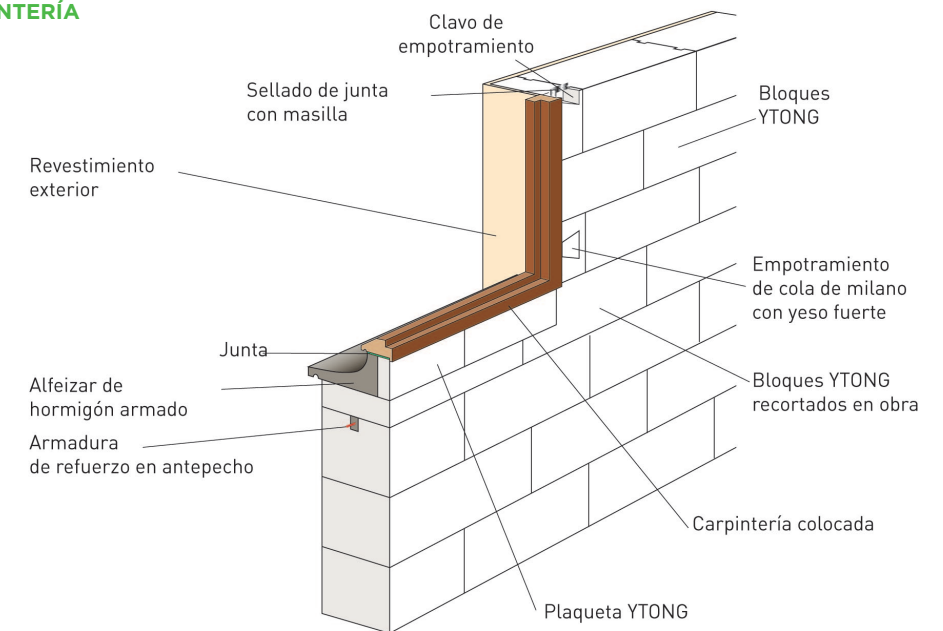
**JUNTA SOBRE LA CORONACIÓN
DE LOS TABIQUES**



**FIJACIÓN DE PUERTA CON EMPOTRAMIENTO
DE COLA DE MILANO**



**EMPOTRAMIENTO
DE LA CARPINTERÍA**

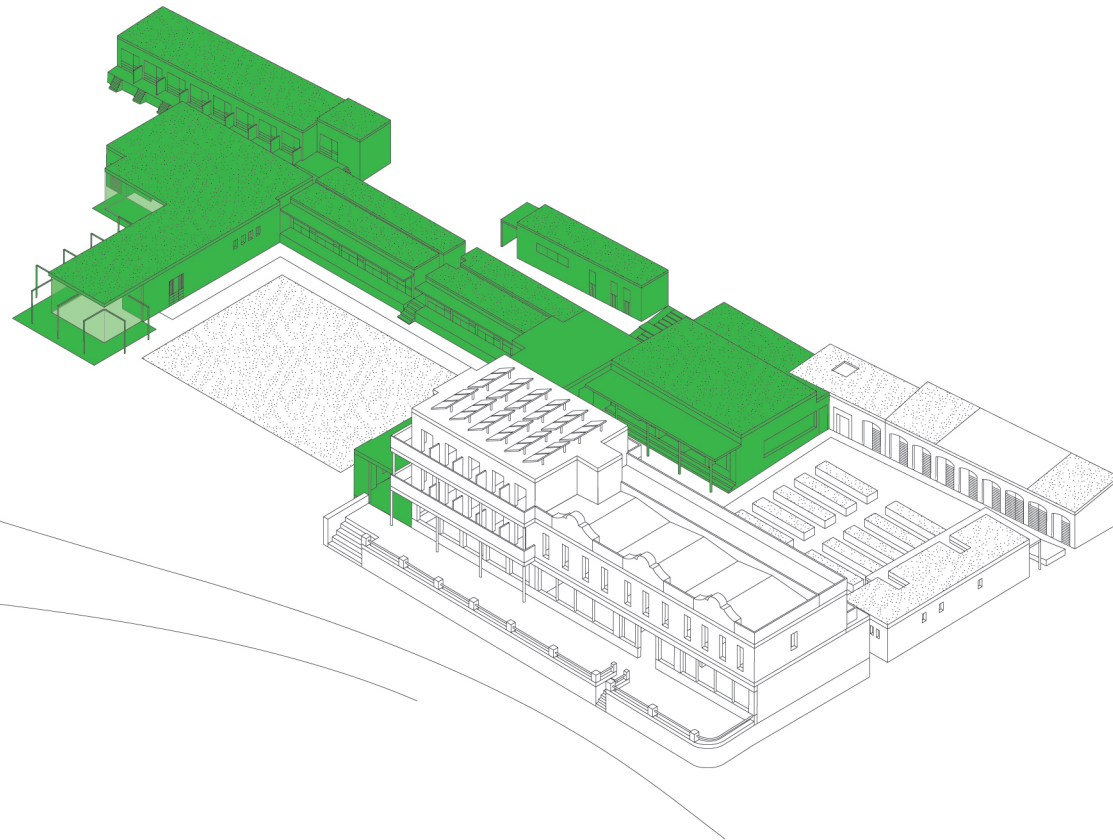


4.1.2. PARQUET DE BAMBÚ

SITUACIÓN

Siguiendo los principios de Cradle to Cradle y siendo fieles a él, otro material que cumple con estos principios es el Bambú, utilizado para pavimentos y mobiliario. El Hostal se ha preocupado por trabajar con empresas que tengan esa misma inquietud por el medio ambiente y que posean certificaciones que demuestren ese compromiso. La empresa Tuka Bamboo ha sido la encargada de llevar a cabo el proyecto.

El bambú se ha colocado como revestimiento de suelos en la mayoría de las estancias de nueva construcción, es decir, bloques de habitaciones, sala de reuniones, zona de espera de la recepción y locales.

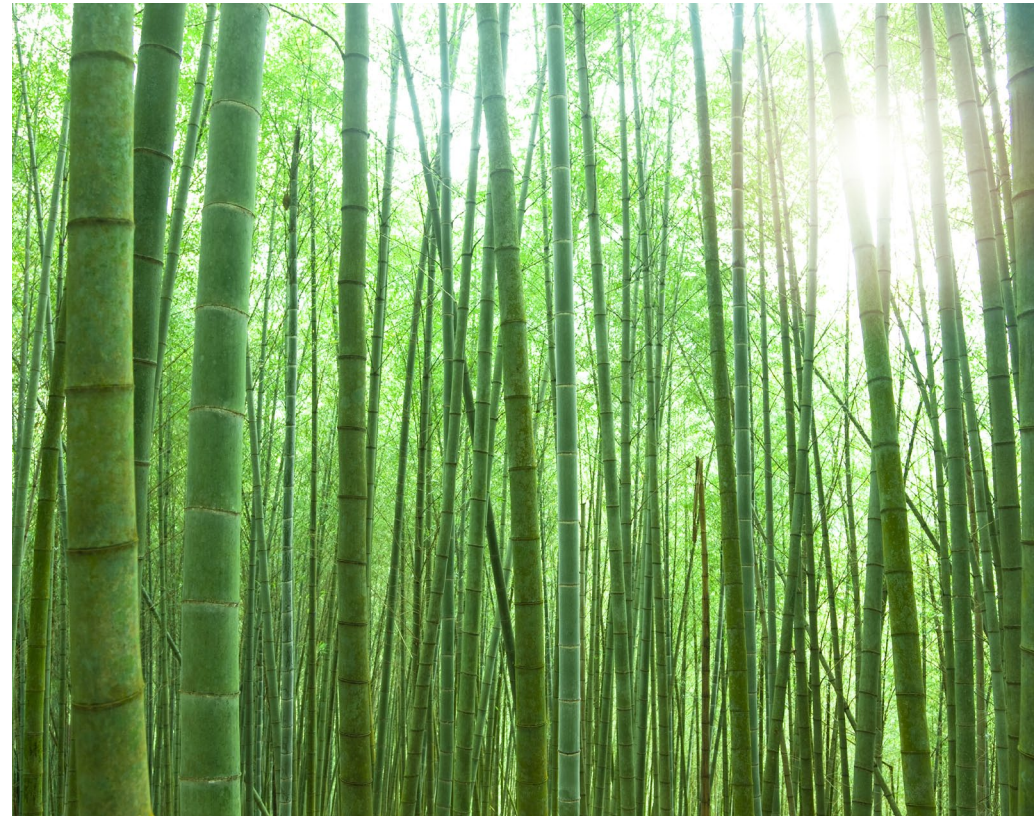


Interior de hall, zona de relax.
Interior habitación bloque 1.



Interior sala de reuniones.

La explotación ilimitada de los recursos naturales de nuestro planeta es una de las mayores amenazas para la humanidad. Uno de los recursos a riesgo es la madera dura, en especial en las maderas tropicales. Existe una alternativa excelente que puede ayudar a mitigar este grave problema. No es un árbol, sino un tipo de hierba que tiene muchas características similares a la madera: el **BAMBÚ**.



CRECIMIENTO

Existen aproximadamente 1300 tipos de bambú cuyo tronco es "leñoso". Esta materia tiene características similares a las de la madera (dureza, elasticidad, dilatación, etc.) y no más de 100 especies son comercializadas. Los bambús leñosos más grandes pertenecen al grupo de plantas cuyo crecimiento es el más rápido del mundo.

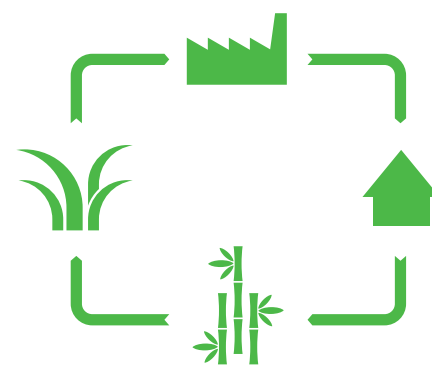
Estos bambús alcanzan su altura adulta en 2-4 meses. La especie utilizada (denominada "moso" o con su nombre botánico *Phyllostachys Pubescens*) llega a crecer 20 m en este periodo, luego necesita otros 4 años para desarrollar una estructura leñosa completa. Cada año la planta madre genera nuevos brotes. En general, cada año se cosecha el 25% de los troncos de una plantación de bambú sin disminuir la plantación. Cortando los troncos más viejos, quedan a disposición más recursos energéticos (luz, agua, etc.) para la parte restante del bosque, incrementando así la calidad de ésta.

Los recursos de bambú en China se estiman en 6.000.000 hectáreas y pueden ser encontrados en varias provincias. En la última década, a pesar del rápido incremento del uso industrial del bambú, los recursos en China se han mantenido estables.

Los recursos utilizados para productos industriales de bambú (como chapas, tableros y suelos) proceden de "plantaciones controladas" gestionadas por agricultores. Cada año, cortan una parte de los troncos y los venden a industrias (principalmente a productores de tablas que las realizan para productos específicos como suelos, tableros, chapas, cortinas, etc.).

Los procedimientos de control aplicables son los siguientes:

- Cada 5 años se inspeccionan las plantaciones para determinar exactamente las dimensiones de los recursos forestales.
- Basándose sobre los resultados de la inspección y siguiendo al pie de la letra la norma que dice: "la cantidad cosechada tiene que ser inferior a la cantidad crecida". Las administraciones forestales de las provincias planifican qué cantidad de bambú puede ser cortada.
- Cada provincia informa sobre las cantidades permitidas para la cosecha en cada región, ciudad y agricultor.
- Todos los agricultores tienen que solicitar un permiso a las autoridades forestales antes de hacer la cosecha.



CICLO DE VIDA

1. Crecimiento
2. Producción
3. Uso
4. Final de la vida



Bambú 5 años

Eucalipto 15 años

Haya 40 años

Teca 70 años

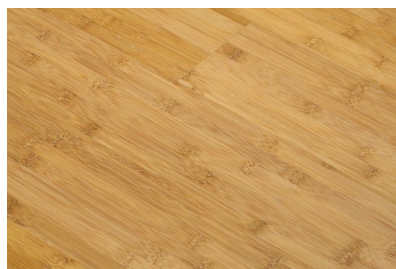
Roble 80 años

PRODUCCIÓN Y USO

La metodología de producción está internacionalmente estandarizada por la norma ISO 14040, mide el impacto medioambiental en varias categorías, incluyendo la reducción, la calidad del aire (el polvo), la toxicidad y el potencial de calentamiento global. El impacto medioambiental causado por un producto puede ser recogido bajo unas cifras llamadas eco-gastos. Prestando atención al aumento del calentamiento global, los productos que causan este calentamiento son evaluados en lo que se llama huella de carbono. En esta evaluación todas las emisiones de gas invernadero durante el ciclo de vida de un producto son medidas en kilogramos de CO2.

Los estudios realizados muestran que el bambú es un importante retenedor de CO2. Esto quiere decir que el bambú absorbe, durante su crecimiento y vida hasta la cosecha, una cantidad grande de CO2 del aire y la atmósfera. Después de la cosecha este CO2 permanece retenido en el material y sólo se libera cuando el material es desechado o quemado al final de su vida.

Debido a las excelentes propiedades de dureza, densidad y estabilidad, los productos de bambú pueden ser fácilmente utilizados como alternativa a la madera tropical. Su vida útil está estimada en unos 30 años.



FINAL DE LA VIDA ÚTIL

El desechado o quemado al final de su vida debe realizarse preferentemente en centrales eléctricas donde se pueda substituir el empleo de combustibles fósiles de carbón y así pueda ser percibido como un elemento adicional de carbón después de su ciclo de vida. Si se mantienen en correctas condiciones, los productos de bambú pueden ser reutilizados en otras aplicaciones similares o utilizados como materia prima para la industria de tableros de partículas.

Comparando la fijación de CO2 y la substitución de éste como combustible fósil en la fase de Final de vida, con las emisiones durante la producción, el transporte y el empleo, se produce un equilibrio de CO2 durante todo su ciclo de vida. Cuando la retención de CO2 y la sustitución de éste como combustible fósil son más grandes que las emisiones, el producto es CO2 neutro.



CERTIFICACIONES

FSC (Forest Stewardship Council o Consejo de Administración Forestal)

Es una certificación que garantiza que los productos forestales certificados proceden de montes aprovechados de forma racional, de acuerdo a unos Estándares Internacionales que contemplan aspectos ambientales, sociales y económicos y que definen los niveles mínimos de buena gestión para los bosques de todo el mundo.

La gestión forestal **ambientalmente responsable** asegura que el aprovechamiento de productos forestales maderables y no maderables contribuye a mantener la biodiversidad, la productividad y los procesos ecológicos del monte.

La gestión forestal **socialmente beneficiosa** contribuye a que las poblaciones locales, así como la sociedad en su conjunto, disfruten de los beneficios a largo plazo del monte y proporciona incentivos para que las comunidades conserven los recursos forestales y se involucren en los planes de gestión.

Greenguard Environmental Institute

A través de la empresa de productos de limpieza Bona utilizados en el Hostal, el parquet está tratado con productos certificados por el Greenguard Environmental Institute.

La certificación Greenguard Calidad del Aire Interior, garantiza que los productos diseñados para ser utilizados en espacios interiores cumplen con los estrictos límites de emisiones químicas

La gestión forestal **económicamente viable** implica que las operaciones forestales se estructuran y se administran de modo que sean lo suficientemente rentables, sin que los beneficios económicos se generen a expensas del recurso forestal, del ecosistema o de las comunidades afectadas. Los conflictos entre la necesidad de contar con ganancias financieras y los principios de responsabilidad ambiental y social en las operaciones forestales, pueden reducirse mediante la promoción de productos de mejor calidad y con mayor valor añadido.

Existen varios tipos de certificación, la Gestión Forestal y la de Cadena de custodia. En concreto, el bambú utilizado en el Hostal Empúries posee la certificación de Cadena de custodia, que implica la evaluación de la línea de producción forestal, desde el árbol hasta el producto final, incluyendo todas las etapas de procesamiento, transformación, manufactura y distribución, para verificar que la madera utilizada procede de un bosque bien gestionado.

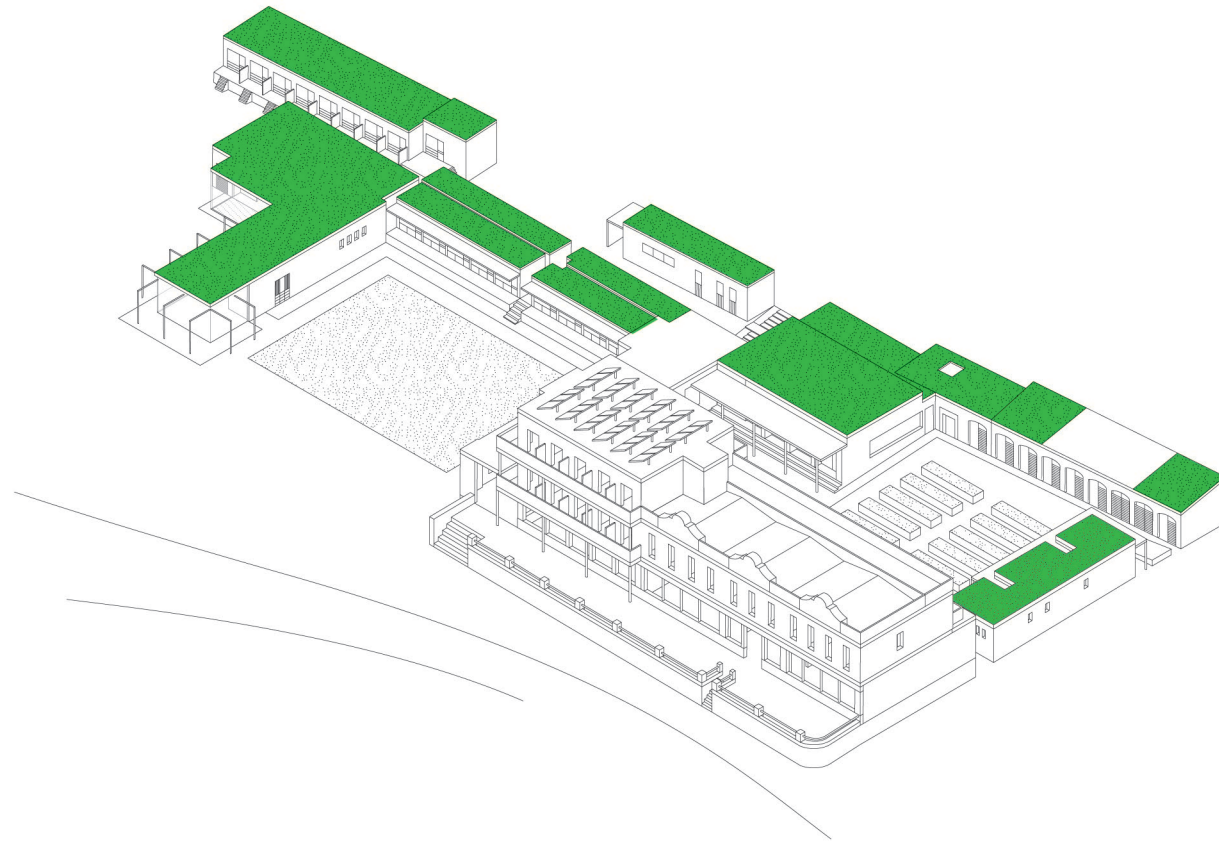
al ambiente y contribuyen a la creación de interiores saludables. Además de cumplir con una serie de normativas internacionales, los productos de limpieza utilizados en el Hostal cumplen con la norma UNE-EN ISO 16000 Aire de interiores. Greenguard, asegura la obtención de créditos LEED para Nueva Construcción en la categoría de Calidad del Ambiente Interior.



4.1.3. CUBIERTAS VERDES

SITUACIÓN

Toda la superficie de cubiertas de las nuevas edificaciones está constituida por cubierta vegetal, y lo que no es cubierta, ha sido ocupado por vegetación autóctona. Claramente se puede observar, que se ha recuperado toda la superficie de terreno ocupada por los edificios, cumpliendo de esta forma, con uno de los créditos LEED.



Exterior bloques de habitaciones 1-2



La cubierta ecológica es un tipo de cubierta vegetal con un sustrato de poco espesor y una capa vegetal con plantas de bajo porte. Las ventajas de este tipo de cubierta, abarcan aspectos arquitectónicos, constructivos, medioambientales y estéticos.

Los elementos que constituyen el clima exterior, radiación solar y temperatura, humedad y movimiento del aire, influyen en el intercambio térmico del edificio a través de su envolvente. Esto ocasiona que durante el invierno sea necesario minimizar las pérdidas térmicas a través de los cerramientos, debiendo, en el verano, evitarse el sobrecalentamiento.

El ambiente interior es el resultado de los flujos energéticos que se establecen como consecuencia del clima y de las cargas internas del edificio. El edificio está sujeto a pérdidas y ganancias térmicas a través de sus cerramientos. Es la envolvente la responsable de mantener los niveles de temperatura y humedad estables y dentro de los márgenes admisibles por el cuerpo humano.

Utilizando los valores altos de la inercia térmica permiten conseguir uno de los objetivos más deseables en un edificio: la estabilidad térmica. El objetivo, deseable desde el punto de vista del bienestar, es que la temperatura fluctúe sólo levemente y siempre dentro de los márgenes del bienestar, y todo ello sin consumos excesivos de energía convencional.

La cobertura es la parte del edificio que está sujeta a las mayores fluctuaciones térmicas: durante el día alcanza elevadas temperaturas por su exposición directa a la radiación del sol y, durante la noche, es la parte de la construcción que más calor pierde, por radiación, hacia la bóveda celeste. Su aislamiento se impone como una medida de prioridad y puede solucionar parte del problema pero la absorción de la radiación solar por la cubierta, con su consecuente transferencia de calor a sus elementos constituyentes puede originar fácilmente temperaturas muy altas.

Muchos sistemas de cubierta se han desarrollado en base a estas preocupaciones, casi siempre intentando minimizar los flujos energéticos entre el ambiente interior y exterior a través de la cubierta y, por supuesto, cumpliendo con los requisitos esenciales a que debe responder una cubierta: la estabilidad y resistencia mecánica, la seguridad en caso de incendio, la salubridad, la seguridad de uso, la protección contra el ruido, el ahorro de energía y la protección térmica.

TIPOLOGÍA

El Hostal Empúries ha optado por la instalación de una cubierta extensiva, que se caracteriza por tener una capa vegetal de pocos centímetros de espesor (normalmente menor de 10cm), con plantas de bajo porte (generalmente autóctonas), con abastecimiento de agua y sustancias nutritivas por procesos naturales.

Las plantas deben ser resistentes, ya que las cubiertas pueden estar sometidas a fuertes vientos, heladas o excesiva radiación solar, especialmente en la época estival. También deben ser regenerables y ser capaces de soportar épocas de escaso riego por precipitaciones naturales o por riego artificial (por goteo). La cubierta extensiva se caracteriza por precisar un mantenimiento muy reducido, que puede limitarse a dos o tres visitas de inspección y control al año. La vegetación extensiva se ajusta estéticamente a su entorno natural y varía con las diferentes estaciones del año.

LEED ofrece créditos por cumplir con el propósito de regenerar el entorno en el que se ha ubicado el edificio. El Hostal Empúries gracias a la utilización de la cubierta vegetal y a la creación de nuevos jardines en su recinto, ha conseguido rescatar especies vegetales que habían desaparecido en la zona. Realmente, puede recuperarse parte del ecosistema, a la vez que se construye un edificio, aunque parezcan dos conceptos totalmente opuestos.

En general las cubiertas ecológicas son montadas sobre las cubiertas planas, y constan principalmente de los siguientes componentes:

- Una capa vegetal con especies autóctonas y de mantenimiento nulo.

- Un sustrato orgánico. La capa de sustrato desempeña las funciones de suministrar nutrientes, agua y oxígeno, así como soporte físico de la vegetación. Se recomienda que tenga un espesor mínimo de 4 cm y máximo de 15 cm. La descomposición biológica y la compactación de esta capa deberá ser mínima, constando en su mayoría de componentes inorgánicos y con una capa superficial de materiales porosos de naturaleza mineral que prevenga los efectos del viento. (1)

- Bajo el sustrato, un fieltro sintético para la retención de las partículas finas del sustrato. La capa filtrante se sitúa por encima de la capa drenante para impedir el paso de las partículas de finos del sustrato y, por tanto, la obstrucción de la capa drenante. (2)

- La capa drenante se deberá disponer encima de la membrana impermeabilizante a modo de drenaje y protección mecánica de la membrana, asegurando su funcionalidad incluso en condiciones de lluvia continuada e intensa proliferación de raíces. Para ello se utiliza un geocompuesto drenante formado por una lámina alveolar de polietileno de alta densidad pegada a un geotextil, formando los alvéolos una cámara entre el geocompuesto y la membrana impermeabilizante a través de la cual circula el aire y el vapor de agua. La parte interior de los alvéolos, situada hacia arriba, sirve como punto de reserva y/o retención de agua, poniéndola a disposición de las plantas en las épocas de mayor evapotranspiración. Las membranas impermeabilizantes utilizadas en estas cubiertas deben ser resistentes a la perforación por raíces y a microorganismos. (3)

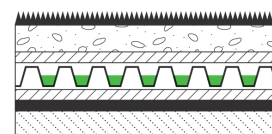
- Aislamiento térmico opcional dependiendo de las condiciones climáticas del lugar.

- Una lámina de impermeabilización, generalmente anti raíz.

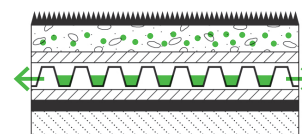
- Soporte estructural.

- Para la elección del tipo de sustrato debe tenerse en cuenta, un mantenimiento prácticamente nulo, razón por la cual se seleccionaron sustratos capaces de retener grandes cantidades de agua para que la planta pueda disponer de ésta durante los grandes períodos de sequía.

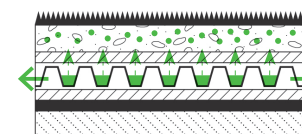
(1)



(2)



(3)



BENEFICIOS ECOLÓGICOS DE LA CUBIERTA AJARDINADA

- Actuación positiva en el clima de la región, proporcionada por la retención de polvo y sustancias contaminantes. Las plantas llegan a filtrar hasta el 85% de las partículas del aire, produciendo oxígeno.

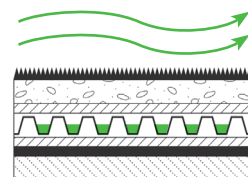
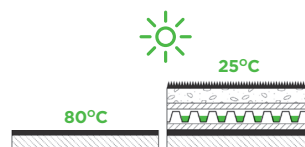
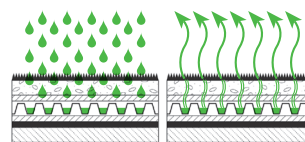
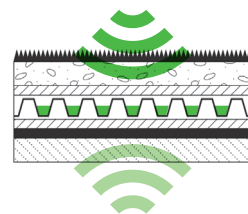
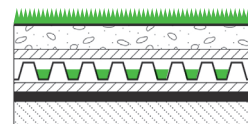
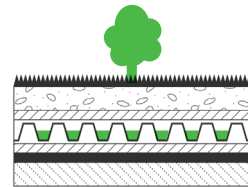
- Aumento del espacio útil. Con la instalación de una cubierta ecológica, se aumentaría la superficie verde de las ciudades que es uno de los problemas urbanos a tener en cuenta y se podría, de alguna manera, reponer la superficie verde ocupada por la construcción del edificio.

- La absorción del ruido. En la cubierta tradicional, los materiales tienen un poder de reflexión que expanden la onda sonora, sin embargo, tanto las plantas como el sustrato absorben parte de la onda.

- Reduce la carga de agua que soportan las canalizaciones de agua, disminuyendo los costes de depuración de aguas residuales y minimiza los riesgos de inundación y torrentes. Devuelve el agua de lluvia al ciclo natural. Las cubiertas ajardinadas son capaces de retener hasta el 90 % de la precipitación. Una gran parte de esta agua es devuelta a la atmósfera, el resto fluye de forma retardada a los sistemas de desagüe. Así se puede disminuir la dimensión de los conductos y a la vez se reducen costes de desagüe.

- Protección de la radiación solar. Las características físicas del follaje de las plantas, como: la textura, la densidad, y la altura de las plantas que impiden la penetración de la radiación solar a la superficie de la cubierta. Y, en la medida que se protege el punto más vulnerable del edificio, que es la cubierta, se minimizan los flujos energéticos entre el ambiente exterior e interior.

- Aumenta de varias maneras la eficacia térmica de la cubierta, gracias al aislamiento proporcionado por el aire encerrado dentro del follaje y los procesos de refrigeración propios de las especies vegetales.



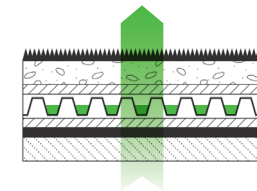
- Disminución de las pérdidas de calor, en el invierno, lo que presupone un ahorro de energía, con la finalidad de estabilizar las condiciones internas de bienestar térmico, obtenidas por ganancias pasivas o por sistemas de acondicionamiento, requiriendo consumos más reducidos para alcanzar los niveles de confort estipulados.

- Enfriamiento de los espacios bajo cubierta, en el verano provocado por dos tipos de evaporación: en primer lugar la evaporación provocada por la humedad retenida en el sustrato en contacto con la radiación solar y, en segundo lugar, por la evaporación a través de las plantas en sus funciones biológicas. La evaporación consume energía que es alejada antes de transmitirse por la cubierta.

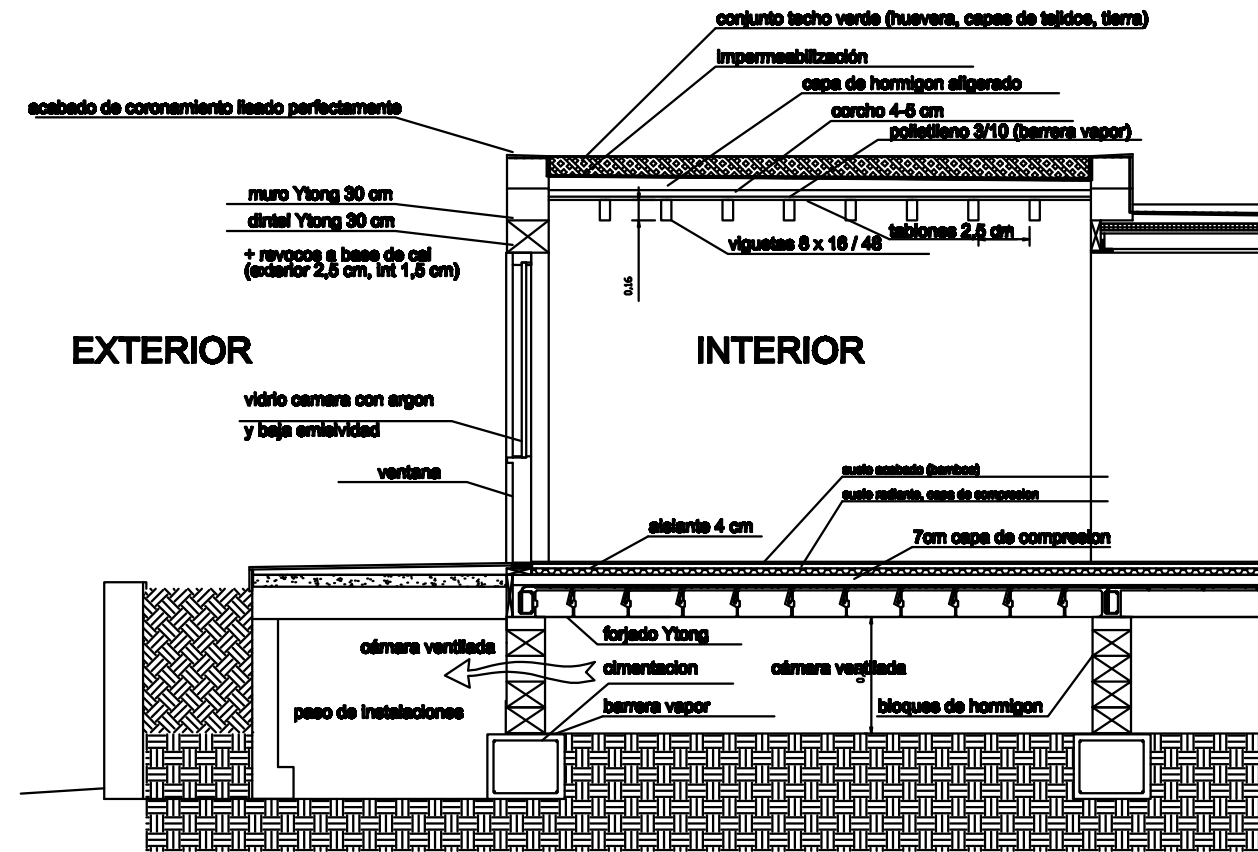
- Aumento del aislamiento térmico. La diferencia de temperatura que sufren los materiales que conforman una cubierta quedan minimizados con el empleo de una capa vegetal. La capa protectora constituida por la vegetación, el poder aislante del sustrato orgánico, generalmente de baja conductividad térmica, el aire existente entre las hojas de las plantas y la capa superior del sustrato que funcionan como una capa aislante, disminuyendo el intercambio térmico entre la cubierta y el exterior.

- Prolongación del tiempo de vida de la cubierta, al proteger la lámina impermeabilizante de la radiación solar y de los cambios bruscos de temperatura.

- Los elementos de drenaje de las cubiertas ajardinadas están fabricados con materiales reciclados, como el caucho y el polietileno, contribuyendo así a preservar materias primas.



La sección de una de las cubiertas vegetales del Hostal Empúries perteneciente al grupo de habitaciones 3 es la siguiente:



Sección Habitaciones 3

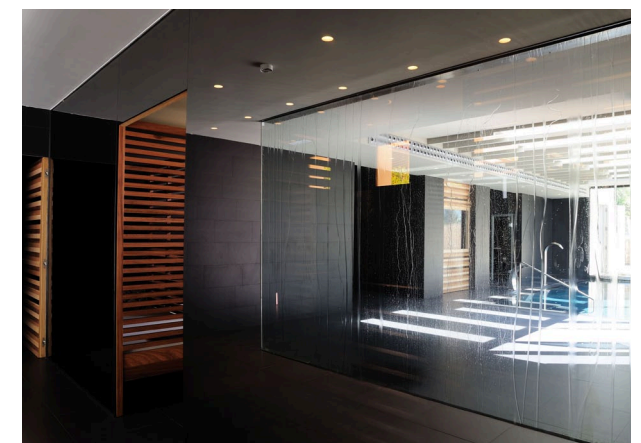
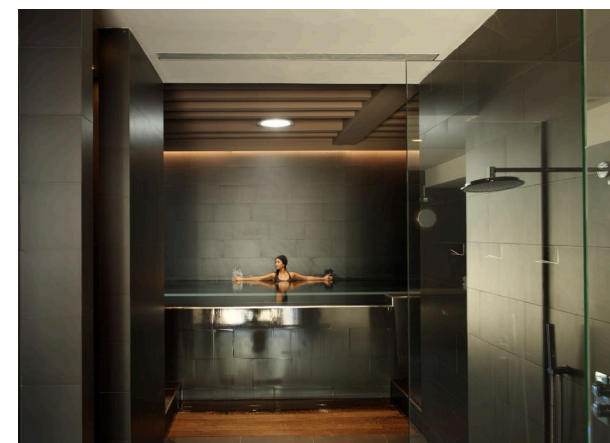
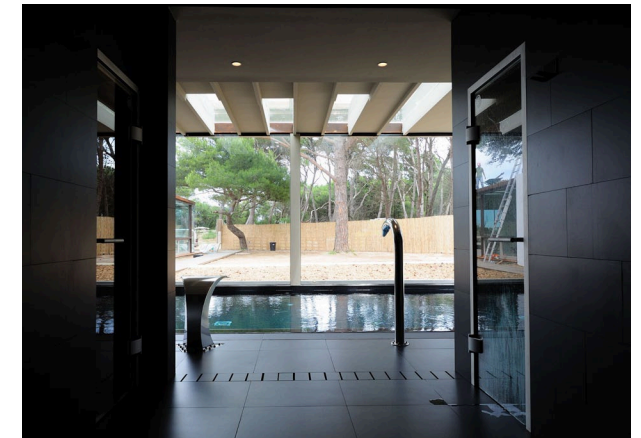
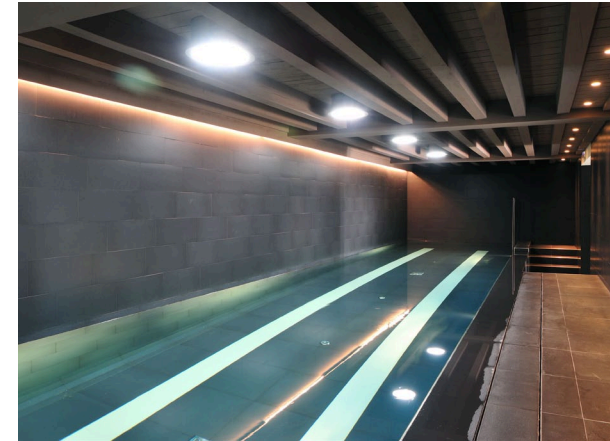
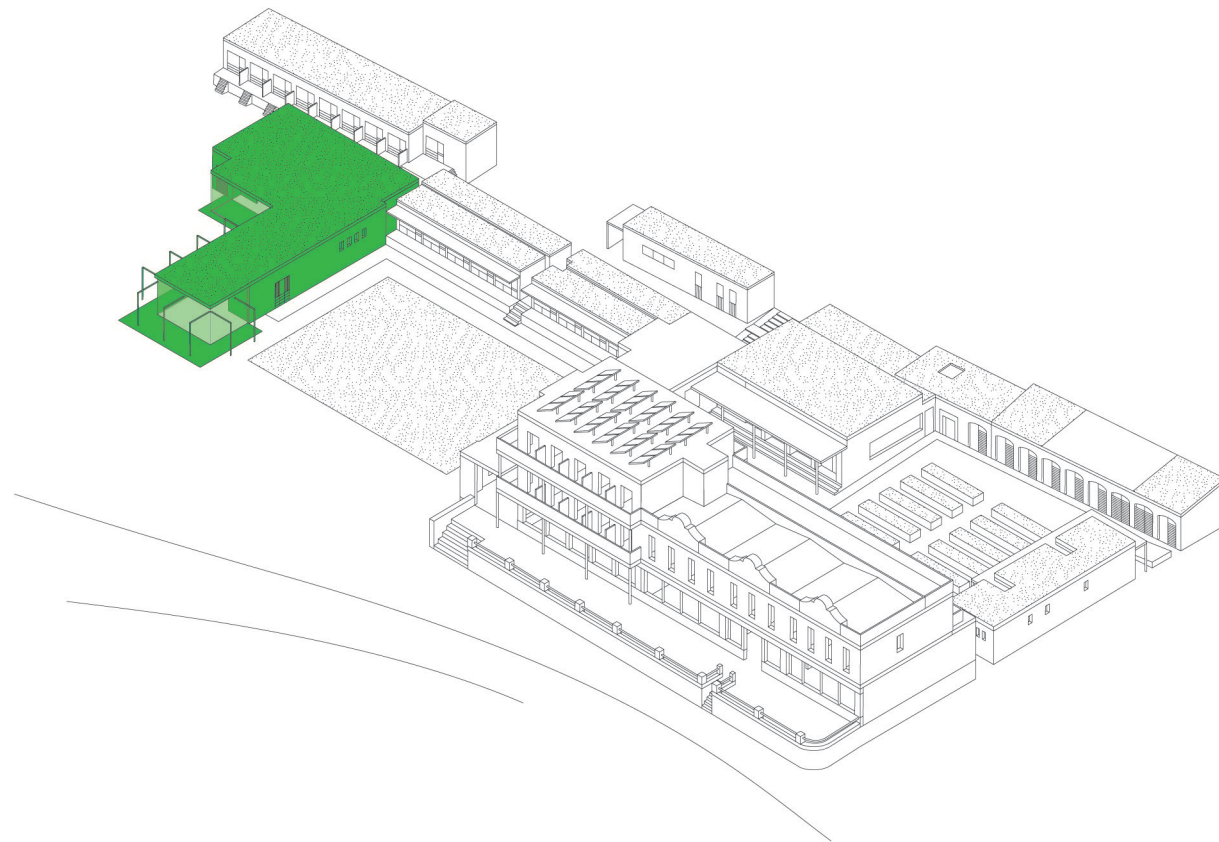
4.1.4. CERÁMICA (ROSA GRES)

SITUACIÓN

Respecto a los materiales que se han empleado en los revestimientos y acabados del spa, destaca la utilización de piezas cerámicas de la empresa Rosa Gres. Esta empresa investiga y desarrolla soluciones constructivas innovadoras, apostando por modelos sostenibles que simplifiquen y reduzcan el coste del proceso constructivo. Todos sus productos están inspirados en los principios Cradle to Cradle, y en consecuencia, con los principios del Hostal Empúries.

El compromiso de los materiales cerámicos utilizados, es consumir menos, reutilizar más, producir mejor y pensar en el futuro.

Toda la superficie del Spa, suelos y paredes, e incluso las piscinas, están revestidas con la serie Proyecta de Rosa Gres. La serie proyecta es la primera de la marca en conseguir la certificación Cradle to Cradle Silver.



Piscina de nado.
Vestuario masculino.
Pasillo de acceso a piscina de nado.

Interior zona relax.
Pasillo de acceso a piscina lúdica.
Zona de piscina lúdica.

CICLO DE VIDA

El proceso de producción se realiza utilizando procedimientos y nuevas tecnologías que minimicen al máximo el uso de recursos naturales.

En el proceso de fabricación se reutiliza el 100% del agua de proceso productivo, gracias al uso de una depuradora que, mediante un sistema físico-químico, separa el agua del lodo. El lodo se recicla y se reintroduce en la pasta cerámica. El agua, depurada y limpia, vuelve a entrar en el proceso productivo, creando un circuito cerrado totalmente sostenible. En total, se depuran 50m³ de agua diarios, lo que supone un ahorro de 11.000m³ anuales.

Al mismo tiempo se realiza un control eficaz del consumo de energía y de emisiones, obteniendo una reducción del 22% % en emisiones de CO₂, un 26% de consumo de Gas natural y un 20% de consumo energético en iluminación. En lo que se refiere a gestión de residuos, se intenta reutilizar todo el residuo generado en el proceso productivo. Cada pieza base contiene un 45% de material reciclado pre-consumido y cada pieza especial un 55%. El cascote seco se tritura y se reintroduce en la pasta. El cascote cocido se revaloriza ya que puede usarse como sub-base de carreteras o como materia prima cerámica.

Las plantas de producción disponen de más de 30 puntos de recogida de residuos, perfectamente identificados. Cada residuo es segregado y almacenado de manera diferenciada, evitando toda mezcla que dificulte su posterior gestión. De esta manera, se está llevando a cabo unos de los principios más importantes de Cradle to Cradle, "separar de manera exhaustiva todos los nutrientes biológicos y técnicos para su posible vuelta al ciclo de vida".

Fabricar en gres porcelánico permite reducir el grosor de las piezas manteniendo las prestaciones técnicas del producto. De esta manera, se consume menos arcilla y se reduce el peso, esta característica repercute en la energía que se consume en el transporte.

El cartón y la madera que se utiliza en el transporte se han diseñado de manera que se minimice el impacto de los embalajes como residuo, a la vez que se salvan 3125 árboles al año. Todos los productos de papelería que se utilizan están impresos en papeles reciclados libres de cloro.

CERTIFICACIONES

Todos los productos Rosa Gres están diseñados y fabricados siguiendo los principios que inspira Cradle to Cradle, por ese compromiso han obtenido la certificación Plata.

Los productos y sistemas constructivos utilizados para la elaboración de las piezas cerámicas aportan puntos LEED.

En Rosa Gres se aseguran de que toda la madera que se utiliza (para las rejillas) provenga de zonas controladas donde la extracción de madera se produzca de forma sostenible y favoreciendo la regeneración forestal.

Rosa Gres participa apoyando las iniciativas que contribuyen a la transformación del mercado hacia una edificación más sostenible. El GBCe es miembro de pleno derecho del World Green Building Council y su único miembro autorizado en España.

Dap construcción es la nueva eco-etiqueta europea tipo III que permite evaluar el impacto ambiental a lo largo del ciclo de vida del producto y su proceso de fabricación eco eficiente.



4.2. ECO-AUDIT

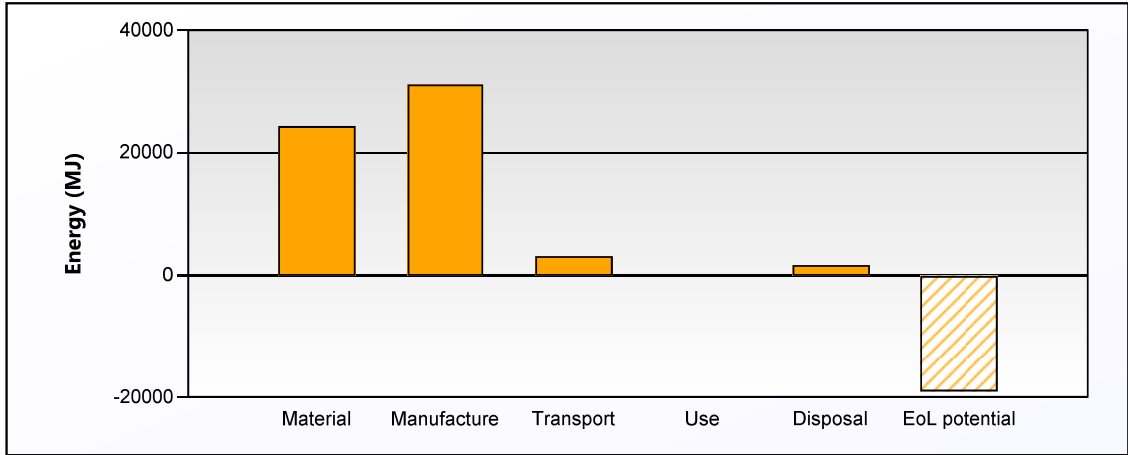
Mediante la utilización del programa informático Ces-Selector, se ha obtenido la huella de carbono de algunos materiales utilizados en el Hostal Empúries. Los resultados obtenidos equivalen a la totalidad de gases de efecto invernadero emitidos por efecto directo o indirecto de los materiales. La huella de carbono se mide en masa de CO₂, y una vez conocido su tamaño es posible implementar una estrategia de reducción y compensación de emisiones.

El caso práctico de los materiales del Hostal Empúries que se realiza a continuación, no puede considerarse real, ya que la mayoría de los datos de cálculo son estimados. Los datos reales forman parte de un análisis energético de consumo que no se ha realizado por salir fuera del alcance del proyecto.

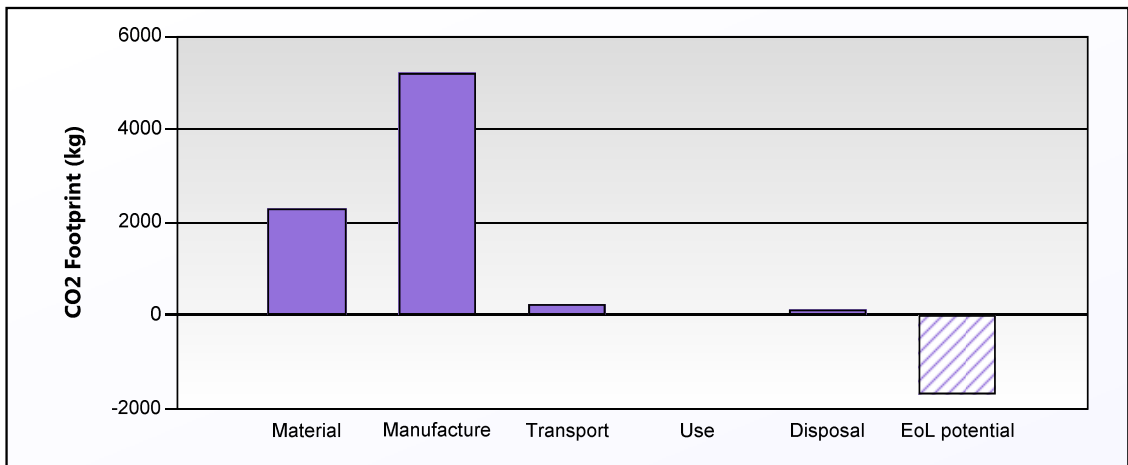
Eco Audit Report

Product Name: HOSTAL EMPÚRIES
Product Life (years): 100

Energy and CO2 Footprint Summary:



[Energy Details...](#)



[CO2 Details...](#)

Phase	Energy (MJ)	Energy (%)	CO2 (kg)	CO2 (%)
Material	2.43e+04	40.2	2.28e+03	29.0
Manufacture	3.12e+04	51.4	5.22e+03	66.4
Transport	3.28e+03	5.4	233	3.0
Use	0	0.0	0	0.0
Disposal	1.8e+03	3.0	126	1.6
Total (for first life)	6.06e+04	100	7.86e+03	100
End of life potential	-1.9e+04		-1.68e+03	

Energy Analysis

[Energy and CO2 Summary](#)

	Energy (MJ)/year
Equivalent annual environmental burden (averaged over 100 year product life):	589

Detailed breakdown of individual life phases

Material:

[Energy and CO2 Summary](#)

Component	Material	Recycled content* (%)	Part mass (kg)	Qty.	Total mass processed** (kg)	Energy (MJ)	%
YTONG	Aerated concrete	Virgin (0%)	6.5e+03	1	6.5e+03	7.4e+03	30.5
BAMBOO	Bamboo (longitudinal)	Virgin (0%)	1.8e+03	1	1.8e+03	9.1e+03	37.5
ROSA GRES	Ceramic tile	Virgin (0%)	6.5e+02	1	6.5e+02	7.8e+03	32.0
Total				3	9e+03	2.4e+04	100

*Typical: Includes 'recycle fraction in current supply'

**Where applicable, includes material mass removed by secondary processes

Manufacture:

[Energy and CO2 Summary](#)

Component	Process	% Removed	Amount processed	Energy (MJ)	%
ROSA GRES	Adhesives, cold curing	-	6.5e+02 m ²	6.4e+03	20.6
BAMBOO	Adhesives, cold curing	-	1.8e+03 m ²	1.8e+04	58.5
YTONG	Construction	-	6.5e+04 kg	6.5e+03	20.9
Total				3.1e+04	100

Transport:

[Energy and CO2 Summary](#)

Breakdown by transport stage Total product mass = 9e+03 kg

Stage name	Transport type	Distance (km)	Energy (MJ)	%
ROSA GRES	14 tonne truck	24	1.8e+02	5.6
BAMBOO	14 tonne truck	1.4e+02	1e+03	31.4
YTONG	32 tonne truck	5e+02	2.1e+03	63.0
Total		6.6e+02	3.3e+03	100

Breakdown by components

Component	Component mass (kg)	Energy (MJ)	%
YTONG	6.5e+03	2.4e+03	72.3
BAMBOO	1.8e+03	6.7e+02	20.5
ROSA GRES	6.5e+02	2.4e+02	7.2
Total	9e+03	3.3e+03	100

Use:[Energy and CO2 Summary](#)**Relative contribution of static and mobile modes**

Mode	Energy (MJ)	%
Static	0	
Mobile	0	
Total	0	100

Disposal:[Energy and CO2 Summary](#)

Component	End of life option	% recovered	Energy (MJ)	%
YTONG	Reuse	100.0	1.3e+03	72.3
BAMBOO	Reuse	80.0	3.7e+02	20.5
ROSA GRES	Reuse	55.0	1.3e+02	7.2
Total			1.8e+03	100

EoL potential:

Component	End of life option	% recovered	Energy (MJ)	%
YTONG	Reuse	100.0	-7.4e+03	39.0
BAMBOO	Reuse	80.0	-7.3e+03	38.5
ROSA GRES	Reuse	55.0	-4.3e+03	22.5
Total			-1.9e+04	100

Notes:[Energy and CO2 Summary](#)

CO2 Footprint Analysis

[Energy and CO2 Summary](#)

	CO2 (kg)/year
Equivalent annual environmental burden (averaged over 100 year product life):	78.6

Detailed breakdown of individual life phases

Material:

[Energy and CO2 Summary](#)

Component	Material	Recycled content* (%)	Part mass (kg)	Qty.	Total mass processed** (kg)	CO2 footprint (kg)	%
YTONG	Aerated concrete	Virgin (0%)	6.5e+03	1	6.5e+03	6.2e+02	27.0
BAMBOO	Bamboo (longitudinal)	Virgin (0%)	1.8e+03	1	1.8e+03	5.8e+02	25.3
ROSA GRES	Ceramic tile	Virgin (0%)	6.5e+02	1	6.5e+02	1.1e+03	47.6
Total				3	9e+03	2.3e+03	100

*Typical: Includes 'recycle fraction in current supply'

**Where applicable, includes material mass removed by secondary processes

Manufacture:

[Energy and CO2 Summary](#)

Component	Process	% Removed	Amount processed	CO2 footprint (kg)	%
ROSA GRES	Adhesives, cold curing	-	6.5e+02 m ²	1.2e+03	23.6
BAMBOO	Adhesives, cold curing	-	1.8e+03 m ²	3.5e+03	67.0
YTONG	Construction	-	6.5e+04 kg	4.9e+02	9.3
Total				5.2e+03	100

Transport:

[Energy and CO2 Summary](#)

Breakdown by transport stage Total product mass = 9e+03 kg

Stage name	Transport type	Distance (km)	CO2 footprint (kg)	%
ROSA GRES	14 tonne truck	24	13	5.6
BAMBOO	14 tonne truck	1.4e+02	73	31.4
YTONG	32 tonne truck	5e+02	1.5e+02	63.0
Total		6.6e+02	2.3e+02	100

Breakdown by components

Component	Component mass (kg)	CO2 footprint (kg)	%
YTONG	6.5e+03	1.7e+02	72.3
BAMBOO	1.8e+03	48	20.5
ROSA GRES	6.5e+02	17	7.2
Total	9e+03	2.3e+02	100

Use:

[Energy and CO2 Summary](#)

Relative contribution of static and mobile modes

Mode	CO2 footprint (kg)	%
Static	0	
Mobile	0	
Total	0	100

Disposal:

[Energy and CO2 Summary](#)

Component	End of life option	% recovered	CO2 footprint (kg)	%
YTONG	Reuse	100.0	91	72.3
BAMBOO	Reuse	80.0	26	20.5
ROSA GRES	Reuse	55.0	9.1	7.2
Total			1.3e+02	100

EoL potential:

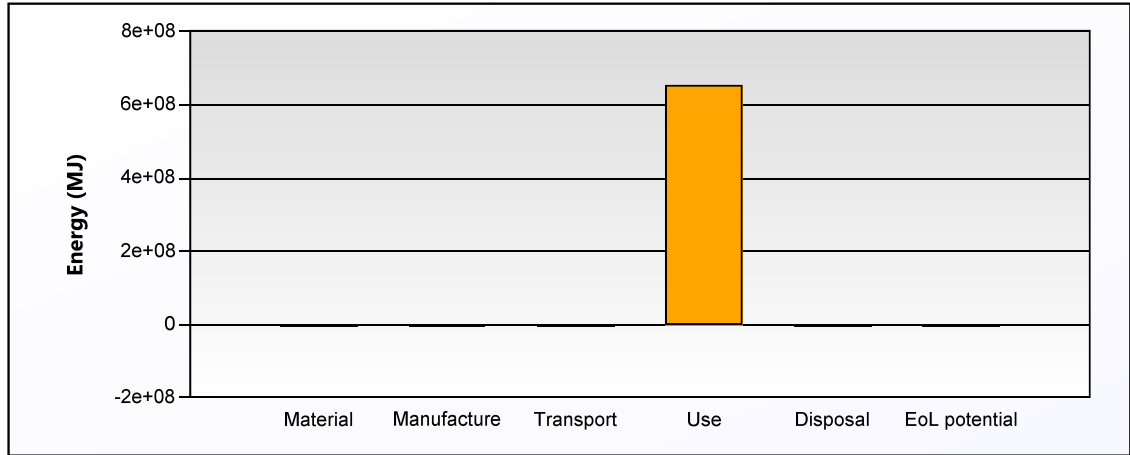
Component	End of life option	% recovered	CO2 footprint (kg)	%
YTONG	Reuse	100.0	-6.2e+02	36.8
BAMBOO	Reuse	80.0	-4.6e+02	27.6
ROSA GRES	Reuse	55.0	-6e+02	35.6
Total			-1.7e+03	100

Notes:

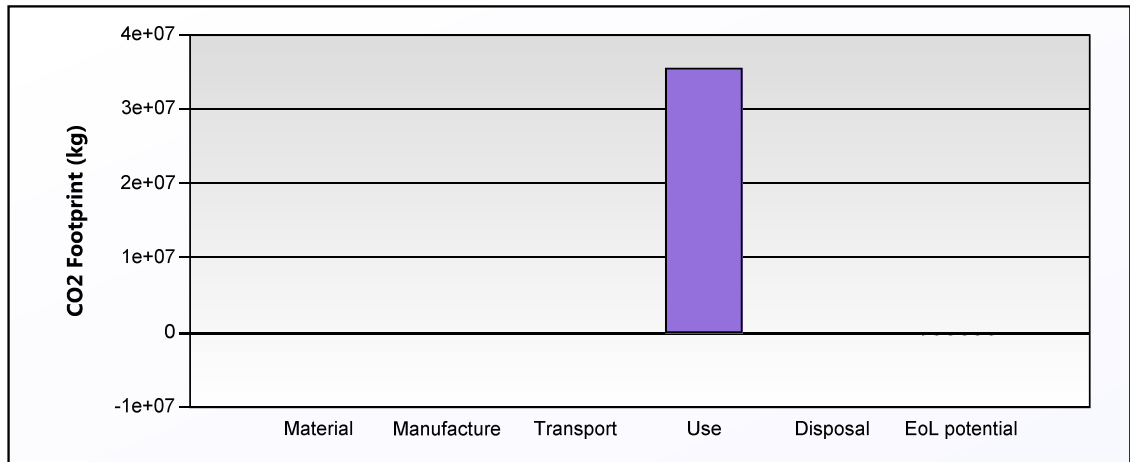
Eco Audit Report

Product Name: HOSTAL EMPÚRIES
Product Life (years): 100

Energy and CO2 Footprint Summary:



[Energy Details...](#)



[CO2 Details...](#)

Phase	Energy (MJ)	Energy (%)	CO2 (kg)	CO2 (%)
Material	9.1e+04	0.0	7.84e+03	0.0
Manufacture	3.12e+04	0.0	5.22e+03	0.0
Transport	2.46e+04	0.0	1.75e+03	0.0
Use	6.53e+08	100.0	3.57e+07	100.0
Disposal	1.35e+04	0.0	945	0.0
Total (for first life)	6.53e+08	100	3.57e+07	100
End of life potential	-8.57e+04		-7.23e+03	

Energy Analysis

[Energy and CO2 Summary](#)

	Energy (MJ)/year
Equivalent annual environmental burden (averaged over 100 year product life):	6.53e+06

Detailed breakdown of individual life phases

Material:

[Energy and CO2 Summary](#)

Component	Material	Recycled content* (%)	Part mass (kg)	Qty.	Total mass processed** (kg)	Energy (MJ)	%
YTONG	Aerated concrete	Virgin (0%)	6.5e+04	1	6.5e+04	7.4e+04	81.4
BAMBOO	Bamboo (longitudinal)	Virgin (0%)	1.8e+03	1	1.8e+03	9.1e+03	10.0
ROSA GRES	Ceramic tile	Virgin (0%)	6.5e+02	1	6.5e+02	7.8e+03	8.6
Total				3	6.7e+04	9.1e+04	100

*Typical: Includes 'recycle fraction in current supply'

**Where applicable, includes material mass removed by secondary processes

Manufacture:

[Energy and CO2 Summary](#)

Component	Process	% Removed	Amount processed	Energy (MJ)	%
ROSA GRES	Adhesives, cold curing	-	6.5e+02 m ²	6.4e+03	20.6
BAMBOO	Adhesives, cold curing	-	1.8e+03 m ²	1.8e+04	58.5
YTONG	Construction	-	6.5e+04 kg	6.5e+03	20.9
Total				3.1e+04	100

Transport:

[Energy and CO2 Summary](#)

Breakdown by transport stage Total product mass = 6.7e+04 kg

Stage name	Transport type	Distance (km)	Energy (MJ)	%
ROSA GRES	14 tonne truck	24	1.4e+03	5.6
BAMBOO	14 tonne truck	1.4e+02	7.7e+03	31.4
YTONG	32 tonne truck	5e+02	1.6e+04	63.0
Total		6.6e+02	2.5e+04	100

Breakdown by components

Component	Component mass (kg)	Energy (MJ)	%
YTONG	6.5e+04	2.4e+04	96.3
BAMBOO	1.8e+03	6.7e+02	2.7
ROSA GRES	6.5e+02	2.4e+02	1.0
Total	6.7e+04	2.5e+04	100

Use:[Energy and CO2 Summary](#)**Static mode**

Energy input and output type	Electric to thermal
Use location	Europe
Power rating (kW)	2e+02
Usage (hours per day)	12
Usage (days per year)	3.7e+02
Product life (years)	1e+02

Relative contribution of static and mobile modes

Mode	Energy (MJ)	%
Static	6.5e+08	100.0
Mobile	0	
Total	6.5e+08	100

Disposal:[Energy and CO2 Summary](#)

Component	End of life option	% recovered	Energy (MJ)	%
YTONG	Reuse	100.0	1.3e+04	96.3
BAMBOO	Reuse	80.0	3.7e+02	2.7
ROSA GRES	Reuse	55.0	1.3e+02	1.0
Total			1.3e+04	100

EoL potential:

Component	End of life option	% recovered	Energy (MJ)	%
YTONG	Reuse	100.0	-7.4e+04	86.5
BAMBOO	Reuse	80.0	-7.3e+03	8.5
ROSA GRES	Reuse	55.0	-4.3e+03	5.0
Total			-8.6e+04	100

Notes:[Energy and CO2 Summary](#)

CO2 Footprint Analysis

[Energy and CO2 Summary](#)

	CO2 (kg)/year
Equivalent annual environmental burden (averaged over 100 year product life):	3.57e+05

Detailed breakdown of individual life phases

Material:

[Energy and CO2 Summary](#)

Component	Material	Recycled content* (%)	Part mass (kg)	Qty.	Total mass processed** (kg)	CO2 footprint (kg)	%
YTONG	Aerated concrete	Virgin (0%)	6.5e+04	1	6.5e+04	6.2e+03	78.7
BAMBOO	Bamboo (longitudinal)	Virgin (0%)	1.8e+03	1	1.8e+03	5.8e+02	7.4
ROSA GRES	Ceramic tile	Virgin (0%)	6.5e+02	1	6.5e+02	1.1e+03	13.9
Total				3	6.7e+04	7.8e+03	100

*Typical: Includes 'recycle fraction in current supply'

**Where applicable, includes material mass removed by secondary processes

Manufacture:

[Energy and CO2 Summary](#)

Component	Process	% Removed	Amount processed	CO2 footprint (kg)	%
ROSA GRES	Adhesives, cold curing	-	6.5e+02 m ²	1.2e+03	23.6
BAMBOO	Adhesives, cold curing	-	1.8e+03 m ²	3.5e+03	67.0
YTONG	Construction	-	6.5e+04 kg	4.9e+02	9.3
Total				5.2e+03	100

Transport:[Energy and CO2 Summary](#)**Breakdown by transport stage** Total product mass = 6.7e+04 kg

Stage name	Transport type	Distance (km)	CO2 footprint (kg)	%
ROSA GRES	14 tonne truck	24	98	5.6
BAMBOO	14 tonne truck	1.4e+02	5.5e+02	31.4
YTONG	32 tonne truck	5e+02	1.1e+03	63.0
Total		6.6e+02	1.7e+03	100

Breakdown by components

Component	Component mass (kg)	CO2 footprint (kg)	%
YTONG	6.5e+04	1.7e+03	96.3
BAMBOO	1.8e+03	48	2.7
ROSA GRES	6.5e+02	17	1.0
Total	6.7e+04	1.7e+03	100

Use:[Energy and CO2 Summary](#)**Static mode**

Energy input and output type	Electric to thermal
Use location	Europe
Power rating (kW)	2e+02
Usage (hours per day)	12
Usage (days per year)	3.7e+02
Product life (years)	1e+02

Relative contribution of static and mobile modes

Mode	CO2 footprint (kg)	%
Static	3.6e+07	100.0
Mobile	0	
Total	3.6e+07	100

Disposal:[Energy and CO2 Summary](#)

Component	End of life option	% recovered	CO2 footprint (kg)	%
YTONG	Reuse	100.0	9.1e+02	96.3
BAMBOO	Reuse	80.0	26	2.7
ROSA GRES	Reuse	55.0	9.1	1.0
Total			9.4e+02	100

EoL potential:

Component	End of life option	% recovered	CO2 footprint (kg)	%
YTONG	Reuse	100.0	-6.2e+03	85.3
BAMBOO	Reuse	80.0	-4.6e+02	6.4
ROSA GRES	Reuse	55.0	-6e+02	8.3
Total			-7.2e+03	100

Notes:[Energy and CO2 Summary](#)

5.0.

JUSTIFICACIÓN DE OBTENCIÓN LEED Y C2C

5.1. CERTIFICADO LEED

5.2. CERTIFICADO C2C

5.1. CERTIFICADO LEED



El Hostal Empúries es el primer Hotel en Europa con certificación LEED Gold. Para conseguir el objetivo de la certificación tuvo que cumplir con los requisitos especificados anteriormente en la guía para "Nuevas Construcciones" de LEED.

El total de puntos posibles que podía adquirir el proyecto era de 110, el Hostal Empúries obtuvo un total de 61 puntos, por lo que fue galardonado con la certificación LEED Gold, demostrando así su alto compromiso con el medio ambiente y por conseguir que el edificio sea un regenerador del entorno.

A continuación se detallan las estrategias cumplidas en cada uno de los créditos elegidos para alcanzar por el Hostal. La justificación de obtención de los créditos ha sido redactada por el equipo de dirección LEED.

61/110

Puntos obtenidos por el Hostal Emúries para obtener la certificación LEED Gold.



Restaurante Portitxol.

LEED PARA NUEVAS CONSTRUCCIONES Y GRANDES REFORMAS

Terrenos Sostenibles

13 / 26 Puntos Posibles

Requisito	Descripción	Puntuación
Requisito	Prevención de la contaminación en las actividades de construcción	Necesario
Credito 1	Elección del emplazamiento	1 / 1
Credito 2	Desarrollo de la densidad y conexión con la comunidad	4 / 5
Credito 3	Reurbanización de campos	0 / 1
Credito 4.1	Alternativa de transporte- Acceso de Transporte Público	0 / 6
Credito 4.2	Alternativa de transporte- Trastero para bicicletas y vestuarios	1 / 1
Credito 4.3	Alternativa de transporte- Vehículos de baja emisión y combustible eficientes	2 / 3
Credito 4.4	Alternativa de transporte- Aparcamiento	0 / 2
Credito 5.1	Desarrollo del emplazamiento - Proteger y restaurar el hábitat	1 / 1
Credito 5.2	Desarrollo del emplazamiento - Maximizar el espacio abierto	0 / 1
Credito 6.1	Aguas Pluviales - Control de cantidad	1 / 1
Credito 6.2	Aguas Pluviales - Control de calidad	1 / 1
Credito 7.1	Efecto isla de calor - Sin cubierta	1 / 1
Credito 7.2	Efecto isla de calor - Cubierta	1 / 1
Credito 8	Reducción de la contaminación lumínica	0 / 1

Eficiencia del agua

8 / 10 Puntos Posibles

Requisito	Descripción	Puntuación
Requisito	Reducción del uso de agua	Necesario
Credito 1	Eficiencia del agua de jardín	3 / 2 a 4
Credito 2	Innovación en tecnologías de aguas residuales	2 / 2
Credito 3	Reducción del uso de agua	3 / 2 a 4

Energía y Atmósfera

17 / 35 Puntos Posibles

Requisito	Descripción	Puntuación
Requisito 1	Puesta en marcha de Sistemas de Energía	Necesario
Requisito 2	Rendimiento mínimo de energía	Necesario
Requisito 3	Gestión de refrigerantes	Necesario
Credito 1	Rendimiento Óptimo de Energía	6 / 1 a 19
Credito 2	Energía renovable	5 / 1 a 7
Credito 3	Mejorar la puesta en servicio de los sistemas de energía	2 / 2
Credito 4	Mejorar la gestión de refrigerantes	2 / 2
Credito 5	Medición y verificación	0 / 3
Credito 6	Energía verde	2 / 2

Materiales y recursos

10 / 14 Puntos Posibles

Requisito	Descripción	Puntuación
Requisito 1	Recogida y Almacenamiento de materiales reciclables	Necesario
Credito 1.1	Reutilización edificio - mantener las paredes existentes, suelos y techos	2 / 1 a 3
Credito 1.2	Reutilización edificio - mantener elementos no estructurales existentes en el interior	0 / 1
Credito 2	Gestión de residuos de la construcción	2 / 1 a 2
Credito 3	Reutilización de materiales	0 / 1 a 2
Credito 4	Contenido reciclado	2 / 1 a 2
Credito 5	Materiales Regionales	2 / 1 a 2
Credito 6	Materiales renovables	1 / 1
Credito 7	Madera certificada	1 / 1

Calidad del Ambiente Interior

8 / 15 Puntos Posibles

Requisito	Descripción	Puntuación
Requisito 1	Rendimiento mínimo de la calidad de aire interior	Necesario
Requisito 2	Control del ambiente por el humo del tabaco	Necesario
Credito 1	Supervisión de la entrega de aire exterior	1 / 1
Credito 2	Incremento de la ventilación	0 / 1
Credito 3.1	Ejecución de un Plan de gestión de calidad del aire interior- Durante la construcción	1 / 1
Credito 3.2	Ejecución de un Plan de gestión de calidad del aire interior- Antes de la ocupación	0 / 1
Credito 4.1	Materiales de baja emisión - Adhesivos y sellantes	1 / 1
Credito 4.2	Materiales de baja emisión - Pinturas y recubrimientos	1 / 1
Credito 4.3	Materiales de baja emisión - Pavimentos	0 / 1
Credito 4.4	Materiales de baja emisión - Compuestos de madera y productos de fibras agrícolas	0 / 1
Credito 5	Control de la fuente contaminante y química interior	0 / 1
Credito 6.1	Control de sistemas - Iluminación	1 / 1
Credito 6.2	Control de sistemas - Confort térmico	1 / 1
Credito 7.1	Confort térmico - Diseño	0 / 1
Credito 7.2	Confort térmico - Comprobación	0 / 1
Credito 8.1	Luz natural y vistas - Luz natural	1 / 1
Credito 8.2	Luz natural y vistas - Vistas	1 / 1

Innovación en el diseño

5 / 6 Puntos Posibles

Credito 1	Innovación en el diseño	4 / 1 a 5
Credito 2	Profesional acreditado LEED	1 / 1

Prioridad Regional

0 / 4 Puntos Posibles

Credito 1	Prioridad Regional	0 / 1 a 4
-----------	--------------------	-----------

TERRENOS SOSTENIBLES



13 / 26
Puntos posibles

<p>REQUISITO 1</p> <p>Prevención de la contaminación en las actividades de construcción</p> <p>Necesario</p> <p>El equipo LEED designado indicó que, la erosión del proyecto y plan de control de la sedimentación se ajustaba al Permiso General de Construcción de la EPA 2003, que describe las disposiciones necesarias para cumplir la Fase I y Fase II del programa NPDES. Se presentó un proyecto en el que se describe la erosión del lugar y las medidas adoptadas para controlar esa sedimentación, también se adjuntaron representaciones gráficas y fotografías de las medidas aplicadas.</p>	<p>CRÉDITO 1</p> <p>Elección del emplazamiento</p> <p>1 / 1 punto</p> <p>El equipo LEED designado indicó que, el emplazamiento escogido, no cumple con ninguno de los criterios prohibidos. Se proporcionaron planos y fotografías del lugar a la sección de Documentos de LEED on line.</p>	<p>CRÉDITO 2</p> <p>Desarrollo de la densidad y conexión con la comunidad</p> <p>4 / 5 puntos</p> <p>El equipo LEED designado indicó que, el emplazamiento del proyecto se encuentra dentro de un diámetro de 800 metros en los que se encuentran un mínimo de diez servicios a la comunidad y un distrito residencial con una densidad mínima de diez unidades por acre (4046m²) . Además, se proporcionó un listado de los servicios próximos y un plano aclaratorio en el que se indicaba la situación de los servicios y del Hostal.</p>	<p>CRÉDITO 3</p> <p>Reurbanización de campos</p> <p>0 / 1 punto</p>	<p>CRÉDITO 4.1</p> <p>Alternativa de transporte - Acceso de transporte público</p> <p>0 / 6 puntos</p>
<p>CRÉDITO 4.2</p> <p>Alternativa de transporte - Trastero para bicicletas y vestuarios</p> <p>1 / 1 punto</p> <p>El equipo LEED designado indicó que, el proyecto es de uso mixto. El equipo confirmó que las instalaciones estaban dotadas con almacenamiento de bicicletas previsto para atender el 15% de los 100 usuarios de los edificios (40 residenciales y 60 no residenciales) medidos en caso de ocupación máxima, y dos duchas para el 6,25% de los ocupantes del edificio. El componente residencial del edificio cumple con los requisitos de residencia, y la parte comercial del edificio cumple con las condiciones comerciales. Se proporcionaron los planos con la ubicación de las instalaciones de almacenamiento de bicicletas y la ducha / vestuarios.</p>	<p>CRÉDITO 4.3</p> <p>Alternativa de transporte - Vehículos de baja emisión y combustible eficiente</p> <p>2 / 3 puntos</p> <p>El equipo LEED designado indicó que, el Hostal dispone de seis plazas de aparcamiento preferente para vehículos de baja emisión y combustibles eficientes, lo que representa el 7,5% del total de las 80 plazas de parking. La ubicación de estas plazas de estacionamiento preferente se indicaron en su correspondiente plano y se justificó su diferenciación del resto de aparcamiento mediante fotografías sobre la señalización adoptada.</p>	<p>CRÉDITO 4.4</p> <p>Alternativa de transporte - Aparcamiento</p> <p>0 / 2 puntos</p>	<p>CRÉDITO 5.1</p> <p>Desarrollo del emplazamiento - Proteger y restaurar el hábitat</p> <p>1 / 1 punto</p> <p>El equipo LEED designado indicó que, el lugar de emplazamiento del Hostal Empúries es una zona ya desarrollada y que el 71% de la superficie que ocupa el edificio ha sido restaurada con plantación autóctona. En este porcentaje se incluyen las zonas de cubierta verde que también poseen vegetación autóctona. Para demostrar el cumplimiento del crédito se enviaron fotografías de todas las áreas verdes del Hostal.</p>	<p>CRÉDITO 5.2</p> <p>Desarrollo del emplazamiento - Maximizar el espacio abierto</p> <p>0 / 1 punto</p>

<p>CRÉDITO 6.1</p> <p>Aguas pluviales – Control de cantidad</p> <p>1 / 1 punto</p> <p>El equipo LEED designado indicó que, el proyecto había puesto en marcha un plan para el control de aguas pluviales que se traduce en un aumento neto (cantidad y velocidad) de escorrentía, calculados a partir de las simulación de condiciones para el primero y segundo año, en caso de una tormenta de 24 horas. Se hizo entrega de un plano que muestra el desarrollo de superficies permeables e impermeables, zonas verdes y áreas de cubierta.</p> <p>Se presentó un plan muy detallado en el que se explicaban las medidas adoptadas para el mantenimiento y la mejora del lugar mediante el desarrollo de superficies permeables, consiguiendo así una mejora en la gestión de aguas pluviales. Se enviaron cálculos sobre la cantidad de agua recogida en las cubiertas verdes y en las zonas de jardín.</p>	<p>CRÉDITO 6.2</p> <p>Aguas pluviales – Control de calidad</p> <p>1 / 1 punto</p> <p>El equipo LEED designado indicó que, el proyecto puso en marcha un plan de control de aguas pluviales que reduce la cubierta impermeable, promueve la infiltración, y es capaz de capturar más del 100% de la precipitación media anual. Los cálculos demuestran que el proyecto mediante las medidas adoptadas es capaz de filtrar más del 100% de los primeros centímetros de escorrentía de agua de lluvia de todo el lugar, o el 90% de la precipitación media anual y por lo tanto permite la concesión del crédito.</p>	<p>CRÉDITO 7.1</p> <p>Efecto Isla de Calor – Sin cubierta</p> <p>1 / 1 punto</p> <p>El equipo LEED designado indicó que, el 89,64% de las superficies impermeables sin cubierta se han pavimentado con materiales altamente reflectantes o con pavimento de junta abierta. Los cálculos realizados indicaron que de cada 1,8m² de cubierta impermeable, 1m² (53,67%) se pavimentó con mármol travertino blanco y el resto con pavimento de junta abierta. Se adjuntó un plano con las zonas pavimentadas y fotografías de estas.</p>
<p>CRÉDITO 7.2</p> <p>Efecto Isla de Calor - Cubierta</p> <p>1 / 1 punto</p> <p>El equipo LEED designado indicó que, el 78,24% de la superficie total de cubiertas está ejecutada mediante cubierta verde. Se presentó un plano de situación de todas las cubiertas.</p>	<p>CRÉDITO 8</p> <p>Reducción de la Contaminación Lumínica</p> <p>0 / 1 punto</p>	

EFICIENCIA DEL AGUA



8 / 10 Puntos posibles

<p>REQUISITO 1</p> <p>Reducción del uso del agua</p> <p>Necesario</p>	<p>CRÉDITO 1</p> <p>Eficiencia del agua de jardín</p> <p>3 / 2-4 puntos</p> <p>El equipo LEED designado indicó que, los sistemas de riego instalados solo utilizan el agua capturada de lluvia y aguas grises, y que el consumo total de agua se reduce en un 52,1% en comparación con los cálculos estimados a principio del proyecto. Se adjuntó el diseño de las estrategias de riego adoptadas en el Hostal. Además, se incluyeron los cálculos mensuales de captura de aguas grises y de agua de lluvia y la demanda mensual de agua de riego. Se adjuntaron planos y fotografías de las medidas instaladas.</p>
<p>CRÉDITO 2</p> <p>Innovación en tecnologías de aguas residuales</p> <p>2 / 2 puntos</p> <p>El equipo LEED designado indicó que, el Hostal tiene reducido el uso de agua potable para el transporte de aguas residuales en un 85,5% mediante la instalación de cisternas de doble descarga y 378 litros de reutilización de aguas grises. Los cálculos fueron adjuntados a fotografías y dibujos que representaban el funcionamiento del sistema y los componente para el tratamiento de las aguas grises.</p> <p>En conclusión, el Hostal consigue un ahorro de agua del 82,9%.</p>	<p>CRÉDITO 3</p> <p>Reducción del uso de agua</p> <p>3 / 2 -4 puntos</p> <p>El equipo LEED designado indicó que, el Hostal Empúries ha reducido un 37,4 % de agua potable a partir de un diseño de referencia calculado a través de la instalación de inodoros de doble descarga y de lavabos, fregaderos y duchas de bajo flujo, incluyendo 378 litros de aguas grises reutilizadas.</p>

ENERGÍA Y ATMÓSFERA



17 / 35
Puntos
posibles

REQUISITO 1	REQUISITO 2
<p>Puesta en marcha de Sistemas de Energía</p> <p>Necesario</p> <p>El equipo LEED designado indicó que, los equipos de calefacción y refrigeración instalados cumplen con los requisitos exigidos por el crédito. Se hizo entrega de un documento en el que se explicaba el proceso de puesta en servicio del sistema y se nombraba al encargado del control de las instalaciones. A su vez, se facilitó el listado de inspecciones técnicas a realizar.</p>	<p>Rendimiento mínimo de energía</p> <p>Necesario</p> <p>El equipo LEED designado indicó que, el proyecto cumple con las disposiciones obligatorias</p> <p>(Artículos 5.4, 6.4, 7.4, 8.4, 9.4 y 10.4) y los requisitos (Sección 5.5, 6.5, 7.5, y 9.5) de ASHRAE 90.1-2004. ASHRAE 90.1-2004 incluye propuestas para el cumplimiento de la envolvente del edificio, los equipos de climatización, sistemas de iluminación, y los calentadores de agua, simultáneamente, confirma el cumplimiento de los requisitos mínimos de eficiencia para la</p>
CRÉDITO 3	CRÉDITO 4
<p>Mejora de la Puesta en marcha de Sistemas de Energía</p> <p>2 / 2 puntos</p> <p>El equipo LEED designado indicó que, las exigencias de mejora reclamadas por este crédito para la puesta en servicio de los sistemas se han llevado a cabo. Se proporcionó un informe con la descripción de los procesos de mejora de manera detallada y la lista de las inspecciones a realizar de la instalación.</p>	<p>Mejorar la Gestión de Refrigerantes</p> <p>2 / 2 puntos</p> <p>El equipo LEED designado indicó que, los refrigerantes de los sistemas de aire acondicionado y calefacción ayudan a eliminar o minimizar los compuestos que contribuyen al agotamiento de la capa de ozono y el calentamiento global. Los cálculos realizados para medir el impacto del refrigerante indican que, el impacto en el proyecto es de 98,1 por tonelada, quedando por debajo de los 100 de valor máximo permitido.</p>

REQUISITO 3	CRÉDITO 1	CRÉDITO 2
<p>Gestión de Refrigerantes</p> <p>Necesario</p> <p>El equipo LEED designado indicó que, la instalación de sistemas de aire acondicionado y calefacción no utilizan refrigerantes con contenido CFC.</p>	<p>Rendimiento óptimo de energía</p> <p>6 / 1-19 puntos</p> <p>El equipo LEED designado indicó que, el proyecto cumple con todos requisitos mínimos de la Guía Avanzada de Funcionamiento del Edificio (CPG). El informe indica que solo las estrategias mínimas de rendimiento del edificio 1 y 2, se han puesto en práctica, por lo que el proyecto adquiere dos puntos.</p>	<p>Energía Renovable</p> <p>5 / 1-7 puntos</p> <p>El equipo LEED designado indicó que, el 5% del coste de la energía del proyecto está compensado por el uso de energías renovables y que la intención del proyecto es utilizar la base de datos del CBECS para determinar el consumo medio de energía y el EIA 2003 del Sector Energético del Estado para determinar el coste medio anual del proyecto. El informe proporciona fotografías de los sistemas solares térmicos y paneles fotovoltaicos instalados, y los cálculos de la energía que se están generando en el sistema. También se incluyen los datos del fabricante, el número de modelo, en número de paneles, la superficie efectiva y la capacidad de los paneles fotovoltaicos.</p>
CRÉDITO 5	CRÉDITO 6	
<p>Medición y Verificación</p> <p>0 / 3 puntos</p>	<p>Energía Verde</p> <p>2 / 2 puntos</p> <p>El equipo LEED designado indicó que, el 100% de la electricidad utilizada en el edificio está siendo proporcionada por fuentes renovables de energía. El 30% de la energía la generan las placas solares instaladas en el Hostal, el 70% restante está contratado con una empresa, ENERGYA VM, que proporciona energía verde a través de energía eólica y solar. La empresa está controlada por el ministerio y garantiza que la energía que se genera es totalmente sostenible. Además, se confirma que la empresa ENERGYA VM cumple con los requisitos técnicos del programa Green-e.</p>	

MATERIALES Y RECURSOS



10 / 14
Puntos posibles

<p>REQUISITO 1</p> <p>Recogida y almacenamiento de materiales reciclables</p> <p>Necesario</p> <p>El equipo LEED designado indicó que, el proyecto proporcionó el tamaño adecuado para las áreas dedicadas a la recogida y almacenamiento de materiales para el reciclaje de cartón, papel, plástico, vidrio y metales.</p>	<p>CRÉDITO 1.1</p> <p>Reutilización del Edificio, mantener las paredes existentes, suelos y techos</p> <p>2 / 1-3 puntos</p> <p>El equipo LEED designado indicó que, el proyecto de renovación del edificio viejo, conservó un 77.53% de la estructura existente, suelos, techos y otros elementos. Los cálculos excluyen algunas zonas de la superficie de cubiertas debido a que estaban realizadas con amianto. Estas superficies tuvieron que ser eliminadas por completo y sustituidas por una nueva cubierta.</p>
<p>CRÉDITO 4</p> <p>Contenido reciclado</p> <p>2 / 1-2 puntos</p> <p>El equipo LEED designado indicó que, el 10,53% del total de materiales empleados en el edificio, han sido fabricados utilizando materiales reciclados.</p>	<p>CRÉDITO 5</p> <p>Materiales regionales</p> <p>2 / 1-2 puntos</p> <p>El equipo LEED designado indicó que, el 49,97% del total de materiales de construcción utilizados en el proyecto, se compone de materiales de construcción o productos que han sido extraídos, cosechados o recuperados, así como los fabricados a menos de 800 km del lugar de emplazamiento del proyecto, son materiales regionales.</p>

<p>CRÉDITO 1.2</p> <p>Reutilización del Edificio, mantener los elementos no estructurales existentes en el interior</p> <p>0 / 1 punto</p>	<p>CRÉDITO 2</p> <p>Gestión de residuos de la construcción</p> <p>2 / 1-2 puntos</p> <p>El equipo LEED designado indicó que, el proyecto desvió 337.90 metros cúbicos (62,30%) de los desechos generados en la construcción a vertederos. Se presentó un informe que redactaba que los residuos mezclados de clase C y D fueron gestionados por transportistas de residuos que están controlados por la Agencia de Residuos de Catalunya (ARC). La documentación proporcionada por la ARC incluía los cálculos detallados y cartas de los transportistas con la indicación de las proporciones de reciclaje.</p>	<p>CRÉDITO 3</p> <p>Reutilización de Materiales</p> <p>0 / 1-2 puntos</p>
<p>CRÉDITO 6</p> <p>Materiales Renovables</p> <p>1 / 1 punto</p> <p>El equipo LEED designado indicó que, el 3,54% del total de materiales utilizados en el proyecto fueron obtenidos a partir de fuentes renovables.</p>	<p>CRÉDITO 7</p> <p>Madera Certificada</p> <p>1 / 1 punto</p> <p>El equipo LEED designado indicó que, el 71,80% del total de materiales a base de madera se cosechan en bosques certificados FSC.</p> <p>En este crédito se incluyó el mobiliario realizado a base de bambú, pero este caso tiene una peculiaridad. Aunque el bambú está certificado por el FSC, este material es considerado una hierba y no entra dentro de las características de madera de bosques. Sin embargo, el Hostal cumple con la cantidad de madera certificada FSC.</p>	

CALIDAD AMBIENTAL INTERIOR



8 / 15
Puntos posibles

REQUISITO 1

Rendimiento mínimo de la calidad de aire interior

Necesario

El equipo LEED designado indicó que, el proyecto cumple con los requisitos de ubicación y dimensiones de las ventanas por la norma ASHRAE 62.1-2004, Sección 5.1 en todas las áreas excepto en la sala de reuniones que son con ventilación mecánica. El informe entregado incluye planos que indican la ubicación de las ventanas operables y el monitoreo de la entrada de aire exterior. Se facilita una tabla en la que se muestra el área de la ventana y el área de la superficie a ventilar, simultáneamente se indica que el espacio de ventilación es suficiente para toda la superficie.

REQUISITO 2

Control del ambiente por el humo del tabaco

Necesario

El equipo LEED designado indicó que, está prohibido fumar dentro de los edificios y que las áreas designadas para fumadores se encuentran a más de 8 metros de distancia de las entradas del edificio, ventanas y tomas de aire. Además, se hizo entrega de una carta del director general del hostel verificando que el proyecto es un edificio libre de humo, de acuerdo con la legislación española.

CRÉDITO 3.2

Ejecución de un Plan de gestión de calidad del aire interior - Antes de la ocupación

0 / 1 punto

CRÉDITO 4.1

Materiales de baja emisión - Adhesivos y sellantes

1 / 1 punto

El equipo LEED designado indicó que, los adhesivos interiores y productos de sellado cumplen con los límites de compuestos orgánicos volátiles de las normas de referencia para este crédito. El informe presenta una lista de todos los detalles de los productos adhesivos y selladores. Los adhesivos y sellantes especificados fueron los correspondientes a: adhesivos para la construcción, adhesivos y selladores para cubrir el pavimento, adhesivos de tuberías, enmasillados, elementos acústicos forrados, selladores de protección, adhesivos utilizados para los elementos de montaje en superficie tales como la señalización y los espejos y adhesivos relacionados con los incendios.

CRÉDITO 1

Supervisión de la entrega de aire exterior

1 / 1 punto

El equipo LEED designado indicó que, en un principio en el proyecto se habían instalado sistemas de control de CO2 sólo en el Hall (espacio de baja densidad de ocupación) y en la sala de reuniones (con asistencia respiratoria mecánica, y alta densidad de ocupación) y que todos los demás espacios con ventilación natural diseñaron para cumplir con la norma ASHRAE Norma 62.1-2004, Sección 5.1. Sin embargo, en respuesta a la primera revisión de créditos, el director del Hostel decidió instalar sensores de CO2 en todas las estancias con ventilación natural. Se hizo entrega de los planos con la situación correspondiente de todos los sensores.

CRÉDITO 2

Incremento de la Ventilación

0 / 1 punto

CRÉDITO 3.1

Ejecución de un Plan de gestión de calidad del aire interior - Durante la construcción

0 / 1 punto

El equipo LEED designado indicó que, el proyecto desarrolló e implementó un Plan de Gestión de calidad del aire interior durante la construcción siguiendo las directrices de referencia de SMAC-NA y que el proyecto no funcionó con sistemas de tratamiento de aire durante la construcción.

CRÉDITO 4.2

Materiales de baja emisión - Pinturas y recubrimientos

1 / 1 punto

El equipo LEED designado indicó que, toda la pintura interior y productos de revestimiento cumplen con los límites de compuestos orgánicos volátiles del Sello Verde y las normas de referencia SCA-QMD. El informe incluye una lista con todos los detalles de los productos además de un resumen en el que se indica la aplicación de cada pintura y revestimiento. Los cálculos realizados para el contenido de VOC incluyen la cantidad del producto en litros, el contenido de VOC real en g/l y el admisible de VOC en g/l.

CRÉDITO 4.3

Materiales de baja emisión - Pavimentos

0 / 1 punto

CRÉDITO 4.4

Materiales de baja emisión - Compuesto de madera y productos de fibras agrícolas

0 / 1 punto

CRÉDITO 5**Control de la fuente
contaminante química interior****0 / 1 punto****CRÉDITO 6.1****Control de sistemas –
Iluminación****1 / 1 punto**

El equipo LEED designado indicó que, una cantidad suficiente de sistemas de control de iluminación proporciona el control del 100% del edificio. Exactamente 27 espacios de trabajo individuales están dotados de sistemas de control de manera individual o compartida. El informe va acompañado de fotografías y descripciones detalladas de las características de los sistemas adoptados, así como la ubicación exacta de cada uno de ellos.

CRÉDITO 6.2**Control de sistemas –
Confort Térmico****1 / 1 punto**

El equipo LEED designado indicó que, una cantidad suficiente de controles térmicos proporcionan al 85% de 27 espacios de trabajo, los oportunos controles térmicos disponibles para todos los ocupantes de múltiples espacios individuales o compartidos. El informe describe las estrategias y descripciones de cada uno de los sistemas de control instalados en cada área, al igual que fotografías y planos de ubicación de los sistemas de control térmico.

CRÉDITO 7.1**Confort térmico –
Diseño****0 / 1 punto****CRÉDITO 7.2****Confort Térmico –
Comprobación****0 / 1 punto****CRÉDITO 8.1****Luz natural y vistas –
Luz natural****1 / 1 punto**

El equipo LEED designado indicó que, mediante la combinación de los factores de acristalamiento y el modelo de simulación de luz diaria ecotec, demuestran que con un factor de acristalamiento del 2% o un nivel mínimo de iluminación de 25 lux, se logra una iluminación del 84,63% en todas las áreas de ocupación regular. Los datos se han calculado mediante una simulación en época de verano.

CRÉDITO 8.1**Luz natural y vistas –
Vistas****1 / 1 punto**

El equipo LEED designado indicó que, el edificio dispone de una línea de vista directa con el exterior del 98.24% en todas sus áreas habitualmente ocupadas. El informe incluye planos en los que se indican las vistas desde cada área del edificio del mismo modo que proporciona fotografías que demuestran las vistas desde esas áreas.

INNOVACIÓN EN EL DISEÑO



5 / 6
Puntos
posibles

CRÉDITO 1

Innovación en el Diseño

4 / 1-5 puntos

Innovación en el Diseño 1.

El equipo LEED designado indicó que, el proyecto se comprometió a adquirir el 100% de energía de una fuente renovable que cumplía con la normativa Green-e, por un período de dos años.

Innovación en el Diseño 2.

El equipo LEED designado indicó que, el proyecto logra un rendimiento ejemplar en la utilización de materiales regionales. La guía indica que el uso ejemplar es de un 40%, sin embargo el Hostal alcanza un compromiso del 49,97% de materiales extraídos, cosechados, recuperados u obtenidos de lugares a menos de 800 km del lugar de emplazamiento.

Innovación en el Diseño 3.

El equipo LEED designado indicó que, el proyecto está llevando a cabo un compromiso con el suministro de alimentos ecológicos. El hostal utiliza más de 19 productos cultivados en el huerto propio a base de mantenimiento ecológico, el resto de productos están proporcionados por productores locales que comparten la misma filosofía. En consecuencia, la política del Hostal sobre alimentos se basa en los siguientes principios:

1. Productos ecológicos: los productos tienen una garantía certificada de producción ecológica y responsable y que han sido cultivados sin la presencia de sustancias químicas nocivas.
2. Los productos naturales: los productos que provienen del mar, pescados y mariscos, se compran basándose en el tamaño, los métodos de captura y las recomendaciones del Ministerio español de Medio Ambiente y Medio Marino y Las Zonas Rurales.
3. El lugar de producción: las verduras,

cereales y legumbres se cultivan en el huerto del hostal.

4. Proveedores: seleccionados por compartir la misma filosofía y por la proximidad geográfica.

5. El reciclaje y el compostaje de residuos orgánicos.

6. Los productos de limpieza seleccionados para garantizar la higiene y la seguridad de la cocina.

7. La cocina ha instalado una máquina de ósmosis inversa para reducir el uso de agua embotellada y su transporte.

8. Vinos de producción local de productos de vino biodinámico.

Innovación en el Diseño 4.

El equipo LEED designado indicó que, el proyecto está llevando a cabo un compromiso de Responsabilidad Social con el proyecto de LAAFI de la Asociación de Burkina Faso, un pequeño país de África subsahariana y el segundo país más pobre del mundo.

Programa de Solidaridad de Hostal está trabajando para construir, en Burkina Faso, un centro cultural público, biblioteca, una sala de usos múltiples, sala de ordenadores, un teatro, un centro deportivo y una escuela para 200 niños con un programa de salud y nutrición. La participación del Hostal incluye:

1. Programa de Solidaridad: el título del programa 1 = 2, cada vez que un huésped decide donar a la causa, el Hostal Empúries colabora con el doble de la donación.
2. Comité de Solidaridad conformado por el personal del Hostal que dona el 0,5% de su salario.
3. Reconocimiento social e institucional: una garantía fundamental de 9000m2 para la construcción del complejo.
4. Un concierto solidario previsto en el Hostal para aumentar la financiación y el conocimiento del proyecto.

CRÉDITO 2

Profesional acreditado LEED

1 / 1 punto

El equipo LEED designado indicó que, un Profesional Acreditado por LEED participó en el equipo de desarrollo del proyecto.

PRIORIDAD REGIONAL



0 / 4
Puntos
posibles

CRÉDITO 1

Prioridad Regional

0 / 1-4 puntos

5.2. CERTIFICADO C2C



Como ya se ha indicado en el apartado 3.3 Diferencias e igualdades entre C2C y LEED, la concesión de certificados Cradle to Cradle se realiza únicamente a materiales. Por ello, muchos de los empleados en el Hostal Empúries ya poseen certificación Cradle to Cradle de diferentes niveles. De esta forma se asegura, no solo el uso de materiales sostenibles, sino también la posibilidad de que estos puedan volver a entrar en la cadena productiva como materia prima.

De los materiales analizados anteriormente, tres de ellos poseen la certificación Cradle to Cradle.

Hormigón celular Ytong

C2C Básico

Cerámica Rosa Gres

C2C Plata

Lucernarios Deplosun

C2C Plata

El resto de materiales aunque no son poseedores de dicha certificación, sí tienen adquiridas otras certificaciones relacionadas los mismos objetivos de Cradle to Cradle como pueden ser, FSC o Greenguard.

6.0.

CONCLUSIONES

El sistema industrial actual, heredado de los inicios de la Revolución Industrial, utiliza los recursos naturales de forma agresiva. Los recursos se extraen, se usan y se tiran. Esta forma de funcionamiento podía ser lógica a finales del XIX y principios del XX, momento en el que aún no éramos conscientes del poder destructor de la nueva maquinaria industrial.

Hasta principio del siglo XIX la humanidad se movía y desarrollaba en un ciclo natural, la aparición de los procesos industriales conllevó una serie de cambios muy importantes para la humanidad, pero a la vez se han manifestado aspectos muy negativos de la naturaleza humana.

Desde el comienzo de la Revolución Industrial nos hemos olvidado de la naturaleza, con la que habíamos convivido en armonía desde la aparición del ser humano. Hoy en día solo la explotamos y exprimimos sin tener en cuenta sus límites. La naturaleza ha pasado de ser nuestra aliada, a ser un obstáculo en nuestras ansias de desarrollo.

Sin embargo, todo tiene un límite, y desgraciadamente ese límite lo hemos sobrepasado y es imprescindible actuar y comenzar a cambiar las cosas. Afortunadamente la industria moderna comienza a tener conciencia de que los recursos naturales de los que disponemos no son ilimitados. Los múltiples grupos ecologistas surgidos en las últimas décadas, han logrado despertar la conciencia tanto de industrias como de gobiernos.

Hemos de cambiar, debemos trabajar en el mismo equipo de la naturaleza y hacer las cosas bien desde el principio.

Hasta hace poco pensábamos que el gesto de separar los residuos en diferentes contenedores era símbolo de estar contribuyendo a la conservación del medio ambiente. Sin embargo, solo estamos retrasando su deterioro. Los residuos que se envían a las centrales de reciclaje no estaban inicialmente diseñados para ser reciclados. Aunque conseguimos someterlos a nuevos ciclos de vida, esto conlleva un nuevo uso de recursos para la transformación y el consiguiente consumo de energía.

La idea del reciclaje, que tanto ha costado inculcar en la sociedad, sería mucho más beneficiosa para el medio ambiente si los productos elaborados por la industria estuvieran diseñados desde un principio para ser reciclados al final de su vida útil.

El sistema industrial deberá ser el que cambie su forma de hacer las cosas, para que todos podamos actuar utilizando productos “bien hechos”. Conscientes de los problemas ambientales en los que se encuentra la humanidad, cada día encontramos más empresarios que deciden cambiar sus métodos de producción, para llevarlos a cabo de manera sostenible y pensando en que aquello que están creando pueda volver a ser utilizado al final de su vida.

Las empresas deben asumir que el uso de materiales sostenibles cumple con los requisitos técnicos de igual manera que los que no lo son. Además, crear algo de manera sostenible, puede inicialmente hacer pensar que se van a obtener menores beneficios económicos, ya que la inversión inicial suele ser algo mayor, pero a la larga, los beneficios obtenidos son indudablemente mayores.

¿Porqué no premiar a aquellos que lo hacen bien? Desgraciadamente son muy poco conocidas aquellas organizaciones que incluyen en su forma de trabajar el desarrollo sostenible y que intentan fomentar la filosofía de hacer las cosas bien en sus métodos de trabajo. Tanto Cradle to Cradle como LEED, las dos certificaciones que se han desarrollado en este proyecto, son ejemplos a seguir en cuanto a su filosofía de hacer que “todo residuo se convierta en un nuevo recurso”.

Es impensable una vuelta atrás a la era preindustrial, pero debemos de ser capaces de separar los nutrientes biológicos procedentes de la tierra de los nutrientes técnicos procedentes de la industria, de esa forma crearemos ciclos en los que no sea necesario el empleo de nuevas materias primas.

7.0.

BIBLIOGRAFÍA

Al ser un tema de actualidad, es escasa la bibliografía impresa existente. La mayor parte de la información aportada se ha obtenido de las páginas web de los fabricantes y entidades certificadoras:

- **Cradle to Cradle: Rediseñando la forma en que hacemos las cosas.**
Autores: Michael Braungart/ William McDonough.
Editorial Mc Graw Hill. ISBN- 84-481-4295-0.
- **Hostal Empúries**
www.hostalempuries.com
- **Museu d'Arqueología de Catalunya, Empúries.**
- **Cradle to Cradle**
www.mbdc.com
- **Cradle to Cradle Products Innovation Institute**
www.c2ccertified.org
- **U.S Green Building Council**
www.usgbc.org
- **Guía LEED 2009 para Nuevas Construcciones y Grandes Reformas.**
- **Eco Intelligent Growth**
www.ecointelligentgrowth.net
- **Hormigón celular YTONG**
www.ytong.es
- **Cubiertas verdes**
www.zinco-cubiertas-ecologicas.es
- **Pavimentos de bambú**
www.tukabamboo.com
- **Consejo de Administración Forestal en España**
www.es.fsc.org
- **Greenguard Calidad del Aire Interior**
www.greenguard.org
- **Productos de limpieza de bambú**
www.bonalifetimesupport.es
- **Cerámica Rosa Gres**
www.rosagres.com
- **Informes de la empresa EIG**
Eco Intelligent Growth
- **Documentación gráfica aportada por el arquitecto Francesco Ranocci.**

**MUCHAS
GRACIAS.**