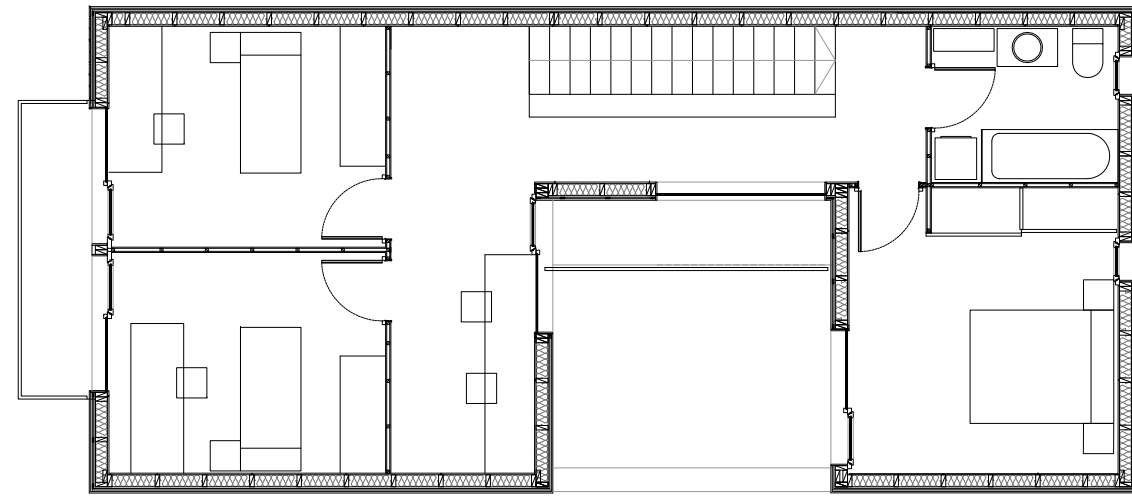


FACHADA AUTOPORTANTE DE ENTRAMADO DE MADERA
FREESTANDING FACADE OF WOOD FRAMEWORK



0,2 W/m²K transmitancia_transmittance
 88 kWh/m² energia gris_gray energy
 35 kg/m² peso propio_dead weight



PLANTA PRIMERA_FIRST FLOOR



VISTA GENERAL_GENERAL VIEW

PREVISIÓN DE CONSUMO
 Para ΔT 14°C media día invernall
 Aporte solar media periodo
 invierno

39 kWh/día TRANSMISIÓN
 kWh/day TRANSMISSION

22 x0,3=6,6 kWh/día VENTILACIÓN
 kWh/day VENTILATION

7 kWh/día APORTE INTERNO
 kWh/day INTERNAL CONTRIBUTION

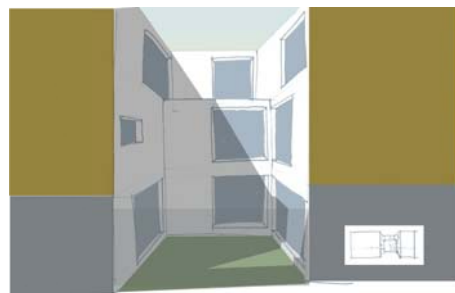
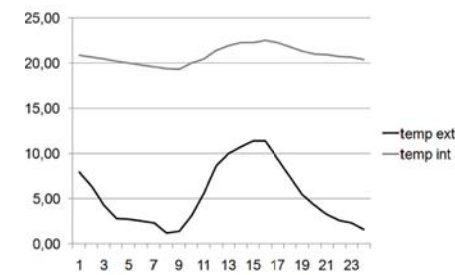
49 kWh/día RADIACIÓN SOLAR VIDRIOS
 kWh/day SOLAR RADIATION GLASS

-5 kWh/día APORTE EXTERNO
 kWh/day EXTERNAL CONTRIBUTION

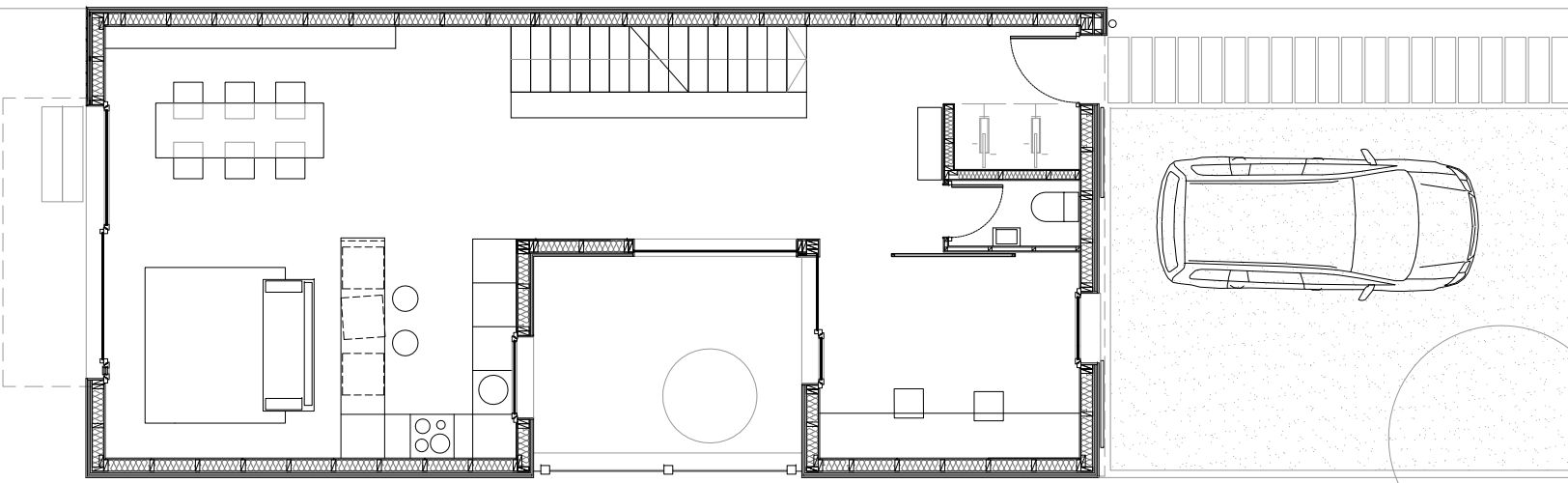
CONSUMPTION PREVISION
 For ΔT 14°C average winter day
 Solar contribution average winter
 period

RESUMEN DE LA MEMORIA
 Prefabricados de madera, aislante de lana de oveja y fibra de madera. Precio construcción inferior a 1000€/m2. Tiempo construcción, 6 meses. Consumo energético inferior a 1/5 de un edificio similar CTE. Mínima energía gris de los materiales. Balance CO2 positivo. Huella ecológica minimizada. Adaptado a las directrices Europeas de bajo consumo 2012-2020. Con 6m2 de generación energética fotovoltaica sería edificio ZEB (Zero Emission Building). Coste anual calefacción, 250€. Desmontable.

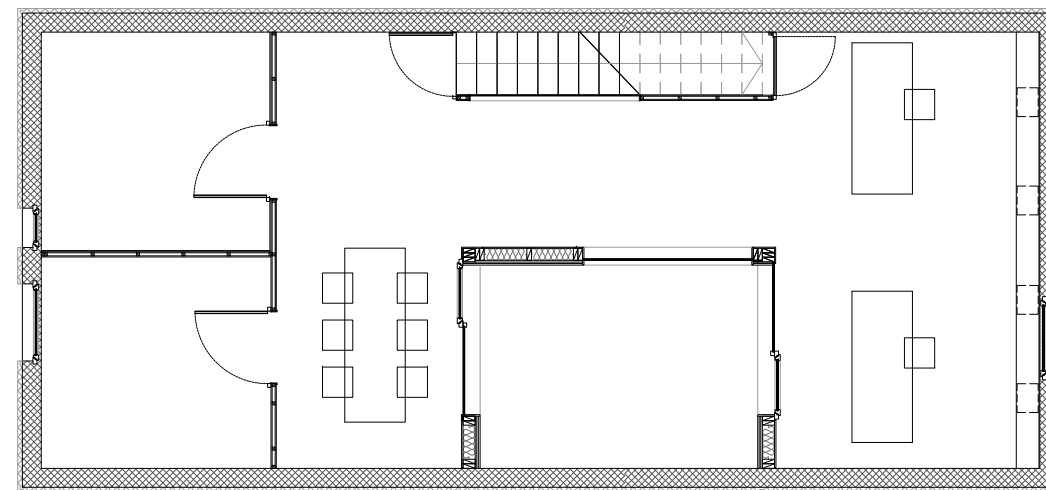
DIA ENERO SIN CALEFACCIÓN
 JANUARY DAY WITHOUT HEATING
 21 enero 2010 consumo energético calefacción
 0,0 kWh
 21st January 2010 heating consumption 0,0 kWh



ESBOZO DEL PATIO_COURTYARD SKETCH



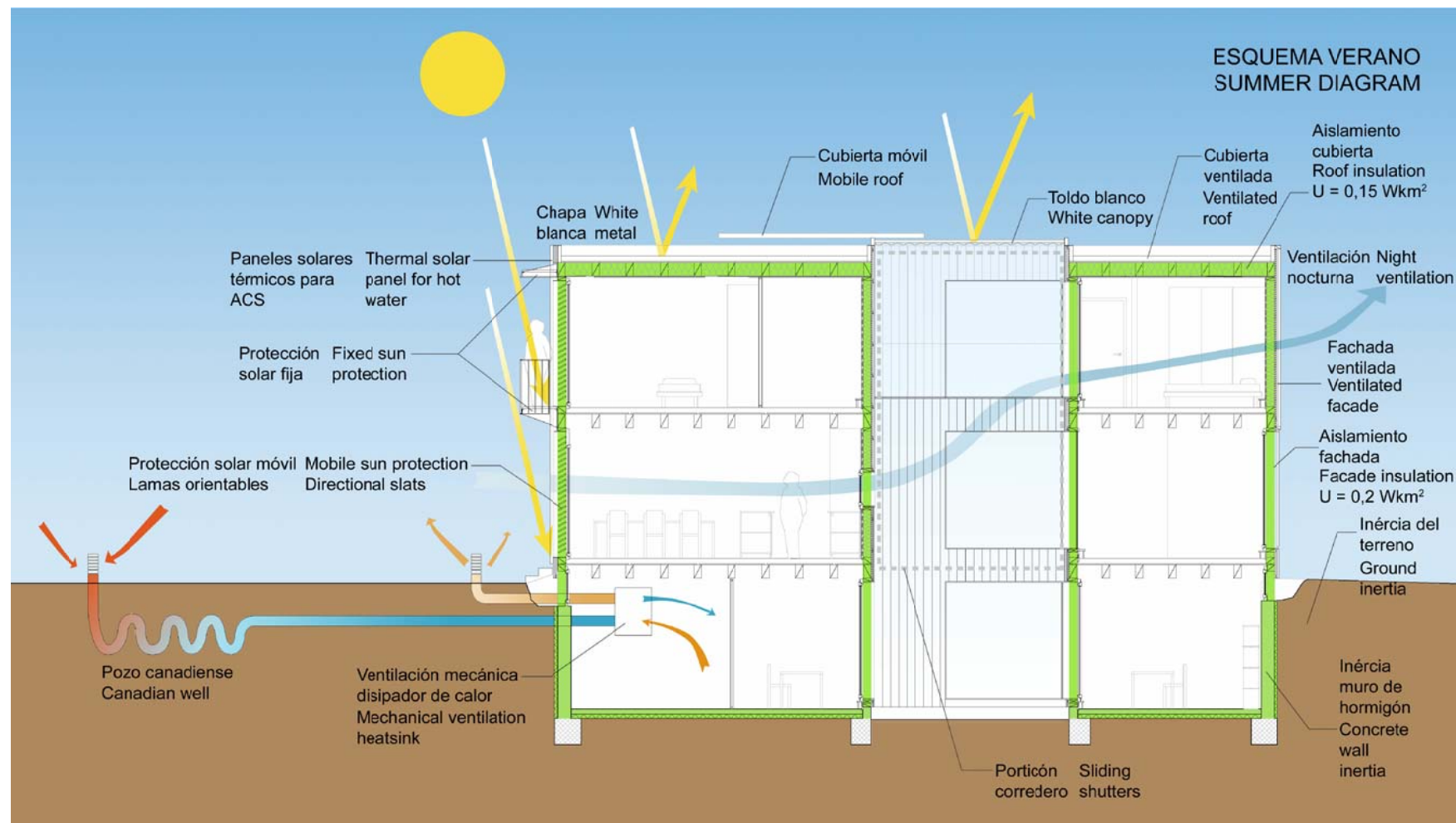
PLANTA BAJA_GROUND FLOOR



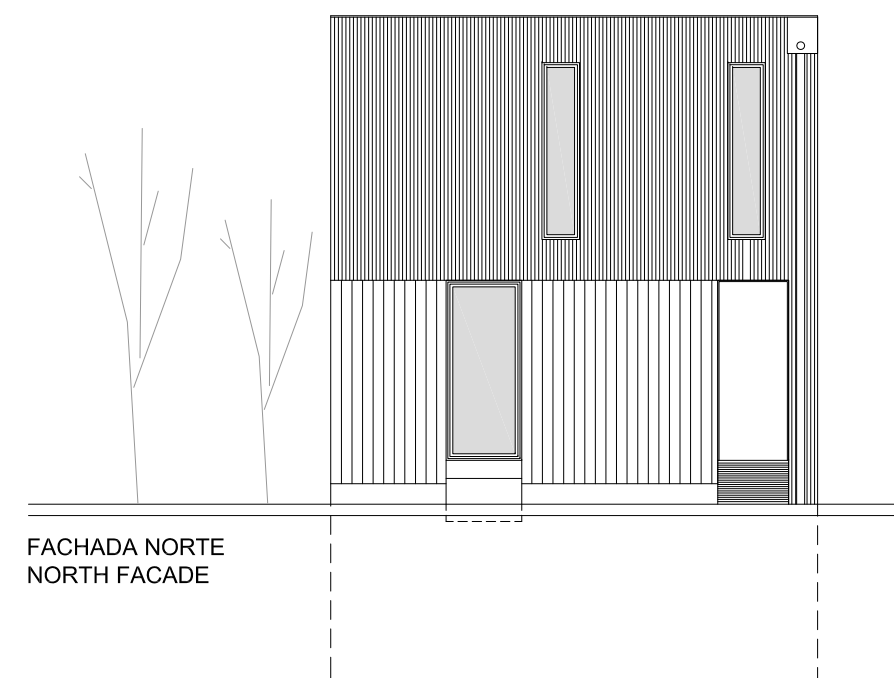
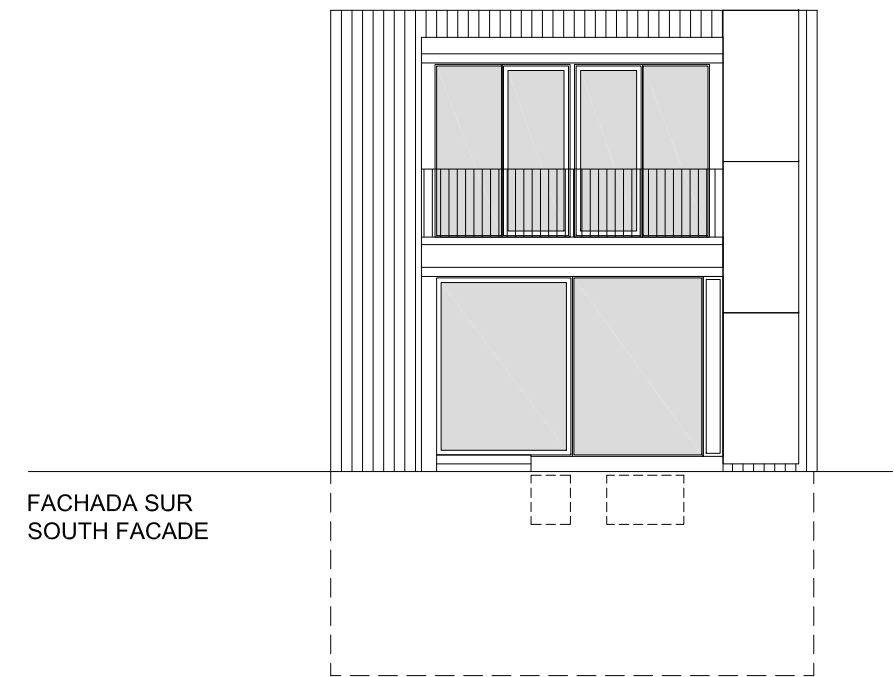
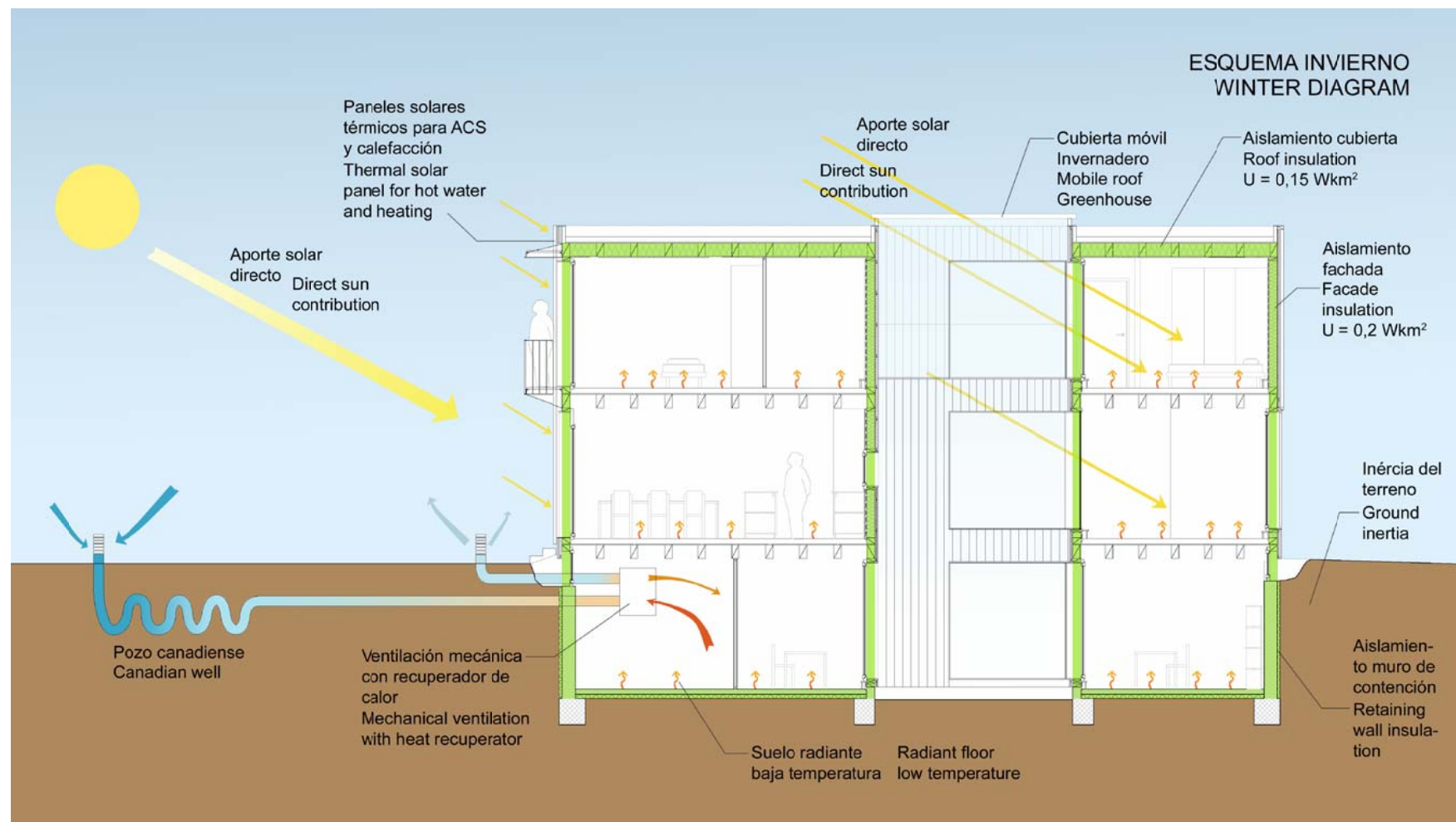
PLANTA SÓTANO_BASEMENT

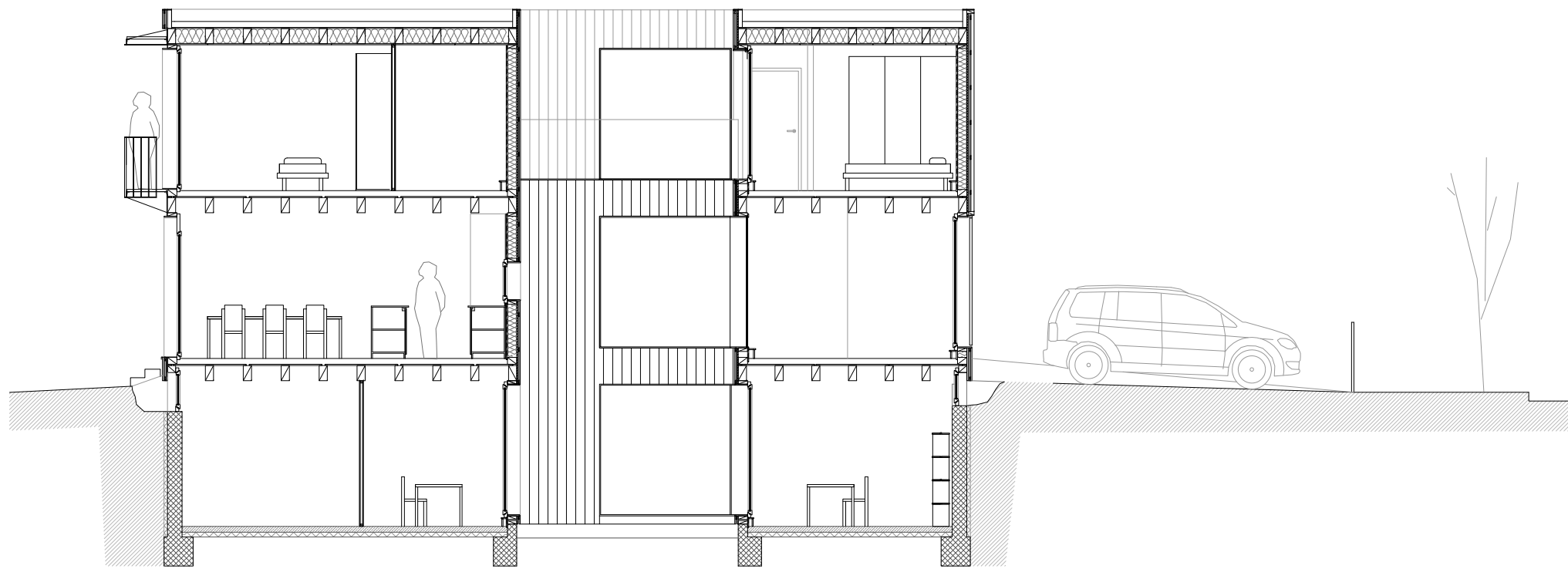


VISTA CALLE_STREET VIEW



FABRICACIÓN DE LOS PANELES
PANEL FABRICATION





SECCIÓN LONGITUDINAL
LONGITUDINAL SECTION

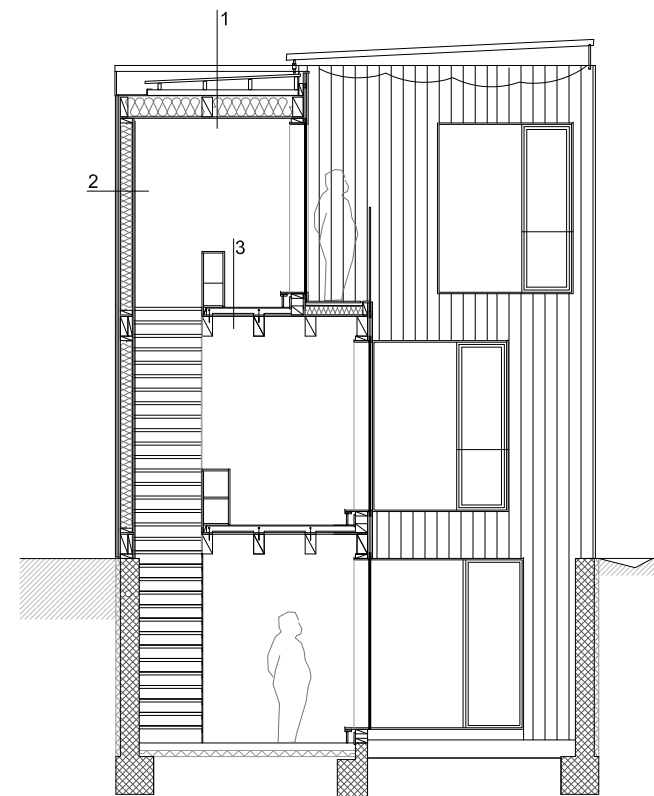
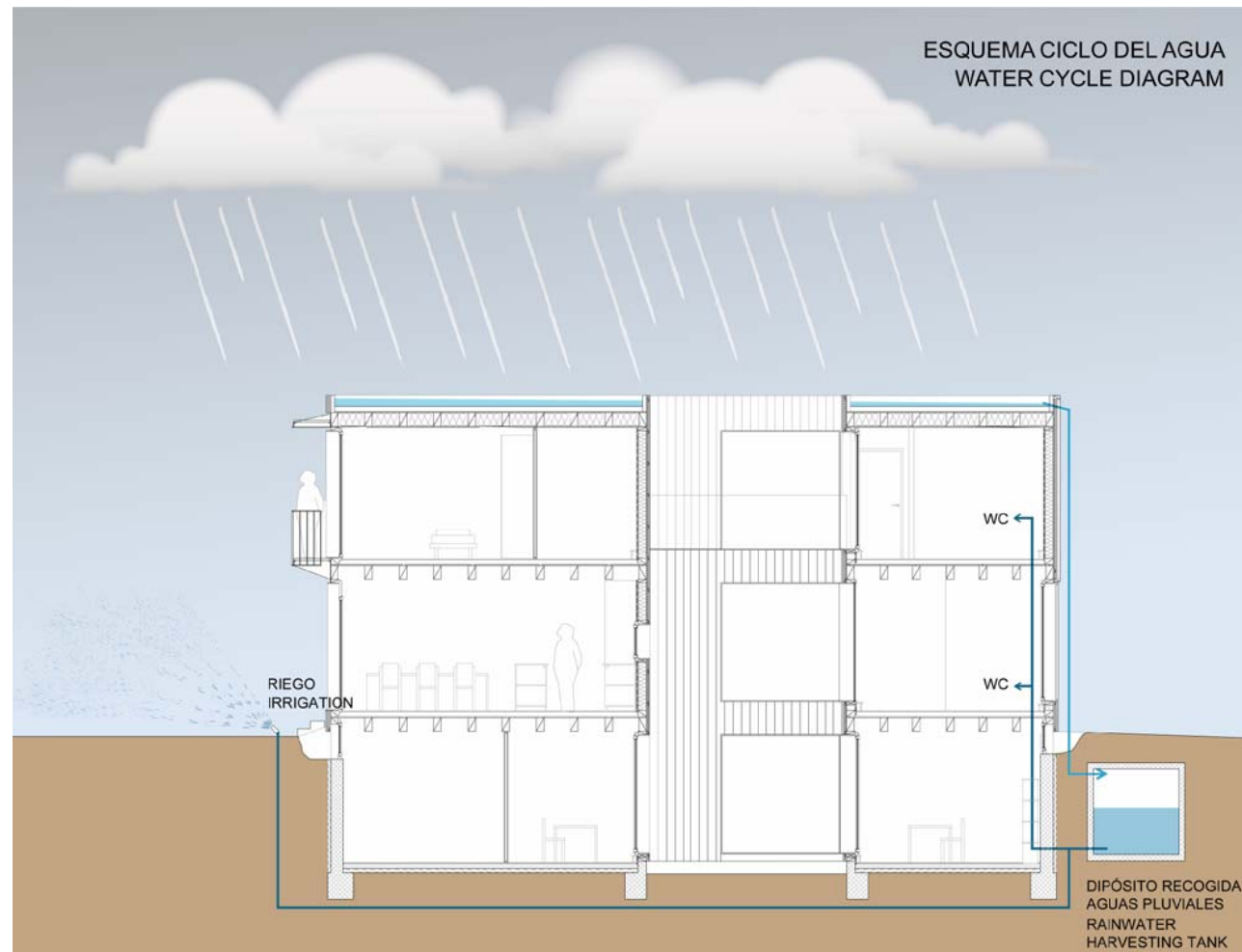


VISTA INTERIOR PATIO
COURTYARD VIEW



VISTA EXTERIOR PATIO NOCHE
COURTYARD NIGHT VIEW

ESQUEMA CICLO DEL AGUA
WATER CYCLE DIAGRAM

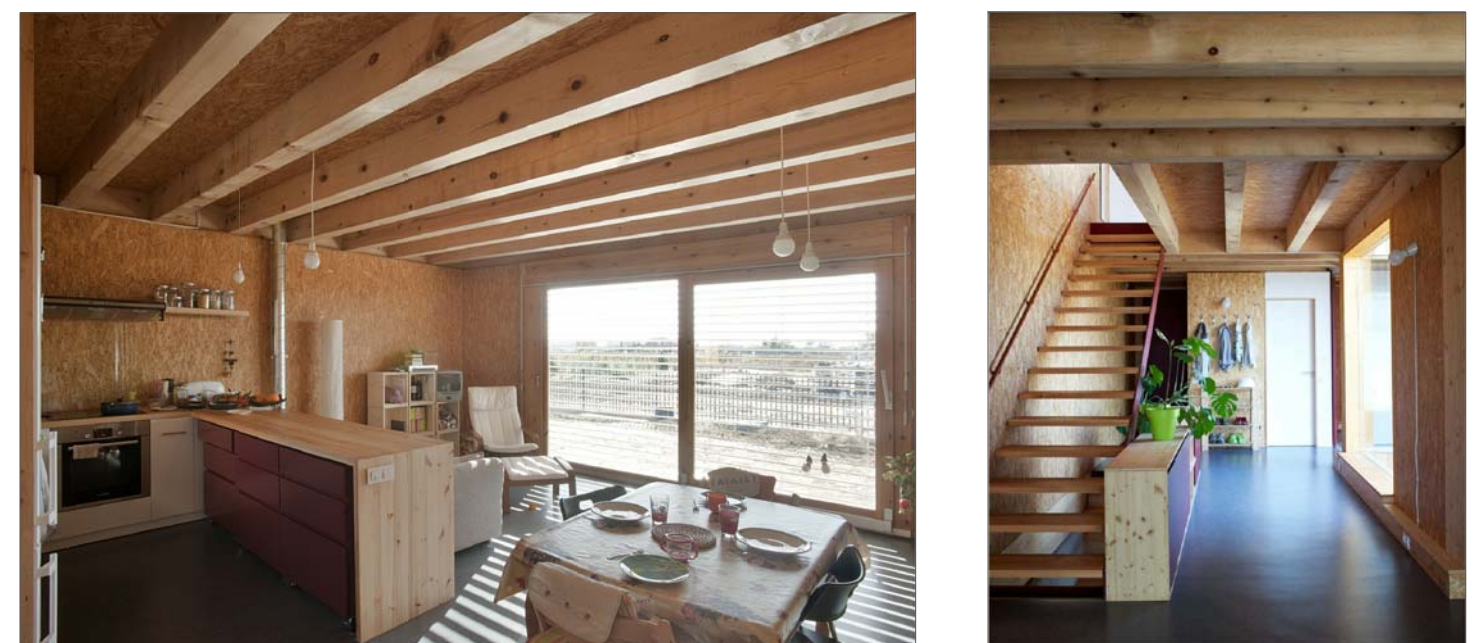


SECCIÓN TRANSVERSAL
CROSS SECTION

- | | |
|--|---|
| <p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> - CUBIERTA - CHAPA LACADA BLANCA - DOBLE RASTREL DE VENTILACIÓN - PANEL TRANSPIRABLE - AISLAMIENTO DE LANA DE OVEJA 26cm - ESTRUCTURA DE MADERA - PANEL OSB VISTO INTERIOR <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> - FACHADA - CHAPA LACADA ONDULADA O MADERA ALERCE - DOBLE RASTREL DE VENTILACIÓN - PANEL TRANSPIRABLE - AISLAMIENTO DE LANA DE OVEJA 16cm - ESTRUCTURA DE MADERA - PANEL OSB VISTO INTERIOR <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> - FORJADO INTERIOR - LINOLEUM - CHAPA COMPRESIÓN HORMIGÓN - SUELO RADIANTE - OSB VISTO POR DEBAJO - ESTRUCTURA DE VIGAS DE MADERA MACIZA | <p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> - ROOF - WHITE LACQUERED METAL - VENTILATION DOUBLE BATTEN - BREATHABLE PANEL - SHEEP'S WOOL INSULATION 26cm - WOODEN FRAMEWORK - OSB PANEL INSIDE FINISH <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> - FACADE - WAVED LACQUERED METAL OR ALERCE WOOD - VENTILATION DOUBLE BATTEN - BREATHABLE PANEL - SHEEP'S WOOL INSULATION 16cm - WOODEN FRAMEWORK - OSB PANEL INSIDE FINISH <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> - INSIDE FLOOR STRUCTURE - LINOLEUM - COMPRESSION PLATE CONCRETE - RADIANT FLOOR - OSB SEE BELOW - SOLID WOOD BEAMS STRUCTURE |
|--|---|



PROCESO CONSTRUCTIVO
WORKING PROCESS



IMAGENES OBRA ACABADA
FINISHED BUILDING IMAGES

CASA PASIVA, CON PREFABRICADOS DE MADERA I AISLANTE DE LANA DE OVEJA EN LLEIDA.

La obra que se presenta es innovadora en el **sistema constructivo**, realizado con unos elementos prefabricados de madera de gran formato que se unen a la obra en seco en poco tiempo. Estos elementos son autoportantes con una estructura interior de pilares separados entre si unos 65cm, arriostrado todo el conjunto por unos tableros de OSB lisos que en este caso ya son el acabado interior. El intersticio de la estructura esta lleno de aislante de lana de oveja a granel. En este caso el grueso de la estructura esta dimensionado en 16cm y la lana ocupa todo este espacio. Para contener el aislante, otro tablero exterior cierra este sandwich estructural. La cara exterior esta formada por una placa de fibras de madera compacta de 22mm, relativamente aislante que minimiza el puente térmico que pueda tener el entramado estructural de madera y a la vez es transpirable, de manera que permite la evacuación al exterior de la humedad, ya que en este caso el OSB encolado en la cara interior actúa como barrera de vapor, evitando así cualquier riesgo de condensación intersticial dentro del muro. Combinado con una fachada ventilada al exterior que nos ayudará a evacuar la posible humedad de transpiración del muro y mejora el funcionamiento higrométrico del conjunto del muro durante el verano.

Se estudian al detalle todas las uniones de madera para que los galces entre las diferentes capas del panel sirvan para mejorar la estanqueidad entre los diferentes paneles y queden unidos perfectamente en la obra sin dificultad. Para garantizar la estanqueidad del conjunto y de las juntas entre elementos se disponen unas bandas elásticas y se sellan las juntas con una cinta adhesiva flexo resistente. Los elementos horizontales de la estructura funcionan con el mismo sistema constructivo con diferente sección adaptada a las necesidades estructurales del elemento. La cubierta esta formada por los mismos elementos pero de 28cm de canto con un acabado exterior de chapa ventilada ligeramente inclinada. En el caso de los forjados intermedios la estructura también se monta con paneles de gran formato y en la obra se añaden unos conectores para formar un forjado mixto madera hormigón con una capa de compresión por donde trascurre el suelo radiante y aporta una cierta inercia térmica y hace más rígido el conjunto.

Este sistema constructivo requiere una gran precisión de proyecto y de construcción en el taller, ya que los diferentes elementos tendrán que encajar a la perfección en la obra. Por otra parte permite una **ejecución rápida i precisa**. Una buena planificación ha permitido solapar en el tiempo diferentes procesos constructivos, como la carpintería también de madera, se fabricó en paralelo en otro taller ya que las dimensiones de los vacíos estaban predefinidas con precisión.

El sistema constructivo y la planificación y definición de la obra permitieron **ejecutar la totalidad de la obra**, desde la limpieza del solar hasta la ocupación de sus habitantes en **5 meses**. Con la reducción de medios económicos y humanos que proporciona una ejecución rápida.

La **eficiencia energética** es uno de los valores relevantes de esta construcción. Los gruesos considerables de aislante, la utilización de una estructura de madera poco conductora, permite que con un grueso muy reducido de la fachada, unos 20cm tener 18cm de aislamiento. Esta economía de espacio fue decisiva y valorada por esta obra de crujía estrecha en una tipología de vivienda ente medianeras, aunque los vecinos aún no están.

Esta envolvente bien aislada con lana de una conductividad térmica de 0,04W/m2K, junto con el uso de dobles cristal bajo emisivo, permite tener un edificio con un coeficiente de transmisión térmica media de su envolvente próximo a los 0,2W/m2k.

Se estudia particularmente como captar al máximo la energía solar directa en invierno a partir de los condicionantes de lugar y de la normativa urbanística, junto con un sistema de ventilación con un recuperador de calor de un rendimiento del 70% y el envolvente bien aislado, permite que el consumo del edificio, anualmente este en los 10KWh/m2, por debajo de los 15 que pide el estricto estándar Pasivo Europeo. De esto resulta un coste inferior a 200€ anual de calefacción. Con esto la eficiencia energética del conjunto está ampliamente justificada. Para el confort de verano, la fachada y cubierta ventilada más el considerable grueso de aislante, permite que el calor no entre por las fachadas. En las aberturas se dispone de elementos de protección solar fijos o móviles que aseguran que no entre el sol por las superficies acristaladas. La ventilación cruzada por la noche y un pozo canadiense asociado al sistema mecánico de ventilación garantizarán el confort interior durante el verano sin necesidad de aporte de frío con energía exterior aun estando situado en Lleida.

Este sistema constructivo basado en el uso de madera y lana de oveja como aislamiento, materiales de origen orgánico, renovables al 100%, permite que sea una construcción muy **sostenible**, con una **energía gris**, o energía para fabricar los materiales **muy baja**. El proceso de preparación de la lana a nivel de emisiones de CO2 por ejemplo es 10 veces inferior a un poliestireno. El **balance de CO2** de emisiones de todo el edificio es **neutro**, ya que la madera almacena proporcionalmente la misma cantidad de CO2 que se ha generado para obtener los otros materiales constructivos y su puesta en obra.

La construcción en seco permite un gran ahorro de consumo de agua en todo el proceso constructivo y evita la contaminación de esta. Este sistema constructivo prefabricado, permite reducir los residuos en la obra, ya que no hay restos de material y las instalaciones son vistas o en canales desmontables no empotradas.

El proceso de deconstrucción o desmontaje, es igual que el de montaje pero a la inversa. De manera que podríamos hasta reutilizar los paneles enteros o sus elementos por partes ya que están unidos en seco mecánicamente y se puede desmontar sin alterar los materiales. Esta reversibilidad del sistema constructivo, se suma a la posibilidad de reutilizar la madera como elemento estructural, o **reciclado** como materia prima para otros materiales derivados de la madera o hasta como **energía de biomasa** en última instancia.

Este sistema constructivo, muy poco habitual en nuestro entorno, es flexible y adaptable a muchos otros usos, tipologías y formatos de edificios. Se pueden construir 4 plantas de altura con facilidad, económicamente es competitivo, de ejecución rápida, de bajo impacto ambiental y muy económico de mantenimiento debido a su bajo consumo de utilización. Utiliza materiales propios de nuestro país con tecnología poco sofisticada y al alcance de nuestra sociedad.

Esta construcción se adapta y contribuye a hacer realidad las ambiciosas directrices y previsiones europeas a medio plazo de reducción drástica de emisiones de los edificios y de ahorro de energía.

Aquí presentamos una opción fácil y asequible para poder hacer realidad estos objetivos de eficiencia energética y ahorro de recursos a nivel global.