

DOS CASAS DE
TURISMO RURAL,
CON ESTRUCTURA
CLT, BAJO EL
ESTÁNDAR
PASSIVHAUS EN
IBERO, NAVARRA

IÑAKI ARCHANCO MANCHO. BOA ARQUITECTOS

Comienza la obra: la demolición (mayo 2015)

Tras un laborioso proceso de redacción del proyecto, y una mucho más compleja tramitación para obtener la licencia, en mayo de 2015 comienza la obra. Tres viviendas en XXXX (norte, este, sur).

La empresa en la que el Estudio confía para el grueso de la obra fue Pablo García Hijos. Sin embargo parte de los capítulos de mayor incidencia en la obtención del certificado Passivhaus se contrataron directamente.

El proceso de derribo de la “vivienda este” fue de gran complejidad: hubo que cimentar y elevar en el interior de la vivienda cuatro pilares metálicos para soportar la viga de cumbrera del edificio y otros tres para soportar la viga metálica del faldón oeste.

Posteriormente se pudo proceder a derribar el interior del edificio hasta dejarlo vacío.

La envolvente térmica (mayo 2015)

Una de las claves de los edificios Passivhaus es la completa continuidad del aislamiento en los mismos. Esto conlleva el aislar bajo las soleras (algo habitual) y en algunos casos, incluso bajo la cimentación.

En la “vivienda este” se ha colocado bajo la solera y zapatas corridas un aislamiento POREXTER-PLUS® HIDROFUGO de NEOPOR (by Basf) de 14 cm con una conductividad térmica de 0,031 W/mK. El aislamiento sube por el borde de la solera y rodea los pilares metálicos.

Primera modificación: insuflado de las medianeras (mayo 2015)

En proyecto se había planteado colocar un aislamiento de manta de fibra de madera GUTEX (BIOHAUS GOIERRI) en la cara interior de la fachada de piedra y las medianerías de la “casa este”. Sin embargo tras ejecutar los derribos se concluyó que la irregularidad de los mismos haría imposible la continuidad del aislamiento. La empresa ZULZIRI, junto con BOA ARQUITECTOS analizaron la situación y optaron por no dar estanqueidad del edificio a un lucido de yeso sobre los muros de piedra sino rasearlos y colocar “costillas” verticales de madera cada 60 cm, y fijar sobre ellas una lámina estanca rellenando los huecos con fibra de madera insuflada.

En las medianerías se ejecutó esta solución antes de tener la estructura de suelos de los

pisos; se empleo fibra de madera GUTEX y una lámina INTELLO PLUS de PROCLIMA. Se rasearon los muros, se fijaron las “costillas” de madera con escuadras rellenando el espacio con la mencionada placa de GUTEX, se fijó la lámina con rastreles y se insufló el interior de los huecos resultantes.

Cimentación de casa norte (mayo 2015)

La cimentación de la “casa norte” es una losa de hormigón armado de 35 cm, y 60 cm bajo los pilares de hormigón.

Tras la excavación se regularizó la base con todouno y sobre éste se colocó, al igual que bajo las zapatas corridas de la “casa este”, una placa de 14 cm de POREXTER-PLUS® HIDROFUGO de NEOPOR (de BASF). En este caso la placa no se colocó bajo toda la losa: en la parte donde irá el garaje se realizó la losa directamente sobre el todouno. Pero para que la discontinuidad del aislamiento en ese punto fuera lo menor posible el aislamiento se prolongó 80 cm bajo la losa en la zona del garaje.

Estructura de CLT (junio 2015)

En la “casa este” la estructura interior se planteó con muros de carga y losas de madera contralaminada CLT. La estructura de madera fue diseñada por MADERGIA utilizando tableros de STORA ENSO. Es un sistema estructural bastante extendido por Europa, pero no muy habitual en España.

Sobre el aislamiento colocado en el suelo se ejecutaron las zapatas corridas para soportar los muros de carga, y la solera para soportar el pavimento de planta baja.

Sobre esta base de hormigón se levantaron los muros de CLT, la losa de suelo de planta primera, las paredes de planta primera y el techo de planta primera. Los tabiques de planta segunda son de cartón-yeso pues no son estructurales.

La colocación de los muros y losas corrió a cargo de MADERGIA. El proceso fue complicado debido a las preexistencias: muros de fachada, cubierta y pilares metálicos.

Insuflado de fibra de madera en la cubierta (junio, 2015)

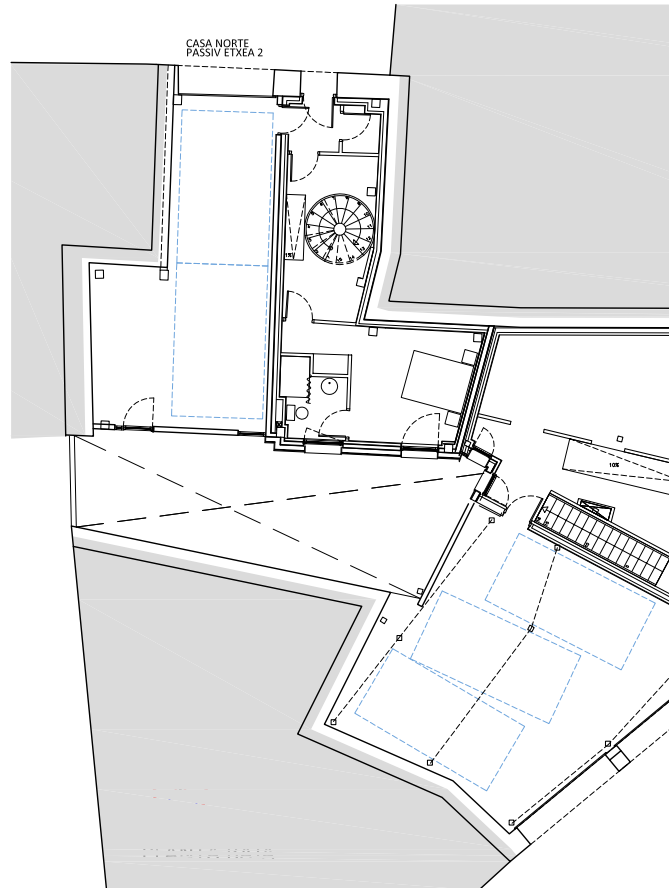
Al igual que en las medianerías se aisló la cubierta de la “casa este” por el interior.

El espesor de aislamiento lo determinaron los arquitectos con ayuda del programa PHPP del Passivhaus Institute, herramienta con la que

Demolición



Envolvente térmica



Plantas



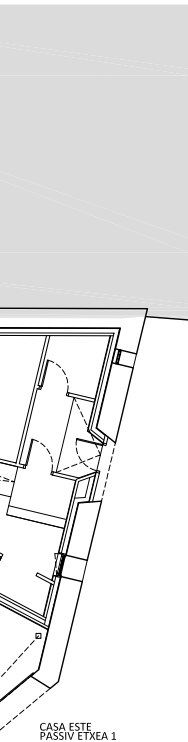
Cimentación casa norte



Aislamiento de la medianera



Estructura de madera contralaminada



CASA ESTE
PASSIV ETXEA 1

se calculan los edificios que se van a certificar. El programa permite a los diseñadores modificar los parámetros hasta cumplir los requerimientos del certificador.

En este caso se determinó que era necesario un aislamiento de fibra de madera insuflada (con $\lambda=0,039$ W/mK) de 32 cm.

Para poder insuflar la fibra se volvieron a usar "costillas" de madera de 14 cm fijadas a las viguetas de hormigón existentes, se fijó una lámina de estanqueidad encintada en sus juntas y se han colocado rastreles de madera perpendicularmente para aguantar la presión del material insuflado; finalmente se ha insuflado la fibra en el interior.

La lámina de estanqueidad es majpell de SIGA, que distribuye ONHAUS.

Estructura de hormigón (junio-julio 2015)

En la "casa norte" la estructura es "convencional" a base de pilares y vigas de hormigón, y forjados de viguetas pretensadas, bovedillas de hormigón aligerado y capa de compresión de hormigón armado.

El objetivo es estar si con sistemas habituales se es capaz de hacer edificios Passivhaus.

La irregular geometría del edificio supone un plazo más largo de ejecución de los forjados. Hacia finales de julio la estructura de hormigón está casi acabada.

Aislamiento de fachada de piedra "casa este" (agosto 2015)

Durante el mes de agosto se realizó la envolvente de las fachadas de piedra de la "casa este" con montantes verticales de madera fijadas al muro de piedra raseado, lámina de estanqueidad atornillada a estos y rastreles horizontales de madera.

La insistencia en "envolver" todo el interior del edificio con una lámina de estanqueidad trata de evitar las infiltraciones de aire. En la construcción habitual en España no se ha hecho ningún esfuerzo en reducir estas infiltraciones; incluso elementos solo utilizados aquí, como las cajas de persianas (que obedecen a la obligatoriedad de sistemas de oscurecimiento exteriores), hacen muy difícil reducirlos. Esta falta de estanqueidad supone un gran incremento en las demandas de calefacción.

Esta ha sido una de las cuestiones más complejas a resolver. Inicialmente BOA ecoarquitectos contó con el asesoramiento de Micheel

Wassouf de ENERGIEHAUS. La estanqueidad en la "casa este" corrió a cargo de ZULZIRI.

Tabiquería cartón-yeso (agosto 2015)

Se empieza a ejecutar la tabiquería "secundaria" de la "casa este", que no tiene función resistente. Consiste en el habitual sistema de perfilaría ligera de acero galvanizado y placas de cartón-yeso pero en este caso el aislamiento interior es manta de fibra de madera GUTEX. La dificultad de la ejecución de esta tabiquería ha estado en el encuentro de la perfilaría con las láminas de estanqueidad.

Los canales superiores de los tabiques de la segunda planta se han atornillado a los rastreles que fijaban la lámina en la cubierta y se han tenido que utilizar tornillos algo menores para evitar que pincharan la lámina.

Los bordes de los perfiles que quedaban contra las láminas se han tenido que "forrar" con bandas de neopreno para evitar que sus cantos perforaran las mismas.

Los montantes verticales no se podían fijar contra las láminas y se han atornillado a los rastreles.

Fachadas ladrillo "casa norte" (agosto 2015)

Durante el mes de agosto se fueron levantando las hojas de ladrillo de fachadas y medianerías de la "casa norte".

Se decidió colocar el aislamiento de esta casa por el exterior haciendo una fachada SATE al norte y una fachada ventilada al sur soportadas ambas sobre la hoja de ladrillo. La fachada norte de la "casa norte" se resolvió con un SATE de GUTEX (distribuido por BIOHAUS GOIERRI), de 14 cm de espesor.

Sobre el levante de ladrillo perforado se raseó con mortero hidrófugo que tuvo que ser corregido posteriormente para lograr la necesaria planeidad requerida para la fijación de las placas de fibra de madera.

La ejecución del SATE corrió a cargo de Construcciones Itxasure.

La colocación se realiza sobre un perfil de aluminio inferior, fijándolas con tetones de plástico al soporte.

Sobre la fibra se ejecuta un primer raseo de mortero con malla de fibra. Sobre este se aplica una pintura y un segundo raseo definitivo que se acaba con una pintura del propio sistema THERMOWALL de GUTEX.

También en la "casa norte" se realizó un tras-

Aislamiento de la cubierta y fachada de piedra



Fijación de las ventanas



Ensayo blower-door

dosado con una perfilaría de 70 mm, manta de 8 cm de espesor de GUTEX y cierre con placa de cartón-yeso.

Ventilación mecánica y ensayos previos (septiembre 2015)

Un edificio Passivhaus no tiene una instalación de calefacción al uso: la “climatización” del edificio se produce aprovechando el sistema de renovación de aire para interponer en el mismo un recuperador de calor que logra que las pérdidas en la ventilación sean mínimas. El proyecto de la instalación de ventilación con recuperador corrió a cargo de PROGETIC con recuperadores y conductos de la casa ZEHNDER, con un rendimiento del 90%.

Conseguir un alto nivel de estanqueidad es fundamental para el correcto funcionamiento de una vivienda pasiva. Además el Instituto exige unos niveles mínimos para poder certificar un edificio.

Dado que se trataba de la primera experiencia de los arquitectos y debido a la complejidad de las soluciones en la “vivienda este” existía una cierta incertidumbre con respecto a ese nivel de estanqueidad por lo que desde ONHAUS, empresa que suministró las láminas de estanqueidad y cintas de sellado, ofrecieron su equipo BLOWER-DOOR para hacer un primer ensayo en la “Vivienda este”. En este primer ensayo se detectaron fallos en sellados de varias láminas y en la zona de pilares metálicos que atraviesan.

Tras solucionar estos puntos por medio de láminas fijadas con cintas a los paramentos que rodeaban, ONHAUS se realizó un segundo ensayo con nuevas mejoras.

A finales de octubre se realizó el primer blower-door “oficial” de las dos viviendas con resultado positivo.

Carpintería exterior

Las ventanas, y puertas, son otro elemento clave en un edificio Passivhaus. Las características térmicas de la carpintería tienen que ser elevadas y también las de los vidrios e incluso las de los separadores de los vidrios (se produce un puente térmico longitudinal en el encuentro del marco con los vidrios).

Para la obra se ha recurrido a una empresa con experiencia en las carpinterías para viviendas de bajo consumo energético y en la colocación de las mismas. Se trata de Carpintería Llodiana y de su carpintería de madera

Ventaclim.

Por último la colocación es un factor imprescindible: la unión entre la carpintería y la parte ciega del cerramiento no deben presentar discontinuidades que permitan las infiltraciones de aire. Para ello se recurre a cintas estancas que se han fijado a la carpintería y a los paramentos.

Suelos casa norte (enero 2016)

Durante el final del 2015 y las primeras semanas de enero se colocó el aislamiento en los suelos de la casa norte con criterio similar al empleado en la casa este: en los espacios que dan sobre el terreno se han colocado placas de XPS. En la zona más próxima al patio se han empleado placas de 50 mm, sobre un recocado de ladrillos.

Entre el recocado y los paramentos verticales se colocó un aislamiento (de 14 cm de EPS o 16 cm de fibra de madera) para minimizar los puentes térmicos.

En planta primera, en los espacios que dan sobre el garaje (espacio exterior a la envolvente térmica), se colocó un enrastrelado de pino y, entre ellos, placa de XPS de 40 mm.

Los pavimentos de madera de las viviendas han consistido en tableros contrachapados de abedul de 22 mm colocados sobre los rastreles de pino hidrofugado.

Carpintería interior (enero 2016)

En enero de 2016 se colocaron puertas y se pintaron los pisos. Para las paredes se ha optado por una laca al agua, por ser de más fácil limpieza.

En abril se finalizaron las obras y ya podemos decir que se acaban de abrir las dos primeras casas rurales construidas de acuerdo al estándar passivhaus en España. En un caso el certificado ENERPHIT y en el otro el PASSIVHAUS. Una casa rural, que se pueda alquilar para cortas estancias, es una opción óptima para conocer el estándar: las casas van a permitir que muchas personas conozcan y experimenten en un edificio de bajo consumo energético, y todo nuestro esfuerzo se ha dirigido a que esa experiencia sea lo más completa posible. La web de las casas es:

<http://www.passivescape.com/>

Se ha podido seguir el proceso de construcción de las casas (o podéis conocerlo ahora) en el blog: <http://www.sugeahome.com/>

ARQUITECTURA

