

20/09/22

Proyecto INNOCOND:

Desarrollo de materiales sostenibles innovadores para mejorar el aislamiento térmico en construcción

Coordinador del proyecto y contacto: Miguel Ángel Abián
mabian@aidimme.es

Newsletter # 3-2021/22

Difusión de proyectos

En este proyecto de I+D se han investigado y desarrollado, en estrecha cooperación con empresas y entidades valencianas, materiales innovadores renovables y reciclables, de alto aislamiento térmico, alta resistencia mecánica y densidad media o baja.

Ha concluido el proyecto de I+D en cooperación con empresas **INNOCOND** (Desarrollo de materiales sostenibles innovadores para mejorar el aislamiento térmico en construcción). El proyecto está financiando por el **IVACE** (Instituto Valenciano de Competitividad Empresarial) y está también cofinanciado por el Programa Operativo **FEDER** de la Comunidad Valenciana 2021-2027.

El objetivo general del proyecto ha consistido en investigar y desarrollar **materiales innovadores renovables y reciclables, de alto aislamiento térmico, alta resistencia mecánica y baja densidad**, destinados a la rehabilitación y a la construcción (tanto tradicional como bioconstrucción, construcción pasiva y construcción bioclimática).

INNOCOND se ha dirigido al sector de la construcción y rehabilitación, a empresas de 1ª y 2ª transformación de la madera, a estudios de arquitectura e ingeniería para construcción y estructuras y, por último, a empresas de software. Las cuatro empresas cooperadoras del proyecto han sido INCOFUSTA, IPYME, LASAR MANAGEMENT y SERPA SOLUCIONES Y GESTIÓN.

Basándose en requisitos técnicos, normativos y medioambientales que se determinaron en el proyecto, se decidió que los materiales innovadores aislantes y de uso estructural idóneos para el proyecto eran **tableros/paneles multicapa (contrachapados y contralaminados) compuestos por madera (pino silvestre y paulownia) y por un material lignocelulósico desarrollado específicamente para el proyecto.**

La combinación de esas materias primas resulta innovadora y permite desarrollar tableros/paneles de alto valor añadido. Además, los nuevos materiales son totalmente adecuados para la **construcción modular y la construcción prefabricada**, tendencias arquitectónicas cada vez más relevantes en todo el mundo.

El material lignocelulósico desarrollado para el proyecto procede de residuos industriales, por lo que **se valoriza un residuo**, que es uno de los objetivos de la **economía circular**. Tanto la madera como el material lignocelulósico proceden de la Comunitat Valenciana.

A continuación se exponen los principales resultados obtenidos en la última etapa del proyecto.

Desarrollo del nuevo material lignocelulósico para los materiales innovadores aislantes y de uso estructural

El primer paso para desarrollar los nuevos tableros/paneles multicapa consistió en desarrollar un material lignocelulósico específico para el proyecto.

Como base inicial para el nuevo material lignocelulósico de INNOCOND se partió de un material de la empresa valenciana FERRO COVERLINK, ubicada en Onda (Castellón), que ha suministrado a AIDIMME desinteresadamente todo el material lignocelulósico utilizado en el proyecto, pues lo consideran de gran interés para su actividad y para el sector de la construcción/rehabilitación.

A partir del material de FERRO COVERLINK, se propusieron y desarrollaron en el proyecto numerosas formulaciones para el nuevo material lignocelulósico, con cambios sustanciales respecto al material original, hasta llegar a una con las propiedades adecuadas respecto a adherencia, solidez, viscosidad, etc.

Cada una de las formulaciones del nuevo material lignocelulósico (NML) se probó inicialmente con muestras pequeñas (20x20, 30x30 y 50x50 cm) de madera de pino silvestre (*Pinus silvestris*) y de paulownia (clon COTEVISA 2). Para ello se colocó el NML sobre la madera, se colocó encima de él otra madera, y se dejó secar naturalmente (1-2 semanas) o en estufa (2-3 horas + 3 horas de enfriamiento). Se utilizaron distintos espesores para el NML (3, 5 y 6 mm).



Imagen 1. Ejemplo del nuevo material lignocelulósico (NML) sobre una muestra pequeña de pino silvestre. El espesor del NML es de 5 mm; el del pino, 18 mm.



Imagen 2. Ejemplo del nuevo material lignocelulósico (NML) entre dos muestras pequeñas de pino silvestre. El espesor del NML es de 5 mm; el del pino, 18 mm. En esta prueba inicial, el secado fue en estufa a 50°C y la presión se ejerció mediante gatos.



Imagen 3. Ejemplo de muestra de madera-nuevo material lignocelulósico-madera, después de aserrarla (formulación final del NML y madera de paulownia). El aserrado no disgrega el NML seco ni arranca trozos de él; es un corte muy limpio. La adhesión del NML, una vez seco, a la madera es correcta y su espesor es uniforme.

Desarrollo de los prototipos de los materiales innovadores aislantes y de uso estructural

Para el desarrollo de los prototipos de materiales de INNOCOND se usaron chapas y tableros alistonados de pino silvestre y paulownia de origen autóctono, suministrados por empresas valencianas según las especificaciones de AIDIMME en cuanto a calidades, secciones, tamaños y contenido en humedad.

AIDIMME realizó también los despieces de las chapas y tableros alistonados, teniendo en cuenta las dimensiones que se necesitarían más adelante para determinar las propiedades mecánicas y térmicas de los prototipos.

Las chapas y los tableros alistonados de paulownia corresponden al clon estéril COTEVISA 2, desarrollado por la empresa valenciana COTEVISA y que está adaptado a las condiciones mediterráneas.

Se usó también el nuevo material lignocelulósico, que como se ha explicado antes fue proporcionado en su totalidad desinteresadamente por la empresa valenciana FERRO COVERLINK.

Para que los prototipos cubran la mayor cantidad de usos posibles en construcción y rehabilitación se decidió que tuvieran principalmente las siguientes configuraciones (NML denota "Nuevo material lignocelulósico"):

- a) Tablero contrachapado de pino y NML de 11 mm
- b) Tablero contralaminado de pino y NML de 66 mm
- c) Tablero contrachapado de paulownia y NML de 18 mm

- d) Tablero contralaminado de paulownia y NML de 66 mm

No obstante, se desarrollaron también algunos prototipos con otras configuraciones y espesores de NML.

El proceso de fabricación de los prototipos, que no se detalla en esta circular, consta de varias etapas que deben realizarse en un orden fijado.



Imagen 4. Ejemplo de uno de los prototipos finales (contralaminado de 5 capas con pino y el nuevo material lignocelulósico).



Imagen 5. Ejemplo de dos de los prototipos finales (contralaminado de 5 capas con paulownia y el nuevo material lignocelulósico)

Caracterización técnica de los materiales innovadores desarrollados

Se realizaron ensayos mecánicos en los prototipos desarrollados (resistencia a flexión, resistencia a cortante y tracción perpendicular a las caras) a fin de caracterizarlos. **Los resultados obtenidos permiten considerarlos tableros autoportantes y estructurales.**

Por ejemplo, en los ensayos de resistencia a cortante y de tracción perpendicular a las caras, se obtuvieron **valores máximos altos** (50 Newtons en el caso de la resistencia a cortante y $0,44 \text{ N/mm}^2$ en el caso de la tracción perpendicular a las caras).



Imagen 6. Ensayo mecánico de tracción perpendicular a las caras en un prototipo de los materiales innovadores desarrollados en INNOCOND.



Imagen 7. Ensayo mecánico a cortante en un prototipo de los materiales innovadores desarrollados en INNOCOND.

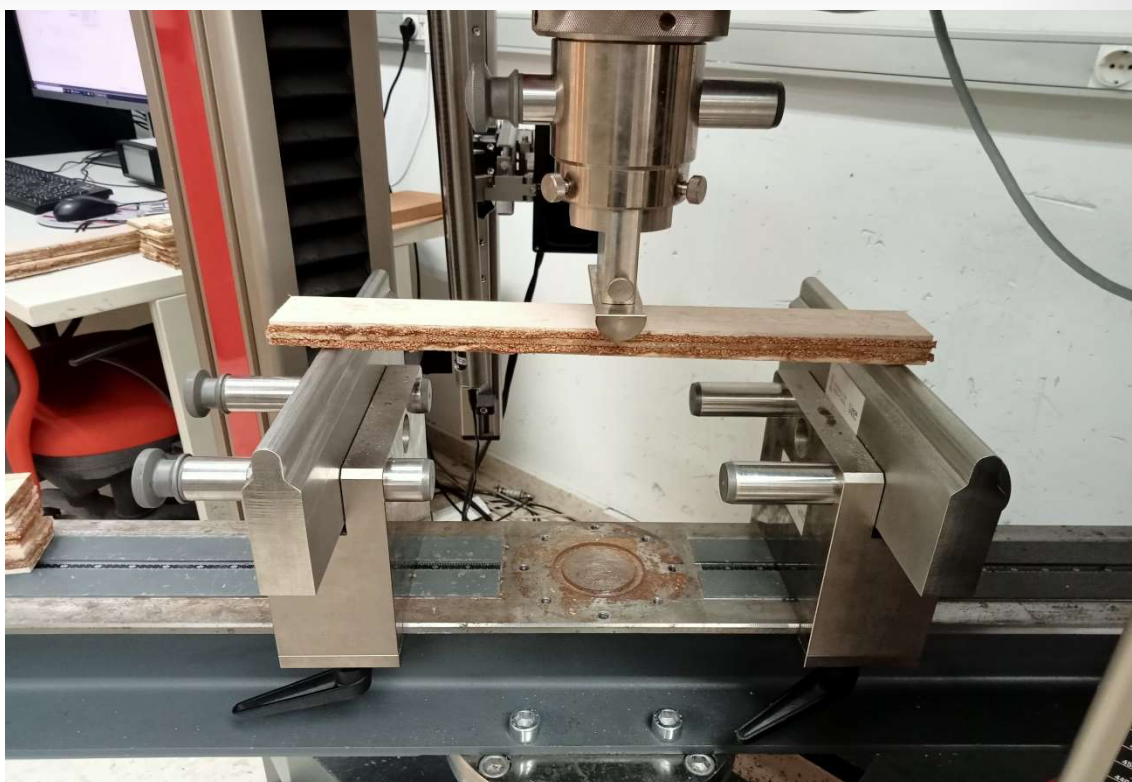


Imagen 8. Ensayo mecánico a flexión en un prototipo de los materiales innovadores desarrollados en INNOCOND.

Los prototipos se caracterizaron también térmicamente, y para ello se determinó su conductividad térmica mediante la norma **UNE EN 12667** (*Determinación de la resistencia térmica por el método de la placa caliente guardada y el método del medidor de flujo de calor. Productos de alta y media resistencia térmica*), que es la usada en construcción.

A modo de ejemplo, la siguiente gráfica muestra los resultados de la conductividad térmica (valor medio de las muestras) para el intervalo de 0 a 50°C en el caso del tablero contralaminado de 66 mm de espesor, compuesto por madera de paulownia y por el nuevo material lignocelulósico. **Este tablero es aislante en todo el rango de medida** (se considera material aislante aquel con una conductividad térmica igual o inferior a 0,10 W/mK).

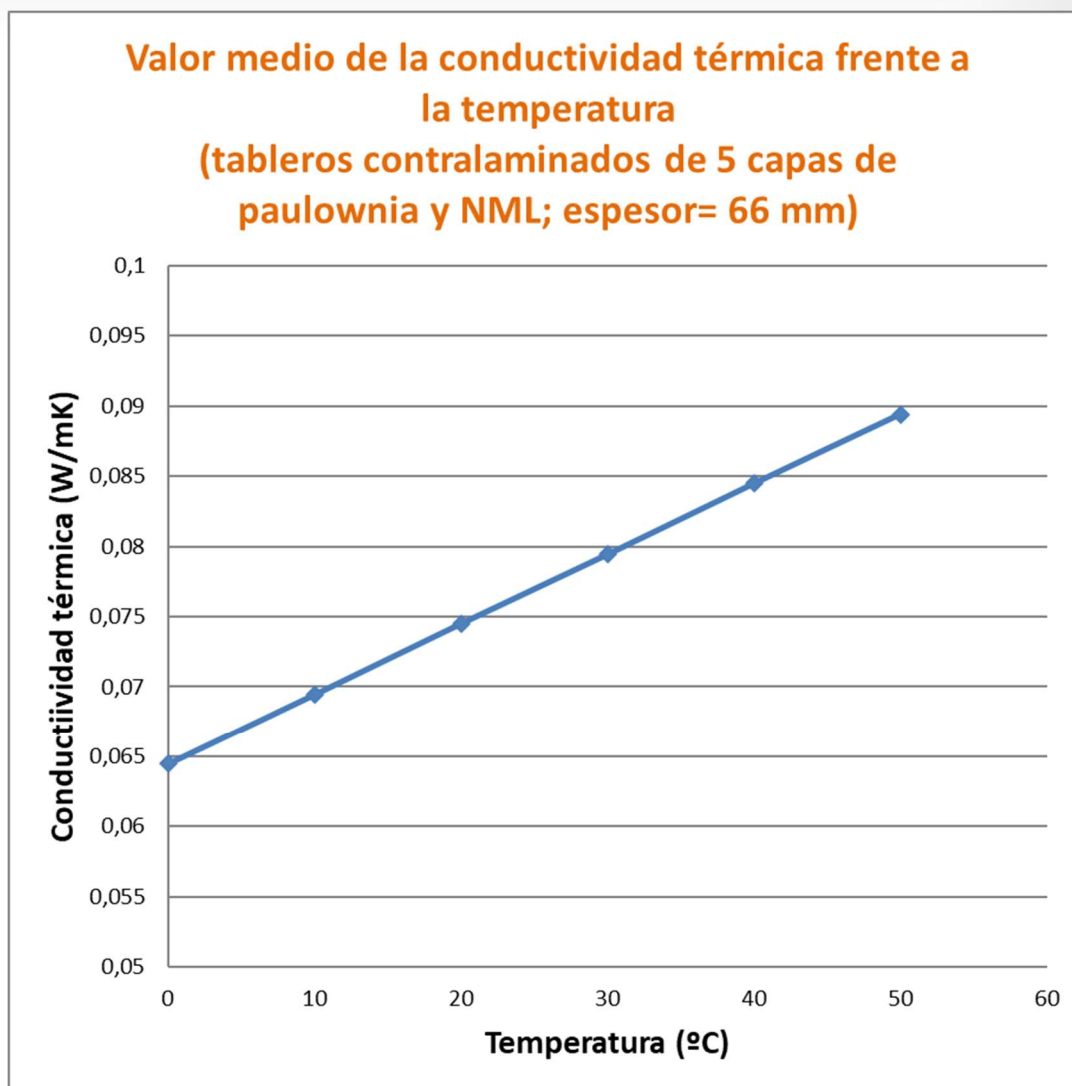


Imagen 9. Valor medio de la conductividad térmica frente a la temperatura para los tableros contralaminados de paulownia y el nuevo material lignocelulósico (espesor=66 mm).

Guía de aplicación de los nuevos materiales para conseguir edificios de consumo casi nulo

Se elaboró una guía en la que se proponen y explican varios posibles usos para aplicar en construcción los materiales desarrollados en el proyecto, a fin de conseguir **edificios de consumo energético casi nulo** (EECN, o nZEB en inglés). Los usos se ejemplifican con imágenes.

En concreto, los usos propuestos son los siguientes:

- Muro de partición interior (tabique interior)
- Revestimiento interior de fachada
- Falso techo para cubiertas y panel aislante para cubiertas inclinadas bajo tejas
- Puertas y ventanas
- Parqué interior, parqué exterior y suelo de terrazas techadas

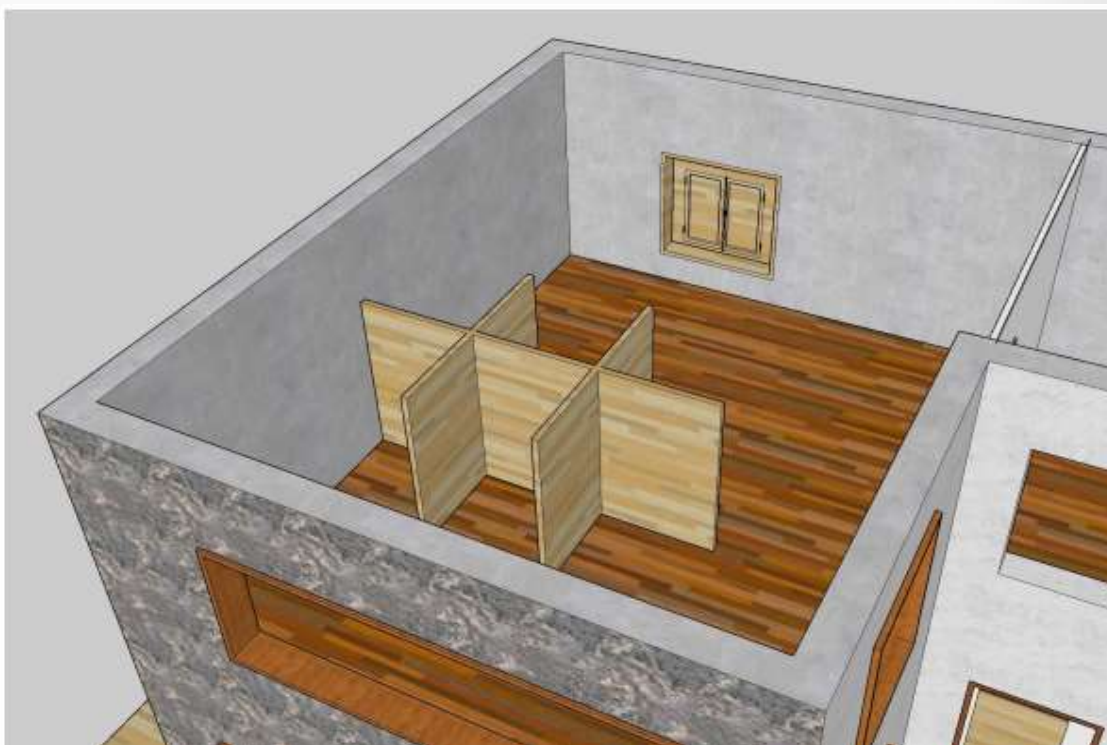


Imagen 10. Ejemplo de una de las imágenes de la guía desarrollada en el proyecto: ilustración 3D del uso de los paneles prefabricados de INNOCOND como tabiques de división interior para separar cubículos en oficinas.



Imagen 11. Ejemplo de otra de las imágenes de la guía desarrollada en el proyecto: ilustración 3D del uso de los paneles prefabricados de INNOCOND como revestimiento interior de fachada.

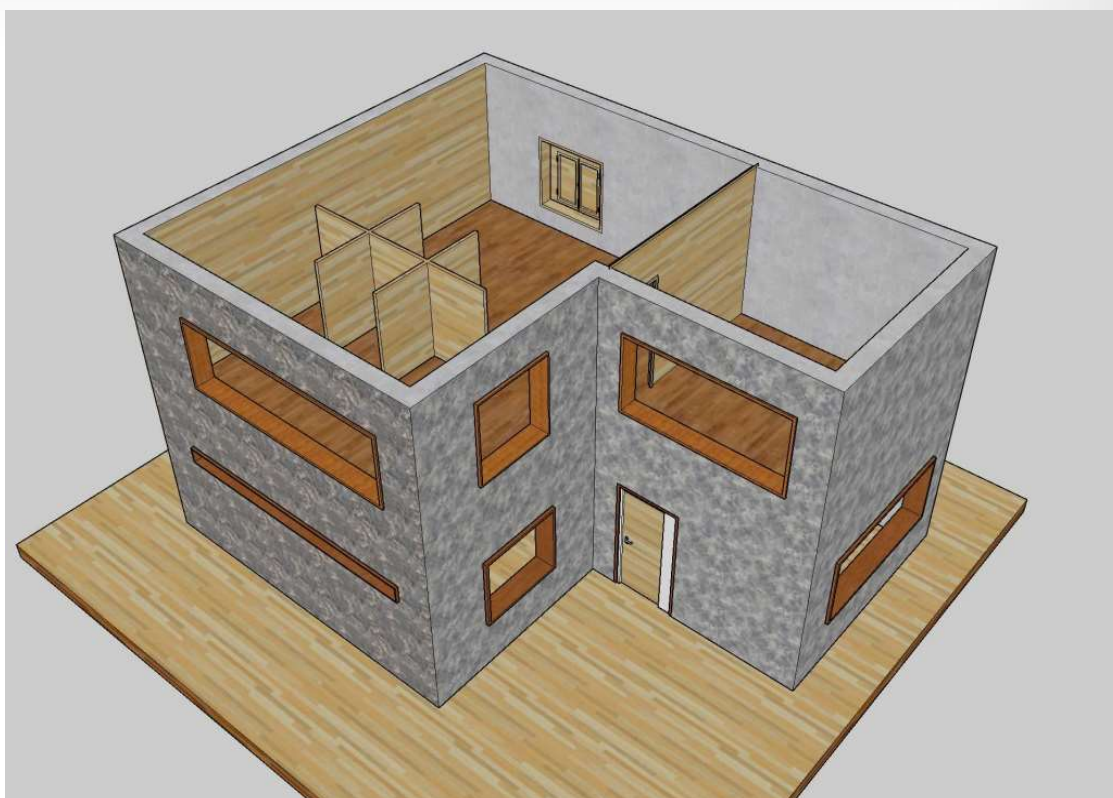


Imagen 12. Ejemplo de otra de las imágenes de la guía desarrollada en el proyecto: edificación sencilla (vivienda unifamiliar de dos plantas) con paneles de INNOCOND para puertas, ventanas, tabiques interiores y falso techo para cubierta (no mostrado).

Los principales resultados de INNOCOND están disponibles **de forma abierta, pública y gratuita** en la [página electrónica de AIDIMME](#).

Para más información sobre el proyecto [contacte](#) con AIDIMME.