



LIFE

**Eco
Timber
Cell**

Informe LAYMAN





Informe Layman

Junio 2022



El Proyecto LIFE EcoTimberCell ha recibido financiación del programa LIFE de la Unión Europea LIFE 17 ES/CCM/000074

El Proyecto LIFE EcoTimberCell

Título del Proyecto

Sistemas estructurales celulares ecológicos para una edificación modelo de mitigación de cambio climático y puesta en valor del sector forestal

Acrónimo del proyecto LIFE EcoTimberCell

Localización España (Galicia, Asturias y Cataluña)

Fecha inicio de proyecto 01/09/2018

Fecha finalización de proyecto 30/06/2022

Duración 46 meses

Presupuesto total proyecto 2.003.142 €

Contribución EU 1.179.369 €

Web www.life-ecotimbercell.eu

El Consorcio

Socio coordinador

Plataforma de Ingeniería de la Madera Estructural de la Universidad de Santiago de Compostela (PEMADE)

Socios beneficiarios

Betanzos HB

Centro Tecnológico Forestal de la Madera (CETEMAS)

Instituto de Tecnología de la Construcción de Cataluña (ITEC)

3eData Ingeniería Ambiental



Nuestra casa. Nuestra responsabilidad

El cambio climático es una realidad que se hace cada vez más presente. Un problema que afecta a todas las personas y pone en riesgo la sostenibilidad de las futuras generaciones. Esta situación ha generado que, tanto desde la política como desde la comunidad científica, se esté trabajando en adoptar medidas urgentes para frenar las consecuencias del cambio climático.

Preparar nuestras viviendas y edificios para un futuro más ecológico se convierte en un punto de interés en nuestro desarrollo social y también en punto clave para alcanzar los objetivos climáticos para el cumplimiento del Pacto Verde Europeo.

El Pacto Verde Europeo consiste en mejorar el bienestar de las personas y en la protección de nuestro hábitat natural, buscando como objetivo principal conseguir que Europa sea climáticamente neutra de aquí a 2050.



Los edificios representan:



El **40%** de la energía consumida



El **36%** de las emisiones de gases de efecto invernadero relacionadas con la energía

Para alcanzar los objetivos de descarbonización, será necesario actuar en todos los sectores de nuestra economía: la energía, la industria, la movilidad y **los edificios**, incluyendo la transformación de la materia prima, la construcción, el transporte, el uso del edificio y la fase de transformación al final de su vida útil.

Nuestra **propuesta**. Sistemas EcoTimberCell (ETC)

Creación de elementos constructivos bajos en carbono, sustitutivos de productos derivados de Industrias de Uso Intensivo de Energía, tales como el hormigón y el acero y que además suponen una fijación de Carbono a largo plazo con materiales sostenibles.

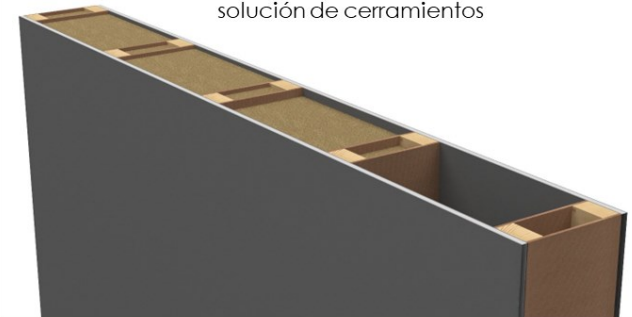
Mediante la implantación de esta célula se pueden diseñar forjados, cubiertas y muros permitiendo construir una vivienda unifamiliar en su totalidad bajo este nuevo sistema estructural.

Sistema ETC BOX –
solución de forjados y cubiertas



**Célula
EcoTimberCell**

Sistema ETC FRAME –
solución de cerramientos



Sistemas EcoTimberCell – célula EcoTimberCell como elemento matriz

Objetivos del Proyecto LIFE EcoTimberCell

Hacer un uso sostenible de nuestros recursos naturales.

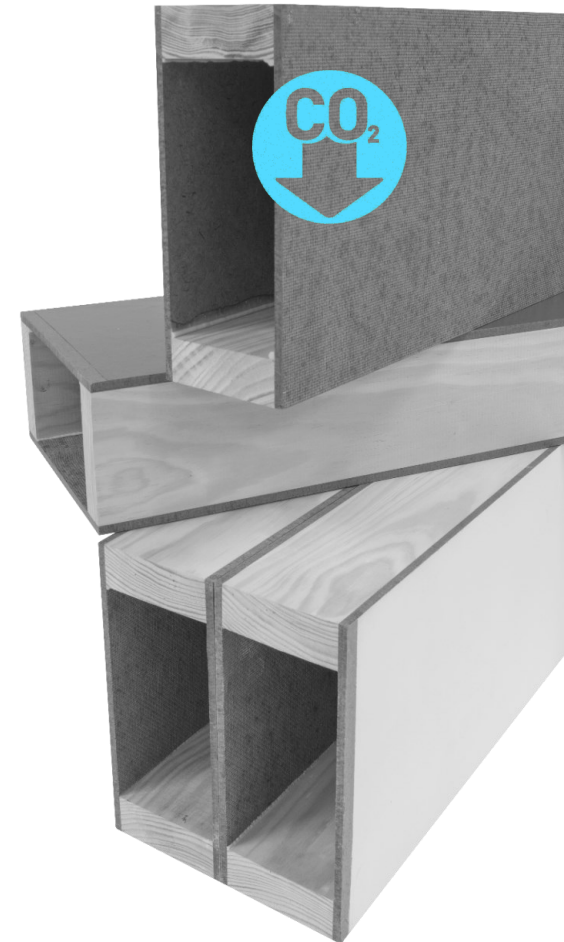
La madera de origen responsable se ha revelado como el material con mayor potencial para reenfocar el sector de la construcción hacia la sostenibilidad.

El valor añadido que aportan los sistemas EcoTimberCell a la madera local para su uso en edificación, y el incremento de demanda de madera certificada que supone la comercialización de estos sistemas, fomenta las certificaciones forestales y con ello la mejora en la biodiversidad y el paisaje del territorio.

Descarbonizar nuestro sistema constructivo para alcanzar los objetivos climáticos.

Las emisiones de carbono derivadas del sector de la construcción pueden llegar a superar el 23% de las emanaciones totales de gases de efecto invernadero a nivel global.

El proyecto LIFE EcoTimberCell supone la sustitución de materiales con alta huella ecológica y de carbono (hormigón, acero, ladrillo), ofreciendo al mercado sistemas innovadores en base madera fijadores de carbono a largo plazo.



Reducción de la demanda energética en el uso de los edificios y en la generación de residuos.

La construcción y el uso de los edificios representan el 36% del uso de energía final en el mundo. En España en el año 2018, los residuos generados derivados de la construcción superaron la cifra de 14 millones de toneladas.

Los sistemas EcoTimberCell permiten diseñar envolventes altamente eficientes, que permiten rebajar la demanda energética de los edificios y por lo tanto el consumo durante toda su vida.

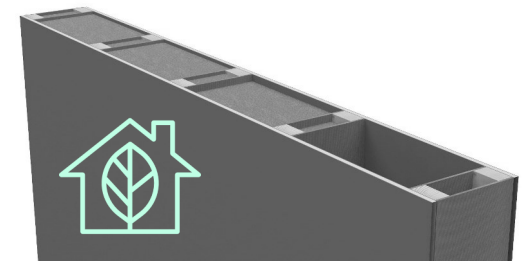
Con la aplicación de estos sistemas de base madera, estamos haciendo uso de materiales reciclables, ahorrando en la generación de residuos y en su tratamiento posterior.

Reducción del consumo de agua en la construcción.

El consumo de agua creció dos veces más rápido que la población en el último siglo, y casi la mitad de la población mundial ya vive en zonas con escasez potencial de agua al menos un mes al año. El sector industrial representa aproximadamente el 19% de las extracciones totales de agua y la industria de la

construcción se encuentra entre los principales usuarios. La creciente urbanización impulsa la demanda de materiales de construcción y el hormigón alcanzó una producción anual de más de 32 Gt en 2017, siendo responsable de un consumo mundial de agua de 16,6 Gm³.

La construcción con los sistemas EcoTimberCell supone una interesante alternativa para la reducción del consumo de agua en la construcción.



La vivienda ETC HOME supone...



16,75 m³ de madera
certificada con gestión forestal sostenible



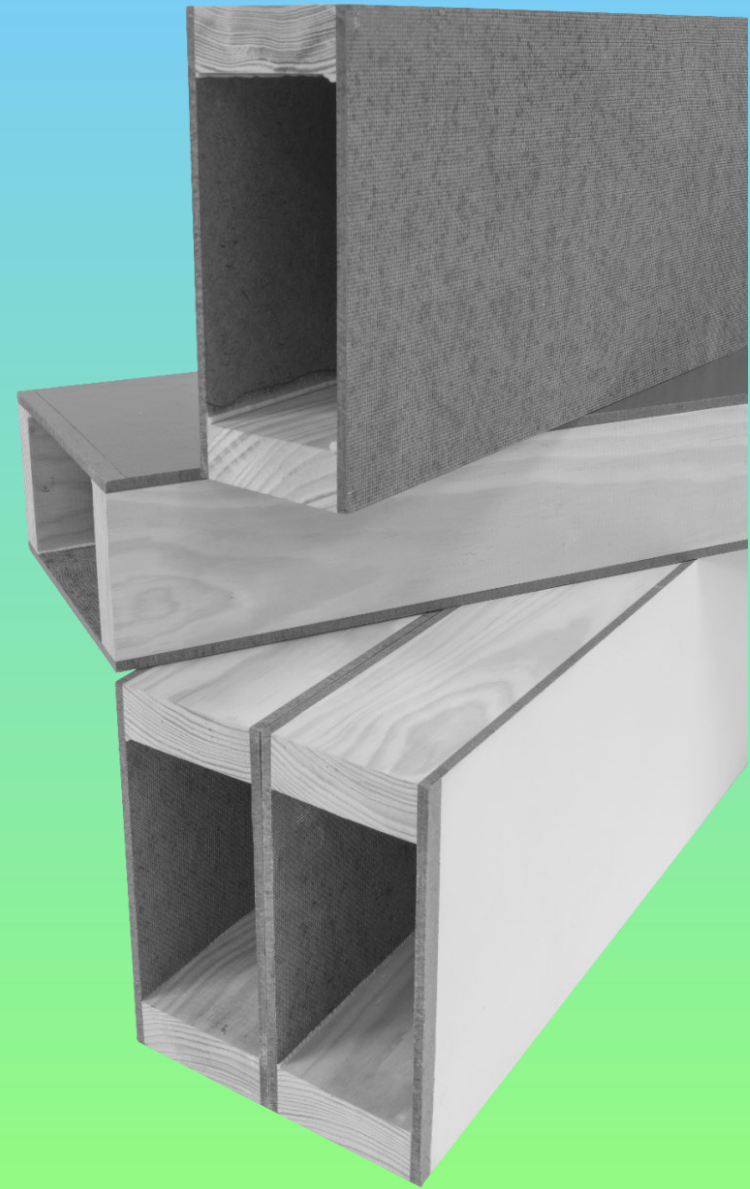
538 t de reducción en la generación
de residuos con respecto a una vivienda convencional

Datos obtenidos a partir de una vivienda tipo ETC HOME de superficie igual a 150m²

-17 t de dióxido
de carbono secuestrado



92.400 litros de ahorro de agua
en la fase de construcción con respecto a una vivienda
convencional (obra *in situ* e incorporada en los materiales)



Dos elementos, un único origen: plantaciones de madera de origen local y gestionadas de manera sostenible.



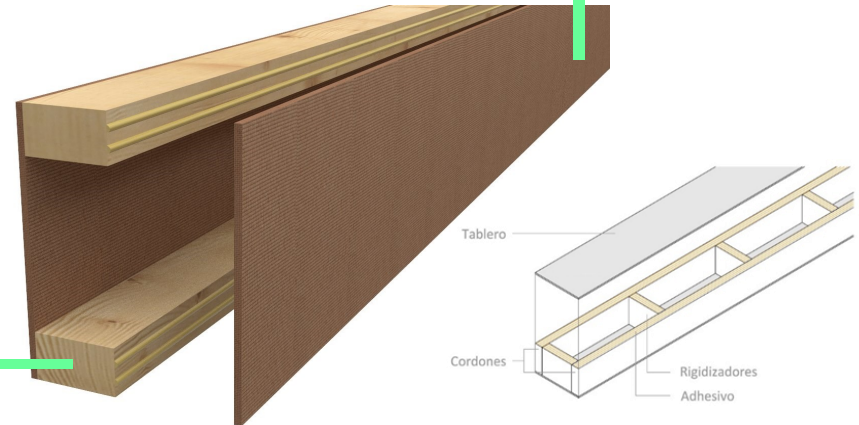
Madera.

Madera aserrada certificada de Pino *pinaster*, Pino *radiata*, Eucalipto o Castaño, clasificada, saneada y empalmada en sus testas por uniones dentadas tipo finger joint .



Tablero Tablex.

Tablero de fibras de madera de alta densidad es producido de manera sostenible a partir de madera y subproductos de la industria forestal certificados.



Listones de madera conectados a través del tablero con la ayuda de adhesivo estructural de poliuretano.



¿Cómo se fabrica
la célula EcoTimberCell?

Tablero. Estudios realizados en el proyecto

En el Proyecto LIFE EcoTimberCell se lleva a cabo el estudio y mejora del tablero Hardboard de fibras de madera, obteniendo un **tablero de fibras de 6,4 mm adaptado a los sistemas estructurales EcoTimberCell** con cualidades mejoradas de resistencia mecánica, a la humedad y reacción al fuego.

Campaña de caracterización para la determinación de las propiedades físicas y mecánicas

Conductividad térmica

Humedad

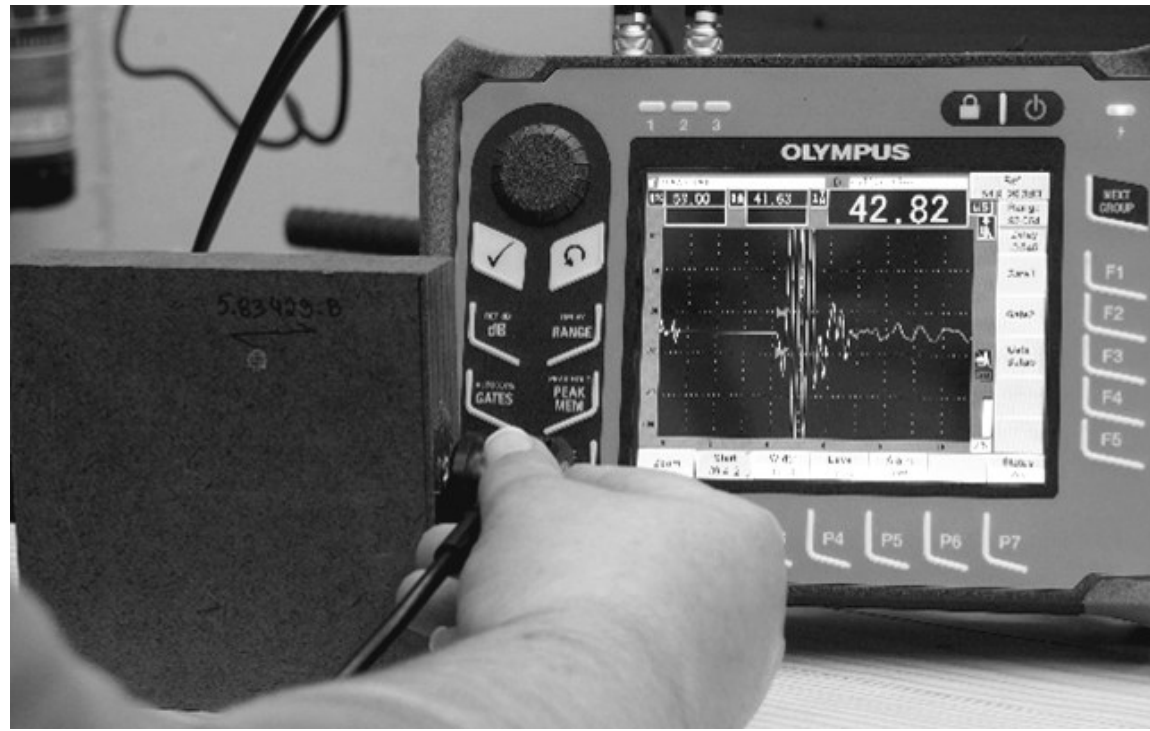
Densidad

Permeabilidad al vapor de agua

Características mecánicas

Reacción al fuego

El **tablero Tablex** ha sido **caracterizado con ensayos acústicos no destructivos**. La aplicación de ultrasonidos supone una herramienta de innovación y mejora de control de calidad para fabricantes y usuarios.



Madera. Estudios realizados en el proyecto

Dentro del proyecto LIFE EcoTimber-Cell se busca obtener una correlación de parámetros para complementar y mejorar la objetividad de la clasificación, pudiéndose llegar a una asignación definitiva de una clase resistente de la madera.

Se ha desarrollado un proceso de caracterización de la madera, que en primer lugar tiene en cuenta las **singularidades del material a través de una clasificación visual y las propiedades mecánicas** de forma independiente, con la realización de ensayos experimentales aplicando metodologías no destructivas y destructivas.

Campaña de caracterización para la determinación de las propiedades mecánicas

Clasificación visual

Clasificación mecánica

Métodos no destructivos

Con la metodología no destructiva se obtuvieron las fórmulas de paso entre parámetros [ensayos de flexión y métodos no destructivos] que permiten la estimación de las propiedades mecánicas de la madera sin que esta sufra ningún daño.





Más madera, y con gestión forestal sostenible

"Más del 49% de la madera que se corta a nivel mundial es utilizada como biocombustible . El proyecto LIFE EcoTimberCell fomenta el uso de madera en construcción, almacenando carbono a largo plazo y, contribuyendo a la mitigación del cambio climático"

FAO y PNUMA 2020. El estado de los bosques del mundo 2020. Los bosques, la biodiversidad y las personas. Roma.

Es necesario un uso responsable a nivel económico, social y ambiental de la madera existente a través de una gestión forestal sostenible.

La certificación supone un incentivo para mejorar la gestión forestal de los montes, atendiendo a criterios económicos, sociales y ambientales. Además, supone una herramienta de mercado para los productos procedentes de montes certificados, generando un reconocimiento público de la gestión y utilizando los recursos forestales de modo responsable.

La importancia del desarrollo sostenible que promueva un aprovechamiento económico, social y respetuoso con los

aumento constante de la certificación forestal tanto en Galicia como en España.

Según los últimos datos de PEFC y FSC® **la superficie forestal certificada en España asciende a un total de 2.986.590 ha de las cuales casi un 11% corresponden a Galicia.**



CONTAMINACIÓN

400.000 muertes prematuras al año debidas a la contaminación atmosférica

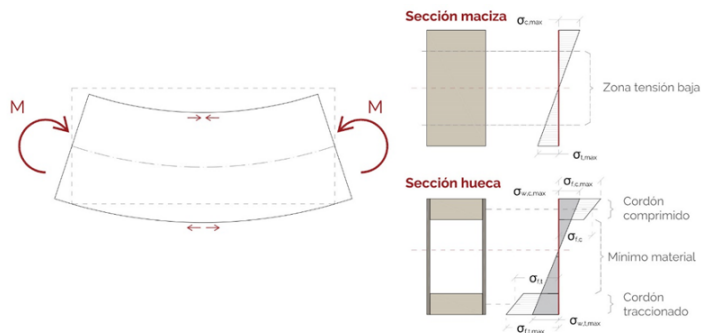


ECONOMÍA

190.000 millones de euros de pérdidas anuales estimadas en caso de un aumento de 3° de la temperatura media mundial

El cambio climático podría dar lugar a una **subida del 20% del precio** de los alimentos en 2050

En la situación en la que una viga soporta cargas gravitatorias cubriendo un espacio entre dos apoyos, queda sometida a un esfuerzo principal de flexión. El esfuerzo de flexión comprime el material de la cara superior y tracciona el de la cara inferior, quedando el material intermedio menos solicitado. En este caso, cabe la posibilidad de optimizar el material quitando el menos tensionado. Tanto el acero como el hormigón, procuraron esta optimización, y por esto, podemos encontrar toda la serie de perfiles laminados en forma de doble T en acero, o las losas alveolares en el hormigón. **Bajo esta idea de optimización del material, nace la célula EcoTimberCell.**



La célula EcoTimberCell es el elemento estructural básico a partir del cual se pueden diseñar forjados, cubiertas y muros permitiendo construir una vivienda unifamiliar en su totalidad bajo este nuevo sistema estructural.

La célula EcoTimberCell se trata de una nueva tipología de viga aligerada de madera diseñada bajo el concepto de madera mínima. EcoTimberCell optimiza con su geometría las capacidades de sus componentes donde los cordones de la viga trabajan principalmente a esfuerzo axial. El tablero, encargado de realizar la conexión entre ellos, se ve sometido principalmente a esfuerzos cortantes, cuando sobre el elemento se produce una flexión; aprovechando así la mayor capacidad de resistencia frente a las tensiones tangenciales que éste posee.



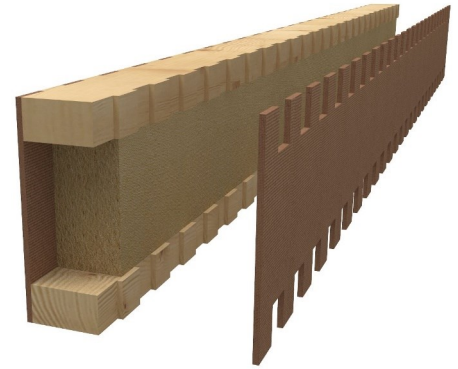
La célula EcoTimberCell

Célula ETC+. Cero adhesivos, más sostenibilidad.

La célula ETC+ plantea la conexión entre el tablero y la madera mediante un entrelazado, evitando el uso de adhesivos estructurales.

Los primeros esfuerzos en el desarrollo de la célula ETC+ se centran sobre esta conexión mediante simulación numérica y ensayos mecánicos. La fabricación de las células ETC+ ha sido realizada gracias a la colaboración del FP del grado superior en Carpintería y mueble del IES Politécnico de Lugo, permitiendo abordar una fabricación precisa y con acabados de calidad para los prototipos de la célula ETC+.

A través de la simulación numérica llevada a cabo previamente, se puede constatar que nos aproximamos al comportamiento mecánico del elemento estructural. Esta simulación ha sido validada mediante ensayos en laboratorio junto a mediciones mediante técnicas de correlación digital de imágenes (ARAMIS).



Los sistemas. Una célula como elemento matriz de un sistema constructivo sostenible y eficiente.

Se han creado sistemas de forjado o cubierta de altas prestaciones en los que se optimiza el material para alcanzar grandes luces.

El sistema **ETC BOX** es un agregado de elementos ETC que conforman paneles modulares con alta eficacia estructural y elevadas prestaciones térmicas. La propia estructura del panel permite incluir aislamiento térmico en el interior.

ETC FRAME Constituye un muro de entramado ligero de alta eficiencia energética para la construcción de cerramientos verticales.



Ventajas de construir con EcoTimberCell



PRODUCTO ALIGERADO

Sistema diseñado bajo el concepto de madera mínima: máxima eficacia estructural con el menor empleo de recursos



FÁCIL INSTALACIÓN

Productos estructurales más ligeros para la puesta en obra



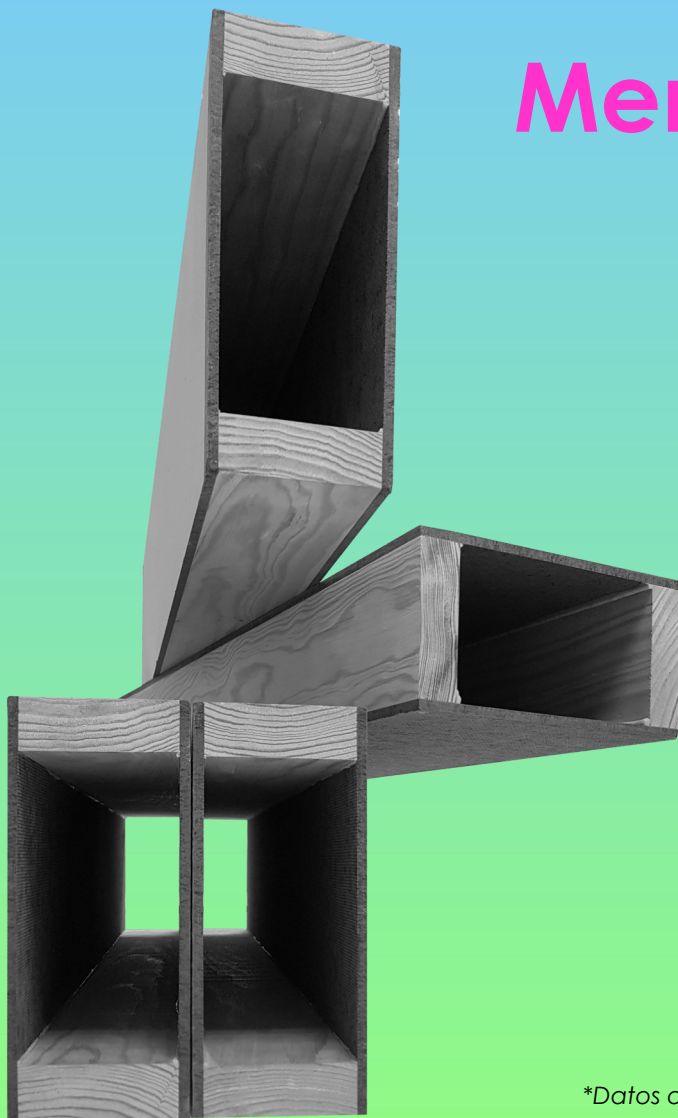
REDUCCIÓN DE PUENTES TÉRMICOS

Incorporación del aislamiento en el interior del elemento estructural. Reducción de espesor total de forjados o muros



REDUCCIÓN DE LIGANTES ARTIFICIALES

Empleo de tableros 100% ecológicos, sin adhesivos añadidos. Conexiones entre madera-tablero diseñadas reduciendo el uso de adhesivo



Menos es MÁS

Menos madera

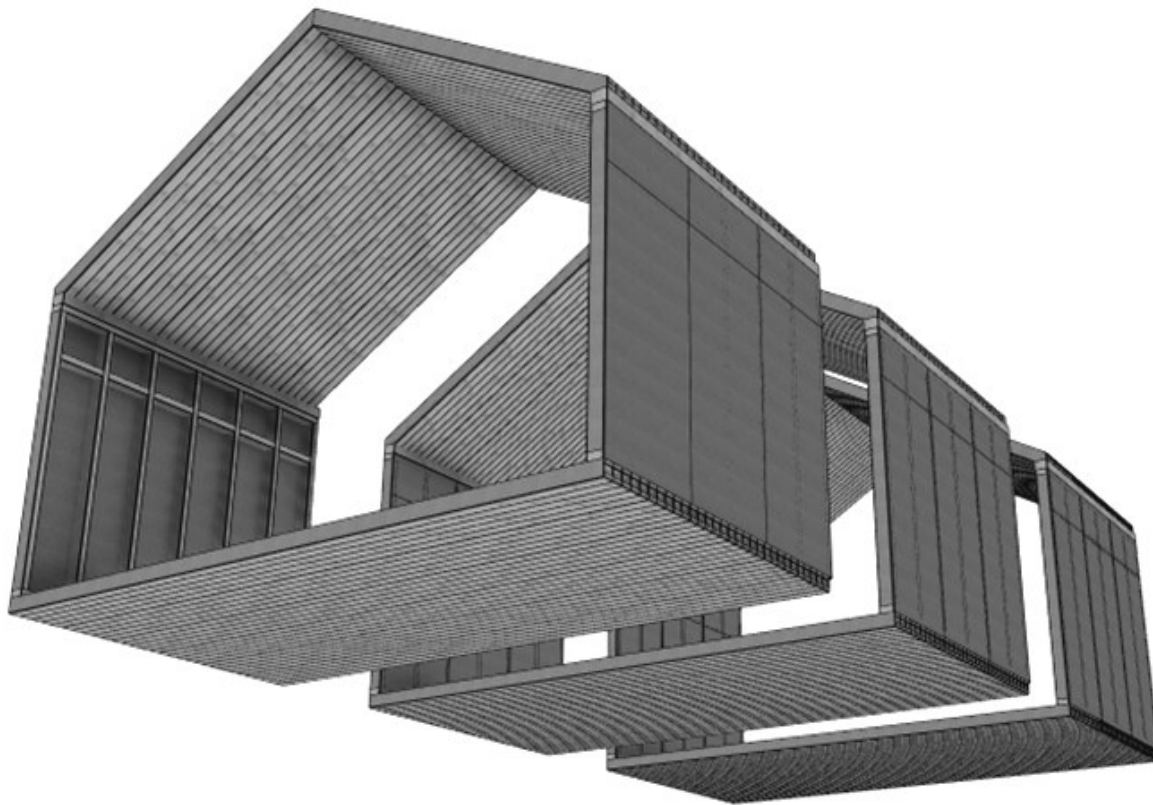
La célula EcoTimberCell reduce en hasta un **50%** la cantidad de material empleado en comparación con una viga tradicional maciza de igual capacidad mecánica

Menos adhesivos

La vivienda ETC HOME supone una reducción de adhesivos de hasta un **76%** en comparación con una vivienda mixta con entramado y madera contralaminada*

MÁS sostenibilidad

**Datos obtenidos a partir de una vivienda de superficie igual a 120m²*



Consumo total neto de Madera (m³)

Vivienda con CLT 91,40

Vivienda con entramado ligero 17,82

ETC HOME 16,75

Datos obtenidos tomando como referencia una vivienda ETC HOME tipo de 150m²

ETC HOME

El uso de los elementos y sistemas EcoTimberCell permite el desarrollo de soluciones arquitectónicas modulares denominadas ETC HOME. Se trata de un sistema de construcción modular que comprende el diseño de varios módulos habitacionales cuya combinación permite proyectar viviendas adaptadas al entorno y a las necesidades concretas del usuario.

ETC HOME propone una serie de módulos tipo que al combinarse permiten múltiples configuraciones, desde el módulo único equipado hasta combinaciones modulares en planta y/o en altura que satisfagan los requerimientos del usuario final. Se pretenden propuestas arquitectónicas atractivas visualmente, ecológicas, sostenibles y competitivas económicamente frente a la construcción tradicional

ETC HOME supone una reducción en la utilización de materias primas. Una vivienda unifamiliar de 150m² planteado con los sistemas EcoTimberCell supone una reducción de hasta 5 veces en el consumo de madera, si se compara con una vivienda de iguales características fabricada con madera contralaminada. El valor añadido del sistema estructural EcoTimberCell frente al entramado ligero radica en la valorización de la materia prima que se utiliza para su fabricación.

Certificaciones obtenidas

Los ensayos y estudios realizados a lo largo del proyecto han permitido la **obtención del mercado CE para los productos célula EcoTimberCell y sistema ETC BOX.**

El documento europeo que recoge la evaluación técnica de las prestaciones de un producto o kit de un fabricante en relación con las características esenciales aplicables para el uso previsto, cuando este no está cubierto o no totalmente cubierto por una especificación técnica armonizada, se denomina **ETE – Evaluación Técnica Europea.**

Se elabora a partir del Documento de Evaluación Europeo-DEE que cubre al producto y usos propuestos, y hace posible la Declaración de Prestaciones y el marcado CE. Dicha evaluación, junto al marcado CE, facilita la comercialización de los productos y sistemas no normados e innovadores en los mercados europeos y extraeuropeos.



Los sistemas ETC han sido reconocidos en la edición de 2020 del Congreso Nacional del Medio Ambiente por su ecodiseño, y también destacados en el *Certame de Materiais Innovadores de Galicia* por su carácter innovador y su potencial para ser aplicados en múltiples sistemas constructivos.

Spin-off TimberSoul y comercialización de productos Eco-TimberCell

Uno de los hitos más relevantes en el proyecto LIFE ETC es la creación de la spin-off TimberSoul by Cándido Hermida SL, que ha comenzado en enero de este año su actividad empresarial, impulsando la madera local certificada a través de la comercialización de los sistemas estructurales EcoTimberCell.

Las prioridades de TimberSoul by Cándido Hermida abarcan desde el posicionamiento de productos ETC como sinónimo de calidad e innovación, la promoción y concienciación sobre el uso de la madera como

alternativa ecológica en construcción, la proporción de herramientas que faciliten el empleo de productos ETC que faciliten el empleo de productos ETC hasta la promoción de la transferencia de la innovación en el sector de la construcción en madera.

La spin-off trabajará para conectar a profesionales de la construcción con industriales del sector especialistas en la edificación con madera, con el objetivo de alcanzar construcciones sostenibles que permitan mitigar los efectos del cambio climático.

Timbersoul by Cándido Hermida S.L. es actualmente la única empresa tanto fabricante como distribuidora de los productos EcoTimberCell, además de ofrecer un servicio amplio de consultoría técnica y montaje para la prescripción y la puesta en obra de ETC a nivel local, nacional e internacional.



Replicabilidad y transferibilidad.

Además de la continuidad del proyecto a través de TimberSoul by Cándido Hermida, se han realizado esfuerzos de replicabilidad y transferibilidad con el mismo objetivo.



LIFE Wood for Future es un proyecto de recuperación de las choperas de la Vega de Granada para la mejora de la biodiversidad y el secuestro de carbono a largo plazo en bioproductos estructurales, que replicará diferentes aspectos de LIFE EcoTimberCell como el desarrollo de elementos constructivos con base madera local y certificada o la promoción de la gestión forestal sostenible.

La vinculación con otros proyectos LIFE ha sido muy fructífera, generando colaboraciones o la posibilidad de emplear EcoTimberCell en otros lugares, como con los proyectos **LIFE My Building is Green**, **LIFE Renatural NZEB** o **LIFE Lugo+Biodinámico** entre otros.



My building is green





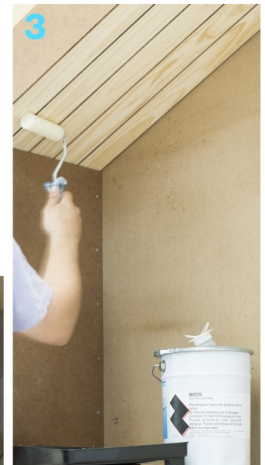
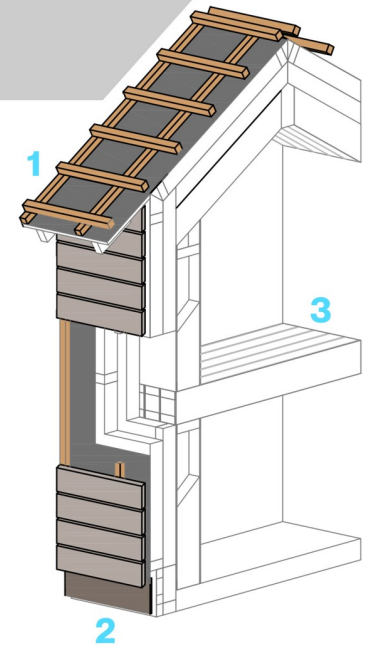
Destacamos el modelo a escala real de productos EcoTimberCell en el que se han integrado productos existentes en el mercado y creados en el contexto de proyectos LIFE:

LIFE HeroTile & LIFE SuperHero:

Cubierta de teja innovadora capaz de aumentar su ventilación

LIFE Wood (Tricoya): Tablero de fibras de altas prestaciones en condiciones extremas de exteriores e interiores

LIFE Biopaint: revestimientos de madera curados con rayos ultravioletas de materias primas biorenovables.



With the contribution of the LIFE Programme of the European Union



Amplía información sobre los resultados del proyecto LIFE EcoTimberCell

Sobre el **Tablero** caracterizado en el proyecto

Catálogo Tablero Mejorado para Sistemas EcoTimberCell

Boletín 3 LIFE EcoTimberCell

Vídeo Caracterización del Tablero

Sobre la **Madera** caracterizada en el proyecto

Guía de suministro y caracterización de la madera estructural

Boletín 2 LIFE EcoTimberCell

Vídeo Caracterización de la Madera Local

Sobre la **Célula** EcoTimberCell

Boletín 4 LIFE EcoTimberCell

Vídeo Primer Demostrativo con productos EcoTimberCell

Sobre los **Sistemas** EcoTimberCell

Ficha técnica del sistema ETC BOX

Artículo sobre los sistemas EcoTimberCell en la revista ECOCONSTRUCCIÓN

Boletín 5 LIFE EcoTimberCell



Aplica resultados de LIFE EcoTimberCell



Sobre creación de una empresa **Spin-off** universitaria

Guía rápida para la creación de una spin-off

Vídeo Qué es una spin-off

Sobre la **Certificación** de productos estructurales

Guía para licenciar tecnologías ambientales

Guía para la obtención de certificaciones y verificaciones ambientales en estructuras de madera

Vídeo ¿Qué son el marcado CE y las certificaciones ambientales y de tecnología de un producto?

