



**APLICACIONES DE MATERIALES FIBROSOS MOLDEADOS PROCEDENTES DEL  
RECICLAJE.**

**CASO: TRASDOSADOS EN REHABILITACION DE EDIFICIOS**

Autora: Arq. Ana Cristina Montero

Tutor: Dr. Arq. Joan Lluís Zamora i Mestre

BARCELONA, DICIEMBRE 2014











**UNIVERSITAT POLITECNICA DE CATALUNYA**

Master Universitario en Tecnología de la Arquitectura  
Línea Construcción e Innovación Tecnológica



**Trabajo de fin de master:**

**APLICACIONES DE MATERIALES FIBROSOS MOLDEADOS  
PROCEDENTES DE RECICLAJE.**

**Caso:**

**TRASDOSADOS EN REHABILITACIÓN DE EDIFICIOS.**

**Autora:**

ANA CRISTINA MONTERO

**Asesor:**

DR. ARQ. JOAN LLUIS ZAMORA I MESTRE

**Barcelona, Diciembre 2014**

La inteligencia consiste no sólo en el conocimiento, sino también en  
la destreza de aplicar los conocimientos en la práctica.

*Aristóteles, Filósofo griego*





## **AGRADECIMIENTOS**

### **Al TODOPODEROSO,**

Mi primer y mayor agradecimiento por guiar cada uno de mis pasos y permitir que culmine este peldaño con éxitos.

### **A mi FAMILIA,**

Por siempre apoyarme y formar parte esencial en los proyectos de mi vida, por la confianza depositada en mí, por sus sabios consejos, y sobre todo por el amor brindado que me da la fortaleza necesaria para seguir adelante.

### **Al GOBIERNO DE MI PAIS**

Por haberme dado la oportunidad por medio del Ministerio de Educación Superior Ciencia y Tecnología (MESCYT) y respaldar en lo económico para poder finalizar con éxitos este master.

### **A la (UPC)**

Universitat Politècnica de Catalunya por poner su granito de arena en mi formación como arquitecta.

### **A mi tutor JOAN LLUIS ZAMORA MESTRE,**

Por sus sabios consejos y el apoyo incondicional en el proceso de la investigación.

### **A la empresa BIPROCEL s.l**

Por sus aportes académicos y por la plena disposición que siempre me brindaron para que el desarrollo de la investigación. Gracias!!

### **A mis COMPAÑEROS,**

Por haber formado parte de esta experiencia y hacer de ella algo única y que no olvidaré por mucho tiempo.

### **A BARCELONA,**

Por ser ese lugar único y mágico, en el cual experimenté y aprendí muchas cosas nuevas. Tienes un pedacito de mi corazón.



Si quieres ser sabio, aprende a interrogar razonablemente, a escuchar con atención, a responder serenamente y a callar cuando no tengas nada que decir.

*Johan Kaspar Lavater, Filósofo, poeta y teólogo suizo*



## TABLA DE CONTENIDO

<b>1</b>	<b>GLOSARIO.....</b>	<b>13</b>
<b>2</b>	<b>RESUMEN.....</b>	<b>15</b>
<b>3</b>	<b>ABSTRACT .....</b>	<b>16</b>
<b>1</b>	<b>INTRODUCCION Y DELIMITACION DEL TEMA .....</b>	<b>17</b>
<b>2</b>	<b>JUSTIFICACION .....</b>	<b>19</b>
<b>3</b>	<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>20</b>
3.1	OBJETIVO GENERAL.....	20
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	20
<b>4</b>	<b>ESTADO DEL ARTE ACADEMICO .....</b>	<b>21</b>
4.1	APLICACIONES DE LA FIBRA DE CELULOSA.....	21
4.2	MOLDEADOS Y CONFORMADOS .....	23
4.3	REHABILITACIÓN DE EDIFICIOS .....	26
4.4	TRASDOSADOS .....	28
4.5	FIBRAS DE CELULOSA .....	29
4.5.1	<i>Definición de material.....</i>	<i>29</i>
4.5.2	<i>Tipos de materiales fibrosos.....</i>	<i>33</i>
4.5.3	<i>Características .....</i>	<i>35</i>
4.5.4	<i>Usos.....</i>	<i>36</i>
4.5.5	<i>Fibra de celulosa proyectada .....</i>	<i>39</i>
4.5.6	<i>Fibra de celulosa insuflada o inyectada.....</i>	<i>41</i>
4.5.7	<i>Paneles de celulosa .....</i>	<i>42</i>
4.5.8	<i>Fabricación de fibra de celulosa .....</i>	<i>44</i>
4.5.9	<i>Ventajas y desventajas .....</i>	<i>46</i>



4.5.10	<i>Fibras secundarias</i> .....	50
4.6	CELULOSA MOLDEADA .....	51
4.6.1	<i>Breve historia de la celulosa moldeada</i> .....	52
4.6.2	<i>Definición concepto celulosa moldeada</i> .....	54
4.6.3	<i>Usos</i> .....	55
4.6.4	<i>Casos de innovación</i> .....	57
4.6.5	<i>Fabricación de celulosa moldeada</i> .....	60
4.6.6	<i>Características de la celulosa moldeada</i> .....	61
4.6.7	<i>Tabla de oportunidades de celulosa moldeada</i> .....	63
<b>5</b>	<b>ESTADO DEL ARTE INDUSTRIAL</b> .....	<b>67</b>
5.1	EMPRESAS DE FIBRA DE CELULOSA .....	67
5.2	EMPRESAS DE MOLDEADOS Y CONFORMADOS.....	69
5.3	EMPRESAS DE REHABILITACIÓN DE EDIFICIOS.....	71
5.4	EMPRESAS DE TRASDOSADOS.....	73
5.5	EMPRESAS DE SISTEMAS CABLEADOS.....	78
5.6	EMPRESA BIPROCEL S.L .....	81
5.6.1	<i>La Empresa</i> .....	81
5.6.2	<i>Tecnología</i> .....	83
5.6.3	<i>El material</i> .....	83
5.6.4	<i>El producto</i> .....	84
5.6.5	<i>Tabla de propiedades</i> .....	86
5.6.6	<i>El procedimiento</i> .....	89
5.6.7	<i>La materia prima</i> .....	90
5.6.8	<i>Control de calidad</i> .....	92
5.6.9	<i>Usos</i> .....	93
5.7	ANÁLISIS CICLO DE VIDA (ACV) DEL MATERIAL BIPROCEL.....	95



<b>6</b>	<b>HIPOTESIS.....</b>	<b>96</b>
6.1	HIPÓTESIS DE DISEÑO .....	96
6.2	HIPÓTESIS DE PUESTA EN OBRA .....	96
6.3	HIPÓTESIS DE FUNCIONAMIENTO .....	96
6.4	HIPÓTESIS DE MERCADO.....	97
<b>7</b>	<b>METODOLOGIA DE INVESTIGACION .....</b>	<b>97</b>
<b>8</b>	<b>DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA .....</b>	<b>98</b>
8.1	REALIZAR UNA MAQUETA DE ESTUDIO .....	98
<b>9</b>	<b>PROTOTIPO.....</b>	<b>100</b>
9.1	MATERIAL.....	100
9.2	DIMENSIONES .....	101
9.3	FICHA TÉCNICA ECOELECTROCELL .....	102
9.4	PROCESO DE INSTALACIÓN DE PROPUESTA EN OBRA .....	104
9.5	SISTEMA CONSTRUCTIVO DE LA PROPUESTA ECOELECTROCELL .....	110
	9.5.1 <i>Estudio de planta</i> .....	110
	9.5.2 <i>Estudio de panel</i> .....	111
	9.5.3 <i>Posibilidades de instalación</i> .....	113
	9.5.4 <i>Sección de estudio</i> .....	114
	9.5.5 <i>Detalles constructivos</i> .....	115
	9.5.6 <i>Proceso constructivo</i> .....	117
	9.5.7 <i>Sistema ECOELECTROCELL instalado</i> .....	118
9.6	VENTAJAS Y DESVENTAJAS .....	119





<b>10 CONCLUSIONES GENERALES .....</b>	<b>120</b>
<b>11 FUTURA LINEA DE INVESTIGACION.....</b>	<b>122</b>
<b>12 BIBLIOGRAFIA Y REFERENCIAS .....</b>	<b>124</b>
<b>13 RECURSOS UTILES EN INTERNET .....</b>	<b>127</b>
<b>14 TABLA DE FIGURAS.....</b>	<b>133</b>
<b>15 ANEXOS .....</b>	<b>136</b>
15.1 SUSTAINABLE BUILDING ENTREPRENEURSHIP .....	136
15.2 PROPUESTA PRESENTADA .....	138



## 1 GLOSARIO

### **Celulosa:**

La Celulosa es la principal componente de las paredes celulares de los árboles y otras plantas. Es una fibra vegetal que al ser observada en el microscopio es similar a un cabello humano, cuya longitud y espesor varía según el tipo de árbol o planta.

### **Celulosa moldeada:**

La celulosa moldeada, también llamada papel moldeado, cartón moldeado o fibra moldeada es un material que se obtiene a partir de papel reciclado. Destaca por sus beneficiosas características técnicas, su estética y su versatilidad. Es útil para el embalaje, el transporte y la exposición de cualquier producto, e incluso para materializar las ideas más innovadoras y originales.

### **Celulosa insuflada:**

Técnica de aislamiento en cavidades o huecos. La fibra de celulosa se insufla en el espacio hueco, formando un aislamiento libre de junta, bien asentado y de ajuste perfecto. Dependiendo de la aplicación, el insuflado se realiza con manguera, boquilla o lanza. [1]

### **Rehabilitación:**

Es la acción de habilitar mediante técnicas un espacio para darle un nuevo valor para el confort o las necesidades del usuario.

### **Trasdosado:**

Se entiende cómo Trasdosados a los revestimientos de la cara interior de un muro exterior o de cualquiera de las dos caras de un muro interior, de tal manera de aportarle una mejora técnica o estética. [2]



**Pulpa:**

Es el material hecho a base de madera más utilizado para la fabricación de papel.

**Sales bóricas:**

El ácido bórico es un compuesto ligeramente ácido. Es utilizado como antiséptico, insecticida, retardante del fuego y precursor de otros compuestos químicos. Es usado también como agente tampón para la regulación del pH.

**Rehabilitación térmica:**

Se define como la acción de mejorar la edificación logrando que los elementos de la vivienda en contacto con el exterior aumenten capacidad aislante frente al paso del frío o del calor, lo que se consigue incorporando materiales con conductividad térmica baja.

## 2 RESUMEN

La investigación que se planteará a continuación se enfocará en el estudio de una propuesta de trasdosado de fibras prensadas y conformadas para que se simplifique e industrialice los actuales procesos en rehabilitación de edificios.

Debido a la actual crisis económica y ecológica se ha incrementado el reconocimiento del concepto RECICLAR cada vez más. Esto en cierta manera ayuda a innovar para reducir el consumo desconsiderado de los recursos y la degradación del planeta. En este estudio se tomará como punto inicial el material de base celulósica, que la empresa BIBROCEL s.l (spin off de la UPC) produce con una nueva tecnología limpia, con menores costos y prácticas medioambientales que permiten una actividad económica más sostenible.

Para el desarrollo y progreso de la investigación se ha optado por la división en tres etapas del estudio, la primera basada en la investigación documental, que supone la recopilación y búsqueda de información más actual y que nos permitirá conocer la competencia con la que cuenta el mercado, las bondades que posee dicho material y el formato con el cual se podría trabajar para proponer la industrialización del prototipo. La segunda etapa nombrada como diseño, incluirá lluvia de ideas, los dibujos, modelos y el molde con el cual se realizará el estudio del prototipo. La tercera y última fase llamada experimental contará con el prototipo propiamente dicho y a escala real para obtener los resultados y validaciones, en la cual se tomarán como conceptos básicos el tiempo, el precio y el desempeño ambiental. (Esta última fase queda para un posterior trabajo)

**Palabras claves:** reciclaje, celulosa, moldeada, fibras, industrialización, trasdosado, cerramientos, innovación, cable, aislamiento acústico, aislamiento térmico, eléctrico, edificación, rehabilitación.



### 3 ABSTRACT

The research will consider below will focus on the study of a proposed fiber cladding of pressed and shaped to simplify and industrialize the current processes in rehabilitation of buildings.

Due to the current economic and ecological crisis has increased the recognition of the concept recycle more and more. This in a way helps to innovate to reduce the thoughtless consumption of resources and degradation of the planet. In this study we take as a starting point cellulosic material base, the company BIBROCEL s.l (spin off of the UPC) produces a new clean technology, with lower costs and environmental practices that enable more sustainable economic activity.

For the development and research progress has been chosen by the division into three stages of the study, the first based on desk research, which involves the collection and search for latest information and offers insight into competition with counting market, the benefits that owns the material and the format in which it could work to propose the industrialization of the prototype. The second stage named design, include brainstorming, drawings, models and the mold with which the study of the prototype will be made. The third and final phase will call experimental prototype itself and ladder to get the results and validations, which is taken as basics time, price and environmental performance. (This last phase is for further work)

Keywords: recycling, pulp, molded fiber, industrialization, cladding, cladding, innovation, cable, sound insulation, thermal insulation, electrical, construction, rehabilitation.

## 1 INTRODUCCION Y DELIMITACION DEL TEMA

La sobrepoblación en conjunto con la contaminación ambiental son datos que de una manera u otra influyen en el desarrollo de la sociedad, con esto viene dado también la crisis que abate la economía mundial, la cual está dejando a su paso el paro de la construcción. Es por ello que se debe incrementar el volumen de obras de mejoras en el entorno edificado garantizando el confort del usuario de una forma más limpia, rápida y amigable con el medio ambiente.

Para las empresas de la construcción el uso de fibras secundarias resulta un tanto atractivo, ya que su principal valor es el bajo costo que este conlleva, el cual es menor que el de las fibras vírgenes. Las fibras recicladas son consideradas como la alternativa más significativa para el abastecimiento de la industria recuperadora de celulosa y papel en el mundo, como sustitutos parciales o totales, rentables y competitivos de pulpas químicas o de alto rendimiento, (Aguilar, 2004).

El concepto de trasdosar en el lenguaje de la construcción no es nuevo, pero en los últimos tiempos se está acentuando su interpretación debido a las mismas inclemencias de la crisis y por efecto el hecho de rehabilitar en vez de realizar obra nueva. El primer punto positivo de los trasdosados es el de aportar un carácter energéticamente más eficiente a la obra, es decir conseguir unas mejoras notables en el aislamiento acústico y térmico para minimizar los gastos de calefacción y aires acondicionados.

Por tanto, mediante la presente investigación se tomarán como base estos puntos para desarrollar la propuesta planteada y sostener que es posible el diseño de un trasdosado a base de fibras secundarias y que nos permita además incluir el paso de instalaciones cableadas en rehabilitación de edificios.



Con este punto expuesto se trabajará en conjunto con la empresa BIPROCEL<sup>1</sup> para idear y desarrollar un modelo de trasdosado que cumpla con los objetivos de la investigación. En esta misma línea se hace mención del trabajo del STUDI ZAZURCA<sup>2</sup>, con el cual se comparten ideas afines.

---

<sup>1</sup> BIPROCEL, Biotechnological Process on Cellulose, S.L.  
08227 Terrassa, Barcelona (Spain)  
+34 931 740 074  
[biprocel@biprocel.com](mailto:biprocel@biprocel.com)

<sup>2</sup> Arquitectura Zazurca  
08034 Barcelona  
+34 93 205 80 99  
[arquitectura@zazurca.com](mailto:arquitectura@zazurca.com)



## 2 JUSTIFICACION

Actualmente la crisis económica y el gran número de obras deshabitada nos arrojan datos palpables de que una de las soluciones más óptimas es el camino de la rehabilitación en edificios, sumándole a esto el uso del principio básico de las tres R: (REDUCIR, REUTILIZAR Y RECICLAR)<sup>3</sup>, por consiguiente el compromiso y justificación de este proyecto es la de ofrecer un producto innovador a los menores costos y con prácticas medioambientales que nos permitan una actividad económica sostenible en el área de la rehabilitación interior de obras.

Entre las oportunidades y beneficios que se esperan del desarrollo de esta investigación se encuentran los siguientes:

- Uso de material reciclado.
- Nueva aplicación del material en el sector de la construcción.
- Bajo costo.
- Posibilidad de industrialización.
- Reducción del impacto ambiental.
- Mejora de la eficiencia de los procesos de instalación en obras.
- Integración de actividades: aislamiento más cableado.

---

<sup>3</sup> La regla de las tres erres, también conocida como las tres erres de la ecología o simplemente 3R, es una propuesta sobre hábitos de consumo, popularizada por la organización ecologista Greenpeace, que pretende desarrollar hábitos como el consumo responsable. Este concepto hace referencia a estrategias para el manejo de residuos que buscan ser más sustentables con el medio ambiente y específicamente dar prioridad a la reducción en el volumen de residuos generados.



### 3 OBJETIVOS

#### 3.1 Objetivo general

Desarrollar una solución de aplicación que sea innovadora para los materiales fibrosos y poder utilizarla en el área de la rehabilitación interior de edificios para integrar funciones de aplicación: aislar, cablear, cerrar.

#### 3.2 Objetivos específicos

- Conocer mejor las propiedades técnicas y constructivas de las fibras secundarias<sup>4</sup>.
- Proponer un panel modelo de aplicación para realizar un prototipo real evaluable.
- Integrar funciones de aplicación: aislar, cablear, cerrar.
- Idear una aplicación para un material ecológico y que su proceso de fabricación no traiga consecuencias negativas al medio ambiente.
- Diseñar un producto modular que pueda ser industrializado en el mercado.

---

<sup>4</sup> Las fibras secundarias se pueden definir como el material que se encuentra en fase terminal de su ciclo de vida y que no aporta función alguna para un uso inmediato. Las fibras recicladas poseen en general bajas resistencias, debido a la hornificación producida durante el primer secado, lo que reduce la capacidad de unión interfibrilar.

## 4 ESTADO DEL ARTE ACADEMICO

Para la realización del siguiente apartado de la investigación se optó por organizar en orden de fichas las referencias que de cierta manera aportan ideas y base para el desarrollo de la propuesta. En las fichas de datos se podrán analizar informaciones de lo que está aconteciendo en estos momentos con los temas que conforman el cuerpo del proyecto, que son: (fibras de celulosa, rehabilitación, trasdosados, moldeados y conformados).

### 4.1 Aplicaciones de la fibra de celulosa

TEMA	CONTENIDO	OPINION
<p><b>La industria de la celulosa y sus efectos: certezas e incertidumbres</b></p> <p>Autores: Alice Altesor, Gabriela Eguren, Néstor Mazzeo, Daniel Panario &amp; Claudia Rodríguez. Departamento de ecología, facultad de ciencias, Universidad de la Republica, Uruguay.</p> <p><b>Palabras claves:</b> Medio ambiente + celulosa Industria del papel Verdad de la celulosa</p>	<p>El patrón de crecimiento de la industria de la pulpa y del papel, así como del modelo forestal asociado, revela una tendencia creciente a expandirse en países de Asia, África y América del sur. En este escenario es necesario incorporar la perspectiva ambiental en la conciencia social para que las decisiones de uso y manejo de los recursos naturales no sean tomadas siguiendo solo la lógica del mercado, por lo cual el concepto de servicios eco-sistémicos es una ayuda valiosa para el análisis de los conflictos ambientales.</p>	<p>En este artículo podemos analizar que se enfoca en los impactos puntuales que producen los afluentes industriales que se derivan de las plantas de celulosa. Se considera que estos afluentes presentan un grave problema producido por la cantidad de químicos que contienen y que hoy en día algunos de estos no identificados.</p>

TEMA	CONTENIDO	OPINION
<p><b>El futuro de la producción de celulosa y las técnicas de producción más favorables para el medio ambiente.</b></p> <p>Autores: Greenpeace Campaña Tóxicos, Febrero 2006 <a href="http://www.greenpeaceuruguay.org">www.greenpeaceuruguay.org</a> <a href="http://www.greenpeace.org.ar">www.greenpeace.org.ar</a> Oficina en Buenos Aires Ecología Austral 18:291-303. Diciembre 2008 Asociación Argentina de Ecología</p> <p><b>Palabras claves:</b> Pulpa + papel Celulosa + medio ambiente Residuos + celulósicos</p>	<p>La industria de la pulpa y papel es la segunda mayor consumidora mundial de cloro y la mayor fuente de descargas directas de compuestos organoclorados a los cursos de agua. En la actualidad muchas plantas en el mundo producen papel brillante, de alta calidad, usando una tecnología totalmente libre de cloro, sin embargo, la mayoría de la producción de pulpa y papel blanqueados todavía se basa en el uso de compuestos tóxicos de cloro.</p> <p>Uruguay y Argentina enfrentan el desafío de estar hoy en la frontera de la expansión de esta industria para alimentar de pulpa celulosa a los mercados globales, principalmente en los países industrializados, donde el consumo continúa creciendo de manera desenfrenada.[3]</p>	<p>En el presente estudio se analiza el problema de la industria de la pulpa y papel, el cual sin duda alguna son los procesos utilizados para obtener el blanqueamiento de la fibra con compuestos organoclorados y que su destino final terminan en ríos y mares que se contaminan sin control alguno.</p> <p>Greenpeace redacta este documento con el fin de reclamar un "plan para la producción limpia en el sector del papel" y aporta que este sector puede transformarse en un modelo de "Producción Limpia", si adopta la explotación forestal sustentable, procesos no tóxicos, tecnologías libres de efluentes, un máximo reciclaje de productos de papel y una disminución del consumo, particularmente en los países industrializados.</p>

## 4.2 Moldeados y conformados

TEMA	CONTENIDO	OPINION
<p><b>El Agregado de Valor sobre Pulpa Moldeada</b></p> <p>Primera Jornada Nacional Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos GIRSU – INTI - 28 y 29 de septiembre de 2011 Parque Tecnológico Miguelete - San Martín (Provincia de Buenos Aires)</p> <p>Autor: Ing. Alberto Dietrich</p> <p>Colaborador: Ing. Marcelo Novaresi</p> <p><b>Palabras claves:</b>  Pulpa moldeada  Residuo celulósico  Productos + moldeado</p>	<p>La producción de pulpa moldeada, es una alternativa para la reducción de material celulósico se destina a la disposición final y en muchos casos producir contaminación. Este material puede ser reciclado una y otra vez para distintos productos finales. Se obtiene un producto 100% biodegradable, 100% reciclable.</p> <p>Las prácticas de reciclado de papel y cartón en Argentina tienen una larga trayectoria histórica y en la actualidad son los recuperadores urbanos organizados en cooperativas, o cartoneros informales quienes se encargan de reinsertar grandes cantidades al circuito productivo. A su vez, las actividades relacionadas con el reciclado de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) en Argentina comenzaron a extenderse a raíz de los cambios económicos, políticos y sociales de las últimas décadas.</p>	<p>En este artículo el autor explica el cambio en el uso de productos reciclados y en este caso el papel como agente principal. Expone que a raíz de la crisis de las últimas décadas se ha incrementado este sector sacándole provecho a la materia y por orden ayudando a minimizar los residuos sólidos urbanos.</p> <p>En todas las naciones que han pasado por cambios económicos y sociales este concepto ha incrementado de manera excepcional.</p> <p>En el mismo renglón realiza un aporte para elevar el uso de cadenas de valor para proporcionar herramientas que ayuden a cuantificar distintos aspectos de la producción y los procesos de los materiales reciclables, y de esta manera poder ampliar la participación de ciertos factores en la cadena.</p>

TEMA	CONTENIDO	OPINION
<p><b>Diseño de productos en pulpa de papel moldeada</b></p> <p>Características y requerimientos para el desarrollo de productos en pulpa de papel moldeada  Año: 2011</p> <p>Autores:  Carreras Anahi  Mazzini Ezequiel  Fuhr Marisol</p> <p><b>Palabras claves:</b>  Papel + moldeado  Celulosa moldeada+ innovación  Fibras + celulosa</p>	<p>El propósito del trabajo es identificar las causas de la escasa diversidad de pulpa de papel moldeada (PPM) en el mercado actual y señalar las potencialidades de las mismas para la fabricación de nuevos productos mediante la creación de valor agregado por parte del diseño.</p> <p>Los papeles y cartones están compuestos de pasta de celulosa, una materia prima con características de transformación que permiten convertirlas en productos de alta calidad, con tecnología de poca complejidad.</p> <p>La materia prima se encuentra disponible, es un residuo sólido urbano (RSU), de fácil obtención y transformación, con la capacidad de generar una amplia variedad morfológica, 100% reciclable y con una tecnología de producción limpia.</p>	<p>La innovación en el diseño de productos de PPM es un tema que no se ha explotado en sus anchas, debido a la falta de desarrollo de tecnologías a mediana escala, lo cual entorpece el progreso de nuevos diseños para diferentes áreas.</p> <p>Con las características principales de la PPM que son la capacidad de generar una amplia variedad morfológica, 100% reciclable y con una tecnología de producción limpia debería de ser suficiente para explorar nuevos horizontes e iniciar un nuevo mercado de productos a gran escala.</p>

TEMA	CONTENIDO	OPINION
<p><b>Residuos de la industria de celulosa moldeada.</b>  <b>Producción de paneles de relleno para la construcción.</b></p> <p>Centro de Investigación y Desarrollo para la Construcción y la Vivienda (CECOVI)            Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional Santa Fe- Argentina            e-mail:            mromano@frsf.utn.edu.ar</p> <p>Autores:            Melisa S. Romano,            Federico N. Andrés</p> <p><b>Palabras claves:</b>            Residuo + celulósico,            Paneles + residuos + construcción</p>	<p>Durante el proceso productivo en donde se obtiene pasta reciclada de celulosa, se genera un residuo por parte de la materia prima que ingresa al sistema. Éste es separado de la pasta por métodos físicos y está compuesto principalmente por plásticos, papeles, papeles plastificados y otros materiales en menor proporción.</p> <p>En el presente trabajo se analiza la factibilidad del uso del residuo en la fabricación de paneles aislantes con el objetivo de su reciclado. A partir del desecho sin tratar extraído de la planta, se realizaron paneles de 30 cm de lado y 6 cm de espesor aproximadamente usando pasta de cemento como aglomerante. Para comprobar la homogeneidad del material obtenido se evaluaron parámetros como densidad y resistencia a la compresión.</p>	<p>La generación de residuos provenientes de las distintas industrias ha presentado un importante aumento en los últimos años, lo cual nos proporciona un razonamiento viable para añadirle algún valor a este desperdicio y aportar puntos extras al desarrollo sustentable.</p> <p>Esta idea de reutilizar los residuos de celulosa para el desarrollo de un panel para la construcción aporta ideas significativas a la presente investigación, ya que la misma se trata de una propuesta de un panel pero sin aglomerantes de cemento.</p> <p>El trabajo expuesto concluyó en que sí es posible el desarrollo de un panel de aglomerados de residuos con cemento portland obteniendo resultados extraordinarios de peso y densidad.</p>



### 4.3 Rehabilitación de edificios

TEMA	CONTENIDO	OPINION
<p><b>La rehabilitación supera a la construcción de obra nueva</b></p> <p>Autor: Rosa Salvador            Artículo: La Vanguardia            Economía: 07/05/2013 - 00:43h            Barcelona</p> <p><b>Palabras claves:</b>            Rehabilitación + obra nueva            Rehabilitación + crisis inmobiliaria</p>	<p>El gasto en rehabilitación de viviendas superó el año pasado por primera vez el de la construcción de obra nueva, desplomado a raíz de la crisis inmobiliaria. Según explicó Pilar Martínez López, directora general de Arquitectura y Vivienda del ministerio de Fomento, en unas jornadas organizadas por el colegio de Registradores de Catalunya, el año pasado se invirtieron 20.673 millones de euros en rehabilitar viviendas, frente a los 17.398 invertidos en construir otras nuevas. El gasto en rehabilitación también se ha reducido por la crisis (un 35% respecto a los niveles del 2008) pero mucho menos que el de promoción.</p>	<p>La crisis inmobiliaria deja sus huellas, y una de ellas es la de tomar la decisión de rehabilitar en vez de construir obra nueva, esto nos arroja datos de que se deben de tomar medidas acertadas con el fin de obtener los mejores resultados y tomando como margen tres factores: el confort del usuario, el gasto económico y el medio ambiente. Se explica que la rehabilitación es más compleja que la promoción de obra nueva y mucho menos rentable.</p> <p>Se debería impulsar más la rehabilitación a gran escala y buscar medidas viables con el fin de poder reutilizar el emplazamiento de una forma más ecológica sin tener que llegar al derribo del edificio y ofrecer un modelo de negocio que pueda interesar a las empresas del sector de la rehabilitación.</p>



TEMA	CONTENIDO	OPINION
<p><b>Comunicación de la comisión al parlamento europeo y al consejo</b></p> <p>Estrategia para una competitividad sostenible del sector de la construcción y de sus empresas</p> <p>COMISION EUROPEA</p> <p>Bruselas, 31.7.2012 COM(2012) 433 final</p> <p><b>Palabras claves:</b></p> <p>Rehabilitación + sostenibilidad Medio ambiente + rehabilitación</p>	<p>La calidad de las obras de construcción tiene también una incidencia directa en la calidad de vida de los europeos. No menos importante el rendimiento energético de los edificios y la eficiencia de recursos en la producción, transporte y el uso de los productos para la construcción de edificios e infraestructura tienen un impacto en la energía, el cambio climático y el medio ambiente.</p> <p>La sostenibilidad del sector de la construcción es crucial para alcanzar el objetivo a largo plazo de la UE de reducir entre un 80% y un 95% las emisiones de gases de efecto invernadero.</p>	<p>La presente comunicación recalca la necesidad que tiene el mundo de crear nuevos criterios para el fomento del cuidado del medio ambiente.</p> <p>Uno de los puntos que pone énfasis es en promover los proyectos de renovación de edificios para reactivar el crecimiento del sector de la construcción y contribuir a alcanzar los objetivos de las políticas europeas de energía, transporte y cohesión.</p> <p>En este se plantean unos objetivos a corto y largo plazo que deben de ser cumplidos no solo por las empresas que gestionen el área de la construcción, si no, que es un tema social y por ende se debería de ampliar las estrategias y criterios para que el mensaje llegue de una forma más razonable.</p>



#### 4.4 Trasdosados

TEMA	CONTENIDO	OPINION
<p><b>Aislamientos e impermeabilización convenientes.</b></p> <p><b>Autor:</b>            ECOHABITAR            – 4 diciembre, 2011            escrito por: Pilar Valero            publicado en: artículo            destaca (slideshow)</p> <p><b>Palabras claves:</b>            Trasdosados + ecológico            Aislamiento + ahorro            Medio ambiente + aislamiento</p>	<p>Un adecuado aislamiento de la casa reduce el consumo de energía y la necesidad de recurrir al aire acondicionado y la calefacción. Pero no todos los materiales aislantes e impermeabilizantes son iguales.</p> <p>Las opciones naturales proporcionan mayor comodidad y son menos agresivas con el medio ambiente ya que evitan las emisiones contaminantes durante su uso y después de la vida útil del edificio. También son recomendables los aislamientos renovables y reciclados en cuanto tienen un menor impacto medioambiental.</p> <p>Es un material aislante obtenido a partir de papel de periódico reciclado. La materia prima es la celulosa. Como características principales cabe destacar sus cualidades higroscópicas, la resistencia al fuego y a la descomposición, la posibilidad de reciclaje o reutilización, su gran resistencia mecánica y la insolubilidad en la mayoría de los disolventes ordinarios.</p>	<p>En este artículo destaca las ventajas de contar con un buen aislamiento en el edificio para reducir el consumo de energía y la necesidad de recurrir al aire acondicionado y a la calefacción.</p> <p>También muestra un cuadro comparativo de los diferentes aislamientos utilizados en la construcción y resulta la celulosa como uno de los más óptimos refiriéndose a resultados de ahorro energético y tema económico para el cliente.</p>

## 4.5 Fibras de celulosa

La celulosa es uno de los materiales más abundantes en la tierra que se caracteriza por su gran disponibilidad y por ser una excelente fuente de energía renovable. No obstante, su uso en diferentes campos del mercado se ve limitado por algunos factores derivados de sus características estructurales. [4] La reutilización de fibras celulósicas es un proceso altamente tecnificado que requiere grandes cantidades de energía, agua y productos químicos. Lograr menor costo es siempre un objetivo estratégico. [5]

Hoy en día el nivel de preocupación en la sociedad por el medio ambiente y los recursos naturales ha cobrado mucha importancia. En la industria del papel y cartones el reciclaje forma parte fundamental para ofrecer un producto de mayor calidad medioambiental y que supla las necesidades del usuario, esto denota el crecimiento de la recuperación de cartones y papeles para reciclar de 48 a 134 millones de toneladas entre 1980 y 1998 a nivel mundial, o lo que es lo mismo de un 23% a un 45. [6]

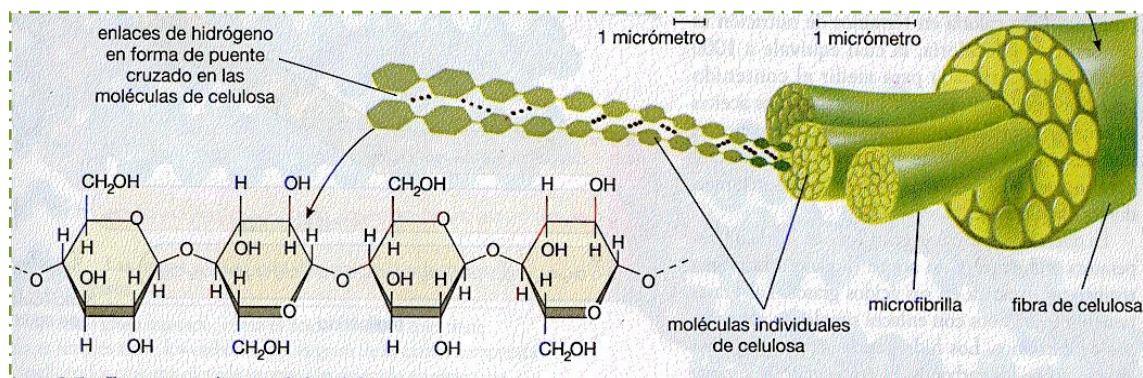
### 4.5.1 Definición de material

Como se conoce, la celulosa es el principal componente de las paredes celulares de los árboles y otras plantas. Es una fibra vegetal que al ser observada en el microscopio es similar a un cabello humano, cuya longitud y espesor varía según el tipo de árbol o planta. Las fibras de algodón, por ejemplo, tienen una longitud de 20-25mm., las de Pino 2-3mm y las de Eucalipto 0,6-0,8mm. De igual manera, el contenido de celulosa varía según el tipo de árbol o planta que se considere.



**Ilustración 1** Troncos ya cortados en el campamento situado en la provincia de Guarayos, al norte de la ciudad oriental de Santa Cruz de la Sierra, en un área de aprovechamiento forestal de Bolivia, donde ya se aplica un plan de uso sostenible de la madera  
 Fuente: [www.noticierodiario.com](http://www.noticierodiario.com) agosto 27, 2011

La organización típica de una fibra vegetal de acuerdo a Stone y Scallan (1965), se observa que entre las fibras existe una región denominada lámina media “Sustancia intercelular”, la cual está constituida principalmente por lignina y sustancias pépticas.



**Ilustración 2** muestra microscópica de las partes que conforman la fibra de celulosa  
 Fuente: <http://portalacademico.cch.unam.mx>

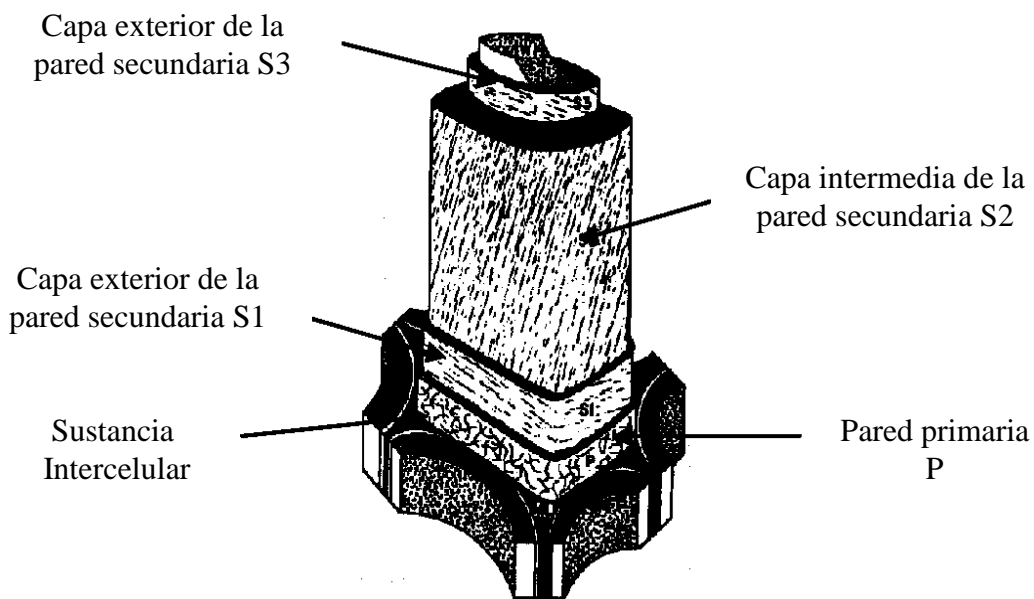
La pared primaria P contiene una red organizada en forma suelta y aleatoria de microfibrillas de celulosa embebidas en una matriz de hemicelulosas



parcialmente orientadas. Inmediatamente bajo la pared primaria está la pared secundaria, la que constituye casi la totalidad de la pared celular. [7]

La pared secundaria está dividida en tres capas denominadas S1, S2 y S3. La capa exterior de la pared secundaria S1 presenta un patrón entrecruzado de microfibrillas. La capa S2 ocupa la mayor parte del volumen de la pared celular, en esta parte las microfibrillas están orientadas en forma casi paralela al eje de la fibra. En la capa delgada S3 las microfibrillas forman una hélice plana en dirección transversal.[7]

Estas fibras con características tan específicas, durante siglos se han constituido como materia prima para la elaboración de diferentes objetos que se utilizan en la vida diaria, entre los cuales se puede destacar como parte primordial la fabricación del papel.



*Ilustración 3 Estructura simplificada de la pared celular de una fibra de celulosa  
 Fuente: Información Tecnológica Vol. - 19 N°5 - 2008*



Los árboles constituyen la principal fuente de fibras naturales para más del 90% de la producción de celulosa a nivel mundial; el restante 10% es aportado por otras plantas, tales como pastos, bambúes, bagazo de caña de azúcar, algodones, linos, cáñamos y otros.

La celulosa es papel de periódico reciclado molido, al que se le han añadido unas sales de bórax, para darle propiedades ignífugas, insecticidas y anti fúngicas. Esta es un potente aislante térmico, y tiene también propiedades de aislamiento acústico.



**Ilustración 4** Toneladas de desechos de papel reciclado pueden formar parte de soluciones reclamadas por la sociedad y el medio ambiente  
 Fuente: Cultura verde, 20 de agosto 2014- Jon S. Flickr



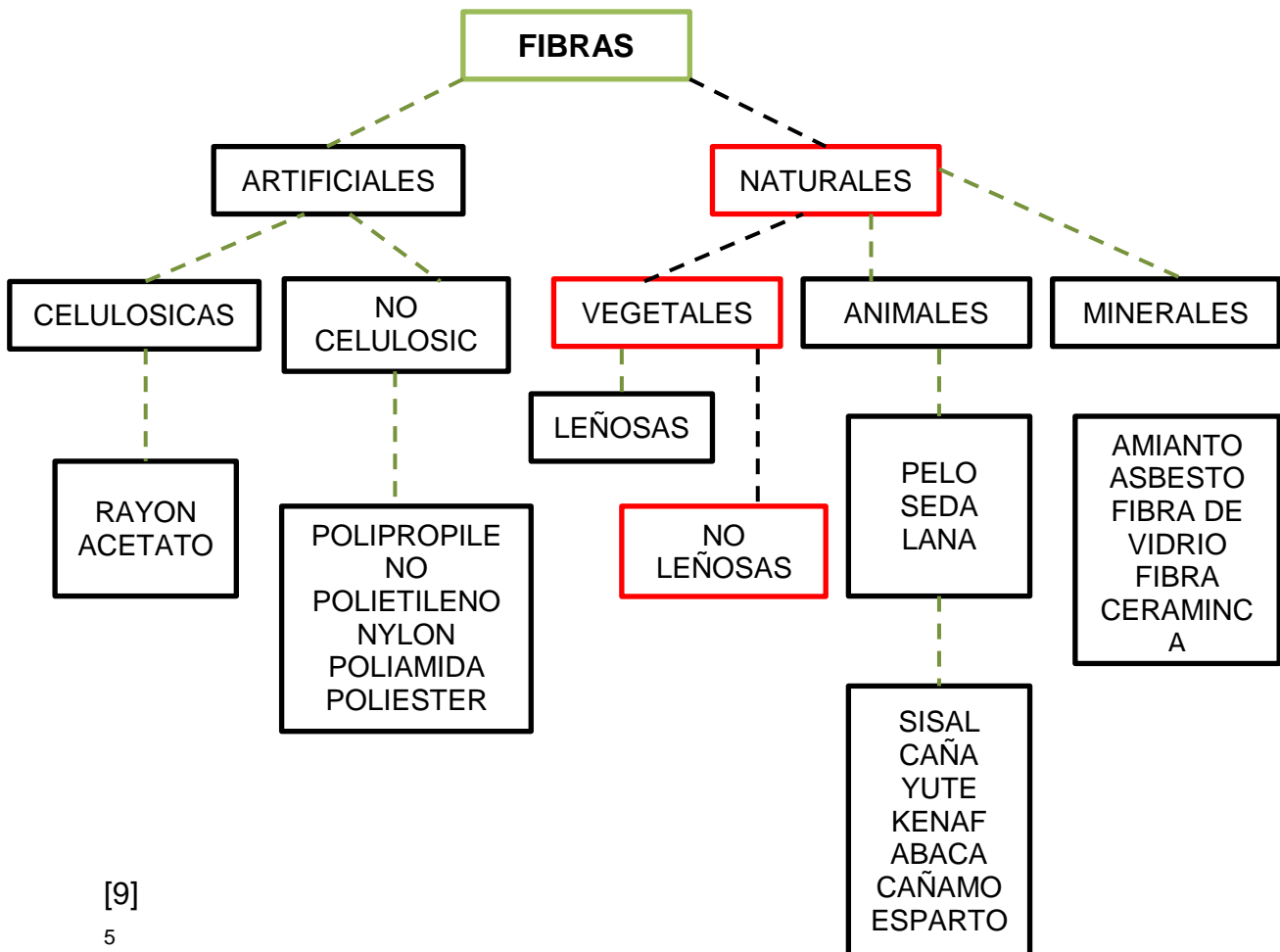
**Ilustración 5** El reciclaje de papel en México- Revista: Gente y Sociedad, 27 de enero 2014  
 Fuente: Inés Seider, Flickr



**Ilustración 6** Representación de la fibra de celulosa utilizada como aislante térmico para un parque edificado  
 Fuente: <http://www.aislamientosinobras.com/2014/01/caracteristicas-tecnicas-de-la-celulosa/>

### 4.5.2 Tipos de materiales fibrosos

Las fibras son estructuras unidimensionales, sólidas y flexibles, con una longitud normalmente muy superior a su diámetro [8]. Estas tienen dos formas únicas de ser obtenidas en el medio, que son de forma natural y de manera artificial. En el siguiente cuadro se expone el desglose y división de las fibras.



[9]

5

La clasificación de los materiales fibrosos procedentes de celulosa desde un punto de vista técnico y comercial se caracteriza por el proceso utilizado para la separación de las fibras del resto de los componentes de la madera, dicho esto podemos tipificar este material de la siguiente manera:

<sup>5</sup> En el esquema anterior se desglosa la definición concreta de lo que significa fibras. Se observa las ramas que la componen y de qué manera se puede conseguir esta. En el mismo se describe el trayecto por el que nuestra investigación se desvía, el cual se describe y enmarcamos nuestra línea hacia fibras de celulosas-naturales-vegetales-no leñosas.



### **La Celulosa Química:**

La característica principal de las fibras químicas es su contenido de Lignina. Esta magnitud puede variar entre el 0% (pulpas químicas totalmente blanqueadas) y aproximadamente el 5% (pulpas químicas no blanqueadas). La blanqueabilidad de las fibras químicas, es principalmente una función del nivel de condensación del sistema aromático de la lignina. Esta se obtiene a partir de un proceso de cocción de las partículas de madera (chips) con diferentes productos químicos a altas temperaturas y presiones. [5]

### **La Celulosa Mecánica:**

Las fibras mecánicas son consideradas más blancas. La principal razón de este fenómeno, es la condición natural no condensada de la lignina, resultante del pulpeo mecánico y la presencia de diversas estructuras cromóforas, que son las responsables del color amarillo típico de las pulpas mecánicas. Debido a que los grupos Carbonilos son el factor principal, la pulpa mecánica al contrario de la química, puede ser blanqueada efectivamente, con químicos preservadores de la lignina como el Peróxido o la Ditionita. Esta se obtiene desfibrando la madera a altas temperaturas y presiones. Entre ambas categorías está también la celulosa denominada Químio-Termo-Mecánica, donde se utiliza una combinación de los procesos anteriores.[5]

### **La Celulosa resultante:**

Viene dada por el resultado de estos procesos, la cual tiene la forma de una pasta (tiene un alto contenido de agua) y tiene aún un contenido importante de lignina, que le da una tonalidad color café, similar al color natural de la madera. [5]



*Ilustración 7 Muestra de tipos de celulosa con características diferentes debido al tratamiento industrial que han recibido.  
 Fuente: Celulosa ISOFLOC*

#### 4.5.3 Características

Al estudiar este material y conocer sus bondades podríamos destacar algunas características que definen su esencia, como son:

- Es sustentable, procede de fuentes renovables
- Fácil transporte, es muy ligera.
- Usos múltiples y funcionales.
- Competitividad económica en su producción y el mercado.
- Mano de obra no especializada para su manipulación.
- No genera gases peligrosos en contacto con el fuego.
- Puede tener valores altos de absorción sonora.
- Aislamiento térmico-acústico y control de condensación.
- Resistencia mecánica apreciable.

Es muy importante mencionar que el aumento de las propiedades de resistencia está en función del grado de unión que hay entre las fibras, es decir:

- Del número de fibrillas susceptibles de producirse.
- Del número de puntos de contacto o puentes de unión que hay entre las fibras.
- De la resistencia o fuerza de unión de los puentes.[10]



#### 4.5.4 Usos

Para reconocer la importancia de la celulosa, es necesario conocer sus diferentes aplicaciones y usos, los cuales se dividen de acuerdo al tipo de celulosa:

La celulosa (pulpa) mecánica: Este tipo de celulosa prácticamente no se transa en el mercado y es consumida directamente en las mismas Plantas donde se produce para fabricar papel de diarios, papel para guías de teléfonos y volantes. Es una celulosa de alto rendimiento, en el sentido que conserva un alto porcentaje de la lignina y otras sustancias de la madera y en consecuencia, es relativamente económica.

La celulosa quimio-termo-mecánica (CTMP): Esta celulosa tiene propiedades intermedias entre la pulpa mecánica y la celulosa kraft, representando hoy alrededor de un 6% del total de las celulosas que se transan en el mercado. Sus atributos físico-mecánicos y bajo costo también permiten que sea utilizada en la producción de papeles blancos de impresión y escritura, sustituyendo a la celulosa química.

La celulosa kraft cruda: producida principalmente a partir de madera de pino que ha sido sometida a un tratamiento químico específico denominado kraft o al sulfato. Representa alrededor de un 4% del total de las celulosas que se transan en el mercado. Es la más resistente de las celulosas y de hecho la palabra alemana "kraft" significa fuerza. Por esta razón constituye la materia prima para la fabricación de papeles para embalajes: papel kraft linerboard para cajas de cartón corrugado, papel sack kraft para sacos y saquitos de papel, papel kraft de embalaje, cartulinas y cartones.

La celulosa kraft blanqueada fibra larga: producida a partir de madera de pino, que además de haber sido sometida al proceso kraft es posteriormente blanqueada. Esta celulosa representa un 45% del total de las celulosas que se transan en el mercado. Por sus excelentes índices de resistencia, es utilizada

Como materia prima para la fabricación de papeles y cartones blancos para embalaje. La celulosa kraft blanqueada fibra corta: producida a partir de madera de eucalipto, acacia u otros árboles de maderas duras. Esta celulosa representa un 43% del total de las celulosas que se transan en el mercado. Es adecuada para la producción de papeles tissue de alta calidad, papeles finos de impresión y escritura, papel fotocopia y papeles estucados. [11]

6



**Ilustración 8** Muestra de uso de la fibra de celulosa en el área de packaging  
 Fuente: <http://www.ecofeutre.com>



**Ilustración 9** Muestra de caja para transporte  
 Fuente: <http://www.ecofeutre.com>



**Ilustración 10** Muestra de uso de cartones de huevos  
 Fuente: <http://www.ecofeutre.com>



**Ilustración 11** Muestra de inyección mecánica de la celulosa.  
 Fuente <http://aislaenverde.com/portfolio/celulosa/>



**Ilustración 12** Industria del papel T-Mag Magnetic Drive Pumps. Fuente: mayo 3 del 2012

<sup>6</sup> En las ilustraciones anteriores podemos observar diferentes usos que se pueden obtener con las fibras de celulosa. El uso principal de este material es el PAPEL en todas sus derivaciones. Luego el área del packaging, aprovecha las ventajas que este le brinda para embalajes, y por último se observa la fibra de celulosa como aislante térmico y acústico en los edificios, una propuesta asequible, funcional y eficiente. Una razón del impulso reciente en el uso de la celulosa como aislamiento en los edificios es la creciente demanda de diseñar “construcciones verdes”. Y además de que la relación entre calidad-coste está muy equilibrada para obtener beneficios a corto y largo plazo.

Actualmente no hay una definición oficial de los aislamientos naturales, orgánicos, o incluso renovables y "verdes". Estas definiciones a menudo se usan en exceso para la promoción de materiales que no son para nada naturales o ecológicos. Sin embargo, podemos encontrar las claves que distinguen a un aislante más "eco-responsable" para el aislamiento de los edificios.

Estos índices son, por ejemplo:

- Que la materia prima sea renovable: para el aislamiento de fibra de celulosa se emplea el papel reciclado.
- La cantidad de energía necesaria para la fabricación: muy baja para la producción de la fibra de celulosa.
- Las emisiones de CO2: Las emisiones para la producción de fibra de celulosa son muy limitadas. Es incluso negativa, si se tiene en cuenta la fuente de su materia prima que se recicla. [12]<sup>7</sup>



**Ilustración 13** Muestra de la fibra de celulosa antes de ser instalada.  
 Fuente: Celulosa ISOFLOC  
<http://aislaenverde.com/portfolio/celulosa>



**Ilustración 14** Aplicación de celulosa por inyección mecánica en cámaras frías y cavidades  
 Fuente: Celulosa ISOFLOC  
<http://aislaenverde.com/portfolio/celulosa>

<sup>7</sup> Excelentes propiedades aislantes de la fibra de celulosa que reducen las pérdidas de calor, regulando la temperatura y la humedad de forma natural a la vez que, por su gran absorción acústica, protege del ruido.

#### 4.5.5 Fibra de celulosa proyectada

La celulosa proyectada es uno de los métodos de aislamiento con mayor ahorro de energía en el mercado. Este sistema en los últimos tiempos está siendo muy demandado, debido a los resultados óptimos que se obtienen al ser aplicado en el campo edificado, además de ser un material totalmente reciclado e inofensivo para la salud. Con su instalación se obtiene un revestimiento monolítico, fuerte y durable de espesor.

Al este sistema ser aplicado por rociado directo, la celulosa proyectada logra una cobertura del 100% de los espacios, llenando las grietas, costuras y cavidades.

Entre sus ventajas y beneficios se pueden citar los siguientes:

- Se puede aplicar a cualquier temperatura ambiente.
- Alta eficiencia en aislamiento térmico y acústico.
- No se deteriora con el paso del tiempo.
- No propaga llama ni humos tóxicos.
- Evita el anidamiento de roedores o insectos.
- Inofensivo.
- Su inercia térmica permite control de condensaciones y control de la humedad ambiente.
- Se puede aplicar por rociado a cualquier estructura.
- Evita el ataque biológico.
- Rápida aplicación.
- Se pega al sustrato y no se compacta.
- El proceso de instalación se comporta como un fluido que rellena todas las cavidades, formando un manto continuo.

8

---

<sup>8</sup> En el siguiente enlace se muestra la instalación en un edificio de la celulosa proyectada y explica paso a paso su procedimiento (<https://www.youtube.com/watch?v=wqyeTj2fi9c>).







*Ilustración 15 Instalador proyectando el tabique con celulosa.*  
*Fuente: Celulosa.pro*



*Ilustración 16 Instalador rastrillando la zona proyectada para estabilizar la mezcla.*  
*Fuente: Celulosa.pro*



*Ilustración 17 Muestra de cómo queda la zona proyectada después de rastrillar.*  
*Fuente: www.aisleco.com*



*Ilustración 18 Etapa final del espacio aislado con celulosa proyectada.*  
*Fuente: www.aisleco.com*

#### 4.5.6 Fibra de celulosa insuflada o inyectada

Técnica de aislamiento en cavidades o huecos. El aislante de celulosa es inyectado en el espacio hueco, formando un aislamiento libre de junta, bien asentado y de ajuste perfecto. Dependiendo de la aplicación, la inyección se realiza con manguera, boquilla o lanza. El método de insuflado de celulosa nos proporciona un nivel más alto de protección contra el aire exterior y la transmisión de sonido, debido a que se rellena el hueco de manera uniforme y sin fisuras evitando cualquier error que pueda ocurrir cuando se aplican otros materiales de aislamiento.

El insuflado en cámara de celulosa permite aislar en un día una casa sin necesidad de colocar andamios, sin obra, con un producto totalmente ecológico y a un bajo coste de inversión. La celulosa es el aislamiento idóneo para todas las épocas del año: protección térmica, acústica, control de condensación y humedad ambiental.

9



*Ilustración 19 Muestra de instalación de celulosa insuflada por método de manguera.  
 Fuente: Spain insulation*



*Ilustración 20 Muestra de la aplicación de celulosa insuflada por método de boquilla  
 Fuente: Presupueston.com*

<sup>9</sup> La instalación de la celulosa insuflada es explicado en el siguiente enlace con detalles que ayudan a entender a fondo el procedimiento. ([https://www.youtube.com/watch?v=msS4xGWR\\_SI](https://www.youtube.com/watch?v=msS4xGWR_SI))

#### 4.5.7 Paneles de celulosa

Los paneles de celulosa al igual que los sistemas anteriores tienen características se amolda de forma excelente a los elementos constructivos, lo cual quiere decir que se ajusta sin juntas ni fisuras en los tramos a aislar absorbiendo diferencias en la geometría y proporcionando un buen acabado. De esta forma se puede evitar puentes térmicos y acústicos.

Algunas de las características que describen este sistema son:

- A nivel mundial es el único aislante de celulosa en forma de panel.
- Aplicación sencilla.
- Reciclable
- Gran resistencia al moho.
- Pocos cortes por la variedad de medidas a modulación.



*Ilustración 21 Instalación del panel de celulosa a un tabique.*

Fuente: [www.biohaus.es](http://www.biohaus.es)  
[http://www.biohaus.es/pdf/PDB\\_flexcl\\_ES\\_2009.pdf](http://www.biohaus.es/pdf/PDB_flexcl_ES_2009.pdf)



**Estudios de caso de un campo edificado.<sup>10</sup>**

VIVIENDA SIN AISLAR	VIVIENDA CON AISLAMIENTO
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pérdidas constantes de calor al exterior.</li> <li>- Temperatura no se mantiene.</li> <li>- Gasto excesivo de gasoil, luz, aire acondicionado.</li> <li>- Necesidad excesiva de calefacción</li> <li>- Entrada de frío y corrientes de viento.</li> <li>- Entrada de humedad del exterior</li> <li>Condensaciones intersticiales y mohos.</li> <li>- Estancias imposibles de calentar</li> <li>Mucho frío en invierno.</li> <li>- Calor sofocante en verano.</li> <li>- Exceso de gases contaminantes.</li> <li>- Peor certificación energética.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se conserva más el calor, se pierde menos.</li> <li>- Menos consumo de energía.</li> <li>- Ahorro en facturas.</li> <li>- Confort térmico.</li> <li>- Confort acústico.</li> <li>- Un hogar más saludable.</li> <li>- Regulación del exceso de humedad.</li> <li>- Temperatura uniforme.</li> <li>- Aislamiento del frío y humedad exterior.</li> <li>- Aislamiento del calor bajo cubierta.</li> <li>- Menos contaminación al medio ambiente.</li> <li>- Vivienda más eficiente energéticamente.</li> </ul>

Fuente:[14] Diseño: [9]

11

***“En España más de la mitad de los edificios están contruidos sin la protección térmica adecuada. Son auténticos depredadores de energía”.*<sup>12</sup>**

<sup>10</sup> Este cuadro comparativo nos muestra una idea de los beneficios que puede aportar el buen uso de aislamiento en un edificio, El aislamiento térmico de las viviendas es fundamental para reducir las pérdidas de calor, ahorrar costes energéticos y mejorar la calidad ambiental.

<sup>11</sup> En el siguiente enlace se muestra un video del proceso de fabricación de la fibra de celulosa para aislamiento en edificaciones y las ventajas que este le aporta en ahorro energético y por supuesto económico: (<https://www.youtube.com/watch?v=te-U6vcfnBI>)





#### 4.5.8 Fabricación de fibra de celulosa

Los árboles, plantas y algas fabrican las sustancias para su crecimiento mediante el proceso de la fotosíntesis (foto = luz/síntesis = hacer). En el caso de los árboles y plantas verdes, consiste en una reacción química que se produce en las hojas con la ayuda de la clorofila (pigmento verde que absorbe la energía de la luz del sol para convertirla en alimento) y que combina la energía de la luz solar, el dióxido de carbono del aire y el agua absorbida del suelo. A través de este proceso el árbol obtiene alimento en la forma de azúcares, tales como la sacarosa y la maltosa. Toda esta cadena concluye con la instalación de la glucosa en el cambium (capa situada entre la corteza y la madera del árbol) para ser sintetizada, dando origen a la celulosa.

La cantidad de agua necesaria para el proceso de fabricación depende del tipo de fibra empleada como materia prima, de la tecnología utilizada y del producto final obtenido (Miranda, 2008).

Desde el punto de vista económico, operacional y medioambiental el cierre de los circuitos de agua es muy importante, consecuentemente, en las fábricas utilizan, en mayor o menor medida, agua reciclada en el proceso. Se estima que en las fábricas modernas, el agua reciclada dentro del propio proceso puede llegar a suponer un 95% del agua consumida, y solo se utiliza agua fresca o de alimentación en el 5% restante, Asociación Española de fabricantes de pasta, papel y cartón (ASPAPPEL, 2008).

Cabe mencionar que en la tesis doctoral realizada por Miranda (2008), señala que en la actualidad no se considera que el cierre de los circuitos de agua sea la solución óptima, si no que se debe buscar el equilibrio entre la calidad del producto, el buen funcionamiento de las máquinas y la calidad del agua de proceso.

---

<sup>12</sup> Fuente: ministerio de industria IDAE



En resumen para fabricar celulosa en equilibrio con el medio en que vivimos se debe de tomar en cuenta que el bosque de donde obtenemos los árboles para su fabricación debe de estar debidamente certificado por el consejo de manejo forestal según las normas. También no olvidar que para que esto sea viable para la fabricación de celulosa debe de ser una planta de mínimo impacto ambiental, lo cual quiere decir que esta utiliza el mínimo de agua posible, aprovecha al máximo la energía de la materia prima que usa y reduce al mínimo la cantidad de residuo producido.

Una planta de celulosa cuenta con tres proceso básico para su fabricación luego de ser transportados los troncos de los arboles recolectado, estos son: extraer la celulosa de la madera, lo cual ocurre en la línea de celulosa, el de recuperación y energía, el cual consiste en recuperar agentes químicos que se utilizan en la línea de celulosa para ser usados nuevamente, y por último es el proceso de tratamiento de fluentes el cual se ocupa de que ningún liquido o gas que se libere al medio ambiente sea perjudicial para las personas o el ecosistema y todo este proceso de maneja desde una sala de control.<sup>13</sup>



Ence es un líder global en la producción de celulosa y energía con biomasa

**Ilustración 22 Ejemplo de una planta productora de celulosa de mínimo impacto ambiental**  
 Fuente: <http://www.ence.es/ence>

<sup>13</sup> En los próximos enlaces se muestra paso a paso el proceso por el cual pasa el árbol hasta obtener celulosa y ser comercializada y transportada a distintos lugares el mundo:  
 (<https://www.youtube.com/watch?v=nL4VIQsvZhQ>) (<https://www.youtube.com/watch?v=mURf11-cCFQ>)

#### 4.5.9 Ventajas y desventajas

Como se conoce, la fibra de celulosa es un material abundante y ecológico, pero a pesar de ello tiene propiedades muy marcadas que lo posicionan con ventajas y desventajas según el uso que reciba dentro del mercado actual.

##### **Ventajas:**

##### **Control de agentes biológicos:**

Los boratos y el fosfato de amonio en la celulosa proveen un control superior contra moho, insectos y plagas como lo son los roedores. El ácido bórico es un compuesto ligeramente ácido. Es utilizado como antiséptico, insecticida, retardante del fuego y precursor de otros compuestos químicos. Es usado también como agente tampón para la regulación del pH.

##### **Aislamiento acústico:**

La reducción del ruido es alcanzado por la celulosa de tres formas:

- El aislante de celulosa deja muy pocos espacios sin rellenar, lo cual hace que el sonido tenga un espacio demasiado pequeño para viajar.
- La capacidad de la celulosa para atrapar el aire.
- Su densidad (70 kg/m<sup>3</sup>). La celulosa es aproximadamente 3 veces más densa que la lana de vidrio. Esto ayuda a minimizar a casi cero el nivel de penetración del sonido a través de muros, techos y losas.

##### **Aislante térmico:**

El confort que brinda la celulosa en el interior de un edificio es óptimo, debido a su capacidad y su comportamiento como la madera, equilibrando puntas de temperaturas a la vez que tiene una gran capacidad térmica de almacenamiento. La capacidad térmica de la celulosa tiene un desfase térmico de 8 a 10 horas que es lo que tarda el frío en invierno y el calor en verano en atravesar el material.



### **Retardante del fuego:**

Su comportamiento frente a un posible incendio es buenísimo como retardante, no propaga la llama, no se derrite y no emite gases tóxicos. Tiene un efecto protector a temperaturas superiores a 1.500°C el tratamiento con boratos entrega al aislante celulósico la más alta clasificación en seguridad contra el fuego. Es un material no inflamable Euroclase E. Las sales de bórax que se añaden en el proceso de fabricación de la celulosa impiden que se propague el fuego debido a que al entrar en contacto la sal de boro con una fuente de calor ésta desprende moléculas de agua. [13]

### **La fibra de celulosa resultante no es tóxica:**

No contiene ningún tipo de sustancias o aditivos que puedan resultar nocivos siendo suave y cálido al tacto. No provoca irritaciones en la piel ni es agresivo y por ello, se le considera un material inofensivo.

### **Es material reciclable y reciclado:**

Este material posee la versatilidad de poder ser reutilizado nuevamente después de cumplir con un determinado uso. Esto se debe a que a través de procesos industriales se pueden separar los componentes y volver a convertirse en materia prima para cumplir con un nuevo ciclo de vida útil. 100% Reciclado. 100% Reciclable, el material puede ser aspirado, recuperado y reutilizado de nuevo. Otros aislantes son de imposible o muy difícil extracción (espumas químicas, rígidas).

### **Bajo impacto ambiental:**

- Cero CFC (clorofluorocarbonos).
- Cero toneladas PAO (Potencial de Agotamiento del Ozono).
- Cero COV (Compuestos Orgánicos Volátiles).[14]



### **Desventajas:**

#### **Experiencia de la mano de obra:**

Un instalador está obligado a conocer las cualidades del material, su forma de uso y su instalación. Se debe adiestrar al empleado para cumplir con los objetivos de la empresa y la satisfacción del usuario. Se puede aplicar tanto desde el interior como desde el exterior de la vivienda a través de unas pequeñas perforaciones en paredes. Ya sea insuflado, proyectado o soplado el aislamiento de celulosa está especialmente indicado para:

- Cámaras en tabiques interiores y trasdosados ya sean de obra o de PYL.
- Determinados falsos techos, zonas abuhardilladas, áticos y cubiertas.
- Insuflado en tabiques interiores y trasdosados.
- Aislamiento de cubiertas no transitadas proyectándolo en seco entre tabiques palomeros que apoyan una cubierta, tabiques de cartón yeso, insuflándolo en espacios huecos en cubiertas, etc...
- Aislamiento de cubiertas de madera o cubiertas sin aislar.
- Aislamiento de cavidades en general.

Su aplicación es muy diversa, se pueden puntualizar las siguientes:

- Inyección mecánica en cámaras frías y cavidades.
- Proyectado en húmedo en tabiques, cubiertas y suelos.
- En láminas para revestimiento aislante de superficies.

#### **Peso:**

La celulosa como aislante pesa 3 veces más por metro cuadrado que la lana de vidrio.

#### **La humedad:**

Al ser la porosidad una de sus principales características, es vulnerable a este factor del medio ambiente.

**Impulso comercial:**

Muchas empresas que utilizan como materia prima la celulosa, no optan por experimentar en otras ramas en donde la celulosa podría resultar protagonista del proyecto.

**Cuadro comparativo de diferentes materiales con respecto a la celulosa:**

Material (m <sup>2</sup> )	Residuos	Conductividad térmica	Huella CO <sub>2</sub>	Coste energético	Precio
Corcho	0,40 Kg	0,036 W/m·K	0,55 Kg	2,53 Kwh	5,03 €
Celulosa	0,16 Kg	0,037 W/m·K	3,43 Kg	12,73 Kwh	12,49 €
Lanas minerales	0,63 Kg	0,04 W/m·K	4,30 Kg	7,31 Kwh	17,30 €
Vidrio celular	0,16 Kg	0,035 W/m·K	3,43 Kg	12,73 Kwh	12,49 €
Poliuretano	0,10 Kg	0,029 W/m·K	7,71 Kg	14,51 Kwh	7,71 €
Poliestireno expandido (EPS)	0,11 Kg	0,038 W/m·K	14,51 Kg	27,30 Kwh	7,34 €
Poliestireno extrudido (XPS) sin HCFC	0,058 Kg	0,035 W/m·K	15,54 Kg	29,25 Kwh	10,88 €
Poliestireno extruido	0,16 Kg	0,03 W/m·K	28,55 Kg	53,71 Kwh	8,20 €

14

[15]

<sup>14</sup> El cuadro anterior muestra algunas de las ventajas de la celulosa como aislante para la rehabilitación del parque edificado estas se obtienen en términos de confort interior y con el valor añadido de reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> en el consumo energético.



#### 4.5.10 Fibras secundarias

La industria del reciclado celulósico tiene actualmente una vigencia que, se estima, se acentuará en los próximos años. Las inversiones y los recursos necesarios para producir papel a partir de material recuperado son sensiblemente menores a los necesarios cuando se recurre a los recursos vegetales. Por otra parte sus emisiones ambientales son similares a la correspondiente a la fabricación de papel a base de fibras vírgenes. El uso de fibras recicladas en reemplazo de estas surgió especialmente para la producción de papel de embalaje y cartones y este sigue siendo el principal producto reciclado. [16]

El reciclar engloba siempre buenos resultados tanto medioambientales, socio-económicos y de salud, ya que, se disminuye el volumen de desechos de sólidos urbanos y el porcentaje de la necesidad de su incineración, y por tanto los gases que emanan de esta acción. Según lo estudiado se estima que el consumo total de fibra para la industria de papel crecerá significativamente en los próximos años.

Cabe destacar que al igual que muchas industrias trabajan para alcanzar los objetivos de sostenibilidad, la industria del reciclado de papel no se queda atrás, Es por ello que procesos biotecnológicos son utilizados cada vez más para reciclar este producto. El proceso de reciclado de papel consiste en desfibrar el papel o cartón en agua, separar contaminantes, acondicionar las fibras obtenidas por refinado y luego reagruparlas formando un nuevo papel o cartón.



*Ilustración 23 Paquetes de cartón y papel para reciclar*  
Fuente: CIATSA



*Ilustración 24 vertedero de papel reciclado*  
Fuente: ECOFEUTRE

#### 4.6 Celulosa moldeada

En los últimos años, la generación de los residuos provenientes de las distintas industrias ha presentado un importante incremento. Esto se debe principalmente al avance de las distintas tecnologías aplicadas en los procesos productivos y las cuales permiten procesar volúmenes cada vez mayores de materia prima, por lo que el aumento de los desechos a descartar sigue el mismo curso.

La producción de pulpa moldeada, es una alternativa para la reducción de material celulósico que se destina a la disposición final como desperdicios y en muchos casos a producir contaminación. Este material puede ser reciclado una y otra vez para distintos productos finales. Se obtiene un producto 100% biodegradable, 100% reciclable. [17]

Si bien se entiende al reciclado como parte del ciclo de vida de los materiales, y que éste favorece al Desarrollo Sustentable, lo concreto es que se valoren e incrementen el uso de celulosa reciclada y el aprovechamiento de los residuos.



*Ilustración 25 Muestra de materia prima, listo para iniciar el proceso y ser convertido en celulosa moldeada para una función*

*Fuente: CIATSA*

*<http://www.ciatsa.com/index.php?c=cm>*



#### 4.6.1 Breve historia de la celulosa moldeada

Los envases de celulosa moldeada se fabrican desde hace más de 100 años.

La triunfal andadura de la celulosa moldeada por el mundo comenzó hace más de 100 años. En sus comienzos, en 1903, la celulosa moldeada a partir de pasta de papel solamente se utilizaba para la fabricación de platos y bandejas, sin embargo hoy día se la considera un material de envasado de gran versatilidad para alimentos como huevos, fruta, verduras y carnes, así como también para productos no alimenticios.

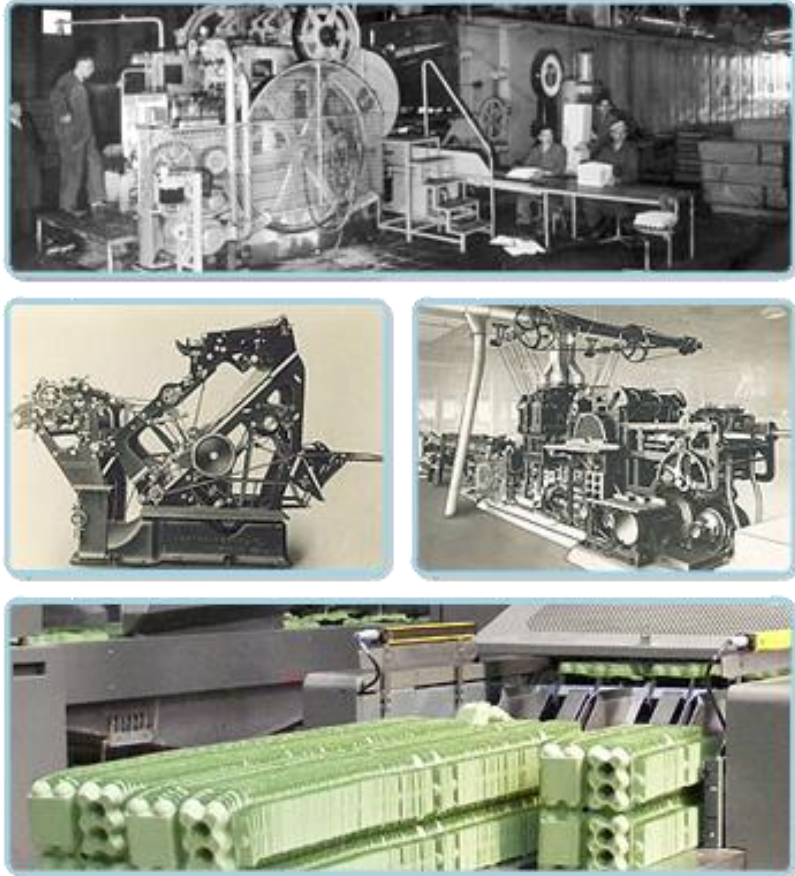
La celulosa moldeada nació en 1903 cuando Martin Keyes fundó la empresa Keyes Fibre Company en el estado norteamericano de Maine, con la finalidad de fabricar platos empleando residuos de madera y celulosa.

En 1915 desarrolló los primeros platos de celulosa moldeada resistentes al agua, seguidos a finales de los años 20 por una vajilla desechable. Además, la Keyes Fibre Company fue la primera en fabricar platos con compartimentos para los diferentes componentes de una comida.

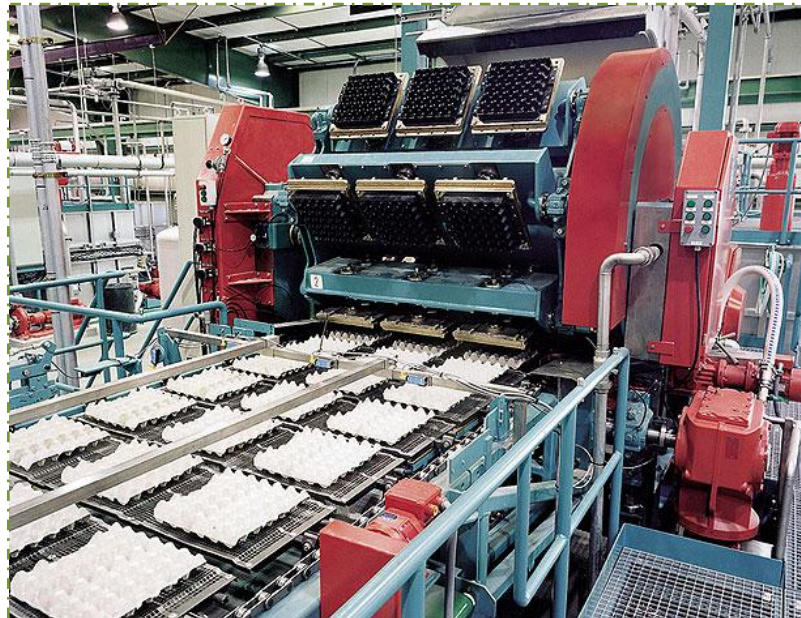
Gracias a las excelentes propiedades de absorción de impactos que tiene la celulosa moldeada, en 1931 surgió la idea de almacenar y transportar huevos frescos en envases especiales de celulosa moldeada. Hasta algún tiempo después de la Segunda Guerra Mundial, el transporte de los huevos entre productores y comercializadores estaba dominado por envases de pasta de madera. [18]

Hoy en día la celulosa moldeada se ha perfilado como el material idóneo para la industria del packagin y el embalaje, pero también hay que tener en cuenta todas las ventajas con las que cuenta este material para explotarlo en otras áreas.





*Ilustración 26 Muestra de las maquinarias de los inicios de la celulosa moldeada*  
*Fuente: EMFA European Moulded Fibre Association*



*Ilustración 27 Maquinaria de última generación para la fabricación de celulosa moldeada para huevos*  
*Fuente: EMFA*

#### 4.6.2 Definición concepto celulosa moldeada

El concepto de celulosa moldeada se puede definir como un material 100% ecológico y que se obtiene mediante el reciclaje de papel. Esta también es llamada papel moldeado, cartón moldeado o fibra moldeada y se relaciona frecuentemente con el área de packaging en las industrias para proteger productos delicados que tienen que ser transportados de la fábrica al cliente.

Este fenómeno se da porque el material es muy versátil y puede moldearse fácilmente a medida de las piezas, también es muy útil, ya que absorbe choques y su superficie no es abrasiva. Desde hace sólo 5 o 10 años, la celulosa moldeada se impone como material para embalajes y protectores en numerosos productos electrónicos y de consumo diario. La celulosa es ideal para embalar productos con formas redondas.[19]

La celulosa moldeada permite responder a la necesidad de embalajes ecológicos y de ahorrar espacio de almacenamiento gracias al perfecto apilamiento de las piezas. Esta ofrece también una perfecta resistencia a las vibraciones y a los choques.

Destaca por sus beneficiosas características técnicas, su estética y su versatilidad. Es útil para el embalaje, el transporte y la exposición de cualquier producto, e incluso para materializar las ideas más innovadoras y originales. Es un material óptimo para productores y distribuidores.



*Ilustración 28 Muestra de la producción de embalaje para frutos.*

*Fuente: CIATSA*

*<http://www.ciatsa.com>*

### 4.6.3 Usos

El uso de la celulosa moldeada está ligado directamente al área de packaging y embalaje de productos para ser transportados. Según su utilización se subdivide de la siguiente manera:

- Productos de consumo: Vajilla, Platos, Fuentes.
- Embalaje de restauración: Platos, Bandejas, Porta vasos.
- Distribución y Embalaje de alimentos: Estuches para huevos, bandejas para huevos, bandejas para frutas, bandejas para supermercados, cajas varias.
- Especialidades: Macetas para germinación, Jarrones para flores, recipientes hospitalarios descartables, rellenos de calzados.
- Embalaje y Acondicionamiento: Bandejas para lámparas y tubos fluorescentes, calado para teléfonos portátiles, afeitadoras, herramientas, aparatos electrodomésticos, piezas y accesorios de computadora, impresoras, frascos de medicina, etc. Material de relleno.



*Ilustración 29 Diferentes productos hechos con fibras de celulosa moldeada*  
 Fuente: Ecowigid  
<http://www.gid.uji.es/ecowigid/?q=node/576>



Con los envases de pulpa moldeada se logra lo que se denomina un envase sustentable. Según la “Sustainable Packaging Coalition” el envase sustentable estaría definido por:

- Ser beneficioso, seguro y saludable – para los individuos y la comunidad a lo largo de su ciclo de vida.
- Ser adecuado a los estándares de costo y rendimiento que establece el mercado.
- Ser producido, manufacturado, transportado y reciclado utilizando energía renovable.
- Maximizar el uso materiales de fuentes renovables o recicladas.
- Es manufacturado utilizando tecnologías de producción limpias.
- Físicamente diseñado para optimizar materiales y energía.
- Ser efectivamente recuperado y reutilizado en ciclos biológicos y/o industriales.

*“desde la cuna, hasta la cuna”. [17]*



**Ilustración 30 Versatilidad del material CIATSA**  
 Fuente: <http://www.ciatsa.com/index.php?c=lab>

#### 4.6.4 Casos de innovación

**Producto:** PAPERPULP

**Descripción:** Mobiliario con cajones Origen: Holanda

**Productor:** Debbie Wijskamp<sup>15</sup>

**Año:** 2009

**Material:** PPM

Debbie Wijskamp es una diseñadora nacida en Holanda en 1984. En el año 2009 desarrolló esta serie de muebles para interior contruidos con pulpa de papel y cola como aglutinante.

Se comercializa en 6 países, Alemania, Holanda, Italia, España, Brasil y Suiza. Participan en diversas exhibiciones, la más reciente, la Dutch Design Week.

De aspecto rustico y cálido, son productos austeros, con una geometría muy marcada, donde la innovación se da en la aplicación no convencional del material. El proceso tecnológico es resignificado y se diferencia de los tradicionales. Es un proceso netamente artesanal, pero con posibilidades de volverse seriado si la demanda lo exige.

En primera instancia se prepara la materia prima, que posee menos de un 50% de agua (el proceso tradicional exige más de 90% de agua). Luego se vuelca en moldes en forma de listones, una vez seco, se desmolda. Los listones se cortan con una caladora de mano, en función del mueble que va a confeccionarse. Los rebajes para los encastrés se realizan con una sierra del tipo sin fin.

Las piezas se aglutinan utilizando cola vinílica, y las uniones luego son rellenas con pulpa de papel.

---

<sup>15</sup> En la página de la diseñadora (<http://www.debbiewijskamp.com/paperpulp.html>), se encuentran videos donde el proceso es explicado.



[20]<sup>16</sup>

<sup>16</sup> Aquí se muestra que el reciclar también puede convertirse en diseño de elementos útiles para el diario vivir. La celulosa moldeada es una mina que hay que explotar sus ventajas al máximo y la ganancia mayor será el cuidado del medio ambiente para generaciones futuras.



**Producto:** Furniture 11

**Descripción:** Set mobiliario

**Origen:** Israel

**Productor:** Odelia & Dan

**Año:** 2008

**Material:** PPM

Este set de muebles de pulpa fue diseñado en el 2008. Consta de 1 mesa, 2 bancos, y un reloj de pared. Se inspira en los empaques de este material, y adoptando su lenguaje, se vuelca a este conjunto de muebles. Dada su morfología permite soportar fuerzas elevadas a pesar de ser pulpa moldeada, la estructura está dada por la cantidad de nervaduras existentes en cada pieza.

Tanto el proceso tecnológico, como la terminación superficial parece ser moldeado por succión, el tipo de moldeo es del tipo industrial, pero a muy baja escala.



[21]<sup>17</sup>

<sup>17</sup> Se puede obtener más detalles de la fabricación en la web de la empresa <http://odelia-dan.blogspot.com.es/2010/04/pulp-furniture.html>



#### 4.6.5 Fabricación de celulosa moldeada

Básicamente, se pueden distinguir entre otros procesos de obtención de productos moldeados el del proceso de “moldeado por succión” es el más conocido y empleado. En este proceso, la pulpa está en contacto con un lado del molde y el producto se forma por la aplicación de vacío en el lado opuesto del mismo. El producto formado contiene aun una cantidad importante de agua, alrededor del 70% de humedad, la que se elimina en un procedimiento posterior de secado. Para mejorar el producto se puede prensar con la ayuda de matrices calientes, lo que proporciona moldeados más rígidos y más lisos, que pueden ser impresos en una cara.

Las etapas del proceso de producción son el sistema de preparación de stock de pulpa, el sistema de moldeo o formación propiamente dicho, el secado del producto y por último el alistamiento y empaque.

Los insumos y materia prima son el agua, la energía eléctrica, la resina colifonia, la parafina líquida, como fuente de calor el gas y/o fuel oil y como la materia prima el papel y cartón reciclado.



**Ilustración 31** Máquina para pulpa de papel moldeada para cartones de huevo  
 Fuente: <http://www.apexwallpapers.com/pulp/pulp-molding-machine.html>



**Ilustración 32** Máquina de pulpa de papel moldeada con capacidad para 12 sets  
 Fuente: [Made-in-china.com](http://Made-in-china.com)

18

<sup>18</sup>En el enlace siguiente se puede observar las maquinarias específicas para la fabricación de celulosa moldeada para cartones de huevo, empaques para cuatro vasos de comida rápida y hasta botellas reciclada de papel de periódicos. Muy interesante: (<https://www.youtube.com/watch?v=CA9xBSb9NZI>)

#### 4.6.6 Características de la celulosa moldeada

##### **Contribuye a la conservación del medio ambiente:**

Es 100% ecológico, renovable y biodegradable para favorecer la protección de los recursos limitados del planeta y cumplir con las responsabilidades medioambientales.

##### **Permite un transporte más seguro:**

La celulosa moldeada, un material semirrígido es ideal para el transporte de productos, a diferencia de otros materiales de embalaje, protege mediante la amortiguación y la absorción de los impactos, y se mantiene estable con los cambios de temperatura, de este modo, se minimizan las pérdidas de producto durante el transporte y se conservan todas sus propiedades.

##### **Se adapta al producto:**

El material se adapta fácilmente a la forma del producto, de manera que se satisface las preferencias y necesidades de los clientes para una mejor comercialización.

##### **Se manipula fácilmente:**

No contiene puntas afiladas, por lo que se evita el riesgo de lesiones durante la manipulación.

##### **Es beneficioso para el punto de venta y apreciado por el cliente final:**

Es 100% ecológico. La celulosa moldeada es totalmente ecológica y reciclable, de modo que favorece la eliminación de residuos, protege los recursos limitados del planeta y responde ante la creciente conciencia de los consumidores en responsabilidad medioambiental.



**Tiene una buena imagen, manipulación y tacto:**

Su imagen, ecológica y cálida, hace que sea un material ideal para exponer el producto en el punto de venta.



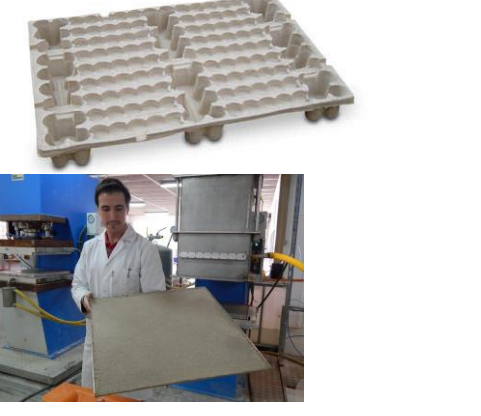

**Permite la comunicación con el punto de venta:**

Permite incorporar impresos o etiquetas para facilitar la comunicación.

**Es muy adaptable:**





Se pueden conseguir las formas y los colores que se prefiera o necesite para satisfacer las necesidades o la demanda de los consumidores.

#### 4.6.7 Tabla de oportunidades de celulosa moldeada

OPORTUNIDADES	SI	NO	RELACION
<p><b>1- Espesor:</b>            Al estudiar las propiedades y características de la celulosa moldeada se puede observar que sí se pueden fabricar de diferentes grosores según la necesidad.</p>	+		
<p><b>2- Formas:</b>            Al ser su mejor propiedad la maleabilidad, a través de este material se pueden obtener formas muy ricas e innovadoras para cualquier área de trabajo.</p>	+		
<p><b>3- Formato:</b>            Puede ser trabajado en grandes planchas y al mismo tiempo ser rígido a través de las formas.</p>	+		
<p><b>5- Adherencia:</b>            Como se conoce, el papel es uno de los materiales más óptimos para ser encolados, y la celulosa moldeada acoge este factor entre sus características.</p>	+		

<p><b>6- Agujerear:</b></p> <p>Se pueden hacer orificios en el material sin ningún problema, solo debe de contarse con el diseño del molde apto para este valor.</p>	+		
<p><b>7- Nervios:</b></p> <p>Este es un punto muy importante para nuestro tema de investigación, ya que a través de estos nervios se puede rigidizar una pieza y hacerla tan resistente como se necesite.</p>	+		
<p><b>8- Sistema de ganchos:</b></p> <p>Este apartado puede lograr grandes beneficios para cualquier idea de innovación tanto como sierre como el caso de contener.</p>	+		
<p><b>9- Resistencia:</b></p> <p>La resistencia de cualquier material puede suponer el uso o desuso del mismo. La celulosa moldeada propone resultados muy comprometedores a la hora de hablar de ello. Se han diseñado palets para transporte de debe suponer una buena resistencia para el transporte del producto.</p>	+		



<p><b>10- Imprimir:</b></p> <p>El contar con la característica de poder ser impreso aporta un valor incalculable la celulosa moldeada, ya que ella misma puede ser su punto de publicidad con el usuario. En este se podrían impregnar desde marcas de empresas hasta instrucciones de uso de un material en concreto.</p>	+		
<p><b>11- Fijaciones puntuales:</b></p> <p>No se ha encontrado datos concretos de fijaciones fijas con este material, esto se puede deber a que su mayor mercado es el packaging de productos y su función no la requiere.</p>		-	No casos disponibles
<p><b>12- Relieves:</b></p> <p>Este punto va ligado a la maleabilidad del material. Puede contener formas con relieves.</p>	+		 
<p><b>13- Calidad de ambas caras:</b></p> <p>Hasta ahora se le es imposible a la industria obtener buena calidad de ambas caras de la celulosa moldeada. Según el estudio de campo todos los objetos</p>		-	

<p>observados las caras son diferentes, unos casos mejores que otros, pero nunca de igual calidad.</p>			
<p><b>14- Industrializable:</b>          Es bien sabido que para su principal uso la celulosa moldeada es industrializada en grandes masas y en grandes industrias que se dedican al reciclado de fibra de celulosa.</p>		<p style="text-align: center;">+</p>	

### Observaciones

Luego de realizar el análisis de las oportunidades con las que cuenta la celulosa moldeada, se concluye con que el material elegido puede ser idóneo para la propuesta de investigación.


Este material tiene muchas ventajas que hoy en día deberían de ser aprovechadas por las industrias y por el área de la construcción, ya que su principal función es la de preservar el medio ambiente mediante el reciclado de papel de desperdicio, convirtiéndose en materia prima.

Otro punto a destacar en este tema es la disminución de desechos sólidos urbanos, que en los últimos tiempos ha reflejado un crecimiento ascendiente constante, provocando así, la incineración de los mismos y por consiguiente la expulsión de gases tóxicos al medio ambiente, al igual que disminuye la tala de árboles para la fabricación de celulosa virgen.

## 5 ESTADO DEL ARTE INDUSTRIAL


En este apartado se expondrán algunas de las empresas que más se destacan en la industria de la fibra de celulosa, sus servicios, sus características, sus prestaciones y especialmente las ventajas que ofrece este material en la elaboración de productos en diferentes áreas del mercado.

### 5.1 Empresas de fibra de celulosa


EMPRESA	SERVICIOS	CONCLUSIONES
<p style="text-align: center;"><b>ECOSPAI</b></p> <p style="text-align: center;">Arquitectura sostenible al alcance de todos.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Web:  <a href="http://www.ecospai.com">http://www.ecospai.com</a>            País: Barcelona, España            Sistema: Aislamiento de celulosa ISOCELL</p> <p><b>Palabras claves:</b>            Aislante + térmico            Aislante + acústico            Celulosa + aislante            Aislante + sostenible            Rehabilitación + sostenible</p>	<p>ISOCELL es un aislante térmico de fibras de celulosa, fabricado mediante un óptimo proceso de reciclaje a partir de papel de periódico, el cual es desfibrado en basto, mezclado con sales bóricas y molido. Las sales de bórax, protegen a ISOCELL de plagas de insectos, moho y lo preservan de putrefacción haciéndolo resistente al fuego. ISOCELL no es tóxico, no contiene ningún tipo de sustancias o aditivos que puedan resultar nocivos y es suave y cálido al tacto. No provoca irritaciones en la piel ni es agresivo y por ello, se le considera como un material aislante inofensivo. Excelente aislamiento</p>	<p>Un aspecto muy importante a destacar y que esta empresa hace hincapié en ella, es el punto de los mohos, la putrefacción y las plagas de los insectos, los cuales a la hora de presentarlo al mercado son preguntas que normalmente los usuarios tienen como incógnitas y esto se debe a que la naturaleza de la celulosa es la madera y estas patologías son frecuentes en dicho material. Pero gracias al proceso de reciclaje y la tecnología con la que se cuenta, la materia prima es mezclada con sales bóricas, las cuales destierran cualquier posibilidad de que se presenten estas</p>




<p>contra el frío invernal y el calor estival          Alta protección contra el ruido          Alta protección contra incendios          Respetuoso con el medioambiente          Regulador de la humedad.</p>	<p>anomalías cuando el material está instalado.          También se debe mencionar que la fibra de celulosa no es toxica, no contiene ningún tipo de sustancias nocivas para la salud.</p>
---	--

EMPRESA	SERVICIOS	CONCLUSIONES
<p><b>SOCYR</b>            Servicios orientados, construcción y rehabilitación</p> <p>Servicios Orientados Construcción Y Rehabilitación </p> <p>Web: <a href="http://www.socy.com">www.socy.com</a>            País: Valencia, España            Sistema: ACI (Aislamiento de Celulosa Insuflada)</p> <p><b>Palabras claves:</b>            Celulosa + insuflada            Fibra de celulosa + aislante            Celulosa + inyectada</p>	<p>Este aislamiento de última tecnología, aplicado por proyección o insuflado es capaz de adaptarse a cualquier superficie y/o requerimiento del proyecto. Siendo posible utilizarlo tanto en construcciones nuevas como en proyectos de renovación.</p> <p>El ACI (aislamiento celulosa inyectada) es uno de los métodos de aislamiento con mayor ahorro de energía en el mercado.</p> <p>Es sustentable, ecológico y el 85% de sus componentes son reciclables.</p> <p>Tiene valores extremadamente altos de absorción sonora, aislamiento térmico-acústico y control de condensación.</p>	<p>La empresa COCYR les brinda a sus clientes la seguridad de que el aislamiento de celulosa insuflada es uno de los métodos más sustentables y ecológicos que pueden existir en el mercado.</p> <p>La rápida y fácil colocación de este método aislante da un punto extra a las cualidades de este material.</p> <p>De igual forma se observa que se toma en cuenta su principal enemigo: la humedad, la cual es regulada gracias a inercia térmica.</p> <p>Este dato ayuda a tener en cuenta para el desarrollo de nuestra propuesta.</p>

## 5.2 Empresas de moldeados y conformados

EMPRESA	SERVICIOS	CONCLUSIONES
<p><b>CIAT.sa</b>  Materializamos tus ideas con celulosa moldeada.</p>  <p>Web: <a href="http://www.ciatsa.com">www.ciatsa.com</a>  País: Girona, España  Sistema: Fabricamos packaging de celulosa moldeada</p> <p><b>Palabras claves:</b>  Pulp molding  Celulosa + moldeada  Packagin + celulosa</p>	<p>Es una empresa dedicada al desarrollo, a la fabricación y a la comercialización de productos de celulosa moldeada. Algunas de las característica que se pueden destacar de sus productos, son las siguientes:</p> <p>Tiene un coste bajo.  Contribuye a la conservación del medio ambiente.  Permite un transporte más seguro.  Se adapta al producto.  Se manipula fácilmente.  No contiene puntas afiladas, por lo que se evita el riesgo de lesiones durante la manipulación.  Es 100% ecológico.  Tiene una buena imagen, manipulación y tacto.</p>	<p>El packaging es el mercado principal de las fibras de celulosas recicladas, ya que el proceso por el cual pasa la materia prima no representa un valor económico exagerado, lo contrario a las fibras de celulosas vírgenes, de igual forma la calidad del producto final corresponde con los estándares de función y resistencia que los usuarios exigen.</p> <p>Entre las características de los productos ofrecidos por la empresa CIAT.sa se toma en cuenta el valor añadido que tiene el material de ser manipulable y ayudar a minimizar las lesiones que se pudieran tener durante las maniobras de entrega.</p>


EMPRESA	SERVICIOS	CONCLUSIONES
<p><b>ECOFEUTRE</b>            El embalaje que respeta el medio ambiente.</p>  <p>Web: <a href="http://www.ecofeutre.com">www.ecofeutre.com</a>            País: Naizin, France            Sistema: Especialista de envases / packaging protector de celulosa moldeada</p> <p><b>Palabras claves:</b>            Celulosa moldeada + packaging            Reciclaje + packaging            Fibra de celulosa + reciclada</p>	<p>La celulosa está compuesta de agua y de fibras de papel. Para la recuperación de papel ECOFEUTRE ha desarrollado un circuito de recolección de proximidad y compra papel a asociaciones de caridad.</p> <p>La naturaleza de la fibra de la papel a otros productos consta con 3 principales características :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Propiedades mecánicas de resistencia</li> <li>• Propiedades ópticas</li> <li>• Propiedades de textura</li> </ul> <p>Los embalajes y protectores de celulosa moldeada ECOFEUTRE son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 100% reciclados; provienen de periódicos y revistas recicladas, lo que permite reducir energías y recursos usados.</li> <li>• 100% reciclables; reciclados en el mismo sector que el papel</li> <li>• Usan recursos renovables</li> <li>• Compostables: se disgregan íntegramente.</li> </ul>	<p>Las características principales de la fibra de celulosa nos indican que este material podría convertirse en ideas con muchas posibilidades de explotación en diferentes ramas del ámbito comercial.</p> <p>La fibra de celulosa reciclada luego de convertirse en material de uso en el mercado, se destaca porque es un recurso renovable, ya que su composición le permite ser disgregada íntegramente y volver a utilizarse, convirtiéndose de esta forma en materia prima para nuevos productos.</p>

### 5.3 Empresas de rehabilitación de edificios


TEMA	CONTENIDO	OPINION
<p><b>Guía práctica de energía para la rehabilitación de edificios</b></p> <p>El aislamiento, la mejor solución.</p> <p>Autor: La presente publicación ha sido redactada por la Asociación Nacional de Industriales de Materiales Aislantes (ANDIMA) en colaboración con el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE).</p> <p>Depósito Legal: M-15806-2008 Madrid, abril de 2008</p> <p><b>Palabras claves:</b> Rehabilitación + España Rehabilitación + ecológica Practica + rehabilitación Eficiencia + energética</p>	<p>La rehabilitación de edificios suele asociarse a una necesidad puntual debida a algún problema o deterioro de una parte de los mismos. Sin embargo, recientemente, las Administraciones Publicas están incorporando un nuevo concepto: la rehabilitación térmica. Si hay que rehabilitar, hágalo con criterios energéticos. La razón es muy simple: en España más de la mitad de los edificios están contruidos sin la protección térmica adecuada; es decir, sin el necesario aislamiento térmico.[22]</p>	<p>En esta guía práctica se toma como tema principal el aislamiento térmico de los edificios, y nos indica que aunque el problema de aislamiento no sea el foco puntual de la rehabilitación, si se debería de proceder a incluir esta partida a la obra, ya que esta supondrá un beneficio a largo plazo que se reflejara en las facturas de energía.</p> <p>También nos da a entender que la rehabilitación mediante aislamiento térmico es una de las mejores medidas a tomar.</p> <p>Otro punto a destacar es que esta práctica también supone un punto a favor del medio ambiente, ya que contribuye a reducir el consumo de energía, y por tanto, la emisión de gases con efecto invernadero.</p>

TEMA	CONTENIDO	OPINION
<p><b>Guía de rehabilitación de edificios de viviendas</b></p> <p>Autores: Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Comunidad de Madrid dgtecnico@madrid.org Fundación de la Energía de la Comunidad de Madrid fundacion@fenercom.com</p> <p><b>Palabras claves:</b> Ahorro + rehabilitación Ahorro + calefacción Ahorro + climatización Rehabilitación + eficiencia</p>	<p>La demanda de energía en los edificios depende de muchas variables, pero se puede afirmar que el mayor gasto se debe a la climatización, calefacción y refrigeración con un porcentaje sobre el consumo total del orden del 42%, seguido del consumo para producir agua caliente, con el 26%, funcionamiento de electrodomésticos y cocinas con el 23%, y la iluminación con el 9%. El parque de viviendas en la Comunidad de Madrid supera actualmente los 2,6 millones, por lo que el potencial de ahorro en dicho sector es muy importante. Se estima que mediante la aplicación de medidas de rehabilitación energética se pueden conseguir ahorros de más del 20% de la energía consumida más de medio millón de toneladas equivalentes de petróleo y, al mismo tiempo, reducir las emisiones de CO2 hasta un 30%.</p>	<p>El presente documento es una investigación que se enfoca en el estudio de las viviendas de la ciudad de Madrid, abarcando el tema de la correcta rehabilitación de las mismas para amortizar el elevado gasto económico que se deriva de las partidas más relevantes en una construcción.</p> <p>Este enmarca de manera general todas las posibilidades que se deben de tener en cuenta a la hora de rehabilitar, para poder tener una mejor gestión de la obra y mejores resultados desde el punto de vista medioambiental.</p> <p>Puntualiza algunos sectores como son: la envolvente, las instalaciones interiores, aislamientos térmicos en fachadas y cubiertas, iluminación hasta terminar con opciones de energías renovables.</p>


#### 5.4 Empresas de trasdosados


EMPRESA	SERVICIOS	CONCLUSIONES
<p style="text-align: center;"><b>PLACO</b> <b>Saint-Gobain</b></p>  <p>Saint Gobain PLACO IBÉRICA, S.A. Príncipe de Vergara, 132 - 8º planta 28002 Madrid, España Teléfono:902 253 550 / 902 296 226</p> <p><b>Palabras claves:</b> Trasdosados + rehabilitación Pladur + obras</p>	<p>PLACO brinda al mercado soluciones únicas para soluciones tanto en obras nuevas como en rehabilitación de edificios en diferentes usos.</p> <p>Su empleo en obra ofrece las ventajas siguientes:            Sencilla instalación.            Fácil de modificar o desmontar.            Ejecución: Puesto que se ejecutan en seco, no es necesario tiempo de secado            Paso de instalaciones            Aislamiento acústico eficaz            Elevada seguridad contra el fuego.</p> <p>Dentro de su gama de productos de la rehabilitación y obra nueva se pueden denominar los tipos de trasdosados:            Directos            Con omega            Autoportantes. [23]</p>	<p>Algunos de los puntos fuertes que aportan a la idea de la investigación a tratar es, que los sistemas PLACO son eficientes y sostenibles, lo cual demuestra que hay una preocupación por la forma de hacer las cosas y los materiales con los que se construyen dichas soluciones.</p> <p>También cabe destacar que es un sistema versátil para los diferentes usos, facilitan reparaciones en el futuro, son ligeros y de rápida instalación.</p> <p>Las prestaciones técnicas con las que cuenta el sistema de trasdosados PLACO son la reacción al fuego, alturas máximas, aislamiento térmico y acústico, todo ellos cumplen con las normativas establecidas para cada caso.</p>



EMPRESA	SERVICIOS	CONCLUSIONES
<p style="text-align: center;"><b>KNAUF</b></p>  <p>Web: <a href="http://www.knauf.es">www.knauf.es</a>            Teléfono: +34 91 383 05 40            E-mail: <a href="mailto:knauf@knauf.es">knauf@knauf.es</a>            Avna. De Manoteras, 10 edificio C            28050 Madrid- España</p> <p><b>palabras claves:</b>            Knauf +trasdosados            Rehabilitación + ahorro</p>	<p>El material KNAUF es apto tanto en la nueva edificación con él la rehabilitación de construcciones antiguas, proporcionándole a través de unos sistemas económicos una amplia gama de posibilidades seguras y duraderas.</p> <p>KNAUF ofrece la posibilidad de renovar la instalación eléctrica sin tener que realizar rozas y sin suciedades. Esto evita que tenga que desalojar la vivienda durante el tiempo que dure la obra.[24]</p>	<p>La empresa KNAUF ha tocado un tema muy importante en el tema de rehabilitación de edificios antiguos, el cual es el desalojo o movilidad de los usuarios del espacio. Este sistema elimina esta partida y por lo tanto obtiene un ahorro significativo en la obra. Este cuenta con dos tipos de sistemas para trasdosados, que son: W61.es, trasdosados directos W62.es, trasdosados auto-portantes Dentro de esa división hay diferentes opciones para moldearse a la necesidad y requisitos de cada cliente.</p>





EMPRESA	SERVICIOS	CONCLUSIONES
<p style="text-align: center;"><b>PLADUR</b></p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Web: <a href="http://www.pladur.com">www.pladur.com</a>            E-mail: <a href="mailto:consultas.pladur@uralita.com">consultas.pladur@uralita.com</a>            Paseo de Recoletos, 3            28004 MADRID            Teléfono: (+34) 91 594 90 00            Fax: (+34) 91 523 77 55</p> <p><b>Palabras claves:</b>            Pladur + sistemas            Rehabilitación + tabique</p>	<p>Los distintos materiales de la gama de productos Pladur se combinan entre sí para construir las piezas básicas para la albañilería interior (forrado de muros, tabiques o falsos techos) existiendo un Sistema Pladur indicado para cada situación u uso.</p> <p>Los productos y Sistemas Pladur cuentan con los más altos niveles de calidad testados mediante ensayos. Asimismo Pladur cumple con todos los requisitos normativos y cuenta con diversos sellos o marcas que avalan la calidad y el cumplimiento con las exigencias normativas y de seguridad. [25]</p>	<p>Las soluciones de trasdosado de la empresa Pladur dispone de tres tipos de propuestas, cada una con sus detalles constructivos específicos. Estos son, trasdosados auto-portantes, trasdosados directos, y trasdosados semi directos, los cuales tienen diferentes formas de ser fijados al muro del edificio, pueden ser atornillados o pegados.</p> <p>Un punto a resaltar en el hecho de que las placas de yeso laminado de Pladur están formadas por un alma en base de yeso recubierta en ambos lados por capas de celulosa especial multihoja.</p>


EMPRESA	SERVICIOS	CONCLUSIONES
<p><b>STAR FACHADAS</b> sistema patentado</p>  <p>info@retisol.es www.fachadastar.com</p> <p><b>Palabras claves:</b> Pladur + sistemas Rehabilitación + tabique Rehabilitación + fachada</p>	<p>STAR-Neopor es un novedoso sistema de trasdosado aislante de fachadas, fabricado con Neopor, el asilamiento innovador de BASF. Se caracteriza por un grado de asilamiento superior y un sistema de montaje que garantiza la correcta posición del aislamiento en la cámara de aire.</p> <p>Entre las características principales, se pueden citar las siguientes:</p> <p>El espesor del sistema es inferior a cualquier sistema de trasdosado tradicional.</p> <p>El panel aislante de Neopor supera en un 20% de aislamiento térmico los sistemas convencionales</p> <p>Los resaltes posteriores facilitan la colocación del aislante en la cara caliente de la cámara de aire, evitando problemas de condensación.</p> <p>Los resaltes son de espesor variable</p> <p>El acabado se realiza con placa de yeso laminado de 15cm. [26]</p>	<p>Este sistema de trasdosado muestra una forma diferente de rehabilitar un espacio y acondicionarlo para que el usuario se sienta en su zona de confort.</p> <p>Una de las limitaciones con las que cuenta este sistema es que se recomienda instalar el sistema en construcciones con cámara de aire interior y fachada de ladrillo.</p> <p>Se enfoca también en los edificios con mayor nivel de calificación energética, lo cual se deduce que va con los estándares de las certificaciones medioambientales.</p>

EMPRESA	SERVICIOS	CONCLUSIONES
<p style="text-align: center;"><b>URSA</b> <b>URALITA</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Rehabilitación sostenible</b> Aislamiento para un mañana mejor</p>  <p><b>URSA Ibérica Aislantes, S.A.</b> Carretera Vila-Rodona Km 7 El Plà de Santa María 43810 -Tarragona Tel: +34 902 30 33 36 / 37 / 39 Email: <a href="mailto:webmaster.ursaiberica@uralita.com">webmaster.ursaiberica@uralita.com</a></p> <p><b>Palabras claves:</b> Aislamiento + sostenible Aislantes + rehabilitación</p>	<p>Para lograr que los edificios ya construidos sean sostenibles, el aislamiento térmico es la mejor de las opciones ya que incide directamente en la reducción del consumo de energía en climatización que es la zona por donde el edificio pierde más energía.</p> <p>Ventajas:</p> <p>a) Economizar energía de calefacción y refrigeración, reduciéndose las pérdidas o ganancias térmicas a través de la envolvente del edificio.</p> <p>b) Mejorar el confort térmico del interior de la vivienda, evitando la sensación de pared fría.</p> <p>c) Evitar condensaciones y humedades en el interior de los edificios.</p>	<p>Una vez más se demuestra que una de las opciones más inteligentes que se puede tomar a la hora de rehabilitar un parque edificado es el de aislar sus muros interiores y exteriores para poder bajar el ahorro de energía y por tanto el consumo, lo cual se refleja en facturas mensuales.</p> <p>URSA ofrece un abanico de opciones de aislamientos que responden a cada una de las necesidades de los clientes y que aportan valores innumerables a la hora de hablar de ahorro y de eficiencia energética.</p>

### 5.5 Empresas de sistemas cableados

EMPRESA	SERVICIOS	CONCLUSIONES
<p><b>GAESTOPAS</b></p> <p><b>Materiales para instalaciones eléctricas</b></p> <p>Sistema de tubos flexibles (plásticos-metálicos) y accesorios</p>  <p>Pol. Can Salvatella - Torre Mateu 5 c/ Mogoda, 66-68 08210 Barberá del Valles Barcelona  Telf. 93 719 36 20 Fax. 93 719 36 21 E-mail: <a href="mailto:bcn@gaestopas.com">bcn@gaestopas.com</a></p> <p><b>Palabras claves:</b>  Sistema eléctrico, cableados, materiales + eléctrico, instalaciones + eléctricas</p>	<p>Gaestopas es una empresa dedicada a la comercialización de pequeño material eléctrico industrial de baja tensión. La Dirección consciente de las circunstancias actuales que nos rodean, tales como innovaciones tecnológicas, menores precios, mercados internacionales y clientes más exigentes, nos obliga a dar una respuesta, adaptándonos permanentemente a nuestro entorno y ofrecer en cada momento los mejores productos y servicios, que satisfagan las necesidades y expectativas de nuestros clientes actuales y potenciales, con el objetivo de garantizar el futuro de nuestra Empresa.</p> <p>La Política de la Calidad la consideramos como "El camino diseñado para alcanzar los objetivos".</p>	<p>Esta empresa del sector eléctrico sule de materiales patentados y de buena calidad bajo las normas de medidas correspondientes.</p> <p>En su carpeta de productos podemos encontrar elementos desde simples juntas de goma y arandelas hasta emisores térmicos (calefacción).</p> <p>También según todos los productos ofertados cuentan con sus respectivas fichas técnicas, y las cuales están al alcance del cliente con solo un click.</p>

EMPRESA	SERVICIOS	CONCLUSIONES
<p><b>ELECTSA</b></p> <p><b>La calidad y el mejor servicio son nuestra prioridad</b></p>  <p>c/ Doctor Santponç 77,  bxos -08030 Barcelona  93.311.84.04  <a href="mailto:info@electsa.com">info@electsa.com</a></p> <p><b>Palabras claves:</b>  Eléctricos + empresa  Cableado + sistema</p>	<p>ELECTSA somos una empresa dedicada a dar servicio a viviendas, industrias y comercios. Llevamos más de 50 años dedicado al sector.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalaciones, mantenimiento, reparaciones y reformas integrales o parciales de baja / media tensión.</li> <li>• Mantenimiento Preventivo por comunidades, viviendas, parkings, locales, etc.</li> <li>• Inspección Periódica de instalaciones eléctricas de baja tensión.</li> <li>• Asesoramiento Y posibilidad de hacer comprobaciones y medidas de las instalaciones eléctricas (medidas de tierra, de aislamiento, salto de diferenciales, armónicos, flickers, luxómetro ...)</li> <li>-Asesoramiento Y mejora sobre eficiencia energética.</li> </ul>	<p>Un punto a favor con el que cuenta esta empresa es la preocupación por el consumo energético, es por ello que disponen de los conocimientos necesarios para realizar trabajos y reducir el consumo en un vivienda o en un parque edificado, obteniendo como resultado de ello la disminución del uso y mejoras en lo económico.</p> <p>De igual forma antes del clientes contratar sus servicios ofrecen un asesoramiento general de la vivienda y cómo hacer para que esta sea más sustentable.</p>

EMPRESA	SERVICIOS	CONCLUSIONES
<p style="text-align: center;"><b>UNEX</b></p>  <p><b>Unex aparellaje eléctrico, S.L.</b>  Rafael Campalans, 15-21 08903 L'Hospitalet de Llobregat (Barcelona) España  tel.: 900 166 166</p> <p><b>palabras claves:</b>  eléctrico + instalación sistema + eléctrico eléctrico + España</p>	<p>Fundada en 1964, Unex aparellaje eléctrico, S.L. empresa familiar con capital 100% español y vocación independiente, ha sido la verdadera introductora de las técnicas de conducción, atado, fijación y señalización de cables y tubos en el mercado español. La filosofía de nuestra firma, reflejada en el eslogan 'Investigación como norma', ha dado como resultado disponer de una amplia gama de productos adaptados a todas las necesidades de los diversos sectores para los que trabajamos.</p>	<p>UNEX aplica muy bien el concepto principal que los define, que es el medio ambiente. En este renglón la empresa está avalada por AENOR en tema de gestión ambiental.</p> <p>La empresa desarrolla sus actividades mediante una utilización sostenible de los recursos naturales, el uso eficiente de la energía y el respeto al medio ambiente.</p> <p>Las soluciones de UNEX son totalmente recicladas mecánicamente mediante un proceso de trituración y transformación posterior, con lo que cuentan con prestaciones de reciclabilidad y reducción de residuos.</p> <p>Cuentan con todos los catálogos descargables de los productos ofrecidos, lo cual ayuda a que el cliente tome una mejor decisión a la hora de pagar por un servicio.</p>



## 5.6 Empresa BIPROCEL s.l

### 5.6.1 La Empresa

#### BIPROCEL<sup>19</sup>

*Biotechnological process on cellulose, s.l.*



*Ilustración 33 Margarita Calafell posando con diferentes muestra del productos BIPROCEL  
Fuente: Sala de prensa UPC 11 de febrero 2011*



*Ilustración 34 Margarita Calafell en la planta piloto de empresa Biprocel s.l  
Fuente: Diari de Terrasasa 22 de octubre 2013*

Es una empresa de biotecnología industrial nacida en la Universitat Politècnica de Catalunya a partir de un proyecto de investigación sobre la transformación de residuos de papel. Sus creadores tenían como objetivo reciclar un residuo con un alto impacto medioambiental para obtener un nuevo material a través de un proceso sostenible.

En el año 2010, la UPC presentó la solicitud de patente, que fue publicada internacionalmente en el año 2011. Ese mismo año el proyecto se convirtió en

---

<sup>19</sup> La celulosa moldeada tiene un mercado limitado pero el material BIPROCEL puede tener muchas ventajas para nuevos productos reciclados en diferentes áreas, y la principal sería la construcción. En el siguiente enlace una entrevista a la fundadora de la empresa Margarita Calafell: (<https://www.youtube.com/watch?v=ePlwTM3ZyU4>) <http://www.biprocel.com/es>



una spin-off de la UPC y sus fundadores se propusieron explotar industrialmente la licencia de la patente en exclusiva.



[27]

**Visión:**

Crear un material sostenible que sea alternativa a aquellos productos que tienen fecha de caducidad debido a que su materia prima procede de fuentes no renovables, especialmente los productos derivados del petróleo.

**Misión:**

Colaborar con las empresas generadoras de residuos celulósicos para a través de un proceso sostenible, obtener un material reciclado y reciclable cuyas propiedades le permitan ser utilizado en diversos sectores.

Diseñar y licenciar procesos de fabricación de materiales alternativos a partir de residuos celulósicos (producto BIPROCEL)

**Valor:**

- Producto de igual o mejores prestaciones funcionales que los actuales productos que quiere sustituir.
- Producto sostenible, obtenido a partir de residuos celulósicos que contienen aún energía aprovechable.
- Transformación en origen, donde se produce la materia prima (residuo).
- Reduce el impacto ambiental de la actividad industrial.

- Cradle to Cradle: Materiales reciclables, a partir productos reciclados.
- Proceso Patentado.

### 5.6.2 Tecnología

La tecnología de BIPROCEL S.L permite obtener materiales homogéneos con calidad regular y constante independientemente de la calidad del residuo celulósico utilizado.

No es necesario seleccionar el residuo que se utiliza como materia prima, puede utilizar como materia prima el residuo de papel que no se considera repulpable, que hasta ahora iba al vertedero, lo que permite aprovechar todo el residuo de partida -incluso las tintas, las cargas y las colas, de forma que de **1 Kg de residuo se obtiene 1 Kg de material final**. Además el cien por cien de las aguas del proceso se recicla.

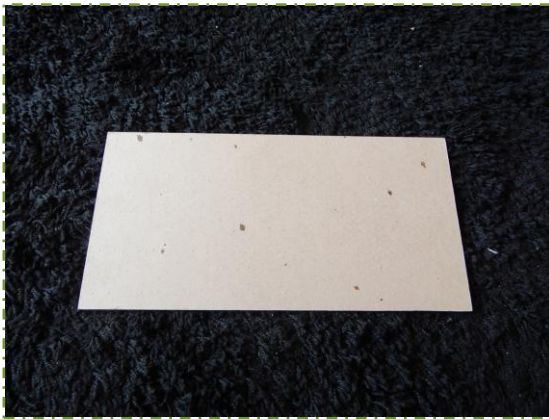
### 5.6.3 El material

**BIPROCEL** puede sustituir a otros materiales menos amigables con el medio ambiente, como los plásticos, el caucho o los de la madera.

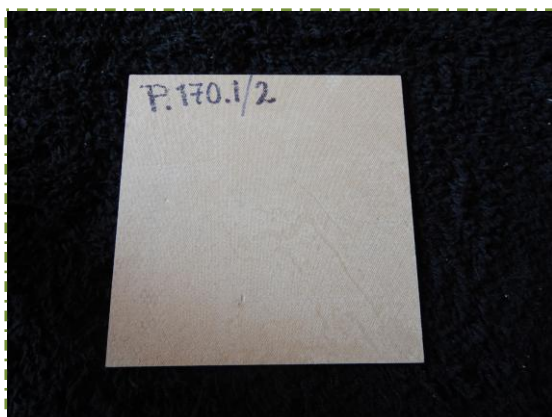
Otra propiedad importante de este nuevo material, es su homogeneidad. En esto se distingue de los aglomerados de madera y de las astillas de madera prensadas. Los polímeros incluyen en su fabricación la melanina altamente inflamable e irritante. Los segundos presentan un aspecto tosco e irregular con facilidad para astillarse. [28]

#### 5.6.4 El producto

Dentro de la gama de productos que se pueden hacer con el material BIPROCEL se pueden citar las siguientes, que nos brindan diversidad de dimensiones, espesores, densidades, colores, formas, resistencias y otras propiedades que se acomodan a los diversos usos.







20

<sup>20</sup> Ignífugo, flexible, impermeable, poroso, resistente y versátil. Estas son las características de BIROCEL, un nuevo material que se fabrica con residuos celulósicos procedentes de la fabricación de papel, de los restos de la industria papelera y de artes gráficas y de los residuos de la recogida selectiva de papel y cartón. En estas ilustraciones se pueden observar que el concepto de versatilidad del nuevo material se cumple al pie de la letra. Diferentes tamaños, formas, colores, espesores, resistencias, son solo algunas de propiedades que el material BIROCEL puede brindar al mercado. Fuente: [9]

### 5.6.5 Tabla de propiedades



#### TABLE OF PROPERTIES

##### BIPROCEL

##### Alternative Materials

Characteristic	UNITS	BIPROCEL													Alternative Materials			NORM		
		450	550	560	600	640	660	710	710	730	740	750	800	850	1090	Wood Pine 2	Wood Fiber TypoE		Wood Fiber TypoI	Cardboard Corr. 3
Density	Kg/m3	450	550	560	600	640	660	710	710	730	740	750	800	850	1090	5,10	675	710	103	UNE-323
Thickness	mm	8,2	7,4	15,7	6,4	12,5	10,2	5,0	19,8	16,6	3,5	2,5	5,3	4,5	5,2	9,5	10,5	6	13,1	UNE324-1
Formaldehyde	Yes/No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	Yes	Yes	No	UNE-120
Flexural strength	MPa	5,69	5,83	5,48	10,48	12,18	13,16	12,27	10,5*	11,01*	12,45	16,23	17,98	19,18	23,88	61,7	11	12	1,91	UNE-EN ISO 178:2001
Absorption of water	%	27,1	28,27	39,23	28,34	26,56	25,26	22,3	31,27	22,95	36,15	37,12	21,9	21,17	22,5	-	37,3	37,3	NA	UNE 57112 (2003)
Flame retardant	Classification	M1	M1	M1	M1	M1	M1	M1	M1	M1	M1	M1	M1	M1	M1	M3	M2	M2	M4	UNE 23-72-90
Thermal Conductivity	W/mK	0,08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	RD 1751/1988

\* Need correction because of thickness



## Análisis de estudio

En la tabla de propiedades expuesta anteriormente se realiza un estudio comparativo del material BIPROCEL con relación a otros materiales de mercado como son: la madera, la fibra de madera y el cartón. Los parámetros que se tomaron en cuenta para realizar el estudio según las normas descritas en la tabla, son las siguientes:

- La densidad
- El espesor
- Utilización de Formaldehido
- Resistencia a la flexión
- Absorción del agua
- Retardante de la llama
- Conductividad térmica

De este análisis comparativo se deduce que el material BIPROCEL tiene ventajas respecto al cartón por su mayor resistencia y respecto a los materiales de madera por su mayor ligereza. Además respecto a los materiales de madera por su mejor flexibilidad y posibilidades de moldeado.

Con respecto al espesor BIPROCEL es el material más idóneo, ya que su dato mínimo es de 2,5 mm, sin que los materiales de comparación se le asemejen. El material que cuenta con el espesor mínimo es la fibra de madera tipo T con unos 6 mm. Estos datos se dan según la norma UNE-324-1.

BIPROCEL no se fabrica con formaldehido a diferencia de la fibra de madera. Esto es un punto importante, ya que este compuesto químico ha sido prohibido ya en algunos países debido al alto riesgo para la salud de quienes trabajan con el habitualmente. Según la agencia Internacional para la Investigación del Cáncer en sus últimos informes lo ha clasificado en el grupo 1, Carcinógeno





confirmado para humanos (Cáncer Nasofaríngeo). Los datos son tomados según los resultados de la norma UNE- 120.

En el punto de estudio de retardante de llama el material BIPROCEL tiene una clasificación M1 que lo posiciona como mejor comportamiento al fuego con relación a los demás materiales expuestos, los cuales están clasificados con puntuaciones de M3 la madera, M2 los dos tipos de fibra de madera y M4 el cartón.

La conductividad térmica de BIPROCEL es de  $0.8\text{W/mk}$ , una característica muy importante para nuestra propuesta en el estudio comparativo es el único material que lo posee con un  $0,8\text{ W/mk}$ . De los otros materiales no hay datos.

En conclusión se puede afirmar que el material BIPROCEL tiene excelentes ventajas para explotarlo en el mercado en diferentes áreas de la industria y aporta oportunidades y ventajas para el desarrollo de la propuesta y el cumplimiento de los objetivos planteados de la investigación.

### 5.6.6 El procedimiento

**BIPROCEL** ha desarrollado un proceso sostenible no contaminante en el que se obtiene un material final con interesantes propiedades que lo hacen aplicable en los sectores más exigentes del mercado.

El proceso de la obtención del BIPROCEL se caracteriza por cuatro factores: no requiere la utilización de productos químicos; no hay merma de materia prima, de manera que por cada kilogramo de residuos, se obtiene un kilogramo de BIPROCEL; no produce residuos, porque el agua que se utiliza también se recicla, y tiene un bajo consumo energético, muy inferior al de las transformaciones químicas de los materiales con base de celulósicas.

Margarita Calafell destaca que "con la nueva técnica que hemos desarrollado para este material se puede conseguir modificar las propiedades de cualquier tipo de residuos que provengan de materias celulósicas como el papel, los residuos de madera o el algodón".[29]

Las propiedades de BIPROCEL lo hacen muy atractivo para sectores como la construcción, la automoción, el transporte o el embalaje, que lo ven como una alternativa real y, a corto plazo, necesaria para su actividad. De hecho, el nuevo material podrá sustituir, por ejemplo, las placas de yeso laminado, los tabiques aislantes, placas de insonorización o los falsos techos. Además, el hecho de que sea moldeable también permite utilizar BIPROCEL como material de embalaje en sustitución del poliestireno expandido y otros productos derivados del petróleo.[29]

El proceso por el cual pasa la materia prima para convertirse en BIPROCEL es sencillo, eficaz, rápido, económico y sobre todo no afecta el medio ambiente ni con residuos ni con gases tóxicos.



### 5.6.7 La materia prima

La materia prima utilizada para la fabricación del material BIPROCEL tiene tres procedencias:

Residuos de depuradoras de la industria papelera. Normalmente residuos de alto contenido en cargas minerales y resinas y con bajo porcentaje de fibras de celulosa de baja calidad (fibra corta). Este residuo es altamente contaminante porque o se abandona en vertederos con la posible contaminación de las aguas freáticas o se lleva a combustión con la producción de abundantes cenizas y producción de dióxido de carbono.



*Ilustración 35 Residuo procedente de depuradora papelera.*  
 Fuente: [9]



*Ilustración 36 Residuo procedente de depuradora papelera.*  
 Fuente: [9]

[9]

Residuos de papel impreso procedentes de industrias gráficas. Este residuo contiene altas cantidades de materia inorgánica y resinas de resistencia en húmedo. También lleva tintas y pigmentos. Suele gestionarse en incineradoras pero su gestión suele ser cara y contaminante.



*Ilustración 37 Residuo procedentes de industrias gráficas*

Residuos procedentes de la recogida selectiva de papel y cartón. Este residuo es el que tiene mayor porcentaje de fibra larga. Pero a veces suele llevar impurezas metálicas o de plástico que deben ser retiradas. Además este residuo es el que tiene mejor gestión en el mercado, sin embargo también puede utilizarse para la fabricación de BIPROCEL.



*Ilustración 38 Residuo procedente de la recogida selectiva de papel y cartón.*

### 5.6.8 Control de calidad

Tanto la materia prima como el producto final son sometidos a un riguroso control de calidad.

En la materia prima se analiza: Humedad, longitud de las fibras, metales, cenizas, carbonatos, sulfatos, fosfatos, cloruros.

BIPROCEL S.L tiene unos laboratorios de control de calidad del proceso para el día a día. Los demás controles del material BIPROCEL según norma, se lleva a cabo en laboratorios extremos certificados.

### 5.6.9 Usos

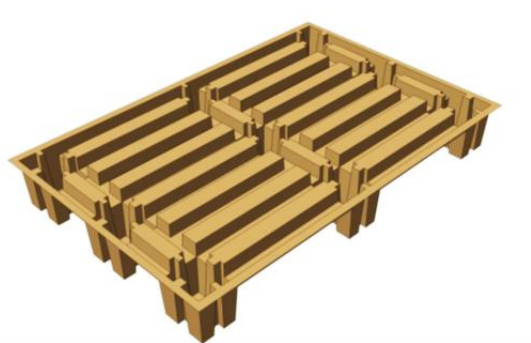
El material BIPROCEL, al ser moldeable, permite también ser utilizado para el embalaje, por lo que también puede llegar a sustituir al poliespan y otros productos derivados del petróleo. Se destaca igualmente que, con la nueva técnica que se ha desarrollado para este material, se puede conseguir modificar las propiedades de todo tipo de residuos que provengan de materias celulósicas, como el papel, el plástico, e incluso el caucho de los neumáticos. [28]

Desde un principio, se pensó en cuáles podrían ser las aplicaciones de Biprocel. Sus propiedades lo hacen en candidato idóneo para la construcción (sustituto perfecto del Pladur), insonorizaciones, embalajes, e incluso se podrían fabricar palets para el sector del transporte. [30] El material BIPROCEL cuenta con una amplia gama de soluciones y productos para suplir las necesidades del mercado actual, entre los usos, se pueden citar los siguientes:

Fuente: [31] Diseño: [9]

CONSTRUCCION	LOGISTICA	HORTICULTURA	MOBILIARIO
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Placas de separación y mamparas.</li> <li>- Elementos de arquitectura efímera.</li> <li>- Aislamientos: Térmico Acústico</li> <li>- Encofrado perdido.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Transporte: pallets moldeados a partir de paneles BRIPROCEL.</li> <li>- Packaging, almacenamiento, embalaje y transporte de productos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Paneles y moldeados que sirven como contenedores de plantel, como tiestos ecológicos, como material protector contra malas hierbas o como cajas de transporte y almacenamientos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interior de puertas cortafuego.</li> <li>- Paneles decorativos.</li> </ul>





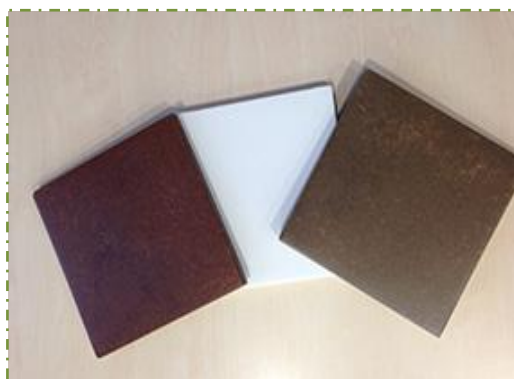
**Ilustración 39** Modelo palet moldeado 1  
Fuente: BIPROCEL S.L



**Ilustración 40** Modelo palet moldeado 2  
Fuente: BIPROCEL S.L



**Ilustración 41** Modelo de palet de estudio  
Fuente: BIPROCEL S.L



**Ilustración 42** Muestras de productos Biprocel  
Fuente: BIPROCEL .SL



**Ilustración 43** Modelo Biprocel como uso en horticultura  
Fuente: BIPROCEL S.L



**Ilustración 44** Modelo de embalaje de estudio  
Fuente: BIPROCEL S.L

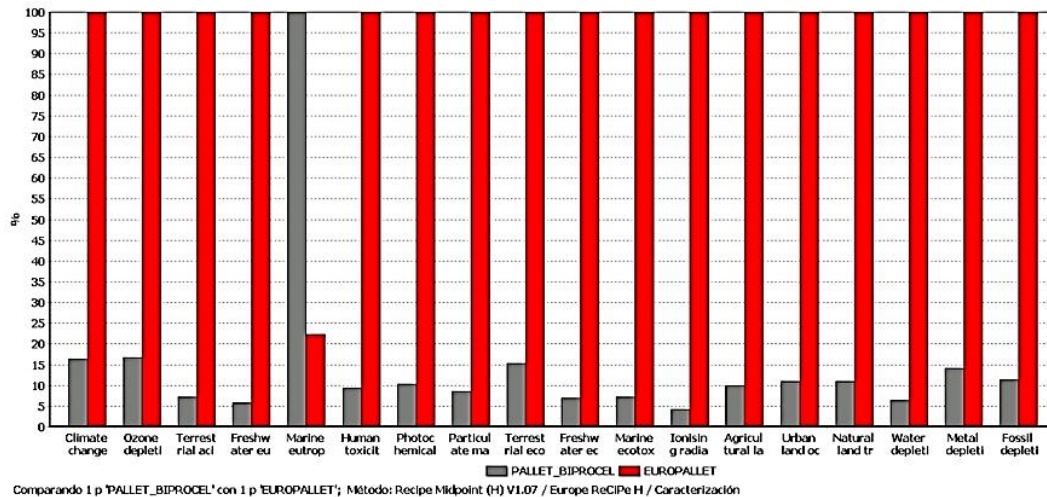
21

[31]

<sup>21</sup> Muestra de diferentes usos dados por el material BIPROCEL

### 5.7 Análisis ciclo de vida (ACV) del material BIPROCEL

Se ha realizado un estudio del impacto del material BIPROCEL comparado con el material de un EURO palet. Los resultados están reflejados en la siguiente figura.



Los parámetros estudiados son:

- Cambio climático
- Destrucción de la capa de ozono
- Lluvia ácida
- Efecto eutrófico en agua dulce
- Efecto eutrófico marino
- Toxicidad en humanos
- Eco toxicidad marina
- Efecto ionizante
- Impacto en la agricultura
- Impacto urbano
- Impacto en el paisaje
- Destrucción de agua
- Destrucción de fósiles

Por los resultados el palet BIPROCEL es mucho más ecológico que un euro palet. Solo en el impacto ecológico marino esta tendencia se invierte.

## 6 HIPOTESIS

La innovación planteada en el presente trabajo es probar la posibilidad de desarrollar un trasdosado para la rehabilitación interior de edificios formado por una placa PYL apoyado sobre una superficie moldeada de fibras de celulosas secundarias prensadas y conformadas para facilitar el paso de las instalaciones cableadas.

### 6.1 Hipótesis de diseño

- Es posible diseñar un material moldeable?
- Es posible desarrollar un trasdosado de fibras secundarias de celulosa?
- Se podrán fijar como material de terminación las placas de PYL?
- Es posible facilitar el paso de las instalaciones cableadas en el trasdosado?
- Puede este material producirse con procesos ecológicos?

### 6.2 Hipótesis de puesta en obra

- El proceso que se utilice para su instalación será correcto?
- Este panel será lo suficientemente ligero para ser manipulado por un operario?
- Podrá esta propuesta ser modular?
- El panel se adaptará a las necesidades del cliente?
- Es posible que esta propuesta sea mecanizable?

### 6.3 Hipótesis de funcionamiento

- Esta propuesta aportará a la obra aislamiento térmico y acústico?
- Es posible que el panel tenga la resistencia necesaria para su uso?
- Las propiedades mecánicas del panel ayudaran a cumplir los objetivos de uso?
- Es posible integrar estrategias de fomento a la sostenibilidad en la edificación?

#### 6.4 Hipótesis de mercado

- Será la propuesta competitiva a nivel de lo que ofrece?
- Es posible que este panel sea aceptado por los usuarios?
- Será posible que este material añada calidad y fiabilidad a la hora de elegir entre varios modelos?
- Esta propuesta marca un impacto económico en el mercado?
- Esta propuesta es innovadora?

### 7 METODOLOGIA DE INVESTIGACION

Para el desarrollo y cumplimiento de los objetivos planteados se tomaron como parámetros algunas medidas para la recopilación de información necesaria para el desarrollo de la investigación. Dentro de esas medidas se pueden citar las siguientes:

- Diseño del producto: (Maqueta de estudio)
- Sistema cableado
- Validaciones
- Resultados
- Opiniones
- Comprobación

De igual forma se realizó un proceso para su realización, el cual se expone:

- Búsqueda de información en base de datos
- Observación
- Entrevistas
- Páginas webs
- Visitas de campo
- Libros
- Artículos de periódicos
- Documentales
- Análisis comparativos



## 8 DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA

### 8.1 Realizar una maqueta de estudio

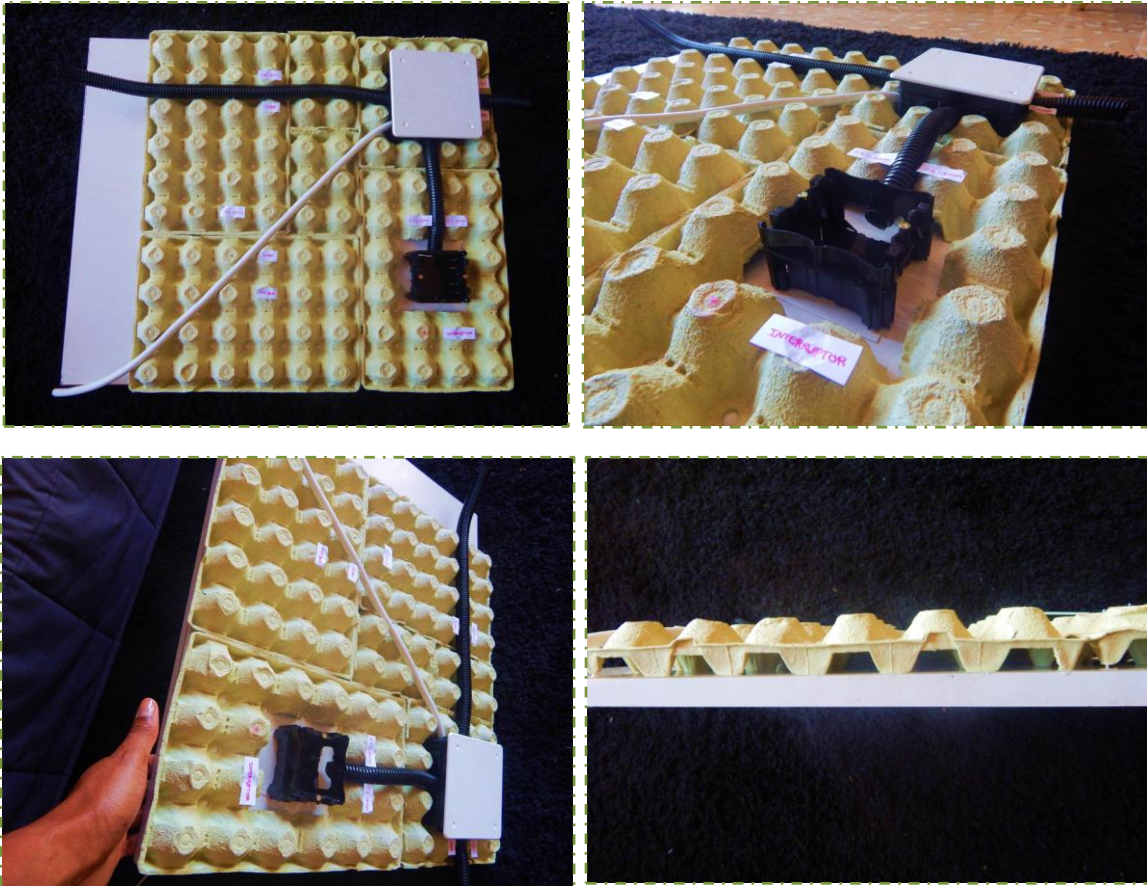
Realizar un modelo o maqueta a escala real en un proyecto de investigación es muchas veces una de las formas más fiables de llegar a resultados óptimos, ya que por medio de este se pueden aclarar muchas dudas que surgen en el transcurso del proceso. Es por ello que se ha optado por realizar una maqueta estudio y responder algunas de las preguntas más importantes del proyecto, como son:

- Que medida es propicia para el prototipo?
- El material es viable?
- Que modulación se debe de usar?
- Que se debe de tomar en cuenta para diseñar dicho prototipo?
- Que formas debe de tener la celulosa moldeada para adaptarse a las necesidades el proyecto?
- Entre otras.

Para su realización se procedió a reunir los materiales de uso:

- Cartones de huevo de diferentes medidas
- Cúter
- Pinzas
- Pegamento
- Madera base, simulando el tabique
- Tubo corrugado de 16mm
- Manguera flexible
- Caja de mecanismo de empotrar
- Caja plástica de derivación de empotrar
- Madera secundaria, simulando el pladur o material de terminación





[9]



## 9 PROTOTIPO

### 9.1 Material

Como se ha expuesto en capítulos anteriores, la presente investigación es trabajada conjuntamente con la empresa BIPROCEL, la cual es una spin off de la Universitat Politècnica de Catalunya y nos ofrece su material como elemento de estudio principal para realizar la propuesta y cumplir los objetivos planteados. Después de estudiar los requisitos y características que debería de tener el material se concreta que BIPROCEL puede llenar las expectativas de lugar.

Para su correcta identificación dentro del mercado y la industria se ha procedido a nombrarlo como: panel **ECOELECTROCELL**, una combinación de sus características principales que son: cuidado del medio ambiente, el paso de instalaciones cableadas y el material que lo conforma, la fibra de celulosa reciclada y moldeada. Dentro de las características que se tomaron como punto de partida y que este material posee, se pueden mencionar las siguientes:

- Que sea moldeable
- Que cumpla con estándares ecológico
- Que tenga un bajo costo
- Que sea innovador
- Que sea reciclado
- Que sea reciclable
- Que tenga poco peso
- Que se pueda industrializar
- Que sea flexible
- Que pueda ser resistente
- Que sea versátil
- Que sea fácil de trabajar

Luego de tomar en cuenta esta serie de requerimientos BIPROCEL se perfila como el material idóneo para proceder con la realización de la propuesta.



*Ilustración 45*  
*Muestra del material BIPROCEL*  
*Fuente: [9]*

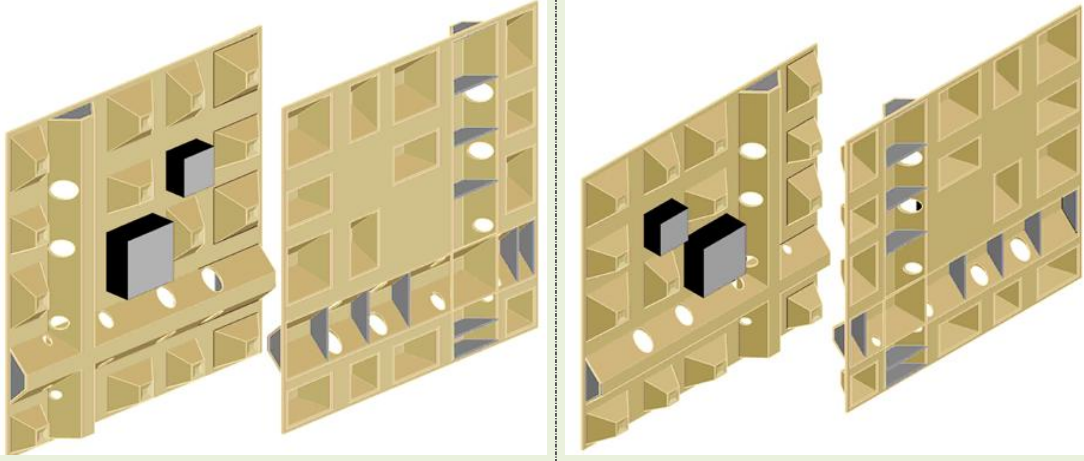
## 9.2 Dimensiones

Para completar este apartado se procede a realizar a manera de observación un estudio de mercado para conocer los formatos que se están manejando en materia de construcción y en específico de trasdosados y paneles prefabricados, y luego de realizar la visita de campo a la empresa BIPROCEL, se opta por utilizar el formato con el que su planta piloto cuenta, por lo que el formato con el que realizara la propuesta de estudio inicialmente será la siguiente:

- 600mm de largo
- 600mm de ancho
- 43.5mm de alto
- 3mm de espesor del material

Al inicio se planteó realizar varios formatos de modo que cuando se tenga que trabajar en un muro que no sea múltiplo de este formato se pueda completar la obra con las demás paneles, pero por causas del tiempo y de las limitaciones de la planta piloto se escogió realizar solo uno a manera de experimento.

### 9.3 Ficha técnica ECOELECTROCELL

FICHA TECNICA <b>ECOLECTROCELL</b>	
CARACTERISTICAS	
	
Material	Reciclado de fibra de celulosa (BIPROCEL)
Alto	43.5mm
Formato	600mm X 600mm
Espesor	3mm
Tratamiento superficial	*Crudo *Moldeado
Resistencia a la flexión (Mpa)	UNE-EN ISO 178:2001
Absorción de agua (%)	UNE 57112 (2003)
Propagación de la llama (mm/s)	ANSI/ASTM D 635-77
Reacción al fuego	UNE 23-782-90
Conductividad térmica (W/mk)	RD 1751/1998
Aplicaciones	*Trasdosado para la rehabilitación de edificios
Oportunidades	*Paso de sistemas cableados *Aislamiento acústico *Aislamiento térmico

Sistema de fijación	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Atornillado</li> <li>*Pasta de agarre</li> </ul>
Accesorios y complementos	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Perfilería perimetral</li> <li>*Tornillos</li> <li>*Pasta de agarre</li> <li>*Placa TECHNIFORM de la empresa Knauf</li> </ul>
Notas	<ul style="list-style-type: none"> <li>* El espesor del sistema es inferior a cualquier sistema de trasdosado tradicional.</li> <li>* El espesor en conjunto es inferior a cualquier sistema de trasdosado tradicional.</li> <li>* Se puede colocar más de un mecanismo consecutivo.</li> <li>* El acabado se realiza con placa de PYL de Knauf codificada como placa Techniform D.</li> <li>* La placa Knauf vendrá impresa con el diseño del panel, de modo que el instalador sabrá donde cortar para colocar las cajas del sistema eléctrico.</li> <li>* No se necesitan perfiles interiores, ya que los nervios de la placa ECOELECTROCELL funcionan como tales.</li> <li>* Por las características del panel puede ser instalado por una sola persona.</li> <li>* El montaje es muy sencillo y eficaz.</li> </ul>

#### **9.4 Proceso de instalación de propuesta en obra**

Para la instalación del sistema ECOELECTROCELL se procederá a dividir la obra en varias etapas, y las cuales se definirán a continuación:

##### **Primera etapa:**

En esta fase se realiza un estudio de campo de la obra, con el fin de obtener los datos necesarios de los tabiques que van a recibir los paneles ECOELECTROCELL como son las dimensiones, espesores y material.

##### **Segunda etapa:**

Con los datos obtenidos se realiza un plano para poder diseñar la organización de los paneles en el tabique. En este podremos observar la orientación su, donde irán colocadas las cajas eléctricas, por donde pasaran los cables y donde se tiene que cortar de ser necesario.

##### **Tercera etapa:**

Luego de tener el plano del muro se toman las piezas de ECOELECTROCELL, ya sea en obra o en la fábrica y se procede a cortar las partes en donde irán las cajas y si fuese necesario partes sobrantes del panel para que las medidas coincidan con las del muro en el que se realizara la instalación.

##### **Quinta etapa:**

Aquí el cliente o encargado de obra cuenta con dos opciones para adherir el panel ECOELECTROCELL al tabique, ya sea atornillado o con pasta de agarre.

##### **Cuarta etapa:**

Después de haber sido cortado, en fábrica o en obra y con la petición del usuario o jefe de obra se puede colocar el sistema de fibra de celulosa proyectada en húmedo o fibra de celulosa insuflada para agregarle valor a la obra en materia de aislamiento térmico y acústico.



**Sexta etapa:**

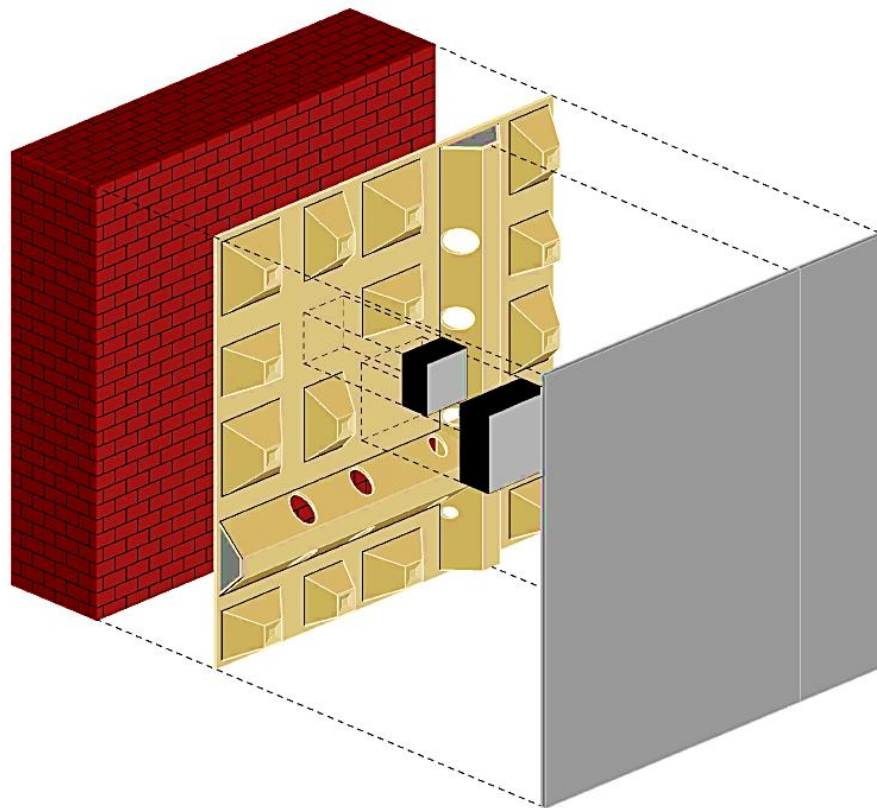
Luego de que ECOELECTROCELL forma parte del muro se colocan las cajas eléctricas debidamente ubicadas y los cables necesarios para el circuito del espacio.

**Séptima etapa:**

Luego de que el tabique ya está completo con ECOELECTROCELL se procede a colocar la placa de PYL (TECHNIFORM D) de Knauf para darle la terminación final. Esta instalación no llevará perfiles metálicos interiores y podrá ser montada al igual que los paneles, por pasta o atornillados.

**Octava etapa:**

Esta es la fase final del proceso y solo cuenta con la terminación de lugar y recubrimiento de las juntas.

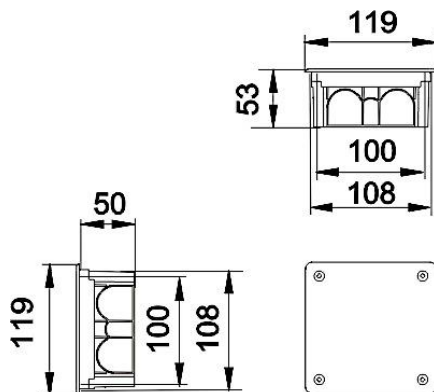




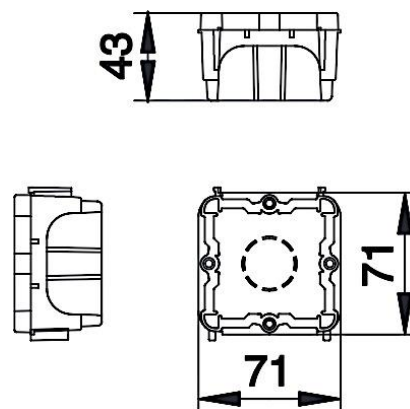
**Sistema eléctrico:**

Envoltorios para accesorios eléctricos, cuya tensión asignada no exceda de los 1000Vc.a. o 1500Vc.c., previstas para interiores en instalaciones fijas domésticas o similares.

**Caja plástica de derivación para empotrar**



**Caja de mecanismo para empotrar**



### **Perfilería metálica:**

Los perfiles metálicos Knauf como su nombre indica, actúan como soporte de las placas y absorben los esfuerzos propios de sus elementos, sin ninguna función portante exterior. Knauf ofrece una gran gama de perfilería tanto para sistema de interior (tabiques, trasdosado, techos...) como para soluciones constructivas de fachadas.

No todos los perfiles Knauf son iguales, cada uno de ellos, cumplen con unas características y exigencias específicas en función del sistemas y campo de aplicación.

### **Características:**

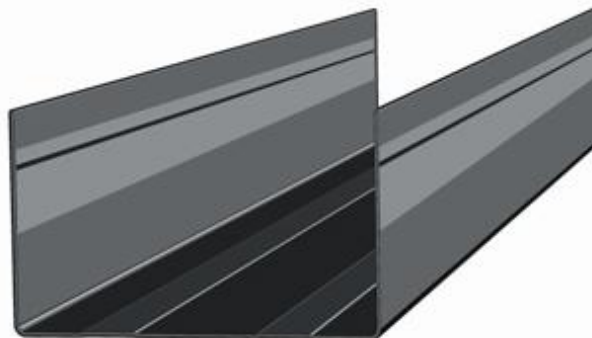
- Galvanizado acero 140 g/m<sup>2</sup> (Z1)
- Elementos verticales portantes (montantes y maestras): 0.6 y 0.7mm.
- Elementos horizontales (canales y angulares): 0.55mm.

### **Perfiles de canales U:**

Utilizados como perfiles perimetrales en trasdosados para el montaje de sistemas de placa de yeso laminado, placa de yeso con fibra, o placa de cemento y como perfil perimetral en techos continuos.

### **Dimensiones:**

Perfil U: 48/30/0,55

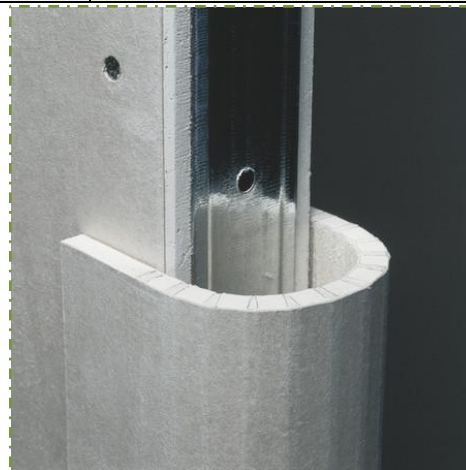


### Placa de terminación TECHNIFORM D:

Reducido espesor para la realización de trabajos decorativos.

Compuesta por un alma de yeso reforzada con fibra de vidrio y sus caras revestidas con láminas de cartón. Esta placa se caracteriza por ser la placa de yeso laminado de menor espesor, consiguiendo así radios de curvaturas muy pequeños.

PLACA TECHNIFORM	PROPIEDADES
Longitud	2500mm
Ancho	900mm
Espesores	6.5mm
Color	Blanquecino
Placa tipo	UNE EN 520, tipo D: D, densidad controlada ( $>0,8 \times 10^3 \text{ Kg/m}^3$ )
Reacción al fuego	UNE EN 13501-1 (B-s1,d0)
Conductividad térmica	UNE EN ISO 10456 (0.25 W/mK)
Densidad	$854 \text{ Kg/m}^3$
Comportamiento frente al agua	Esta placa no tiene tratamiento hidrófugo. En contacto con el agua, tarda aproximadamente 2 horas para llegar a un aumento de su peso del 10% y experimentar una pérdida de su resistencia.



**Sistema cableado:**

Una de las características principales que posee ECOELECTROCELL es el de permitir el paso de sistemas cableados en su interior sin la necesidad de utilizar perfilierías, ya que su propia forma está diseñada para el libre paso de estas.

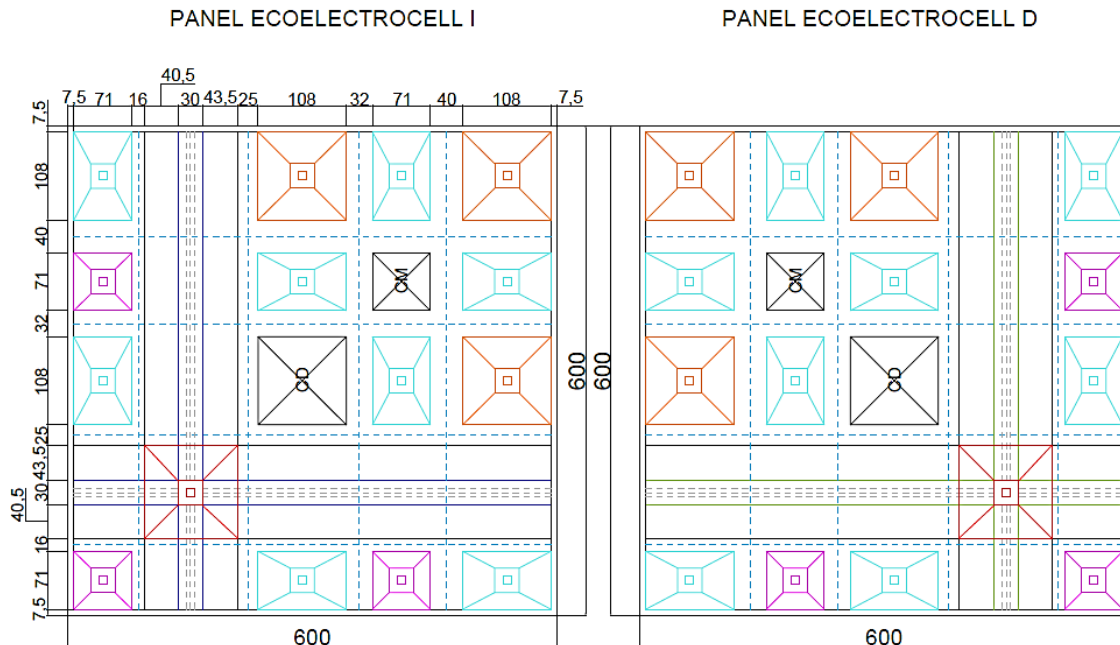
ECOELECTROCELL como inicio de una propuesta de investigación cuenta con disposición de poder colocar 5 diámetros de tubos o cables, estos son los siguientes: 15mm, 16mm, 25mm, 32mm y 40mm. Gracias a esto el usuario tiene la facultad de conocer qué uso le puede dar al panel ECOELECTROCELL dentro de sus necesidades.



*Ilustración 46 Muestra de diferentes tipos de cables usados en el área eléctrica  
Fuente: Alfavinil.com*

## 9.5 Sistema constructivo de la propuesta ECOELECTROCELL

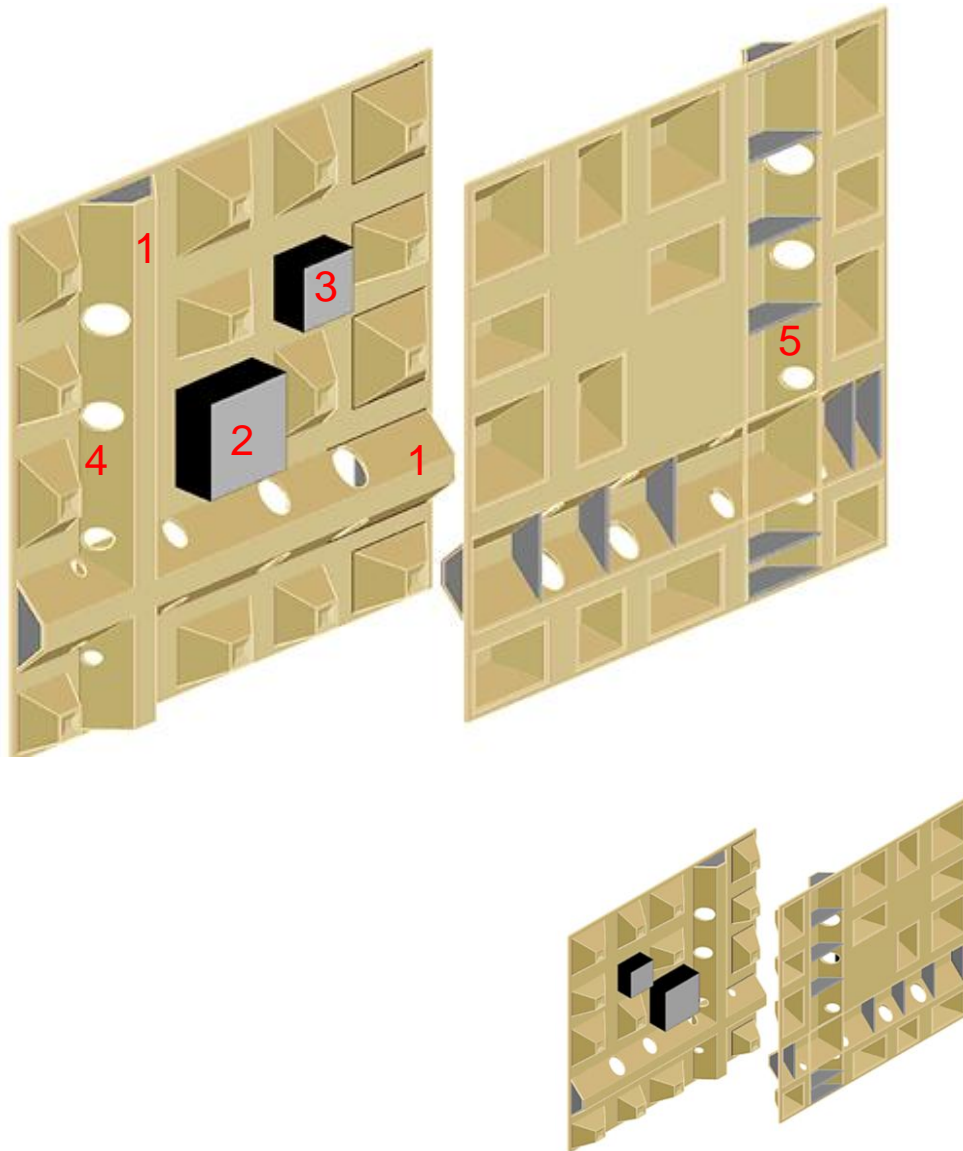
### 9.5.1 Estudio de planta



Para el desarrollo de la propuesta de los paneles ECOELECTROCELL I y ECOELECTROCELL D se toma como base las medidas de las cajas de derivación (108mm x 108mm x 50mm) y las cajas de mecanismo (71mm x 71mm x 43mm), al igual que la modulación de la placa TECHNIFORM de KNAUF con medidas (900mm x 2500mm x 6.5mm), luego de esto se trazaron las tramas que permitirán el paso de las instalaciones cableadas, en las cuales podemos colocar cables con los diámetros siguientes: 15mm, 16mm, 25mm, 32mm, 40mm).

Los nervios o parte alta que reciben las placas de TECHNIFORM tienen una modulación a base de 300mm, para de esta forma tener las juntas de dichas placas sobre este nervio, en los cuales por la parte trasera de dichos se encuentran piezas que arriostran el panel para rigidizar más esta zona.

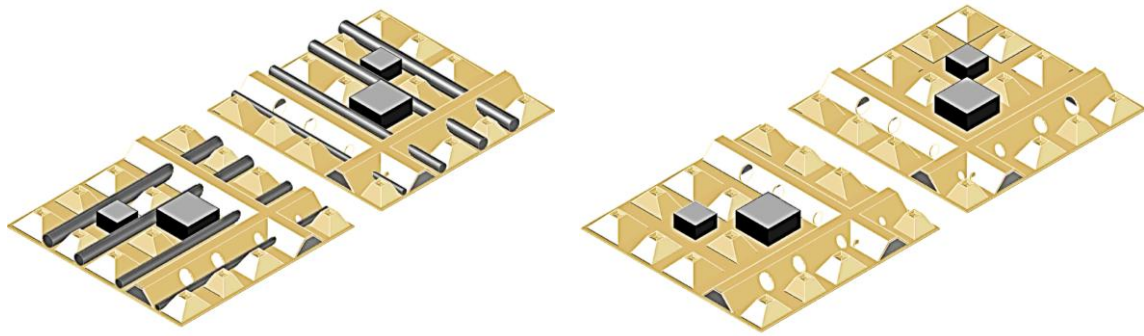
### 9.5.2 Estudio de panel



**Leyenda:**

1. Nervios de ECOELECTROCELL que reciben las placas TECHNIFORM de Knauf.
2. Caja de derivación para del mecanismo eléctrico
3. Caja de mecanismo para las instalaciones
4. Huevo punteado en los nervios para permitir el paso de las instalaciones. Estos orificios estarán punteados y únicamente el instalador habilitara el que necesite según los requerimientos de la obra.
5. Material con forma cónica que ajusta al nervio con la función de arriostrar esta zona, haciéndola más rígida para recibir las placas TECHNIFORM





En las ilustraciones anteriores se pueden observar la colocación de las instalaciones cableadas con sus respectivos diámetros.

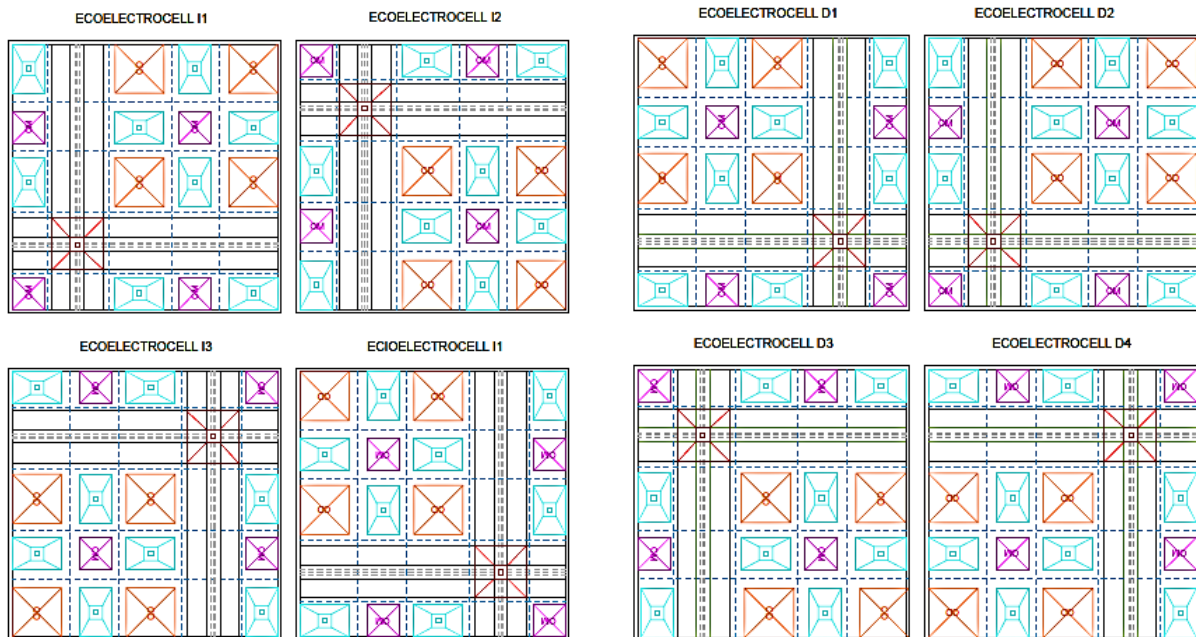
El concepto con el cual se desarrolla la idea es el hecho del tiempo que se estima para las instalaciones cableadas por parte de los instaladores y muchas veces con dificultades.

ECOELECTROCELL permite atenuar esta partida tanto en rehabilitaciones como en proyectos de obras nuevas, debido a su facilidad para colocar los cables y las propiedades mismas del panel. La propuesta cuenta con 5 diámetros de cables para seleccionar de acuerdo a cada caso.

También cabe destacar que ECOELECTROCELL está modulado de forma que en un panel de 600mm X 600mm el instalador tiene la facilidad de colocar 4 cajas de mecanismo y cuatro cajas de derivación, de modo que ECOELECTROCELL se puede moldear a las necesidades de la obra.

ECOELECTROCELL puede ser instalado por un solo operario, ya que el material cuenta con muy bajo peso y sus dimensiones son óptimas para manejarse con toda facilidad.

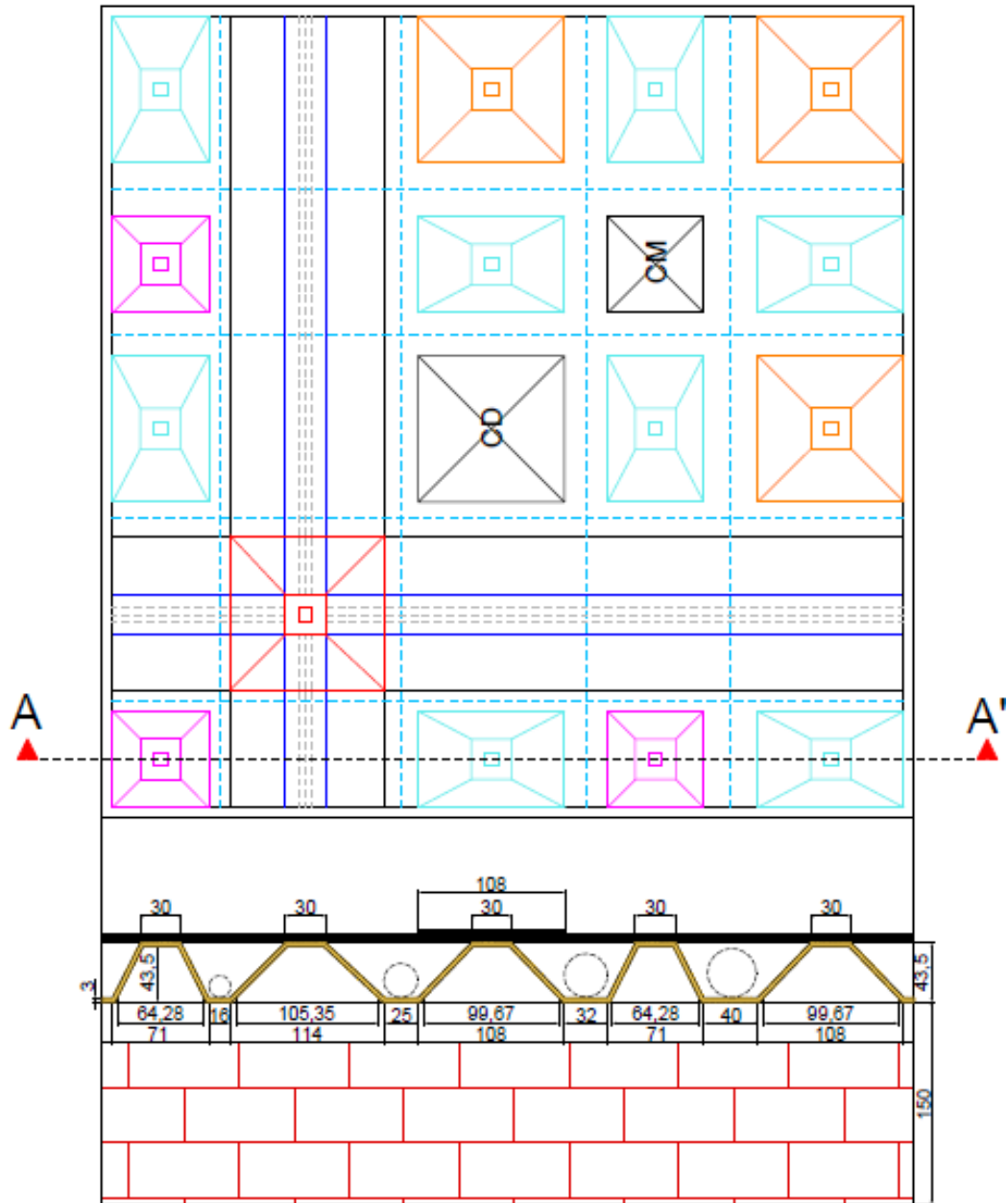
### 9.5.3 Posibilidades de instalación



Aquí se realiza un análisis de las diferentes posiciones que pueden ser instalados los paneles ECOELECTROCELL, ajustándose siempre a las necesidades del proyecto para obtener los mejores resultados a la finalización de la obra.

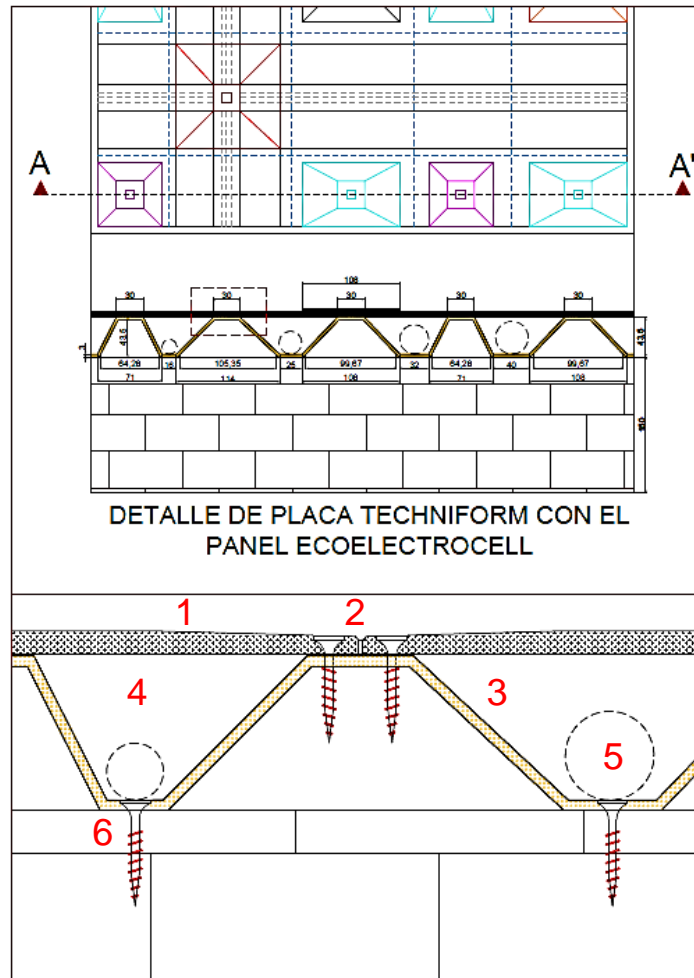
Este valor añadido puede ser muy interesante a la hora de realizar la colocación de los paneles porque de esta manera el instalador cuenta con opciones para las ubicaciones de las cajas, para el cableado y las juntas de las placas TECHNIFORM.

9.5.4 Sección de estudio



En este apartado se hace un estudio del comportamiento del panel ECOELECTROCELL, de modo que la altura del mismo permite que la propuesta obtenga menor espesor con relación a los sistemas de trasdosados tradicionales.

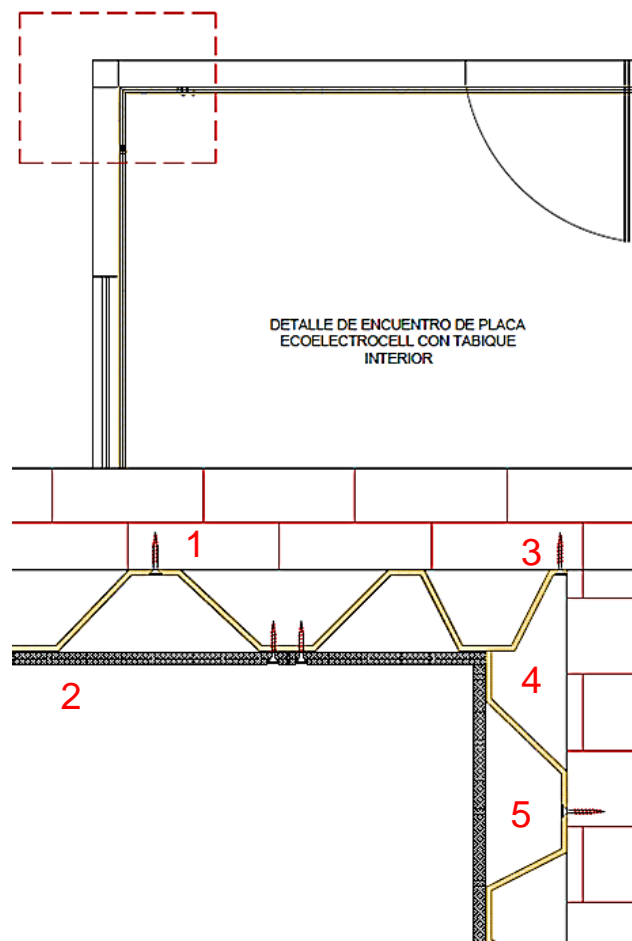
### 9.5.5 Detalles constructivos



**Leyenda:**

1. Placa TECHIFORM de Knauf con un mínimo espesor de 6.5mm.
2. Unión de placas o junta con silicona o yeso
3. Perfil del panel ECOELECTROCELL con un espesor de 3mm.
4. Espacio hueco que puede ser relleno con celulosa proyectada para agregarle valor energético al proyecto.
5. hueco que está ubicado en los nervios del panel por donde pasaran los cables.
6. Tornillos Vidiwall.<sup>22</sup>

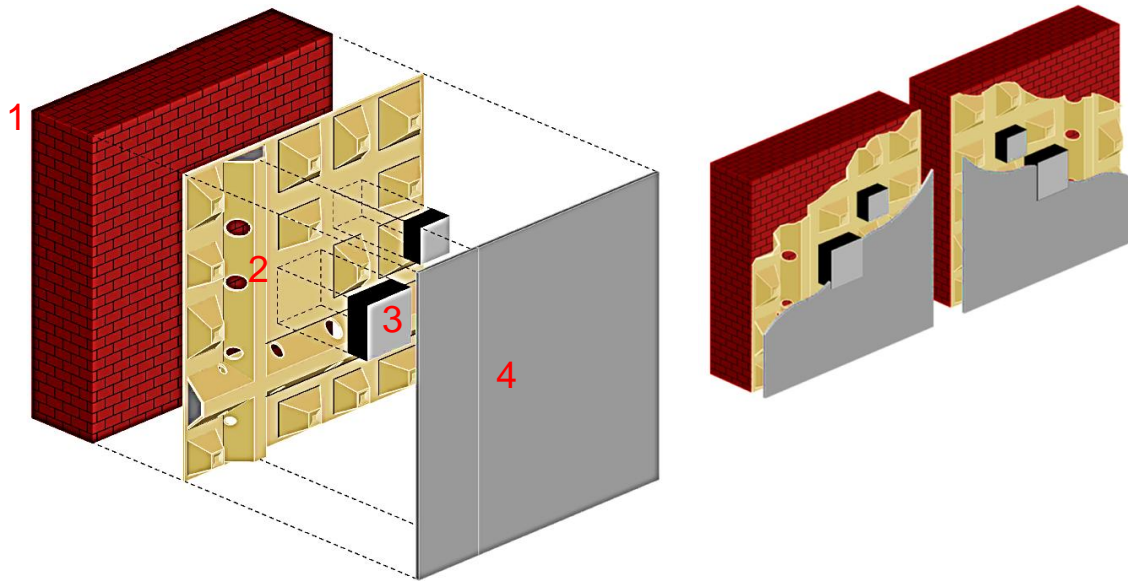
<sup>22</sup> En el siguiente enlace se pueden observar los diferentes tornillos que pueden ser utilizados para cada caso, según Knauf.  
[http://www.knauf.es/images/knauf/documentacion/Productos/accesorios/FT\\_Tornillos.pdf](http://www.knauf.es/images/knauf/documentacion/Productos/accesorios/FT_Tornillos.pdf)



**Leyenda:**

1. Tornillos Vidiwall
2. Placa de terminación TECHNIFORM
3. Fijación del panel ECOELECTROCELL al muro existente
4. Corte de la esquina del panel ECOELECTROCELL para diseñar el encuentro de ambos paneles.
5. Espacio hueco en el cual se puede instalar material aislante de fibra de celulosa proyectada.

### 9.5.6 Proceso constructivo



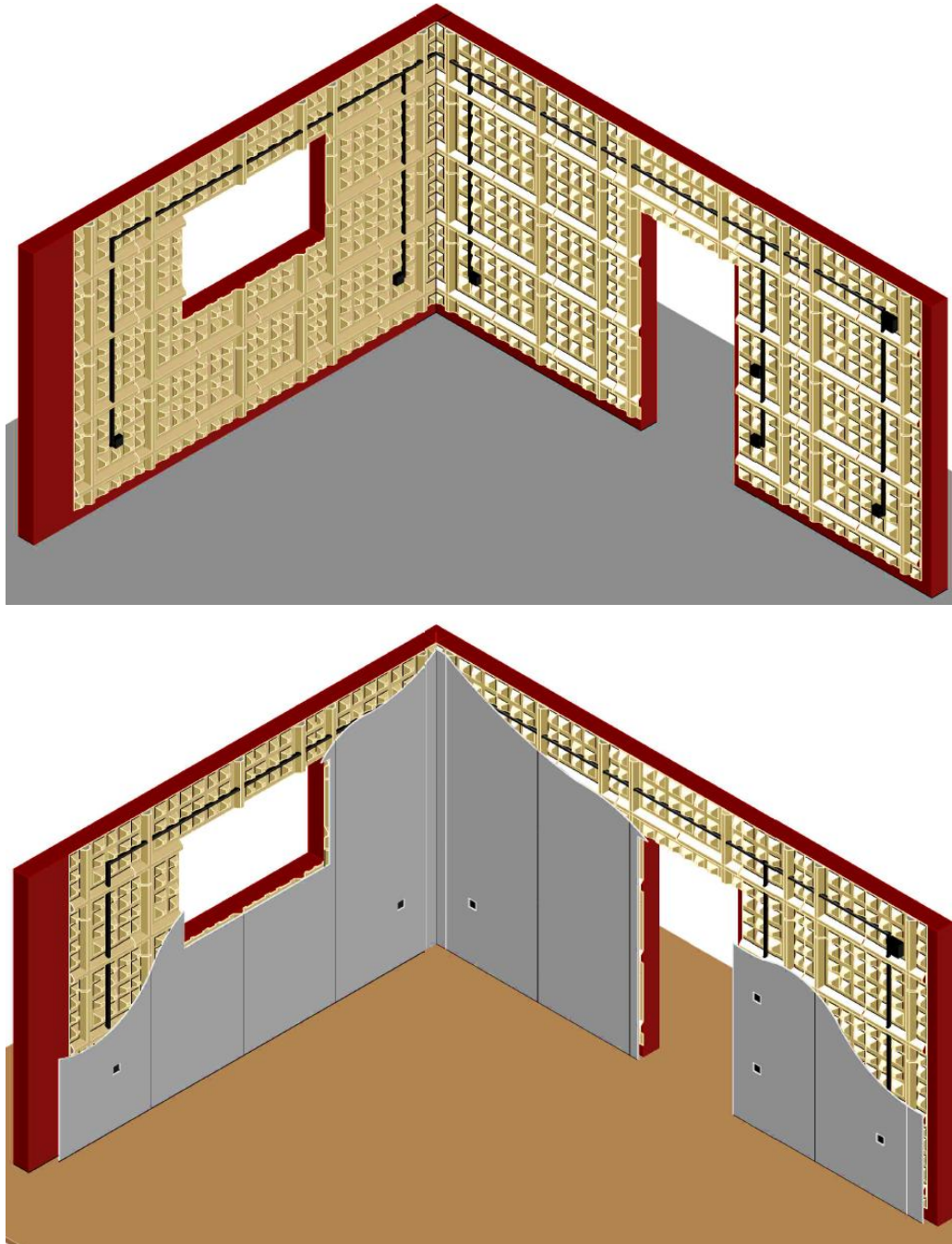
Aquí se muestra el despiece del sistema para poder entender y analizar de una manera más objetiva la propuesta.

#### Leyenda:

1. El primer paso de todo sistema es el análisis del área que va a ser intervenida, en este caso encontramos el tabique existente, ya que se trata de una mejora.
2. Luego de tener los resultados del análisis se coloca el panel ECO-ELECTROCELL atornillado o con paste de agarre, según la necesidad del proyecto.
3. Luego del panel estar instalado en el tabique existente se prosigue a colocar el sistema eléctrico con sus cajas de derivación, sus cajas de mecanismo y los cables correspondientes.
4. Finalmente cuando ya se encuentra instalado el sistema cableado se procede a la colocación de la placa TECHNIFORM de Knauf y darle la terminación que amerite la obra.



### 9.5.7 Sistema ECOELECTROCELL instalado



Aquí se muestra la instalación finalizada del sistema ECOELECTROCELL. Tiene posibilidades muy ricas que pueden llegar a ser explotadas y aceptadas por un mercado que sus necesidades principales sean las de rehabilitar, aislar, aminorar gastos y sobre todo cuidar el medioambiente.

## 9.6 Ventajas y desventajas

VENTAJAS DEL SISTEMA	DESVENTAJAS DEL SISTEMA
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Material con estándares ecológicos.</li> <li>- Puede ser instalado por una sola persona.</li> <li>- No requiere mano de obra especializada.</li> <li>- No utiliza perfiles metálicos interiores.</li> <li>- Disminuye el espesor de los sistemas convencionales.</li> <li>- Es muy versátil para los sistemas de cableados.</li> <li>- Fácil transporte, ya que puede ser apilado como los cartones de huevo.</li> <li>- Tiene poco peso.</li> <li>- Es reciclado y reciclable.</li> <li>- Material resistente a la humedad.</li> <li>- Ahorro de tiempo en la instalación por la eliminación de perfiles y la integración de sistema cableado.</li> <li>- Posibilidad de industrialización y prefabricación comercial.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se dispone solo de un formato para trabajar.</li> <li>- Hay que cortar, lo que se pierde tiempo.</li> <li>- No es conocido en el mercado.</li> <li>- Hay que colocar perfiles perimetrales.</li> <li>- Existen muchos materiales que aportan características similares.</li> </ul>

[9]

## 10 CONCLUSIONES GENERALES

El propósito principal de la investigación es conocer si es posible el diseño de un trasdosado de fibras de celulosa recicladas que además de aportar aislante térmico y acústico permita el paso de las instalaciones cableadas, y en el caso específico instalaciones eléctricas.

Para el desarrollo de la investigación primero se realizó un estudio de mercado para conocer que se está ofreciendo en tema de trasdosados con el fin de analizar las debilidades con la que se cuenta y las exigencias que devenga el usuario.

En este punto se observó que existe una demanda de mejoras tanto de aislamiento acústico como aislamiento térmico. En el mismo renglón se pudo conocer que la partida de la instalación de sistemas cableados en un edificio supone mucha pérdida de tiempo que podría ser utilizado en otra partida y obtener mejores resultados a la hora de la entrega de la obra.

Las conclusiones generales de dicha investigación son las siguientes:

1. Como es sabido, existe un porcentaje muy alto de edificios que no cuentan con el sistema correcto de aislamiento, lo cual supone un gasto excesivo en usos de aparatos de calefacción y de aires acondicionados, esto indica que se debe de tomar en cuenta la elección de un buen aislamiento a la hora de diseñar y construir un espacio.
2. El tema de reciclar en las últimas décadas se ha visto en ascenso constante, ya que el gasto que supone hacer un producto con material de primera mano son excesivos y muchas veces dañinos para los recursos naturales y el medio ambiente, al contrario de los resultados que arroja tomar un producto reciclable y hacer de él nuevamente materia prima.

3. El proceso de fabricación de la fibra de celulosa reciclada es totalmente sostenible, ya que no utiliza para su obtención sustancias tóxicas tanto para el medio ambiente como para la sociedad. Es por ello que se debería implementar estrategias que revaloricen este campo.

4. En estos tiempos de crisis mundial el bajo costo de la fibra de celulosa reciclada y el crecimiento de desperdicios de desechos sólidos urbanos son razones obvias para apostar por un material innovador y que posee unas ventajas y oportunidades exquisitas para seguir el camino hacia la sostenibilidad.

5. El campo de la celulosa moldeada es muy amplio y puede ofrecer ventajas innumerables en el área de la construcción. Se considera que se incremente el aporte de nuevas estrategias para optimizar su uso y nuevos programas que incentiven su desarrollo y crecimiento en diferentes áreas.

5. Con la propuesta planteada se pretende enfocar el tema para el desarrollo de ideas innovadoras que puedan aportar resultados óptimos al área de la construcción y en específico a la rehabilitación de edificios.

6. El concepto integración siempre se relaciona con el costo y el ahorro, es por ello que la propuesta del panel ECOELECTROCELL incorpora en sus funciones la facilidad de las instalaciones cableada, para de este modo obtener ganancias substanciales tanto para el instalador en tema de tiempo como para el usuario en tema de costo.

Para concluir, considero que la propuesta del panel ECOELECTROCELL puede ser desarrollado y convertirse en el futuro en un sistema de trasdosado que aporte grandes beneficios al área de la rehabilitación de edificios. Sus características medioambientales, su bajo costo y su integridad de funciones son muy comprometedores para apostar por ideas innovadoras que tengan en cuenta todos estos factores en un solo producto.



## 11 FUTURA LINEA DE INVESTIGACION

### - **Materialización de un prototipo de la propuesta estudiada juntamente con BIPROCEL.**

Diseñar un molde del panel para poder realizar un análisis más profundo y exhaustivo de las oportunidades que puede ofrecer la investigación al medio construible y en específico al área de la rehabilitación de edificios.

### - **Experimento en un espacio real.**

El desarrollo experimental de un proyecto de rehabilitación interior con la instalación del panel nervado BIPROCEL con todo el proceso que se ha explicado anteriormente.

### - **Análisis y estudio de pruebas.**

Para la comprobación de la funcionabilidad de la propuesta del panel de estudio, se tendría que realizar las pruebas correspondiente tomando como base las normativas expuestas en la tabla de propiedades del material BIPROCEL, las cuales cubren los siguientes factores:

- Humedad
- Espesores
- Fuego
- Resistencia
- Acústico
- Térmico

### - **Correlación del potencial de confort térmico con el potencial del confort acústico.**

Con este aporte se puede dar una valoración más completa sobre las condiciones ambientales que produce la implementación del panel en un espacio interior.

### **Analizar la factibilidad de la propuesta en diferentes tipos de clima.**

Realizar los experimentos correspondientes para calcular la factibilidad del sistema para ser utilizado tanto en climas cálidos, templados y fríos. Al tomar este punto en cuenta puede suponer un crecimiento de mercado de la propuesta.

### **Validaciones.**

Así como las demás áreas de la construcción se considera que se debe tomar en cuenta:

- Validación por parte de electricistas
- Validación por parte de contratistas
- Validación por parte de arquitectos
- Validación por parte de promotores

### **Realizar un estudio de mercado.**

Un aspecto importante e imprescindible para la realización de un nuevo paradigma en el tema de trasdosados, se debe de tomar en cuenta que está ofreciendo el mercado y que el usuario está demandando. Con estos resultados se pueden tomar decisiones con medidas.

### **Estrategia de publicidad.**

Después de obtener los resultados de mercado, implementar un estudio de cómo se podría incorporar el panel ECOELECTROCELL al mercado, tomando en cuenta el valor económico, el valor ambiental, el confort del usuario, la fácil instalación y la posibilidad de industrializarse.



## 12 BIBLIOGRAFIA Y REFERENCIAS

- [1] ISOCEL, “Especificaciones celulosa ISOCELL.”
- [2] T. Knauf and R. P. Bocage, “Trasdosados Knauf Sistemas para correcciones acústicas y térmicas de tabiques y muros Muros de fachada con trasdosados Aislamiento acústico y térmico eficiente,” 2008.
- [3] GREENPEACE, *El futuro de la producción de celulosa y las técnicas de producción mas favorables para el medio ambiente.* 2006, p. 49.
- [4] A. Carrasco, “Fibras artificiales de celulosa regenerada,” 2012.
- [5] J. F. López, “Estudio de secuencia de blanqueo de fibras recicladas con agentes reductores generados in.situ,” p. 109, 2008.
- [6] B. Informativo and D. Papel, “Reciclaje al día,” pp. 1–12, 2014.
- [7] J. Turrado, A. R. Saucedo, J. Ramos, U. De Guadalajara, D. De Madera, P. Ing, and K. Augustin, “Comportamiento de la Fibra de Celulosa Reciclada en el Proceso de Hidratación Behavior of Recycled Cellulose Fiber during the Hydration Process,” vol. 19, no. 5, pp. 129–136, 2008.
- [8] F. Perez, “Fibras de celulosa aditivas para mezclas tipo SMA con propiedades mejoradas,” pp. 1–12, 2013.
- [9] A. C. Montero, “Autoria propia.” 2014.
- [10] V. VALERIO, “Efecto del contenido del material no fibroso , en las propiedades físico - mecánicas del papel reciclado .,” UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE, 2012.



- [11] EIS.UVA, “Celulosa,” 2010.
- [12] M. Rodriguez, “La fibra de celulosa como aislante en la construcción.”
- [13] J. Aislamientos, “Aislamientos sin obra.” [Online]. Available: <http://www.aislamientosinobras.com/2014/05/test-resistencia-al-fuego-del-aislamiento-de-celulosa/>.
- [14] ISOFLOC, “Aisla en verde.” [Online]. Available: <http://aislaenverde.com/portfolio/celulosa/>.
- [15] A. Jimenez, “Práctica en empresa-rehabilitación,” 2013.
- [16] M. A. Zanuttini, *Reciclado celulósico*. 2012, p. 303.
- [17] A. Dietrich, “El Agregado de Valor sobre Pulpa Moldeada,” pp. 1–9, 2011.
- [18] EMFA, “Historia de la celulosa moldeada,” 2008. [Online]. Available: <http://www.emfa.eu/index.php?action=view&id=50&lang=es&module=newsmodule&src=@random4bc59bfd5b77c>.
- [19] ECOFEUTRE, “Celulosa moldeada.” [Online]. Available: <http://www.ecofeutre.com>.
- [20] D. WUSKAMP, “Paperpulp,” 2009. [Online]. Available: <http://www.debbiewijskamp.com/paperpulpcabinets.html>.
- [21] O. & Dan, “Pulp furniture.”
- [22] D. E. Industria and Y. Comercio, *Guía práctica de la energía para la rehabilitación de edificios 40 ° C*, Abril. 2008, p. 44.



- [23] P. Saint Gobain, “Tipos de trasdosados.”
- [24] KNAUF, “Perfiles de exterior Knauf,” 2011.
- [25] PLADUR URALITA, “Rehabilitación, reforma y obra pequeña.”
- [26] S. FACHADAS, “Aislamiento térmico superior Fabricados con neopor ® de BASF.”
- [27] BIPROCEL, “Biotechnological Process on Cellulose Biotecnología aplicada al reciclaje Spin-off de la UPC -Terrassa,” 2014.
- [28] Lavanguardia.com, “La UPC crea un nuevo material con residuos de papel válido para construcción,” 2014.
- [29] Sala de prensa UPC, “L’alternativa ecològica als materials de la construcció,” 2011. [Online]. Available: <http://www.upc.edu/saladeprensa/al-dia/mes-noticies/2011/2019alternativa-ecologica-als-materials-de-la-construccio>.
- [30] Emili González - UPC Terrassa, “De residuo de papel a nuevo material para la construcción y el transporte,” 2013. [Online]. Available: <https://estech.upc.edu/es/content/de-residuo-de-papel-nuevo-material-para-la-construccion-y-el-transporte>.
- [31] BIPROCEL, “Empresa BIPROCEL.” [Online]. Available: <http://www.biprocel.com>.



### 13 RECURSOS UTILES EN INTERNET

#### Reciclaje:

El reciclado del papel y cartón

Noé Aguilar rivera – 11 de marzo de 2004

<http://www.elementos.buap.mx/num53/htm/54.htm>

Que sabemos del reciclado del papel y el cartón?

Noé Aguilar rivera

<http://cdigital.uv.mx/bitstream/123456789/5552/2/20033p23.pdf>

Comportamiento de la fibra de celulosa reciclada en el proceso de hidratación

José Turrado, Alma R. Saucedo, Juan Ramos y María L. Reynoso

Universidad de Guadalajara 2008

[http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=s0718-07642008000500014&lng=en&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s0718-07642008000500014&lng=en&nrm=iso&tlng=es)

El reciclaje de papel en México

Addi Gutiérrez – 27 de enero 2014

<http://www.veoverde.com/2014/01/el-reciclaje-de-papel-en-mexico/>

Residuos de la industria de celulosa moldeada. Producción de paneles de relleno para la construcción.

Melisa S. Romano, Federico N. Andrés - 2013

[http://www.edutecne.utn.edu.ar/publicaciones/jit2013/fr-santa\\_fe/sf15residuos.pdf](http://www.edutecne.utn.edu.ar/publicaciones/jit2013/fr-santa_fe/sf15residuos.pdf)



### **Celulosa:**

Celulosa

UVA

<http://www.eis.uva.es/~macromol/curso08-09/pls/pulpa.htm>

Bio.pappel.. el papel sustentable

<http://www.biopappel.com/innovacion-sustentable>

### **Celulosa moldeada:**

Celulosa moldeada

Ciat.sa

<http://www.ciatsa.com/index.php?c=cm>

Green forest pulp molding co. ltd

<http://www.pulpmachines.com>

El agregado de valor sobre pulpa moldeada

Ing. Alberto Dietrich – ing. Marcelo Novaresi – septiembre 2011

<http://www.inti.gob.ar/girsu/pdf/jornadagirsu2011/albertodietrich.pdf>

Diseño de productos en pulpa de papel moldeado

Carreras Anahi, Mazzini Ezequiel, Fuhr Marisol - 2011

<http://www.tallergalan.com.ar/catedragalan/trabajos/1354225417.pdf>

Odelia & Dan desing - celulosa moldeada – 2008

<http://odelia-dan.blogspot.com.es>

Furniture pulp molding

Debbie Wuskamp

<http://www.debbiewijkamp.com>



Celulosa moldeada

EMFA european moulded fibre association

<http://www.emfa.eu/index.php?section=64&lang=es>

Celulosa moldeada - aplicaciones

Clextral

<http://www.clextral.com/es/industrias-verdes/pulpa-de-celulosa/celulosa-moldeada/>

Taiwan pulp molding

<http://images.1233.tw/taiwan-pulp-molding/>

### **Biprocel:**

Biprocel, biotechnological process on cellulose, s.l

<http://www.biprocel.com/es/>

Una empresa surgida de la upc fabrica un nuevo material a base de residuos de papel y cartón

Joaquín Elcacho – 25 de agosto de 2013

<http://catalunyaciencia.blogspot.com.es/2013/08/una-empresa-sorgida-de-la-upc-fabrica.html>

La alternativa ecológica a los materiales de la construcción

Sala de prensa UPC – 2011

<http://www.upc.edu/saladeprensa/al-dia/mes-noticies/2011/l2019alternativa-ecologica-als-materials-de-la-construccio>

La UPC crea un nuevo material con residuos de papel válido para la construcción

La vanguardia





<http://www.lavanguardia.mobi/slowdevice/noticia/53872564762/la-upc-crea-un-nuevo-material-con-residuos-de-papel-valido-para-construccion.html>

## **Rehabilitación:**

Restauración y rehabilitación

Fundación laboral de la construcción

[http://www.construmatica.com/construpedia/restauración\\_y\\_rehabilitación\\_fundamentos\\_de\\_la\\_rehabilitación\\_la\\_rehabilitación](http://www.construmatica.com/construpedia/restauración_y_rehabilitación_fundamentos_de_la_rehabilitación_la_rehabilitación)

Introducción a la rehabilitación sostenible en construcción sostenible

Wiki eoi

[http://www.eoi.es/wiki/index.php/introducción\\_a\\_la\\_rehabilitación\\_sostenible\\_en\\_construcción\\_sostenible](http://www.eoi.es/wiki/index.php/introducción_a_la_rehabilitación_sostenible_en_construcción_sostenible)

La rehabilitación supera a la construcción de obra nueva

Rosa Salvador – Barcelona – 07 de mayo de 2013

La vanguardia economía

<http://www.lavanguardia.com/economia/20130507/54373860048/rehabilitacion-supera-construccion-obra-nueva.html>

Guía práctica de la energía para la rehabilitación de edificios

IDAE - Madrid, abril de 2009

[http://www.idae.es/uploads/documentos/documentos\\_10501\\_guia\\_practica\\_rehabilitacion\\_edificios\\_aislamiento\\_5266ec2a.pdf](http://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_10501_guia_practica_rehabilitacion_edificios_aislamiento_5266ec2a.pdf)

Medidas de ahorro de energía y mejora de la eficiencia energética en edificios

Ovacen – José Luis Morote Salmeron

<http://ovacen.com/mejora-de-la-eficiencia-energetica/>

Certificación energética de edificios

IDAE instituto para la diversificación y ahorro de la energía



<http://www.idae.es/index.php/id.25/reلمenu.346/mod.pags/mem.detalle>

Aislamientos e impermeabilización convenientes

Ecohabitar – 4 de diciembre de 2011 – Pilar Valerio

<http://www.ecohabitar.org/aislamientos-e-impermeabilizacion-convenientes/>

### **Trasdosado:**

Soluciones pladur

Pladur uralita

<https://www.pladur.com/es-es/particulares/descubre-pladur/paginas/soluciones-pladur.aspx>

Soluciones de placas knauf

<http://www.knauf.es/index.php/es/productosknauf/placas-knauf>

Soluciones de trasdosados saint gobain

<http://www.placo.es/es-es/sistemasconstructivos/solucionesentrasdosados.aspx>

Aislamiento para un mejor mañana

Ursa uralita

<http://www.ursa.es/es-es/descargas/paginas/ursa-aislamiento.aspx>

Catálogo de rehabilitación sostenible

Ursa

<http://www.ursa.es/es-es/productos/documents/catalogo-rehabilitacion.pdf>

Aislamiento térmico y acústico para tu hogar

<http://www.aislahome.es/aislamiento-con-celulosa.php>



### **Sistema cableado:**

Materiales eléctricos

Matelectric

<http://www.matelectric.com>

Caja de registro para mecanismos y cableados eléctricos para empotrar en paredes de edificaciones a base de paneles de placa.

<http://m.patentados.com/invento/caja-de-registro-para-mecanismos-y-cableados-electricos-para-empotrar-en-paredes-de-edificaciones-a-base-de-paneles-de-placa.html>

Tubos para cableados

revi-tubos

<http://www.grupo-revi.com/i/pdf/tarifas-tubo-revi.pdf>

Materiales eléctricos

electromaterial.com

[http://www.electromaterial.com/epages/eb2961.sf/es\\_es/?objectpath=/shops/eb2961/categories](http://www.electromaterial.com/epages/eb2961.sf/es_es/?objectpath=/shops/eb2961/categories)

Unex – Sistemas cableados pensando en el medio ambiente

<http://www.unex.net>

Gaestopas

Materiales para instalaciones eléctricas

<http://www.gaestopas.com/home.php>

Electsa

Sistemas de cableados

<http://electsa.com/general>



## 14 TABLA DE FIGURAS

<i>Ilustración 1 Troncos ya cortados en el campamento situado en la provincia de Guarayos, al norte de la ciudad oriental de Santa Cruz de la Sierra, en un área de aprovechamiento forestal de Bolivia, donde ya se aplica un plan de uso sostenible de la madera</i>	30
<i>Ilustración 2 muestra microscópica de las partes que conforman la fibra de celulosa</i>	30
<i>Ilustración 3 Estructura simplificada de la pared celular de una fibra de celulosa</i>	31
<i>Ilustración 4 Toneladas de desechos de papel reciclado pueden formar parte de soluciones reclamadas por la sociedad y el medio ambiente</i>	32
<i>Ilustración 5 El reciclaje de papel en México-Revista: Gente y Sociedad, 27 de enero 2014</i>	32
<i>Ilustración 6 Representación de la fibra de celulosa utilizada como aislante térmico para un parque edificado</i>	32
<i>Ilustración 7 Muestra de tipos de celulosa con características diferentes debido al tratamiento industrial que han recibido.</i>	35
<i>Ilustración 8 Muestra de uso de la fibra de celulosa en el área de packaging</i>	37
<i>Ilustración 9 Muestra de caja para transporte</i>	37
<i>Ilustración 10 Muestra de uso de cartones de huevos</i>	37
<i>Ilustración 11 Muestra de inyección mecánica de la celulosa.</i>	37
<i>Ilustración 12 Industria del papel T-Mag Magnetic Drive Pumps. Fuente: mayo 3 del 2012</i>	37
<i>Ilustración 13 Muestra de la fibra de celulosa antes de ser instalada.</i>	38



<i>Ilustración 14 Aplicación de celulosa por Inyección mecánica en cámaras frías y cavidades</i> .....	38
<i>Ilustración 15 Instalador proyectando el tabique con celulosa.</i> .....	40
<i>Ilustración 16 Instalador rastrillando la zona proyectada para estabilizar la mezcla.</i> .....	40
<i>Ilustración 17 Muestra de cómo queda la zona proyectada después de rastrillar.</i> .....	40
<i>Ilustración 18 Etapa final del espacio aislado con celulosa proyectada.</i> .....	40
<i>Ilustración 19 Muestra de instalación de celulosa insuflada por método de manguera.</i> .....	41
<i>Ilustración 20 Muestra de la aplicación de celulosa insuflada por método de boquilla</i> .....	41
<i>Ilustración 21 Instalación del panel de celulosa a un tabique.</i> .....	42
<i>Ilustración 22 Ejemplo de una planta productora de celulosa de mínimo impacto ambiental</i> .....	45
<i>Ilustración 23 Paquetes de cartón y papel para reciclar</i> .....	50
<i>Ilustración 24 vertedero de papel reciclado</i> .....	50
<i>Ilustración 25 Muestra de materia prima, listo para iniciar el proceso y ser convertido en celulosa moldeada para una función</i> .....	51
<i>Ilustración 26 Muestra de las maquinarias de los inicios de la celulosa moldeada</i> .....	53
<i>Ilustración 27 Maquinaria de última generación para la fabricación de celulosa moldeada para huevos</i> .....	53
<i>Ilustración 28 Muestra de la producción de embalaje para frutos.</i> .....	54

<i>Ilustración 29 Diferentes productos hechos con fibras de celulosa moldeada</i>	-55
<i>Ilustración 30 Versatilidad del material CIATSA</i>	-----56
<i>Ilustración 31 Maquina para pulpa de papel moldeada para cartones de huevo</i>	-----60
<i>Ilustración 32 Maquina de pulpa de papel moldeada con capacidad para 12 sets</i>	-----60
<i>Ilustración 33 Margarita Calafell posando con diferentes muestra del productos BIPROCEL</i>	-----81
<i>Ilustración 34 Margarita Calafell en la planta piloto de empresa Biprocel s.l</i>	---81
<i>Ilustración 35 Residuo procedente de depuradora papelera.</i>	-----90
<i>Ilustración 36 Residuo procedente de depuradora papelera.</i>	-----90
<i>Ilustración 37 Residuo procedentes de industrias graficas</i>	-----91
<i>Ilustración 38 Residuo procedente de la recogida selectiva de papel y cartón.</i>	91
<i>Ilustración 51 Modelo palet moldeado 1</i>	-----94
<i>Ilustración 52 Modelo palet moldeado 2</i>	-----94
<i>Ilustración 53 Modelo de palet de estudio</i>	-----94
<i>Ilustración 54 Muestras de productos Biprocel</i>	-----94
<i>Ilustración 55 Modelo Biprocel como uso en horticultura</i>	-----94
<i>Ilustración 56 Modelo de embalaje de estudio</i>	-----94
<i>Ilustración 57</i>	----- 101
<i>Ilustración 58 Muestra de diferentes tipos de cables usados en el área eléctrica</i>	----- 109



## 15 ANEXOS

### 15.1 SUSTAINABLE BUILDING ENTREPRENEURSHIP

Este concurso realizado a través de **Barcelona Activa** que promueve esta convocatoria con el objetivo de dar voz en el sector de la construcción a aquellos profesionales y empresas que tienen la conciencia de idear soluciones más sostenibles y eficientes en el sector. En este marco se podía dar valor a nuevos planteamientos en áreas como nuevos proyectos, productos y materiales para lograr protocolos más sostenibles y eficientes.



### Primera edició del Sustainable Building Entrepreneurship

Presenta el teu millor producte, material o projecte en rehabilitació, innovació, disseny, sostenibilitat o eficiència energètica.

**Inscriu-te abans del 15 de setembre** i aconseguiràs:

- Augmentar el potencial i la visibilitat del teu projecte.
- Exposar a WSB14 i Construmat 2015.

El reconeixement dels millors professionals del sector t'està esperant.

**Participa aquí**

[Consulta les bases legals](#)



Al conocer el alcance del tema de la investigación se opta por participar en dicho concurso y dar a conocer y difundir las ideas innovadoras de la propuesta, se realiza un estudio de los valores añadidos que puede ofertar al mercado el proyecto con sus ventajas principales que son: material reciclado procedente de fuentes renovables, bajo costo de producción, posibilidad de industrialización, ligero, con muy bajo impacto ambiental y una técnica asequible y escalable.

Se participó en el concurso con los datos siguientes:

- **Nombre del proyecto y/o propuesta presentada:**

Aplicaciones en construcción de fibras de celulosa procedentes de reciclaje: trasdosados para rehabilitación de edificios.

- **Categoría donde se inscribe:**

Rehabilitación

- **Modalidad:**

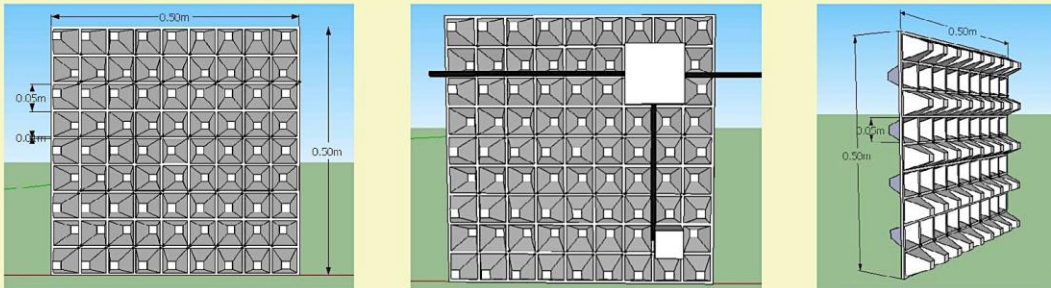
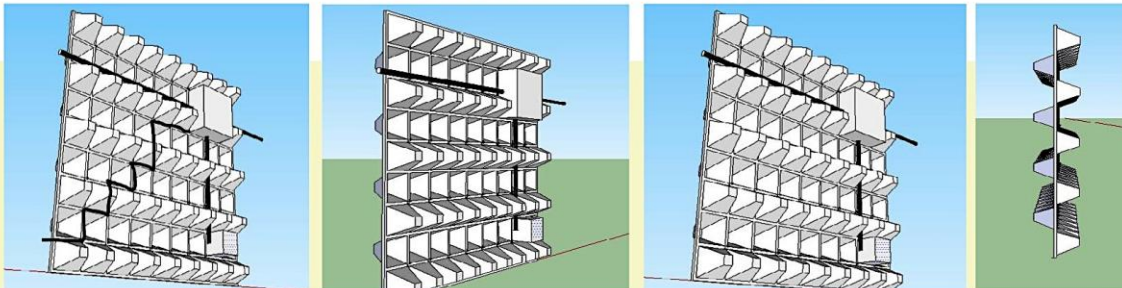
Proyectos de diseño de un producto o proceso

El concurso estaba conformado por tres fases, de las cuales la propuesta presentada llegó a la segunda, quizás por el poco tiempo con el que se contaba y la falta de desarrollo del proyecto, pero sin desánimos y consientes que el tema tiene futuro y ventajas para trabajar y explotar las ideas.

## 15.2 Propuesta presentada

### CONSTRUCTION APPLICATIONS OF CELLULOSE FIBRES FROM RECYCLING: OVERLAPPED ENCLOSURES FOR RETRIEVAL OF INTERIOR PARTITIONS OF BUILDINGS

To analyze and understand the opportunities that the proposal entails the area of rehabilitation of buildings proceeded to produce a model of study with the material pulp moulding that is often used for the packaging of the eggs, in which the wired installation was pretend, panel size and installation procedure. After obtaining relevant results a digital model was performed to continue the study of the proposal.



The innovation presented is a moulded plate Biprocel that by virtue of their shape and material basis allows to apply a system of overlapped enclosures for retrieval partitions in old buildings with a maximum total thickness of 45 mm. This makes it easier for the embossing plate plotting wired installations. The board supports the final fixing a plasterboard finish as standard. Once complete cladding contributes to the overall thermal and acoustic insulation was missing.

The system allows you to dispense with the use of auxiliary profiles and conventional insulation products. This is constructed in a fast, lightweight, integrated and economical, easily deconstructable later.

The system can be based on an enterprise project from an innovative material with a large potential market success in developing various types of moulding.

This proposal bases on the opportunities offered by recycled cellulose fibres materials, which can develop many forms by moulding. This is an opportunity for interior renovation because it is:

- Recycled materials from renewable sources
- Low cost of production
- Possibility of industrialization
- Lightweight
- With very low environmental impact (low embodied energy)
- An affordable and scalable technique

The development of this proposal is made in conjunction with Biprocel (spin off of the UPC). Biprocel has developed a biotechnological process that obtained from waste paper and cardboard a final material with interesting properties. The entire process can take even starting residue inks, fillers and so colas- 1 kg of waste yields 1 kg of final material. Process water is 100% recyclable.





**DE LA CIENCIA  
 AL MERCADO**

**Los residuos como materia prima**

Unas 3.700 empresas están registradas en la Bolsa de Subproductos de Catalunya, un servicio gratuito, iniciativa del Consell General de Cambres de Catalunya y de la Generalitat, que potencia el aprovechamiento máximo de los residuos, promueve el reciclaje y

proporciona a las empresas una herramienta para reducir gastos y mejorar en competitividad. A través de este sistema, las compañías pueden anunciar que disponen de subproductos o bien pedir el tipo de subproductos que necesitan.



Margarita Calafell y Josep Maria Mestre, de Biprocet. La planta piloto de Biprocet fue inaugurada el 22 de diciembre del 2012 y se encuentra en el Institut Politècnic del Campus de Terrassa

GEMMA MIRALDA

**MATERIALES**

# La nueva vida del papel usado

Biprocet, una empresa surgida de la UPC, pone a prueba la planta piloto de fabricación de un nuevo material a base de residuos de papel y cartón

Joaquim Elcacho

Algunos de los grandes descubrimientos de la historia son fruto de la serendipia, es decir, hallazgos afortunados que se producen cuando se estaba buscando una cosa distinta. El origen de Biprocet, una *spin-off* (empresa surgida) de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC), tiene algo de serendipia. "Todo empezó con un proyecto de investigación de un grupo de la UPC que atendió el encargo de una empresa de artes gráficas que necesitaba so-

lucionar un problema de gestión de residuos de papel para conseguir la ISO 14000, la norma estándar internacional de gestión ambiental", recuerda la profesora Margarita Calafell refiriéndose al año 2006, cuando ella lideraba el equipo en cuestión.

El objetivo de la empresa y del equipo científico era evitar que los restos de papel se convirtieran en residuos y acabaran en vertederos o incineradoras, pero el resultado final de la investigación fue mucho mejor de lo esperado. A través de un proceso de tratamiento biotecnológico, los expertos de la UPC podían trans-

formar el papel y cartón usados en un nuevo material barato, ligero, impermeable, aislante, y que tiene una alta resistencia al fuego y a los impactos. Además, en la fabricación del nuevo material no se producía contaminación del agua ni otros impactos ambientales significativos.

En definitiva, el biprocet -nombre del nuevo material- reúne muchos puntos a favor para sustituir una larga lista de materiales que actualmente se utilizan en la construcción, transporte, automoción o embalaje; desde el yeso prensado que se utiliza en edificios hasta el poliestireno expandido que se usa en el transporte de productos de consumo.

En el 2011, la UPC consiguió la patente internacional del proceso de fabricación del nuevo material y aquel mismo año se constituyó la *spin-off* Biprocet (Biotechnological Process on Cellulose) y sus fundadores se propusieron explotar industrialmente la licencia de la patente en exclusiva. El año 2009, el proyecto Biprocet ya había conseguido un primer reconocimiento oficial con el premio de mejor idea de negocio concedido por ACCIO y en el 2011 los promotores fueron galardonados con el premio Pimec a la emprendeduría como reconocimiento a su espíritu innovador.

Después de demostrar las cualidades del nuevo material en el laboratorio, los responsables de Biprocet tenían que poner en marcha el proceso para llevar su producto al mercado y -como primer paso- el 22 de diciembre

## Biotecnología al servicio del medio ambiente

El proceso de fabricación del nuevo material denominado biprocet se inicia liberando las fibras de celulosa de los restos de papel y cartón para, después, volverlas a unir de forma homogénea, explica la profesora Margarita Calafell, líder del equipo que desarrolló este producto. "El cóctel enzimático que se utiliza durante el proceso de fabricación hace que las fibras se desprendan de los aditivos y luego se reagrupen de forma más sólida".

Josep Maria Mestre, director general de la empresa, destaca que "la gracia del proceso de fabricación de biprocet se encuentra en la reacción enzimática que acaba con la producción de un material que tiene cualidades muy superiores a la celulosa molida que se consigue en tratamientos habituales de restos de papel y cartón".

La base científica del proyecto se mantiene en el equipo de la empresa, que cuenta con una plantilla de seis personas. Además de sacar adelante el proyecto de biprocet, el equipo trabaja en el desarrollo de nuevos enzimas y nuevos procesos para otros productos de base celulósica, explica Mestre.

del 2012 inauguraron la planta piloto de producción en el Institut Politècnic del Campus de Terrassa (IPCT), detalla Margarita Calafell.

La planta piloto ha permitido fabricar piezas de mayor tamaño del nuevo material y caracterizar sus propiedades en comparación con los modelos de laboratorio, indica Josep Maria Mestre, director general de Biprocet. "Las instalaciones del IPCT permiten definir el proceso de fabricación, hacer un cálculo del coste energético y preparar un plan de negocio para captar inversores y hacer el

**El biprocet es barato, ligero, impermeable, aislante y tiene una alta resistencia al fuego y a los impactos**

salto a escala industrial", explica Josep Maria Mestre.

Durante los próximos meses, Biprocet llevará a cabo una prueba semiindustrial con una compañía colaboradora para continuar avanzando en el proceso de desarrollo y definir mejor el plan de negocio. "Nuestro producto tiene muchas utilidades posibles y aporta características diferenciales respecto a los materiales actuales; ahora se trata de identificar los segmentos de mercado que pueden estar interesados en aprovechar estas ventajas e invertir", indica el director general de Biprocet.

Publicado por Joaquim Elcacho a 21:05

Diumenge, 25 agost de 2013

Tema: una empresa sorgida de la upc fabrica un nou material a base de residus de paper i cartró

Web: <http://catalunyaciencia.blogspot.com.es/2013/08/una-empresa-sorgida-de-la-upc-fabrica.html>



RECERCA

# La revolució de la cel·lulosa

Un equip de científics de la UPC crea un nou material que suscita l'interès internacional

Un equip d'investigadors de la UPC crea un material per aprofitar els residus de cel·lulosa que no es poden reciclar. Permetria estalviar la incineració de 100.000 tones de cel·lulosa a l'any.

ALBERT PUNSOLA

BARCELONA. Els residus de cel·lulosa provinents de la indústria del paper han aconseguit un nivell de reciclatge al voltant del 80% a Catalunya. Però el 20% que no és vàlid per reciclar suposa un problema ambiental, ja que cal incinerar-lo i representa unes 100.000 tones cada any al nostre país.

Una spin-off participada per la Universitat Politècnica de Catalunya, i sorgida del departament d'Enginyeria Química d'aquesta universitat al Campús de Terrassa, ha creat un material que permet aprofitar els residus de base cel·lulòsica que no tenen possibilitat de reciclatge. El nom del material -i de l'empresa- és Biprocel, acrònim de Biotechnological Process on Cellulose. Aquesta innovació aporta solucions per a tothom, segons l'administradora de Biprocel, Margarita Calafell: "Els proveïdors que ens aporten la cel·lulosa s'estavien haver de pagar un tractament final per a aquest residu, que cada cop és més car. I per als clients s'obre l'oportunitat d'introduir al mercat un producte amb baix impacte ambiental que, un cop transformat, reuneix unes prestacions excel·lents".

Baix impacte en la producció  
 El baix impacte s'explica per la manera com s'obté el Biprocel. En el procés no s'utilitzen productes químics; no es perd matèria, de manera que per a cada quilò de residu se n'obté un de Biprocel. No produeix residus, perquè l'aigua que es fa servir també es recicla. Té un baix consum energètic, molt inferior al de



INVESTIGACIÓ PER CREAR UN NOU MATERIAL  
 01. Margarita Calafell amb Gustavo García i Rubèn Pedrosa, que han creat un nou material que permet aprofitar els residus de base de cel·lulosa que no es podien reciclar. 02. El material és ignífug, impermeable i molt lleuger, i això fa que pugui tenir moltes aplicacions en diferents sectors econòmics.

les transformacions físico-químiques que habitualment es fa dels materials amb base de cel·lulosa. A més, un cop utilitzat, el producte és 100% reciclable.

Les peces fabricades amb Biprocel tenen unes propietats molt interessants. Són ignífugues, impermeables, lleugeres, presenten una bona resistència mecànica i aporten un adequat aïllament tèrmic i acústic. Margarita Calafell reconeix que el descobriment d'aquestes propietats va ser en bona part

una sorpresa: "No podiem esperar tant d'un material de base com el que teníem, ja que la cel·lulosa estava barrejada amb tota mena de resines, tintes, materials inorgànics, però no vam separar res". La recerca va portar a sotmetre aquest material a un procés biotecnològic per alterar-ne l'estructura interna, que va donar com a resultat les propietats esmentades. "Sense la presència de tots els elements que no són la cel·lulosa, no hauríem obtingut les característiques que fan atractiu el material per a molts sectors", subratlla Calafell. Les possibles aplicacions de Biprocel comprenen àmbits com la construcció, l'automoció, el transport i l'emballatge. Per exemple, podria substituir les plaques de guix lami-



Utilitats  
 El material es podria utilitzar en la construcció, l'automoció i el transport

nat, els envans aïllants, les plaques d'insonorització i els falsos sostres. En l'emballatge, podria fer-se servir en lloc del poliestirè expandit i altres derivats del petroli.

L'equip dirigit per Calafell està construint peces amb diferents densitats que demostren la versatilitat del producte per a diversos requeriments. "Hem generat expectatives i ens han contactat des del Canadà, Israel, la Xina, la Gran Bretanya, Bèlgica i Alemanya", explica. Ara mateix, l'equip està posant en funcionament la planta pilot que permetrà calibrar les possibilitats de la producció a gran escala. Hi entrarà Biprocel? Calafell mostra més aviat preferència per transmetre el know-how a altres fabricants que ja coneixen bé els mercats. "Així ens centrariem en el que sabem fer millor, que és la recerca", explica.

De fet, queda camí per recórrer. Amb la nova tècnica desenvolupada per a aquest material, es poden modificar les propietats, no només del paper, sinó de tots els residus de matèries polimèriques, com el plàstic, i fins i tot el cautxú dels pneumàtics. A Europa s'obre un horitzó favorable. L'administradora de Biprocel recorda que "la llei obligarà els sectors de la construcció, la rehabilitació, el transport i la logística a fer servir un 20% de materials reciclats". Però també a la resta del món, perquè els països emergents hauran de baixar costos per competir millor. L'augment del reciclatge serà fonamental. e

## Impulsar el material: un procés de sis anys

Tot va començar arran d'una col·laboració de la UPC amb una empresa d'arts gràfiques que necessitava millorar la gestió dels seus residus per obtenir una certificació de qualitat ambiental.

Això va portar l'equip dirigit per Margarita Calafell a treballar en la manipulació de residus de paper fins que es va aconseguir la millora que volia l'empresa. L'experiència va servir de punt de partida per seguir investigant en aquesta línia. I així va aconseguir una subvenció de l'Agència de Residus de Catalunya, fins que el 2008 es va desenvolupar el procés per minimitzar l'impacte negatiu del residu de cel·lulosa i aconseguir el nou material.

D'aleshores ençà se n'han millorant les prestacions i el 2011 es va

constituir l'empresa, que està participada per la UPC. La recerca ha estat guardonada amb el primer premi en el IX Concurs a la Millor Idea de Negoci del programa ACCIÓ de la Generalitat de Catalunya. De cara a impulsar la planta de fabricació, hi ha prevista una ampliació de capital de dos milions d'euros per al 2013, que vindrà de capital privat.

Margarita Calafell no amaga la seva satisfacció per com han anat les coses en aquest cas, però tampoc s'estalvia una crítica a l'atenció que rep la recerca en el nostre país en comparació als Estats Units: "Allà, si una idea és aprofitable, obté segur el capital suficient; aquí una idea pot morir perquè no era prou bona o perquè no ha trobat diners".



Publicado por Joaquim Elcacho a 21:05

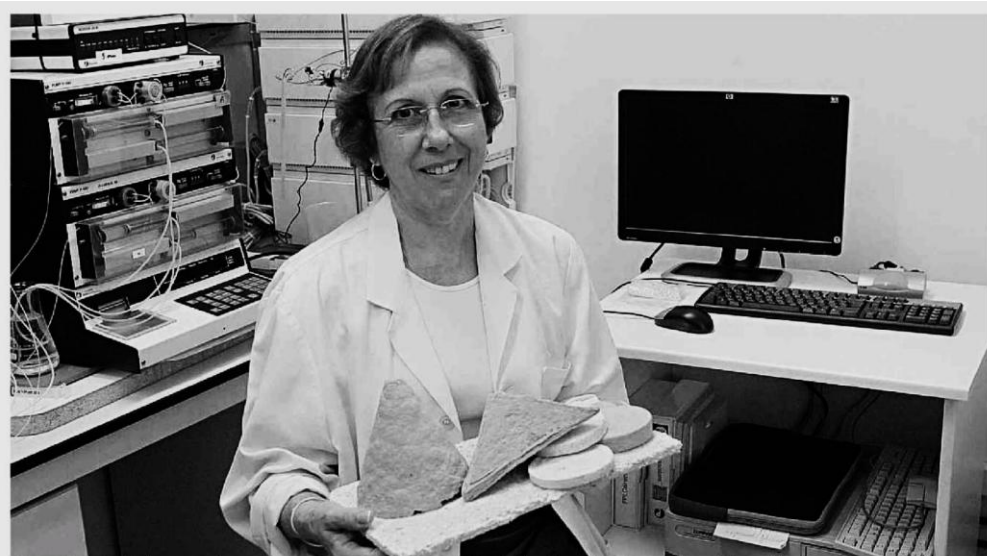
Diumenge, 25 agost de 2013

Tema: una empresa sorgida de la upc fabrica un nou material a base de residus de paper i cartró

Web: <http://catalunyaciencia.blogspot.com.es/2013/08/una-empresa-sorgida-de-la-upc-fabrica.html>







Margarita Calafell presentó ayer los nuevos materiales surgidos de los desechos inservibles del papel. RICARD DOMÈNECH

## Investigadores de la UPC reutilizan el residuo del papel

Crean un material muy resistente para la construcción y el embalaje

► El nuevo producto ha sido patentado y ahora se promueve una planta piloto para su fabricación

**Mercè Boladeras**

¿Pueden reutilizarse los residuos del papel? Ésta es la pregunta que se hizo un equipo de investigadores, liderado por Margarita Calafell, del campus de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) en Terrassa. Calafell dio ayer una respuesta en positivo. La científica presentó un nuevo material extraído de los desechos del papel con aplicaciones al sector industrial y de servicios.

El nuevo material es producto de una metodología biotecnológica desarrollada por Calafell y que permite alterar las propiedades químicas y estructurales de los residuos de

celulosa que quedan del proceso del reciclaje del papel. El resultado final es el de un nuevo material de altas prestaciones. Calafell lo describió así: "Es compacto, resistente, moldeable, ignífugo e impermeable por lo que puede ser un muy buen sustituto para el plástico, derivados de la madera y del caucho. Estas propiedades hacen que pueda tener una buena salida en actividades productivas, como la construcción y el embalaje".

La científica remarcó, además, que el nuevo material tiene el valor añadido de que es "más amigable" con el medio ambiente. En este sentido justificó que "contamina menos

que otros productos como el plástico, por ejemplo. Y, por otra parte, contribuye a reducir el volumen de residuos inservibles del papel que iban a parar al vertedero para su destrucción y suponía un gravamen para la industria".

**MÁS ECONÓMICO**

Calafell también señaló que puede ser más económico. "Creemos que el precio puede ser bastante ajustado. La materia prima, puesto que surge de los residuos inservibles del papel, tiene un coste cero. Sí que hay un gasto en el tratamiento porque ahí intervienen varios productos pero, si se comercializa a nivel industrial, el precio puede ser óptimo".

El equipo de Calafell ya ha patentado el nuevo material y anunció que el método se ensaya ahora con otros materiales, como el plástico y caucho.

En este proyecto cuenta con la colaboración del Laboratorio para la Innovación Tecnológica de Estructuras y Materiales (LITEM) del campus de la UPC. Esta unidad tiene una línea de ensayo dedicada al estudio de resistencia de materiales.

El trabajo está siendo tan provechoso que los dos grupos científicos ya han impulsado una "spin-off" (una empresa) en el campus de investigación de la UPC, en el IPCT, entre Terrassa y Sabadell. Allí se montará una planta piloto para fabricar este material y se extenderán los estudios iniciados.

Calafell se muestra ilusionada con la nueva iniciativa, especialmente tras el reconocimiento de la Generalitat en la novena edición del Concurs d' Idees de Negoci. Asimismo, el proyecto fue elegido como uno de los mejores en el concurso Bioemprendedor XXI.

Publicado por Joaquim Elcacho a 21:05  
 Diumenge, 25 agost de 2013

Tema: una empresa sorgida de la upc fabrica un nou material a base de residus de paper i cartró

Web: <http://catalunyaciencia.blogspot.com.es/2013/08/una-empresa-sorgida-de-la-upc-fabrica.html>







*Naizin, le 2 mai 2011.*

**ECOFEUTRE, société basée à Naizin (56), est spécialisée dans les emballages et calages 100% recyclés et 100% recyclables. Elle innove et présente la première palette en cellulose moulée.**

Reconnue pour la qualité de ses produits et sa capacité à innover, la PME bretonne, créée en 1998, est un acteur dynamique sur le marché français des emballages et calages écologiques.

Avec un effectif de 30 salariés, l'entreprise familiale (famille Alain Glon) se démarque grâce à sa ligne de production unique. Ecofeutre a en effet mis au point sa propre technique de séchage en moules ce qui différencie leurs produits de ceux de leurs concurrents.



Le Service « Solutions Supply Chain » de CEVA a été créé pour répondre à la transformation et à l'évolution des besoins des grands clients mondiaux. Aujourd'hui, l'approvisionnement, la fabrication et la distribution de leurs produits se pratiquent à une échelle globale ce qui suppose une complexité grandissante de la gestion de leurs chaînes d'approvisionnement, alors même qu'une haute performance et un coût total optimisé restent des critères essentiels.

L'équipe des « Solutions Supply Chain », qui comprend environ 185 collaborateurs, s'appuie sur l'expérience et l'expertise qui existe déjà au sein de CEVA pour consolider les structures et les ressources différentielles. Celles-ci permettront de renforcer d'une part son équipe mondiale et d'autre d'améliorer les Solutions « End to End » - un élément clé de la proposition de CEVA - l'objectif étant de donner un avantage stratégique à ses clients, tout au long de leurs chaînes d'approvisionnement.

Fecha: 2 de mayo de 2011

Tema: ECOFEUTRE lance la première palette en cellulose moulée (ECOFEUTRE lanza el primer pallet de celulosa moldeada)

Fuente: <http://www.faq-logistique.com/Communique-presse20110502-ECOFEUTRE-Palette-Cellulose-Moulee.htm>

Martes, 21 de octubre 2014

## Economía

Artículo de LAVANGUARDIA

### La rehabilitación supera a la construcción de obra nueva

Cada millón gastado en rehabilitar da empleo a 56 personas | La nueva ley permite ampliar los edificios o cambiar usos, sin tributar plusvalías, para pagar las obras

**Economía** | 07/05/2013 - 00:43h | Última actualización: 07/05/2013 - 08:46h

ROSA SALVADOR | Sigue a este autor en [Twitter](#)  
Barcelona

El gasto en **rehabilitación** de viviendas superó el año pasado por primera vez el de la construcción de **obra nueva**, desplomado a raíz de la **crisis** inmobiliaria. Según explicó Pilar Martínez López, directora general de Arquitectura y Vivienda del ministerio de Fomento, en unas jornadas organizadas por el colegio de Registradores de Catalunya, el año pasado se invirtieron 20.673 millones de euros en rehabilitar viviendas, frente a los 17.398 invertidos en construir otras nuevas. El gasto en rehabilitación también se ha reducido por la crisis (un 35% respecto a los niveles del 2008) pero mucho menos que el de promoción.

Martínez explicó que el objetivo del Gobierno es equiparar la rehabilitación al nivel europeo, muy superior, por su efecto multiplicador sobre la economía. "Cada millón invertido en rehabilitar da empleo a 56 personas, y crea tres de riqueza". Las subvenciones públicas casi se autofinancian, recordó Martínez: por cada 100 millones en ayudas, el sector público recupera 96 en impuestos (IBI, IVA, IRPF, tasas,...) y en pagar menos subsidios de desempleo.

Con todo, en la ley de rehabilitación que se está tramitando en el Congreso el ejecutivo va a introducir vías de financiación privada de la rehabilitación, para impulsarla reduciendo a la vez las ayudas públicas. La directora general explicó que la ley obliga a que las obras incorporen una memoria de viabilidad económica, de forma que si es necesario para financiar la obra se pueda aumentar la superficie edificada del inmueble, o su densidad, o aprobar cambios de uso del inmueble o de sus partes. Unas ganancias que quedarían exentas de tributación sobre las plusvalías para financiar la obra. "Se trata de poder plantear la división de pisos en piezas más pequeñas, convertir la vivienda del portero en un local comercial, usar espacios comunes o construir parkings para captar fondos con los que financiar las obras", explicó. "La rehabilitación debe ofrecer un modelo de negocio que pueda interesar a las empresas del sector", aseguró, y atender la necesidad de conservar el parque de viviendas: 1,38 millones están en estado deficiente.

José Manuel Galindo, presidente de la asociación de promotores APCE, explicó que la rehabilitación es más compleja que la promoción de obra nueva y mucho menos rentable. "Son procesos largos, hay normativa rígida, de tres administraciones diferentes, contradictoria, y que exige requisitos técnicos a veces incumplibles, lo que dificulta además encontrar financiación bancaria", lamentó. Galindo pidió que las administraciones impulsen la rehabilitación a gran escala, de barrios degradados o edificios, y busquen medidas para hacerla viable, desde la expropiación convenida al uso de vivienda protegida para realojar a personas afectadas.

Autor: Rosa Salvador

Publicado: 07 de mayo de 2013- 00:43

Medio: LA VANGUARDIA Economía





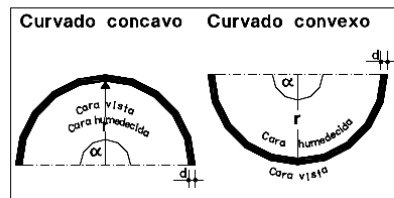
HOJA TECNICA

**PLACA DE YESO LAMINADO KNAUF TECHNIFORM (Tipo D)**

Placa de yeso laminado con alma de yeso reforzada con fibra de vidrio y sus caras revestidas con una lámina de cartón. (Ensayo a choque de cuerpo duro: Diámetro < 20 mm.). Identificación: La cara aparente es de color blanquecino y la oculta de color crema. Sus medidas son: espesor 6,5 mm., ancho 900 mm. y longitud 2.500 mm. Utilización: Para realizar superficies curvas. Se utiliza superponiendo dos placas.

Propiedades:

	PLACA R 6,5 mm
DIMENSIONES	6,5x900x2500 mm
DENSIDAD SUPERFICIAL (Kg./m <sup>2</sup> )	5,55
DENSIDAD VOLUMETRICA (Kg./m <sup>3</sup> )	854
CONDUCTIVIDAD TERMICA	0,25 W/m °K
DUREZA SUPERFICIAL	huella $\phi < 20$ mm
FACTOR DE RESISTENCIA AL VAPOR DE AGUA $\mu$	10
CLASIFICACION AL FUEGO	B - s1;d0



Desarrollo curvo L:

Angulo  $\alpha 90^\circ$ :

$$L = \frac{r \cdot \pi}{2}$$

Angulo  $\alpha 180^\circ$ :

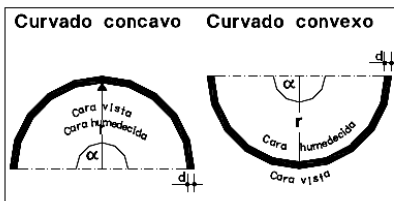
$$L = r \cdot \pi$$

Angulo hasta  $\alpha 180^\circ$ :

$$L = \frac{\alpha \cdot r \cdot \pi}{180}$$

Espesor d mm	Radio curv. r	
	En seco mm	Humedo mm
6,5	1000	300
9,5	2000	500
12,5	2750	1000

Curvado solamente longitudinal



Desarrollo curvo L:

Angulo  $\alpha 90^\circ$ :

$$L = \frac{r \cdot \pi}{2}$$

Angulo  $\alpha 180^\circ$ :

$$L = r \cdot \pi$$

Angulo hasta  $\alpha 180^\circ$ :

$$L = \frac{\alpha \cdot r \cdot \pi}{180}$$

Espesor d mm	Radio curv. r	
	En seco mm	Humedo mm
6,5	1000	300
9,5	2000	500
12,5	2750	1000

Curvado solamente longitudinal

Curvado de placas

**Curvado humedeciendo**

1. Levantar una placa longitudinalmente del palet.  
- No tirar de ella deslizando ya que podría dañar el cartón.
2. Situarla sobre una rejilla plana con la cara a humedecer a la vista.  
- Esto permitirá que el agua sobrente caiga al suelo.
3. Punzonar con el rodillo punzador una vez transversal y otra longitudinalmente en toda la superficie de la placa.
4. Rocíar con agua o humedecer la cara vista con un rodillo con agua y dejar reposar una minutos.
5. Colocar la placa sobre un molde previamente confeccionado con la curvatura requerida y fijar sus extremos.
6. Dejarla secar hasta que adquiera su rigidez inicial.

**Curvado en seco**

1. Utilizar cuélgues y fijaciones totalmente rígidas y con no demasiada curvatura.
2. Situar la placa sobre la estructura y doblarla lentamente sobre ella. Atornillar las placas a los perfiles.

Autor: KNAUF

Ficha técnica: placa de yeso laminado Techniform D

Edición: 28 de abril del 2011



## Tomillos Auto perforantes y fijaciones

**K 53 E**

### Tomillos auto perforantes Knauf

Para fijación de placas Knauf a la estructura portante.

#### Composición:

Los tomillos auto perforantes Knauf son fabricados con acero de alta resistencia que incorpora un tratamiento anticorrosivo.

#### Tipos:

Existen tomillos de distintos tipos, cada uno de ellos adecuados a las necesidades del entorno de la albañilería en seco. La gama de tomillos auto perforantes Knauf es como sigue:

Tomillos normales TN: con punta normal, para estructuras de madera y perfiles metálicos de hasta 0,7 mm. de espesor.

Tomillos especiales TB: con punta de broca para atravesar perfiles metálicos de entre 0,7 y 2,25 mm. de espesor.

Tomillos Cleaneo SN: con punta normal y filetes especiales para atornillado de placas Cleaneo.

Tomillos Vidiwall: con punta normal, para atornillar placas de Yeso con Fibras Vidiwall.

Tomillos Diamant HGP: con punta especial para atornillar placas Knauf Diamant.

Tomillos Aquapanel Maxi: con tratamiento anticorrosión especial para placas Aquapanel en zonas expuestas.

Tomillos Vidifloor: Para soleras de yeso con fibras Vidifloor

Tomillos Brio: para soleras secas de yeso con fibras Brio

Medidas de cada tipo					
TN 3,5 x 25 TN 3,5 x 35 TN 3,5 x 45 TN 3,5 x 55 TN 4,2 x 70 TN 4,8 x 90		TB 3,5 x 25 TB 3,5 x 35		HGP 3,9x23 HGP 3,9x35 HGP 3,9x55	
		SN 3,5 x 30		Brio 17 Brio 22	
		Maxi TN 3,9x4,2 Maxi TB 3,9x4,2		Vidi 3,9x30 Vidi 3,9x45	

Tomillos normales metal-metal LN: con punta de alta dureza para atravesar láminas de acero de hasta 0,7 mm. de espesor

Tomillos especiales metal-metal LB: con punta de broca alta dureza para atravesar láminas de acero de entre 0,7 y 2,25 mm. de espesor.

Tomillos placa-placa PP: de gran diámetro para fijar dos o más placas entre sí.

Medidas de cada tipo					
LN 3,5 x 11		LB 3,5 x 9,5			
LN 3,5 x 16		PP 5,5 x 38			

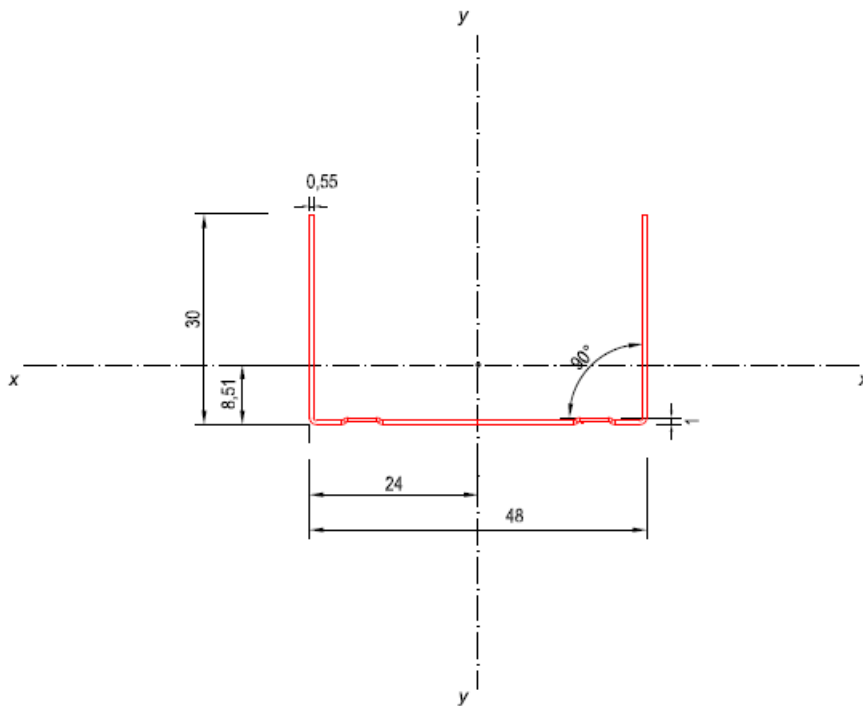
Tipo de estructura		
Madera	Metal penetración mínima $\geq 10$ mm.	
Penetración mínima $\geq 5 d_w$	Espesor $\leq 0,7$ mm.	$0,7 < \text{Espesor} \leq 2,25$ mm.
35 TN	35 TN	35 TB

Autor: KNAUF

Tema: Fijaciones Knauf

Edición: Septiembre 2009





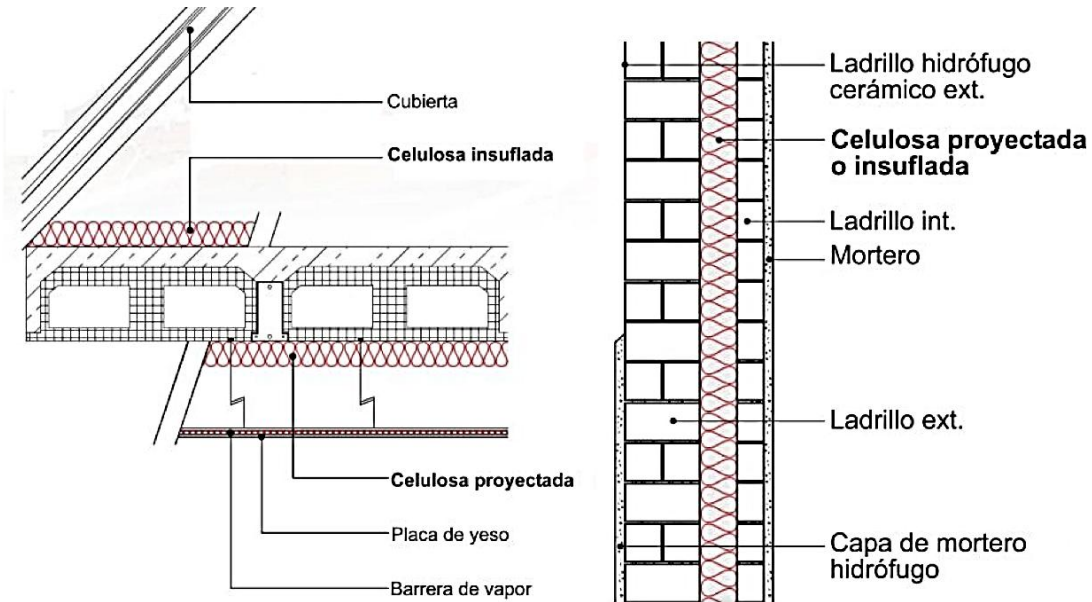
TOLERANCIAS s/ UNE EN 14195;  
 Espesor:  $\pm 0,05$  mm  
 Anchura:  $\pm 0,5$  mm  
 Ala:  $\pm 1,0$  mm  
 Nervios  $\pm 0,5$  mm  
 Angulo:  $\pm 2^\circ$

<p>                 GmbH Sucursal en España                  DPTO. TÉCNICO                  Cityperk Edif Roma 1º Pl.                  Ctra. Hospitalet 147-149                  08840 Cornellà de Llobregat (BCN)                  Tel. 933773824 Fax. 934742334                  www.Knauf.es             </p>	PERFIL	GALVANIZADO	ESCALA	
	Canal Interior 48x30x0,55	Z 140 g/m <sup>2</sup>	1:1	
	ARCHIVO	AUTOR	FECHA	
	35-Canal Interior 48x30x0,55	Avalos	15-02-2012	
CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS		CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS		
ÁREA	45,6 mm <sup>2</sup>	MATERIAL	acero EN 10327-DX51D+Z140	
PERÍMETRO	109,0 mm	LÍMITE ELÁSTICO	Re $\geq 140$ N/mm <sup>2</sup>	
MOMENTO INERCIA	l <sub>xx</sub>	4481,4 mm <sup>4</sup>	LÍMITE ROTURA	Rm $\geq 270$ N/mm <sup>2</sup>
	l <sub>yy</sub>	10811,4 mm <sup>4</sup>	ALARGAMIENTO	A <sub>50</sub> $\geq 22$ %
RADIO GIRO	l <sub>x</sub>	9,9 mm		
	l <sub>y</sub>	15,4 mm		

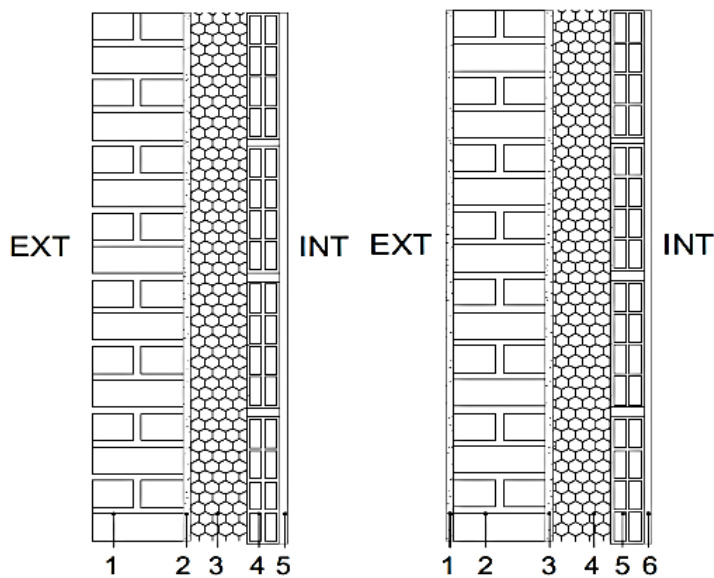
Autor: KNAUF

Ficha técnica: Canal U 48, 30, 0.55

Ejemplos de detalle de un proyecto de rehabilitación en el cual se le aplica aislamiento interior y exterior (Celulosa Isocell).



## AISLAMIENTO EN FACHADA



1. Ladrillo Hidrofugo Ext.
2. Capa de Mortero.
3. Aislante de Celulosa ISOCELL.
4. Ladrillo Int.
5. Yeso ó Mortero

1. Mortero Ext.
2. Ladrillo/Bloque Hor.
3. Capa de Mortero
4. Aislante de Celulosa ISOCELL
5. Ladrillo Int.
6. Yeso ó Mortero



# GREENPEACE

**El Futuro de la  
 Producción de Celulosa y  
 las técnicas de producción más  
 favorables para el medio ambiente.**



**Campaña Tóxicos  
 Febrero 2006**

*La industria del papel se ubica al tope del ranking en materia de uso de recursos naturales y generación de contaminantes, todo para fabricar un producto que es usualmente descartado inmediatamente. El papel alcanza cerca del 40% del total de los residuos sólidos urbanos en algunos países industrializados. A pesar de la modernización de sus procesos industriales, la demanda de tierras para plantaciones, el uso intensivo de recursos de agua, los volúmenes de descargas líquidas, sus emisiones gaseosas y residuos sólidos hacen de esta industria un peligro que se expande en todas las regiones del planeta.*

*Uruguay y Argentina enfrentan el desafío de estar hoy en la frontera de la expansión de esta industria para alimentar de pulpa celulosa a los mercados globales, principalmente en los países industrializados, donde el consumo continúa creciendo de manera desenfrenada.*

*El papel resulta esencial para la vida moderna, tanto para las denominadas industrias culturales y permitir la transmisión de conocimientos e información, como para diversas otras actividades. Por eso es imprescindible transformar a esta industria en una actividad sustentable. Es necesario que desde la obtención de sus materias primas (fibras vegetales y reciclado), sus procesos industriales y los criterios de consumo, sean profundamente revisados en sus métodos, tecnologías y escalas.*

*Greenpeace considera que es necesario que ambos países asuman criterios de sustentabilidad para el desarrollo de la industria del papel, teniendo en cuenta la capacidad de producir sustentablemente materia primas, un uso adecuado de nuestros cursos de agua, la adopción de las escalas y procesos industriales más apropiados y consolidar un mercado de productos ambientalmente sanos.*

## **Plan de Producción Limpia para la Industria del Papel**

Autor: GREENPEACE

Febrero 2005



# Una tecnologia d'aïllament acústic reutilitzable

TEXT ANDREA RODÉS

## LA IDEA

Una empresa d'enginyeria de Lleida especialitzada en serveis d'insonorització acaba de patentar una nova tecnologia d'aïllament acústic que, a diferència dels mètodes tradicionals de ceràmica o formigó, és de fàcil instal·lació, desmuntable i reutilitzable

L'any 2002, quan es va començar a aplicar a Catalunya la normativa europea que regula els nivells d'insonorització de plantes industrials i locals amb activitat comercial, Jesús Uriol treballava en una empresa d'enginyeria acústica. Conscient del potencial de mercat que suposava haver d'ajudar les empreses a complir la normativa, dos anys més tard aquest enginyer industrial de Lleida va decidir abandonar la seva feina i muntar el seu propi negoci de serveis d'insonorització. Ubicada al Parc Científic i Tecnològic de Lleida, Acustics Ambient va néixer amb el capital inicial de 24.000 euros invertits per Uriol i quatre socis més i avui és pionera en el desenvolupament de sistemes d'aïllament acústic i tèrmic per a construccions, amb diverses patents en

el seu àmbit d'actuació. La més innovadora, llançada a l'abril, és Aabyaa Acústica Modular, una tecnologia a base de plaques de fibrociment que permet insonoritzar el local sense necessitat de fer grans obres i reduint el temps d'instal·lació.

### Fàcil instal·lació

"Diuen que faig màgia", explica l'empresari lleidatà davant un dels locals insonoritzats amb la nova tècnica. Es tracta d'un restaurant al barri vell de Vilanova i la Geltrú, on Uriol va estudiar enginyeria i té avui diversos clients. Tot i ser una mica més cara que els mètodes tradicionals de formigó, ceràmica o cartró guix, la tecnologia té dos avantatges clars, segons Uriol. D'una banda, que les plaques són fàcils d'instal·lar, ja que no requereixen cap estructura de suport i permeten ser perforades per incorporar-hi els suports antivibratoris; i, de l'altra, que es poden desmuntar i recol·locar després en cas que calgui fer alguna reparació a la paret del local.

"És tan fàcil que ho pot instal·lar el fuster del barri, sense necessitat de mà d'obra especialitzada", explica Uriol. La insonorització d'un local d'uns 100 metres quadrats amb aquesta tecnologia costa al voltant de 14.000 euros.

"Insonoritzar un local sovint suposa una forta inversió de recursos que no totes les empreses estan disposades a afrontar en temps de crisi, però la llei és obligatòria i cal complir-la", diu. Uriol també fa feines de consultoria acústica i ha participat en nombrosos peritatges per contaminació acústica. "El soroll continua sent un contaminant difícil de quantificar", afegeix.

Entre els seus clients hi ha plantes energètiques d'Endesa, Gas Natural i una important multinacional americana de material sanitari. "A Catalunya la normativa és molt exigent. He vist precintat locals per denúncies de contaminació acústica, i també xarcuteries i forns que prefereixen tancar la cambra frigorífica abans de fer front a les despeses d'insonorització", explica l'empresari.

El 2013 el grup empresarial Acustics Ambient superarà per primer cop el mig milió d'euros de facturació i l'empresari confia que continuarà creixent gràcies a l'expansió internacional i la cessió de patents. Tenen projectes a Mèxic, Panamà i Irlanda, i l'any que ve esperen comercialitzar la nova patent Aabyaa al Regne Unit i Ucraïna, a través de distribuïdors o transferència de tecnologia.

### Referents catalans

"Catalunya és pionera en consultoria acústica", explica Uriol. Entre els referents del sector a nivell internacional hi ha l'empresa d'Higini Arau, doctor en físiques de la Universitat de Barcelona, que s'ha encarregat de projectes d'insonorització destacats, com els del Liceu o la Scala de Milà.

Un altre servei ofert per l'empresa d'Uriol és el condicionament acústic de locals i restaurants, dirigit a millorar el confort dels comensals. "Aquí hi ha menys mercat perquè la normativa és molt recent", diu.

En total, Acustics Ambient ha invertit prop de 35.000 euros en el desenvolupament de la nova patent, conjuntament amb un soci privat. Tota la R+D es manté a Lleida, mentre que la fabricació de les plaques es fa a Txèquia. ■



TJERK VAN DER MEULEN

Autor: Andrea Rodes

Publicado: 22 de diciembre de 2013- 00:00

Medio: www.ara.cat

Fuente: <http://www.greenpeace.org/argentina/Global/argentina/report/2006/4/el-futuro-de-la-produccion-de.pdf>

