

Estudio de nuevas alternativas en las líneas de producción industrial del Principado de Asturias dirigidas a la fabricación de elementos industrializados para su aplicación en el sector de la Construcción

VOLUMEN I

Llanera, a 20 de junio de 2008



ÍNDICE

1.	Introducción.....	7
1. 1.	<i>Delimitación del estudio</i>	<i>9</i>
1. 2.	<i>Estudios similares</i>	<i>12</i>
2.	Enfoque de trabajo	16
3.	Fases desarrolladas para la ejecución del trabajo	19
3. 1.	<i>Categorías de materiales y productos.....</i>	<i>21</i>
4.	Valoración de tendencias y criterios rectores	25
4. 1.	<i>Identificación de tendencias clave.....</i>	<i>25</i>
4. 1. 1.	<i>Análisis normativo</i>	<i>26</i>
4. 1. 2.	<i>Líneas de investigación de Centros Tecnológicos de Materiales.....</i>	<i>31</i>
4. 1. 3.	<i>Ferias y Exposiciones</i>	<i>39</i>
4. 1. 4.	<i>Material ConneXion.....</i>	<i>45</i>
4. 1. 5.	<i>Análisis de expertos sectoriales</i>	<i>48</i>
4. 1. 6.	<i>Definición de tendencias sectoriales</i>	<i>53</i>
4. 2.	<i>Ponderación de tendencias identificadas</i>	<i>58</i>
5.	Análisis de materiales, productos y aplicaciones	62
5. 1.	<i>Demandas de los expertos sectoriales.....</i>	<i>62</i>
5. 2.	<i>Identificación de materiales y productos innovadores</i>	<i>71</i>
5. 3.	<i>Selección inicial técnica</i>	<i>76</i>
5. 4.	<i>Catálogo de productos industrializables.....</i>	<i>95</i>
6.	Análisis del tejido industrial asturiano	97
6. 1.	<i>Visitas a empresas.....</i>	<i>101</i>
7.	Conclusiones.....	112

ÍNDICE DE ANEXOS

<i>Anexo 1: Líneas de investigación de los Centros Tecnológicos analizados</i>	119
<i>Anexo 2: Materiales y productos innovadores presentados en las últimas ferias y exposiciones visitadas</i>	138
<i>Anexo 3: Proyecto CETICA: La ciudad Eco-Tecno-Lógica</i>	144
<i>Anexo 4: Identificación de materiales y productos innovadores</i>	147
<i>Anexo 5: Selección inicial de empresas industriales asturianas</i>	227

1. Introducción

El sector de la construcción es una actividad económica que engloba un **amplio conjunto** de **actividades** (edificación, movimientos de tierra, fabricación de materiales,...), **agentes económicos** (promotores, constructoras, servicios técnicos profesionales, proveedores de materiales concesionarias, financieras, usuario final,...), y complejas **interrelaciones** que se establecen entre éstos para dar soluciones concretas adaptadas a cada necesidad y efectos sociales tangibles (crecimiento económico, impacto ambiental, confort,...).

En este amplio universo, la fabricación de **productos y materiales** para el sector de la construcción constituye un aspecto especialmente relevante, en cuanto representa el medio material básico para **plasmear la ejecución y desarrollo de las soluciones constructivas diseñadas**.

Esto supone que la adecuada disponibilidad de los mismos, así como maximizar el aprovechamiento de sus propiedades en las aplicaciones que los incorporen, permitirá el desarrollo sectorial desde una perspectiva que represente mejoras en su utilidad, aprovechamiento y bienestar.

Por ello, la disponibilidad en el mercado de nuevos materiales y productos de construcción, adicionales a los ya existentes, en **cantidad, calidad y prestaciones adecuadas**, supone ampliar las posibilidades constructivas a través de soluciones innovadoras, al tiempo que potencia el desarrollo y aprovechamiento de nuevos nichos de mercado y, en definitiva, nuevas oportunidades de negocio.

El mercado de materiales y productos de construcción ofrece casi infinitas soluciones y posibilidades, adaptables a las necesidades de cada obra, tanto en materias primas, como en aplicaciones y utilidades.

Dicho mercado está en permanente cambio y renovación, introduciendo **nuevos productos**, con **propiedades innovadoras** que les permiten adaptarse tanto a los requerimientos técnicos de la construcción, como a la presión de factores externos (obligaciones normativas, variaciones climáticas, etc.), así como a la modificación en los gustos y tendencias de los consumidores.

Esto supone, para los fabricantes, la necesidad permanente de desarrollar una **estrategia de innovación continua** en sus productos y procesos productivos, que les permita ofrecer materiales competitivos con garantías de éxito en el mercado, de modo que garanticen la viabilidad en el tiempo de sus empresas.

Para desarrollar esta estrategia, la apuesta permanente por la **introducción de nuevos productos o la adaptación de los ya existentes** a las peculiaridades del mercado supone una vía de actuación clave, en cuanto sus productos suponen, en definitiva, la principal vía de comunicación de los fabricantes con el resto de agentes del mercado y, por tanto, su medida de éxito y viabilidad.

Los fabricantes de productos para el sector de la construcción de Asturias no son ajenos a esta realidad. Operar en mercados globales exige ofrecer una gama de productos atractiva, capaz de competir con productos procedentes de cualquier parte del mundo no sólo en el mercado asturiano o estatal, sino a escala internacional.

En la práctica esto se traduce en la necesidad de disponer de productos innovadores que aprovechen las ventajas comparativas del tejido socioeconómico asturiano y, en particular, las características definitorias de sus empresas industriales, que aporten valor añadido y, en definitiva, **productos que den respuesta solvente a las necesidades del sector**.

Frente a estas necesidades, el Instituto de Desarrollo Económico del Principado de Asturias (IDEPA) ha planteado la realización de un estudio que aborde nuevas alternativas en los procesos de producción industrial de **materiales y productos para su aplicación en el sector de construcción**, que analice la evolución y tendencias del mercado y **particularice** en aquellos productos susceptibles de ser desarrollados por el tejido industrial asturiano.

El presente documento recoge el análisis requerido, mostrando en sus conclusiones la propuesta de varios productos de aplicación al sector de la construcción, cuyo desarrollo por empresas asturianas del sector se considera potencialmente factible y económicamente viable.

1. 1. Delimitación del estudio

En el año 2006, según la Asociación de Empresas Constructoras Españolas de Ámbito Nacional (SEOPAN), la **facturación del sector** en España fue de unos **175.000 millones de euros** (en términos absolutos, tercer sector por volumen de facturación de la Unión Europea, por detrás de Alemania y Francia), contando con **más de 2,5 millones de empleados** en dicho año.

A lo largo del año 2007 el sector experimentó un crecimiento que, si bien parecía mostrar una cierta ralentización en las tasas de crecimiento, seguía estando muy por encima de otros sectores económicos.

En el año 2008 el sector muestra síntomas de contención del crecimiento, que aún así le suponen crecer aproximadamente en ritmos similares a la inflación.

Según la misma fuente, la construcción tiene un **importante efecto multiplicador** sobre la economía global: por cada euro invertido, se inducen 0,69 euros en otros sectores, y por cada empleo generado, se induce la generación de 0,44 puestos de trabajo en otros sectores.

El sector económico de la construcción se puede dividir en **cuatro grandes áreas**, cuya participación relativa aproximada se muestra en el siguiente cuadro, tanto en España como en la Unión Europea, confirmando sensibles diferencias en cuanto al peso relativo de cada área, entre lo que cabe destacar que en Europa se dedican mayores esfuerzos a la rehabilitación de edificios, mientras que en España es la nueva edificación residencial la que supone un mayor porcentaje.

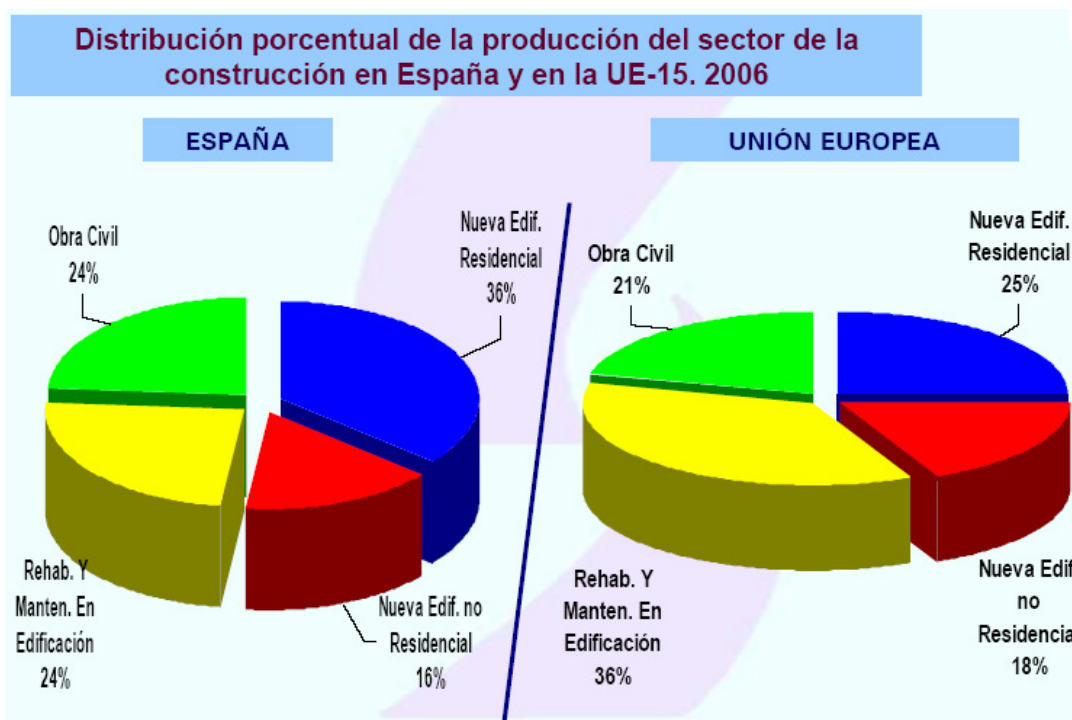


Gráfico: Distribución sectorial por tipo de obra.
Fuente: SEOPAN

Esto supone, en definitiva, que aproximadamente tres cuartas partes del sector se destina a la **edificación**, en cualquiera de sus categorías, siendo el área de mayor consumo de materiales y productos de construcción.

Es por ello que en el presente estudio se prestará especial atención a los materiales y productos destinados al mercado de la edificación, en cualquiera de sus tipologías.

Esto no supone obviar aquellos materiales y productos destinados a la obra civil en cualquiera de sus presentaciones (infraestructuras, mobiliario urbano, etc.), en tanto que en los últimos años se observan tendencias de mayores inversiones en este tipo de construcciones, suponiendo un importante mercado en el que se incorporan nuevos materiales y productos y en el que, en definitiva, se concede mayor relevancia a la inclusión de nuevos materiales innovadores, con mejores propiedades que los actuales.

Consideramos que el grueso de la obra civil presenta unas características diferenciadoras propias, que se manifiestan principalmente en la tipología de los proyectos, generalmente con un horizonte temporal mayor y con unas demandas de materiales más continuas en el tiempo.

Finalmente se debe tener en consideración, a la hora de abordar el estudio, la notable **heterogeneidad sectorial** existente en materia de **edificación**, cada una con unos requisitos de materiales concretos.

Así, se puede mencionar, entre otras:

- La edificación según **arquitectura tradicional**, en la que la restauración de edificios tiene un importante peso específico, y que emplea principalmente materiales tradicionales de carácter natural, tales como piedra, cerámicos o maderas, procedentes en muchos casos de fuentes cercanas a la obra, para seguir los patrones arquitectónicos de la zona en que se ubican.

Este tipo de construcciones presentan un potencial medio-bajo para incorporar materiales o productos innovadores en sus procesos de forma masiva, en cuanto sigue patrones arquitectónicos y empleo de materiales tradicionales, si bien es factible la incorporación de determinados materiales concretos que se integren con los tradicionales, como pueden ser determinados barnices protectores para la madera, tejas con propiedades aislantes innovadoras o aislantes integrados en los cierres verticales.

- **Obras singulares:** construcciones diseñadas con una marcada componente artística, cuya función es no sólo la específica de cualquier edificación de aprovechamiento y habitabilidad sino también servir como elemento significativo e identificativo del lugar en que se ubica.

Entre este tipo de construcciones cabe mencionar edificios públicos (museos, teatros, ayuntamientos, centros culturales,...) u oficinas de empresas (por ejemplo, y por mencionar obras significativas, torre de Agbar o edificio de Gas Natural en Barcelona, torres “Madrid Arena” y torres Kyo en Madrid, edificio “Across Fukuoka” en Japón. En Asturias se podrían mencionar las oficinas del Palacio de Congresos de Oviedo como ejemplo de esta línea).

Este tipo de edificaciones presenta potencial elevado para incorporar materiales, productos y soluciones innovadores, si bien su carácter singular, asociado generalmente a un alto coste económico, supone

un mercado de un tamaño relativamente menor que otro tipo de edificaciones para determinados productos.

- **Construcciones “clásicas”** enfocadas hacia la habitabilidad de sus ocupantes. Entre este tipo de edificios se pueden incluir los edificios destinados a viviendas (urbanizaciones, hoteles, etc.) o construcciones públicas (colegios, polideportivos, hospitales, etc.).

Estas edificaciones se construyen con una finalidad eminentemente práctica, enfocadas principalmente hacia los usos para las que son diseñadas, y donde la introducción de concepciones artísticas tiene un papel secundario.

Esta tipología de construcciones supone un interesante campo para el desarrollo de materiales innovadores, tanto por el tamaño del mercado que supone, como por la amplia variedad de soluciones susceptibles de introducir, tanto en lo que se refiere a materiales y productos como a los propios procesos constructivos.

1. 2. Estudios similares

Se ha realizado una búsqueda a nivel nacional y europeo de proyectos de impulso de los mercados de materiales innovadores, tanto por iniciativa de Administraciones u Organismos Públicos, como de Centros Tecnológicos, Clusters sectoriales, Institutos o Fundaciones, entre otros organismos.

En España se ha identificado la iniciativa “***Mater in progress. Nuevos materiales, nueva industria***”, del Fomento de las Artes y del Diseño (FAD) para el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, y en el que también intervienen varias empresas privadas.

Este proyecto nace de la creciente importancia que cobran los materiales y el aprovechamiento de sus propiedades en el desarrollo social.

La iniciativa incluye en primer lugar un trabajo de análisis de materiales innovadores, que posteriormente han sido seleccionados para su presentación en una exposición temporal y, que se incorporan a una biblioteca de materiales en permanente actualización.

Cabe mencionar que *Mater in progress* se presenta como centro permanente de discusión, intercambio, consulta e información que se nutrirá

del conocimiento que generan los agentes económicos relacionados con el desarrollo y aprovechamiento de las propiedades de los materiales, y donde éstos se concebirán como motor del progreso al servicio de todos.

Mater supone, en definitiva, una experiencia de colaboración sector público-privado para el impulso de materiales innovadores para la construcción.

Material Connexion es una experiencia similar a la anterior con más de diez años de antigüedad y base en Nueva York con delegaciones en Bangkok, Milán y Colonia.

Esta entidad supone la mayor biblioteca, en permanente actualización, de materiales innovadores del mundo de aplicación en distintos sectores económicos, entre ellos el de construcción.

Cuenta con unos 4.000 materiales procedentes de todo el mundo clasificados en ocho grandes categorías:

- polímeros
- vidrios
- cerámicos
- con base de carbono
- con base de cemento
- metales
- naturales
- derivados de naturales

Material Connexion parte de una iniciativa privada y se asienta en distintas localizaciones bajo el método del franquiciado, asumido en algunos casos, como en el asiático, por el sector público.

En capítulos posteriores del presente estudio se desarrollará con mayor detalle las características de esta iniciativa.

Respecto a otros estudios similares al presente desarrollados en Europa, se han identificado dos estudios similares, si bien en ninguno de los casos se va más allá del estudio de las propias materias primas. Estos estudios no abordan la perspectiva empresarial, esto es, se aborda la temática de desarrollo desde un punto de vista estrictamente técnico.

El primero de estos estudios es la “**Investigación sobre la aparición y uso de materiales secundarios en Inglaterra y Gales**”, realizado en el año 2001, por iniciativa del Gobierno Comunitario y Local del ejecutivo británico.

El objeto de este trabajo ha sido recopilar información actualizada sobre la disponibilidad y uso de materiales secundarios que han sido usados o que son susceptibles de ser reutilizados como alternativa a los primarios.

Reúne un total de 14 materiales y, en formato de fichas, recoge la siguiente información:

- Material
- Producción en Inglaterra y Gales en el año 2.001
- Comentarios explicativos
- Localización de los principales centros productores
- Localización de los principales stocks
- Ámbito geográfico de uso
- Tendencias en el uso
- Potencialidad

El otro estudio, desarrollado por miembros del Instituto de la Construcción de la Universidad de Stuttgart, data del año 2.006 sobre “**Nuevos Materiales de Construcción del futuro**”, en el que analizaron no sólo las materias primas sino también los sistemas y diseños que están llamados a consolidarse y a protagonizar las principales aplicaciones constructivas, tales como puentes, galerías, pasarelas, fachadas, cubiertas del futuro.

En opinión de los autores del trabajo, los materiales que en la actualidad ya son una realidad y que entienden que serán los que mayor campo de desarrollo futuro tienen son principalmente el cristal, el acero y los polímeros.

Otros estudios relacionados con los materiales para el sector de la construcción que si bien no abordan específicamente los mismos temas que el presente estudio, pero sí que guardan una cierta relación son:

- *“Análisis de los consumidores de materiales de construcción importados de Japón”*, de iniciativa privada.
- *“Datos de la demanda de materiales de construcción en EEUU y Canadá”* por el Centro de Investigación NAHB de Maryland.
- *“Arquitectura sostenible. Materiales”* por el Centro de Sistemas Sostenibles de la Universidad de Michigan.
- *“Materiales de Construcción Alternativos”* Asociación Californiana Stormwater.
- *“Transmaterial”* del arquitecto estadounidense Blaine Brownell, una compilación de 200 materiales innovadores y sugerencias de aplicación en el mundo de la arquitectura y el diseño.

2. Enfoque de trabajo

El enfoque planteado para el desarrollo del proyecto parte del análisis global del sector de construcción, para identificar las principales **características que determinan su situación actual y las tendencias** del mismo que guían la dirección y su evolución futura.

Tras una evaluación ponderada de las **demandas del sector identificadas**, así como de un amplio examen de productos innovadores disponibles en el mercado en relación a éstas, y de las aplicaciones a las que se destinan, el estudio se concreta en aquellos **materiales y productos susceptibles de ser desarrollados a escala industrial por el tejido empresarial asturiano**.

Esto supone plantear el estudio desde una perspectiva que va desde los aspectos más amplios de los materiales, productos y aplicaciones del sector, esto es, desde las directrices rectoras del mercado, hasta la concreción en los contenidos específicos e identificativos de los materiales y productos innovadores seleccionados.

Una vez disponible el catálogo de productos industrializables, se analizará su **potencial de desarrollo por la industria asturiana**, para lo cual se realizará una selección de empresas con potencial suficiente y se procederá a la selección y análisis detallado de aquellas cuya capacidad de fabricación de los productos seleccionados presente mayor viabilidad.

No obstante, se debe considerar que la **eficacia y el comportamiento** de los materiales y productos se **evalúan** no tanto desde la perspectiva de las propiedades individuales de los mismos, sino **en función de la aplicación o soluciones constructivas** a las que se destina, que a su vez depende de los destinos y usos de cada elemento constructivo.

Por ello, el presente Estudio analiza la viabilidad y potencial de desarrollo de mercado de los materiales y productos en función de las aplicaciones para las que son concebidos, y de proyectos constructivos concretos que resulten potencialmente interesantes para las empresas asturianas.

La justificación de este enfoque se basa en una triple perspectiva:

- Partiendo de un enfoque amplio garantizamos que **se tendrán en consideración todos los aspectos relevantes del sector**, y que las posteriores acotaciones que se realicen permitirán focalizar el estudio hacia aquellas necesidades y áreas de especial relevancia al objeto del mismo.

Esto se justifica porque consideramos que el desarrollo del trabajo debe recoger el mayor número posible de variables significativas, para su posterior análisis y particularización en el tejido empresarial asturiano.

- Dada la **complejidad y amplia variedad de materiales, productos y soluciones existentes en el sector de la construcción**, multiplicadas a su vez por las necesidades particulares de cada tipología constructiva, entendemos que partir de análisis específicos limita el campo de estudio y aumenta el riesgo de excluir aspectos potencialmente relevantes y adecuados para la elaboración de conclusiones significativas.
- La concreción final de su aplicabilidad al tejido empresarial asturiano, analizando las distintas **estrategias de desarrollo y proyectos concretos**, permite proponer actuaciones desarrollables con relativa inmediatez a partir del conocimiento específico del potencial de las empresas de la región.

De este modo, al desarrollar primero el análisis de productos, se puede ofrecer en el momento de las visitas a las empresas un catálogo riguroso de materiales y productos para la **valoración por parte de los empresarios** de los mismos, afinando así el catálogo final y especialmente, mejorando los resultados y viabilidad de los mismos.

En definitiva, con el enfoque propuesto se pretende realizar sucesivas acotaciones al complejo sector de los materiales, productos y aplicaciones para el sector de construcción (tal como se recoge, de forma esquemática, en el siguiente gráfico), de modo que el estudio se centre, entre todo el amplio universo del sector, en aquellos que presenten **características innovadoras y sean susceptibles de ser fabricados por el tejido industrial asturiano**.

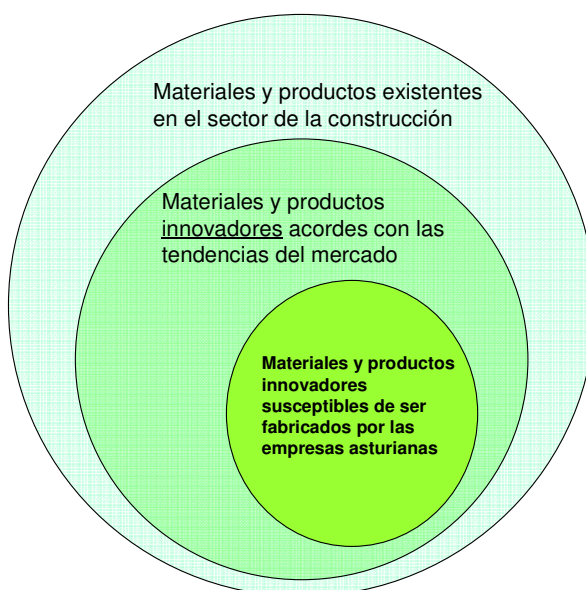


Grafico: Focalización de materiales y productos

Consideramos que el enfoque adoptado aporta rigurosidad en las tareas desempeñadas y fiabilidad en los resultados, que si bien incorpora, en un principio, un amplio conjunto de materiales, productos y aplicaciones, discrimina aquellos que no resultan adecuados a los fines del estudio.

Además, el enfoque propuesto supone realizar un importante trabajo previo de análisis de materiales, productos y aplicaciones, que obtiene como resultado un riguroso catálogo de éstos. Esto permite ofrecer a las empresas alternativas viables para su valoración y desarrollar conjuntamente con éstas las ideas propuestas.

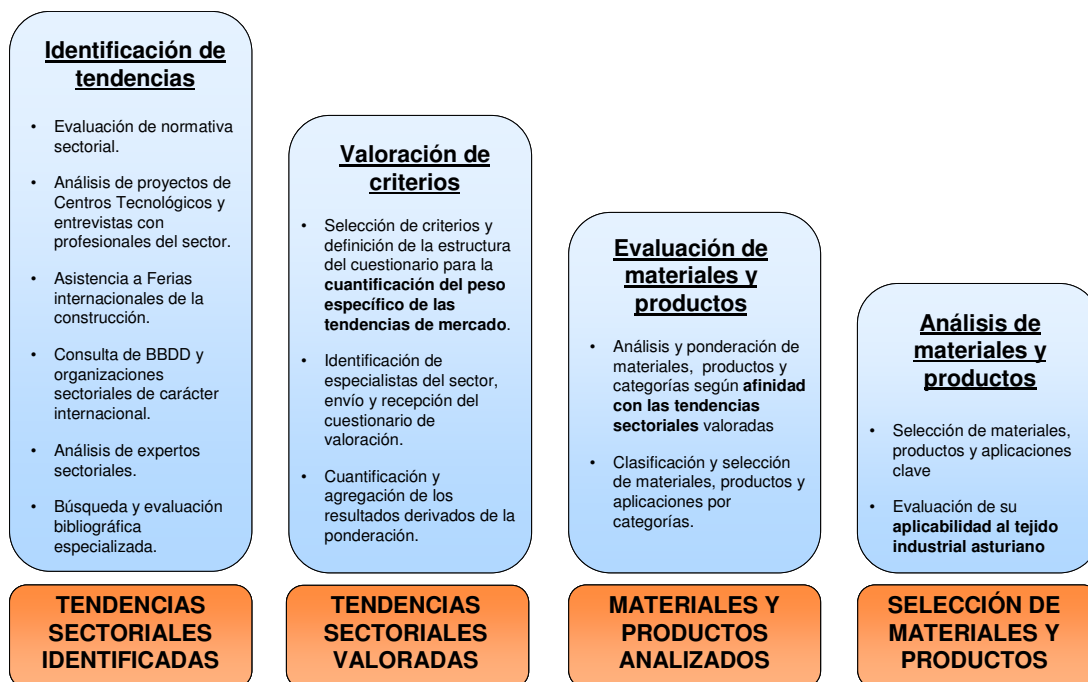
Entendemos que con este enfoque el desarrollo conjunto con las empresas que se propone, partiendo de un catálogo ya trabajado permite obtener resultados más productivos, evitando así (en caso de haber comenzado el trabajo por el análisis de las empresas) ofrecer una imagen a éstas de menor estudio de posibilidades.

3. Fases desarrolladas para la ejecución del trabajo

La ejecución del trabajo se ha realizado siguiendo varias fases consecutivas y basadas cada una de ella en los resultados de la anterior, **garantizando** de este modo la **coordinación y coherencia de los resultados finales**.

En el siguiente gráfico se recogen los pasos seguidos para la identificación, evaluación y selección final de materiales y productos.

La selección de aquellos productos susceptibles de ser desarrollados por las empresas asturianas parte, tal como se recoge en el enfoque, del **análisis de las variables de demanda**, esto es, de las características exigibles por el mercado para, tras sucesivas acotaciones restrictivas, proponer una serie de productos para el estudio de su adaptabilidad al potencial del tejido empresarial asturiano y su capacidad productiva, obteniendo así el listado definitivo, por lo que, en definitiva, este directorio identificado incluye exclusivamente **productos con demanda de mercado que podrían ser desarrollados en Asturias**.



El **análisis sectorial y la evaluación de las tendencias** del sector se ha realizado a partir de varias fuentes, complementarias todas ellas entre sí:

- Evaluación de la normativa de aplicación, especialmente al Código Técnico de Edificación (CTE) y la Ley 38/1999, de Ordenación de la Edificación (LOE), en cuanto suponen una directriz de las obligaciones implícitas que deben asumirse los distintos agentes del sector, y por tanto un claro referente de las tendencias a futuro.
- Análisis de las líneas de trabajo de Centros Tecnológicos de todo el mundo, con especial atención a los de España y los del resto de Europa, para observar las principales tendencias actuales en la investigación de los materiales y productos.

Dicho análisis incluyen **visitas** a varios de estos Centros para conocer con el máximo grado de detalle posible las líneas de investigación que desarrollan, de modo que se pueda incorporar al estudio información de primera mano sobre las actividades punteras en materia de investigación.

- Asistencia a ferias internacionales y exposiciones en las que se pueden observar *in situ* la presentación en el mercado de productos innovadores.

En este sentido, cabe destacar que se han visitado las más importantes ferias europeas por capacidad de convocatoria como por número de expositores y transacciones, como son la Feria de Munich (BAU), Batimat (París) o Construmat, en Barcelona.

De igual modo se ha asistido a otras ferias también generales aunque de menor tamaño, como es el caso de Construlan (Bilbao) o Construtec (Madrid).

- Análisis de la percepción de los expertos sectoriales, mediante entrevistas personales y cuestionarios a los agentes sectoriales.

Se han realizado más de 500 cuestionarios con arquitectos, aparejadores y constructores de todo el ámbito nacional, con el objeto de conocer su percepción sobre el sector, tanto a nivel global como a nivel particular para los distintos subsectores o materiales.

- Evaluación de bases de datos especializadas de materiales y productos, tanto de carácter nacional como internacional, y de otros materiales bibliográficos.

Los resultados de estos trabajos han permitido obtener una **imagen global de las tendencias sectoriales**, identificando, de forma individualizada, las directrices que están influyendo en mayor medida sobre la fabricación de nuevos materiales y productos para el sector de construcción.

A partir de esta identificación se ha realizado un proceso de **valoración del peso específico** de las mismas, de modo que se ha obtenido una ponderación de las mismas a partir de la percepción de los distintos agentes del sector (promotores, colegios profesionales, arquitectos, aparejadores y constructores) de cara a la fabricación de productos para la construcción.

Dicha ponderación se ha utilizado como base para desarrollar el posterior **análisis individual de materiales y productos innovadores** junto con las aplicaciones a las que van dirigidos, desde una perspectiva ajustada a la percepción real de la demanda del mercado, esto es, la evaluación de los productos según el grado de afinidad con las tendencias actuales.

El resultado de este análisis ha sido un listado de productos evaluados y ordenados, que se ajustan las tendencias de mercado e incorporación de las mismas en su concepción y desarrollo.

Estos productos son, en definitiva, los que cumplen en mayor medida con las demandas del sector de construcción, por lo que se han seleccionado para analizar en profundidad su **viabilidad de mercado y su potencial de desarrollo por el tejido industrial asturiano**, de cara a la posterior identificación de oportunidades de desarrollo de productos y aplicaciones.

Para ello, el análisis de potencial de desarrollo se ha desarrollado teniendo en consideración las **características identificativas de nuestras empresas, sus peculiaridades y potencial productivo y, en definitiva, su capacidad para desarrollar estos productos**.

3. 1. Categorías de materiales y productos

De cara a la identificación de productos susceptibles de ser desarrollados por las empresas asturianas, se debe tener en consideración que el sector de la construcción abarca un conjunto de materiales y productos muy

amplio, por lo que se estima adecuado agruparlos para mejorar su manejabilidad.

Dado el importante peso relativo de la edificación en el total del sector de la construcción, se ha optado por una clasificación de los materiales y productos en función de los grandes grupos de **aplicaciones o soluciones**, ya que en definitiva la viabilidad de un producto se evalúa en función de la bondad de la función para la que se aplica, bien de forma individual o conjuntamente con otros productos.

Se debe tener en consideración que la clasificación no siempre resulta unívoca, esto es, es posible (y relativamente habitual) que un material o producto se pueda clasificar en varias de las categorías propuestas.

Así, las categorías de edificación propuestas para su análisis son:

- Estructuras y cimentación: incluye todos los materiales y productos relacionados con los elementos estructurales de la edificación que conforman el esqueleto y soporte básico de la construcción, y que por tanto resultan fundamentales e imprescindibles para la estabilidad del mismo: entre otros materiales y productos se puede mencionar los pilares y estructuras metálicas o maderas laminadas.
- Pavimentos y revestimientos: aspectos referentes, entre otros, a los distintos tipos de suelos (según materiales (madera, cerámica, piedra, corcho, etc.), y protectores (barnices, pinturas, etc.)
- Instalaciones: materiales y productos relacionados, con el suministro eléctrico, fontanería, calefacción y aire acondicionado del edificio.
- Fachadas: cerramiento exterior de los edificios en sus diferentes posibilidades, tanto de soluciones (ventiladas, “clásicas”, etc.) como de materiales (cerámicos, piedra, metales, vidrios, etc.).
- Carpintería: se incluye en esta clasificación aquellos materiales y productos relacionados con la comunicación entre los distintos habitáculos de la construcción (puertas y ventanas principalmente) y el exterior.

- Cerramientos interiores: incluye aquellas soluciones para la separación y cierre de espacios (tabiquería, paneles y enrejados, entre otros)
- Cubiertas: materiales y productos utilizados para los cierres superiores de las construcciones: cubiertas metálicas, tejas, deck, entre otros.
- Aislamientos: distintos materiales con propiedades aislantes (espumas, tejidos, etc.), que reduzcan los impactos de las variaciones físicas (térmicas, ruidos y vibraciones, entre otras.)

La selección de estas categorías responde a la relevancia que éstas presentan en el presupuesto medio de la obra, así como a las necesidades identificadas mayoritariamente por los profesionales del sector.

Se estima que las categorías propuestas cubren, a nivel medio, un **85% del presupuesto medio de una obra¹ de edificación**, tal como se recoge en la siguiente tabla:

CATEGORÍA	Peso relativo
Estructura y cimentación	25%
Pavimentos y revestimientos	16%
Instalaciones (electricidad, fontanería, calefacción y aire acondicionado)	15%
Fachadas	10%
Carpintería (interior y exterior)	8%
Cerramientos interiores	7%
Cubiertas	3%
Aislamientos	1%
TOTAL	85%

Tabla: Peso relativo de varias categorías en el presupuesto de una edificación

La categoría de instalaciones se ha incluido en el análisis debido a su importante peso económico que representa sobre el presupuesto de obra, si bien se considera que es una **categoría no específica** del sector de construcción, ya que se podría entender como adjunta (e íntimamente ligada) pero no exclusiva a dicho sector, esto es, supone un subsector en sí mismo, de corte horizontal a otros sectores económicos, como pueden ser el

¹ Se ha tenido en consideración la amplia heterogeneidad del sector y las diversas tipologías de obras posibles, por lo que los valores aquí expresados se entienden como valores medios aproximados.

de automoción (climatización de los vehículos, aplicación de componentes eléctricos, etc.).

El 15% restante del presupuesto de la obra se dedica a otras partidas de menor cuantía o que, al igual que el de instalaciones, no resultan propiamente específicas de la edificación, tales como las infraestructuras de telecomunicaciones (que pueden llegar a representar un 2% del presupuesto), o el mobiliario (que en el caso de edificios de oficinas podrían llegar a suponer hasta un 9% del presupuesto).

La selección de productos objeto de estudio, si bien tendrá en consideración este reparto porcentual, prestará mayor atención a otras variables, tales como las demandas de los agentes del sector, ya que se entiende que el potencial de mercado no sólo debe centrarse en el tamaño potencial de cada categoría, ya que el grado de competencia y soluciones existentes en cada una de estas puede variar su atractivo. Consideramos que las demandas de los expertos sectoriales constituyen un mejor indicador del potencial de éxito de cada producto seleccionado.

4. Valoración de tendencias y criterios rectores

4.1. Identificación de tendencias clave

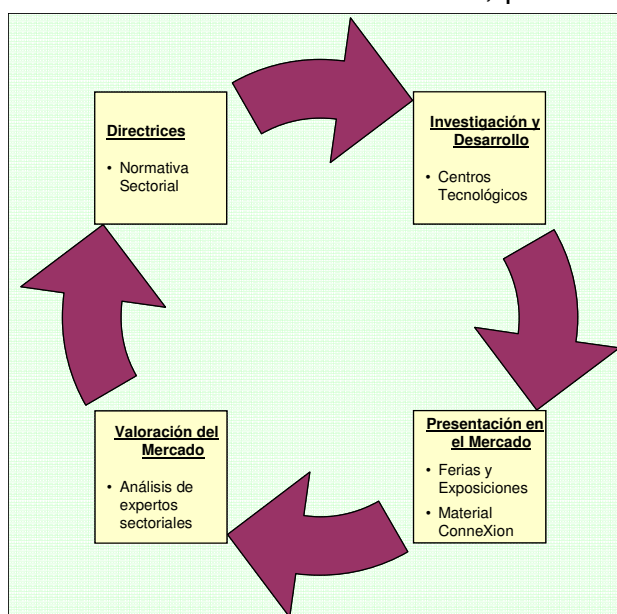
Dada la amplitud del sector de la construcción, se ha optado por analizar las tendencias del mercado desde **diversas perspectivas**, de modo que se puedan observar las directrices del sector desde diferentes ángulos y cubrir así aquellos aspectos relevantes que deban ser considerados por su especial significación en el sector.

Se han analizado las siguientes fuentes:

- Normativa de aplicación
- Centros Tecnológicos
- Ferias y exposiciones
- Material ConneXion: base de datos de materiales y productos innovadores
- Opinión de expertos sectoriales

La consulta de estas fuentes no es casual. Se pretende de este modo abarcar las grandes fases en las que se puede **aplicar el concepto de innovación** para la puesta en el mercado de nuevos materiales, productos para la construcción.

Así, se han considerado diversas fuentes, que van desde el análisis de los **condicionantes** a la definición de una idea o diseño, con especial atención a la **normativa vigente**, hasta el análisis de las **demandas y opiniones de especialistas del mercado**, que son, en definitiva, los que determinan el grado de éxito



y viabilidad de cualquier material, producto o aplicación y, en el motor para la puesta en marcha de **nuevos proyectos innovadores**, configurando así un proceso cíclico que se retroalimenta.

Entre estas fases se incluyen las de **estudios de Centros Tecnológicos**, que investigan y desarrollan las ideas propuestas y analizan su viabilidad desde una perspectiva científico-técnica, así como la posterior puesta en el mercado y oferta de los materiales y productos desarrollados, a través tanto de **ferias y exposiciones** como de la BBDD de **Material ConneXion**, biblioteca de referencia para la presentación de productos innovadores en el mercado.

La información analizada de todas estas fuentes se cimenta en un análisis exhaustivo de la **bibliografía sectorial** disponible, a partir de estudios de viabilidad o análisis de evolución sectorial entre otros

A continuación se detallan el análisis y los resultados de los trabajos desarrollados sobre estas dimensiones.

4. 1. 1. Análisis normativo

El **Código Técnico de Edificación (CTE)**, aprobado por el Real Decreto 314/2006 y modificado por RD 1371/2007 y modificaciones de BOE de 25 de enero de 2008, representa, junto a la **Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación (LOE)** de la cual emana, la normativa fundamental de referencia que, acorde con las directrices europeas sectoriales, deben cumplir las edificaciones en materia de **seguridad y habitabilidad**.

Las implicaciones derivadas del desarrollo de dicho Código suponen unas “*nuevas reglas del juego*”, unas **obligaciones mínimas** comunes alineadas con la LOE, tanto en los **objetivos** a conseguir como en las **prestaciones** necesarias y exigibles a las soluciones constructivas desarrolladas, de modo que se logren unas garantías fundamentales.

Estas obligaciones normativas de las obras de edificación, en cuanto suponen exigencias de ineludible cumplimiento tanto en la concepción, diseño arquitectónico, construcción, uso y mantenimiento del edificio, suponen marcar una dirección concreta al sector o, esto es, **tendencias y**

directrices claras sobre los requisitos que, por extensión, cualquier material o producto, debe satisfacer.

El Código Técnico se estructura en **dos partes** bien diferenciadas, que se pueden resumir en:

- La primera parte recoge las disposiciones generales y las **exigencias técnicas y administrativas básicas** que deben cumplir las obras de edificación.

Igualmente recoge esta parte las llamadas “Exigencias Básicas” que desarrollan los siguientes **Requisitos Básicos** mencionados en la Ley de Ordenación de la Edificación:

- Dos para seguridad
- Seis sobre seguridad en caso de incendio
- Ocho de seguridad de utilización
- Cinco de higiene salud y protección del medio ambiente
- Una de protección frente al ruido
- Cinco de ahorro de energía

Por último, se definen en esta parte los “**Documentos Reconocidos**”, que nacen con el objetivo de facilitar cumplimiento del Código Técnico, contribuyendo al fomento de la calidad de la edificación mediante la participación del propio sector en su elaboración, lo que se espera sirva para promover activamente la I+D+i en el sector.

- La segunda parte recopila los **Documentos Básicos** que, basados en el conocimiento consolidado de las distintas técnicas constructivas, explicitan la caracterización de las Exigencias Básicas, su cuantificación y métodos de valoración.

Para ello se establecen los niveles o valores límite de las prestaciones de los edificios o sus partes, así como una serie de métodos y soluciones que se considera cumplen las exigencias del

Código y por tanto su desarrollo acredita el cumplimiento de dichas exigencias.

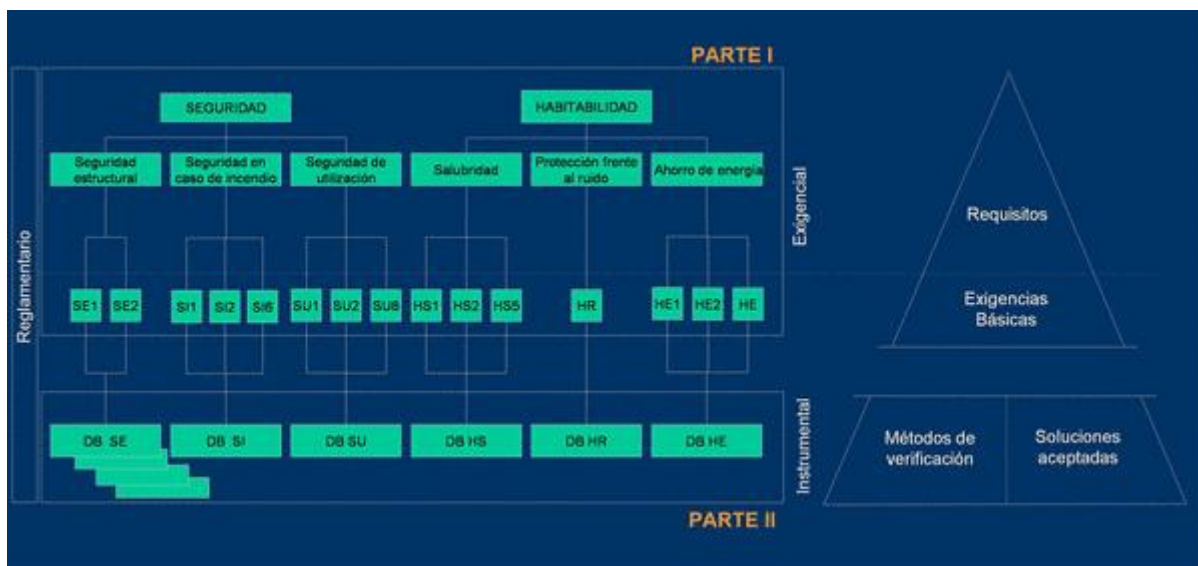


Gráfico: Estructura del Código Técnico de Edificación

La interpretación del Código Técnico supone que la justificación de cumplimiento con las exigencias básicas recogidas en el mismo se puede realizar a través de una doble vía:

- Adoptar **soluciones técnicas basadas en los Documentos Básicos** recogidos en el propio Código Técnico, cuya aplicación y justificación es suficiente para acreditar el cumplimiento de las exigencias básicas relacionadas con dichos Documentos Básicos.
- Incorporar **soluciones alternativas**, entendidas como aquéllas que se apartan total o parcialmente de los Documentos Básicos y que sean **susceptibles de garantizar** documentalmente **que el edificio cumple las exigencias básicas** del Código Técnico porque sus prestaciones son, al menos, equivalentes a las que se obtendrían por la aplicación de los Documentos Básicos.

Es en esta segunda opción donde el Código Técnico representa un notable **incentivo a la I+D+i**, en cuanto **impulsa** (al definir la dirección) y **fomenta** (al dejar abierta la posibilidad de añadir variaciones e innovaciones en los proyectos) la **investigación e incorporación de nuevas soluciones, materiales y productos más eficientes** que, garantizando el cumplimiento de las prestaciones

exigibles, puedan suponer un desarrollo del mercado sectorial y, por extensión, mejoras de productividad e incremento de la rentabilidad económica.

En definitiva, el Código Técnico resulta obligatorio exclusivamente en cuanto a **objetivos o prestaciones**, pero no en el camino seguido para conseguir éstos, lo que supone un importante campo abierto para la **innovación y flexibilidad**, y por extensión el uso de nuevas técnicas, prácticas constructivas y materiales alternativos.

Los distintos aspectos que desarrolla el Código Técnico de Edificación (seguridad estructural, seguridad en caso de incendio, seguridad de uso, salubridad del edificio, protección frente al ruido y ahorro energético) suponen, en definitiva, **modificar o adecuar** determinadas **concepciones de diseño y aplicaciones** arquitectónico, **metodologías de trabajo o uso de materiales** específicos.

Esto supone orientar las **tendencias** del sector hacia:

- Aumentar la **seguridad** del edificio, en cualquiera de sus dimensiones (estructura, tareas de construcción, uso, resistencia al fuego y agresiones climáticas, etc.).
- **Minimización de los impactos ambientales** generados, así como de los **consumos energéticos y de materias primas**, durante todo el ciclo de vida, esto es, en definitiva, mejoras en la **sostenibilidad** de la construcción.
- **Salubridad y habitabilidad** para los usuarios, garantizando una mejor aptitud de la construcción, que garantice las condiciones de higiene y saneamiento adecuadas y evite afecciones a la salud de las personas y, en definitiva, una mejora en la **calidad** de las prestaciones del edificio.

A modo de resumen, el Código Técnico de Edificación persigue la consecución de edificaciones más eficientes, en los que se potencien los aspectos relacionados con la **seguridad y sostenibilidad** de los mismos durante toda su vida útil, de modo que se obtengan mejores condiciones de salubridad y aprovechamiento de toda la construcción.

Estas tendencias, exigibles a las edificaciones, inciden de forma directa sobre las características y propiedades de los materiales y productos para el sector, en cuanto éstos constituyen la base física para la materialización de la edificación.

Las tendencias observadas en el Código Técnico se observan igualmente en los programas de ayudas de las Administraciones Públicas. Así, y a modo de ejemplo, tal como se recoge en las ayudas del Programa Nacional de Proyectos de Desarrollo Experimental, en el marco del Plan nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica 2008-2011², se pretende *“buscar la competitividad de los sectores productivos a través de la mejora de su capacidad tecnológica, al mismo tiempo que se resuelven cuestiones de interés socio-económico y medioambiental, y se promueve la cooperación entre los distintos elementos del sistema”*.

La convocatoria para el año 2008 de este Programa Nacional consta, a su vez, de tres subapartados, enfocados, respectivamente a:

- Mejorar la capacidad tecnológica del tejido empresarial.
- Potenciar la capacidad investigadora de los Centros Tecnológicos y al fomento de la cooperación entre ellos.
- Desarrollar soluciones tecnológicas que orienten los procesos productivos por soluciones sostenibles.

En lo que se refiere al sector de Construcción, Ordenación del Territorio y Patrimonio Cultural, el Programa establece, entre otras, las siguientes prioridades temáticas:

- Sostenibilidad en la construcción de infraestructuras, edificios y viviendas, tanto a través de la eficiencia energética como de la reducción del impacto ambiental de los edificios e infraestructuras
- Seguridad en la construcción de edificios e infraestructuras, a través de la disminución de la siniestralidad y de la construcción de edificios e infraestructuras seguros durante toda su vida útil.

² ORDEN PRE/1007/2008, de 11 de abril, en BOE nº 89, de 12 de abril de 2008

- Nuevas tecnologías de diseño y construcción de edificios e infraestructuras, a partir, entre otras medidas, de la “industrialización” del proceso constructivo (desarrollo de nuevos materiales y sistemas de ejecución que permitan el montaje y desmontaje rápido, sólido y preciso), así como de la introducción de mejoras en el diseño y aplicación de tecnologías que se adapten a las necesidades de los usuarios.

En definitiva, esto representa el apoyo decidido de las Administraciones Públicas por potenciar una línea de evolución concreta, para lo cual ofrece la posibilidad de ayudas económicas que profundicen en esta línea de apuesta por el desarrollo sostenible del sector.

4. 1. 2. Líneas de investigación de Centros Tecnológicos de Materiales

Los Centros Tecnológicos suponen un soporte clave en materia de **desarrollo de materiales y productos de carácter innovador**, en cuanto la investigación supone su actividad principal y por tanto tienen una **alta capacidad** para **identificar las tendencias** sectoriales e incluso para influir sobre su dirección.

Esto significa que las líneas de investigación que desarrollan los Centros Tecnológicos representan una relevante fuente de información a la hora de analizar las tendencias sectoriales en materiales, productos, diseños y procedimientos.

Se recoge en este apartado los resultados del análisis de las líneas de investigación seguidas en los últimos años por los Centros Tecnológicos seleccionados, con especial atención a las líneas de investigación seguidas, reflejadas en su producción bibliográfica publicada.

Para ello se ha realizado previamente una selección de **cuarenta y un Centros Tecnológicos** de todo el mundo (tal como se muestra en la tabla “*Resumen de los Centros Tecnológicos evaluados, por continente*”), y que se resumen en:

- Veintisiete Centros en Europa (de los cuales ocho son españoles)
- Siete Centros en Asia

- Cinco Centros en América
- Un Centro en Australia
- Un Centro en África

Se debe resaltar el doble análisis desarrollado sobre el **Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja**, perteneciente al **Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)**, centro de referencia a nivel internacional en investigación para el sector de la construcción.

Dada la relevancia de dicho Centro, se ha analizado la producción bibliográfica íntegra y se han mantenido reuniones con investigadores del mismo para profundizar en aquellas líneas de investigación que, junto a sus funciones como organismo asesor científico-técnico, divulgador de conocimiento y evaluador y certificador de productos innovadores, realiza, principalmente sobre los materiales relacionados con nuevos hormigones, morteros y cementos.

Las líneas de investigación del Instituto se centran en:

- Ahorros energéticos en la obtención del clinker por menor temperatura del horno.
- Uso de residuos y subproductos, tanto como combustibles alternativos como materias primas del propio cemento.
- Mejora de las propiedades físicas de los hormigones mediante el añadido de aditivos orgánicos (resistencia, durabilidad, etc.).
- Nuevos productos a partir del aprovechamiento de cenizas volantes procedentes de las centrales térmicas, mediante la mezcla con cementos Pórtland

En definitiva, el Instituto apuesta por una clara tendencia de **materiales sostenibles**, que garanticen niveles de **seguridad** adecuados y que, en la medida de lo posible, mejoren las propiedades de manejabilidad y versatilidad.

La selección de los Centros Tecnológicos se ha realizado a partir del criterio de considerar únicamente aquellos cuyo objeto sea principalmente la investigación para el sector de la construcción.

Se han incluido igualmente Centros que, si bien tienen líneas de investigación para otros sectores económicos, dedican gran parte de sus recursos, cuentan con departamentos específicos y generan una importante producción bibliográfica para el sector de la construcción.

Los Centros se han seleccionado por ser representativos de países en los que el sector de la construcción tiene un importante peso específico, o bien plantean características diferenciadoras que hacen interesante su estudio.

Dada la influencia y cercanía de los mercados sectoriales, se ha seleccionado un **mayor número de Centros Tecnológicos Europeos** en base a un criterio múltiple:

- La **cercanía física de los mercados europeos** supone una mayor competencia económica entre ellos, por lo que se considera que su influencia sobre el sector de la construcción en España es mayor.
- Los **retos** que los mercados europeos de la construcción deben afrontar (climatología, obligaciones normativas, etc.), presenta mayores similitudes con el mercado español.
- Esto supone, en definitiva, que las **tendencias** del resto de mercados europeos son más **similares** a las de España que las de otros continentes, tanto por las características de las soluciones constructivas, como por el diseño arquitectónico o los materiales utilizados.
- Finalmente, la similitud de los mercados representa un mayor potencial para el desarrollo a nivel industrial de los resultados de las investigaciones.

En la siguiente tabla se recogen, de forma resumida, los Centros Tecnológicos analizados, y en el **ANEXO I** se muestra, de forma más detallada, las líneas investigación de cada Centro, así como los proyectos más relevantes relacionados con el desarrollo de nuevos materiales o mejora de los ya existentes.

ASIA		
Taiwan Construction Research Institute (Taiwan)	Centre for Construction Materials and Technology (Singapur, China)	China Building Materials Academy (Beijing, China)
NCB_National Council for Cement and Building Materials (India)	Central Building Research Institute (India)	New Energy and Industrial Technology Development Organization (Japón)
	Nacional Building Research Institute (Israel)	
AMERICA		
Building and Fire Research Lab (Estados Unidos)	The Construction Research Center (Estados Unidos)	Centre of Advanced Construction Materials, University of Utah (Estados Unidos)
Centre for Interactive Research on Sustainability (Canada)	Institute for Research in Construction NRC (Canadá)	
AFRICA		
Housing and Building Research Center (Egipto)		
OCEANÍA		
Engineering Materials Institute (Australia)		

Tabla. Resumen de los Centros Tecnológicos evaluados, por continente.

EUROPA		
Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja, CSIC (Madrid_España)	Centro de Aplicaciones de Nanomateriales en Construcción, CSIC (Barcelona_España)	IMAT_Centro Tecnológico de la Construcción (Barcelona_España)
AIDICO_Instituto Tecnológico de la Construcción (Valencia_España)	ITMA_Instituto Tecnológico de Materiales (Asturias_España)	Centro Tecnológico Gaiker (Vizcaya_España)
ITEC_Instituto de Tecnología de la Construcción de Cataluña (Barcelona_España)	CEDINOX_Centro para la Investigación y Desarrollo del Acero Inoxidable (Madrid_España)	EUROINOX_The European Stainless Steel Development Association (Luxemburgo)
The Fraunhofer Materials and Components Group (Alemania)	IBAC_Institute of Building Materials Research (Alemania)	Flanders materials centre (Bélgica)
Teknologisk Institut (Dinamarca)	Building Performance Centre (Escocia)	Slovenian National Building and Civil Engineering Institute (Eslovenia)
VTT Technical Research Centre of Finland (Finlandia)	Laboratoire Matériaux des Constructions de Toulouse (Francia)	The Sustainable Materials and Processes Group (Irlanda del Norte)
Istituto per le Tecnologie Della Costruzione (Italia)	SINTEF (Noruega)	Swedish Institute of Steel Construction (Suecia)
BRE Group (Reino Unido)	The Concrete Centre (Reino Unido)	The University of Nottingham Institute for Materials Technology (Reino Unido)
EMPA_Materials Science and Technology (Suiza)	IBWK_Institute for Building Materials (Suiza)	Laboratory of Construction Materials LMC (Suiza)

Tabla (cont.). Resumen de los Centros Tecnológicos evaluados, por continente.

Se han constatado un número reducido de líneas de investigación, independientemente de la ubicación física del Centro. En general, los Centros Tecnológicos investigan preferentemente sobre variantes de **materiales ya existentes** (tanto en el ámbito local como internacional), para lograr una **optimización de sus propiedades físicas**, mientras que las líneas de investigación sobre nuevos materiales son más limitadas.

En lo que se refiere a los materiales “tradicionales”, las principales líneas de investigación identificadas se han centrado en:

- Los **aceros y hormigones** destinados a funciones **estructurales** de las construcciones suponen una de las líneas de trabajo más estudiada por los Centros.

En el caso del hormigón, las investigaciones se centran en el desarrollo de nuevos hormigones de altas prestaciones (autocompactante, reforzado, celular, conductor, ecológico, etc.); mientras que en caso del acero se pretende una mejora de sus propiedades frente a la corrosión y frente al fuego.

Cabe destacar el auge de los estudios que tienen por objetivo el desarrollo y la aplicación de **soluciones prefabricadas** en las construcciones. Esta producción bibliográfica ha sido impulsada principalmente por las demandas del mercado de soluciones más prácticas, adaptables a las necesidades concretas, fáciles de aplicar y que generen pocos residuos.

A modo de ejemplo, se puede señalar aquellas investigaciones centradas en los campos de los prefabricados de hormigón para estructuras, la tabiquería de yeso o las viviendas modulares.

- La investigación sobre la aplicación de **polímeros** al sector de la construcción está igualmente generalizada, basándose principalmente en el desarrollo de materiales compuestos (compuestos madera-plástico o cemento-polímero, etc.), y de recubrimientos (anti-corrosión para el acero, tratamientos para la madera, etc.).

De este modo se pretende aunar y compatibilizar las propiedades de los distintos materiales para la obtención de nuevos productos que

ofrezcan mayor resistencia, durabilidad o ligereza, entre otras propiedades físicas.

- En cuanto a otros materiales tales como **madera, cerámicas o vidrio**, se constatan líneas de investigación específicas, enfocadas en su mayoría a la mejora de sus propiedades en materia de seguridad (especialmente frente al fuego) y sostenibilidad (menor consumo de recursos y ahorros energéticos).
 - En cuanto a la madera, destacan las investigaciones para la mejora de su tratamiento y conservación, así como la mejora de su resistencia al fuego. Los WPC (composites madera-plástico) son un ejemplo de estas líneas.
 - Las investigaciones desarrolladas respecto a las cerámicas se centran en el aumento de variedades y formas (cerámicas curvas, cerámicas para fachadas, etc.). y en la mejora de sus propiedades, especialmente en materia de seguridad (por ejemplo, baldosas antideslizantes, etc.).
 - Finalmente, en relación a los vidrios se está trabajando principalmente en la mejora de sus propiedades de aislamiento térmico (por ejemplo, vidrios de control solar)
- Una línea de investigación en la que se ha constatado el estudio intensivo en **nuevos materiales** es en la de los **aislantes**, tanto acústicos como térmicos, principalmente para lograr ahorros energéticos y mayor confort de las personas.

A modo de ejemplo, cabe citar la introducción de aislantes naturales (bambú, corcho, etc), que si bien se utilizan desde la antigüedad, no se había hecho de forma industrializada, o las nuevas estructuras sándwich compuestas (metal-aislante), etc. No obstante, se debe mencionar que también en este campo se trabaja preferentemente sobre la mejora de las propiedades de materiales ya existentes.

Desde el punto de vista de las **tendencias globales** en la investigación de los Centros Tecnológicos, las principales conclusiones son:

- **Sostenibilidad:** la investigación en materiales de construcción que supongan una menor huella ambiental es una de las tendencias que mayor implantación tienen en la actualidad. Se ha constatado la existencia de proyectos de investigación desde varias perspectivas:
 - Materiales que permitan un menor consumo de materias primas, que aprovechen materias primas recicladas y que permita el futuro reciclaje de los mismos.
 - Materiales que faciliten el ahorro energético, tanto en su fabricación como en el uso y fin de vida de los mismos.
 - Mejoras en las propiedades físicas de los materiales, que permita una mayor resistencia y durabilidad de los mismos y por tanto, un menor consumo de materias primas para su sustitución.

Como ejemplo de estas líneas de investigación cabe mencionar los trabajos sobre la fabricación de cementos a partir de cenizas volantes y escorias de horno alto, el uso de residuos de neumáticos fuera de uso (NFUs) y residuos orgánicos como combustible de hornos en sustitución de petróleo o carbón y la mejora de los procesos productivos para conseguir la fundición de materiales a menores temperaturas del horno, entre otros.

- **Seguridad:** directamente relacionada con la línea anterior, se están desarrollando trabajos que mejoren las propiedades para evitar accidentes o mitiguen las consecuencias de éstos.

En este sentido, existen múltiples estudios para conseguir materiales con mayor resistencia al fuego o ante las humedades.

- **Aplicación de la nanotecnología:** existen múltiples líneas de investigación que tienen en común la investigación en materiales que aprovechen los avances en nanotecnología y las propiedades microscópicas de los materiales, esto es, el desarrollo de los conocidos como materiales “adaptativos” o “inteligentes” y su aplicación al sector de la construcción.

La investigación de nuevos materiales en este campo, así como la aplicación a los ya existentes, están, en general, aun en fase incipiente. Estas investigaciones se desarrollan generalmente asociadas a las dos tendencias anteriormente citadas, esto es, como vehículo para conseguir materiales más sostenibles y seguros.

A modo de ejemplo, se podrían destacar los materiales “autolimpiantes”, que son materiales con propiedades fotocatalíticas a base de la inclusión de TiO_2 en su estructura.

4. 1. 3. Ferias y Exposiciones

Las ferias sectoriales representan una importante fuente de documentación en cuanto representa un punto de encuentro de un amplio abanico de agentes sectoriales, tanto desde el punto de vista de la oferta como de la demanda.

Es por ello que este tipo de eventos suponen un interesante escaparate para la presentación de nuevos materiales y productos de carácter innovador, aprovechando así el poder de convocatoria y capacidad de difusión de estos actos.

Este motivo es suficiente razón para asistir a ferias relevantes del sector, en las que se puedan observar tanto las tendencias sectoriales en materiales y productos como interrelacionar los con los distintos agentes, así como valorar las propiedades de aquellos materiales y productos presentados que resulten de interés para el objetivo del estudio, especialmente aquellos que suponen lanzamientos al mercado o que impliquen soluciones innovadoras.

Adicionalmente, las ferias y exposiciones permiten observar el **grado de aceptación** de los materiales y productos innovadores, verificando en qué medida los nuevos productos cubren las expectativas de la demanda y se adaptan a las necesidades de ésta.

Por ello, a lo largo del presente proyecto se ha asistido a diversas ferias y exposiciones de carácter nacional e internacional de prestigio relacionadas con el mundo de la construcción, a fin de recabar las últimas novedades presentadas en las mismas y, en definitiva, comprobar las tendencias sectoriales en materiales y productos para el sector.

Igualmente, hemos incluido en este apartado la visita a la **exposición Mater in Progress**, en Barcelona. Este acto constituye un innovador proyecto para el impulso de materiales innovadores de aplicación a diversos sectores económicos, entre los que se encuadra el de la construcción.

Esta exposición supone una interesante iniciativa de colaboración entre el sector público (el evento es promovido por el Centro de Fomento de las Artes y del Diseño y se desarrolla bajo el auspicio del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio) y el sector privado (entre los patrocinadores y colaboradores se encuentran Seat y Eads) para el desarrollo de nuevos materiales y productos.

Los principales eventos, en función de su capacidad de convocatoria, impacto económico sobre el sector, número de expositores y transacciones realizadas a los que se ha asistido son:

- BAU, en la ciudad alemana de Munich
- Construmat, en Barcelona
- Batimat, en París

Se ha asistido igualmente a ferias sectoriales que, si bien de menor tamaño que las anteriores, presentan interés bien por su implantación regional, como es el caso de Construlan en Bilbao o Construtec en Madrid.

Finalmente, se ha asistido a ferias sectoriales de distintos subsectores de la construcción, tales como Veteco (Madrid, feria de carpintería), Genera (Madrid, feria sobre energías renovables), Bauma (Munich, feria de maquinaria para el sector de construcción) o Climatización 2007 (Madrid, feria sobre instalaciones de la vivienda y energías renovables)

A continuación, se resumen de forma breve los aspectos más importantes observados en alguna de dos de las últimas ferias y exposiciones³ visitadas.

³ Se recoge en el **ANEXO II** una muestra de aquellos productos que se han considerado más relevantes acorde con el objeto del presente estudio de las últimas ferias visitadas.

BAU (Munich, del 15 al 20 de Enero de 2007)



El Salón Internacional de Arquitectura, Materiales y Sistemas (BAU), que se realiza con carácter bianual en la ciudad alemana de Munich, es una de las principales ferias del sector de la construcción industrial y de inmuebles, edificación y ampliación de interiores.

BAU 2007, tuvo lugar en el recinto de la Nueva Feria de Munich con la participación de **2.046 expositores** procedentes de 40 países (24 de España); y la asistencia de más de **209.000 visitantes** (de los cuales unos 1.000 procedían de España).

Esta posición de privilegio le supone ser uno de los referentes sectoriales a nivel mundial, tanto por la cantidad y calidad de los materiales y productos expuestos (que abarcan todos los segmentos y áreas sectoriales), como por la cualificación de sus visitantes (proyectistas, arquitectos, promotores, etc.), procedentes de todo el mundo.

La feria es un certamen dirigido principalmente a **arquitectos y promotores** que operan a nivel internacional, así como a los **contratistas y comerciantes** de materiales de construcción y, en definitiva, a todos aquellos profesionales con capacidad de decisión a la hora de seleccionar materiales y productos.

Los aspectos relacionados con la **eficiencia energética** (con especial atención al aprovechamiento de la energía solar y el “diseño climático” de los edificios) y **rehabilitación de edificios** han sido los temas principales y los que mayor número de stands han concentrado.

En este sentido, la exposición se ha realizado tanto por grandes grupos de materiales (vidrio, maderas,...) como por categorías de productos y soluciones (fachadas, superficies,...). De igual modo se han expuesto las novedades en materia de diseño y funcionalidad de los edificios, con especial atención a su automatización y aplicación de las nuevas tecnologías.

En la actualidad ya se ha definido el programa de la próxima edición del Salón BAU 2009 “*The future of building*”, cuyas líneas maestras suponen profundizar en las tendencias sectoriales. Los temas sobre los que se centrará la feria serán:

- Eficiencia energética de los edificios: el aumento de los costes energéticos, la disminución de las reservas de materias primas naturales y el crecimiento de la demanda mundial supone un serio incentivo para impulsar la eficiencia energética en las construcciones.

En la Feria se presentarán las últimas novedades y tendencias en materia de ahorros energéticos y de materias primas.

- Rehabilitación, mantenimiento y modernización de edificios: sobre el 50% de las inversiones en vivienda realizadas en Europa se destinan a rehabilitación y mantenimiento de edificios, por lo que esta área supone una importante oportunidad de negocio.

La Feria dedicará un salón específicamente para este campo, en el que se mostrarán las nuevas soluciones y propuestas.

- Accesibilidad en los edificios: la evolución demográfica de Europa tiende hacia un envejecimiento de la población. Esto supone que el sector deberá tener en consideración esta tendencia a la hora de diseñar y construir los edificios, y por extensión a la hora de fabricar nuevos materiales y productos con propiedades específicas.

De este modo no sólo se facilita el acceso y uso de las construcciones a las personas con capacidades físicas mermadas, sino que plantea un importante horizonte de desarrollo de la investigación en este campo.

- Seguridad: la seguridad del edificio, especialmente en materia de prevención y minimización de impactos ocurridos, durante la construcción como el uso, es una tendencia sectorial clara, tanto por la obligación normativa como por la propia demanda del mercado.

Esta tendencia se puede observar en el notable aumento experimentado en los últimos años del presupuesto de las construcciones en materia de seguridad.

CONSTRUMAT (Barcelona, del 14 al 19 de Mayo de 2007)



CONSTRUMAT es el salón líder del sector de la construcción en España y uno de los tres más importantes de Europa, junto a BAU en Munich y BATIMAT en París.

En el año 2007 participaron más de **2.508 expositores**, que presentaron unos 50.000 productos. El número de asistentes se cifró en más de **285.000 visitantes**. Se estima que se produjeron más de un millón de contactos de negocio y que supuso unos 330 millones de euros en economía inducida.

La Feria presenta desde sus inicios una clara apuesta por la **construcción ambientalmente sostenible** en todos los aspectos referentes al ahorro energético y de materias primas, especialmente mediante la reutilización y reciclado de materiales, ya que considera que es un mercado en expansión y una tendencia clara.

Entre las distintas propuestas de vivienda sostenible presentadas en la Feria se han presentado viviendas realizadas con **materiales reciclados** o reutilizados, que permiten el **autoabastecimiento energético** y suponen una **generación mínima de residuos y emisiones**.

Entre los distintos materiales y productos, se ha destacado, en función de su importante potencial de desarrollo, los siguientes:

- Aislantes fabricados con materias primas procedentes del reciclado
- Prefabricados
- Ahorro energético: paneles solares

La consecución de viviendas ecológicamente sostenibles se plantea a través de la clara apuesta por la **innovación** y la **vivienda flexible** (adaptable a las necesidades de sus habitantes), como tendencias complementarias que garanticen el desarrollo futuro.

Mater in Progress (Barcelona, del 8 de Febrero al 24 de Abril de 2008)

Mater **IN PROGRESS**

“*Mater in progress. Nuevos materiales, nueva industria*” es una exposición de Fomento de las Artes y del Diseño (FAD) para el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio con la colaboración de importantes empresas del sector privado, que muestra la importancia que tienen los materiales en el **desarrollo tecnológico** y sobre la **innovación** en nuestro país, desde la óptica de su aplicaciones a proyectos concretos.

En total son 218 las entidades que han participado en la exposición, incluyendo empresas privadas, centros tecnológicos y universidades.

El proyecto aglutina **335 proyectos innovadores** para varios sectores económicos (biotecnología, farmacia y agroalimentación, energía, construcción, transporte y textil) de los que un comité de expertos ha seleccionado 106 para su exposición, según un criterio de representatividad, de innovación y de aplicación de las nuevas tecnologías a los materiales que desarrollan las empresas españolas.

El desarrollo del proyecto culminará con la puesta en marcha de una **biblioteca de materiales** de acceso público que recoja, en actualización permanente, aquellos productos con características innovadoras que resulten interesantes por sus características potencialmente viables desde una perspectiva económica, y que actúe como centro permanente de información y foro de debate en colaboración permanente con Centros de Investigación donde los materiales se concebirán como motor del progreso al servicio de todos.

Los distintos proyectos expuestos representan diferentes **familias de materiales**: adaptativos, biomateriales, cerámicos, compuestos, ecológicos, metales, polímeros, semiconductores y tejidos.

En lo que se refiere a los materiales de construcción, los proyectos expuestos siguen las siguientes tendencias:

- Uso de materiales reciclados, ahorro de energía y aprovechamiento de energías renovables.
- Mejoras en las propiedades físicas de los productos que faciliten la puesta en obra y su posterior mantenimiento mediante el ahorro en tiempo y costes
- Mejoras en las características de seguridad de los productos, como por ejemplo son los cerámicos antideslizantes o pinturas ignífugas.

4. 1. 4. Material ConneXion

Material ConneXion, creada en la década de los 90, es la mayor base de datos del mundo de **nuevos materiales y productos innovadores** para varios sectores económicos, entre los que se cuenta el de construcción.

El objeto de la BBDD es cubrir las necesidades de información en el complejo mundo de los materiales innovadores y **facilitar la comunicación** entre los distintos agentes económicos, de modo que permita la difusión del conocimiento.

Este fue precisamente el fundamento seguido para la creación de la base de datos, ya que se constataba el continuo desarrollo de nuevos e innovadores materiales, donde el abanico de posibilidades aumentaba sustancialmente a un ritmo cada vez mayor, pero no así la mejora en la transmisión de la información entre los distintos agentes.

El archivo bibliográfico de Material ConneXion se centra en aquellos materiales y productos que presenten características innovadoras, por lo que incluye desde aquellos productos fabricados por pequeñas empresas con componentes innovadores hasta las novedades de las principales multinacionales mundiales.

Los materiales presentados por Material ConneXion son previamente **evaluados y aprobados por un jurado experto** formado por un grupo de especialistas en materiales, profesionales con relación directa tanto con el usuario final como con el fabricante de materiales, y técnicos relacionados con las nuevas tecnologías.

Los canales de información que ofrece Material ConneXion son:

- Biblioteca: Material ConneXion cuenta con varias bibliotecas repartidas a lo largo de los tres continentes que albergan una selecta colección de más de 3.500 muestras de materiales y productos procedentes de todo el mundo.

Dichas muestras vienen acompañadas de una ficha técnica con la información más relevante a cerca de las características físicas, materias primas que los componen, detalles del fabricante, aplicaciones del material, etc.

- Base de datos virtual: a través de Internet se puede acceder a información detallada de los nuevos materiales, clasificados por aplicación, categoría, características, país de procedencia, etc.

La librería de materiales permite realizar búsquedas de materiales y productos a partir de la definición de criterios predefinidos, así como el filtrado según los requerimientos exigibles al material o producto.

El resultado de la búsqueda es una ficha del material seleccionado con información relevante sobre las características del mismo, aplicaciones, fabricante, fotos, etc.

- Revista "Mater": de periodicidad mensual, que incluye noticias, artículos, entrevistas y novedades destacables del sector, además de una presentación de materiales innovadores con una breve descripción.
- Exposiciones trimestrales: cada tres meses se organiza una exposición en la galería de Nueva York, convirtiéndose en un centro de reunión de los agentes sectoriales, donde se pueden observar las novedades más significativas en materia de materiales y productos innovadores.

Junto a estos canales, se han establecido contactos directos con los responsables de dicha Base de Datos. **Para ello, se ha realizado una visita a la sede central en Nueva York, en el mes de junio de 2007,** donde se ha analizado en profundidad el funcionamiento de su fondo documental y se han mantenido sesiones de trabajo para hacer más eficiente la búsqueda de información en la Base de datos virtual.

Junto a estas tareas, se han visitado las sedes que Material ConneXion tiene en Milán y Colonia, donde se ha estudiado, junto con los responsables de las respectivas sedes, la biblioteca de materiales y su funcionamiento interno.

Por tanto, la revisión del fondo documental de materiales y productos para el sector de construcción de Material ConneXion ofrece una buena visión acerca de las tendencias de dicho sector, ya que permite identificar las propiedades físicas de los materiales y las características que se están siguiendo a la hora de fabricar nuevos productos.

Así, las tendencias observadas de mayor implantación en las propiedades de los productos son:

- **Sostenibilidad**: la componente ambiental de los materiales y productos tiene especial relevancia a la hora de diseñar y fabricar nuevas propuestas.

Desde esta perspectiva, se persigue lograr ahorros energéticos y de materias primas, así como el empleo de materiales reciclados y fabricación de productos que faciliten el posterior reciclado de sus componentes.

En este sentido, se presta especial atención al ciclo integral de vida del producto, esto es “*de la cuna a tumba*”, de modo que se asegure el respeto ambiental en toda su vida útil.

- **Seguridad**: se persigue que el producto ofrezca garantías para los usuarios del mismo (desde la puesta en obra, a su fin de vida, pasando por su uso) y evite tanto la probabilidad de ocurrencia como el impacto de posibles accidentes, especialmente frente a los agentes físicos tales como el fuego, agentes químicos, agua y humedad, agresiones climáticas, etc.
- **Aplicabilidad**: aspectos tales como la resistencia, la manejabilidad, ligereza, durante la puesta en obra, así como la minimización del coste y necesidades de mantenimiento son tendencias cada vez más demandadas por el mercado.

- **Innovación:** la componente innovadora es una característica común a los materiales y productos recogidos en la BBDD de Material ConneXion como consecuencia de las demandas sectoriales, esto es, presenta **carácter horizontal** a todos los productos disponibles.

Esto se traduce en lograr la adaptación a las tendencias anteriormente identificadas a través de la **innovación como vehículo generador de soluciones** creativas que satisfagan adecuadamente las demandas sectoriales.

En definitiva, la innovación se puede considerar como una clara tendencia sectorial, aunque no desde la misma perspectiva que el resto de tendencias observadas, sino como medio a través del cual se facilita la consecución de materiales y productos alineados con los requisitos de estas tendencias.

4. 1. 5. Análisis de expertos sectoriales

La consulta directa a especialistas del sector supone conocer de forma inmediata y próxima las necesidades de distintos eslabones de la cadena de valor, en cuanto representa una vía para conocer tanto la **valoración** de los materiales y productos existentes en el mercado como las **tendencias** del mismo, así como las preferencias por **materiales, productos y aplicaciones** que actualmente no existen en el mercado o están poco desarrollados, presentando, por tanto, un potencial interesante.

En definitiva, permitirá tener una **fotografía precisa** de las **tendencias sectoriales** (y la posterior valoración de las mismas), de los productos cuya disponibilidad en el mercado no cubre sus expectativas, y de aquellos materiales, productos y aplicaciones que entienden tienen campo de desarrollo futuro.

Se han realizado **más de 500 encuestas** entre los especialistas del sector, principalmente arquitectos, constructores, promotores y aparejadores, de modo que se pudiese obtener las diversas opiniones y preocupaciones de cada colectivo.

Se ha realizado cuestionarios con el fin de identificar las **tendencias** en la demanda de materiales y productos, conocer las características de **materiales y productos disponibles** en la actualidad en el mercado y,

sobre todo, la identificación de aquellos **productos y aplicaciones** que pudieran ser **mejorables** (tanto en lo que se refiere a sus características como a su puesta en el mercado) y potencialmente desarrollables por las empresas asturianas.

Estos cuestionarios tenían igualmente como fin conocer la percepción de los profesionales sobre materiales concretos, de modo que se obtuviera una valoración de cuales son los más demandados.

Una vez identificadas las **tendencias** del sector, se distribuyó un **cuestionario de valoración** entre un amplio espectro de profesionales (promotores, arquitectos, aparejadores y constructores) para **ponderar numéricamente** el peso específico de cada tendencia.

Así, las **tendencias** mayoritariamente identificadas en el primer cuestionario se centraban en:

- **Seguridad:** se plantea especial atención a las propiedades aislantes de los materiales, tanto térmica como acústica, a la vez que se incide en que las aplicaciones propuestas deben facilitar la ventilación de los espacios.

Se presta mucha relevancia a las propiedades hidrófugas e ignífugas de los materiales y a la protección contra incendios de las soluciones incorporadas a la construcción.

Los materiales y productos deben ofrecer igualmente seguridad (antideslizante, antialérgico, resistencia estructural, etc.) tanto en la colocación como en el posterior uso y deconstrucción.

Finalmente se incide en la necesidad de una mayor formación de los operarios, tanto por su propia seguridad como por el adecuado aprovechamiento de las propiedades de los materiales y productos, de modo que se eviten en origen potenciales accidentes derivados, por ejemplo, de una mala colocación.

- **Sostenibilidad:** los encuestados consideran que existe una concienciación clara hacia la necesidad de emplear materiales y productos respetuosos con el medioambiente, tanto a través de las propias características de los mismos como a través de las

aplicaciones en que son utilizados, esto es, las características de diseño y aprovechamiento de las propiedades físicas de las aplicaciones y espacios propuestos.

Los agentes sectoriales consideran que se está dando un notable impulso a todos los productos relacionados con el ahorro energético y con el aprovechamiento de energías renovables, por lo que todos los materiales y productos que optimicen estas características se espera que tengan una importante demanda.

Igualmente se considera que aquellos productos compuestos por materiales reciclados, y que a su vez faciliten la posterior valorización de los mismos (a su entender, preferentemente mediante recuperación y/o reciclado).

En el mismo nivel de relevancia sitúan la capacidad de minimizar el consumo de materias primas y de generar pocos residuos, por lo que entienden que se tiende hacia aquellas soluciones que consuman menos productos y que presenten un mayor porcentaje de aprovechamiento de los materiales.

- **Practicidad**: las tendencias actuales en construcción tienden a utilizar aquellos materiales y productos que supongan un menor coste de mano de obra en la fase de montaje y mejor aplicabilidad, mayor duración y menores necesidades de mantenimiento en la posterior fase de uso, por lo que se entiende que los productos con mayor demanda serán aquellos que en mayor medida puedan ofrecer estas características.

La adaptabilidad de los materiales y productos a las necesidades concretas de la construcción es otra de las características que más valoran los especialistas del sector.

- **Acabados / diseño**: los especialistas consideran que cada vez se presta mayor atención a los aspectos relacionados con los valores estéticos de aquellos elementos exteriores que están a la vista, tanto desde el punto de vista del diseño de la construcción como de las propiedades de los productos utilizados.

Esta consideración afecta a apariencia de los propios materiales y productos, en cuanto la mejora en de sus acabados se incorpora como variable de decisión a la hora de elegirlos. Así, se entiende que se está potenciando la línea de investigación de acabados en materiales y productos (por ejemplo, materiales plásticos con apariencia de maderas), de modo que se consigue una mayor variedad de gama y una mejor adaptabilidad a las necesidades concretas.

En el apartado 5.1. se recoge la **valoración de los expertos sectoriales y sus demandas** de materiales, productos y aplicaciones que consideran tienen futuro.

En general, se advierte una apuesta por la investigación de materiales compuestos, de modo que se aprovechen las ventajas comparativas de cada material incluido en la mezcla, así como la mejora de las propiedades y la aplicación en nuevas soluciones de los materiales considerados individualmente.

Bajo estas tendencias identificadas subyace otra de corte horizontal, que consiste en la **industrialización del proceso de elaboración de materiales**, esto es, cada vez se escuchan más voces que apuestan por hacer más eficiente los procesos de transformación y fabricación de los materiales para su posterior aplicación y montaje en la obra.

Esta tendencia apuesta por diseñar y elaborar los productos en taller, para su posterior transporte y colocación en obra, de modo que en la construcción únicamente se realiza el montaje o aplicación del producto, evitando así trabajos in situ innecesarios derivados de la fabricación del producto en la propia obra.

A modo comparativo, aparentemente este concepto guarda similitudes con el de los prefabricados, en cuanto se fabrica “en taller” el producto íntegro y, una vez obtenido, se transporta a la obra para su ensamblaje o aplicación.

No obstante, el concepto de industrialización profundiza mucho más este concepto de los prefabricados, en cuanto va mucho más allá y no se centra únicamente en la obtención de productos, sino que incluye también el análisis de las variables de sostenibilidad del edificio durante su uso y fin de vida, y no sólo durante la construcción.

Es por ello que esta concepción constructiva se considera como un **concepto constructivo integral**, que no sólo afecta a edificaciones sino también a planeamientos urbanísticos complejos (barrios, manzanas, etc.). Por tanto, el concepto de industrialización de la fabricación de materiales se acerca más a la cadena de montaje del sector del automóvil, que a la de prefabricados para la construcción.

El concepto de industrialización supone el diseño previo al máximo detalle de la construcción, analizando cada una de las componentes básicas requeridas y su posterior integración en unidades complejas para llegar a la edificación íntegra, siempre desde una perspectiva que tenga en consideración no sólo la edificación de la obra sino también su vida útil y deconstrucción.

Al estandarizar el proceso íntegro de fabricación del producto en el taller se genera una mayor eficiencia en la fabricación del producto, derivada del ajuste eficiente de tareas, redistribución de funciones entre operarios, aplicación todo el utillaje requerido de forma adecuada y ahorrar tiempos de fabricación, cosas todas ellas que no siempre se pueden conseguir adecuadamente en las obras.

En definitiva, se generan productos con más calidad, en menor tiempo y con menor consumo de recursos, logrando, ganancias de eficiencias en el proceso de fabricación de productos.

Estas ganancias de eficiencia logradas se complementan con las obtenidas en la aplicación del producto en obra. Al tener éste finalizado, y restar únicamente su montaje, se requiere, por lo general, de mano de obra menos especializada y de menor tiempo de aplicación, con lo que se generan menos molestias, menos residuos y menores consumos energéticos.

Un ejemplo de este concepto constructivo (aunque en menor escala, en cuanto se refiere a viviendas individuales y no a conceptos urbanísticos) lo supone Toyota, que con su línea de negocio "*Toyota Housing*" edifica casas prefabricadas desde el año 1976, contando en la actualidad con una producción de unas 5.000 casas.

El producto ofertado son básicamente módulos de estructura de acero fabricados en serie mediante el uso de tecnologías de robots, y que son

personalizables para adaptarse a los requerimientos del consumidor (incluyendo paneles solares, puertas sin llave, etc.).

El proceso de producción supone que un 85% del trabajo se desarrolle dentro de la planta productiva de Toyota, para el posterior transporte y ensamblaje de las piezas en su emplazamiento final. Esta última fase se realiza en menos de un día.

Como se mencionó con anterioridad, el concepto de industrialización del proceso constructivo va más allá de la línea desarrollada por Toyota, en cuanto implica un concepto global del proceso constructivo, desde los elementos mínimos (materiales y productos) al desarrollo urbanístico, desde la fase de diseño a la construcción, uso y posterior deconstrucción del edificio.

Un ejemplo de esta tendencia constructiva se está desarrollando bajo el nombre de Proyecto CETICA, que en la actualidad se está desarrollando en su fase de investigación de materiales y módulos constructivos, y en el que se integran varias empresas y Centros Tecnológicos de toda España.

El Proyecto CETICA propone la construcción de edificaciones en base acero que resulten ambientalmente más sostenibles que los actuales, más seguras para los operarios, y que generen mayores eficiencias productivas.

En el **ANEXO V** se desarrollan en detalle las principales características de dicho proyecto, analizando los conceptos de base y las bondades que se prevé representará la aplicación generalizada de esta metodología constructiva.

4. 1. 6. Definición de tendencias sectoriales

El análisis de las distintas fuentes de información consultadas aporta **resultados significativos** de cara a la identificación de tendencias sectoriales, máxime si se tiene en consideración que todas ellas coinciden a la hora de definir las **líneas maestras** que orientan la evolución presente y futura del sector.

De este modo, las implicaciones de la obligaciones normativas recogida en el Código Técnico de Edificación que, en línea con la normativa europea sectorial, suponen un elemento normalizador y un **punto de partida** para

todas las actuaciones a desarrollar, en cuanto supone orientar la percepción de los profesionales del sector, y orientar en una dirección unívoca su campo de actuación.

Este hecho se ha podido constatar en las entrevistas personales mantenidas y cuestionarios de tendencias remitidos a arquitectos y aparejadores de toda España, donde la respuesta más concluyente, desde una perspectiva global, remitían mayoritariamente a las disposiciones del Código Técnico de Edificación como definitorias de las tendencias sectoriales.

Los resultados del análisis de las líneas de investigación de los Centros Tecnológicos analizados a nivel mundial confirman que las **tendencias identificadas** en la normativa sectorial no sólo resultan aplicables a España, sino que presentan **carácter mundial**, en cuanto profundizan en las directrices observadas, al menos en lo que se refiere a los aspectos globales (a nivel local sí que se identifican diferencias de aplicación de dichas tendencias).

De igual modo, la presentación de productos en ferias y exposiciones confirma las líneas observadas en otras fuentes, si bien en cada una de éstas se concreta en mayor medida que en otras en alguna de las tendencias identificadas.

La evaluación de la BBDD de Material ConneXion corrobora los resultados del resto de análisis, mostrando una línea clara en los productos expuestos.

Finalmente, la evaluación de la opinión directa de especialistas del sector reafirma las tendencias observadas, profundizando, dada la diversidad de expertos consultados, en matices diferenciadores dentro de éstas.

Desde una perspectiva global, los resultados del análisis de tendencias confirman que se incide en la **mejora de las propiedades físicas** (seguridad, sostenibilidad, manejabilidad, etc.) de los materiales, productos y sus posteriores aplicaciones.

La investigación en soluciones innovadoras es la vía preferentemente utilizada para lograr avances tecnológicos que supongan estas mejoras en las propiedades físicas, por lo que se puede considerar la apuesta por la **innovación** como una **tendencia implícita**, de corte horizontal incorporada en todas las otras observadas.

Junto a la valoración de las tendencias en la mejora de las propiedades físicas observadas, y de cara a incorporar al análisis la potencial **viabilidad de mercado del producto**, se incluye la dimensión económica entre las tendencias valoradas a través de la evaluación de la competitividad económica de los mismos.

Con esto, las tendencias comunes identificadas mayoritariamente en los distintos agentes del sector de la construcción analizados, como **criterios rectores** del mismo son:

- **Sostenibilidad:**

Todos los aspectos del material o producto que supongan un **menor impacto ambiental durante todo su ciclo de vida**, y por tanto que representen una **menor huella ecológica** son valorados positivamente por los agentes del sector, en línea con la propensión global observada en otros sectores económicos.

Este interés se manifiesta especialmente en los requerimientos normativos, que obligan mayores cotas de protección ambiental tanto en las propiedades exigibles a los materiales y productos como a los propios procesos de fabricación y aplicación de los mismos, por lo que se configuran con carácter de obligatoriedad.

Esta obligación normativa se traslada a la propia investigación y desarrollo de materiales, productos y soluciones para el sector, donde se desarrollan diversas líneas de investigación (reducción de consumos energéticos, reciclado de productos o uso de materias primas recicladas, entre otros) en este sentido, y que supone, en un paso siguiente, pasar a la fase de fabricación.

- **Seguridad:**

Los materiales y productos deben ofrecer cada día mejores cotas de seguridad y capacidad de **prevención** de accidentes, así como **minimización de los daños** ocasionados en caso de ocurrencia.

De este modo, se observa una marcada tendencia (que se traduce en los materiales, productos, y especialmente en las aplicaciones en que se emplean) hacia la sensibilización en los aspectos que implican una

minoración de los riesgos y gravedad de accidentes, y que en definitiva suponen mayores garantías de la construcción tanto de fiabilidad como de seguridad.

Especialmente relevantes son las exigencias en aquellos aspectos que se refieren al comportamiento de los materiales y productos frente al fuego, donde cada vez se requieren mayores cotas de seguridad, que pueden discriminar positivamente a determinados materiales con una mejor respuesta frente a este agente físico

- **Facilidad de puesta en obra y mantenimientos:**

La evolución del sector de la construcción ha supuesto que, en la actualidad, los costes económicos de la **mano de obra** necesaria para la puesta en obra y montaje (en aquellos productos que aplique) sean, por lo general, significativamente superiores a los costes de adquisición de las materias primas, por lo que la inversión requerida para ejecutar estos trabajos resulta un factor clave a la hora de analizar la viabilidad de la construcción.

En este sentido, las propiedades físicas de los materiales y productos pueden representar una importante vía de competitividad de los mismos, en cuanto permiten aminorar los tiempos de aplicación y puesta en obra, así como el grado de especialización requerido de la mano de obra, y por tanto reducir los costes totales de la obra.

Esto implica una clara tendencia a tener en consideración (cada vez con mayor relevancia) los aspectos relacionados con las características de la **puesta en obra** (principalmente en lo que se refiere a la manejabilidad del producto) y posterior uso/mantenimiento del material o producto (especialmente en la recurrencia de éstos y la especialización que requiere su ejecución).

Todos aquellos aspectos relacionados con las necesidades o no de especialización de mano de obra, maquinaria o herramientas, cantidad de recursos o versatilidad del producto a la hora de su puesta en obra son valorados positivamente por la sociedad, y especialmente por los agentes sectoriales, tendencia que se viene acentuando en los últimos años por el mencionado cambio en la estructura de costes de la obra.

De igual modo, se observa una notable tendencia a valorar más positivamente aquellos materiales y productos que requieren de menores actuaciones de mantenimiento, tanto desde la perspectiva del coste económico y de la especialización de la mano de obra requerida, como de la recurrencia y la especialización de las tareas de mantenimiento requeridas.

Esto se debe, en definitiva, a la conjunción de las tendencias de reducción de costes de materias primas con la facilidad de sustitución de determinados materiales y productos, que implica la necesidad de disponer de mantenimientos competitivos que permitan alargar la vida útil del producto y por tanto el atractivo del mismo.

- **Competitividad económica del producto:**

Los oferentes de materiales y productos para la construcción deben operar, cada vez más, en un mercado global que implica un aumento de la competencia, aunque también mayores posibilidades de negocio y expansión.

Por ello, el análisis específico de las variables de competitividad de los mercados potenciales del material o producto resulta una variable sectorial fundamental a la hora de analizar la viabilidad de los mismos, puesto que son en definitiva, las que determinan el precio final del producto.

Las características del nicho de mercado al que se destine el material o producto resultan fundamentales para determinar la probabilidad de éxito del mismo.

Así, resulta relevante la procedencia (y los correspondientes costes de transporte asociados), especialización y coste de las materias primas, pero igualmente importante resulta conocer la existencia de productos competidores, bien de productos iguales al objeto de estudio o bien de productos sustitutivos con propiedades similares con capacidad para cumplir las mismas funciones.

Los canales de comunicación entre los distintos agentes sectoriales resultan claves para el éxito del producto, tanto en lo que se refiere a los flujos de información, elementos físicos o económicos.

La rapidez y calidad de dichos flujos resultan tan determinantes como la propia calidad del producto, por lo que se concibe como una tendencia igualmente creciente a tener en consideración las capacidades de dichos canales.

4. 2. *Ponderación de tendencias identificadas*

Las tendencias en materiales y productos para el sector de construcción identificadas en el punto anterior han sido sometidas a un proceso de ponderación a través de la opinión de **expertos del sector** (arquitectos, aparejadores promotores, constructores,...), de modo que se obtuviera una **valoración** del peso específico de cada una de éstas a la hora de desarrollar productos para el sector de construcción.

Con esta ponderación se pretende obtener una evaluación acerca de la medida en que los potenciales fabricantes de dichos productos deben considerar las tendencias identificadas, esto es, el grado en que se deben considerar en la fabricación de productos y aplicaciones, ya que en definitiva éstas suponen criterios o guías a considerar en los procesos productivos para diseñar y elaborar **productos viables** en el sector, así como las características de los materiales empleados.

Los resultados agregados de la ponderación (en una escala de 0 a 10) se recogen en la tabla siguiente.

Tendencia	Valoración
Seguridad	9,36
Puesta en obra / Mantenimientos	8,50
Sostenibilidad	7,92
Competitividad económica	7,65

Tabla: Valoración de tendencias globales

Los aspectos más valorados por los especialistas sectoriales se refieren a garantizar la **seguridad del producto** y de las aplicaciones en que se emplee, considerando muy positivamente incluso aquellas propiedades que

exceden el simple cumplimiento normativo en materia de seguridad y salud y que representan mayores garantías para los usuarios.

Igualmente se entiende que los factores que inciden sobre la **practicidad y manejabilidad** del producto influyen notablemente sobre el éxito potencial del producto, incluyendo en estas características tanto las necesidades en el momento puntual de la puesta en obra y montaje/aplicación, como en el uso de la construcción, con las necesidades de mantenimientos que supone (recurrencia, dificultad de ejecución, necesidades de sustitución, recursos humanos requeridos, etc.)

Los aspectos relacionados con el **respeto ambiental** del producto son igualmente bien considerados por los expertos del sector (si bien en una valoración inferior a la de puesta en obra / mantenimientos), con una puntuación cercana a 8 sobre 10.

La interpretación de esto sugiere que siempre que un producto cumpla con los requerimientos de seguridad y resulte manejable, se considera muy positivo que se hayan seguido criterios de sostenibilidad en su concepción, así como en la posterior aplicación del mismo, si bien este criterio queda subordinado a los dos primeros.

Finalmente, las **variables de carácter económico** también obtienen una valoración alta, aunque menor que para las otras tendencias analizadas.

Esto supone que los expertos sectoriales consideran, en definitiva, que aquellos productos para la construcción que ofrezcan buenas propiedades en materia de seguridad, manejabilidad y sostenibilidad podrían tener viabilidad de mercado, incluso en aquellos mercados más competitivos que cuentan con productos sustitutivos, puesto que entienden que si se es capaz de ofrecer estas características (en definitiva, productos de calidad), el producto estará en condiciones de tener éxito en el mercado.

En lo que se refiere a aspectos concretos de cada tendencia analizada, la siguiente tabla recoge las valoraciones realizadas por los expertos sectoriales:

Tendencia	Subcriterio	Valoración
Seguridad	Producto no tóxico y no alérgico	9,41
	Producto no reactivo	8,49
	Comportamiento ante el fuego	8,46
	Respuesta al desgaste / clima	8,35
Puesta en obra / Mantenimientos	Versatilidad	7,93
	Cantidad y especificidad de los recursos requeridos para su puesta en obra y mantenimientos	7,92
	Rapidez de aplicación	7,78
	Limpieza en la ejecución y mantenimientos	7,56
	Ligereza y manejabilidad	7,41
Sostenibilidad	Eficiencia energética en fabricación y uso del producto	8,20
	Uso de materias primas recicladas	8,13
	Uso de materias primas renovables	7,78
	Residuos del producto valorizables (reciclables)	7,48
Competitividad económica	Costes de mantenimiento	8,54
	Inversión inicial / Barreras entrada al mercado	7,86
	Exclusividad en proveedor de materias primas	7,56
	Competencia	7,56
	Demanda potencial	7,19

Tabla: valoración de subcriterios

En lo que se refiere a la **seguridad**, los criterios analizados son los que mayor valoración reciben, especialmente en los aspectos relacionados con el respeto a la salud, que tienen una ponderación cercana a 9,5 sobre 10.

Las propiedades de respuesta al desgaste y agresiones climáticas son las que menor valoración reciben, al entenderse que su afección en materia de seguridad es más difusa, y sus efectos no se pueden concretar en un momento puntual, por lo que es más factible aplicar medidas de mantenimiento periódico.

De los aspectos relacionados con la **puesta en obra y mantenimientos** son valorados en mayor medida la versatilidad del producto y su capacidad para ser utilizado en múltiples aplicaciones, junto a las necesidades de recursos necesarios para su puesta en obra y ejecución de mantenimientos posteriores.

En menor medida se valoran los aspectos relacionados con la ligereza y manejabilidad, ya que en la diversidad de productos y aplicaciones existentes, se considera que existen algunos que requieren obligatoriamente de ayuda de medios mecánicos para su manejo (por ejemplo, vigas, forjados, etc.)

Respecto a la **sostenibilidad**, el criterio más valorado es el que se refiere a los consumos energéticos y de recursos que implican la fabricación y posterior uso del producto.

Se valora muy positivamente el uso de materias primas secundarias y, en menor medida, que las materias primas procedan de fuentes renovables y que el producto sea valorizable (preferentemente reutilización o reciclado).

La menor valoración del uso de materias primas renovables frente a materias primas recicladas está influenciada por la consideración de que muchos productos están compuestos, por materias primas no renovables, en cuyo caso únicamente resultan aplicables estrategias de reciclado de las mismas. La menor valoración de la reciclabilidad del producto puede ser debida a que muchos productos tienen una duración muy dilatada, por lo que esta variable no se considera con el mismo grado de prioridad.

Finalmente, en cuanto a los criterios referidos a las **variables económicas** del mercado en que se ofrezca el producto, los aspectos más valorados son precisamente los que se refieren a los costes de mantenimiento, en línea con la alta valoración de los recursos necesarios para su ejecución.

La demanda potencial del producto es un aspecto valorado con menor puntuación. Esto puede ser debido a que la casuística es muy variada, y los límites de los mercados potenciales en los que ofrecer los productos son difusos, ya que si bien potencialmente el mercado es muy amplio (a escala global), en la práctica depende de las preferencias del empresario y de la amplitud de sus expectativas, así como de las peculiaridades locales.

5. Análisis de materiales, productos y aplicaciones

5.1. Demandas de los expertos sectoriales⁴

Los especialistas del sector, de manera global, prestan especial relevancia al aprovechamiento de materiales reciclados y a aquellos productos que faciliten la separación de componentes y posterior reciclaje de los mismos para, en definitiva, reducir el consumo de materias primas vírgenes.

Desde un punto de vista individualizado, los expertos consideran que los **MATERIALES** con mayor potencial de desarrollo (sin agotar las posibilidades el siguiente listado) son:

- **Hormigones y cementos**: los profesionales del sector entienden que los productos basados en estos materiales tienen un importante campo de desarrollo, sobre todo derivado de la aplicación de soluciones prefabricadas y modulares en las construcciones.

A su entender, es necesario profundizar en el estudio y aprovechamiento de las propiedades de estos materiales, en cuanto entienden que no se han producido aportaciones significativas en las características de los mismos desde hace tiempo. En este sentido, entienden que los hormigones de altas prestaciones, tales como el hormigón autocompactante, son el futuro en torno al cual girará el desarrollo de los productos.

Otras posibilidades identificadas por los agentes sectoriales como interesantes se refieren a la mejora de las propiedades físicas, tales como aligeramiento del peso de la estructura sin merma de su resistencia, para lo cual se proponen mezclas con otros materiales más ligeros, tales como vidrio reciclado, EPS o arlitas, que si bien se ya se emplean en la actualidad, tienen potencial de desarrollo importante.

Como áreas de mejora adicional, los expertos consideran que se debe incidir en los acabados de los productos de hormigón y cementos que vayan a resultar de cara vista, especialmente en la

⁴ Información obtenida a partir de los cuestionarios a los que se hace referencia en el apartado 4.1.5.

reducción de las oquedades de distintos tamaños que pueden quedar en los mismos.

- **Maderas**: se considera como un material tradicional que va a seguir teniendo una importante demanda, aunque se insiste en la necesidad de buscar fuentes de aprovisionamiento alternativas a las tradicionales y en la búsqueda de nuevas aplicaciones, bien de forma individual o bien combinado con otros materiales.

Dentro de las tendencias sectoriales identificadas, se opina que se debe potenciar el aprovisionamiento de materias primas procedentes de bosques certificados como sostenibles, de modo que se garantice la renovación natural del recurso.

Adicionalmente, se considera que el aprovechamiento de maderas recicladas y subproductos puede colaborar positivamente a mejorar la sostenibilidad en cuanto reduce la necesidad de talar árboles y permite el aprovechamiento de los residuos generados sin merma de la calidad del producto.

Ejemplos de estos materiales lo constituye la aplicación en laminados y paneles para tabiquería interior y carpinterías, a partir de tableros de resinas o residuos de carpintería, o bien mezclados con otros materiales, tiene perspectivas interesantes, en cuanto permite su aplicación de forma rápida y manejable con menores requerimientos de obra.

La fabricación de productos de madera combinada con otros materiales (como por ejemplo, tableros y paneles de madera + cemento o de madera + yeso) también se ve como una buena oportunidad de negocio, ya que supone la generación de sinergias positivas entre ambos materiales, como por ejemplo, el aumento de las propiedades aislantes.

En lo que se refiere a las aplicaciones, el Código Técnico habilita a la madera como posible elemento estructural, lo que supone un campo de desarrollo interesante, adicional de las aplicaciones tradicionales (cerramientos, carpinterías, etc.).

Igualmente se entiende que es un material con potencial de aplicación en exteriores siempre y cuando se produzcan mejoras en los tratamientos protectores de la madera, ya que en la actualidad se plantean una durabilidad bastante limitada y unas necesidades de mantenimiento periódico importantes.

- **Cerámicos**: los productos cerámicos son, al igual que la madera, un material tradicional, empleado en la construcción desde tiempos pretéritos que los especialistas consideran de plena vigencia y con un futuro importante, siempre que los fabricantes adapten sus productos a las demandas sectoriales.

En este sentido, los expertos sectoriales consideran necesario ampliar la versatilidad de gama y potenciar el aprovechamiento de las propiedades físicas, para lo cual consideran que la aplicación del I+D+i puede suponer resultados muy significativos, ya que entienden que aún queda mucho margen para el estudio y el desarrollo y mejora de estos materiales.

De igual modo se entiende que se debe profundizar en las distintas presentaciones, tanto en tamaños y formas como en colores y texturas. Se considera que la fabricación de bloques de gran tamaño con propiedades aislantes permite una aplicabilidad óptima para cerramientos de interiores y exteriores, reduciendo los tiempos de obra y los recursos necesarios para su aplicación.

De destacar igualmente la demanda de los técnicos de productos cerámicos que incorporan otros materiales en su fabricación, como pueden ser metales, de modo que se aprovechen sus propiedades.

- **Yeso**: se considera que este material tiene un interesante potencial de desarrollo, ya que entienden que en la actualidad no se aprovechan sus propiedades en su totalidad.

Se entiende que es un material muy versátil y manejable, que puede ser empleado en múltiples soluciones, adicionales, a las de placas para tabiquería, aprovechando sus propiedades de obra seca y rapidez de ejecución.

La combinación con otros materiales, como la madera o el papel-cartón en sus diferentes presentaciones (granulado, resinas, tableros, etc.) permite fabricar productos adaptados a las necesidades concretas de cada obra, por lo que, en definitiva, entienden que es un material con muchas posibilidades.

- **Polímeros**: se cree que los polímeros son uno de los materiales donde mayor investigación y avances se pueden producir de cara a su aplicación en construcción, para aprovechar las notables y variadas posibilidades que poseen y que en otros sectores económicos ya se están aprovechando en mayor proporción.

Entre otras, los expertos destacan sus propiedades de versatilidad, manejabilidad, ligereza e impermeabilidad, que además plantea unas propiedades de coeficiente térmico sensiblemente mejores (como es el caso, por ejemplo, del PVC) en comparación con otros materiales, lo que se traduce en un balance energético de la construcción más sostenible.

Se entiende que se pueden fabricar numerosos productos, tales como sustitutivos de la madera, tanto en colores como en formas y aplicaciones, o bien de manera combinada con otros materiales (maderas, cerámicos, etc.) para cerramientos y fachadas, aprovechando sus múltiples presentaciones (resinas, granza, paneles fenólicos, tuberías, etc.).

Frente a los problemas derivados de la problemática inherentes a todos los productos derivados del petróleo, se aboga por el aprovechamiento intensivo de los plásticos reciclados, ya que entienden que es perfectamente factible fabricar productos de buena calidad con estas materias primas.

- **Vidrios**: este material plantea opiniones encontradas: son muchos los especialistas que entienden que este material tiene una capacidad de desarrollo muy importante, al considerar que en la actualidad apenas se ha profundizado en su investigación y desarrollo, pero igualmente también existen opiniones que consideran que resulta un producto caro y frágil.

Las opiniones favorables al uso de este material opinan que se trata de productos con alto valor añadido, especialmente por su atractivo visual, y que se debe ahondar en esta línea, fabricando productos de vidrios especiales, tales como vidrios tintados, con filtros solares específicos, o con formas geométricas particulares que, en definitiva, aprovechen el comportamiento del material frente a la exposición al sol y la captación de energía.

Junto al desarrollo de estas aplicaciones, que quizás sólo estén al alcance de las grandes empresas fabricantes de vidrio, se propone desarrollar las posibilidades de manipulación de vidrios y, sobre todo, el aprovechamiento de los residuos de vidrio generados, como puede ser, por ejemplo, el uso como aligerante en hormigones y la fabricación de encimeras, puesto que permite una amplia variedad de posibilidades y formas, adaptables a las necesidades individuales.

- **Acero**: este material tiene, a juicio de los especialistas sectoriales, un futuro muy importante, no sólo como elemento estructural, sino también para otras aplicaciones, como fachadas o particiones interiores.

En la actualidad se emplea el acero como material estructural, si bien son el hormigón y cementos los materiales que mayor cuota de mercado tienen en esta aplicación.

En este sentido, los especialistas apoyan una mayor presencia del acero en todo el edificio, aprovechando así las ventajas comparativas frente al hormigón derivadas de un proceso de industrialización, que permita la fabricación en taller de los módulos requeridos para su posterior montaje en la obra, lo que reduce notablemente los tiempos de obra y peligrosidad de la misma, a la vez que genera una mayor eficiencia productiva y una mayor sostenibilidad de la actividad.

La aplicación de esta corriente supone el empleo del acero no sólo en elementos estructurales básicos (por ejemplo, en columnas), sino en todos los elementos requeridos en las estructuras, tales como forjados que integren espacios para la incorporación de las instalaciones, que, en definitiva, supondrá una considerable reducción del peso de las construcciones o para particiones interiores.

De igual modo se entiende el uso del acero para otras aplicaciones, tales como fachadas o particiones, para lo cual se propone profundizar en el estudio de las propiedades del metal, así como en la incorporación de características *inteligentes*, tales como captación de energía solar o propiedades autolimpiantes, o que se facilite la correcta separación y reciclabilidad al final de la vida útil de la construcción.

Se menciona igualmente el potencial del acero inoxidable como material con futuro, especialmente a través de su atractivo visual.

Entre las áreas de mejora se menciona la necesidad de una mejor respuesta frente al fuego, para lo cual se están desarrollando soluciones, que incluyen la colaboración con otros materiales.

- **Aluminio**: este metal también es considerado como un material con futuro, especialmente en lo que se refiere a sus propiedades visuales, que lo hacen muy apto para revestimientos y fachadas.

En relación a las restricciones derivadas de la interpretación del Código Técnico de Edificación, que mayoritariamente afectan a la creación de puente térmico, se entiende que en la actualidad existen soluciones válidas para solventar esta problemática, basadas en la colaboración con otros materiales que presentan mejores propiedades de ruptura del puente térmico, como por ejemplo, paneles composite de chapa de aluminio con alma de resina polimérica.

- **Papel-cartón**: el aprovechamiento del papel reciclado plantea la doble vertiente de aprovechamiento de los residuos generados y la disponibilidad de un material con propiedades interesantes, susceptibles de ser utilizado en diversas aplicaciones, tales como aislantes o tabiquería, bien de forma individual (cartón prensado) o mezclado con otros materiales, tales como yeso o cemento.

De igual modo, se considera que este material presenta interesantes propiedades de manejabilidad y versatilidad, y que en razón de esto se puede fabricar en distintas presentaciones, tales como granulados para rellenos, en forma de tableros o como capas intermedias en paneles sándwich.

- **Fibra de vidrio**: los expertos consideran este material interesante en cuanto aporta propiedades de impermeabilidad, manejabilidad y ligereza, que le hacen susceptible de ser desarrollado para múltiples aplicaciones (estructural, cerramientos, etc.).

Se considera mayoritariamente un material de refuerzo de otros, aportando elevada resistencia sin aumento significativo de peso. Como ejemplo de este tipo de materiales se podría mencionar los perfiles de plástico reforzado con fibra de vidrio.

- **Pinturas y barnices**: se considera que esta familia de productos pueden tener oportunidad de desarrollo a través de nuevas líneas de fabricación, que supongan el aprovechamiento de una nueva concepción de los mismos, entendidos desde una perspectiva de sostenibilidad y reducción de su toxicidad.

Especial atención presentan los recubrimientos para maderas, con el fin de aprovechar las ventajas de ofrecer conjuntamente (madera + protector) un producto de alta calidad.

En la actualidad se entiende que los productos fabricados en España aún están, en cuanto a calidad y prestaciones, muy por detrás de los ofertados en países del norte y centro de Europa, especialmente en aquellos productos destinados para la protección de maderas para usos exteriores.

- **Captadores de energía solar**: todos los elementos y productos enfocados a la captación y almacenamiento de energía solar son considerados por los expertos sectoriales como de alto potencial de mercado, impulsados, entre otros, por los requerimientos del Código Técnico de Edificación de dotar a las edificaciones de abastecimiento energético procedente de esta fuente.

Es por ello que todas aquellas soluciones que aumenten la eficiencia de los captadores o que se adecuen a las características y necesidades particulares de las construcciones y se integren con otros elementos en soluciones óptimas, tendrán una alta demanda.

- **Otros materiales**: en general, todos aquellos materiales procedentes de fuentes naturales renovables, que garanticen la sostenibilidad de

los ecosistemas que les sirven de fuente, y que cumplan las funciones para las que son concebidos al menos con igual eficacia que sus sustitutivos, tendrán un potencial de mercado interesante.

Igualmente, metales como el zinc, el cobre o el titanio se considera que pueden tener un importante campo de desarrollo, en igual de condiciones competitivas, a decir de varios especialistas sectoriales.

En lo que se refiere a las **APLICACIONES** en las que emplear los materiales y productos innovadores mencionados, los expertos sectoriales han destacado como muy prometedores, entre otros y tanto por su implantación actual como por sus perspectivas futuras, los siguientes:

- **Fachadas ventiladas**: según los especialistas del sector, este tipo de fachadas están teniendo mucho éxito, dadas sus características de aislamiento térmico y acústico, facilidad de puesta en obra y versatilidad estética.
- **Prefabricados**: se estima que estas aplicaciones tengan un notable aumento tanto por la practicidad de su uso como por la aplicación en otras soluciones distintas a las de carácter estructural (por ejemplo, para cierres), ya que cada vez se valoran más las características estéticas de sus acabados.
- **Muros de cortina**: debido a la multitud de posibilidades y facilidad de montaje, se entiende que esta aplicación tiene muchas posibilidades, tanto para fachadas como para cerramientos interiores.
- **Acabados**: los especialistas del sector otorgan especial relevancia a estas aplicaciones, en cuanto suponen los elementos vistos de la construcción y por tanto uno de los elementos identificativos de la misma, por lo que se persigue la inclusión de soluciones y materiales que resulten atractivos, a la vez que se combinen con funcionalidad y buenas prestaciones.

Bajo estas premisas, los expertos entienden que los materiales que más capacidad de desarrollo tienen son, entre otros, los plásticos (por variedad de gama, versatilidad y potencial para realizar imitaciones

de otros materiales), maderas y piedra natural (por ser considerados materiales naturales nobles), vidrios (en cuanto facilitan la iluminación del edificio y le aportan propiedades visuales atractivas) o cerámicos, por su variedad de formas y presentaciones.

En lo que se refiere a las **CATEGORÍAS** donde se entiende que se puede producir mayores innovaciones, los expertos consideran que todas tienen potencial de desarrollo de nuevos productos, si bien destacan:

- **Aislantes**: las especificaciones recogidas en el CTE en materia de climatización se espera que impulsen la investigación y desarrollo de materiales aislantes, especialmente en aquellos que mayor respeto ambiental supongan.

Los expertos sectoriales consideran que las actuales espumas de poliuretano ofrecen una solución sencilla y práctica, pero con propiedades aislantes bastante limitadas, por lo que entienden que serían deseables aislantes más completos, en materiales más sostenibles y cuya aplicación resulte igualmente sencilla.

Estos productos son unos de los más demandados por los especialistas sectoriales, en cuanto entienden que los materiales existentes en la actualidad son manifiestamente mejorables, sobre todo a la vista de las tendencias del sector, de las exigencias normativas y, en definitiva, del importante campo de desarrollo que entienden que poseen.

Entre las propiedades exigibles a los aislantes, se exige tanto buen comportamiento térmico como hidrófugo y, cada vez con más fuerza (tal como recoge el CTE), aislamiento acústico

- **Estructuras**: se entiende una tendencia hacia la reducción del peso estructural de la construcción, así como a la industrialización en el proceso de fabricación del producto para su posterior aplicación o montaje en obra, así como a la reducción de los residuos generados, esto es, se apuesta por la *construcción seca* como alternativa deseable.
- **Cerramientos interiores**: se tiende hacia la reducción de espesores, también con preferencia por la *construcción seca*, mediante la

aplicación de tableros y grandes paneles que reducen el tiempo de obra y su complejidad de aplicación.

En esta categoría se apuesta igualmente por aprovechar las múltiples alternativas que plantea el aprovechamiento de las distintas propiedades de los múltiples materiales susceptibles de ser empleados para cierres interiores.

- Fachadas: al igual que los cerramientos interiores, se plantea un importante potencial de desarrollo para productos innovadores, tanto por la aplicación de nuevos materiales como por la búsqueda de soluciones alternativas.

5. 2. Identificación de materiales y productos innovadores

El **ANEXO IV** recoge el listado de la primera selección de materiales y productos identificados como potencialmente interesantes, dado su carácter innovador y su ajuste a las tendencias y demandas identificadas.

La elección se ha realizado en función de las **tendencias** ponderadas en el capítulo anterior, así como de las demandas **de los agentes sectoriales**, tanto de materiales y productos, como de las principales aplicaciones y categorías de edificación analizadas.

El listado representa un conjunto de productos que, por sus características, se entiende que tienen un mercado potencial interesante y que podrían llegar a ser susceptibles de desarrollarse por el tejido empresarial de la región, si bien en varios casos existe potencial productivo pero no materias primas de fácil disposición, sino que resulta necesaria su importación.

Del análisis de este listado se seleccionarán posteriormente aquellos productos que, por sus características técnicas, son susceptibles de ser desarrollados por la industria asturiana, y de los que más adelante, en una criba más selectiva, se seleccionarán aquellos que se consideren técnica y económicamente viables para su análisis detallado.

Tal como se resume en la siguiente tabla, se han seleccionado **227 productos**. De estos productos, 200 están compuestos por un único material, mientras que 27 son fabricados a partir de la combinación de varios.

Material	Nº de productos
Polímeros	39
Cerámicos	25
Madera	24
Vidrio	19
Metal (acero)	19
Metal (aluminio)	15
Hormigón	8
Textiles	6
Cementos	6
Caucho	5
Papel-cartón	5
Productos naturales (varios)	4
Metal (zinc)	4
Metales (otros)	2
Minerales	3
Yeso mezclado	3
Aceites	2
Cal	2
Linóleo	2
Mortero	2
Resinas	2
Corian	1
Humo de nitrógeno	1
Lana de roca	1
Mixtos	27
TOTAL	227

La familia de materiales representada en mayor número corresponde a los **polímeros y productos químicos**. Esto se debe no tanto a las posibilidades de adaptación al tejido industrial asturiano sino a la enorme diversidad y multitud de posibilidades que ofrece este material, esto es, incluye productos que, si bien están incluidos, en virtud de su materia prima, en una familia de materiales, puede no guardar ninguna relación con otros de la misma familia.

Así, se incluyen en esta familia productos fabricados en poliestireno, polipropileno, PVC o EPS, para formar productos tales como paneles, tuberías, tableros, perfiles, pinturas, esmaltes, barnices o adhesivos.

Los **cerámicos** son el segundo grupo por número de productos identificados. Se pueden distinguir dos grandes subgrupos: aquellos productos que quedarán a la vista en la construcción y que por tanto prestan especial atención a los acabados, y aquellos que no van a ser vistos.

En el primer subgrupo se trata principalmente de baldosas y azulejos, que incorporan diferentes texturas y acabados (metálicos, gota de agua, textura de vidrio, etc.), propiedades de uso (domóticas, antideslizante, ergonómicas, bactericida, etc.) y tamaños y formas atractivos (curvados, grandes dimensiones, etc.). Son, en definitiva, productos diseñados con una importante componente estética.

En el segundo subgrupo se incluyen aquellos productos que, en principio, no van a quedar visto una vez finalizada la construcción, por lo que las características estéticas tienen un menor peso relativo en comparación con otras variables tales como resistencia, manejabilidad o durabilidad. En este subgrupo se incluyen diferentes tipos de ladrillos, tuberías, y bloques.

Se han seleccionado 24 productos de **madera**, aplicables a una amplia variedad de soluciones. Así, se han incluido productos fabricados a partir de maderas recicladas, recortes de serrerías y fibras o serrines prensados, junto con otros fabricados a partir de maderas “de primer uso”, tales como productos de corcho, abedul o cerezo.

En cuanto a las **aplicaciones**, se han seleccionado productos aplicables a varias categorías, con especial atención a aislamientos, cerramientos, estructuras y pavimentos, tanto para uso en interiores como en exteriores, para lo cual se proponen maderas tratadas con protectores especiales que garanticen una mayor durabilidad del producto y su aplicación como sustitutivo de otros materiales, tales como la piedra natural.

Se han incluido igualmente 19 productos que incluyen como materia prima principal el **vidrio**. Se distingue, principalmente, entre aquellos productos fabricados a partir de vidrio reciclado, que incluyen un aprovechamiento de los residuos en productos con peculiaridades innovadoras, y aquellos que incluyen el transformado de vidrios según propiedades innovadoras.

Se incluyen en esta categoría del vidrio los productos de captación de energía solar, en cuanto se entiende que, si bien incluyen otros materiales (minerales como el silicio, metales, etc.), el vidrio supone una característica común a todos los productos seleccionados.

Los productos de **aluminio y acero** planteados también suponen un porcentaje importante de la selección. Se trata de productos asociados en varios casos a conceptos constructivos totalmente innovadores, que implican la industrialización de los procesos de fabricación para el posterior montaje de los componentes del edificio.

En lo que se refiere al acero, se proponen varios productos para aplicaciones estructurales y de cerramientos, tanto en fachadas como en interiores, incorporando las propiedades requeridas en el propio proceso de fabricación para su posterior montaje en obra.

Respecto al aluminio, se propone un amplio abanico de productos, aplicables a distintas categorías, que van desde paneles para particiones interiores a baldosas y anclajes para las mismas, tanto para sujeciones verticales como horizontales.

En la siguiente tabla se recoge los 27 productos fabricados a partir de materiales mixtos que se han seleccionado, desagregados por cada una de las combinaciones realizadas.

Materiales mixtos	Nº de productos
Maderas	
<i>Madera + cemento</i>	3
<i>Madera + minerales</i>	2
<i>Madera + alquitrán</i>	1
<i>Madera + yeso</i>	1
<i>Madera + papel-cartón</i>	1
<i>Madera + polímeros</i>	4
Caucho	
<i>Caucho + polímeros</i>	1
<i>Caucho + madera + poliuretano</i>	1
Cemento	
<i>Cemento + fibra de vidrio</i>	1
Metales	
<i>Acero + polímeros</i>	1

Materiales mixtos	Nº de productos
<i>Aluminio + polímeros</i>	1
Minerales	
<i>Minerales + resinas</i>	1
Mortero	
<i>Mortero + armadura metálica</i>	1
Papel-cartón	
<i>Papel-cartón + tetrabricks</i>	1
<i>Papel-cartón + metacrilato</i>	1
Polímeros	
<i>Polímero + algodón</i>	1
<i>Polímero + fibra de vidrio</i>	1
<i>Polímero + papel-cartón + aluminio</i>	1
Residuos de automoción	
<i>Residuos de automoción</i>	1
Vidrio	
<i>Vidrio y minerales</i>	1
<i>Vidrio y polímeros</i>	1
TOTAL	27

Como se puede observar, la madera es el material que tiene mayor presencia de productos fabricados a partir de materiales mixtos. Esto se debe principalmente a la versatilidad del material y a que presenta un potencial interesante para su combinación con otros, de modo que se pueda aprovechar tanto las propiedades de ésta (aceptación social, producto natural, etc.) con las de otros materiales.

Desde un punto de vista global, la categoría para la que se han propuesto un mayor número de productos, un 31%, son los **pavimentos y revestimientos**, tanto por la considerable variedad de alternativas existentes en materiales y potenciales productos como por el peso específico que supone esta categoría en el presupuesto medio de una obra.

En segundo lugar por número de productos propuestos, los aplicables para **aislamientos** que, si bien suponen un porcentaje menor en el presupuesto medio de las obras, es uno de los campos en el que los especialistas demuestran mayor interés por disponer de nuevos productos alternativos a los actuales.

Los **cerramientos**, tanto en **interiores** como para exteriores para **fachadas**, también suponen un porcentaje relevante de los productos seleccionados, debido tanto a la proporción económica que suponen como a la demanda de este tipo de productos explicitada por los expertos.

Los productos planteados para la categoría de estructuras y cimentación suponen, un 9% de los planteados, menor por tanto que otras categorías. No obstante, se debe tener en consideración que esta categoría requiere relativamente pocos productos, pero en cantidades y volúmenes importantes (tal como se refleja en el presupuesto medio de obra).

En este caso, los productos propuestos se ajustan a estas características, esto es, se podrían producir de forma industrializada en cantidades significativas y con demanda potencial relevante.

Categoría	Nº de productos
Pavimentos y revestimientos	66
Aislamientos	33
Cerramientos interiores	32
Fachadas	29
Estructura y cimentación	26
Carpintería (interior y exterior)	17
Cubiertas	15
Instalaciones (electricidad, fontanería, calefacción y aire acondicionado)	8
Mixto (fachadas, pavimentos y revestimientos)	1
TOTAL	227

Tabla: productos seleccionados por categorías

5. 3. Selección inicial técnica

A partir de la identificación de materiales y productos realizada, se ha procedido al análisis, selección y posterior criba de productos, según criterios basados en su potencial de desarrollo por el tejido industrial asturiano, las características de los productos y la adecuación a las demandas identificadas en el sector, de cara a afinar la selección y

profundizar en el estudio de aquellos productos cuya fabricación industrializada resulte, en principio, más factible.

En este sentido, y como continuación del proceso de identificación técnica realizada anteriormente, las variables de decisión empleadas en la criba se han basado tanto en el conocimiento de la industria asturiana y sus particularidades, como en el conocimiento técnico de los materiales, la opinión de expertos sectoriales (preferentemente arquitectos y aparejadores), y la situación del mercado actual de cada producto (implantación y desarrollo del mismo, competencia, productos sustitutivos, entre otros).

Los productos fabricados en metal, tanto en **acero** como en **aluminio y zinc**, son los que mayor presencia cuentan en la selección. En esta selección ha pesado notablemente la solidez y tradición del tejido industrial asturiano en materia de transformación de este tipo de materiales.

De igual modo, el desarrollo de modelos de construcción industrializada con base acero supone una importante oportunidad, tanto por la concepción innovadora que supone en cuanto a diseño, materiales a emplear y desarrollo de la construcción, como por el aprovechamiento de las potenciales sinergias entre los distintos agentes implicados.

El sector de la **madera** presenta un potencial interesante, en cuanto se entiende que Asturias cuenta con un tejido industrial capaz de desarrollar nuevos productos o aplicaciones basados en este material, tanto de forma individual como combinado con otros materiales.

Estas razones se ven reforzadas por el impulso que el Código Técnico de Edificación concede a la madera para su uso como elemento estructural, y la potencial disponibilidad de materia prima existente en Asturias.

En lo que se refiere a **hormigones y cementos**, se entiende que existe capacidad de desarrollo del mercado asociado a la fabricación de productos de última generación, que incorporen nuevas propiedades a los prefabricados tradicionales y que aproveche las capacidades escasamente desarrolladas en la actualidad de los mismos.

Adicionalmente, se entiende que en los próximos años existirá una demanda potencial interesante asociada al desarrollo de infraestructuras, tales como

el tren de alta velocidad, que se deben considerar como una importante oportunidad de negocio, y que permiten la industrialización de los procesos productivos.

Cabe hacer mención a la relevancia que presenta el mercado de **captadores de energía solar**, asociado tanto al desarrollo de nuevos materiales más eficientes como a la propuesta de nuevos diseños que combinen tanto la función estética como funcional.

Material	Nº de productos
Metal (acero)	8
Madera	5
Hormigón	4
Cementos	4
Polímeros	3
Metal (aluminio)	3
Pinturas	2
Captación de energía solar	2
Papel-cartón	2
Metal (zinc)	2
Cerámicos	1
Vidrio	1
Corian	1
TOTAL	38

En las siguientes tablas se recogen los productos seleccionados, de los que en el siguiente apartado se seleccionarán aquellos que se entienden son susceptibles de industrialización.

ACERO:

PRODUCTO	APLICACIONES	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN
Barandillas modulares	Barandillas y afines	Carpintería	Barandillas modulares de acero inoxidable, acoplables entre si.
Anclajes para fachada ventilada	Fachada ventilada	Fachadas	Sistema de anclajes industrializados de acero inoxidable para revestimientos de fachadas ventiladas.
Mobiliario urbano	Bancos, papeleras, herrajes, buzones, etc.	Carpintería	Mobiliario urbano de acero inoxidable, que otorga sensación de materiales nobles y durabilidad
Líneas de vida y sistemas de seguridad colectiva	Sistema de seguridad en obra	Carpintería	Sistemas de protección en obra realizados en acero inoxidable.

PRODUCTO	APLICACIONES	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN
Tabiques interiores industrializados	Tabiquería interior	Cerramientos	Paneles prefabricados para tabiques.
Forjado técnico Industrializado	Forjados	Estructuras	Producto en base acero que cumple funciones similares a la placa alveolar tradicional.
Placa fachada industrializada	Fachadas ventiladas	Fachadas	Placa integral estructural que incorpora el aislamiento, las instalaciones y la capa interior.
Cubiertas y fachadas de altas prestaciones: captadores de energía solar incorporados y recubrimiento autolimpiante	Cubiertas y Fachadas	Cubiertas	Productos de acero, aplicable directamente a exteriores, compuesto, entre otras, por una capa en el propio acero, de captación de energía solar o por una capa que le confiere propiedades autolimpiantes

POLÍMERO:

PRODUCTO	APLICACIONES	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN
Perfiles pultrusionados	Aplicación estructural en ambientes corrosivos, mobiliario urbano, etc.	Estructuras	Perfiles de plástico reforzado con fibra de vidrio (PRFV).
Paneles de poliester reforzado	Paneles de pared y techo	Cerramientos	Superficies texturadas duraderas y resistentes al impacto, a las manchas y a la abrasión.
Paneles fenólicos	Fachadas ventiladas, cerramientos interiores, mobiliario, contaventanas	Fachadas	Placa plana de resinas termoestables, homogéneamente reforzada con fibras de madera y fabricada en condiciones de presión y temperaturas elevadas.

ALUMINIO:

PRODUCTO	APLICACIONES	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN
Panel composite de aluminio y zinc	Paneles de fachada ventilada, paneles publicitarios e imagen corporativa.	Fachadas	Producto para revestimiento de fachadas ventiladas.
Panel nido abeja	Tabiques, fachadas	Cerramientos	Panel sandwich en diferentes tamaños y grosores.
Sistema de andamio fijo	Mantenimiento de fachadas	Estructuras	Andamios de sistema fijo con accesorios para la seguridad y adaptación a las diferentes geometrías de la fachada.

ZINC

PRODUCTO	APLICACIONES	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN
Placa fachada y cubierta	Fachadas ventiladas y cubiertas	Fachadas	Productos de zinc, aleados con cobre y titanio, consistente en placas de diversas formas, tamaños y acabados, para su utilización en fachada ventilada o cubierta (tanto en obra nueva como en rehabilitación).
Panel composite	Revestimientos interiores y exteriores: fachadas ventiladas, cubiertas, particiones interiores, etc.	Fachadas y particiones	Núcleo de material termoplástico - polietileno de alta densidad (HDPE) - entre 2 laminas de zinc aleado (con titanio). El espesor total de la lámina es de 4 mm.

CEMENTO:

PRODUCTO	APLICACIONES	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN
Piedra artificial técnica	Vivienda unifamiliar, tanto nuevas construcciones como rehabilitación.	Estructuras	Bloque estructural de piedra artificial, obtenido en base cemento, que permite su adaptación a diferentes tamaños y grosores.
Cementos alcalinos	Fabricación de hormigones y morteros. Fabricación de traviesas.	Estructuras	Cementos alcalinos enriquecido con aditivos
Cementos de cenizas volantes	Fabricación de hormigones y morteros	Estructuras	Cementos fabricados a base de residuos industriales de combustión en centrales térmicas

PAPEL RECICLADO:

PRODUCTO	APLICACIONES	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN
Panel aislante de celulosa	Sus aplicaciones incluyen revestimientos y aislamiento acústico, entre otras.	Aislamientos	Panel de construcción tanto rígido como flexible hecho de papel de periódico 100% reciclado. Durable, resistente, aislante acústico, con una capacidad de aislamiento que dobla a la madera tradicional. No tiene astillas, huecos, o nudos, y se puede pintar y clavar;
Granulado de celulosa	Aislamientos acústicos en obras de rehabilitación, azoteas, paramentos verticales e incluso en construcciones ligeras donde el peso del producto sea una variable relevante.	Aislamientos	Aislamiento que se adapta perfectamente a cada una de las circunstancias técnicas, al presentarse en formato de granulado de celulosa.

MADERA:

PRODUCTO	APLICACIONES	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN
Parques infantiles	Espacios recreativos para niños	Carpintería	Conjunto integrado de juegos infantiles, en base madera, donde la variable de diseño y creatividad cobra especial relevancia.
Elementos estructurales en madera	Elementos para estructuras: ejemplo, vigas.	Estructuras	Producto compuesto por tablones encolados entre sí, con alineación paralela a las fibras, canteados y con un contenido de humedad que no supera el 15% gracias al secado técnico al que son sometidas.
Paneles madera-cemento	Falsos techos y revestimientos verticales. Particiones interiores.	Cerramientos	Aislante termoacústico constituido por un 65% de fibras o virutas de madera (abeto, pino,..) y un 30% de aglomerantes minerales, (cemento Pórtland, alquitrán,...), y 5% de agua, tanto libre como unida a otros componentes.

PRODUCTO	APLICACIONES	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN
Panel acústico de madera y yeso	Falsos techos y revestimientos de pared donde se requiera absorción acústica y control de la reverberación	Aislamientos	Tableros composite para aislamiento acústico, a base de fibras de madera y yeso, prensado, chapado y canteado con un listón de madera maciza que se encola a todo el perímetro del tablero base antes de chaparlo.
Paneles de fibras de madera	Se utiliza como aislante en tabiques interiores, bajo cubiertas, techos, fachadas, etc.	Aislamientos	Aislante térmico y a la vez acústico compuesto mediante fibras naturales de madera.

PINTURA:

PRODUCTO	APLICACIONES	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN
Protectores naturales para madera	Ventanas, puertas, vigas, aplacados decorativos etc, tanto interiores como exteriores	Pavimentos y Revestimientos	Impregnación protectora, fungicida e insecticida, para la protección preventiva de todo tipo de maderas, tanto para interiores como para exteriores.
Pintura fotocatalítica	Revestimiento de exteriores e interiores	Pavimentos y Revestimientos	Pintura al agua tanto para exteriores como interiores con efecto purificador proactivo, que descompone por fotocátalisis agentes contaminantes atmosféricos

CERÁMICA:

PRODUCTO	APLICACIONES	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN
Bloque monolítico de grandes dimensiones	Aislamiento y corrección acústica de locales cuyo nivel sonoro es muy elevado.	Cerramientos	Bloque de terracota de gran altura y dimensión que facilita la colocación con rapidez de cerramientos.

CORIAN:

PRODUCTO	APLICACIONES	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN
Productos de Corian	Encimeras laboratorio, cocina. Elementos para Hostelería. Quirófanos. Fachada ventilada.	Carpintería	Las piezas de Corian se producen en planchas. Se pueden moldear, termoformar o hacer incrustaciones en ellas y sus juntas son imperceptibles. Presentan propiedades antibacterianas.

HORMIGÓN:

PRODUCTO	APLICACIONES	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN
Panel de exteriores de cemento armado	Cerramientos exteriores y para la aplicación directa del sistema de enlucido	Cerramientos	Panel para exteriores tipo sándwich compuesto de cemento armado con fibras de vidrio y áridos ligeros.
Módulos de viviendas y pisos industrializados	Vivienda	Estructuras	Sistema constructivo integral basado en la industrialización de módulos volumétricos autoportantes que funcionan como vivienda y que, si se apilan, forman la estructura de un edificio.
Arquetas prefabricadas	Prefabricados con aplicación a telefonía, saneamiento, electricidad y obra pública en general.	Estructuras	Arquetas de hormigón prefabricadas que cubren una amplia gama de modelos y tamaños.

Hoja exterior ligera	Fachadas ventiladas	Fachadas	Paneles de 3 cm de espesor compuestos de mortero de alta resistencia y armadura pretensada bidireccionalmente.
Traviesas	Soporte de línea férrea de Alta Velocidad	Obra pública	Traviesa de hormigón realizada con una armadura que queda oculta al echar el hormigón al molde.

CAPTACIÓN DE ENERGÍA SOLAR:

PRODUCTO	APLICACIONES	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN
Módulos fotovoltaicos de doble vidrio	Muros cortina, fachadas tanto ventiladas o no ventiladas, lucernarios, cubiertas acristaladas, lamas parasoles y voladizos.	Fachadas	Este producto sustituye a los acristalamientos convencionales, asumiendo sus mismas funciones, a la vez que permite la generación de energía eléctrica aprovechando la radiación solar.
Captadores de energía solar térmica	Elemento integrable en tejados	Cubiertas	Pieza que encaja en el espacio que ocupan cuatro tejas planas de hormigón, sin sobresalir respecto al plano del tejado.

VIDRIO RECICLADO:

PRODUCTO	APLICACIONES	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN
Encimeras de vidrio	Encimeras para cocinas, baños, mesas.	Carpintería	Encimera realizada con selección de vidrio procedente de recogida selectiva, separados por colores, pigmentando la masa y consiguiendo un acabado liso homogéneo con textura igual a piedra de mármol.

5. 4. Catálogo de productos industrializables

A partir de la selección inicial realizada en base a criterios técnicos y de mercado, se han seleccionado aquellos que se entiende suponen una mejor oportunidad de mercado potencial para la industria asturiana, tanto por las tendencias del mercado y demandas, como por las características del tejido empresarial asturiano.

Los productos seleccionados son:

- Productos metálicos en base acero inoxidable:
 - Barandillas modulares
 - Anclajes para fachadas ventiladas
 - Mobiliario urbano
- Productos de metales ligeros
 - Panel composite de aluminio o zinc con alma de polietileno
 - Panel nido de abeja de aluminio
 - Placas en base zinc para fachadas ventiladas y cubiertas
- Productos plásticos
 - Perfiles pultrusionados (poliester y fibra de vidrio)
- Productos derivados del cemento y hormigón
 - Piedra artificial técnica
 - Traviesas para línea férrea de alta velocidad
- Productos derivados del papel/cartón
 - Aislantes de celulosa recuperada
- Productos transformados de la madera
 - Parques infantiles

- Elementos estructurales
- Panel acústico madera – yeso
- Productos industrializados en base acero (Proyecto CETICA)⁵
 - Forjado técnico industrializado
 - Placas de fachada industrializadas
 - Tabiques interiores industrializados

El análisis detallado de cada uno de estos productos se recoge en el **DOCUMENTO II**, ya que se ha considerado más adecuado recoger por separado el estudio individual de cada uno de los seleccionados.

En dicho documento se recoge tanto la descripción del producto, la justificación de demanda, principales competidores, proceso productivo e inversión estimada.

⁵ Estos productos están en fase de investigación en el marco del Proyecto CETICA, por lo que no se dispone aún de información desarrollada acerca de las características de los mismos y por tanto se incluirá un análisis más corto en el Documento II, reflejo de la investigación que se está desarrollando. La selección final de estos productos se debe a la consideración favorable que dicho Proyecto supone de cara al desarrollo de productos innovadores por las empresas industriales asturianas dentro de las tendencias analizadas, en cuanto entendemos que suponen una interesante oportunidad a medio plazo.

6. Análisis del tejido industrial asturiano

El análisis de las empresas asturianas se ha realizado a partir de diversas fuentes oficiales, siendo la principal el *Directorio de Empresas del Principado de Asturias*, editado por el IDEPA en 2.004, y las actualizaciones que del mismo realiza dicho organismo en su página Web, fuente que consideramos totalmente fiable de cara a reflejar la realidad del tejido empresarial asturiano.

En dicho directorio se debe considerar, tal como recoge en su introducción, que *“como criterio general se han incluido empresas industriales y de la construcción con un número de empleados superior a tres y cinco, respectivamente, variando este criterio en aquellos casos en que la actividad o número de empresas así lo aconsejan”*.

Asimismo, y de cara a completar esta información, se han consultado otras fuentes, tales como el *Anuario de la economía asturiana. Las 3.500 primeras asturianas*, organizaciones empresariales (como puede ser FADE), y distintas bases de datos sectoriales.

Según datos del Instituto Nacional de Estadística, en Asturias había, a 1 de enero de 2.007, más de 70.000 empresas, tal como se recoge en la tabla:

Total empresas	Industria	Construcción	Comercio	Resto de servicios
70.115	4.361	9.826	18.693	37.235
100%	6,22%	14,01%	26,66%	53,11%

Tabla: Nº de empresas en Asturias a 01/01:2007 Fuente: INE

Esto supone la existencia de 65 empresas por cada 1.000 habitantes (13 de las cuales serían industriales o del sector de construcción), y 165 empresas por cada 1.000 ocupados (de las que 33 pertenecerían al sector industrial o al de construcción).

En lo que se refiere al tamaño de las empresas, aproximadamente el 95% tiene diez trabajadores o menos, mientras que únicamente unas 500 empresas cuenta con más de 50 trabajadores (0,7% del total de empresas).

Estas proporciones están muy influenciadas por el pequeño tamaño de las empresas del sector servicios, porque si se analizan únicamente las empresas industriales, se observa que el 11% emplean a 20 o más trabajadores.

El sector de la construcción proporcionaba, en el último trimestre del año 2.007, trabajo a unas 50.000 personas, mientras que el industrial (excluida la industria de la alimentación) a más de 60.000 personas.

Respecto al peso económico sectorial, la construcción supuso, en 2.006, un 14,37% del Valor Añadido Bruto agregado para Asturias, mientras que el sector industrial (excluido el energético) representó casi el 18%. Dentro de este sector, la metalurgia y los productos metálicos forman el subsector industrial con mayor peso en la economía regional.

En resumen, Asturias presenta un tejido empresarial caracterizado por organizaciones de pequeño tamaño en su mayoría, característica que se atenúa levemente para el sector industrial, donde las empresas tienen un tamaño medio ligeramente superior, aunque aun así, por lo general, tampoco presentan un gran tamaño, salvo excepciones.

Esto supone que la propia industria asturiana presenta una cierta polaridad en el tamaño de sus empresas, conviviendo unas pocas empresas de tamaño medio-grande con otras, la mayoría, de un tamaño pequeño-medio, por lo que se hace necesario identificar aquellas empresas que presenten una capacidad mínima (capacidad financiera y productiva, trabajadores, etc.) para afrontar las inversiones necesarias.

En base a esta necesidad, se han identificado y seleccionado aquellas empresas a las que se les presupone capacidad para afrontar las inversiones necesarias para la fabricación de los nuevos productos señalados en los apartados previos.

El **ANEXO V** recoge esta identificación inicial de empresas que, a priori, se considera que podrían tener capacidad para afrontar las inversiones y los procesos productivos de los nuevos productos analizados, si bien no se ha entrado a estudiar en detalle sus procesos productivos, sino que se han seleccionado en función de su dimensión económica y productiva y del sector en el que operan.

De modo resumido, las empresas identificadas pertenecen a los siguientes sectores:

Sector	Número
Metal (acero)	30
Metal (aluminio y zinc)	21
Madera	13
Cementos y Hormigón	12
Cerámicos	8
Pinturas y barnices	7
Polímeros	7
Vidrio	3
Papel y cartón	3
TOTAL	104

En línea con las características del tejido industrial asturiano, las empresas del metal son las que mayor presencia tienen en la lista.

No obstante, se debe remarcar que si bien se incluyen en el subsector del acero 30 empresas, y en aluminio y zinc otras 21, esta distinción no es estricta, ya que en muchos casos las empresas trabajan con varios metales, incluso con otros no mencionados, como por ejemplo es el caso del cobre.

Igualmente tienen también presencia destacada las empresas del sector de la madera, del que se han seleccionado 13 empresas, que van desde procesos de corta de madera a carpinterías e incluso construcción de casas prefabricadas.

En paralelo, se ha desarrollado un **cuestionario de I+D+i**⁶, con el objeto de analizar tanto la predisposición de las empresas hacia estas políticas, como su incidencia en los procesos productivos que desarrollan y relevancia en la continuidad y crecimiento de la empresa.

Así, junto a los datos identificativos básicos de la empresa (plantilla media, antigüedad de la empresa y sector de actividad), se preguntaba también por sus productos, materias primas principales y maquinaria disponible en sus líneas productivas.

⁶ Se han enviado cuestionarios a más de 500 empresas de sectores económicos heterogéneos entre si, sin distinción del tamaño de la empresa. Se han recibido 30 cuestionarios completados en su totalidad.

Por otra parte, y en lo que se refiere al I+D+i, se preguntaba por los recursos destinados a esta materia, así como a la existencia de departamento específico o personal dedicado (total o parcialmente) a estas tareas, así como su cualificación profesional.

De cara a valorar la cooperación de la empresa en materia de I+D+i con otras entidades, se cuestionaba por el desarrollo de iniciativas con recursos ajenos.

Para valorar la eficacia de su política de I+D+i se ha preguntado por el promedio de nuevos productos o procesos desarrollados por la empresa en los últimos cinco años.

Finalmente, y para obtener una evaluación de la relevancia que le supone al empresario la inversión en I+D+i, se solicitaba la valoración del I+D+i en su negocio, las necesidades de financiación y la oportunidad que supone para obtener nuevos productos y procesos, así como para abrir nuevos mercados geográficos.

Los resultados, como cabía esperar dado el amplio universo planteado, han sido muy heterogéneos. Como conclusión global cabe mencionar las importantes diferencias del concepto de I+D+i que tienen los empresarios, así como su aplicación a los procesos productivos.

Así, se han observado opiniones que van desde aquellos que consideran que incluir pequeñas variaciones en un mismo producto se puede considerar I+D+i, a las que entienden el concepto como un proceso en el que se requieren recursos específicos para el desarrollo de productos totalmente nuevos o procesos productivos que representen cambios significativos en los que se vienen desarrollando históricamente, pasando por aquellos que consideran que la simple fabricación de nuevos productos, aunque no hayan sido desarrollados por la empresa (sino copiados a la competencia), ya se puede considerar I+D+i.

En general, los empresarios otorgan una importancia media-alta a las acciones de I+D+i como variable de competitividad fundamental para la puesta en mercado de nuevos productos o la mejora de procesos que permitan la continuidad en el mercado de la empresa, si bien no todos destinan recursos específicos a estas funciones, sino que se cuenta con personal a tiempo parcial.

Igualmente, consideran los aspectos relacionados con la financiación del I+D+i como el principal freno para la realización de mayores actuaciones en este sentido, en cuanto consideran que suponen inversiones, a veces con garantías de éxito limitadas, con retornos a medio y largo plazo, por lo que, en definitiva, aunque muestran interés por desarrollar actuaciones de este tipo, tanto a iniciativa propia como en colaboración con centros tecnológicos, se frenan por restricciones presupuestarias.

6. 1. *Visitas a empresas*

Sobre el listado de empresas inicialmente identificadas se ha realizado una criba posterior para eliminar aquellas que, si bien tienen un tamaño mínimo que sugiere que podrían afrontar la fabricación de nuevos productos, su actividad principal difiere de los procesos de fabricación requeridos para la puesta en el mercado de los productos propuestos. Así, y a modo de ejemplo, se eliminan empresas del metal cuya actividad consiste en ser almacenistas, pero no transformadores.

De igual modo, y con el objeto de conocer en mayor profundidad a las empresas, se han realizado una serie de visitas a una muestra de las empresas incluidas en el listado, pertenecientes a diversos sectores (madera, acero, zinc, etc.). Estas visitas se completan con las entrevistas mantenidas con empresarios asturianos en nuestras propias instalaciones.

El objeto de las visitas es ahondar en el conocimiento tanto de los procesos productivos que desarrollan y la maquinaria de la que disponen, como del conocimiento de su política de I+D+i, esto es, cómo afrontan los procesos de desarrollo de nuevos productos o procesos, recursos destinados y la estrategia de actuación.

Asimismo, y como aspecto relevante, también se plantea conocer su estrategia competitiva y el encaje que en la misma tendría la fabricación de nuevos productos, ya que podría darse el caso de que las empresas prefiriesen, antes de afrontar la fabricación de nuevos productos, el apoyo para el desarrollo de los suyos propios o cualquier otra tipología de ayuda.

En la siguiente tabla se recogen las empresas visitadas y, posteriormente, un resumen de las principales conclusiones globales extraídas.

Empresa y entrevistados		Dirección	Fecha reunión	Materias primas principales	Actividad
	Hierros laminados Asturias Arturo del Valle (Gerente)	Zona Industrial Calzada Alta Avda. de la Argentina, s/n 33213 Gijón - ASTURIAS	22-04-08	Hierros y Aceros	Venta de hierros laminados, aceros, vigas, redondos de construcción, calibrados, tuberías y chapas. Corte de perfiles a medida
	PRIMUR, Proyectos e Instalación de Material Urbano S.A. Emilio Ruiz Cuevas (Gerente) y Jaime San Martín López de Linares (Director Comercial)	Polígono Industrial Bankuni3n 2 Avda. de la Juvería, 266 33211 Gij3n - ASTURIAS	25-04-08	Metal, cristal, acero, aluminio y poli3ster	Proyectos e instalaciones de mobiliario urbano. Diseño, desarrollo, fabricaci3n, montaje, instalaci3n y mantenimiento de mobiliario urbano. Kioscos y cabinas de todo tipo, marquesinas, papeleras, contenedores, bancos, equipamiento de playas y cabinas de aseo
	ASPERSA, Asturiana de Perfiles S.A. Jos3 Luis Abego (Responsable T3cnico) y Amaya (Responsable de producci3n)	Polígono Industrial Riaño, II Parc. 55 33920 Riaño - Langreo - ASTURIAS	28-04-08	Galvanizados y prelacados, poliuretanos	Panel Sandwich y perfiles Laminados para cerramientos Chapas perfiladas

Empresa y entrevistados		Dirección	Fecha reunión	Materias primas principales	Actividad
	HIASA, Hierros y Aplanaciones S.A. Arturo Villar (Gerente) e Ignacio (Director Financiero)	Polígono Industrial Cancienes 33470 Cancienes - Corvera de Asturias - ASTURIAS Apdo. Correos: 252 (33400 Avilés)	28-04-08	Hierros, aceros y maderas	Para edificación, los siguientes productos: Perfiles y placas conformadas. Soluciones para cubierta y fachadas. Panel termo-acústico Panel termo-aislante Solución de vallado de obras y correas Tubos soldados ligeros y estructurales
	Maderas Siero S.A. Pedro (Gerente) y Susana (Técnico)	Zona Industrial Buenavista Los Cuetos, 33188 Argüelles - Siero - ASTURIAS	30-04-08	Madera	Explotación forestal, aserrado, secado, almacenamiento y comercialización de maderas frondosas, con especial dedicación al castaño.
	Alas Aluminium S.A. Julio A. Blanco Argüelles, Presidente-Consejero delegado	Avda. Laviana, s/n 33900 Ciaño - Langreo - ASTURIAS	09-05-08	Aluminio	Fabricación integral de perfiles para la construcción y la industria

Empresa y entrevistados		Dirección	Fecha reunión	Materias primas principales	Actividad
	Cierres del Hogar S.L. Francisco Fernández, (Gerente) y Álvaro Zarza (Gerente Purfran)	Polígono Industrial Balagón La Quintana, s/n 33211 Gijón - ASTURIAS	14-05-08	Metales	Carpintería de aluminio y PVC. Artesanía en forja, puertas de garaje, cancelas. Persianas de seguridad, rejas y escaleras, pasamanos, cerrajería
	Asturfeito S.L.U. Belarmino Feito (Director General)	Polígono Industrial Tabaza 1 Parc. B-9 33438 Carreño - ASTURIAS	15-05-08	Aceros, bronce, aluminio, latón, cobre, titanio, fibras, plásticos, etc	Construcciones mecánicas. Fabricación de piezas mecanizadas. Fabricación de anillos y poleas. Fabricación de piezas mecanosoldadas y subconjuntos. Fabricación de máquinas para la industria en general
	Metazinc S.A. Jacinto Blanco (Responsable de Calidad e I+D) y Luís Israel García (Gerente)	Polígono Industrial Olloniego Parc. C-1 33660 Olloniego - Oviedo - ASTURIAS	16-05-08	Metales, madera, polímeros	Transformados de cobre, zinc, titanio, prelacados y forjados Fabricación y distribución de ventanas de madera normalizadas, paneles "sandwich" con diferentes acabados de madera

Empresa y entrevistados		Dirección	Fecha reunión	Materias primas principales	Actividad
	Ideas en Metal S.A. Juan José del Campo (Consejero Delegado)	Polígono Industrial Los Campones s/n 33211 Gijón - ASTURIAS	16-05-08	Aceros, aluminio	Todo tipo de transformaciones metálicas. Estructuras tubulares. Estructuras modulares. Trabajos de corte de chapa, tubos y perfiles por rayo láser. Trabajos en chapa fina perforada automáticamente. Trabajos en chapa fina plegada automáticamente
	Trefilería Moreda S.A. José Roberto García Martínez (Director Técnico)	Polígono Industrial Promosa Avda. Príncipe de Asturias, s/n 33211 Gijón - ASTURIAS	19-05-08	siderúrgico, zinc, PVC	Fabricación de alambres y mallas para cerramientos. Malla anudada, enrejado simple torsión - malla triple torsión - malla electrosoldada. Sistema de cerramientos Hercules Mallas decorativas Jardithor y Florithor

Empresa y entrevistados	Dirección	Fecha reunión	Materias primas principales	Actividad
	Cartonajes Vir S.A. Inaciu Iglesias (Gerente)	Polígono Industrial Proni-Meres s/n 33199 Meres - Siero - ASTURIAS	28-05-08 Papel-cartón	Soluciones integrales de embalaje; estudio de producto, diseño estructural y gráfico, fabricación en cartón ondulado, cartoncillo y contracolado; gestión logística
	Cantabrick Guillermo Suárez (Director General)	Polígono Industrial El Zarrín. La Espina 33891 La Espina - Salas - ASTURIAS	28-05-08 Áridos	Venta de ladrillos cerámicos y de arcilla cocida
	ThyssenKrupp Elevator Javier Sesma (Dtor Desarrollo Corporativo) y Miguel A. Alemany (Chief Research Officer)	C/Luis Moya (Laboral C. Cultura) 33203 Gijón - ASTURIAS	10-06-08 Acero	Desarrollo de Ascensores, Plataformas Elevadoras y Pasarelas.
	Rubiera Predisa Jorge Rodriguez (Director de Planta)	Las Quintanas - Ceares 33209 Gijón - ASTURIAS	10-06-08 Cemento, Áridos	Prefabricación de elementos de hormigón pretensado, armado y en masa, aplicables en todo tipo de edificación.
	Agalsa - Oxizinc - GTI Amador Méndez (Apoderado)	Lloreda - Tremañes 33211 Gijón - ASTURIAS	16-06-08 Zinc, Acero, Aluminio	Galvanizado en caliente por inmersión en zinc fundido de todo tipo de piezas metálicas y de fundición (Agalsa). Producción de óxido de zinc (Oxizinc). Fabricación de emparillados metálicos (GTI).

Dentro de la problemática individual de cada empresa visitada, se pueden extraer varias conclusiones generales extrapolables a otras empresas similares, y que resumen los distintos conceptos estratégicos de desarrollo de nuevos productos y, en definitiva, de apertura o ampliación de nuevos mercados que supongan oportunidades de negocio para las mismas.

En este sentido, los principales resultados obtenidos en las visitas han sido:

- **Desarrollo de iniciativas de I+D+i:** al igual que en los resultados de los cuestionarios, se confirma la existencia de notables diferencias en la definición de procesos de I+D+i y de la necesidad de éstos que cada empresario tiene para aplicarlo a su actividad.

Como elemento común, la I+D+i es entendida siempre desde una perspectiva de aplicación al objeto del negocio de la empresa y de cómo se pueden mejorar los productos y procesos.

Ahora bien, surgen diferencias en lo que se refiere a la puesta en marcha de actividades de I+D+i, donde se advierten dos grandes líneas:

- Aquellos que tienen personal dedicado a la investigación y desarrollo de nuevos productos para su posterior lanzamiento al mercado, esto es, actividad investigadora a priori, o de acción.
- Aquellos que entienden como I+D+i las adaptaciones que realizan en sus productos, servicios y procesos para adecuarse a los requerimientos de los clientes concretos, independientemente de que después resulten de aplicación a otros clientes o no, esto es, actividad investigadora a posteriori de reacción.

Esto se traduce en diferencias en el alcance que se le da al concepto de I+D+i, donde mismas acciones pueden ser considerados por unos como I+D+i (no yendo más allá en un proceso de mejora continua, sino que se explotan los resultados de la misma), pero no por otros, que pueden considerarla como una mera modificación puntual como paso para la consecución de metas más ambiciosas.

- **Producto integral:** las empresas asturianas apuestan cada vez más por ofrecer conjuntamente el producto físico y los servicios asociados al mismo tiempo como un todo, ofreciendo así un mayor valor añadido al producto.

Esta tendencia se ha constatado con mucha fuerza, siendo, en varios casos, el elemento físico sólo una parte (no necesariamente la mayor) del producto ofertado.

De hecho, hay empresas que buscan la diferenciación a través de los servicios (mantenimiento, distribución y entrega, etc.), ya que entienden que sus productos operan en mercados muy estandarizados donde resulta muy difícil diferenciarse en el producto.

Junto a esto, los empresarios consideran que las inversiones requeridas para lograr una diferenciación en el producto físico, que incorpore características totalmente innovadoras, no siempre resultan asumibles, dado el tamaño y capacidad inversora de las empresas, por lo que plantean más factible competir a través de otras variables, tales como los servicios asociados a la vida útil del producto, en donde entienden que pueden ofrecer buenas soluciones y lograr la diferenciación competitiva.

- **Fabricación de nuevos productos y diversificación de cartera:** las empresas visitadas consideran interesante la alternativa de desarrollar nuevos productos que se les propongan, en cuanto puede suponer la diversificación de su cartera de productos y procesos, siempre que hayan sido objeto de estudio de mercado, su viabilidad se considere factible y, sobre todo, que encajen en la estrategia y estructura de actuación de la empresa.

Este último punto se considera como especialmente relevante de cara a la incorporación de nuevos productos y procesos en la cartera de la empresa, en cuanto entienden los productos y procesos desde una perspectiva global en la que éstos suponen sólo una parte dentro de la estrategia global de la organización.

Por ello consideran que debe ser el producto a fabricar el que se adapte a las características de la empresa y no al revés, o llegado al

caso, que la fabricación de éstos no suponga cambios estructurales de la empresa.

La salvedad a estas directrices queda supeditada al potencial de mercado del producto. Así, en caso de que se les proponga un producto que resulte totalmente nuevo, innovador o que no exista en el mercado, y cuyo potencial de demanda se estime como muy alto, entienden que si cabrían cambios estructurales en la empresa, tanto organizativos como estratégicos.

En definitiva, los empresarios se muestran receptivos a la incorporación en sus carteras de nuevos productos que se estimen como oportunidades de negocio viables, si bien muestran algunas reticencias a la incorporación de éstos, en cuanto consideran que deben realizar un estudio previo de compatibilidad con la estrategia empresarial de la organización.

- **Apoyo a productos ya desarrollados por la empresa:** la mayoría de las empresas, antes que invertir en nuevos productos que les sean ofrecidos a partir de estudios de mercado realizados externamente, considera más eficiente la alternativa de desarrollar productos propios generados a partir de un proceso interno de I+D.

Por productos propios se entiende aquellos que en la actualidad ya están fabricando o que están en proceso de investigación o desarrollo interno, y que podrían necesitar apoyo para abrir su mercado.

Esta estrategia se enlaza con la tendencia anterior, en cuanto es reflejo de la preferencia de los empresarios por profundizar en los mercados que ya conocen en detalle y en los que cuentan con sólida experiencia.

Para ello, las empresas, como resulta obvio, tienen sus propias estrategias de I+D+i, si bien en muchos casos no se podría encajar en sentido estricto sus procesos, ya que en muchos casos consiste en el seguimiento de las novedades de la competencia, como puede ser a través de la asistencia a ferias sectoriales o seguimientos por Internet.

Por tanto, proponen como alternativa para favorecer el desarrollo del tejido empresarial asturiano que desde las administraciones se apoye las actividades de apertura de mercados, para los que las empresas cuentan con productos propios, mediante los instrumentos que se estimen adecuados y que estén a su alcance, especialmente en lo que se refiere a garantizar el cumplimiento legal.

- **Gestión de las ayudas:** los empresarios coinciden en valorar muy positivamente las diversas ayudas concedidas por las administraciones públicas como apoyo a la realización de proyectos de inversión y actividades de I+D+i.

No obstante, varios de éstos han incidido en la necesidad de adaptar, el procedimiento de concesión de las ayudas a la realidad empresarial, ya que los procesos de inversión y de I+D+i no siempre se pueden ceñir a los plazos predeterminados en los que está abierta la convocatoria, sino que se pueden generar en cualquier momento del año, existiendo la posibilidad de que el proyecto no se pueda acoger a determinadas ayudas al estar cerrados los plazos y no poder esperar hasta la próxima convocatoria.

Es por ello que los empresarios demandan, siempre en la medida de lo posible, una mayor flexibilidad en el proceso de concesión de las ayudas públicas, de modo que puedan concurrir a ellas un mayor número de proyectos.

- **Alianzas estratégicas:** los empresarios entienden que la labor que las administraciones públicas están desarrollando para la promoción de las empresas asturianas fuera de nuestras fronteras es muy positiva, y consideran que se debe profundizar en esta línea hacia el establecimiento de alianzas estratégicas con otras regiones y empresarios internacionales, que en definitiva puedan suponer una oportunidad de negocio para las empresas asturianas.

En esta línea, los empresarios proponen que desde la administración se potencien las relaciones para identificar potenciales socios estratégicos, no sólo para la venta de los productos sino también para la transferencia de tecnologías o la gestión del conocimiento entre otras medidas.

Entre estas medidas se valora especialmente las enfocadas hacia el apoyo de la internacionalización que se vienen prestando, incidiendo en la idoneidad de profundizar en las mismas. Por ejemplo, tareas de prospección de mercados previa a la realización de misiones comerciales, que se entienden más eficientes si se realizan de forma conjunta, ofertando los distintos productos que se fabrican en Asturias, frente a la salida individual.

- **Comunicación y establecimiento de redes de sinergias:** las administraciones públicas tienen, a juicio de los empresarios, una muy buena posición para actuar como transmisor de información entre los distintos sectores económicos asturianos, de modo que se produzcan relaciones comerciales más eficientes, capaces de ofrecer mejores productos y servicios y que en definitiva suponga la creación y consolidación de una red de sinergias positivas entre los distintos agentes sectoriales.

Igualmente, las empresas entienden que la administración está ejerciendo una importante labor en la difusión internacional de las empresas asturianas, y consideran que se debe continuar esa línea como amplificador del potencial empresarial desde una perspectiva de conjunto.

- **Comparativas regionales y sectoriales:** las empresas consideran especialmente interesante conocer en detalle qué están desarrollando las regiones punteras en los respectivos sectores económicos, por lo que entienden que desde la administración se debe impulsar la realización de estudios estratégicos que puedan servir como orientación a las empresas a la hora de conocer las estrategias de empresas y sectores que resultan ejemplos de casos de éxito.

7. Conclusiones

Consideramos que la principal conclusión del Análisis realizado es precisamente el propio **DOCUMENTO II**, en cuanto que recoge la propuesta de productos innovadores potencialmente desarrollables por empresas industriales de Asturias.

El presente apartado recoge, de forma resumida, las principales directrices resultantes del estudio, tanto en lo que se refiere a la demanda de productos para el sector de construcción como a la oferta.

En cuanto al **análisis de demanda**, se ha realizado el estudio de las tendencias sectoriales a través de distintas fuentes consultadas, y que representan sucesivos pasos en el ciclo de desarrollo de los productos hasta su consolidación en el mercado, esto es, desde la concepción y definición de los productos y aplicaciones, hasta su aceptación y prescripción por parte de los especialistas del sector, pasando por las fases de desarrollo y presentación a través, por ejemplo, de ferias sectoriales.

Como principales conclusiones de los requisitos deseados para los productos, cabe mencionar:

- Aplicación del concepto de Ciclo de Vida: en la actualidad se observa una tendencia creciente a considerar los productos desde una perspectiva que englobe los impactos generados por éstos (tanto los positivos como los negativos) desde su concepción y diseño hasta el fin de vida (*“de la cuna a la tumba”*).

Este concepto supone un cambio radical respecto a la filosofía tradicional, en la que se concebían los productos desde un punto de vista más centrado en determinadas fases, generalmente las de aplicación y uso, obviando otras tales como su fin de vida para las que ni siquiera se realizaban estudios de impacto.

En la actualidad muchos de los productos son diseñados a partir de estudios previos de impactos ponderados durante todo su ciclo de vida, en los que se analizan y valoran las distintas afecciones.

Este concepto de ciclo de vida subyace en el resto de tendencias identificadas a modo de común denominador tal como se muestra.

- Respeto ambiental: se valora (y cada vez más se exige) de los productos que resulten lo más respetuosos posible con el medioambiente a lo largo de todo su ciclo de vida.

Estas consideraciones afectan, por tanto, a su diseño (respecto al impacto que tendrá sobre el medioambiente en las fases posteriores), fabricación (principalmente en los procesos de obtención de materias primas y consumos energéticos asociados), aplicación (minimización del consumo de recursos requeridos para su incorporación a la construcción), uso (en cuanto genere ahorros energéticos y de recursos durante toda su vida útil) y fin de vida (que los residuos resulten fácilmente gestionables, facilitando tanto la reutilización y el reciclaje, así como la baja peligrosidad de los residuos)

- Seguridad: las exigencias en materia de seguridad para los productos son cada vez mayores, así como los requerimientos asociados a estos, tanto los posibles impactos sobre la salud humana como al resto del medioambiente.

Se trata igualmente de una tendencia aplicable a las distintas fases de producto, persiguiendo tanto la minimización de la probabilidad de ocurrencia como el impacto asociado a ésta.

- Reducción del peso económico de los materiales en el presupuesto: en la actualidad se observa una disminución del peso relativo de los materiales sobre el presupuesto de obras, en relación a otras partidas, como pueden ser el diseño de las construcciones, la mano de obra específica, los costes en materia de control y seguimiento de las mismas, o la contratación de servicios externos, entre otras.
- Funcionalidad: se advierte una creciente tendencia a valorar positivamente aquellos productos que faciliten su aplicabilidad en la obra, mejoren la habitabilidad de los espacios, y reduzcan las necesidades de mantenimiento, de modo que supongan, de forma agregada, una mayor confortabilidad para el usuario final.

Esta propiedad se solapa con la de adaptación a las necesidades particulares de los usuarios, así como con la demanda de unos mejores acabados y diseños en aquellos productos vistos con el fin de que resulten lo más atractivos posibles.

- Industrialización del sector: el sector de la construcción está asistiendo a cambios en la concepción de sus actividades, orientándose hacia la búsqueda de una mayor eficiencia en el proceso de fabricación y aplicación de los materiales.

En este sentido, las propuestas están incidiendo en profundizar en el concepto de fabricar en origen los elementos constructivos, en las instalaciones propias de la empresa fabricante del material, para proceder a continuación a la aplicación directa o montaje en obra, en detrimento de la corriente tradicional de fabricar u incorporar los distintos componentes de los materiales en la propia obra.

Este proceso de industrialización se asemeja al de la fabricación de vehículos, donde las fábricas son principalmente cadenas de montaje de los diferentes componentes básicos, que han sido previamente fabricados y preparados en su correspondiente taller.

De este modo se consigue una mayor eficiencia en el sector, en cuanto permite fabricar los componentes constructivos con más comodidad, rapidez, seguridad y calidad, al poder aprovechar al máximo las posibilidades del herramental y utillaje empleado en su fabricación.

En la actualidad ya existen propuestas en este sentido, que prestan especial atención a la planificación y diseño iniciales en máximo grado de detalle como paso previo a la fabricación en origen de los componentes, para su posterior agregación en unidades más complejas que a su vez se ensamblarán en la propia construcción, hasta la definición de urbanizaciones completas.

En lo que se refiere al **análisis de oferta**, en el capítulo anterior se recogen una serie de conclusiones acerca de la perspectiva de los empresarios respecto a las políticas de I+D+i, así como de la incorporación de nuevos productos a su cartera o nuevos procesos productivos.

Desde una perspectiva amplia cabe reseñar:

- Estrategia: la estrategia empresarial individual define las líneas de actuación en las que cada empresa quiere desarrollar su actividad, esto es, los productos que ofrece, cómo los ofrece y en qué mercados opera.

En términos generales, los empresarios se sienten más cómodos con aquellas ideas de productos o procesos que han desarrollado internamente, en cuanto forman parte de su propia estrategia operativa, y por tanto muestran su interés, en caso de que desde entidades externas a la empresa se les ofrezca alternativas de desarrollo de negocio, por desarrollar en primer lugar, aquellos productos ya definidos en la estrategia, y que han sido determinados y desarrollados en el seno de la propia organización.

No obstante, consideran igualmente muy interesante la posibilidad de desarrollar productos que hayan sido objeto de su correspondiente estudio de viabilidad positivo, que encajen en su estrategia empresarial, que contribuyan a la diversificación de cartera y procesos, y que, en definitiva, hagan que los empresarios vean la oportunidad de negocio. Por lo general esta alternativa queda subordinada a la anteriormente citada de desarrollo de productos propios.

- Posición ante la I+D+i: este concepto resulta muy heterogéneo entre los empresarios, cuyo significado adaptan a las características de sus procesos productivos, incluso en casos en que realmente no se debería hablar, en sentido estricto, de investigación y desarrollo, sino de la propia operativa.

Esta heterogeneidad supone la necesidad de establecer mínimos comunes en estos temas para la puesta en marcha de iniciativas colectivas de I+D+i que supongan una mejora de la competitividad del tejido industrial asturiano.

- Comunicación: los empresarios entienden que las administraciones públicas pueden desempeñar un papel importante como canal de distribución de la información relevante, y que deben profundizar en las acciones que están desarrollando en la actualidad en este sentido.

Esta concepción se debe tanto a su capacidad para llegar a fuentes que las empresas no podrían a título individual, como por su potencial para liderar o interconectar el aprovechamiento de posibles sinergias derivadas de las interrelaciones y colaboración de distintas empresas, así como para liderar proyectos colectivos en mercados exteriores.

Con los resultados de este doble análisis se han identificado una serie de productos cuyo desarrollo se considera que puede resultar una oportunidad de negocio para las empresas industriales asturianas.

De este listado de productos se han seleccionado para su estudio detallado aquellos que consideramos que mejor se adaptan a las características del tejido industrial asturiano.

En el **DOCUMENTO II**, tal como se comentó con anterioridad, se recogen las conclusiones de este análisis.

ANEXOS

Anexo 1: Líneas de investigación de los Centros Tecnológicos analizados

ESPAÑA

CENTROS TECNOLÓGICOS		
CENTRO	LINEA	DESCRIPCION
Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja_CSIC (Madrid_España)	Habitabilidad, Energía y M.A.	Ensayos en instalaciones, acústicos, de chimeneas, de ventanas
	Hormigones	Estudio de morteros y hormigones con aditivos y fibras
		Desarrollo de nuevos materiales con desechos industriales para carreteras de hormigón así como de hormigones con fibras acrílicas y de acero
		Utilización de hormigones porosos como capa de rodadura
	Química del cemento	Desarrollo de cementos alternativos (cementos alcalinos). Cementos y morteros de escorias activadas alcalinamente
		Empleo de residuos y subproductos industriales en la fabricación de cemento portland
	Reciclado de residuos	Valorización de residuos y desechos industriales como materiales en construcción
		Diseño de nuevas matrices cementantes para morteros y hormigones
	Materiales Ecoeficientes	Cementos y Morteros: Durabilidad, Curado acelerado, Aditivos, Adiciones puzolánicas
		Nuevos tipos de Cementos de bajo CO2 y bajo coste energético
		Materias Primas Alternativas
Centro de Aplicaciones de Nanomateriales en Construcción, CSIC (Barcelona_España)	Nanomateriales	Investigación básica que busca el descubrimiento y estudio de nuevos materiales.
		Investigación aplicada para el desarrollo y optimización de materiales y dispositivos de conversión y almacenamiento de energía, con la vista puesta en aplicaciones prácticas.
		Esfuerzo de contribuir a divulgar la química, los nuevos materiales y la ciencia en general.
		Desarrollo de materiales tecnológicamente avanzados para construcción

	Materiales	Materiales nanocompuestos de tipo híbrido (orgánico-inorgánicos) basados en polímeros conductores (polianilina, polipirrol...) y compuestos inorgánicos moleculares ($\text{Fe}[(\text{CN})_6]^{3-}$) Clusters nanométricos ($[\text{PMo}_{12}\text{O}_{40}]^{3-}$ o fases extensas (V_2O_5, MnO_2)) Óxidos de plata y cobre sin precedentes ($\text{Ag}_2\text{Cu}_2\text{O}_3$) Perovskitas laminares como la serie $\text{Ln}_2\text{Ba}_2\text{Cu}_2\text{TiO}_{11}$ Polímeros conductores protónicos de tipo polibencimidazol y sus derivados híbridos Polioxometalatos (heteropolianiones) con actividad fotoelectroquímica tales como $[\text{PMo}_{12}\text{O}_{40}]^{3-}$ o $[\text{SiW}_{12}\text{O}_{40}]^{4-}$.
		Pilas de combustible poliméricas (PEM, Proton-exchange membrane) de las que alimentarán nuestros coches en el futuro Pilas de combustible de óxido sólido (SOFC) de temperaturas intermedias para aplicaciones de generación local de energía Baterías recargables de litio (mejor plásticas y ultrafinas) Supercondensadores electroquímicos basados en óxidos dispersos a nivel molecular
	Temas de investigación	Materiales híbridos: Electrodos orgánico-inorgánicos, PoliAnilina, PoliPirrol con PMo_{12}, $\text{Fe}(\text{CN})_6$, V_2O_5 Nanomateriales: Métodos de síntesis y control micro y nanoestructural, Nanopartículas de óxidos/metales Química de estado sólido: Cristaloquímica de óxidos, Nuevas fases electroactivas Polioxometalatos: Clusters nanométricos, Fotoelectroquímica
	Industrialización	Proceso de producción industrializado de viviendas
	IMAT_Centro Tecnológico de la Construcción (Barcelona_España) La base de datos de Legislación y Normativa recoge los textos relacionados con la construcción que se publican al DOGC, BOE y DOUE.	Materiales, productos y sistemas constructivos: Normas europeas armonizadas, estatales y autonómicas, UNE, Certificaciones, marcas y marcajes, Autorizaciones de uso Requisitos básicos - Funcionalidad: Espacios y su dotación, Accesibilidad, Instalaciones de telecomunicación, audiovisuales u de información Requisitos básicos - Seguridad: Estructural, Incendio, Utilización

		Requisitos básicos - Habitabilidad: Ruido, Ahorro de energía y aislamiento térmico, Higiene, salud y protección del medio ambiente
		Tipología Constructiva: Edificación, Ingeniería civil, Urbanización
		Otros: Economía y fiscalidad, Medio Ambiente
	Oficina Otri	La oficina Otri es el servicio del iMat que tiene por objeto conocer las necesidades de las empresas y dar a conocer la oferta tecnológica del Centro.
		La oficina Otri es responsable de los contenidos de los ficheros de información relativos a Legislación y Normativa, y Programas I+D+I.
		Gestiona todos los aspectos relacionados con la búsqueda, preparación y seguimiento de las propuestas que las empresas, individual o conjuntamente con el iMat, desean presentar a las convocatorias de ayudas a proyectos o a las ofertas de financiación de actividades empresariales, a nivel autonómico, estatal y europeo.
		La oficina Otri colabora también en el establecimiento de consorcios y uniones temporales de empresas en proyectos tecnológicos de interés común, con la colaboración del iMat como socio tecnológico o en función de gestor del proyecto.
	Medioambiental	La unidad trabaja en el ámbito del impacto ambiental asociado a los materiales durante su producción y uso en el proceso constructivo.
		La unidad ofrece servicios relacionados con el Análisis de ciclo de vida, Ecoetiquetaje, Declaraciones ambientales, Agua, y Residuos.
	Energía: térmica/renovables	La unidad trabaja en el ámbito de la energía en los aspectos de acondicionamiento térmico, de eficiencia energética, y fuentes alternativas de energía para la edificación.
		La unidad ofrece servicios por medio de las técnicas de monitoraje y el laboratorio virtual de simulación.
	Tecnología	La unidad trabaja en los aspectos de definición de los productos, de sus prestaciones, utilidades, e integración en los sistemas constructivos.
	Ecología	Reutilización de residuos del sector textil en desarrollo de nuevos materiales
		Mejora de la adherencia y porosidad de residuos NFU para su uso en materiales base cemento
		Reciclado de lodos de corte y pulido de mármol como subproductos en cerámica estructural, derivados del cemento y composites

**AIDICO_Instituto
Tecnológico de la
Construcción
(Valencia_España)**

	Recubrimientos	Desarrollo de poliuretanos en dispersión acuosa para el refuerzo y tratamiento de mármoles comerciales
		Tratamientos superficiales de altas prestaciones en hormigón con acabado vitrificado
	Adaptativos	Materiales Atenuadores de las Radiaciones a Alta y Baja Frecuencia
		Materiales disipadores de Cargas Electroestáticas
	Polímeros sintéticos	Desarrollo de material geopolimérico obtenido a partir de lodos rojos
ITMA_Instituto Tecnológico de Materiales (Asturias_España)	Centro Tecnológico del Acero y Materiales Metálicos	El Centro presta sus servicios de asistencia técnica y apoyo a la investigación, desarrollo e innovación tecnológica a la industria del metal contribuyendo de forma activa en la mejora de sus materiales y procesos.
	Centro Tecnológico de Materiales No Metálicos y dispone de un completo equipamiento científico – técnico	El Centro ofrece sus servicios tecnológicos y de apoyo a la investigación, desarrollo e innovación a diversos sectores industriales como el de materiales cerámicos y refractarios, plásticos, construcción, industria química y del envase, entre otros.
	Oferta tecnológica	Desarrollo de Proyectos de Investigación con empresas bajo contrato y en colaboración con otros organismos de investigación y universidades en tecnologías de materiales.
		Asistencia Técnica en actividades de I+D+i
		Servicios Tecnológicos de Análisis Químico y Comportamiento en Servicios de Materiales
		Servicios de Metrología Legal y Voluntaria (Calibración)
		Servicios de Formación - Calidad
	Ecología	Uso de la cáscara de arroz y la alúmina de escorias de fundición de aluminio como MP de la industria cerámica
Centro Tecnológico Gaiker (Bilbao_España)	Plásticos y composites	Desarrollo de paneles constructivos para aplicaciones específicas: autoportantes, ignífugos, térmicos, acústicos, etc.
	Plásticos y composites	Nuevas soluciones en materiales plásticos y composites para el sector de la construcción
		Métodos de monitorización de estructuras basados en materiales inteligentes

		Desarrollo de nuevos aislantes térmicos destinados al sector de la construcción mediante la incorporación de aleaciones moleculares
Sostenibilidad y Medio Ambiente		Valoración y control de la calidad ambiental
		Tecnologías para la protección y rehabilitación del Medio Ambiente
		Herramientas para una gestión sostenible
Reciclado y valorización		Estudio y desarrollo de productos de caucho obtenido del reciclado de neumáticos
		Desarrollo, captación y adaptación de las tecnologías necesarias para el tratamiento de las diferentes corrientes de residuos
		Contribución a la definición de la logística de recogida y el aprovechamiento de los materiales recuperados, con especial atención a los materiales plásticos.
Biotecnología industrial		Biología Molecular
		Cultivos celulares
		Genómica Funcional
		Aplicaciones enzimáticas
		Microbiología Industrial.
ITEC_Instituto de Tecnología de la Construcción de Cataluña (Barcelona_España)	Certificación de productos	Marcado CE de los productos de construcción. El ITEC es miembro de EOTA y en este contexto se pone al servicio de las empresas como: 1. Organismo autorizado (Approval Body) para elaborar DITE. 2. Organismo notificado (Notified Body) para actuar en actividades de certificación e inspección de productos sujetos a DITE.
		El DAU, Documento de Adecuación al Uso, es la declaración de la opinión favorable de las prestaciones de un producto o sistema con relación a los usos previstos y a las soluciones constructivas definidas. El DAU se concede teniendo en cuenta la evaluación de los aspectos siguientes: - Seguridad estructural (resistencia mecánica y estabilidad). - Seguridad en caso de incendio.- Salubridad (higiene, salud, y protección del medio ambiente).- Seguridad de utilización.- Protección contra el ruido.- Ahorro de energía y aislamiento térmico.además de otras exigencias funcionales que se establecen en cada caso.

		El DITE (Documento de Idoneidad Técnica Europeo) es la evaluación técnica favorable de la idoneidad de un producto de construcción para usos asignados, basada en el cumplimiento de los requisitos esenciales previstos por las obras en las que se utiliza este producto. El DITE afecta a: - Productos de construcción para los que no existe norma armonizada, ni norma nacional reconocida, ni mandato de norma armonizada, y para los cuales la Comisión, previa consulta al Comité Permanente de la Construcción, considera que no es posible elaborar una norma, o que todavía no se está elaborando. - Productos de construcción innovadores que se apartan significativamente de las normas armonizadas o de las normas nacionales reconocidas. El DITE lo elabora un Organismo Autorizado. El ITeC es uno de los organismos autorizados para elaborar DITE. El conjunto de organismos autorizados constituye la EOTA. La existencia de un DITE permite que el producto que lo ostenta pueda proceder al mercado CE.
	Certificación de actividades	ApTO, Aptitud Técnica en la Obra, es la declaración de la opinión favorable en relación con la capacidad técnica y el sistema de gestión de una empresa en la realización de su actividad. El ApTO lo elabora y otorga el ITeC, que cuenta con el reconocimiento de la administración. El ApTO se concede teniendo en cuenta la evaluación de los aspectos siguientes: - El correcto ejercicio de su actividad, mediante la verificación de la conformidad de sus actuaciones respecto a especificaciones técnicas de referencia. - La existencia de un sistema de gestión de la calidad que asegure la continuidad y consistencia de la actuación (ISO 9001 o nivel equivalente).
	Bases de datos	De legislación y normativa
		De productos (metaBase): Banco BEDEC PR/PCT, Bancos de entidades, Empresas / Almacenes, Almacenes, Registro de materiales, Mercado CE.
De proyectos		
CEDINOX_Centro para la Investigación y Desarrollo del Acero Inoxidable (Madrid España)	Principales fines de la asociación	Promover la creatividad, difusión, empleo y puesta al día de los aceros inoxidables
		Organizar visitas, jornadas, cursos y exposiciones que promuevan aplicaciones del acero inoxidable
		Comunicar todas las novedades técnicas y dar asistencia a las empresas interesadas

		Contactar con otras organizaciones similares en el extranjero y específicamente con las de la Unión Europea
		La creación de un centro de documentación tanto técnica como estadística
		La publicación de folletos, revistas o cualquier edición de interés que contribuya al desarrollo del mercado de los aceros inoxidables.
	Principales aplicaciones	Aquitectura y construcción
		Transporte y automóvil
		Electrodomésticos y menaje
		Medioambiente y energía
		Industria alimentaria
		Industria química
		Salud y medicina

RESTO EUROPA

CENTROS TECNOLÓGICOS		
CENTRO	LINEA	DESCRIPCION
EUROINOX_The European Stainless Steel Development Association (Luxemburgo)	Asociación Europea para el desarrollo del mercado del acero inoxidable. Objetivos.	Incrementar el conocimiento de los potenciales de ingeniería de este material
		Informar a los usuarios del acero inoxidable sobre la variedad de tipos, productos y propiedades técnicas del acero inoxidable
		Difundir el conocimiento de fabricación y de un buen diseño.
		Las actividades incluyen publicaciones en formato interactivo, impreso y audiovisual, conferencias y seminarios, cooperación con otras organizaciones que suministran información relevante sobre el acero inoxidable y sus aplicaciones potenciales y el inicio y soporte de investigaciones técnicas y de mercado.
The Fraunhofer Materials and Components Group (Alemania)	Nuevos materiales	Desarrollo de nuevos o mejorados materiales que proporcionan prestaciones superiores a los existentes
	Energía	Desarrollo de nuevos materiales que requieran menor energía en su fabricación y que aceleren el proceso de construcción (prefabricados, ligeros, aislantes térmicos)
	Eco-materiales	Desarrollo de materiales fácilmente reciclables Desarrollo de materiales adaptativos
IBAC Institute of Building Materials Research (Alemania)	Hormigón	Investigación en hormigones de altas prestaciones: autocompactante, de cenizas volantes, reforzado
	Tabiquería	Investigación en tabiquería de capa fina, seca. Prefabricados
	Acero	Investigación en protección de la corrosión en estructuras
Flanders materials centre (Bélgica)	Recubrimientos	Desarrollo de nuevos recubrimientos para metales

Teknologisk Institut (Dinamarca)	Hormigón	Desarrollo de nuevos hormigones de altas prestaciones: Eco-hormigones, Autocompactantes, más resistentes al fuego y de mayor resistencia
	Fachadas, ventanas y vidrios	Investigación de las propiedades y aplicaciones de materiales aislantes en edificación
Building Performance Centre (Escocia)	Aislamiento	Estudio sobre sistemas y materiales de aislamiento acústico
Slovenian National Building and Civil Engineering Institute (Eslovenia)	Cementos y morteros	Estudio de las propiedades físicas de los cementos y morteros; y del efecto de los aditivos en cementos y morteros
	Piedra	Desarrollo de nuevas tecnologías y materiales para el pavimento y reparación de carreteras
		Desarrollo de un nuevo sistema anti-graffiti
	Metales	Desarrollo de protecciones anti-corrosivas a base de aleaciones de hierro para tuberías de desagüe de las estructuras
	Cerámicos y Refractarios	Investigación del uso de residuos industriales en la producción de materiales de construcción
VTT Technical Research Centre of Finland (Finlandia)	Acero	Desarrollo de estructuras compuestas, paneles sándwich
	Hormigón	Desarrollo de hormigones de altas prestaciones
	Madera	Mejora de propiedades estructurales del producto y de resistencia al fuego
Laboratoire Matériaux des Constructions de Toulouse (Francia)	Sostenibilidad	Desarrollo de nuevos eco-materiales utilizando residuos como materia prima
	Hormigón	Desarrollo de nuevos hormigones prefabricados
The Sustainable Materials and Processes	Procesado de la madera	Mejora en la eficiencia energética de la etapa de secado

Group (Irlanda del Norte)	Materiales estructurales	Investigación en la reparación y durabilidad de las estructuras de acero y hormigón
Istituto per le Tecnologie Della Costruzione (Italia)	Inteligentes	Aplicación de materiales fotocatalíticos en construcción
	Polímeros	Nuevos elementos translúcidos (policarbonato y polimetacrilato) para su aplicación en sistemas de cubiertas complejos
	Aislamiento	Estudio de las propiedades de paneles sándwich con caras de metal y núcleo de material aislante
SINTEF Group (Noruega)	Hormigón	Innovaciones en estética, funcionalidad, sostenibilidad, prefabricación, coste
Swedish Institute of Steel Construction (Suecia)	Acero	Reciclado del acero usado en construcción
		Desarrollo de soportes ligeros de acero para paredes exteriores
BRE (Bath, Reino Unido)	Compuestos avanzados	Fibras para reforzar estructuras de acero y hormigón
		Materiales compuestos a base de fibras naturales
	Estructuras de acero y hormigón	Capacidad de cizalla hormigón reforzado/pretensado
		Investigación en la mejora de propiedades físicas de las estructuras de acero inoxidable
	Materias primas naturales	Nuevos materiales a partir de paja y cáñamo
	Albañilería	Muros contención de piedra. Morteros de cal.
	Madera	Estudios sobre uniones y reparación, pavimentos madera-hormigón, etc.
The Concrete Centre (Reino Unido)	Hormigón	Diseño de suelos con menor coste
		Investigación en métodos de refuerzo
		Método híbrido de construcción (HCC)

The University of Nottingham Institute for Materials Technology (Reino Unido)	Pavimentos	Desarrollo de pavimentos utilizando residuos como material prima secundaria
		Desarrollo de geopolímeros para el refuerzo de cementos
	Estructuras	Conexiones semi-rígidas para hormigón prefabricado
		Desarrollo de estructuras de acero de calibre ligero
	Composites	Estructuras de madera y acero
		Integración de estructuras y sistemas biológicos en construcción
		Compuestos de fibra para su uso en estructuras de alta resistencia
	Aislamientos	Desarrollo de una pared de diodo térmico de bajo coste
		Desarrollo de un sistema de aislamiento dinámico
	Materiales inteligentes	Sistema de refrigeración termoeléctrico
Sistema fotovoltaico integrado		
EMPA_Materials Science and Technology (Suiza)	Estructuras	Utilización de materiales adptativos en estructuras: aleación ferrosa con memoria de forma integrada en prefabricación
	Hormigón	Aumento de la durabilidad del hormigón y optimización de los materiales cementantes
	Madera	Desarrollo de composites en base madera que mejoren las propiedades de ésta en cuanto a durabilidad y robustez
	Aislamiento	Desarrollo de materiales aislantes de altas prestaciones
IBWK_Institute for Building Materials (Zurich, Suiza)	Hormigón	Estudio de los procesos de fractura mecánica
	Madera	Estudio de las propiedades de la madera
	Corrosión y durabilidad	Estudio de la protección ante la corrosión de estructuras

Laboratory of Construction Materials LMC (Lausanne, Suiza)	Cemento	Estudio de puzolanas minerales o agrarias como cementantes para el hormigón

AMÉRICA

CENTROS TECNOLÓGICOS		
CENTRO	LINEA	DESCRIPCION
Building and Fire Research Lab_NIST (Estados Unidos)	Mejoras de la capacidad del edificio	Edificios saludables y sostenibles Sistemas de seguridad y control.
	Materiales y sistemas de altas prestaciones	Predicción de la vida útil de materiales poliméricos Optimización de las prestaciones del Hormigón.
		Tecnologías de Automatización
The Construction Research Center (Texas, Estados Unidos)	Matrices de fibra	I+D en cementos reforzados
		I+D en pavimentos reforzados
Centre of Advanced Construction Materials (University of Utah, Estados Unidos)	Uso materiales reciclados	Utilización de caucho procedente de NFU´s en fabricación de cementos
	Estructuras de hormigón	Desarrollo de materiales compuestos para reforzar el hormigón
Centre for Interactive Research on Sustainability (Canada)	Sostenibilidad	Edificio sostenible
Institute for Research in Construction NRC (Canada)	Fuego	Estudio de la resistencia al fuego de sistemas estructurales
	Ambiente interior	Estudios acústicos en paredes de yeso y hormigón y en ventanas
		Estudios sobre ventilación del edificio
	Hormigón	Estudios corrosión, grietas, vida útil, durabilidad, etc.

		Nanocomposites en base cemento
		Hormigón conductor (ECC)
	Aislamiento	Desarrollo de sistemas de aislamiento térmico de altas prestaciones

ASIA

CENTROS TECNOLÓGICOS		
CENTRO	LINEA	DESCRIPCION
China Building Materials Academy (Beijing, China)	Cemento	Desarrollo de cementos especiales
		Uso de residuos como materias primas secundarias
	Hormigón	Hormigones especiales
		Hormigones decorativos
	Vidrios	Mejora del proceso
		Vidrios especiales
		Cristales de cuarzo
	Fibra de vidrio	Nuevos productos en base a fibra de vidrio
		Materiales fotoelectricos
	Refractarios	Nuevos materiales refractarios
	Cerámicas	Nuevos materiales cerámicos para sanitarios.
	Materiales ecológicos	Autolimpiantes
		Antibacterias
Centre for Construction Materials and Technology (Singapur)	Estructuras de acero y estructuras compuestas	Nuevas estructuras más ligeras, resistentes al fuego, etc.
	Materiales inteligentes	Aplicación a estructuras
	Materiales base cemento	Uso de residuos como materias primas secundarias
		Mejora de la puesta en obra (eficiencia, limpieza, etc.)
		Hormigón autocompactante
		Hormigón más resistente y ligero
	Compuestos de hormigón	Desarrollo de hormigones reforzados con fibra
		Aplicaciones en prefabricados

New Energy and Industrial Technology Development Organization (Japón)	Acero	Desarrollo de tecnologías para mejorar su resistencia y funcionalidad
	Aislamiento	Desarrollo de una capa multicerámica para un aislamiento térmico de altas prestaciones
	Inteligentes	Desarrollo de materiales de construcción fotocatalíticos basados en TiO2
Central Building Research Institute (India)	Tejas y ladrillos	Uso de residuos como materias primas secundarias
		Mejora en la eficiencia térmica del proceso
		Productos mejorados basados en cal
	Materiales orgánicos	Recubrimientos protectores para hormigón y acero
		Utilización de residuos agrarios como materias primas secundarias
		Productos reforzados con fibras (Cemento-polímero)
		Reciclado de plásticos
Medioambiente	Nuevos cementos (cenizas, escorias...)	
NCB_National Council for Cement and Building Materials (India)	Residuos	Utilización de residuos industriales y de minería para fabricación de cemento y otros materiales
		Adecuación de residuos de cal, cenizas y cenizas volantes de la industria papelera para fabricación de cemento
		Desarrollo de productos de construcción utilizando residuos de mármol (polvo, pasta)
	Hormigón	Desarrollo de nuevos hormigones: autocompactante, de cenizas volantes, reforzado con fibras
Taiwan Construction Research Institute (Taiwan)	Residuos	I+D en materiales de construcción a partir de materias primas del reciclado
Nacional Building	Ecología	Utilización de residuos y subproductos en el desarrollo de nuevos materiales de construcción

Research Institute (Israel)	Hormigón	Mejora en las propiedades del hormigón reforzado
	Polímeros	Desarrollo de materiales poliméricos y bituminosos para recubrimientos e impermeabilizantes
	Industrialización	Soluciones para la aplicación de tecnologías de prefabricación en construcción

OCEANIA

CENTROS TECNOLÓGICOS		
CENTRO	LINEA	DESCRIPCION
Engineering Materials Institute (Australia)	Hormigón	Hormigones de altas prestaciones: autocompactante, reforzado con fibras, de alta resistencia
	Acero	Aceros de altas prestaciones: de alta resistencia, inoxidable, de aleación de titanio

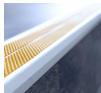
AFRICA

CENTROS TECNOLÓGICOS		
CENTRO	LÍNEA	DESCRIPCIÓN
Housing and Building Research Center (Egipto)	Resistencia de materiales y control de calidad	Mezcla de hormigones para aumento de fuerza de compresión
		Prestaciones de mezclas de hormigones
	Materias primas y procesos	Estudio de la química de componentes del hormigón reforzado y tecnología para su protección
		Reciclado y uso de residuos de edificación
	Hormigón reforzado	Unidades de hormigón reforzado prefabricadas
		Reparación de estructuras de hormigón reforzado
	Construcción metálica	Nuevos sistemas estructurales compuestos acero-hormigón

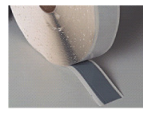
Anexo 2: Materiales y productos innovadores presentados en las últimas ferias y exposiciones visitadas

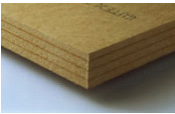
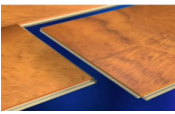
BAU (Munich, del 15 al 20 de Enero de 2007)

PRODUCTO	DESCRIPCIÓN	FABRICANTE	IMAGEN
125Hz Acoustic Frames	Se trata de un sistema de aislamiento acústico universal de múltiples aplicaciones. Los marcos acústicos se pueden utilizar como sistemas de aislamiento de sonido para los nuevos muros de separación, suelos, techos y tejados, pero también mejoran el valor de aislamiento del sonido de los muros, suelos, techos y tejados existentes, tanto interiores como exteriores.	Cell Production	
Fachada E²	Es una fachada que integra funciones como refrigeración, ventilación, calefacción y seguridad, creando de esta forma una cubierta más eficiente para la edificación y un entorno más agradable para sus ocupantes. Los nuevos productos están impulsando los desarrollos en fachadas inteligentes, a medida que se diseñan más componentes para reaccionar de forma automática, o en respuesta a controles, a influencias medioambientales, mejorando así el confort del usuario.	Schüco	
Revestimiento laminado	Este tipo de revestimiento es muy resistente al desgaste y generalmente se monta sobre una capa inferior nivelada; donde hay mucho tráfico habitualmente se utiliza pegamento. Las tendencias en los diseños de la superficie están yendo hacia la autenticidad y los nuevos diseños en revestimientos con laminados encajan con esta preferencia.	Witex	
Elastoclic pur	Elastoclic pur es la conexión de la placa portadora AquaProtect con una superficie altamente resistente de poliuretano, un material muy elástico. El resultado es un suelo que cumple con todos los requisitos técnicos y con una libertad estética. Además la instalación de un nuevo suelo es muy rápida y confortable.	Witex	
HARO Corkett	En la actualidad el revestimiento con corcho no tiene por qué ser marrón; está disponible en tonos de amarillo, rojo y verde. También hay una amplia oferta de texturas de superficie en el mercado, incluidas las que tienen bordes biselados, como una forma de dar un toque individual a una habitación.	Hamberger	
CELENIO	Innovador suelo que combina la calidez de la madera con el aspecto de la piedra.	Hamberger	
Los azulejos LED	Combinan LEDs y azulejos en una pieza, de formato cuadrado o rectangular, son un producto que genera muchas posibilidades para los diseños de iluminación creativos en los cuartos de baño, cocinas y salones. Se pueden utilizar para resaltar determinadas zonas, para orientación o seguridad (por ejemplo, escalones o plataformas) y para crear ambientes.	Steuler Fliesen	
Paneles solares	Estructuras para la integración de módulos fotovoltaicos en tejados inclinados, planos, curvos, o fachadas.	SunTechnics	

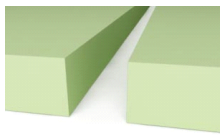
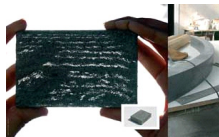
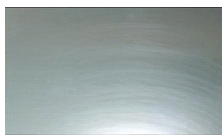
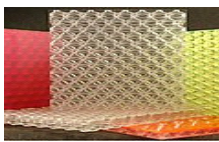
PRODUCTO	DESCRIPCIÓN	FABRICANTE	IMAGEN
Fachada de acero	Mallas de acero inoxidable para elaboradas aplicaciones de fachada (también con iluminación incorporada o componentes LED)	Ugine & Alz (Arcelor)	
Carpintería de altas prestaciones	Perfiles de puertas y ventanas en acero inoxidable que son resistentes al fuego y antirrobo	Albany Door Systems Novoferm	
Estructuras	Tubos de acero huecos para aplicaciones estructurales en grandes construcciones (estadios, aeropuertos, etc)	Vallourec Gruppe	
Fachadas vidrio	Fachadas de vidrio prefabricadas en madera-aluminio	Eichinger	
Tredsafe	Nuevo programa de perfiles para la seguridad de los cantos de los peldaños de escaleras. Los perfiles se pueden emplear en suelos de moqueta y de vinilo, al igual que en peldaños carentes de revestimiento.	Dural	

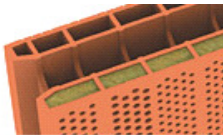
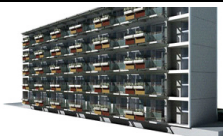
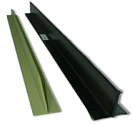
CONSTRUMAT (Barcelona, del 14 al 19 de Mayo de 2007)

PRODUCTO	DESCRIPCIÓN	FABRICANTE	IMAGEN
ACZIP	Sistemas de envolventes metálicas continuas, tanto para fachada como para cubierta, capaces de adaptarse a cualquier geometría plana o curva	ACIEROD	
FAVETON CELOSÍAS	Piezas de gres para construir celosías de manera coordinada con la fachada ventilada Faveton	FAVETON	
FLEXIM	Mortero impermeabilizante para sellar puntos singulares en cubiertas de tejas, tanto cerámicas, como de hormigón y también en cubiertas de pizarra	KRAFFT	
SOLERA SECA FERMACELL	Sistema de soleras en seco a base de paneles de yeso y fibra de celulosa	XELLA	
COMPACT-HABIT	Sistema constructivo para edificios de viviendas plurifamiliares mediante módulos tridimensionales de hormigón armado	CONSTRUCTORA DARO	
HELLWEG BADSYSTEME	Cuartos de baño prefabricados a medida, de estructura de hormigón armado	FERTIGBAD	
BUTIL BAND	Banda autoadhesiva impermeable para la protección de juntas y formación de medias cañas expuestas a riesgo de fisuras	ADHSE	
FOREST BIRCH	Tableros composite para aislamiento acústico, a base de madera contrachapada combinada con diferentes materiales absorbedores	FOREST-TRAFIC	
THERMOCAL	Mortero aislante térmico y acústico a base de cal, perlita expandida y microesferas huecas de vidrio procedentes de reciclado	IBERCAL	
ECOPITTURA	Pintura al agua para exteriores e interiores con efecto purificador proactivo, que descompone por fotocátalisis una serie de agentes contaminantes atmosféricos	SOMEFOR	
ISOLMANT 5 SPECIAL	Lámina de polietileno para aislamiento acústico de pavimentos cuyas propiedades de absorción de impactos no se ven comprometidas por la deformación progresiva del material	ISOLMANT	

PRODUCTO	DESCRIPCIÓN	FABRICANTE	IMAGEN
AIREADORES ASKIT	Gama de entradas de aire y aireadores de acuerdo a exigencias del CTE respecto a aberturas de admisión para renovación del aire interior	ASK SYSTEMS	
IQ GLASS	Doble vidrio aislante cuya luna interna incorpora un material conductor eléctrico transparente que genera calor al ser conectado a la red eléctrica	CRONOS	
GUTEX THERMOFLAT	Tableros de fibras de madera para aislamiento de cubiertas planas transitables y ajardinadas	BIOHAUS	
ECOPLAK	Placas rígidas aislantes fabricadas en su totalidad a partir de residuos de moqueta	ZICLA	
AREAPLAN QUADRA	Paredes divisorias modulares y componibles, construidas con bloques preensamblados que simplifican el proceso de montaje	FREZZA	
CLASSEN MEGALOC	Sistema de junta para parquet laminado con un dispositivo mecánico que previene el movimiento y el desenganche de las placas	CLASSEN	
DILUVID PAR	Lamas de aluminio para revestimiento de paredes que se pueden montar directamente sobre perfiles de tabiquería seca	EURODILUVID	
CLIP STAR	Sistema para fijar zócalos de madera a la pared mediante clips metálicos ocultos	PEDROSS	

Mater in Progress (Barcelona, del 8 de Febrero al 24 de Abril de 2008)

PRODUCTO	DESCRIPCIÓN	FABRICANTE	IMAGEN
Solar Roof	Instalaciones para la captación de energía solar en la cubierta de edificios. Se trata de una cubierta fotovoltaica flexible e impermeabilizadora.	Master Renovables y Solar Integrated Technologies	
Baldosa domótica	Baldosa inteligente con tecnología domótica.	TAU Cerámica y Lartec	
Non Slip	Pavimentos cerámicos antideslizantes.	Torreced	
Styrodur C	Planchas verdes de espuma rígida de poliestireno extruido de color verde para aislamiento térmico. Escasa absorción del agua y elevada resistencia a la compresión.	BASF	
HTL	Hormigón translucido con fibra óptica e iluminación mediante leds	Cloud9 y Presoltec	
Drysystem	Materiales cerámicos que se instalan sin necesidad de obra, sino por acoplamiento de las piezas	TAU Cerámica	
Aluben	Panel estructural con alma de nido de abeja: rígido, ligero y económico	PT Polimer Tecnic	
Kerinox	Baldosas cerámicas de aspecto metálico	Vidres	
Lightben	Panel composite de última generación con estructura de nido de abeja	PT Polimer Tecnic	

PRODUCTO	DESCRIPCIÓN	FABRICANTE	IMAGEN
Texturas bioconlizables	Revestimiento arquitectónico para fachadas capaces de acoger vida vegetal	Martín Azúa, Gerard Moliné y Escofet 1886	
BMA	Bloque monolitico de grandes dimensiones, facilita su colocación en cierres	Terreal España de Cerámicas	
Revestimiento de Duralmond	Elementos moldeados a partir de cascara de almendra: inalterable a la acción del sol, impermeable al agua, aislante térmico y acústico.	Cerámicas Proyecto Dos y Duralmond	
Panel Omega Zeta	Hoja exterior ligera para fachadas ventiladas, gran versatilidad, impermeable, resistente al fuego y a las inclemencias meteorológicas	Corporación Omega Zeta	
Compact Habit	Nueva fórmula de vivienda adaptable a las necesidades individuales	Compact Habit	
SGG Cool-lite ST	Vidrios de capa de control solar y bicapa autolimpiante.	Saint-Gobain Glass Solar Control	
Viga doble T	Viga de plastico reforzado con fibra de carbono: alta resistencia y bajo peso.	Easy Industrial Solutions	

Anexo 3: Proyecto CETICA: La ciudad Eco-Tecno-Lógica

El proyecto CETICA nace con el objetivo de desarrollar una alternativa **sostenible al modelo de ciudad tradicional** basada en:

- Desarrollo de nuevos materiales **en base acero** con elevadas prestaciones.
- Diseño de componentes constructivos y desarrollo de los procesos de fabricación, que permitan **industrializar su producción**.
- Mejora de la **eficiencia energética** de los edificios y barrios para avanzar hacia la autosuficiencia energética.
- Orientación hacia las **personas**, dotando de comportamiento inteligente a los edificios para aumentar el confort y el bienestar.

El proyecto, liderado por ArcelorMittal, se encuadra dentro del programa CENIT para el desarrollo de grandes proyectos de I+D+i en sectores industriales estratégicos que supongan el incremento de la colaboración entre entidades públicas y privadas.

Dicho programa CENIT, junto con el CDTI, subvenciona el proyecto, que cuenta con un presupuesto de 24,3 millones de euros, y un plazo previsto que va desde julio de 2007 a diciembre de 2010.

El consorcio que está desarrollando el proyecto cuenta con la participación de quince empresas (cuatro de ellas asturianas) y otros tantos organismos de investigación, entre los que se encuentran universidades y centros tecnológicos.

Conceptualmente, el proyecto persigue la industrialización del proceso constructivo a partir de materiales basados en el acero y de premisas de planificación urbana sostenibles, se diseñan los componentes básicos (CIBAs), que a su vez forman elementos más complejos (UCAs). La agregación de éstos constituye el edificio y, en mayor escala, el diseño y edificación de la *supermanzana*,

En definitiva, se plantea partir de una planificación previa detallada al mínimo detalle, que permita la fabricación de los productos utilizados en la

edificación a escala industrial, para su posterior transporte y montaje en obra, de modo que la mayor parte de las tareas se desarrollen en fábrica, logrando así ganancias de eficiencia productiva, un mayor respeto ambiental y más seguridad de los trabajadores y usuarios del edificio.

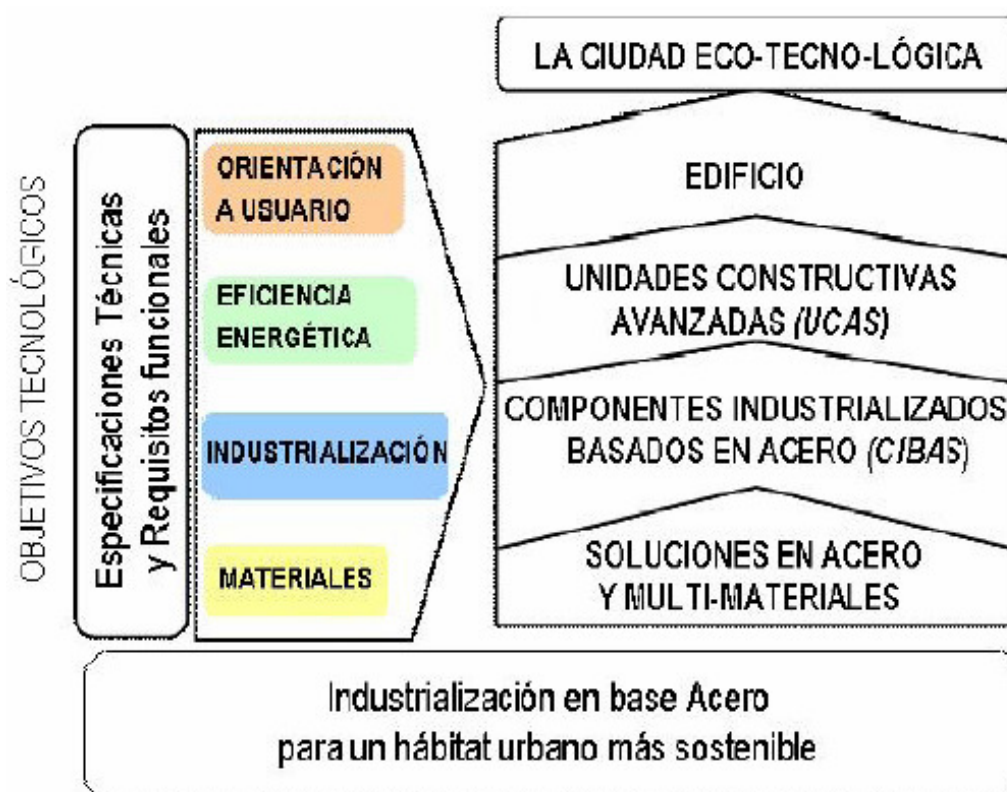


Gráfico: Desarrollo conceptual de CETICA

El desarrollo del proyecto se basa en ocho fases, en cuyo desarrollo están participando, a partir de la asignación de tareas realizada, todas las organizaciones implicadas.

La primera fase, de determinación de las especificaciones técnicas y requisitos funcionales, ya se ha completado, estando en la actualidad en desarrollo las restantes. Las empresas asturianas participan principalmente en las fases 2, 3 y 7.

En el siguiente gráfico se recogen las diferentes fases del proyecto.

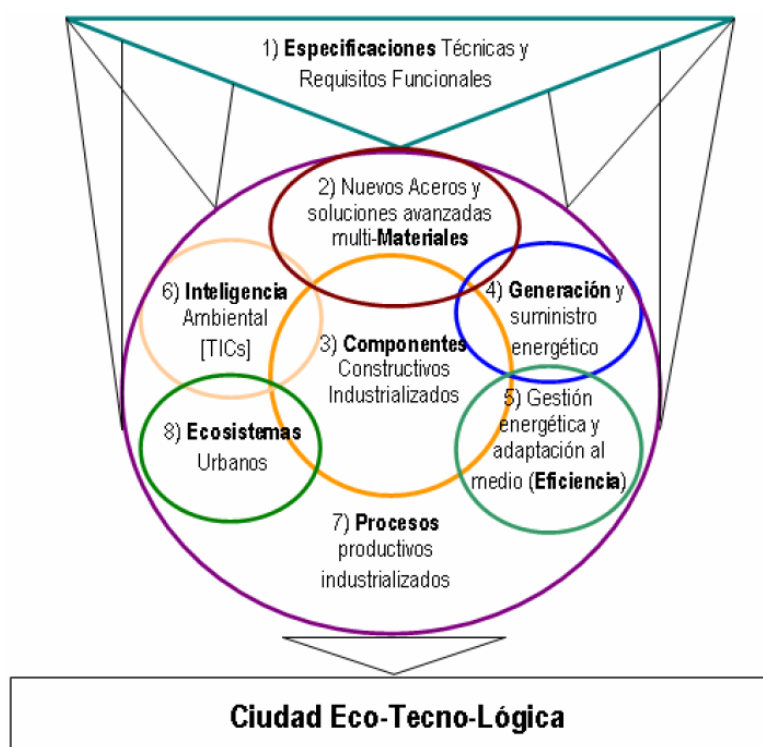


Gráfico: Fases del proyecto CETICA

En la actualidad se está en la fase de definición de las CIBAs y UCAs, por lo que aun no se han identificado las empresas encargadas de desarrollarlas físicamente.

Esto podría resultar interesante para el tejido industrial asturiano en cuanto a implicarse en la fabricación y desarrollo de los elementos definidos, una vez se hayan concretado los productos en base acero, y se requiera la producción en serie de los mismos, en primer lugar, para las pruebas piloto que se realicen y con posterioridad para la producción en serie.

Anexo 4: Identificación de materiales y productos innovadores

ACEITES				
PRODUCTO	APLICACIONES	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	INNOVACIÓN
Eco-pinturas	Revestimiento de interiores y exteriores	Pavimentos y Revestimientos	Las pinturas ecológicas no contienen disolventes orgánicos volátiles tóxicos y están hechas, principalmente, a base de aceites vegetales, sobre todo lino, resinas naturales, caseína o de cítricos o silicatos cuando son para exteriores	No utiliza disolventes orgánicos
Protectores naturales para madera	Protección preventiva de todo tipo de maderas, tanto para interiores como para exteriores. Es aplicable a ventanas, puertas, vigas, aplacados decorativos etc	Pavimentos y Revestimientos	Impregnación protectora, fungicida e insecticida, para la protección preventiva de todo tipo de maderas, tanto para interiores como para exteriores. Elaborada a base de aceites, boro y materias primas naturales no tóxicas, no contiene sustancias contaminantes ni produce cargas electroestáticas. Se basa en la impregnación de los poros abiertos de la madera, pero sin crear una película impermeable. Esto permite la transpiración de la madera a través de la difusión del vapor de agua. La película formada es elástica. No produce ningún tipo de coloración en la madera debido a su color transparente.	Materias primas naturales no tóxicas

CAL				
PRODUCTO	APLICACIONES	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	INNOVACIÓN
Cal hidráulica natural	Morteros de alta resistencia	Estructuras	La cal hidráulica se obtiene de la cocción a baja temperatura. Ésta le confiere al material una calidad favorable para la restauración y bioconstrucción ya que le proporciona gran plasticidad y trabajabilidad, fuerte adherencia en diferentes superficies, poca tendencia a la fisuración, buena elasticidad y durabilidad, buena impermeabilidad al agua, permeabilidad al vapor y transpirabilidad.	Gran plasticidad y manejabilidad
Mortero de cal	Aislamiento de fachadas	Cerramientos	Mortero aislante térmico y acústico a base de cal, perlita expandida y microesferas huecas de vidrio procedentes de reciclado Se proyecta sobre la pared de cerámica en un espesor orientativo de 3cm que sólo requiere una aplicación, y una vez seco se acaba con un mortero monocapa. Esta solución resuelve todos los puentes térmicos.	Aprovechamiento de residuos

CAUCHO				
PRODUCTO	APLICACIONES	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	INNOVACIÓN
Felpudo de neumáticos reciclados	Entradas a inmuebles, pasillos, etc.	Pavimentos y Revestimientos	Felpudos fabricados a partir de neumáticos reciclados de vehículos. Interesantes propiedades como antideslizante en escaleras y rampas de acceso.	Aprovechamiento de residuos
Placas de caucho negro reciclado	Parques lúdicos infantiles, tanto interiores como exteriores, en piscinas, pavimentos deportivos.	Pavimentos y Revestimientos	Composición de granulados de caucho reciclados procedentes de residuos de neumáticos, unidos mediante una resina de elastómero de poliuretano (EPDM) teñido.	Aprovechamiento de residuos
Membranas impermeabilizantes EPDM	Impermeabilizante para pavimentos, cubiertas, etc.	Cerramientos	Membrana monocapa de caucho semi-sintético obtenido del Etileno Propileno Dieno Monómero (EPDM). El caucho EPDM es un impermeabilizante formado por una membrana impermeable con cadena molecular principal totalmente saturada, por lo tanto inerte, no sufre migraciones al medio ambiente ni tampoco le afecta la oxidación, la degradación por ozono o por radiaciones UV. Las expectativas de vida de alcanzan los cincuenta años a intemperie, ofreciendo máxima longevidad y máximo ahorro energético. Las propiedades elastoméricas (400% con recuperación) y compatibilidad con muchos tipos de materiales hacen de las membranas de caucho EPDM sumamente versátiles y adaptables.	Aprovechamiento de residuos

CAUCHO				
PRODUCTO	APLICACIONES	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	INNOVACIÓN
Paneles de baldosas de pasta de residuo neumático	Aislamiento de ruidos por impactos	Aislamientos	El material está constituido por residuo de neumáticos de tamaños tanto grueso como fino, en proporciones 40% y 60% respectivamente, junto con cemento, agua y plastificante. La relación agua/cemento se ajusta a las necesidades para obtener la consistencia adecuada para su fabricación por vibrocompresión. El residuo neumático ha recibido en este caso un tratamiento en medio básico para mejorar su afinidad con la pasta de cemento	Aprovechamiento de residuos
Aislamiento térmico para tuberías	Aislante térmico flexible para tuberías, depósitos y conducciones de aire	Aislamientos	El material consiste en un aislante térmico flexible para tuberías, depósitos y conducciones de aire, de espuma elastomérica a base de caucho sintético libre de halógenos, no contiene ni cloruro ni bromuro. El rango de temperaturas de utilización esta entre -40 y 105°C. La conductividad térmica del material es de 0,04 W/mK. Frente a un posible incendio el material no propaga la llama además de generar muy poco humo. Tiene una buena resistencia a la difusión de vapor de agua y es un elemento de baja toxicidad.	Frente a un posible incendio el material no propaga la llama además de generar muy poco humo. Tiene una buena resistencia a la difusión de vapor de agua. Es un elemento de baja toxicidad.

CEMENTOS				
PRODUCTO	APLICACIONES	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	INNOVACIÓN
Cementos alcalinos	Fabricación de hormigones y morteros. Fabricación de traviesas.	Estructuras	Los cementos alcalinos son conglomerantes resultantes de disoluciones fuertemente alcalinas (MeOH, Na ₂ SiO ₄ , etc) y silicoaluminatos de carácter natural (arcillas) o artificial (residuos). Se obtienen compuestos parecidos al cemento pero con diferencias notables, dependiendo del activador alcalino. Se utilizan aditivos para la mejora de las propiedades	Aprovechamiento de residuos industriales y reducción de las emisiones de CO ₂
Plaqueta piedra decorativa	Principales aplicaciones: en interiores como revestimiento de muros, fachadas, chimeneas, etc., aunque no se descarta su uso en exteriores como fachadas, muertes, etc.	Pavimentos y Revestimientos	Se trata de una plaqueta decorativa realizada en piedra artificial (base cemento) para revestimiento de muros y fachadas. Se puede usar tanto en nueva edificación como en rehabilitación.	Apariencia auténtica. Gran durabilidad. Resistencia a los cambios bruscos de temperatura.
Cementos de cenizas volantes	Fabricación de hormigones y morteros	Estructuras	El producto permite la utilización de materiales alternativos como sustitutos parciales de las materias primas, como calizas y arcillas. Permite la introducción de materias primas descarbonatadas, que ya incluyen CaO, como por ejemplo, residuos de la industria del aluminio, residuos cerámicos, cenizas de incineradora, cenizas de lodos de papelera, escorias de horno alto no granuladas	Aprovechamiento de residuos industriales y reducción de las emisiones de CO ₂

CEMENTOS				
PRODUCTO	APLICACIONES	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	INNOVACIÓN
Eco-Cemento	Fabricación de hormigones y morteros	Estructuras	Cementos que contienen cantidades significativas de magnesia para eliminar el dióxido de carbono de la atmósfera circundante. Comprenden 15-90% MgO y 85-10% de cemento Pórtland. Permite la incorporación en su composición de otros aditivos o residuos para obtener adecuados valores de ligereza o aislamiento.	Ofrece la retención de carbono y la reutilización de desechos. No requiere aditivos Mejora el rendimiento y la durabilidad y tiene una mayor resistencia a los sulfatos y cloruros, así como a la corrosión.
Piedra artificial técnica	Vivienda unifamiliar, tanto nuevas construcciones como rehabilitación.	Estructuras	Se trata de un bloque estructural de piedra artificial, obtenido en base cemento. Puede tener un acabado liso o rugoso y está disponible en varios colores.	Apariencia auténtica. Gran durabilidad. Resistencia a los cambios bruscos de temperatura.

CERÁMICA				
PRODUCTO	APLICACIONES	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	INNOVACIÓN
Azulejos bactericidas	Ambientes en los que se requieran altas condiciones de asepsia	Pavimentos y Revestimientos	Esmaltes orientados a evitar la contaminación por gérmenes nocivos. Los ingredientes del esmalte forman una pila que se activa con la luz, natural o artificial, y la emisión de electrones produce microoxígeno que elimina a los microbios.	Propiedades bactericidas permanentes. Buen acabado superficial y alta dureza y brillo.
Azulejos LED	Resalte de determinadas zonas, para orientación o seguridad (por ejemplo, escalones o plataformas) y para crear ambientes.	Pavimentos y Revestimientos	Combinan LEDs y azulejos en una pieza, de formato cuadrado o rectangular.	Permite múltiples diseños de iluminación creativos en los cuartos de baño, cocinas y salones
Baldosa antideslizante	Suelos	Pavimentos y Revestimientos	Baldosas antideslizantes desarrolladas a partir de la aplicación de un precursor antideslizante durante el proceso de esmaltado. Dicho precursor se compone de una suspensión en agua de nanopartículas de alta refractariedad que, una vez aplicada sobre el esmalte base y después de la cocción, genera una microrrugosidad en la superficie.	Propiedades antideslizantes sin sacrificar confort ni estética (superficie fina y lisa)
Baldosa de cristal cerámico	Suelos y paredes interiores residenciales y de superficies comerciales.	Pavimentos y Revestimientos	Pavimentos y revestimientos cerámicos, con una superficie de cristal templado. La hoja de cristal templado se adhiere a las baldosas cerámicas utilizando adhesivo.	Durable. Reciclable Variedad de gama

CERÁMICA				
PRODUCTO	APLICACIONES	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	INNOVACIÓN
Baldosa domótica	Control de los mecanismos eléctricos de la casa	Pavimentos y Revestimientos	Baldosas pensadas para ser integradas con la decoración, y dispone de un sistema icónico táctil muy fácil de utilizar. Mediante unos iconos que se activan sin necesidad de tocarlos, el usuario interacciona con ella. Incluyen lectura braille.	Integración cerámica-domótica. Fácil instalación en cualquier lugar de la casa.
Baldosa ergonómica	Espacios públicos	Pavimentos y Revestimientos	Producto fabricado bajo premisas de seguridad y confortabilidad	Diseñado bajo criterios ergonómicos, de biomecánica aplicada y estudios clínicos
Baldosas cerámicas con textura aluminio	Pavimentos y revestimientos interiores y exteriores. Fachadas ventiladas	Fachadas	Baldosas de textura rígida de aleación de aluminio laminado y cortado en tejas planas que se pueden instalar en suelos interiores. Las tejas poseen una duradera resistencia a la radiación UV y la superficie superior puede ser recubierto con un revestimiento claro para asegurar el buen deslizamiento y resistencia al rayado. Las baldosas pueden tener un acabado brillante o satinado y están disponibles en varios colores, tamaños y formas geométricas	Durabilidad
Baldosas con aspecto cobre o bronce	Baldosas cerámicas esmaltadas, para su aplicación en suelos y revestimientos de pared.	Pavimentos y Revestimientos	Estas baldosas utilizan una pigmentación que permite un esmaltado con apariencia bronce o cobre. Distintos tamaños y acabados	Durabilidad

CERÁMICA				
PRODUCTO	APLICACIONES	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	INNOVACIÓN
Baldosas de aspecto metálico	Fachadas ventiladas	Fachadas, pavimentos y revestimientos	El proceso para fabricar el producto integra, en el momento del prensado, el esmalte metálico a una base cerámica. Para conseguir una perfecta cohesión de los materiales cerámicos y metálicos, se emplea una tecnología de doble prensado. Se emplean esmaltes de gran carga tecnológica que imitan a la perfección la estética del acero inoxidable, pero con todas las prestaciones que aporta el soporte cerámico	se trata de un acero rígido que resuelve problemas de manejabilidad, rigidez y dificultad de colocación propios de los laminados de acero.
Baldosas efecto gota de agua	Fachadas	Fachadas	Producto destinado al revestimiento de fachadas cuya particularidad es la aplicación de esmaltes en seco, que al fundir crea el efecto de gotas de agua transparentes. Este efecto visual formado por el esmalte varía según la inclinación del Sol, produciéndose cambios de luces y sombras durante el día.	Efectos estéticos: se puede aplicar sobre la superficie de gres esmaltado o de gres porcelánico o poroso para crear el efecto de gotas de agua en su superficie.
Baldosas en textura de vidrio	Pavimentos y revestimientos interiores y exteriores. Fachadas ventiladas	Fachadas	Baldosas cerámicas con textura de vidrio para aplicaciones interiores y exteriores. Las baldosas están disponibles en distintas variedades de color y tamaño	Resistentes al desgaste, al ácido, y con fácil eliminación de graffiti.

CERÁMICA				
PRODUCTO	APLICACIONES	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	INNOVACIÓN
Baldosas modulares	Suelos	Pavimentos y Revestimientos	Sistema de baldosas que permite instalarlas, cambiarlas y reponerlas de manera limpia y seca, sin necesidad de hacer obras y sin requerir ningún tipo de adhesivo. Esta compuesto de un soporte polímero machihembrado adherido a la baldosa cerámica, que permite ensamblar diferentes piezas con un acople perfecto.	Instalación de pavimentos sin obras ni adhesivos. Rápido, manejable, seguro y con altas prestaciones aislantes y mecánicas.
Bloque de adobe prensado	Aplicaciones como muro estructural	Estructuras	Se trata de un producto basado en bloques de tierra aglomerada y a su vez prensada. La accesibilidad de la tierra como material de construcción, combinado con la producción de la máquina del bloque "insitu", hace que el bloque de tierra prensado sea una alternativa a otro tipo de materiales de construcción. Con la adición de 4-5% de cemento en la mezcla, el bloque es suficientemente apropiado para construcción en la mayoría de los climas.	Material natural sin efectos tóxicos Uso en múltiples condiciones climáticas
Bloque monolítico de grandes dimensiones	Aislamiento y corrección acústica de locales cuyo nivel sonoro es muy elevado.	Aislamientos	Bloque de terracota de gran altura y dimensión (2600 x 600 x 200 mm), machihembrados lateralmente, facilitan y agilizan la instalación de la tabiquería. La estructura interior está formada por cuatro hileras verticales de alvéolos y presenta orificios en la cara frontal destinados a la absorción de sonidos; en la primera línea incluye una hilera tubular de material aislante.	Tamaño único en el mercado. Sus grandes dimensiones permiten completar la tabiquería con pocas unidades.

CERÁMICA				
PRODUCTO	APLICACIONES	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	INNOVACIÓN
Ladrillo manual cocido con biogás	Fachadas	Cerramientos	Ladrillo manual que para su cocción utiliza biogás. En la utilización de biogás como fuente de energía no se desplaza el combustible “tradicional” sino que se realiza una combinación de éstos dando como resultado una menor emisión de CO2 a la atmósfera. Los ladrillos tienen aplicación en cerramientos de fachada.	Aprovechamiento de residuos
Lamina porcelánica de gran formato y mínimo espesor	Fachadas ventiladas, suelos técnicos, techos técnicos, etc. En general, aplicaciones que en la actualidad se realizan con azulejo, cristal, madera o acero	Fachadas	Lamina cerámica porcelánica de 3mm de espesor y con un tamaño de 1000x3000 mm. Presenta una durez superior a la del granito y una ligereza mayor que la del aluminio. El producto es manipulable con las mismas tecnologías utilizadas para el vidrio, la cerámica o las piedras naturales.	Gran resistencia química a la abrasión, a la temperatura, a los UV, a la flexión, y a los agentes atmosféricos. Evitan la corrosión y no absorbe nada de agua. Versatilidad
Piezas Cerámicas curvas	Múltiples aplicaciones, tales como fachadas o cerramientos interiores	Fachadas	Piezas cerámicas curvas que se adaptan a distintas formas arquitectónicas gracias al proceso de corte y deformación por cocción de las mismas. La técnica de corte por incisión simplifica el proceso constructivo y da una mayor calidad al resultado final.	La cerámica curva, al tratarse de una única pieza y no dos piezas unidas en ángulo, da mayor protección y durabilidad a los vértices, así como una mayor estanqueidad.

CERÁMICA				
PRODUCTO	APLICACIONES	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	INNOVACIÓN
Piezas cerámicas de gran longitud	Fachadas ventiladas	Fachadas	El producto permite la construcción de fachadas ventiladas de acabado exterior de terracota de gran longitud (hasta 152cm). Las piezas de acabado son alveolares, con una buena resistencia al choque, con la posibilidad de elegir entre varios espesores. Las juntas abiertas mejoran la ventilación de la fachada y garantizan una mejora en el aislamiento térmico	Presenta gran longitud. No necesita mantenimiento. Resistente a la helada, a la fragmentación, a las eflorescencias, a la expansión por humedad
Piezas de gres	Recubrimientos de fachadas, celosías y división de espacios interiores.	Pavimentos y Revestimientos	Piezas de gres porcelánico perforado enhebradas con cables de acero hasta formar una cortina. El sistema de unión permite disponer las piezas libremente, tanto en el plano vertical como en el horizontal.	Piezas planas prensadas y perforadas directamente en el proceso de producción. Múltiples posibilidades de combinación, lo cual permite emplearlas para tamizar la visión, la luz y el aire
Piezas en forma de media caña	Recubrimiento cerámico de pilares de acero para embellecer y generar un microclima gracias a su porosidad.	Pavimentos y Revestimientos	El producto consiste en piezas cerámicas de media caña estriada longitudinalmente que, cuando se colocan dos de forma paralela crean cilindros de 81 cm que envuelven los pilares metálicos. Para este proceso se utiliza un sistema de anclajes de acero inoxidable	El recubrimiento funciona como un refrigerador mediante la evaporación de agua a través de las piezas cerámicas.

CERÁMICA				
PRODUCTO	APLICACIONES	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	INNOVACIÓN
Piezas translúcidas	Piezas cerámicas translúcidas para uso en interior de viviendas.	Cerramientos	A través del muro separador formado por estas piezas, se ven los objetos del entorno contigua de forma poco definida.	Múltiples posibilidades estéticas de iluminación y diseño. Facilidad y rapidez de colocación.
Placa de baldosas grandes dimensiones	Alicatado de superficies interiores	Pavimentos y Revestimientos	Consiste en una placa de mortero de cemento formato 600x600 mm y 15 mm de espesor que se entrega en obra con las baldosas prescritas en el proyecto previamente fijadas, con total control sobre su planeidad y alineación. Si es preciso resolver esquinas o aristas se pueden adaptar placas de dimensiones a medida, que pueden incorporar las baldosas con los cortes que sean precisos.	Gran tamaño. Facilidad de montaje. Limpieza de ejecución
Placas de porcelana translúcida	Revestimiento de fachadas ventiladas	Fachadas	Revestimiento para fachadas ventiladas realizado en porcelana translúcida que cambia de apariencia gráfica, mostrando un efecto distinto de día y de noche. Los motivos gráficos aplicados en bajorrelieve se ajustan a la simbología de cada proyecto.	Posibilidades gráficas
Solución antiadherente	Azulejos de áreas de uso público	Pavimentos y Revestimientos	Recubrimiento aplicado durante el proceso de fabricación de la baldosa, de modo que cuando el agua moja el azulejo, resbala rápidamente y evita que se formen depósitos de cal y la retención de suciedad.	Impide que el agua, la cal y el vapor de grasa se adhieran a la superficie de la baldosa

CERÁMICA				
PRODUCTO	APLICACIONES	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	INNOVACIÓN
Tuberías de drenaje	Sistema de drenaje subterráneo	Instalaciones	Sistema de drenaje subterráneo de piezas cerámicas con acabado vitrificado interior. Plantea la posibilidad de interponer accesorios flexibles de polipropileno en las juntas garantizando la total estanqueidad del conjunto. La colocación y el montaje de este elemento para el exterior, lo hace un elemento potencialmente reutilizable.	Uso sostenible de recursos

CORIAN				
PRODUCTO	APLICACIONES	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	INNOVACIÓN
Piezas de Corian	Fachada	Fachadas	Las piezas de Corian están compuestas de pigmentos de trihidrato de aluminio y resinas acrílicas. Se producen en planchas y elementos moldeados y permiten realizar casi cualquier forma trabajando con las herramientas habituales en carpintería en un amplia gama de colores. El producto se puede trabajar de forma similar a la madera. Además, se pueden moldear, termoformar o hacer incrustaciones en ellas. Sus juntas son imperceptibles.	Fachadas translúcidas y transparentes. Permiten la entrada de luz durante el día y la proyección al exterior de las luces encendidas en el interior cuando es de noche.

HORMIGÓN				
PRODUCTO	APLICACIONES	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	INNOVACIÓN
Arquetas prefabricadas	Arquetas prefabricadas con aplicación a telefonía, saneamiento, electricidad.	Instalaciones	Arquetas de hormigón prefabricadas que cubren una amplia gama de modelos y tamaños.	Rendimientos óptimos de puesta en obra
Bloque reticular y bovedillas de arlita	Forjados y bovedillas	Estructuras	El producto ofrece propiedades importantes en materia de aislamiento y resistencia al fuego	Mayor aislamiento. Mayor resistencia al fuego. Mayor ligereza. Economía en la colocación.
Cubierta celosía prefabricada	Prefabricados de hormigón para la elaboración de cubiertas en tejados.	Cubiertas	El producto ofrece tres opciones de pendiente: 25%, 30% y 50%, consideradas como la inclinación del plano horizontal medida de forma porcentual. El sistema se completa con placas de cubierta de hormigón aligerado armado y que incorporan un aislante, por lo que se puede colocar las tejas directamente sobre ellas.	Agiliza el montaje, ahorra costes de material y aporta mayor seguridad en el trabajo.
Hormigón autocompactante	Trabajos tradicionales de hormigonado estructural (relleno de pilares, forjados, ...). Realización de detalles constructivos estructurales que requieran un depurado acabado estético.	Estructuras	Hormigón autocompactante que puede ser colocado en obra sin necesidad de vibradores, eliminando así un proceso que afecta a calidad y durabilidad.	Mejor acabado. Más durable. Ahorro de mano de obra. Ahorro tiempo de ejecución.

HORMIGÓN				
PRODUCTO	APLICACIONES	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	INNOVACIÓN
Módulos de cuarto de baño	Cuarto de baño	Estructuras	Cuartos de baño prefabricados a medida, de estructura de hormigón armado	Prefabricación
Hormigón aireado	Muros sanos, que permiten el intercambio de aire, asegurando así el confort de sus habitantes. Permite realizar la obra gruesa de mampostería por completo, y ofrece a los profesionales una gestión racional de las realizaciones.	Estructuras	Hormigón aireado realizado en autoclave. En el proceso de fabricación se utiliza arena con alto contenido en sílice. En el momento de vertido, se añade polvo de aluminio que provoca una reacción con la cal, desprendiéndose hidrógeno. El tratamiento en autoclave da fin a la fabricación y confiere sus cualidades definitivas a los elementos del sistema.	Material reciclable. Muros sanos, que respiran, asegurando así el confort de sus habitantes
Traviesas de hormigón	Soporte de línea férrea de Alta Velocidad	Obra pública	La traviesa de hormigón está realizada con una armadura (calculada para ofrecer una buena resistencia a la presión del material rodante) que queda oculta al echar el hormigón al molde. El tiempo de fraguado y endurecimiento es de varios días. Actualmente hay líneas de investigación abiertas en cuanto a cementos de altas prestaciones (cementos alcalinos, cementos con cenizas volantes), que podrían utilizarse en un futuro para la fabricación de las mismas.	Prefabricación. Posibilidad de utilización como materia prima de cementos y hormigones de altas prestaciones

HORMIGÓN				
PRODUCTO	APLICACIONES	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	INNOVACIÓN
Módulos de viviendas y pisos industrializados	Vivienda	Estructuras	Sistema constructivo integral que se basa en la industrialización de módulos volumétricos autoportantes que funcionan como vivienda y que, si se apilan, forman la estructura de un edificio. Los módulos están contruidos en hormigón armado de alta resistencia.	Prefabricación. Eficiencia energética. Construcción en fábrica, con lo que el transporte y montaje es rápido y seguro. Viviendas más sostenibles. Reducción del consumo energético. Posibilidad de reconstrucción y reutilización posterior.
Placas de hormigón translúcido	El sistema permite crear grandes superficies estructurales de hormigón, capaces de permeabilizar la luz de los leds, utilizable, por ejemplo, en fachadas.	Fachadas	El hormigón translucido con leds es un producto que combina la solidez característica del hormigón con la conducción propia de la fibra óptica y la iluminación mediante LEDs.	Gracias a la combinación del hormigón cristalizado y la tecnología LED es posible construir superficies curvas translucidas o integrar los LEDs en grandes superficies de hormigón sin que se note la diferencia, pero permitiendo que su luz atraviese el material.

HUMO DE NITRÓGENO				
PRODUCTO	APLICACIONES	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	INNOVACIÓN
Sistema de cortina de humo	Fachadas	Fachadas	Sistema que, mediante la producción de una niebla visible, permite llenar el interior de un espacio, normalmente una fachada o cerramiento continuo transparente. El resultado es una cortina de humo de color blanco puro, obtenido a partir de nitrógeno, descendiente, que protege el interior del edificio de la insolación.	La nueva fachada es capaz de cambiar su apariencia y función según la lectura que realizan los sensores que incorpora de las condiciones del ambiente exterior y del interior.

LANA DE ROCA				
PRODUCTO	APLICACIONES	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	INNOVACIÓN
Paneles de lana de roca	Aislante acústico para tabiques interiores.	Aislamientos	Disminuye los intercambios térmicos en las caras frías y calientes de una edificación de forma notable, lo que permite ahorros energéticos de un 35%. Igualmente, es un corrector de la agresión acústica: La estructura multidireccional de poro abierto de la lana de roca disminuye la velocidad de las partículas de aire, con lo que se consigue disipar la energía sonora	Altas prestaciones en el aislamiento

LINÓLEO				
PRODUCTO	APLICACIONES	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	INNOVACIÓN
Lamas de linóleo	Elemento para pavimentos interiores	Pavimentos y Revestimientos	El linóleo como elemento para pavimento de interiores es una alternativa a los suelos tradicionales. Está compuesto por materias primas totalmente naturales. Su fabricación se produce mediante la oxidación del aceite de la linaza para formar una mezcla llamada cemento del linóleo. El cemento se enfría mezclándose con resinas y harinas de madera para formar el material.	Material natural. Durabilidad
Pavimento bactericida	Establecimientos que requieran higiene y asepsia	Pavimentos y Revestimientos	Pavimentos continuos fabricados a base de linòleum y otros componentes tales como harina de madera o corcho, cal, pigmentos de color y resinas no sintéticas.	Apto para establecimientos que requieran higiene y asepsia, dadas sus propiedades bactericidas. Resistente a la abrasión.

MADERA				
PRODUCTO	APLICACIONES	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	INNOVACIÓN
Hoja de corteza flexible	Revestimiento laminado de superficies interiores y exteriores	Pavimentos y Revestimientos	El producto está formado a partir un proceso en el que la corteza de los árboles muertos es hidratada, cortada en tiras, machacada, y, por último, desecada. Las hojas no están teñidas, por lo que varía ligeramente cada hoja con su color natural. Pueden ser selladas con un acabado de poliuretano	Aprovechamiento de residuos forestales Buen comportamiento frente al fuego
Paneles abedul o cerezo	Paneles de pared	Cerramientos	Paneles de madera contrachapada para uso en interiores. La madera es prensada en caliente en formas tridimensionales que se utilizan como paneles de pared. La personalización es posible dado el tipo de madera utilizada.	Utilización de materiales naturales renovables.
Parquet machihembrado	Suelos	Pavimentos y Revestimientos	Parqué de madera machihembrado, formado por tres capas de materiales diferentes: capa de acabado formada por diferentes estratos unidos a alta presión, capa central de alta densidad y capa estabilizadora con una lámina especial de papel de estraza.	Gran resistencia al desgaste y fácil de limpiar.
Parquet modular	Pavimentos de parquet	Pavimentos y Revestimientos	Sistema de junta para parquet laminado con un dispositivo mecánico que previene el movimiento y el desencaje de las placas. En este sistema las placas se encajan simplemente presionando de arriba abajo con la mano hasta que se oye un "clic" proveniente del perfil de polietileno PET que mantiene a las placas en posición. Este ruido garantiza la estabilidad de las juntas incluso en presencia de cargas muy puntuales como las que producen las patas del mobiliario.	Facilidad de montaje. Limpieza de ejecución

MADERA				
PRODUCTO	APLICACIONES	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	INNOVACIÓN
Perfiles de madera laminada ecológica	Carpintería exterior	Carpintería	Las carpinterías exteriores de madera laminada garantizan un aislamiento máximo al frío y al calor, así como un aislamiento acústico eficaz. Todas las maderas ofrecidas provienen de bosques gestionados sosteniblemente, con sello de ecocertificación FSC - PEFC. La madera laminada utilizada en el perfil, está unida con colas ecológicas de alta resistencia. Los herrajes son regulables, permitiendo una mayor variedad de aperturas y el soporte de grandes pesos. Se consigue una gran estanqueidad al agua y al viento gracias a la doble junta de EPDM (caucho natural).	Utilización de materiales naturales renovables
Placas aislantes de fibras naturales de madera	Fachadas y bajo cubiertas. También admite su colocación como material aislante en techos.	Aislamientos	Aislante térmico y acústico compuesto mediante fibras naturales de madera. Las placas son proporcionadas tanto rígidas como flexibles.	Material natural renovable y reciclable sin efectos tóxicos
Placas de madera duradera	Aplicaciones en cubiertas, ventanas, fachadas exteriores.	Carpintería	Madera que ha sido tratada químicamente usando 'acetilación', para lograr mayor durabilidad. El proceso de fabricación utiliza calor, la presión y el anhídrido acético para el tratamiento de la madera, con lo que se consiguen cambios en su estructura en lugar de revestirla	Durable (más duraderas que la teca). Dimensionalmente estable, y se reduce la contracción en un 75%. Es no tóxica. Proviene de bosques sostenibles, y es resistente al moho y los insectos.

MADERA				
PRODUCTO	APLICACIONES	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	INNOVACIÓN
Placas rígidas de descartes de serrería	Aislante para tabiques interiores.	Aislamientos	El producto consiste en placas de aislamiento rígido fabricadas con material procedente de los descartes de serrerías (serrín, restos de maderas, etc.). El granulado de madera es tratado e inmerso en agua, mediante un proceso de extrusión mecánica el granulado adquiere la consistencia necesaria. Posteriormente es secado y cortado en placas según las medidas que se necesite.	Aprovechamiento de residuos
Tableros y paneles aislantes de serrín	Aislante termoacústico	Aislamientos	Aislamiento flexible de madera. Se produce a partir de serrín con un aglutinante de poliolefina (Polifosfato de amonio) y un retardante de llama.	Aprovechamiento de subproducto de la industria maderera.
Tableros y paneles composite	Falsos techos y revestimientos de pared donde se requiera absorción acústica y control de la reverberación	Aislamientos	Tableros composite para aislamiento acústico, a base de madera contrachapada combinada con diferentes materiales absorbentes de ruido. Los paneles están formados por una base de tablero de fibras DM de 16 mm, perforada o ranurada, recubierta por un fieltro fonoabsorbente en el dorso y por un alistonado decorativo de 4mm en la cara	Materiales compuestos de altas prestaciones. Uso de materiales naturales.
Tableros y paneles de fibras de madera	Aislamiento de cubiertas planas transitables y ajardinadas	Aislamientos	Alta resistencia a la compresión (>70 Kpa) que permiten clavar sobre ellos, por ejemplo, láminas impermeables que requieran fijación mecánica. Estos tableros se fabrican con una mezcla de fibras de aglomerados con un 4% de resinas y un tratamiento hidrófobo de parafina.	Uso de materiales naturales y renovables. Material con una conductividad termica de 0,039 W/m K y una estructura de poro abierto que favorece la difusión de vapor y la absorción acústica.

MADERA				
PRODUCTO	APLICACIONES	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	INNOVACIÓN
Parques infantiles	Espacios recreativos para niños	Carpintería	Se trata de un conjunto integrado de juegos infantiles, en base madera, creando un espacio lúdico para los niños. Se compone de elementos como: columpios, puente colgante, carrusel, redes para trepar, tobogán, etc.	Seguridad. Durabilidad. Fácil transporte e instalación.
Elementos estructurales en madera	Elementos para estructuras: ejemplo, vigas.	Estructuras	En el nuevo marco que proporciona el CTE, la madera y sus productos derivados para uso estructural no sólo no resultan ajenas, sino que por primera vez son contemplados en igualdad de condiciones con otros materiales, ofreciendo en edificación las mismas garantías de calidad y seguridad estructural. Así, la integración de la madera como material estructural en una normativa de obligado cumplimiento viene a satisfacer una demanda del sector para equipararse en el mercado a otros productos. Un ejemplo de producto sería la madera dúo-trío: producto de aplicación estructural compuesta por dos o tres tablones encolados entre sí, con alineación paralela a las fibras, canteados y con un contenido de humedad que no supera el 15% gracias al secado técnico al que son sometidas.	Ligereza estructural. Resistencia al fuego. Materia prima natural. Alto nivel estético.
Perfiles de castaño	Carpintería de interior y exterior	Carpintería	La madera del castaño presenta resistencia bien tanto sumergida como en seco o sometida a alternativas de humedad y sequedad (incluso endurece bajo el agua), por lo que puede usarse en exteriores en forma de carpinterías tanto de interior como de exterior.	Utilización de materiales naturales renovables
Placa con textura de piedra	Pavimentos interiores y exteriores	Pavimentos y Revestimientos	Suelo de madera con textura de piedra natural.	Presentación novedosa, al ofrecer una apariencia de piedra pero con las propiedades de madera

MADERA				
PRODUCTO	APLICACIONES	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	INNOVACIÓN
Aglomerado expandido de corcho puro	Aislamiento de azoteas y terrazas, muros y cubiertas, tabiques y puertas, paredes y techos. Como material en pavimentos, suelos flotantes, o como material de independización de conducciones y juntas de dilatación.	Aislamientos	El aglomerado expandido de corcho puro, es un producto obtenido a partir del granulado de corcho que se aglutina entre sí por la propia resina natural sin adición de cola alguna, mediante la cocción en autoclave. Los índices globales de conductividad térmica, absorción acústica y comportamiento frente a la humedad, fuego, compresión, agentes químicos, etc., siguen estando vigentes, compitiendo con los materiales más novedosos de aislantes sintéticos, y superándolos en algunos casos. Debido a la peculiar constitución de sus paredes celulares, el corcho posee una extraordinaria elasticidad.	Material natural renovable y reciclable sin efectos tóxicos
Panel aislante de alcornoque	Aislante acústico para tabiques interiores.	Aislamientos	Se obtiene de la corteza exterior del alcornoque (recurso natural renovable), dando lugar a un aglomerado constituido por granulado de corcho, aglutinado entre sí por su propia resina natural.	Durabilidad ilimitada, químicamente inerte No le atacan los insectos. Baja conductividad térmica, y un buen comportamiento acústico.
Placas de corcho de colores	Revestimientos interiores	Pavimentos y Revestimientos	Producto fabricado en corcho adaptable a las necesidades puntuales de la edificación, que presenta una variada gama de tamaños, colores y texturas de superficie	Materiales naturales renovable
Lamas de bambú	Pavimentos interiores	Pavimentos y Revestimientos	Las fibras del bambú poseen propiedades mecánicas y de elasticidad óptimas. En este sentido, presenta mayor dureza frente a otras maderas utilizadas como pavimento.	Material natural renovable y reciclable sin efectos tóxicos para la salud

MADERA				
PRODUCTO	APLICACIONES	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	INNOVACIÓN
Muro relieve de bambu	Aplicaciones para la decoración de interiores.	Pavimentos y Revestimientos	Muro en relieve de paneles de pulpa de bambú moldeada. Disponibles en distintos patrones de relieve.	Competitivo en costes Reciclable Fácilmente aplicable Uso de materiales renovables.
Bloque bioclimático de cáñamo	Muro estructural	Estructuras	Bloque de fábrica bioclimático formado por fibras vegetales de cáñamo industrial, cal hidráulica natural y una mezcla de minerales. Además de reunir todas las funciones de un muro estructural tales como la resistencia de las cargas y la protección contra incendios, su composición no exige la adición de aislamiento ni acústico. Es un material con gran capacidad de aislamiento térmico. Sus componentes pesados, los minerales, le conceden la resistencia y densidad. Gracias a su composición natural, el bloque de fábrica permite la transpiración y la difusión al vapor de agua entre el interior y el exterior de edificio, lo que le convierte en un material capaz de compensar y equilibrar la humedad ambiental, evitando así los espacios húmedos y fríos. Igualmente no provoca condensaciones ni en la superficie ni en el interior del muro.	Material natural renovable y reciclable sin efectos tóxicos Multipropiedades

MADERA				
PRODUCTO	APLICACIONES	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	INNOVACIÓN
Manta de cáñamo	Aislamiento térmico de techos, paredes y suelos. Se adapta fácilmente a todo tipo de superficies	Aislamientos	El cáñamo gracias a la aplicación de procesos industriales para conseguir el aglomerado en mantas de distintos espesores, es una buena solución como aislante térmico natural. Se trata de una materia prima renovable que no requiere pesticidas para su cultivo. Los aglomerantes utilizados cumplen la finalidad de ignifugarlo y protegerlo de ataques de hongos o insectos. Cumple con parámetros de sostenibilidad: bajo consumo energético en su transporte y transformación, nula toxicidad en su instalación, buena transpiración, larga vida útil, y material totalmente reciclable.	Material natural renovable y reciclable sin efectos tóxicos
Lamas composite de cedro	Sustitutivo de la madera tradicional como pavimento en ambientes exteriores.	Pavimentos y Revestimientos	Material compuesto por fibras de cedro resistente a la humedad, tratadas al vapor y encapsuladas en una mezcla de polietileno de baja y alta densidad.	Utilización de materiales naturales renovables. Resistencia a la humedad. No se astilla, no requiere de químicos o conservantes para su tratamiento, y antitermitas.
Paneles o rollos de manta de fibras de cáscara de coco	Aislante acústico para tabiques interiores	Aislamientos	La fibra de coco, perteneciente a la familia de las fibras duras, como el sisal o la albaca, es una fibra multicelular de elevados índices de rigidez y dureza. Entre sus ventajas se cuenta que es inodora, resiste perfectamente la humedad, y tiene una estructura leñosa no atacable por roedores o termitas. En definitiva, un material imputrescible que permite la difusión del vapor de agua entre sus superficies y reduce la transmisión de ruidos.	Material natural renovable y reciclable sin efectos tóxicos

METALES (ACERO)				
PRODUCTO	APLICACIONES	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	INNOVACIÓN
Envolventes metálicas	Fachadas y cubiertas	Cubiertas	Sistemas de envolventes metálicas continuas, tanto para fachada como para cubierta.	Capaces de adaptarse a cualquier geometría plana o curva
Malla de metal	Refuerzo de placas de yeso a lo largo de la línea de estrés para minimizar el resquebrajamiento de techos y tabiques.	Cerramientos	Delgada hoja de metal cortada y extendida para crear una malla de espacios uniformes.	Durabilidad de cerramientos
Carpintería de altas prestaciones	Puertas y ventanas para multitud de tipologías de edificios	Carpintería	Perfiles de puertas y ventanas en acero inoxidable resistentes al fuego y antirrobo	Seguridad
Cubiertas y fachadas con captadores de energía solar incorporados	Cubiertas y Fachadas	Cubiertas	Producto de acero, aplicable directamente a exteriores, compuesto, entre otras, por una capa de captación de energía solar en el propio acero En la actualidad se está estudiando el potencial e integración de estos captadores con el acero	Aprovechamiento energías renovables Manejabilidad
Laminas acero con aspecto madera	Portones	Carpintería	Puerta de acero con aspecto en madera	Durabilidad

METALES (ACERO)				
PRODUCTO	APLICACIONES	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	INNOVACIÓN
Cubiertas y fachadas con recubrimiento autolimpiante	Cubiertas y Fachadas	Cubiertas	Producto de acero, aplicable directamente a exteriores, compuesto, entre otras, por una capa en el propio acero que le confiere propiedades autolimpiantes El producto consiste en aplicar una capa de sol-gel al acero que le dota de carácter hidrofóbico y antirrayante En la actualidad se está estudiando la integración de esta capa en el acero.	Reducción de costes de limpieza del acero para fachadas y cubiertas, con la consecuente disminución de la peligrosidad de estas tareas
Forjado técnico Industrializado	Forjados	Estructuras	Producto que cumpliría las tareas equivalentes a la placa alveolar prefabricada de hormigón, pero en acero, lo que supone mayor rapidez derivados de la industrialización del proceso y menor peso estructural. Las uniones irían entre placas a modo de remaches. Actualmente existen dos diseños: un forjado grecado de 6m x 1.2m, con peso de 40 kg/m², y un forjado en 3D, de gran resistencia mecánica, en el que se ha llegado a 190mm de canto.	Menor peso, integrable con las instalaciones (deja espacio para la inclusión de todas las instalaciones), no necesita capa de compresión, etc.
Malla de acero con cristal	Fachadas	Fachadas	Mallas de alambre tejido de acero inoxidable que incorporan la decoración de cristal.	Efectos estéticos: decoración de vidrio incorporada
Malla de acero con LED	Fachadas	Fachadas	Mallas de acero inoxidable para aplicaciones de fachada	Con iluminación incorporada o componentes LED
Malla flexible de acero	Fachadas	Fachadas	Malla de metal que actúa como una pantalla de seguridad y decorativa fabricada en acero inoxidable, variable en tamaños.	Ligero. Reciclable. Durabilidad

METALES (ACERO)				
PRODUCTO	APLICACIONES	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	INNOVACIÓN
Placa de aceros especiales	Fachadas	Fachadas	Producto de acero que, expuesto a la intemperie, desarrolla de forma natural una pátina protectora, permitiendo la construcción de fachadas completas con acero no tratado.	Permiten diseños únicos e innovadores. Resistente a las variaciones climáticas
Placa fachada industrializada	Fachadas ventiladas	Fachadas	El producto parte del mismo concepto de industrialización desarrollado para forjados, aplicable al campo de las fachadas, de tal manera que se disponga de una placa integral en base acero. Esta placa tendrá misiones estructural, así como barrera de aire y de vapor, y se le unirán el aislamiento y la piel, además de las instalaciones y la capa interior, que puede ser de varios materiales.	Este producto supone un importante avance respecto a las fachadas ventiladas en piedra o cerámicos, en cuanto supone incluir en un único producto todas las “capas” del cerramiento vertical. Por otra parte, se facilita la manipulación y colocación del producto
Barandillas modulares	Barandillas y afines	Carpintería	Producto de acero, aplicable tanto a interiores como a exteriores, que tiene dos o tres tipos de sujeciones al suelo, sencillas y seguras de 4 tornillos. Como complemento a las barandillas, chapas de acero inox especiales tipo RIMEX, vidrio, malla, etc.	Durabilidad, Rapidez y facilidad de montaje, No mano de obra especializada

METALES (ACERO)				
PRODUCTO	APLICACIONES	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	INNOVACIÓN
Mobiliario urbano	Bancos, papeleras, herrajes, buzones, etc.	Carpintería	Se trata de una familia de productos en base al acero inoxidable como materia prima principal, y que cubra las demandas de las entidades públicas e instituciones (Ayuntamientos, Diputaciones, Hospitales, Colegios, Aeropuertos, Estaciones, etc.) La gama incluye productos como: kioscos, maruqsinas modulares, bancos, papeleras, farolas, etc.	Resistencia a la corrosión. Sencillez de montaje. Seguridad y resistencia.
Líneas de vida y sistemas de seguridad colectiva	Sistema de seguridad en obra	Carpintería	Se trata de sistemas de protección en obra (sistemas de seguridad colectiva, líneas de vida) realizados en acero inoxidable, que permiten al sector de la construcción adaptarse a las normas europeas de prevención de accidentes laborales, teniendo como objetivo la reducción de la siniestralidad.	Fácil industrialización. Resistencia a la corrosión. Sencillez de montaje. Seguridad y resistencia.
Anclajes para fachada ventilada	Fachada ventilada	Fachadas	Se trata de un sistema de anclajes industrializados de acero inoxidable para revestimiento de fachadas ventiladas. El tipo de anclajes puede ser: Empotrados (La fijación entre anclaje y edificio se realiza con tacos de unión o expansión con mortero auto expansivo. No puede entrar en carga inmediatamente) ó Atornillados (Se fijan a la estructura del edificio por perfiles colocados a tal efecto. Pueden entrar en carga inmediatamente)	Fácil industrialización (composición en base a pocos elementos). Validez para diferentes soportes (hormigón, piedra, etc) y situaciones (pared, esquina, etc). Facilidad de montaje en obra. Durabilidad. Resistencia a la corrosión.

METALES (ACERO)				
PRODUCTO	APLICACIONES	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	INNOVACIÓN
Sistema de clip para zócalo	Sistema para fijar zócalos de madera a la pared mediante clips metálicos ocultos	Carpintería	Los clips son de acero con un tratamiento anticorrosión y se fijan a la pared con tacos y tornillos, e incluyen un pasador para conducir un cable de hasta 7 mm de diámetro. El zócalo queda en posición simplemente apretándolo con la mano contra el clip, independientemente de las irregularidades de la pared, siendo fácilmente desmontable a posteriori. El mismo clip sirve para zócalos de espesores comprendidos entre 14 y 22 mm y de altura entre 40 y 100 mm.	Facilidad de montaje. Limpieza de ejecución
Tabiques interiores industrializados	Tabiquería interior	Cerramientos	El producto parte del concepto de industrialización y planificación detallada del edificio. La industrialización y el trabajo con tolerancias bajas que implica, permite agregar las capas de prestaciones necesarias en fábrica y llevar el panel completo a obra, para montarlo, de modo que se ahorre tiempos e imprecisiones en obra.	Facilidad y rapidez de montaje Integración de las prestaciones en fábrica
Tubos huecos	Aplicaciones estructurales en grandes construcciones (estadios, aeropuertos, etc)	Estructuras	Tubos de acero huecos	Ligero

METALES (ALUMINIO)				
PRODUCTO	APLICACIONES	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	INNOVACIÓN
Anclaje de baldosas	Fachadas ventiladas	Fachadas	Perfilería de aluminio para anclaje de baldosas de gres en fachadas ventiladas, con regulación precisa del ancho de junta horizontal. Permite tener la garantía de que la junta horizontal se mantendrá constante, y que en ningún caso las baldosas se apoyarán sobre las de la hilada inferior. Cualquier baldosa puede sustituirse sin tener que romperse ni modificarse, con solo desplazar con un movimiento horizontal la parte inferior de la grapa.	Reduce al mínimo las sobrecargas estructurales
Baldosas de aluminio	Pavimento o revestimiento interior	Pavimentos y Revestimientos	Baldosas de aluminio resistente a la humedad y al rayado.	Ligereza. Durabilidad. Reciclable
Barandilla de aluminio	Barandillas utilizables en cercados, balcones, terrazas, etc.	Pavimentos y Revestimientos	Barandilla de aluminio	Ligero y resistente a la corrosión.
Lamas de aluminio	Revestimiento de paredes. Recubrimiento de techos, divisiones de oficinas y edificios terciarios.	Pavimentos y Revestimientos	Las lamas se instalan con unas grapas de fijación que tan sólo separan la lama 3,5 cm respecto al plano de soporte. Las lamas incluyen un fondo de poliestireno que contribuye a su resistencia y a su aislamiento. Están disponibles en varias anchuras y en una completa gama de colores	Ligereza. Facilidad de montaje

METALES (ALUMINIO)				
PRODUCTO	APLICACIONES	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	INNOVACIÓN
Panel nido de abeja	Tabiques, fachadas	Cerramientos	Panel de nido de abeja de aluminio. Estructura rígida, relativamente delgada, hexagonal, de chapa, que conserva su original calidad superficial.	Ligero. Transferencia de calor más efectiva. Mejor dispersión de la luz. Buenas propiedades acústicas
Paneles de techo de aluminio	Paneles de techo decorativos	Cubiertas	Paneles de techo decorativos fabricados al menos con un 50% de aluminio reciclado post-consumo.	Aprovechamiento de residuos
Paneles decorativos aluminio	Uso exterior en ambientes húmedos o corrosivos.	Pavimentos y Revestimientos	Paneles decorativos de metal, resistentes y duraderos, compuestos por una mezcla de partículas de aluminio y de aleaciones de metales.	Durabilidad. Reciclable.
Perfiles de aluminio	Revestimientos	Pavimentos y Revestimientos	Lámina de aluminio para aplicaciones arquitectónicas. Perfiles de aluminio corrugados, planos o curvos que pueden ser perforados, taladrados y fundidos. Permite la inclusión de variaciones en la frecuencia y la amplitud.	Amplitud de gama. Durabilidad. Fácilmente reciclable.
Placa de espuma	Falsos techos	Cubiertas	Falso techo en espuma de aluminio reciclado con prestaciones acústicas y de alumbrado. Presenta propiedades translúcidas. Los paneles son de 2m x 1m, y tienen un grosor de 12 mm.	Aprovechamiento de residuos. Material ligero, económico, seguro y aséptico.
Plancha de aluminio	Suelos en áreas de control de olor, pasarelas, e instalaciones de tratamiento de agua.	Pavimentos y Revestimientos	Plancha de aluminio con superficie no magnética, que no produce chispas, y resistente a la corrosión en la mayoría de los entornos	Ligereza. Durabilidad. Reciclable

METALES (ALUMINIO)				
PRODUCTO	APLICACIONES	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	INNOVACIÓN
Planchas de aluminio marino	Fachadas	Fachadas	Se trata de planchas de aluminio marino tratado con un proyectado de arena, para fachadas.	Adaptación de la fabricación actual en la industria naval al sector de la construcción.
Puertas de garaje enrollables	Situaciones donde no haya suficiente espacio en el dintel de la puerta para albergar el rollo de la persiana.	Carpintería	En el sistema UP el rollo se ubica en la parte inferior de la puerta (empotrado en el suelo o bajo una tarima) y la persiana cierra en sentido ascendente. En la opción LRS el rollo se ubica en una de las jambas, y la persiana cierra trasladándose de un lado al otro. Ambos sistemas utilizan lamas de aluminio extrusionado de alta resistencia con tres opciones de acabado: anonizado, imitación madera, o lacado en color.	Nuevas aplicaciones para espacios reducidos.
Rodapié de Aluminio	Rodapié para canalización de cables	Carpintería	Consta de dos piezas: un perfil de base que se atornilla a la pared y queda oculto, y un perfil de rodapié que se hace encajar sobre el anterior y que puede ser anonizado en plata, oro y champagne. En otras versiones hay un perfil en contacto con el pavimento y otro encima: el inferior es de aluminio color plata y el superior puede ser de aluminio en otros colores o de madera.	Facilidad de montaje. Ligereza. Limpieza de ejecución

METALES (ALUMINIO)				
PRODUCTO	APLICACIONES	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	INNOVACIÓN
Puertas de garaje enrollables	Puerta de garaje de seguridad	Carpintería	Es un cierre de lamas de aluminio extruido de doble pared y gran espesor. El producto cuenta con un sistema autoblocante que impide la apertura forzada desde el exterior, al proporcionar unos 40 puntos de bloqueo por cada 2 metros de altura. Puede cubrir un hueco máximo de 6,5 m de ancho por 5 m de alto. Las lamas son de 110 mm, y pueden ser ciegas o con dos tipos de perforaciones, que opcionalmente se pueden cerrar con metacrilato. Acabados: anonizado, madera, color.	Seguridad: supera el ensayo UNE-ENV 1630:2000 con calificación máxima (grado 3)
Sistema de andamio fijo	Mantenimiento de fachadas	Estructuras	El sistema trabaja con luces ampliadas de 2,5 m, cosa que reduce el número de nudos y simplifica el montaje y el desmontaje. Su programa de accesorios posibilita la seguridad durante y después del ensamblaje y la adaptación a las diferentes geometrías de fachada.	Peso propio significativamente menor que el de los andamios de acero

METALES (ZINC)				
PRODUCTO	APLICACIONES	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	INNOVACIÓN
Láminas de zinc	Revestimiento de interiores	Pavimentos y Revestimientos	Este producto consta de dos láminas de aleación de zinc-titanio unidas a un núcleo de material termoplástico extruido. El espesor total del material es de 4 mm, y el grosor de la piel por sí solo es 0.71 mm (.028 in). Buena resistencia al fuego.	Se presenta en degradado natural azul-gris y madura con el tiempo, debido a la película de carbonato de zinc que protege la superficie.
Panel composite de zinc	Revestimientos interiores y exteriores	Fachadas	Núcleo de material termoplástico entre 2 laminas de zinc (aleado con titanio)	Ligero. Facilidad y rapidez de montaje. Resistencia a la intemperie y corrosión. Amplitud de gama. Durabilidad. Resistencia al fuego.
Placa fachada	Fachadas ventiladas y cubiertas	Fachadas	Placa de zinc, aleado con cobre y titanio	Durabilidad. Amplitud de gama. Reciclable.
Cubiertas	Cubiertas (Obra nueva, rehabilitación, edificios singulares)	Cubiertas	Placa de zinc, aleado con cobre y titanio	Durabilidad. Amplitud de gama. Reciclable.

OTROS METALES				
PRODUCTO	APLICACIONES	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	INNOVACIÓN
Hojas de cobre	Principalmente fachadas	Fachadas	Metal arquitectónico en forma de hojas de cobre	Durabilidad. Reciclable
Paneles metálicos 3D	Particiones interiores y exteriores.	Cerramientos	Las superficies son más difíciles de dañar y esconden arañazos y abolladuras, tienen menor superficie de fricción, disipan mejor el calor que una superficie plana, rompen los patrones de luz para crear efectos ópticos.	Mayor superficie de unión. Durabilidad.

MINERALES				
PRODUCTO	APLICACIONES	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	INNOVACIÓN
Granulado de áridos reciclados	Realización de sub-bases de carreteras. Sistemas drenantes de muros de sostenimiento o cubiertas	Pavimentos y Revestimientos	El producto pétreo obtenido a partir del machacado de residuos de construcción cumple con las exigencias técnicas de la normativa aplicable para la construcción de carreteras (PG3).	Aprovechamiento de residuos procedentes de la construcción
Revestimiento de cuarzo	Superficies horizontales y verticales	Pavimentos y Revestimientos	Revestimiento compuesto de un 93% de cuarzo y 7% de pigmentos y aglutinantes Disponibile en varios colores	Elevada dureza, por lo tanto, es resistente a los arañazos, astillas, grietas, o embotamiento.
Tablas de mosaico	Encimeras, lavabos, etc.	Pavimentos y Revestimientos	Mosaico fabricado a partir de piedra natural procedente de retales, que ofrece las propiedades estéticas de la piedra. Este material se obtiene mediante un sistema de construcción de tablas de mosaico, sin que medie intervención manual alguna y sin utilizar soporte.	Aprovechamiento de residuos y automatización del proceso de fabricación.

MORTERO				
PRODUCTO	APLICACIONES	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	INNOVACIÓN
Mortero impermeabilizante	Puntos singulares en cubiertas de tejas, tanto cerámicas, como de hormigón y también en cubiertas de pizarra	Cubiertas	Mortero impermeabilizante para sellar puntos singulares en cubiertas de tejas, tanto cerámicas, como de hormigón y también en cubiertas de pizarra	Impermeabilización
Mortero monocapa coloreado	Revestimiento y protección de las fachadas frente a la lluvia.	Fachadas	Está formado además de los componentes habituales de un mortero tradicional, de otros aditivos especiales, que le permite ejecutar efectos estéticos en la decoración de la fachada. Su aplicación se realiza directamente sobre la base, consiguiéndose el acabado final.	Amplia gama de colores y acabados Fácil mantenimiento e impermeabilizantes.

PAPEL / CARTÓN				
PRODUCTO	APLICACIONES	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	INNOVACIÓN
Granulado de celulosa	Amplia aplicación, pudiéndose utilizar en obras de rehabilitación, en azoteas, paramentos verticales, incluso en construcciones ligeras donde el peso específico del producto sea una variable relevante. No es posible utilizarlo en aquellos lugares en donde se tenga contacto directo con el terreno.	Aislamientos	Aislamiento que se adapta perfectamente a cada una de las circunstancias técnicas, al presentarse en formato de granulado de celulosa	Aprovechamiento de residuos
Lamas de cartón reciclado	Pavimento para exteriores. Mobiliario urbano, industrial y residencial (banco, papeleras o suelos) Elementos de decoración (pérgolas y jardineras).	Pavimentos y Revestimientos	Producto fabricado a partir de material reciclado procedente de briks y envases de plástico. No necesita ningún mantenimiento, además de poder ser manipulado y cortado igual que la madera	Aprovechamiento de residuos

PAPEL / CARTÓN				
PRODUCTO	APLICACIONES	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	INNOVACIÓN
Lana de celulosa	Aislante termoacústico	Aislamientos	El producto reduce la transmisión del calor y del sonido. Está compuesto en un 85% por papel de periódico reciclado, y en un 15% de materiales biodegradables; libre de sulfato de amonio. Las fibras se tratan con productos químicos naturales no corrosivos, incluyendo ácido bórico, para la resistencia al fuego, a termitas, al polvo, a la humedad, a la corrosión, y a los hongos.	Aprovechamiento de residuos. Durabilidad.
Panel de cartón	Panel de pared	Pavimentos y Revestimientos	Panel de pared que utiliza cartón 100% reciclado de los residuos post consumo. El proceso de fabricación utiliza una tecnología por moldeo en ciclo cerrado, lo que permite el reciclaje de agua y residuos. No utiliza aditivos o productos químicos. Los paneles pueden ser adheridos a la pared utilizando pasta de papel tapiz, tachuelas, etc., y puede ser terminado o sellado con pinturas al agua	Aprovechamiento de residuos
Paneles aislantes de celulosa	Paneles rígidos para el aislamiento acústico y térmico en interiores	Aislamientos	Están formados al 100% por reciclado de residuos de papel, fibras y otros residuos. Son moldeables, resistentes a la humedad y al moho.	Aprovechamiento de residuos.

POLÍMEROS				
PRODUCTO	APLICACIONES	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	INNOVACIÓN
Adhesivos en base acuosa	Encolado en interiores de: pavimentos textiles con reverso normal, en espuma o látex, moquetas con reverso en yute natural o en polipropileno, moqueta con reverso en látex compacto o expandido, pavimentos de vinilo sobre fieltro y de revestimientos murales textiles.	Pavimentos y Revestimientos	Adhesivo de color claro sin disolventes a base de polímeros sintéticos en dispersión acuosa para la colocación de pavimentos y revestimientos textiles. Presenta una adherencia inicial muy elevada, capaz de bloquear los materiales más inestables. El contenido de partes volátiles (TVOC) es prácticamente nulo, por lo tanto el adhesivo no es nocivo ni para la salud del aplicador ni para los usuarios de los ambientes donde se aplica.	Adhesivo en base acuosa
Bajantes insonorizadas	Evacuación de aguas insonorizado	Instalaciones	Bajante que cumple con requisitos de protección acústica, a partir de unas sujeciones que independizan la bajante de su soporte. El ruido aéreo se reduce mediante la utilización de materiales especiales, cargas absorbentes del ruido y un mayor peso de sistema de tubos. Esta realizado en material polietileno no reticulado que es perfectamente reciclable.	Aislamiento acústico

POLÍMEROS				
PRODUCTO	APLICACIONES	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	INNOVACIÓN
Cristal aislante de PC	Acristalamiento exterior para aplicaciones tales como tragaluces y ventanas de techo, cerramientos de piscinas, etc.	Carpintería	Acristalamiento aislante de policarbonato, ligero resistente a los cambios climáticos, retardador de llama, flexible, se puede trabajar como la madera, y es comparable en la conductividad térmica de aislantes de vidrio.	Durabilidad
Banda autoadhesiva impermeable	Banda autoadhesiva impermeable para la protección de juntas y formación de medias cañas expuestas a riesgo de fisuras	Pavimentos y Revestimientos	Producto compuesto de una capa viscoelástica de caucho butilo, revestida con un tejido de fibras de poliéster, el cual permite la deformación de la banda en el sentido transversal a la vez que imita la deformación en sentido longitudinal. Es compatible con la mayoría de soportes usuales en baños, cocinas, terrazas, balcones, etc.; así como en protección anticorrosiva en el montaje de muros cortina y fachadas ventiladas.	Impermeabilización
Panel translucido vidriado	Interiores y exteriores, sistemas de iluminación natural.	Pavimentos y Revestimientos	Panel translucido vidriado, disponible tanto en presentación recta como curva, coloreado por una cara, que presenta excelente resistencia al impacto y a los UV. Variedad de gama de transmisión de luz en función del color.	Estos paneles de policarbonato extruido (PC) poseen celdas cuadradas que tamizan la luz e incrementan sus propiedades aislantes.
Pintura aislante	Interiores, exteriores y cubiertas con características de multi-uso	Pavimentos y Revestimientos	Pinturas que supone un ahorro energético para interiores, exteriores y cubiertas con características de multi-uso. Las bolitas constituyentes reaccionan a la temperatura del	Eficiencia energética

POLÍMEROS				
PRODUCTO	APLICACIONES	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	INNOVACIÓN
			entorno y funcionan como regulador térmico	
Panel fenólico	Aplicación en fachadas ventiladas.	Fachadas	Panel rígido y resistente para revestimiento exterior Se trata de un polímero termoestable en base resina fenólica, fabricado como panel plano a la que se incorpora una distribución homogénea de fibras blandas o papel kraft que actúa como agente de refuerzo (las fibras naturales puede ser de hasta el 70% del producto acabado). Es liso, no poroso, resistente a los rayos UV, y a agentes de limpieza o disolventes fuertes. Los paneles de alta resistencia al impacto y una alta tracción de la fuerza de las fijaciones y sujetadores.	La estabilidad dimensional y la manejabilidad de los paneles es comparable a las de la madera dura, sin embargo no se ven afectados por la humedad y no son susceptibles a la erosión, moho o pudrición
Pigmentos inorgánicos	Control solar en edificios	Aislamientos	Es un producto compuesto por pigmentos que reflejan una amplia banda de la radiación solar, especialmente en el área de los infrarrojos.	Permiten que la luz visible traspase el acristalamiento, pero no la radiación calorífica
Pintura fotocatalítica	Revestimiento de exteriores e interiores	Pavimentos y Revestimientos	Pintura al agua para exteriores e interiores con efecto purificador proactivo, que descompone por fotocátalisis agentes contaminantes atmosféricos	Efecto autolimpiante. No requiere de disolventes orgánicos para su aplicación

POLÍMEROS				
PRODUCTO	APLICACIONES	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	INNOVACIÓN
Teja de copolímero	Tejados	Cubiertas	Producto ligero con resistencia a la expansión, retracción, que no se divide ni se quiebra o pudre bajo condiciones climáticas extremas. Fácil y rápido de instalar	Proporciona una definición de las texturas que imita a la pizarra. No requiere mantenimiento.
Pinturas ignífugas e intumescentes	Revestimientos de protección de interiores y exteriores contra el fuego y el calor	Pavimentos y Revestimientos	Gama de pinturas concebidas para proteger interiores y exteriores de la acción del fuego y del calor. A partir de una determinada temperatura, se produce una reacción química que hace que el espesor de la pintura aplicada se convierta en una capa espumosa que proporciona un aislante protector.	No contiene en su composición solventes orgánicos ni compuestos halógenos.
Placas para mantos verdes	Acceso para vehículos, vías verdes para peatones, instalaciones de ocio, estabilización de taludes.	Pavimentos y Revestimientos	Placas con una estructura de celdillas con la que se realiza el pavimento en mantos verdes de césped. Las placas están compuestas por una estructura celular en forma de panal altamente estable con lados trapezoidales. Se fabrican a partir de plástico reciclado neutro. El sistema de desagüe se realiza por filtrado natural. Colocación de manera rápida y sencilla.	Reciclable y no tóxico. Fácil colocación

POLÍMEROS				
PRODUCTO	APLICACIONES	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	INNOVACIÓN
Sistema de aireación permanente y autorregulable	Ventanas	Carpintería	Sistema de aireación de cierre sin mecanismos que aprovecha la presión del efecto Venturi. Aporte de aire a la vivienda sin merma de las prestaciones de la ventana, incluso si esta es de aislamiento acústico.	Sistema de ventilación autorregulable que no necesita mantenimiento.
Lámina aislante	Lámina de polietileno para aislamiento acústico de pavimentos	Pavimentos y Revestimientos	el producto presenta propiedades de absorción de impactos que no se ven comprometidas por la deformación progresiva del material.	Durabilidad
Bolitas de EPS Reciclado	Aligerar hormigones para múltiples aplicaciones, consiguiendo un hormigón ligero similar al hormigón celular. Nivelación de forjados, antihumedad, formación de pendientes.	Estructuras	Poliestireno expandido EPS reciclado en forma de bolitas (procedente de desechos de porexpan), tratadas para garantizar el pastado y la homogeneidad de la mezcla. Junto con agua y cemento se consiguen los hormigones mas ligeros (200 kg/m ³) y aislantes, desde 0.052 Kcal/m h °C (k = 0.86 para 6 cm de grueso), con resistencias a la compresión desde 8 kg/cm ² . También presenta buenas propiedades para rellenos y formación de pendientes, donde aparte de su ligereza se consigue un aislamiento térmico y acústico adicional.	Aprovechamiento de residuos
Panel aislante EPS	Paneles rígidos para el aislamiento acústico y térmico en interiores.	Aislamientos	Se trata de un panel aislante térmico y acústico formado en un 85% de material plástico reciclado (poliestireno expandido). El 15% restante es hormigón, lo que le confiere mayor resistencia	Aprovechamiento de residuos

POLÍMEROS				
PRODUCTO	APLICACIONES	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	INNOVACIÓN
Láminas de PE alveolar expandido	Recubrimiento e impermeabilización interior de estructuras de hormigón armado en túneles y obras subterráneas.	Cerramientos	Lámina reforzada de polietileno expandido alveolar de celdas cerradas y estancas procedente de reciclaje. Su constitución celular le confiere propiedades aislantes y la estructura molecular del PE hace que conserve sus propiedades a lo largo del tiempo	Impermeabilización de altas prestaciones
Paneles de alto impacto	Entornos de alto impacto, como las particiones de baño, centros de salud o educativos, así como en aplicaciones al aire libre.	Cerramientos	Paneles de plástico reciclado de alto impacto. Se componen de materias de reciclado post-consumo de polietileno de alta densidad (HDPE) de color. Paneles estables al UV, resistentes a los productos químicos, y fáciles de limpiar.	Aprovechamiento de residuos.
Piezas de pavimento	Pavimentos para instalaciones efímeras	Pavimentos y Revestimientos	Este pavimento dispone de piezas de acabado lateral y esquinas que permiten el acceso con sillas de ruedas. Está compuesto totalmente de PE (40% PEAD y 60% PEBD). El 85% proviene de RU y el 15% restante de residuos industriales	Aprovechamiento de residuos. Ligero, facilidad de montaje.

POLÍMEROS				
PRODUCTO	APLICACIONES	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	INNOVACIÓN
Planchas aislantes de poliestireno	Diversas aplicaciones en la edificación y obra civil, tanto térmico como para la humedad	Aislamientos	El producto consiste en una espuma rígida de poliestireno extruido de color verde, libre de hidrocarburos halogenados cuyas células únicamente contienen aire. Altas propiedades aislantes, escasa absorción de agua y elevada resistencia a la compresión.	Empleo de Co2 como agente expandente. Este gas se sustituye con relativa rapidez por aire, por lo que la conductividad térmica se mantiene constante tras un incremento inicial rápido.
Hoja plástica con reflexión UV	Aplicaciones en el interior y exterior: Particiones y cubiertas	Cubiertas	Hoja de polímero rígido ondulado 100% polimetacrilato de metilo (PMMA). Ligero, resistente, versátil y sencillos de fabricar	Soporta por largos periodos el impacto de la luz UV debido a sus propiedades reflectoras.
Paneles poliéster reforzado	Paneles de pared y techo	Pavimentos y Revestimientos	Superficie texturada duradera y resistente al impacto, a las manchas y a la abrasión. Está compuesto por una mezcla de resinas de poliéster reforzadas con fibra de vidrio.	Durabilidad
Tejido geosintético	Construcción de muros ecológicos reforzados, ganando terreno y evitando deslizamientos de tierra, además de refuerzos de subsuelos, vías férreas, túneles, etc..	Cerramientos	El tejido está compuesto de Poliéster A.T. 1100 dtex. con un recubrimiento de PVC. La resistencia a la tracción se fija en 20kN/m.	Durabilidad

POLÍMEROS				
PRODUCTO	APLICACIONES	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	INNOVACIÓN
Valla señalización	Señalización	Instalaciones	La valla esta realizada íntegramente en polietileno, siendo totalmente reciclable. No precisa de ningún mantenimiento durante su vida útil. La valla dispone de un asa para su transporte ergonómicamente pensada para facilitar su manejo. El material empleado no se oxida.	Reciclable. No mantenimiento. Manejabilidad. No se oxida.
Hojas decorativas de Polímero	Hojas de polímero decorativas para paneles de interiores y muros cortina.	Cerramientos	Fabricado en 100% PETG (politereftalato de etileno, glicol modificado), que presentan la mitad de peso que las hojas de vidrio, y 40 veces la resistencia al impacto. Son resistentes a los arañazos y a los productos químicos, así como termo-formables. Amplísima variedad de gamas, texturas y colores.	Pueden contener más de un 40% de subproductos industriales. Este tipo de polímero tiene una importante ventaja sobre el acrílico y el policarbonato en cuanto a la mejora en su clasificación ante el fuego.
Módulos de poliuretano	Suelos	Pavimentos y Revestimientos	Superficie modular altamente resistente de poliuretano, un material muy elástico. El resultado es un suelo que cumple con todos los requisitos técnicos y con libertad estética.	Instalación rápida y confortable.
Elementos protectores para vivienda	El resultado son palos y planchas que se utilizan como piezas para proteger la vivienda: por ejemplo, contraventanas.	Carpintería	Los polímeros reciclados utilizados son PE y PP que, una vez seleccionados y lavados, se someten a un proceso de fabricación por rotomoldeo. Permite imitar la estética de la madera pero ahorrando su mantenimiento.	Aprovechamiento de residuos. Producto macizo que ni se astilla ni se pudre.

POLÍMEROS				
PRODUCTO	APLICACIONES	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	INNOVACIÓN
Encofrado para forjados sanitarios tipo módulo	Forjados sanitarios. Soleras ventiladas Azoteas	Estructuras	El producto consiste en una pieza modular con una amplia gama de alturas realizadas con plástico de polipropileno (PP) reciclado, que ofrece la posibilidad de obtener un espacio aireado de una forma fácil, inmediata y económica. Reduce hasta un 80% los tiempos de colocación. Resistencia y facilidad de colocación.	Prefabricación Ligereza y manejabilidad
Encofrados para pilares circulares	Confección de pilares circulares.	Estructuras	Se trata de una nueva concepción de encofrado, diferente al de cartón o similares, que permite el desencofrado fácil y rápido sin la necesidad de desencofrantes. Esta realizado con plástico de polipropileno (PP) reciclado. El hormigón no se adhiere al encofrado de plástico y se limpia simplemente con agua sin necesidad de utilizar productos detergentes o lubricantes.	Desencofrado fácil y rápido sin necesidad de desencofrantes
Lona de fibras	Toldos	Cubiertas	El nuevo tejido de base poliolefínica destinado a la fabricación de lonas y toldos es mucho más ligero e hidrófugo que los que en la actualidad se comercializan. Estas propiedades se consiguen gracias a los hilos continuos de PP texturizados por aire y aditivados.	Hidrofobicidad, ligereza, protección frente a UV, carácter ignífugo y buena resistencia a la tracción.

POLÍMEROS				
PRODUCTO	APLICACIONES	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	INNOVACIÓN
Sistema geotérmico	Viviendas unifamiliares.	Instalaciones	Esta técnica, mediante un sistema de tuberías de polipropileno, ventilación controlada y un aparato recuperador de calor, aprovecha la capacidad de almacenamiento energético de la tierra, disponiendo de una mejor climatización, adaptable a las distintas épocas del año.	Transferencia de calor óptima entre el subsuelo y el aire aspirado que asegura un alto rendimiento.
Revestimiento de película de PVC	Revestimiento laminado de superficies interiores y exteriores	Pavimentos y Revestimientos	Película de polímero (PVC) que se utiliza como revestimiento laminado de superficies interiores y exteriores, con imitaciones de superficies impresas con un adhesivo sensible a la presión. Permite diferentes texturas y colores. El laminado puede aplicarse sin problemas a una gran variedad de sustrato	Es más ligero que el laminado de alta presión (HPL). Alta resistencia al fuego, al humo, a las manchas y a los rayos ultravioletas, a la abrasión y a la degradación
Suelo modular PVC	Suelos	Pavimentos y Revestimientos	Solución modular para suelos, compuesta por baldosas de PVC, de fácil montaje y desmontaje. Se presentan en múltiples colores y acabados: imitación madera, imitación piedra, etc.	Ligereza. Durabilidad. Facilidad de montaje. Limpieza
Tablero de espuma de PVC	Revestimientos interiores y exteriores. Mobiliario	Pavimentos y Revestimientos	Tablero de espuma de PVC con núcleo homogéneo que sirve como alternativa a la madera y tablero de fibra tradicional, permitiendo una fácil adhesión de pinturas para la creación de diseños gráficos.	Reciclable. Fácil adhesión de tintas.

POLÍMEROS				
PRODUCTO	APLICACIONES	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	INNOVACIÓN
Esmalte-laca con teflón	Protección del yeso, la madera y el metal, tanto en exteriores como en interiores.	Pavimentos y Revestimientos	Esmalte-laca sintético satinado con teflón (PTFE)	Utiliza teflón en el esmalte, lo que supone menor contenido en disolventes. Fácil de aplicar, agradable al tacto y aspecto final sedoso. Elevada resistencia a las manchas, al roce e hidrófugo.
Baldosa imitación pizarra	Revestimiento de interiores y exteriores	Pavimentos y Revestimientos	Baldosas sintéticas que imitan a las pizarras tradicionales fabricados a partir de materia prima procedente de residuos plásticos	Aprovechamiento de residuos. Baldosas ligeras, duraderas, recicladas y reciclables. Resistencia y facilidad de mantenimiento

POLÍMEROS				
PRODUCTO	APLICACIONES	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	INNOVACIÓN
Tuberías de PVC orientado	Sistema de saneamiento	Instalaciones	Producto fabricado según el principio de Orientación Molecular de Polímeros, por el cual se produce un reordenamiento de las cadenas moleculares del material bajo unas condiciones de presión y temperatura, obteniéndose un producto transformado con una mejora considerable de las propiedades mecánicas y químicas.	Resistencia al impacto muy superior a otros productos. Prácticamente irrompible ante impactos habituales en obra. Mayor resistencia a la fatiga a causa de su alto punto de rotura y módulo elástico. Muy ligera y fácil de montar. Mayor capacidad hidráulica, ya que a igualdad de diámetro exterior los espesores son menores aumentando la sección de paso en comparación con otros materiales. Inerte frente a corrosiones.
Perfiles extrusionados de material reciclado	Mobiliario urbano: asientos, jardineras, papeleras, etc.	Instalaciones	Elementos de mobiliario urbano (asientos, jardineras, papeleras, etc.) fabricados mediante perfiles extrusionados de material procedente del reciclado de RU y residuos industriales, eliminando el PVC. Los elementos permiten configuraciones singulares y una amplia gama cromática.	Aprovechamiento de residuos

POLÍMEROS				
PRODUCTO	APLICACIONES	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	INNOVACIÓN
Paneles de resinas ecológicas	Particiones interiores y exteriores	Cerramientos	Los paneles están realizados mediante resinas ecológicas. Al menos un 40% es material reciclado, procedente de residuos industriales. Dependiendo de la capa intermedia del panel, el 95% de los materiales que lo forman es fácilmente reciclable. Como capas intermedias se intentan colocar elementos orgánicos altamente renovables como la hierba o el bambú, desplazando así las capas intermedias metálicas hacia alternativas más reciclables. La resina de poliéster "PET" es 42 veces más resistente al impacto que el cristal pero con la mitad de peso, flexible, fácil de cortar y de postformar. Ante el fuego, los únicos gases de la combustión son dióxido de carbono y agua. Se presenta con una nueva y única capa inhibidora de rayos UV, que hace que pueda ser utilizada para exteriores.	Ligereza y manejabilidad

PRODUCTOS NATURALES				
PRODUCTO	APLICACIONES	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	INNOVACIÓN
Paneles de fibra de paja	Utilizados en particiones interiores.	Cerramientos	Panel resistente y duradero que se fabrican con fibra de la paja, procedentes de subproductos agrícolas. El calor y la presión son utilizados para comprimir las fibras y activar sus resinas que luego actuarán como un fuerte y permanente agente adhesivo. Los paneles son 2 veces más resistentes al impacto que los de cemento. Son aislantes acústicamente, resistentes a las llamas y el humo.	Aprovechamiento de residuos
Planchas material reciclado	Falsos techos, revestimientos, trasdosados y/o elementos decorativos.	Cubiertas	El producto se basa en el aprovechamiento de los residuos agrarios y su uso con propiedades aislantes y de empleo en cubiertas	Aprovechamiento residuos
Piezas de revestimiento de cáscara de almendra	Fachadas y falsos techos	Fachadas	Material compuesto que se obtiene a partir de cáscara de almendra triturada y mezclada con resinas de origen sintético, tras un proceso de polimerización y de haber sido sometida a determinadas condiciones de presión y tratamiento dentro de un molde	Material biodegradable y reciclado. Gran variedad de formas y texturas.

PRODUCTOS NATURALES				
PRODUCTO	APLICACIONES	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	INNOVACIÓN
Hojas aislantes con fibras de alga	Aislante acústico para tabiques interiores.	Aislamientos	Las algas marinas, limpias, cortadas y secadas sin añadir aditivos, suponen un material aislante de relleno de baja densidad, ignífugo, analérgico, completamente reciclable y 100% natural. El aislante puede aplicarse manualmente, como material de relleno: es duradero, no atrae a los parásitos, tiene una buena capacidad de absorción acústica, a la vez que actúa como disipador de la humedad. La longitud de las fibras oscila entre 3 y 8 centímetros y se puede aplicar en los sistemas de aislamiento interior de edificios. El material es resistente a los mohos y a los hongos, tiene un coeficiente de conductividad térmica similar a otros materiales aislantes como el papel o la fibra de vidrio Presenta resistencia a la difusión del vapor de agua.	Utilización de materias primas naturales y reciclables.

RESINAS				
PRODUCTO	APLICACIONES	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	INNOVACIÓN
Recerco monopieza	Fachadas ventiladas	Fachadas	El elemento de recerco está construido en configuración sandwich con dos pieles de resina termoestable reforzada y un núcleo de espuma de poliuretano inyectado, aportando el aislamiento térmico necesario. El material incorpora color en su composición, pudiendo servir de base para un posterior pintado o bien dejarlo como acabado.	El recerco combina en una sola pieza el premarco, acabado de mochetas, dintel y alfeizar, así como la pestaña de anclaje y evacuación de aguas perimetral. La versatilidad del sistema permite la colocación de la carpintería desde el haz interior hasta el exterior del mismo.
Hojas de resina	Encimeras, ducha o bañera, pantallas, mobiliario, techos.	Cubiertas	Revestimiento de material sólido con alta resistencia al impacto, no poroso, resistente a arañazos y a las manchas. Superficies en madera, piedra, mármol y patrones personalizados.	Durabilidad. Fácilmente reciclable.

TEXTILES				
PRODUCTO	APLICACIONES	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	INNOVACIÓN
Rollos de manta de fibras de algodón	Aislante acústico para tabiques interiores	Aislamientos	Absorbente acústico realizado mediante fibras de algodón recicladas e ignifugadas presentado en forma de manta. Evita reverberaciones dentro de los tabiques, al igual que otros materiales (lana de roca o manta de fibra de vidrio), pero sin sus efectos tóxicos para los instaladores. Se puede interponer añadida una capa densa de EPDM, aislante de sonidos de bajas frecuencias sin ningún tipo de incompatibilidad.	Material natural renovable y reciclable sin efectos tóxicos
Cubiertas textiles presostáticas	Tejados	Cubiertas	Las cubiertas presostáticas son construcciones ligeras y cerradas que mantienen su forma gracias a una sobrepresión interior	Estas cubiertas se fabrican con tejidos de gran resistencia y poco peso, impermeables al paso de aire y agua.
Paneles termoacústicos de residuos textiles	Aislamiento acústico y térmico obtenido 100% a partir de residuos textiles	Aislamientos	El producto obtiene comportamientos similares (coeficientes de absorción de 0.8), a los de otros materiales, tales como el de la lana de poliéster. En lo que se refiere al aislamiento térmico, y en comparación con los materiales tradicionales, los materiales desarrollados presentan unos coeficientes que sin llegar a los valores de la lana de roca o la espuma de poliuretano, tiene un comportamiento relativamente alto como aislante térmico (0.050-0.060 W/m K).	Aprovechamiento de residuos

TEXTILES				
PRODUCTO	APLICACIONES	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	INNOVACIÓN
Pantallas acústicas	Pantallas acústicas en infraestructuras viarias y ferroviarias, como revestimiento acústico de muros y túneles o como pantallas acústicas en el entorno urbano y periurbano.	Aislamientos	Sistemas modulares que combinan la propiedad aislante con la absorción del sonido. Uso de materia prima reciclada procedente de residuos de la automoción	Aprovechamiento de residuos. Posibilidad de dos caras absorbentes. Construcción modular.
Placas rígidas de moqueta	Aislamiento de fachadas, cubiertas y divisorias	Aislamientos	Placas rígidas aislantes fabricadas en su totalidad a partir de residuos de moqueta. Es un producto ligero, personalizable y fácilmente manipulable. Buenas propiedades térmicas y acústicas.	Aprovechamiento de residuos
Tableros rígidos de moqueta reciclada	Cerramientos, separaciones y divisorias de oficinas, biombos, revestimiento de paredes, mobiliario y decoración.	Cerramientos	La tecnología de aglomeración confiere a las moquetas la rigidez y resistencia necesarias para su uso como tablero, a la vez que aprovecha el valor decorativo de los colores intrínseco del material.	Aprovechamiento de residuos. Material original, ligero, decorativo, de aspecto y texturas agradables. Fácil de manipular.

VIDRIO				
PRODUCTO	APLICACIONES	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	INNOVACIÓN
Alcorques de vidrio reciclado	Mobiliario urbano	Pavimentos y Revestimientos	Alcorque compuesto de pavimento drenante a base de vidrio reciclado de 3cm de espesor. Este apoya sobre un perfil angular galvanizado que se coloca perimetralmente. La solución asegura la transpiración del árbol debido a su absorción del agua (300 l./m ² /s.).	Aprovechamiento de residuos
Baldosa de vidrio antideslizante	Suelos	Pavimentos y Revestimientos	Pisos antideslizantes de vidrio con superficies ópticamente claras o texturadas.	Seguridad
Barandillas de vidrio reciclado	Barandillas utilizables en balcones, terrazas, mobiliario urbano.	Fachadas	El producto consiste en un conglomerado de vidrio reciclado, que aplicado a barandillas consigue unos buenos acabados y no requiere mantenimientos. Posee igualmente propiedades de inalterabilidad frente a agentes agresivos o con altos contenidos en sulfatos marinos en dispersión. Con el vidrio reciclado se consiguen texturas y acabados que provocan reflejos de distintas tonalidades con un fondo homogéneo. Permite igualmente variedad de diseño: elementos continuos, con o sin perforaciones, elementos individuales distintas alturas, etc.	Aprovechamiento de residuos Variedad de gama

VIDRIO				
PRODUCTO	APLICACIONES	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	INNOVACIÓN
Cristal autolimpiante	Acristalamientos en múltiples tipologías de edificios	Carpintería	El producto está basado en dos capas: una pirolítica de semiconductor fotocatalítico de titania de función autolimpiante y otra magnetrónica con función control solar. La primera, con ayuda de la lluvia o con limpieza sencilla, eliminan los residuos. La segunda controla la energía incidente evitando deslumbramientos y limitando el calentamiento.	Se consigue la autolimpieza del acristalamiento y se minimizan los consumos de energía destinada a instalaciones como el aire acondicionado.
Cristales "inteligentes"	Acristalamientos en múltiples tipologías de edificios	Carpintería	Los vidrios cuentan con una capa magnetrónica, obtenida mediante pulverización catódica en condiciones de vacío, que les dota de importantes prestaciones: control solar, aislamiento térmico, baja emisividad. Destacan además por su neutralidad estética y su gran transmisión luminosa.	Aplicación de capas magnetrónicas metálicas en vidrios. Capas templables que flexibilizan su transformación y permiten acortar plazos de puesta en obra y reposición.
Encimeras de vidrio reciclado	Encimeras para cocinas, baños y mesas.	Carpintería	Encimera realizada con selección de vidrio reciclado, separado por colores, pigmentando la masa y consiguiendo un acabado liso homogéneo con textura igual a piedra de mármol. El diseño obtenido permite adaptarse a las necesidades de forma y tamaño.	Aprovechamiento de residuos

VIDRIO				
PRODUCTO	APLICACIONES	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	INNOVACIÓN
Espejo espía	Acristalamientos en múltiples tipologías de edificios	Carpintería	Vidrio de capa magnetronica tipo espejo al cromo. Es un vidrio espejo con alta reflexión y baja transmisión que permite ser templado. Está especialmente preparado para satisfacer las necesidades de un material de seguridad que ha de ofrecer una gran resistencia térmica y mecánica.	Puede emplearse como espejo espía sin necesidad de combinarlo con otros acristalamientos laminados. El espejo espía permite la visión desde uno de los lados bajo ciertas condiciones de iluminación.
Fachada ventilada inteligente	Fachada	Fachadas	Fachada que potencia, de forma automática, las funciones de refrigeración, ventilación, calefacción y seguridad	Incorpora automatismos que responden ante cambios físicos exteriores.
Laminas con efecto prisma	Particiones interiores y exteriores	Cerramientos	La imagen que se ve a través del cristal cambia según el ángulo de observación, y si el vidrio se utiliza horizontalmente o verticalmente	Aprovechamiento de residuos
Panel de vidrio al ácido decorativo	Aplicaciones para muebles, tabiques, fachadas exteriores y techos.	Cerramientos	Vidrio float, que tiene una o las dos superficies grabadas al ácido para efectos decorativos. Los paneles pueden ser templados, laminados o montados en doble acristalamiento, presentados en diversos colores.	Proporciona una difusión de la luz más transparente que a chorro de arena y es más resistente a las manchas
Revestimientos de vidrio reciclado	Revestimientos exteriores, interiores y jardines	Pavimentos y Revestimientos	Material de construcción fabricados a partir de vidrio reciclado en un 95% y un 5% de un agente aglutinante. Mediante técnicas de vibración y fundición, el vidrio reutilizado puede ser triturado y mezclado con pigmento o tinte para lograr el color deseado.	Aprovechamiento de residuos. Amplitud de gama (colores y tamaños)

VIDRIO				
PRODUCTO	APLICACIONES	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	INNOVACIÓN
Panel de vidrio expandido	Panel de aislamiento acústico para techos.	Aislamientos	Los paneles están contruidos a partir de vidrio expandido reciclado. Se ofrece con una superficie sin fisuras de hasta 20 m2. Esto les permite ser instalados en áreas de hasta 20 m2 o 25 metros lineales, en una dirección sin necesidad de juntas de expansión. Es posible colorear la superficie del panel utilizando adhesivos de silicato.	Bajo coeficiente de expansión térmica ($8 \times 106 \text{ W/m}^2 \text{ K}$), con lo que prácticamente es inerte a los cambios de temperatura normal de la habitación. Ligeros.
Paneles burbujas de vidrio	Aplicaciones para tabaquería interior	Cerramientos	Paneles de vidrio que incorporan burbujas de aire para efecto decorativo.	Superficie altamente resistente a la suciedad
Paneles modulares	Paredes divisorias en oficinas	Cerramientos	Paredes divisorias modulares y componibles, contruidas con bloques preensamblados que simplifican el proceso de montaje. Cada bloque está compuesto por un panel de cierre (ciego, envidrado o mixto) más un par de montajes y una serie de travesaños. A su vez, los bloques encajan en unos perfiles colocados en el pavimento y en el techo, a los cuales se unen mediante un sistema de contraempuje de resortes que garantiza su estabilidad. La pared resultante puede alojar la instalación eléctrica, la cual puede ser inspeccionada fácilmente en caso de necesidad, y cumple con las exigencias de aislamiento térmico y acústico.	Prefabricación

VIDRIO				
PRODUCTO	APLICACIONES	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	INNOVACIÓN
Pellets de vidrio	Relleno de mortero, yeso, adhesivos y en la construcción de juntas. También se utilizan en los sistemas de tabique, como pavimento y como amortiguador acústico.	Cerramientos	Vidrio granulado en forma pellet para su uso en la construcción. Proceden del reciclado de residuos de la industria de fabricación de vidrio.	Ligereza, con buena resistencia a la compresión, al calor y a los productos químicos. Excelentes propiedades aislantes.
Placa aislante de vidrio celular	Aislamiento en cubiertas y paramentos verticales (incluso en sótanos), pavimentos de rodadura, etc., dadas sus características de impermeabilidad, resistencia al vapor y a la compresión e incombustibilidad	Aislamientos	Producto elaborado a partir de residuos de vidrio, que se tritura hasta hacerse polvo y se cuece hasta conseguir una masa comprimida y esponjosa. Está compuesto en más del 66% de vidrio reciclado procedente de vidrios de automóvil junto con sustancias conglomerantes.	Aprovechamiento de residuos

CAPTADORES DE ENERGÍA SOLAR				
PRODUCTO	APLICACIONES	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	INNOVACIÓN
Módulos fotovoltaicos	Fachadas	Fachadas	Panel solar semitransparente de color, integrado en una fachada. Reducción de consumos energéticos.	Panel solar coloreado de apariencia atractiva. Integración del panel en la fachada
Módulos fotovoltaicos de doble vidrio	Muros cortina, fachadas tanto ventiladas o no ventiladas, lucernarios, cubiertas acristaladas, lamas parasoles y voladizos.	Fachadas	Este producto sustituye a los acristalamientos convencionales, asumiendo sus mismas funciones, a la vez que permite la generación de energía eléctrica aprovechando la radiación solar. Dispone de opciones para incorporar diversas formas de encapsulamiento de las células FV y que permiten diversificar sus acabados en lo que se refiere a potencia, transparencia, color y diseño.	Generación de energía eléctrica
Captadores de energía solar térmica	Elemento integrable en tejados	Cubiertas	Pieza que encaja en el espacio que ocupan cuatro tejas planas de hormigón, sin sobresalir respecto al plano del tejado. El espesor reducido se consigue gracias a un aislamiento térmico a base de aerogel. Los captadores se pueden conectar entre sí utilizando latiguillos y el conjunto se conecta a la red de agua caliente. Una centralita compara la temperatura de los captadores con la temperatura del agua del depósito acumulador, poniendo en marcha la bomba circuladora cuando el depósito se queda más frío.	Aprovechamiento de energías renovables

YESO				
PRODUCTO	APLICACIONES	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	INNOVACIÓN
Paneles de yeso-celulosa	Soleras en seco	Cerramientos	Sistema de soleras en seco a base de paneles de yeso y fibra de celulosa (proveniente del reciclado de papel)	Aprovechamiento de residuos
Panel de yeso decorativo	Decoración de interiores	Pavimentos y Revestimientos	Yeso incrustado en una capa de yeso reforzado de fibra de vidrio que tiene una superficie dura de aspecto cerámico. Dado que el panel está compuesto enteramente de minerales y libre de contenido plástico, no produce emisiones y es a prueba de incendios. Los paneles pueden ser recortados alrededor de puertas y ventanas y se pueden cortar, perforar y lijar con herramientas de trabajo para madera estándar. Después de ser sellados con PVA (alcohol polivinílico), se puede pintar con cualquier pintura interior.	Seguridad. Manejabilidad. Ligereza.
Adobe compuesto	Elementos arquitectónicos, revestimiento de fachadas y suelos	Pavimentos y Revestimientos	Este producto sustituye los componentes del adobe tradicional por otros actuales, como la escayola y el poliestireno expandido (EPS); además de otros componentes adicionales que le aportan color y textura	Ligero y manejable. Colores y texturas.

PRODUCTOS MIXTOS					
MATERIA PRIMA	PRODUCTO	APLICACIONES	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	INNOVACIÓN
Madera (fibras de abeto) y cemento	Panel aislante termoacústico natural	Falsos techos y revestimientos verticales, es adecuado para todo tipo de locales en los que el ruido, la humedad y la dispersión térmica están presentes.	Aislamientos	Aislante termoacústico 100% natural constituido por un 65% de fibras de abeto, largas y resistentes y un 35% de aglomerantes naturales, principalmente cemento Pórtland. Para su fabricación se utilizan fibras de abeto sometidas a un tratamiento mineralizante que mantienen inalteradas las propiedades mecánicas de la madera y anula los procesos de deterioro biológico, convirtiendo en prácticamente inertes a las fibras y aumentando su resistencia al fuego. Estas fibras, al estar revestidas con cemento Pórtland y aglutinadas entre sí a presión, forman una estructura estable, resistente compacta y duradera, a la vez que la estructura alveolar de la madera confiere al panel aislamiento, ligereza y elasticidad. Finalmente, la ausencia de magnesita garantiza un mayor aislamiento térmico al producto y una elevada resistencia al agua y a la humedad.	Material natural renovable y reciclable sin efectos tóxicos

PRODUCTOS MIXTOS					
MATERIA PRIMA	PRODUCTO	APLICACIONES	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	INNOVACIÓN
Madera y cemento	Bloque de madera conglomerada	Muro estructural o cerramientos interiores	Estructuras	El producto se compone de virutas de madera no ácida de textura homogénea, mineralizadas y conglomeradas con cemento Portland. El tratamiento mineralizante, mantiene intactas las propiedades mecánicas de la madera, deteniendo los procesos de deterioro biológico, convirtiendo la madera en un material prácticamente inerte y aumentando su resistencia al fuego. Las virutas, al estar revestidas con cemento Portland, forman una estructura estable, compacta, resistente y duradera, a la vez que su estructura alveolar permite un buen comportamiento térmico y da ligereza al bloque. El material es resistente al agua, al hielo y a la humedad, es transpirable e inocuo. Dependiendo del tipo de bloque se puede insertar entre los alvéolos una plancha de poliestireno expandido, obteniendo un aislamiento térmico adicional.	El material no contiene materiales tóxicos ni produce gases nocivos, no es radioactivo ni inflamable. Presenta características físicas tales como la transpiración, ausencia de cargas electrostáticas o la capacidad de acumular calor. El conglomerado madera cemento tiene una durabilidad ilimitada y no está sujeto a degradación química o biológica.

PRODUCTOS MIXTOS					
MATERIA PRIMA	PRODUCTO	APLICACIONES	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	INNOVACIÓN
Madera y cemento	Paneles de madera cemento	Particiones interiores y mobiliario.	Cerramientos	Estos paneles tienen un proporción de madera de tan solo 20/23% en peso, si bien en volumen supone el 75%. La proporción de cemento, referido al volumen del tablero, es del 20 % siendo el 5% restante agua, tanto libre como unida a otros componentes. La técnica de fabricación es muy similar a la empleada para otros tableros de madera: Las partículas de madera se clasifican antes de mezclarlas con el aglutinante (cemento agua y diversos aditivos). Se forma la manta y se someten a presión durante el proceso de fraguado. Estos tableros tienen una densidad que varía entre 1100 y 1250 Kg./m3 y pueden ser lijados y serrados de manera normal. Las propiedades que distinguen a estos tableros son: resistencia al fuego, resistencia al agua y mínima hinchazón por aumento de humedad, y resistentes al ataque de hongos e insectos.	Resistencia al fuego y al agua

PRODUCTOS MIXTOS					
MATERIA PRIMA	PRODUCTO	APLICACIONES	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	INNOVACIÓN
Madera y minerales (magnesita)	Placa acústica	Revestimientos tanto horizontales como en verticales; techos, paredes de oficina, etc	Aislamientos	Se trata de una placa acústica de virutas de madera ligada mediante magnesita, con un ancho de fibra aproximado de 1mm. Las principales ventajas de este material radican en la utilización de materiales naturales reciclables en la fabricación como la viruta de madera y la magnesita, resistencia al fuego y características de aislamiento térmico elevadas.	Aprovechamiento de residuos
Madera y yeso	Panel acústico de madera y yeso	Falsos techos y revestimientos de pared donde se requiera absorción acústica y control de la reverberación	Aislamientos	Tableros composite para aislamiento acústico, a base de fibras de madera y yeso, prensado, chapado y canteado con un listón de madera maciza que se encola a todo el perímetro del tablero base antes de chaparlo. Con esta combinación se consiguen las mejores características de ambos materiales: resistencia al fuego, estabilidad a los cambios de humedad y temperatura, cualidades acústicas, calidez y elegancia.	Materiales compuestos de altas prestaciones. Uso de materiales naturales.
Madera (fibras de abeto) y minerales	Panel aislante de abeto	Aislante acústico para tabiques interiores.	Aislamientos	Está compuesto por fibras de abeto largas y resistentes (65%) y de aglomerantes minerales (35%): ecológico, aislante térmico y acústico, buena calificación frente al fuego.	Uso de materiales naturales y renovables

PRODUCTOS MIXTOS					
MATERIA PRIMA	PRODUCTO	APLICACIONES	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	INNOVACIÓN
Madera (fibras de pino) y alquitrán	Panel aislante de pino	Paneles rígidos para el aislamiento acústico y térmico en interiores.	Aislamientos	Paneles de aglomerado de fibras de pino, con un 10% de alquitrán, para aislamiento térmico y acústico.	Material natural renovable y reciclable sin efectos tóxicos
Madera y cartón	Palet de carga de madera y cartón reciclado	Palet de carga	Instalaciones	Palet de fibras de madera conglomerado mediante resinas sintéticas moldeado a alta presión y alta temperatura que presenta dimensiones estandarizadas. La materia prima utilizada para la fabricación de estos palets proviene de subproductos y desperdicios de serrerías y residuos forestales Reduce los costes de transportes, almacenaje y distribución gracias a su reducido peso, además de tener la posibilidad de poder ser encajados entre ellos	Aprovechamiento de residuos Manejabilidad y reducción de necesidades de almacén
Madera y polímeros	Hojas rígidas de virutas de madera	Aplicaciones verticales (como la partición de los muros), mientras que la versión menos rígida puede ser utilizado en techos	Cerramientos	Este producto está formado por una estructura en red de fibras (en este caso, reciclado de poliéster) mezcladas con virutas de madera, que después se hornea y se solidifica. El producto final puede variar entre 10 y 100 mm de espesor y hasta 2300 mm de ancho. Un proceso secundario de prensado en caliente puede reducir el espesor del producto hasta 3 - 15 mm y aumentar su rigidez.	Aprovechamiento de residuos. Durabilidad. Versatilidad para inclusión de aditivos que le confieren nuevas propiedades (retardante llama, aromas, etc)

PRODUCTOS MIXTOS					
MATERIA PRIMA	PRODUCTO	APLICACIONES	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	INNOVACIÓN
Madera y polímeros	Lamas de madera compuesta	Sustitutivo de la madera tradicional como pavimento en ambientes exteriores.	Pavimentos y Revestimientos	Madera compuesta para suelos hecha en un 40% de plástico reciclado y en un 60% de residuos de fibra de madera.	Durabilidad. Aprovechamiento de residuos. Ligereza.
Madera y polímeros	Lamas de madera plástico	Pavimento para exteriores como alternativa a la madera	Pavimentos y Revestimientos	El producto se fabrica mediante la mezcla homogénea de madera y plástico	Reciclabilidad de materiales Aprovechamiento de las propiedades tanto de la madera como de los materiales plásticos
Madera y polímeros	Revestimiento WPC	Revestimiento de material compuesto para uso exterior.	Pavimentos y Revestimientos	Este producto se compone de madera, plástico de poliuretano, y por lo menos 60% de cenizas volantes de relleno.	Aprovechamiento de residuos
Caucho reciclado y polímeros	Placas de caucho	Parques lúdicos infantiles Piscinas, pavimentos deportivos, etc	Pavimentos y Revestimientos	Pavimento formado por un 50% de caucho reciclado de NFUs y 50% de polietileno de alta densidad.	No se agrieta, fácil de limpiar, impermeable y no requiere selladores.

PRODUCTOS MIXTOS					
MATERIA PRIMA	PRODUCTO	APLICACIONES	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	INNOVACIÓN
Caucho reciclado, madera (corcho) y poliuretano	Panel aislante acústico para pavimentos	Aislante para acabados de pavimentos e incorporación entre elementos de forjados estructurales.	Aislamientos	Material utilizado para la reducción de emisiones sonoras producidas por ruidos de impacto. Se colocan justamente bajo el pavimento. Está realizado en caucho reciclado natural, corcho y poliuretano.	Aprovechamiento de residuos de NFUs

PRODUCTOS MIXTOS					
MATERIA PRIMA	PRODUCTO	APLICACIONES	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	INNOVACIÓN
Cemento y fibra de vidrio	Panel de exteriores de cemento armado	Cerramientos exteriores y para la aplicación directa del sistema de enlucido	Cerramientos	Panel para exteriores tipo sándwich compuesto de cemento armado con fibras de vidrio y áridos ligeros, apto para exteriores y para la aplicación directa del sistema de enlucido. El panel tiene un color gris cemento. La superficie del panel es lisa por una cara, y ligeramente ondulada (o alisada para mantener las tolerancias en el espesor) por la otra. Por el bajo valor de densidad de los áridos ligeros, el granulado de arcilla expandida y el granulado de espuma de vidrio reciclado, los paneles tienen un peso relativamente bajo. No obstante, los paneles destacan por su alta resistencia a la flexotracción y compresión, gracias a la combinación del granulado de espuma de vidrio reciclado agregado y el armado con fibras de vidrio en ambas capas exteriores. Para evitar la absorción de humedad capilar y garantizar a la vez la difusión del vapor los paneles son cubiertos de fábrica con una capa hidrofóbica que expande su volumen al contacto con la humedad.	El granulado de espuma de vidrio de las capas exteriores es obtenido únicamente del reciclado de vidrio. Como material de construcción puramente mineral, los paneles son enteramente reciclables.

PRODUCTOS MIXTOS					
MATERIA PRIMA	PRODUCTO	APLICACIONES	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	INNOVACIÓN
Metal (acero) y polímeros	Paneles autoportantes	Pisos elevados	Pavimentos y Revestimientos	La elevación de los pisos se realiza mediante paneles autoportantes constituidos por columnas y travesaños de acero galvanizado con revestimiento superior de plástico. Una vez instalada la estructura portante de acero, es posible introducir de manera sencilla los paneles, formando así la superficie pisable. El producto permite multitud de presentaciones: desde maderas o efectos decorativos particulares como superficies que imitan el aluminio, el mármol o la piedra natural.	Gracias a la modularidad de la estructura es posible insertar entre los paneles y el piso existente, los cables eléctricos y las tuberías de distribución para facilitar las operaciones de mantenimiento.
Metal (aluminio o zinc) y polímeros	Panel composite de Aluminio o zinc	Paneles de fachada ventilada, paneles publicitarios e imagen corporativa.	Fachada ventilada	Producto arquitectónico para revestimiento de fachadas ventiladas. Se compone de un núcleo de polietileno de alta densidad (o resina termoplástica) entre dos láminas de aluminio aleado (aluminio-magnesio). Existen diferentes posibilidades de acabados: pintura líquida PVDF, pintura en polvo, film adherido a la cara vista (madera, mármol) y acabados metálicos (inox, cobre, zinc)	Ligero. Facilidad y rapidez de montaje. Resistencia a la intemperie y corrosión. Amplitud de gama. Durabilidad. Resistencia al fuego.
Minerales (cuarzo), resinas y aditivos	Superficie antibacterias	Encimeras para cocinas, baños, mesas.	Pavimentos y Revestimientos	Superficie con apariencia atractiva, con tacto y peso de piedra natural, pero de calidad superior a esta y colores llamativos	El aditivo inhibe el crecimiento de bacterias potencialmente dañinas

PRODUCTOS MIXTOS					
MATERIA PRIMA	PRODUCTO	APLICACIONES	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	INNOVACIÓN
Mortero y armadura metálica	Hoja exterior ligera	Fachadas ventiladas	Fachadas	Paneles de 3 cm de espesor compuestos de mortero de alta resistencia y armadura pretensada bidireccionalmente. Los paneles permiten perforaciones personalizadas en forma y tamaño. Gran versatilidad, ya que pueden ser producidas en el tamaño, color y acabado que se prefiera.	Sistema modular de obra seca. Reciclables.
Papel / cartón / tetrabrick	Paneles a base de tetrabrick reciclado	Revestimiento vertical en paredes, ya sea en obra nueva o en rehabilitación como aislante termo-acústico. El aglomerado se emplea también para elaborar muebles de oficina.	Cerramientos	Aglomerado para panelería constructiva elaborado con envases tetrabrick triturados y prensados en placas de 2240 x 1220 mm con recubrimiento de plástico PET. Se considera como alternativa a los aglomerados de madera que utilizan en su fabricación compuestos fenólicos tóxicos para proporcionarles consistencia.	Aprovechamiento de residuos
Papel / cartón y metacrilato o PETG	Panel composite	Diseño de espacios, suelos de exposiciones, interiorismo, separadores, pasarelas, etc.	Cerramientos	Panel composite formado por una estructura de nido de abeja en policarbonato. La superficie exterior que cubre el panel puede ser de madera, PMMA, mármol, aluminio, chapa acero, poliéster o fibra de vidrio.	Efectos de luz únicos. Ligera, resistente y con múltiples superficies externas.

PRODUCTOS MIXTOS					
MATERIA PRIMA	PRODUCTO	APLICACIONES	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	INNOVACIÓN
Polímeros (PVC) y algodón	Cortinas y telas especiales	Aplicaciones en grandes instalaciones: museos, teatros, etc.	Cerramientos	Se trata de cortinas de gran tamaño que satisfacen las exigencias en cuanto a absorción de luz y sonido, así como resistencia al clima y la protección contra incendios. Materiales: una pantalla de proyección de PVC, algodón aterciopelado, malla de PVC.	Durabilidad. Calidad estética
Polímeros (poliéster) y fibra de vidrio	Perfiles de poliéster reforzado	Paneles de pared y techo	Pavimentos y Revestimientos	Superficie texturada duradera y resistente al impacto, a las manchas y a la abrasión. Está compuesto por una mezcla de resinas de poliéster reforzadas con fibra de vidrio.	Durabilidad
Polímeros, papel / cartón y aluminio	Tablero rígido de cartón	Utilizados en particiones interiores.	Cerramientos	Tablero rígido de construcción obtenido a partir del reciclado de los envases de cartón. Está compuesto del 62% de polietileno (PE), el 30% de papel, y el 8% de aluminio. Los paneles no contienen formaldehídos, son resistentes al agua y a termitas, y pueden ser serrados, moldeados, cortados, pegados, clavados o atornillados. Excelentes propiedades aislantes termoacústicas	Aprovechamiento de residuos

PRODUCTOS MIXTOS					
MATERIA PRIMA	PRODUCTO	APLICACIONES	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	INNOVACIÓN
Residuos de automoción	Placas fonoabsorbentes	Aislamiento de zonas de alto tránsito de vehículos o personas.	Aislamientos	Sistemas modulares fonoabsorbentes formados por residuos de automoción (moquetas, espumas, gomas, cauchos...) que combinan la propiedad aislante con la absorción de sonido, mejorando de esta manera la eficacia global de la barrera. Están formados por placas autoportantes y resistentes a la intemperie de gran flexibilidad en el momento de adaptarse a diferentes diseños y soluciones constructivas.	Aprovechamiento de residuos. Alta eficacia acústica. Posibilidad de dos caras aislantes. Poco atractiva para graffiti.
Vidrio y minerales (granito)	Baldosas de vidrio y granito	Suelos	Pavimentos y Revestimientos	Resina que incorpora arenas de distintos tamaños para crear baldosas y tejas resistentes al impacto, antideslizamientos, resistentes al agua, a la abrasión, a las heladas, a los productos químicos y la expansión térmica.	Aprovechamiento de residuos.
Vidrio (silicio amorfo) y polímeros (membrana polimérica)	Panel fotovoltaico flexible e impermeabilizador	Cubierta de edificios	Cubiertas	El producto consta de módulos colocados entre dos capas de acero fino que se conectan entre sí y se integran directamente en las membranas poliméricas. Los paneles integrados en las membranas poliméricas crean una cubierta fotovoltaica impermeabilizadora que es altamente efectiva con luz difusa, a la que no le afecta el sombreado parcial y que presenta una mayor eficiencia en verano.	Generación de energía + Flexibilidad + Impermeabilización

Anexo 5: Selección inicial de empresas industriales asturianas

EMPRESA	DIRECCION	Nº de EMPLEADOS
METAL (ACERO Y OTROS)		
HIERROS Y APLANACIONES SA	POL CANCIENES 1, 33470 CORVERA DE ASTURIAS	271
ASTURIANA DE PERFILES SA	POL. IND. RIAÑO II, PAR. 55, 33900 LANGREO	35
MODULTEC SL	C/ GALILEO GALILEI 13, PORCEYO I, 33392 GIJON	253
GIJONESA DE TRANSFORMADOS INDUSTRIALES SL.	PI PUENTE SECO - VERIÑA, 33691 GIJON	36
THYSSENKRUPP GUSS SA	BAIÑA POL., 33600 MIERES	44
PROYECTOS E INSTALACION DE MATERIAL URBANO SA	AV JUVERIA 266, TREMAÑES, 33211 GIJON	84
IDEAS EN METAL SA	DE LOS CAMPONES 1 TREMAÑES., 33211 GIJON	69
ASTURIANA DE ZINC	SAN JUAN DE NIEVA, S/N 33417 CASTRILLÓN	1012
ASTURIANA DE CALDERERIA Y MONTAJES SL	C/ LARIELLA LA S/N, 33930 LANGREO	109
ARMADURAS DEL NORTE SL	POL DE VALDREDO II, 33150 CUDILLERO	80
ESMENA SL	B.º PICOTA (TREMAÑES) 1, 33211 GIJON	369
MOREDA-RIVIERE TREFILERIAS SA	AV PRINCIPE DE ASTURIAS S/N, 33211 GIJON	379
HIERROS CANTABRICO SA	POL TREMAÑES 1, 33211 GIJON	70
HIERROS MARCELINO FRANCO SA	AV CONDE DE GUADALHORCE 131, 33400 AVILES	15
NORTEÑA DE COMERCIALIZACION SIDERURGICA SA	AV AGRICULTURA 22, 33211 GIJON	19
FABRICA ACCESORIOS DOBLE ACRISTALAMIENTO SA	C/ PEÑA SANTA PAR. 3, 33426 LLANERA	17
HIERROS LAMINADOS	Zona Industrial Calzada Alta Avda. de la Argentina, s/n 33213 Gijón - ASTURIAS	15

EMPRESA	DIRECCION	Nº de EMPLEADOS
JOAMA SL	AV BUENAVISTA S/N, 33180 NOREÑA	68
HIERROS CANTON SL	BARCA LA S/N, 33439 RAITAN	18
METAL POINT SL	PICOTA TREMAÑES, 33211 GIJON	83
HIERROS Y CARBONES SA	POL. IND. ASIPO, PARC. 48, 33428 LLANERA	11
APLACANSA	AV CONDE DE GUADALHORCE 59, 33401 AVILES	132
DELFIN-TUBES SA	POL. IND. SOMONTE, 3, 33393 GIJON	56
INDUSLA SA	TREMAÑES JUVERIA S/N, 33211 GIJON	31
SISTEMAS ESPECIALES DE METALIZACION SA	CALZADA ALTA, 33212 GIJON	77
INDUSTRIAS METALICAS IMETAL SA	PICOTA S/N TREMAÑES, 33211 GIJON	35
INOXNALON SL	POL. IND. VALNALON, S/N, 33206 LANGREO	19
MANTENIMIENTOS Y MONTAJES RIA DE AVILES S.A	C/ ESTIBADORES Nº 6 - P.E.P.A. 33417 AVILES - ASTURIAS	-
INNER, INDUSTRIAS METÁLICAS RUIZ	P.I. Mora-Garay, Las Maravillas - Tremañes, 33211 Gijón	40
TRADEHI	POL. IND. SILVOTA. PEÑA SALON, PARCELAS 47-48 33192 LLANERA	180
ALUMINIO		
ALAS ALUMINIUM	AVDA. DE LAVIANA S/N CIAÑO 33900 LANGREO	275
ALCOA INESPAL	PI SAN BALANDRAN, S/N 33400 AVILES	5000
ASTURIANA DE ALEACIONES	POL. IND. MACUA S/N 33400 AVILÉS	82
ALUSIGMA	POL SOMONTE LLL PAR 7 33393 GIJON	27
ALUCRIS	POL. IND. SIA-SANTA BARBARA. PARCELA S-35 NAVE 1 LUGONES 33420 SIERO	25
ALUMINIOS PEREZ SOTO SL	BENJAMIN FRANKLIN, 4 - C, POL. ROCES 33211 GIJON	18
ALUMINOS JOSE MANUEL	POL. IND. MORA GARAY, ALEJANDRO GOICOECHEA, 92-94 33211 GIJON	32
ASVAL	POL. IND. PROMOSA, NAVES 29 Y 30 33211 GIJON	20

EMPRESA	DIRECCION	Nº de EMPLEADOS
ALUMINIOS VALLEMAR	LG. LAS DUEÑAS, S/N VILLADEMAR 33159 CUDILLERO	18
ALUSIN	ROVES, S/N. TRASONA 33468 CORVERA DE ASTURIAS	54
ASTURIAS CERRAJERIA	POL. IND. EL NORTE, PARCELA 18 33600 MIERES	29
ALUYJOMA	A-8, VIA DE SERVICIO. GRANDA 33199 SIERO	23
RECICLADO DEL ALUMINIO	AVDA. PRINCIPE DE ASTURIAS, 15 33213 GIJON	7
CARPINTERIA DE ALUMINIO Y P.V.C. PIÑERA SL	AV SCHULZ 29, 33208 GIJON	24
ALUMINIOS DE TEVERGA SL	C/ W- 5 POL. DE PROMOSA-TREMAÑES, N 52, 33211 GIJON	65
AVILESINA DEL ALUMINIO SL	AV LUGO DE 84 BJ, 33400 AVILES	16
CARPINTERIA METALICA ALFER SL	POL. DE GRANDA NAVE 6, 33199 SIERO	32
CONSTR. METALICAS PRIETO SL	POL. IND. BRAVO, S/N, 33429 SIERO	25
CONSTR. METALICAS SEVI SL	POL. IND. PEÑONES, S/N, LUGONES, 33420 SIERO	25
FABRICA DE PERSIANAS METALICAS CIERRES DEL HOGAR SL	C/ LA QUINTANA S/N, TREMAÑES, 33211 GIJON	46
TALLERES ASIPO SL	C/ PEÑA SALON 58 59-60, 33690 SILVOTA, LLANERA	105
MADERA		
BENITO SISTEMAS DE CARPINTERIA	POL. IND. DE VILLAORIL, S/N 33719 NAVIA	127
CARPINTERIA CLAUDIO	ORIZON 33529 NAVA	29
CEVISA	POL. IND. SOVILLA 33600 MIERES	18
HIJOS DE VIDAL BEDIA	AVDA. DE GALICIA, 35. LA CARIDAD 33750 FRANCO (EL)	24
MADERAS IGLESIAS	LOS LLANOS, S/N 33320 COLUNGA	31
MADERAS SIERO	LOS CUETOS. ARGUELLES, S/N 33188 SIERO	35
METAZINCO	POL. IND. OLLONIEGO, PARCELA C1 33660 OVIEDO	32
PEÑA MADERAS	POL. IND. ASIPO, CALLE D, PARCELA 31 33428 LLANERA	32

EMPRESA	DIRECCION	Nº de EMPLEADOS
SIEROLAM	LOS CUETOS S/N. ARGUELLES 33188 SIERO	36
DEMADERA AET	SOLAR S/N 33213 GIJON	18
MADERAS FRANCISCO RODRIGUEZ SA	C/ SAAVEDRA 35, 33208 GIJON	32
PARQUETS SANYMAR SL	AV PABLO IGLESIAS 17 19 BJ, 33205 GIJON	33
PEÑA MADERAS SA	D (POL. DE ASIPO) 31, 33426 LLANERA	31
CEMENTO Y HORMIGÓN		
RUBIERA	URIA, 48, ENTLO. 33202 GIJON	82
PRENOR	CARBAINOS S/N, CENERO 33192 GIJON	110
PRENAVA	CTRA. NACIONAL 634 KM 377,5 33520 NAVA	30
PANELASTUR	XIXUN 73 EL BERRON 33187 SIERO	34
PREFABRICADOS ROCES	LA REVUELTA DEL COCHE, S/N 33188 SIERO	52
PREFABRICADOS NAVIA	AVDA. DEL PARDO, 13 33710 NAVIA	8
PREFABRICADOS ASTURIANOS	C/ ARGUELLES, Nº 25 33003 OVIEDO	50
FEPRESA	SOVILLA - SENRIELLA, S/N. SANTA CRUZ 33612 MIERES	26
PREFABRICADOS PORCEYO	POL. IND. SOMONTE C/ MARIA DE GONZALEZ LA PONDALA 50 33393 GIJON	25
PREFABRICADOS DEL NALÓN	PEÑA RUBIA, S/N. PEÑA RUBIA 33900 LANGREO	25
EL CALEYO NUEVAS TECNOLOGÍAS	EI RIVERO S/N 33191-SAN CLAUDIO, OVIEDO	101
INVERSIONES CERAMICAS SL	C/ CEARES, S/N, 33209 GIJON	25
PAPEL Y CARTÓN		
CARTONAJES VIR	POL. IND. MERES S/N 33199 SIERO	143
CARTONERA ASTURIANA	POL. IND. BANKUNION 1. C/ BAZAN, 12. TREMAÑES 33211 GIJON	20
CELULOSAS DE ASTURIAS	ARMENTAL, S/N 33710 NAVIA	311

EMPRESA	DIRECCION	Nº de EMPLEADOS
PINTURAS		
ASTURLAK	POL. IND. BANKUNION 2. AVDA. AGRICULTURA, 32 33211 GIJON	35
BARPIMO	POL. IND. MERES VIA DE SERVICIO S/N 33180 SIERO	8
EUROPEA DE PINTURAS ESPECIALES	POL. IND. SALCEDO S/N 33120 PRAVIA	35
IBERSA	CTRA. OVIEDO-SANTANDER, KM 7, MERES 33199 SIERO	120
ASTURIANA DE GRANALLADOS Y PINTURAS	POL. IND. SILVOTA, C/ PEÑA SANTA, PARCELA 11 33192 LLANERA	40
RODAPIN SA	LUG. LLAMAOSCURA, S/N, 33001 OVIEDO	32
ESMALTES DEL CANTABRICO SL	POL DE BAIÑA 9, 33600 MIERES	10
CERÁMICA		
CERÁMICA DEL NALÓN	BARRIO EL NALON, S/N. LADA 33934 LANGREO	58
CANTABRICK	POL. IND. EL ZARRIN S/N 33891 SALAS	90
CERÁMICA LA ESPINA	LA ESPINA 33891 SALAS	28
CERÁMICA MENÉNDEZ (cemesa)	CAMINO DE LA CERAMICA 54 33194 OVIEDO	19
CERQUISA	POL. IND. SILVOTA, PLAZA DEL SUEVE, PARCELA 84 33192 LLANERA	25
PASEK	DOCTOR CARREÑO, 1. SALINAS 33408 CASTRILLON	332
REFRACTARIA SA	AV BUENAVISTA 13, 33187 SIERO	72
PLIBRICO SA	AV METALURGIA 7, 33211 TREMAÑES GIJON	67
VIDRIO		
RIOGLASS ASTUR SA	POL. IND. SOVILLA, 4, 33612 MIERES	184
SAINT GOBAIN CRISTALERIA	AVDA LUGO, 112 33408 AVILÉS	1674
VITRO CRISTALGLASS	Polígono Industrial Porceyo I-12 Ctra. N-630 (AS-18), Km. 465 Casares 33392 Gijón	nd

EMPRESA	DIRECCION	Nº de EMPLEADOS
POLÍMEROS		
CEMAT	POL. IND. ROCES Nº 4, C/ BENJAMIN FRANKLIN, 229 33211 GIJON	27
ERVISA	PARQUE TECNOLOGICO DE ASTURIAS, PARCELA 52 33420 LLANERA	54
RESINASTUR	POL. IND. MORA GARAY. C/ MARIE CURIE, 64 33211 GIJON	12
STRE	PARQUE TECNOLOGICO DE ASTURIAS, PARCELA 36 33428 LLANERA	54
TOP 30	POL. IND. MACUA 18-19 33418 GOZON	28
POLYSIER SA	CASARES, S/N, 33392 GIJON	15
DUPONT IBÉRICA	Valle de Tamón-Nubledo 33469 Carreño, Asturias	nd

Estudio de nuevas alternativas en las líneas de producción industrial del Principado de Asturias dirigidas a la fabricación de elementos industrializados para su aplicación en el sector de la Construcción

VOLUMEN II

Llanera, a 20 de junio de 2008



ÍNDICE

1.	BARANDILLAS MODULARES.....	5
2.	MOBILIARIO URBANO	31
3.	SISTEMA DE ANCLAJES DE ACERO INOXIDABLE PARA REVESTIMIENTOS DE FACHADAS VENTILADAS	49
4.	PANEL COMPOSITE ALUMINIO	71
5.	PANEL NIDO DE ABEJA DE ALUMINIO	91
6.	PERFILES PULTRUSIONADOS	103
7.	PIEDRA ARTIFICIAL TÉCNICA	125
8.	TRAVIESAS PARA LÍNEA FÉRREA DE ALTA VELOCIDAD	157
9.	AISLANTE DE CELULOSA	171
10.	PLACAS DE ZINC PARA FACHADA VENTILADA Y CUBIERTA	181
11.	ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE MADERA	195
12.	PANEL ACÚSTICO MADERA-YESO	217
13.	PARQUES INFANTILES DE MADERA	227
14.	FORJADO SECO EN ACERO	243
15.	PANEL DE FACHADA EN BASE ACERO	249
16.	PANEL DE COMPARTIMENTACIÓN INTERIOR EN BASE ACERO	255

1. BARANDILLAS MODULARES



A. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

El producto consiste en un sistema de barandilla, pasamanos o vallado en acero inoxidable, 100% modular (sin soldadura). Su composición en base a pocos elementos permite una fácil industrialización.

Se pueden indicar algunas premisas básicas que se han de tener en cuenta para la configuración del producto:

1. Dos o tres tipos de sujeción al suelo, sencilla y segura (4 tornillos)
2. Uniformidad y mismo diámetro en los pasamanos horizontales y en los soportes verticales
3. Estandarización en el diámetro del tubo auxiliar, que podría ser de diámetro 25 ó 16
4. Disponer de dos modelos con barras horizontales, dos verticales y dos con otros cerramientos, para que la gama sea suficiente y a la vez sencilla de fabricar y suministrar
5. Resolver las inclinaciones de las escaleras en base a piezas estándar
6. Utilizar como complemento a las barandillas, chapas de inoxidable especiales tipo RIMEX, vidrio, malla, etc para permitir diferentes combinaciones a los diseñadores en componentes que sólo se comercializan (pedir a medida, montar y vender)

Se entiende que el producto ideal es el TUBO INOX AISI 304 ó 316 de diámetro 50,8 x 1,5 de espesor. El material se puede usar con los diferentes grados de acabado existentes, pero se recomienda disponer, como mínimo, de dos terminaciones: Pulido y Mate.

Las aplicaciones más importantes de las barandillas y pasamanos modulares son, entre otros:

- Viviendas (Galerías, Balcones, Escaleras, Salidas de emergencia, etc)

- Hospitales / Colegios / Hoteles
- Teatros
- Parques Temáticos
- Piscinas / Spa
- Edificios de oficinas / Centros Comerciales

B. JUSTIFICACIÓN DE LA DEMANDA

Actualmente en España existen metalistas y talleres que fabrican barandillas metálicas en general, y de acero inoxidable bajo pedido de una forma muy artesanal, sin existir prácticamente ninguno especializado en inoxidable en exclusiva.

A pesar de estas deficiencias, en nuestro país se ha detectado una demanda latente de este tipo de productos, que valora de forma importante el acero inoxidable y los sistemas de KIT de montaje sin soldaduras.

Es importante destacar el gran crecimiento que están teniendo en Europa en los últimos años las barandillas de inoxidable. Esto, sumado a que España es uno de los países con mayor número de viviendas construidas anualmente en la Unión Europea; y el hecho de disponer del mayor litoral de toda Europa y la buena respuesta de este material frente a las agresiones meteorológicas, hace del mercado español de barandillas de inoxidable el de más posibilidades de crecimiento en los próximos cinco años.

En cuanto a las ventajas que se ven en el sistema modular:

- Los aparejadores destacan el fácil, rápido y cómodo montaje/ejecución, sistema económico (bajan costes) y la ausencia de soldadura. El buen mantenimiento es otra de las ventajas mencionadas por este colectivo así como la no necesidad de especialización en el montador.
- Los arquitectos valoran especialmente en este sistema la comodidad, fácil y rápida instalación/montaje/ejecución, el abaratamiento de los

costes de producción y la ausencia de soldadura. Algunos han destacado la idea modular como gran ventaja, en cuanto a su estética/innovación (limpieza) y la calidad del inoxidable en sí (durabilidad, mantenimiento). El suministro es algo que los arquitectos también han valorado. La idea de popularizar el inoxidable estandarizando ha sido igualmente destacada.

- Los constructores, por su parte, opinan que la mayor ventaja es el abaratamiento de los costes de montaje y aplicación que supondría este sistema. Asimismo destacan la innecesaria cualificación profesional de los instaladores, lo que consideran muy ventajosos y el fácil y cómodo montaje.

C. COMPETENCIA

Competencia Nacional

En España existen multitud de talleres y metalistas que fabrican barandillas y cierres metálicos, en general de una manera bastante artesanal.

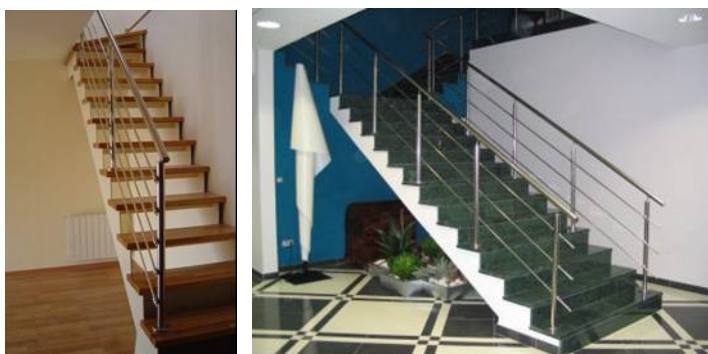
También muchos fabrican en acero inoxidable por encargo y a la medida, sin un modelo estándar.

Se han identificado doce empresas fabricantes de barandillas en acero inoxidable, de las que sólo cuatro de ellas tienen un modelo o modelos de barandilla modular (sin soldadura, con unión mecánica).

Las características más importantes de los competidores analizados son:

PERFYDE	
Provincia	Hernani, Guipúzcoa
Actividad	Comercio al por mayor de minerales

Principales productos	Accesorios inoxidables y barandillas, Cable para barandillas, postes barandillas, Vallas metálicas, Cercados metálicos. Gran actividad comercial de venta de accesorios
Empleos	8
Contacto	Tlf: 943 33 63 63 Fax: 943 55 09 00 e-mail: comercial@perfyde.com web:www.perfyde.com
Año fundación	1990
Capital social	222.374.-€
Comentarios	Tienen barandilla modular de 3,4 varillas. Tubos de 43 mm.



Algunas barandillas modulares Modelo Perfyde

INDUSTRIAS DEL ACERO CIANCO , S.L	
Provincia	San Sebastián, Guipúzcoa
Actividad	Carpintería metálica
Principales	Barandillas, Escaleras, Puertas, Marquesinas, Columnas, Mobiliario

productos	Hostelería, Mobiliario Alimentación.
Empleos	29
Contacto	Tlf: 943 510 788 Fax: 943 510 888 e-mail: info@cianco.com web: www.cianco.com
Año fundación	1992
Capital social	60.101.-€
Comentarios	Cuentan con Departamento propio de Diseño e Ingeniería y también Instalan en obra. Fabrican casi todo bajo pedido. A ellos les viene el modelo diseñado por el cliente. No tienen un modelo estándar de barandilla.
Precios	Desde 120€/metro lineal hasta 600 €/metro lineal.

URBES 21, DOTACIONES URBANAS, S.A	
Provincia	Soto de la Marina, Cantabria
Actividad	Servicios técnicos: ingeniería, arquitectura, urbanismo. etc
Principales productos	Barandillas, Bancos, Jardineras, Farolas, Papeleras, Fuentes, Accesorios, Señalización.
Empleos	5
Contacto	Tlf: 942 579 295 Fax.: 942 579 289 e-Mail: comercial@urbes21.com web: www.urbes21.com
Año fundación	1994
Capital social	300.500.-€
Comentarios	Fabrica barandillas y otro tipo de mobiliario urbano (bancos, papeleras, farolas) en inox y en acero carbono. Empresa muy

implantada en Asturias y todo el norte peninsular. Pertenece al Grupo Hergón (chimeneas). Son una fundición de hierro. Los elementos verticales de la barandilla son de acero fundido. Hace 4 años tenían un modelo kit modular, que dejaron de producir, porque se disparaba en precio y no se ajustaba a la demanda de los clientes. Su canal de comercialización son los metalistas o directamente a promotoras. Tienen representantes y la venta es directa. No van a almacenes de materiales.

ACERS LA MARINA, S.L (ACERMA)	
Provincia	Beniarbeig, Alicante
Actividad	Fabricación de otros artículos acabados en metales
Principales productos	Barandillas, Bancos, Jardineras, Farolas, Papeleras, Fuentes, Puertas, Escaleras, Ventanas
Empleos	16
Contacto	Tlf: 965 76 73 49 Fax: 966 47 70 42 e-mail: acerma@acerma.es web: www.acerma.es
Año fundación	1998
Capital social	30.050.-€
Comentarios	No tienen modelo modular. Trabajan bajo pedido e instalan ellos mismos. Sólo se dedican al acero inox y trabajan sobre todo en Castellón, Valencia y Murcia. Venden sobre todo a particulares y grandes constructoras y algún metalista. La barandilla modular la ven clara para balcones y terrazas, pero no ven demasiado claro cuando hay curvas y ángulos.

INOXNALÓN S.L	
Provincia	Langreo, Asturias
Actividad	Fabricación de recipientes y envases metálicos
Principales productos	Trabajos de calderería y acero inoxidable
Empleos	19
Contacto	Tlf: 985 67 80 03 Fax: 985 67 82 36 e-mail: correo@inoxnalon.com web: www.inoxnalon.com
Año fundación	1994
Capital social	68.995.-€
Comentarios	No tienen modelo modular. Trabajan bajo pedido e instalan ellos mismos. Se dedican a la calderería y trabajan el acero inox. Venden sobre todo a particulares y grandes constructoras y algún metalista.

GUAL STAINLESS, S.L	
Provincia	Berga, Barcelona
Actividad	Intermediarios del comercio especializados en la venta de productos
Principales productos	Piezas pequeñas mecanizadas para unir, balaustres. No oferta barandillas enteras sino determinadas piezas que la componen.
Empleos	10
Contacto	Tlf: 938 21 31 59 Fax: 938 22 19 54 e-mail: gualsteel@gualstainless.com web: www.gualstainless.com

Año fundación	2002
Capital social	3.100.-€
Comentarios	La empresa suministra a los metalistas las piezas de conexión, balaustres, etc para que éstos hagan su barandilla. Tienen corte por láser.

GREDIAGA BARANDILLAS	
Provincia	Madrid
Actividad	Reparación de otros bienes de consumo: los de cuero, maquinas de coser, aparatos de fotografía ...etc)
Principales productos	Barandillas de todo tipo: acero inoxidable, hierro-forja, latón.
Empleos	5
Contacto	Tlf: 915 53 79 30 Fax: 915 53 79 30 e-mail: comercial@grediaga.com web: www.grediaga.com
Año fundación	1971
Comentarios	La empresa es especialista en el diseño y fabricación de todo tipo de barandillas. 45 años de experiencia.

ACEROS INOX BALLESTEROS, S.L	
Provincia	Jaén
Actividad	Carpintería metálica
Principales productos	Barandillas, forros pilares, marcos, puertas, asideros, escaleras, depósitos, cubas, mobiliario hosteleria, urbano

Empleos	8-10
Directivos	José Ballesteros Pérez, Diego
Contacto	Tlf: 953 23 91 55 Fax: 953 23 91 55 e-mail: inoxballesteros@telefonica.net
Año fundación	1970
Capital social	3.100.-€
Comentarios	Trabajan sobre todo en Jaén, y muy poco para otras partes de España.

EXPO INOX IBÉRICA, S.L	
Provincia	Calonge, Gerona
Actividad	Intermediarios del comercio de productos diversos
Principales productos	Trabajos de calderería y acero inoxidable
Empleos	6
Contacto	Tlf: 972 66 13 86 e-mail: expoiber@terra.es
Año fundación	2001
Capital social	12.400.-€
Comentarios	No tienen modelo modular.

STAIRCASE, S.L - ESCALKIT -	
Provincia	Barcelona
Actividad	Comercio al por mayor de materiales de construcción, vidrio y artículos de instalación
Principales productos	Todo tipo de escaleras modulares y barandillas en inox y en inox-madera. No hacen barandillas con soldaduras.
Empleos	9
Contacto	Tlf: 936 83 02 76 Fax: 936 83 03 25
Año fundación	1998
Capital social	6.010.-€
Comentarios	Industria especializada en la producción de escaleras para interiores y exteriores. También esta especializada en la producción de barandillas en inox y en inox-madera. Instalan ellos mismos. Tienen barandillas modulares, sin soldadura. Venden a Constructoras, Promotoras, Ingenierías, Particulares



Algunos modelos modulares de Escalkit

DIXINOX TECNOLOGÍA Y DISEÑOS URBANOS, S.L -	
Provincia	Zaragoza
Actividad	Carpintería metálica
Principales productos	Fabrican y comercializa vallas, escaleras y barandillas en acero y acero inoxidable tanto modulares, como soldadas. Sistema patentado.
Empleos	2
Año fundación	2006
Capital social	3.010.-€
Comentarios	Han comenzado a operar abiertamente en el mercado nacional en el año 2006, aunque llevaban tiempo fabricando para otras empresas. Trabajan también el acero corten y el aluminio. Tienen corte por láser y corte por agua. Trabajan para Acciona, para FCC y están haciendo trabajos para la Expo de Zaragoza. Quiere que se le visite.
Vinculaciones societarias	Luflube, S.L (fundada en 1995)



Algunas barandillas modulares de Dixinox (Zaragoza)

La mayoría de las empresas consultadas son metalisterías que ofrecen la posibilidad de producir una barandilla de acero inoxidable a medida, previo diseño del cliente, con asesoramiento de la metalistería.

No fabrican una barandilla estándar, fija, de instalación in situ, con lo cual no ofrecen piezas individuales ni diseños propios. Hay poca oferta de barandillas modulares en España. La mayoría son metalistas que se dedican a otros trabajos en metales y, además, trabajan el inoxidable entre otros metales.

Competencia internacional

Se han analizado también las empresas más relevantes en el campo de las barandillas y vallas en acero inoxidable en Europa.

Alemania

TRIEBENBACHER	
Localización	Rudesheimer Strabe 1-5 D 80686. Munich
Contacto	Tlf: (49) 0895 709 280 Fax: (49) 0895 705 148 web: www.triebenbacher.de
Actividad	Fabricación de barandillas y escaleras en acero inoxidable y en hierro forjado, así como otros artículos en forja como farolas, puertas, portones, vallas. Ver catálogo.
Empleos	250
Canal comercial	Venden a metalistas. 17.000 clientes
Almacenes	11 en Alemania, 2 en Austria y 1 en Suiza
Distribuidores	En España, Italia, Francia, Eslovenia ,Luxemburgo y Japón
Comentarios	Industria especializada productora de barandillas modulares y también con soldadura. Trabajan más la forja que el inox. Abiertos a colaboraciones comerciales.

PAULI & SOHN GMBH	
Localización	Eisentrabe, 2D 51545 Colonia
Contacto	Tlf: (49) 0229 192 060 Fax: (49) 0229 192 061 web: www.pauli.de
Actividad	Fabricación de barandillas modulares y accesorios de acero inoxidable (pinzas para cristal). También es una fundición de zinc.
Empleos	60
Canal comercial	Canal comercial muy pobre.
Comentarios	25 años de experiencia. Ver catálogo

Inglaterra:

OLYMPIC PRODUCTS LIMITED	
Localización	109-111 Randall Street. Sheffield
Contacto	Tlf: (44) 1142 756 009 Fax: (44) 1142 739 350
Actividad	Fabricación de barandillas y escaleras en acero inoxidable y en hierro forjado. También fabrican material sanitario y piezas en inox para piscinas
Empleos	50
Canal comercial	Venden a metalistas, constructores. Trabajan casi todo por encargo.
Superficie Naves	2.200 m ²
Comentarios	Hacen presupuestos de obra basado en el diseño y luego instalan los constructores. Hacen barandillas semimodulares a medida

SOVEREIGN STAINLESS FABRICATIONS LIMITED	
Localización	Salmon Pastures. Warren Street. Sheffield
Contacto	Tlf: (44) 1142 769 192 Fax: (44) 1142 763 700
Actividad	Fabricación de barandillas semimodulares y escaleras en acero inoxidable. También fabrican estructuras de acero inox para tejados,
Empleos	50
Canal comercial	Hacen mucha promoción con arquitectos, constructores. Sistema semimodular Avant-Garde (con 7 u 8 piezas solucionan casi todo). Precio aprox. 720€/mlineal.
Superficie Naves	2.000 m ²
Comentarios	Maquinaria clásica de transformación del inox. Dobladora de Tubos, Línea Pulido, Mucha soldadura. Tienen un sistema muy interesante, que se puede imitar. Van a obras muy especiales. Uniones mecánicas y pegado del material

HANDRAIL DESIGN	
Localización	Historic Dockyard Chatham Kent. London
Contacto	Tlf: (44) 1634 817 800 Fax: (44) 1634 817 711
Actividad	Fabricación de barandillas y pasamano en acero inoxidable. No fabrican ellos, sólo comercializan. Son dueños del diseño y lo manda a fabricar a otro sitio. Sistema ICON. 700€/mlineal.
Empleos	20
Canal comercial	Dan el soporte técnico y tienen equipos externos para el montaje. Llevan 15 años en el mundo de las barandillas y de los pasamanos.

GABRIEL & COMPANY LIMITED	
Localización	Abro Works, 10 Hay Hall Road, Tyseley, Birmingham
Contacto	Tlf: (44) 01212483333 Fax: (44) 01212483330
Actividad	Fabricación de barandillas modulares de acero inoxidable y mobiliario para trenes y ferrocarriles. También realizan mobiliario urbano (papeleras, bancos, postes, pivotes)
Empleos	50
Canal comercial	Estudian la obra del constructor, dan precio y envían el material. Montaje en obra modular.
Superficie Naves	3.000 m ²
Comentarios	Maquinaria clásica de transformación del inox. Dobladora de Tubos, Línea Pulido, soldadura. Llevan muchos años introducidos en el mundo de las barandillas, y es el principal suministrador de este producto para los ferrocarriles británicos.



Algunos productos de Gabriel

Se detecta, en definitiva, que el sector de las barandillas modulares de acero inoxidable es un sector en auge relativamente novedoso, con algunas empresas que ya dan una buena calidad pero poco desarrolladas y con redes comerciales limitadas.

D. PROCESO PRODUCTIVO

a) Recepción de mercancías - Preparación del material

El material una vez recibido y recepcionado, se prepara para entrar al proceso, pasando por la cizalla las chapas y por el área de serrado los perfiles.

Los tubos y las barras se almacenan de manera separada, para permitir su gestión adecuada. Es especialmente importante utilizar recubrimientos de plástico para proteger las superficies de los artículos, cuando sea posible.

Dado que los materiales brutos de acero inoxidable son aproximadamente 2,5 a 3 veces más caros que los productos de acero al carbono, los recubrimientos de plástico no deberían considerarse como un “lujo prescindible”, sino como una parte más del producto, en cuanto afecta a la calidad.

b) Corte o Serrado

Dependiendo de la pieza o componente a fabricar, los tubos y barras se cortan a la medida para luego, o bien a integrarse en la barandilla directamente (previo acabado superficial) o pasar al área de doblado o torneado.

El corte de chapas y perfiles puede realizarse de tres maneras diferentes:

- Corte con Sierra de cinta
- Corte por Agua
- Corte por Láser: Con esta tecnología de corte, se podrá cortar casi cualquier contorno. El láser se puede regular de forma continua y gradual. Su ventaja reside en el mecanizado, prácticamente libre de fallos, de los más diversos tipos de materiales y grosores. Este proceso se puede complementar con diversos componentes de automatización, lo que le permite ampliar su abanico de posibilidades de fabricación, optimizar los procesos de trabajo y hacer más rápida la logística.



Máquina de corte por láser marca TRUMPF Trulaser 5030

Tras el análisis de diferentes tecnologías de corte por láser, se ha identificado como la tecnológicamente más avanzada la de tecnología alemana marca TRUMPF, debido a la gran flexibilidad, versatilidad y fiabilidad de sus equipos e instalaciones.

En el mundo del láser industrial y sistemas láser, la empresa con sede en Ditzingen, cerca de Stuttgart, es líder mundial en tecnología y mercado. Está representada con más de 45 sucursales y representaciones en casi todos los países europeos, en América del Norte y América del Sur, así como en Asia.



Detalles del cabezal

c) Punzonado y Plegado CNC de chapas

Esta instalación permite realizar cualquier trabajo de punzonado, estampación y embutición en series de fabricación medias.

Se propone la instalación de un sistema de Control Numérico sincronizado y con la máxima rapidez para el cambio de los programas y de los útiles (punzón, separador y matriz se controlan por sensores).

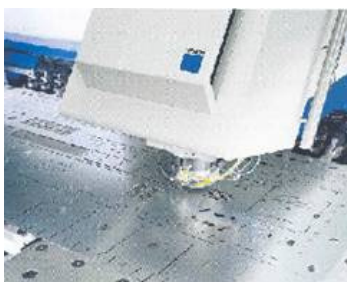
El cambio se realiza en un tiempo inferior a los 3 segundos.



Máquina Punzonadora

Gracias a la tecnología informática disponible en el mercado, esta maquinaria puede acceder a áreas en las que representa una alternativa al corte por láser para la chapa fina.

Esto supone una productividad alta, y posibilidades de mecanizado adicionales, como por ejemplo el mecanizado de contornos con roscado, de rejillas de ventilación o plegado de piezas pequeñas.



Cabezal del punzonado

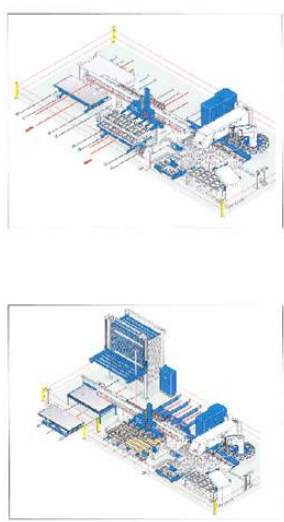
El recorrido y la fuerza del punzonado se controlan automáticamente, dependiendo del útil, del espesor de chapa y del material, consiguiendo un mecanizado rápido y de proceso seguro.

La Plegadora complementa a la línea de punzonado y con la misma se pueden realizar todo tipo de plegados y conformados para la construcción de diverso mobiliario urbano.



Máquina Plegadora

Es de destacar la posibilidad de dotar a la máquina inicial con unos sistemas automáticos de carga y descarga robotizados y totalmente modulares.



Sistema automatizado de carga y descarga de material

d) *Doblado de Tubos*

La posibilidad de piezas curvadas en 3D es fundamental de cara a ampliar las posibilidades del producto. Se propone una Dobladora CNC que dé la calidad y reproducibilidad exigida en la fabricación de componentes estandarizados.

También en esta área se llevarán a cabo los doblados de tubo que se necesiten para la fabricación del mobiliario urbano y complementos.

e) *Mecanizado CNC*

Fase en la que tiene lugar la mecanización con altas tolerancias de algunas piezas que formarán parte de barandillas, balconeras, mobiliario, piezas para otros sectores, etc.

En esta fase se utilizarán tanto el Torno como la Fresadora, ambas máquinas equipadas con CNC



Torno CNC

La mecanización de Control Numérico Flexible permite fabricar casi cualquier tipo de componente o accesorio diseñado por el equipo de diseño, de una forma rápida, ágil y con la máxima calidad.



Fresadora CNC de bancada fija

f) Soldadura

Compuesta por instalaciones MICROTIG 202 DCI una MIG y una de Plasma Powermax 600 o similares.

Aunque la columna vertebral del proyecto de barandillas modulares es el mensaje de no usar la soldadura en el montaje, es posible que en los trabajos en fábrica se necesite, puntualmente, aplicar soldadura en algunos tipos de uniones, por lo que será necesario disponer de modernos equipos de soldadura para acero inoxidable por si resultasen necesarios.

En la actualidad existen tecnologías de soldadura láser que evitan los tratamientos de pulido posteriores a la soldadura.

g) Área de prensado

Es una zona de trabajo formada por Prensas excéntricas ó hidráulicas. Aquí se harán componentes de sumideros, tapas de registro, etc, en base al diseño definido y con utillajes especiales de estampación específicos para cada pieza.

h) Área de Acabados y Tratamientos superficiales

Zona en la que se requiere tener el máximo cuidado, pues se da la apariencia externa al pulido de las piezas, la cual tiene una enorme importancia, tanto desde el punto de vista estético, como desde el punto de vista de la vida útil del producto, pues si no se realiza el pasivado de forma eficaz, al quedar contaminado el inoxidable por el Acero al Carbono, la corrosión aparece en poco tiempo.

El pasivado consiste en eliminar (por procesos *mecánicos* ó *químicos*), cualquier contaminación en las piezas manipuladas que luego van a ser ensambladas o expedidas.

Esta parte del proceso puede entenderse realmente como el “*sello de calidad*” del fabricante y ofrece una excelente oportunidad para diferenciarse de la competencia.

Los términos esmerilado, pulido, abrillantado y cepillado se utilizan con frecuencia en la especificación del acabado de las superficies de los elementos de acero inoxidable.

i) Área de Montaje, Embalaje y Expedición:

En esta zona, los productos se preparan para ensamblarlos antes de su salida al mercado. Es la zona de preparación de los pedidos, que se servirán como piezas sueltas o como subconjuntos premontados.

Aunque los artículos como pasamanos y barandillas habitualmente implican técnicas de empalme de accesorios mecánicos (incluyendo empalmes con pernos o espigas), uniones adhesivas, etc, algunos componentes pueden llevar uniones soldadas.

Éstas requieren una atención particular durante su fabricación y acabado hasta lograr el acabado deseado y una apariencia estética óptima.

Con frecuencia se emplean uniones de tubos utilizando inserciones de barras de menor calibre para diseños de pasamanos y barandillas. Este tipo de unión reduce el grado de soldadura requerido y puede ofrecer, además, una mejor accesibilidad de acabado respecto a una unión con el diámetro de tubo íntegro correspondiente.



Cuando se ensamblan las secciones de pasamanos y barandillas, la accesibilidad para las operaciones finales de acabado puede quedar restringida. En algunos casos esto puede hacer imposible lograr el acabado deseado.

E. INVERSIÓN EN BIENES DE EQUIPO

BIENES DE EQUIPO	(€)
<i>Maquinaria de proceso</i>	
<i>Barandillas y Largos</i>	
2 Curvadoras tubos CNC ABM	156.500,00
Sierra automática (especial para tubos)	37.500,00
Torno Doosan Daewoo CNC	115.000,00
Fresadora de bancada fija FS-1 con posicionador y útil universal	150.000,00
Línea de pasivado, pulido y abrillantado para acero inoxidable	105.000,00
2 Equipos de soldadura para Inox	75.000,00
<i>Transformación chapa y afines</i>	
Cizalla Hidráulica de corte vertical Astrida HNC 3100x6	32.875,00
Plegadora de delantal hidráulico CNC DAVI-YSTAD MFD 3006	192.800,00
Útiles especiales plegadora Astrida	65.000,00
Plegadora Astrida serie APHS30120	59.700,00
Punzonadora CNC Torreta JFY-VT300	188.116,00
Sistema de carga y descarga automática Astrida	125.000,00
Máquina de corte por láser marca Trumf	650.000,00
Centro de corte por agua Water JET SWEDEN	198.915,00
Prensa excéntrica ABM PREN- 160	77.015,00

Prensa excéntrica ABM PREN-325	138.035,00
Útiles embutición Tapas y sumideros	120.000,00
Total maquinaria de proceso	2.486.456,00
<i>Elementos de transporte interior</i>	
2 Carretillas elevadoras eléctricas	60.000,00
3 Puentes grúa (dos de 10 Tn y uno de 32 Tn)	180.000,00
Total Elementos de Transporte Interior	240.000,00
Instalaciones especiales	
Instalaciones especiales (gas, agua, eléctrica, aire comprimido)	200.000,00
Instalación fuerza solar	150.000,00
Depuración de agua	100.000,00
Total instalaciones Especiales	450.000,00
Otros Bienes de Equipo	
Mobiliario de taller (Estanterías)	150.000,00
Total Otros Bienes de Equipo	150.000,00
TOTAL BIENES DE EQUIPO	3.326.456,00
<i>OTRAS INVERSIONES MATERIALES</i>	
Mobiliario	40.000,00

Equipamiento informático	
Aplicaciones informáticas	100.000,00
Equipos informáticos	60.000,00
TOTAL OTRAS INVERSIONES MATERIALES	200.000,00
TOTAL PRESUPUESTO (€)	3.526.456,00

F. ANÁLISIS DAFO

DAFO		
	<i>Fortalezas</i>	<i>Debilidades</i>
<i>Análisis Interno</i>	▪ Producto de calidad con múltiples aplicaciones ▪ Producto fácilmente industrializable ▪ Facilidad de montaje ▪ Propiedades físicas ▪ Buena valoración social del acero inoxidable.	▪ Precio elevado respecto a productos sustitutivos ▪ Inversión elevada
	<i>Oportunidades</i>	<i>Amenazas</i>
<i>Análisis Externo</i>	▪ Pocos fabricantes especializados en España ▪ Tendencia del mercado hacia el acero inoxidable	▪ Variaciones del coste de la materia prima

2. MOBILIARIO URBANO



A. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Desarrollo de una familia de mobiliario urbano homogéneo, en base al acero inoxidable como materia prima principal.

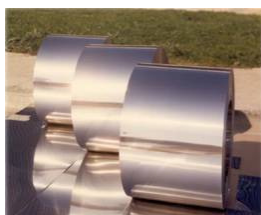
Se entiende como mobiliario urbano el conjunto de instalaciones o elementos que ocupan un espacio público, y cuya finalidad sea la de atender una necesidad social o prestar un determinado servicio al vecindario.

Los aceros inoxidables son aleaciones de hierro, cromo y carbono, que en ocasiones se complementan con otros elementos, fundamentalmente el níquel. Es la adición del cromo lo que confiere a estos aceros el carácter de inoxidable. En medios oxidantes, por ejemplo el aire, el cromo forma una capa de óxido muy fina y compacta que aísla el material de los ataques corrosivos.

El objetivo en la utilización de los aceros inoxidables para estos productos debe ser siempre mantener intacta la capa pasiva, pues ello garantiza el buen comportamiento a la corrosión de estos materiales.

Los aceros inoxidables se clasifican en función de los distintos elementos y de las cantidades relativas de cada uno de ellos que intervienen en su composición.

De forma general, se consideran 3 familias básicas de acero inoxidable:



Bobinas de acero

- **Aceros Martensíticos:**

- Son aleaciones de hierro, cromo y carbono ($C \geq 0.10\%$; Cr: 12-14%)
- TP 420 / EN 1.4028

- Tratamientos térmicos
- Se emplea básicamente para la fabricación de elementos de cuchillería
- **Aceros Ferríticos:**
 - Son aleaciones de hierro, cromo y carbono ($C < 0.10\%$; Cr: 16-18%)
 - TP 430 / EN 1.4016
 - Estética
 - Resistentes a la corrosión
- **Aceros Austeníticos:**
 - Son aleaciones de hierro, cromo, níquel y carbono. La adición de níquel consigue modificar la estructura de estos materiales. ($C \leq 0.08\%$; Cr:17-20%; Ni: 8-10%)
 - El acero que caracteriza a este grupo es el AISI-304 / EN 1.4301
 - Es el grupo de aceros con mayores prestaciones desde el punto de vista de fabricación de componentes y equipos, así como de comportamiento en servicio. Presenta buenas propiedades de conformación excelentes, muy buena soldabilidad y gran resistencia a los distintos tipos de corrosión

Características Mecánicas:

	AISI 430	AISI 304	Acero Galvanizado	Al	Cu	Zn
Resistencia a Tracción (N/mm ²)	540	600	420	90/13	160/300	220
Límite Elástico (N/mm ²)	245	195	220	70/90	130/200	120
Alargamiento (%)	18	45	25	15	15	20

Características Físicas:

	AISI 430	AISI 304	Acero Galvanizado	Al	Cu	Zn
<i>Peso Específico (Kg/dm³)</i>	7.7	8.0	8.0	2.7	8.96	7.14
<i>Dilatación Lineal (K 10^ºC)</i>	10.2	16	12	24	16.5	29.3
<i>Conductividad Térmica (Kcal/hm^ºC)</i>	21	12	45	185	300	96

Para elegir el acero inoxidable más adecuado, será de vital importancia conocer el medio donde va a ubicarse el producto y si el ambiente es contaminado o no, si se trata de ambientes marinos, etc.

Como norma general, se puede afirmar que los aceros ferríticos son válidos para interior y que los aceros austeníticos son válidos para el exterior.

Gama de Productos

La gama propuesta está compuesta por productos correspondientes a cuatro grandes grupos dentro del mobiliario urbano:

- bancos,
- papeleras,
- farolas y afines
- tapas de registro y sumideros.

También podrían incluirse kioscos o marquesinas, aunque son productos de mayor complejidad en su proceso productivo.

Su principal aplicación es la de cubrir las demandas en cuanto a elementos de mobiliario urbano de las entidades públicas e instituciones (Ayuntamientos, Diputaciones, Consejerías, Hospitales, Colegios, Estaciones, etc.)

El producto es innovador en cuanto a las propiedades de las que le dota su composición en acero inoxidable: compatibilidad con los entornos, resistencia a la corrosión, sencillez de montaje, seguridad de puesta en obra, menor necesidad de mantenimiento, y diseño.

B. JUSTIFICACIÓN DE LA DEMANDA

En los últimos años se ve una tendencia clara al crecimiento del mobiliario urbano de acero inoxidable en toda Europa, lo que sumado al hecho de disponer España del mayor litoral de toda Europa hacen del mercado español de mobiliario urbano de acero inoxidable el de más posibilidades de crecimiento en los próximos 5 años.

Por otra parte destaca su carácter sostenible; según el Foro Internacional del Acero (ISSF), el acero inoxidable es altamente reciclable y puede llegar a contener un 60% de materiales reciclados, lo que añade valor al atractivo del material en si.

Además, la excelente resistencia a la corrosión, la solidez y la conformabilidad del acero inoxidable permite la fabricación de elementos de mobiliario urbano con necesidades mínimas de mantenimiento y larga duración.

Los Ayuntamientos son el principal cliente potencial con el que se puede encontrar una empresa de mobiliario urbano.

Junto a éstos, las compañías ferroviarias son consumidores potenciales destacados, debido, sobre todo, a la constante labor de mantenimiento que hacen en sus estaciones, y debido también al futuro desarrollo que se le pretende dar a este tipo de transporte.

Existen otros muchos lugares donde el mobiliario urbano podría tener cabida y que por lo tanto son mercados potenciales para instalar este tipo de productos.

Esos lugares son, podrían ser:

- Estaciones de metro
- Compañías de transporte urbanas
- Puertos Marítimos y aeropuertos
- Diputaciones / Consejerías
- Hoteles
- Colegios
- Centros comerciales
- Hospitales, Centros sanitarios y residencias geriátricas

En cuanto a las exigencias que se le piden al mobiliario urbano destacan el diseño, la calidad, el precio, la durabilidad, la resistencia al vandalismo y resistencia a las corrosiones, y que haya tanto una buena relación calidad-precio, como una buena relación entre el diseño del mobiliario urbano, el entorno en el que este se sitúa y las prestaciones que ofrece a los ciudadanos.

C. COMPETENCIA

Existen alrededor de 120 empresas en España que realizan elementos de mobiliario urbano en acero inoxidable y también en otros tipos de acero. La mayoría de estas empresas son metalistas que trabajan bajo pedido y muchas de estas empresas no sólo trabajan el inoxidable, sino que también otros materiales como el aluminio, la madera, el hierro forjado, etc.

De un primer análisis sobre la competencia se puede concluir lo siguiente:

- Se trata de un sector muy atomizado, esto es, hay gran número de empresas que realizan elementos de mobiliario urbano y no existe una empresa que resulte claramente líder de mercado, aunque esto depende del tipo de producto de que se trate.
- Es un sector artesanal y con procesos poco automatizados.
- En la mayoría de los casos, las empresas no fabrican directamente los productos que luego venden, sino que subcontratan la fabricación a

otras empresas y solamente se encargan del montaje y la comercialización.

De todas las empresas identificadas como competidores en mobiliario urbano, a continuación se detallan las principales características de aquellas que, bien por su tamaño, bien por su experiencia bien por su producto son empresas de referencia:

Proyectos e Instalación Material Urbano, S.A (PRIMUR)	
Provincia	Asturias
Principales productos	Todo tipo de mobiliario urbano como: kioscos, marquesinas, papeleras, equipamiento de playas (lavapies, pasarela, cabina vestuario), contenedores, papeleras, bancos, fuentes, paneles informativos, cabinas de aseo, equipamiento corporativo. No sólo trabaja el inox, sino que también la madera, hierro fundido, etc.
Ventas último año	8.520.625.12.-€ Año 2006 (Bº = 324.367,54.-€)
Empleos	84
Año fundación	1991
Capital social	1.562.631,47.-€
Comentarios	Empresa perteneciente a la Corporación ONCE. Posee una nave de 6.500 m², en una parcela de 20.000m². Es una de las empresas más fuertes en mobiliario urbano. Hace todas las papeleras de Oviedo y los kioscos de la ciudad. Ha realizado varios pabellones en Cádiz, Elche y otros lugares de España.
Precios	Papeleras desde 400€ hasta 700€

INTRAMUNDANA LUX S.A	
Provincia	Barcelona
Principales productos	Todo tipo de mobiliario urbano como: papeleras, aparcabicicletas, farolas, semáforos, barandillas, duchas de playa y fuentes, etc en inox y en otros materiales.
Ventas último año	Resultado negativo Año 2006
Empleos	95
Año fundación	1985 cambio nombre 2008
Capital social	1.005.710.-€
Comentarios	Es una empresa que no sólo hace mobiliario urbano, sino que además comercializa otro tipo de muebles para interiores como lámparas, etc. Tienen oficinas en Bilbao, Madrid, Barcelona, y Valencia.
Precios	Papelera = 380 -477€; Barandilla = 208mlineal; Banco = 550€

TRANSFORMACIONES METÁLICAS DEL NOROESTE (INOXBIER)	
Provincia	León.
Principales productos	Todo tipo de mobiliario urbano, pero sobre plano, nada estándar. Trabajan sobre plano de arquitecto. Lo único estándar que hacen son barandillas inox (300€/m lineal)
Ventas	8.719.987,82.-€ Año 2006 (Bº = 152.048,72.-€)
Empleos	54
Año fundación	2001
Capital social	175.250.-€

Comentarios	Empresa especializada en la transformación del inoxidable para el sector de al construcción. Hace obras a medida, pero no tiene ningún producto estándar. Todo bajo pedido.

TECNOLOGÍA & DISEÑO CABANES	
Provincia	Ciudad Real
Principales	Todo tipo de mobiliario urbano como: papeleras, jardineras, barandillas iluminadas. 300€/m lineal.
Ventas	2.031.118.75.-€ Año 2006 (Bº = 52.807,13.-€)
Empleos	21
Fundación	1994
C. social	231.986.-€
Comentarios	Empresa especializada en productos en serie intercambiables

CARROCERIAS ESTEVA, S.A	
Provincia	Barcelona
Principales productos	Todo tipo de mobiliario urbano y juegos infantiles en inox como: papeleras, bancos, barandillas, mesas, jardineras, fuentes, señalización, carritos de limpieza, marquesinas, etc
Ventas	765.456,35.-€ Año 2006 (Bº = 6.740,74.-€)
Empleos	12
Año fundación	1987
Capital social	111.487,74.-€

Comentarios Diseñan y fabrican ellos mismos.
Venden a Ayuntamientos de España.

Se constata la poca oferta de mobiliario de acero inoxidable de alta calidad existente en el mercado, la poca industrialización de los procesos productivos de las empresas y, por extensión, el nicho de mercado sin cubrir que existe.

Se dispone de una tabla comparativa de precios de los principales artículos a fabricar:

	URBINOX	ESTEVA	PRIMUR	SANTA&COLE	CABANES
DESCUENTO	25%	15%	30/40%		15%
BANCO	Desde 1.100€	800€	-	Desde 600€	-
PAPELERA	300€	500€	400€	380-480€	300€
BARANDILLA	167€/M lineal	-	-	208€/M lineal	300€/M lineal
MARQUESINA	-	9.800€	-	3000€-	-
SEÑALIZACIÓN (bolardos)	200	3000€ (panel informativo)	-	-	-
TAPAS REGISTRO Y SUMIDEROS	25-60				

D. PROCESO PRODUCTIVO

Los productos anteriormente mencionados se obtendrán con procesos totalmente industrializados.

Para este desarrollo se podría contar con el apoyo tecnológico del Centro para el Desarrollo del Acero Inoxidable (CEDINOX), y del Centro Europeo EUROINOX.

El proceso industrializado de fabricación consta de las siguientes etapas:

a) Recepción de mercancías - Preparación del material

El material una vez recibido y recepcionado, se prepara para ser introducido en el proceso, pasando por la cizalla de las chapas y por el área de serrado los perfiles.

Los tubos y las barras se almacenan de manera separada, para facilitar el mantenimiento de estas materias primas de forma individualizada. En este sentido, es muy importante utilizar recubrimientos de plástico para proteger las superficies de los artículos, cuando sea posible, dado el coste importante de las materias primas, de modo que se minimicen las pérdidas de materiales.

b) Corte o Serrado

Dependiendo de la pieza o componente a fabricar, los tubos y barras se cortan a la medida para luego pasar por el área de doblado o torneado.

El corte de chapas y perfiles puede realizarse de tres maneras diferentes:

- Corte con Sierra de cinta
- Corte por Agua
- Corte por Láser: Con esta tecnología de corte, se podrá cortar casi cualquier contorno, por complejo que sea.



Máquina de corte por láser marca TRUMPF Trulaser 5030

Tras el análisis de diferentes tecnologías de corte por láser, la que se entiende que aporta mayores posibilidades es la de corte por láser de tecnología alemana marca TRUMPF, debido a la gran flexibilidad, versatilidad y fiabilidad.

Datos técnicos	
Peso máx pieza	1.800 kg
Precisión	0.001
Potencia máx láser	5000W
Espesor máx de chapa	25 mm
Consumo eléctrico	33 – 72 KW/h
Consumo aire comprimido	35 Nm3/h
Peso	14.000 kg
Dispositivo de corte de tubos y perfiles	
Paquete de Software para PC para programación de máquina	
Mando a distancia de fácil manejo	

c) Punzonado y Plegado CNC de chapas

Esta instalación es muy importante, pues permite realizar cualquier trabajo de punzonado, estampación y embutición en series de fabricación medias.

Se propone la instalación de un sistema de Control Numérico sincronizado y con la máxima rapidez para el cambio de los programas y de los útiles (punzón, separador y matriz se controlan por sensores).

El cambio se realiza en un tiempo inferior a los 3 segundos.



Máquina Punzonadora

Esta máquina puede penetrar en áreas en las que representa una alternativa al corte por láser para la chapa fina. Esto supone una mayor productividad, basado en las posibilidades de mecanizado adicionales, como por ejemplo el mecanizado de contornos con roscado, de rejillas de ventilación o plegado de piezas pequeñas.



Cabezales del punzonado

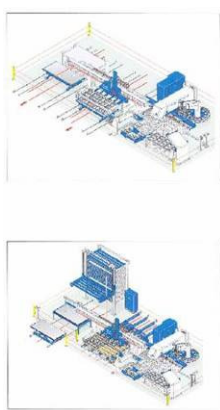
El recorrido y la fuerza del punzonado se controlan automáticamente, dependiendo del útil, del espesor de chapa y del material, consiguiendo un mecanizado rápido y de proceso seguro.

La Plegadora complementa a la línea de punzonado y con la misma se pueden realizar todo tipo de plegados y conformados para la construcción de diverso mobiliario urbano.



Máquina Plegadora

Es de destacar la posibilidad de dotar a la máquina inicial con unos sistemas automáticos de carga y descarga robotizados y totalmente modulares.



Sistema automatizado de carga y descarga de material

d) *Doblado de Tubos*

En esta área se llevarán a cabo todos los doblados de tubo que se necesiten para la fabricación del mobiliario urbano y complementos.

e) *Mecanizado CNC*

Fase en la que tiene lugar la mecanización con altas tolerancias de algunas piezas que formarán parte del mobiliario, piezas para otros sectores, etc.

En esta fase se utilizarán tanto el Torno como la Fresadora, ambas máquinas equipadas con CNC



Torno CNC

La mecanización de Control Numérico Flexible y permite fabricar casi cualquier tipo de componente o accesorio diseñado por el equipo de diseño, de una forma rápida, ágil y con la máxima calidad.



Fresadora CNC de bancada fija

f) Soldadura

Es frecuente que en los trabajos en fábrica se necesite aplicar soldadura en algunos tipos de uniones, por lo que será necesario disponer de equipos de soldadura para acero inoxidable.

g) Prensado

Formada por Prensas excéntricas ó hidráulicas.

h) Acabados y Tratamientos superficiales

Zona de especial relevancia, tanto desde el punto de vista estético, como desde el punto de vista de la vida útil del inoxidable, pues si no se realiza el pasivado de forma eficaz, al quedar contaminado el inoxidable por el Acero al Carbono, la corrosión aparece en poco tiempo.

El pasivado consiste en eliminar por procesos *mecánicos* ó *químicos*, cualquier contaminación en las piezas manipuladas que luego van a ser ensambladas o expedidas.

Como se comentó con anterioridad, esta parte del proceso de fabricación merece especial atención aparte, pues puede entenderse realmente como el “*sello de calidad*” del fabricante y ofrece una oportunidad para diferenciarse de la competencia.

i) Área de Montaje, Embalaje y Expedición:

En esta zona, los productos se preparan para ensamblarlos antes de su salida al mercado. Es la zona de preparación de los pedidos, que se servirán como piezas sueltas o como subconjuntos premontados.

E. INVERSIÓN EN BIENES DE EQUIPO

La inversión necesaria en bienes de equipo para la fabricación de mobiliario urbano en acero inoxidable sería aproximadamente de unos tres Millones de Euros.

Se muestra un presupuesto a modo de ejemplo:

III. BIENES DE EQUIPO

Maquinaria de proceso

Barandillas y Largos

2 Curvadoras tubos CNC ABM	156.500,00
Sierra automática (especial para tubos)	37.500,00
Torno Doosan Daewoo CNC	115.000,00
Fresadora de bancada fija FS-1 con posicionador y util universal	150.000,00
Línea de pasivado, pulido y abrillantado para acero inoxidable	105.000,00
2 Equipos de soldadura para Inox	75.000,00

Transformación chapa y afines

Cizalla Hidráulica de corte vertical Astrida HNC 3100x6	32.875,00
Plegadora de delantal hidráulico CNC DAVI-YSTAD MFD 3006	192.800,00
Utiles especiales plegadora Astrida	65.000,00
Plegadora Astrida serie APTS30120	59.700,00
Punzonadora CNC Torreta JFY-VT300	188.116,00
Sistema de carga y descarga automática Astrida	125.000,00
Máquina de corte por láser marca Trumpf	650.000,00
Centro de corte por agua Water JET SWEDEN	198.915,00
Prensa excéntrica ABM PREN- 160	77.015,00
Prensa excéntrica ABM PREN-325	138.035,00
Utiles embutición Tapas y sumideros	120.000,00

Total maquinaria de proceso	0,00	2.486.456,00

Elementos de transporte interior

2 Carretillas elevadoras eléctricas	60.000,00
3 Puentes grúa (dos de 10 Tn y uno de 32 Tn)	180.000,00

Total Elementos de Transporte Interior	0,00	240.000,00

Instalaciones especiales

Instalaciones especiales (gas, agua, eléctrico, aire comprimido)	200.000,00
Instalación fuerza solar	150.000,00
Depuración de agua	100.000,00

Total instalaciones Especiales	450.000,00

Otros Bienes de Equipo

Mobiliario de taller (Estanterías)	150.000,00

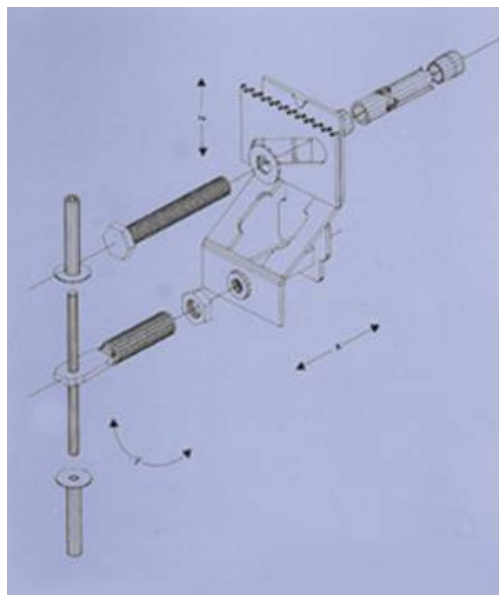
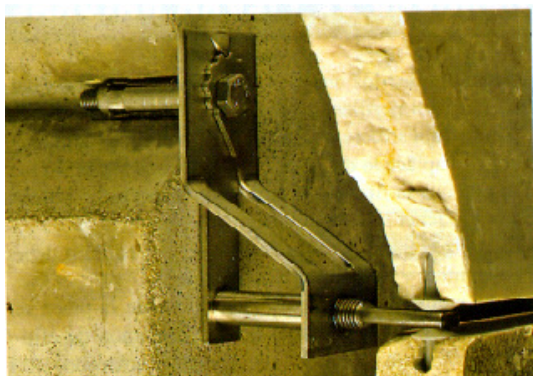
Total Otros Bienes de Equipo	150.000,00

TOTAL BIENES DE EQUIPO	0,00	3.326.456,00

F. ANÁLISIS DAFO

ANÁLISIS DAFO		
	<i>Fortalezas</i>	<i>Debilidades</i>
<i>Análisis Interno</i>	▪ Producto de elevadas prestaciones, calidad y durabilidad ▪ Automatización del proceso (mano de obra / seguridad) ▪ Imagen social valorada positivamente del acero inoxidable	▪ Inversión elevada
	<i>Oportunidades</i>	<i>Amenazas</i>
<i>Análisis Externo</i>	▪ Pocos fabricantes especializados en España ▪ Tendencia del mercado hacia el acero inoxidable	▪ Precio de la materia prima ▪ Productos sustitutivos a menor coste

3. SISTEMA DE ANCLAJES DE ACERO INOXIDABLE PARA REVESTIMIENTOS DE FACHADAS VENTILADAS



A. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

El producto propuesto consiste en un sistema de anclajes industrializados fabricados en acero inoxidable para la sujeción de placas orientadas al revestimiento de fachadas ventiladas.

Una fachada ventilada consiste en disponer una pantalla separada de la construcción propiamente dicha por una cámara ventilada. Se forma así una buena protección frente al agua.

Cabe mencionar que no es necesario que la pantalla sea absolutamente estanca. Por las juntas de la hoja exterior o por los cuatro centímetros de grueso del tabique pluvial de cerámica, el agua puede llegar a pasar a la cámara interior. Pero en ella, sin la presión del viento las gotas se detienen y evaporan por la ventilación, o descienden por el intradós de la pantalla y se evacuan por la parte inferior.

Las placas de piedra son una perfecta solución para formar esa hoja exterior que cierra la cámara ventilada. Las placas se sujetan con unas fijaciones puntuales y sus juntas suelen quedar abiertas.

El sistema que se viene adoptando para construir la fachada de piedra, que se ha denominado fachada ventilada, está constituido por varias capas:

- Paramento exterior de placas de piedra soportadas mediante fijaciones al soporte de la fachada.
- Cámara de aire ventilada.
- Aislamiento térmico.
- Soporte o estructura de la fachada.

Estas capas dan una respuesta completa al conjunto de exigencias técnicas que debe cumplir una fachada, esto es, resistencia y estabilidad de las placas, impermeabilidad al agua, aislamiento higrotérmico, aislamiento acústico, resistencia al fuego, fiabilidad de la solución, y facilidad de puesta en obra.

Una de las partes más importantes de las fachadas ventiladas, son los anclajes, diseñados específicamente para la construcción de este tipo de fachadas.

Estos anclajes deben cumplir con los siguientes **requisitos**:

- Ajuste y reglaje: los anclajes se deben poder ajustarse dimensionalmente, esto facilita la construcción de la fachada y asegura la solidez de la misma.
- Resistencia a la corrosión: los anclajes deben mantener sus propiedades sin necesidad de mantenimiento. Metales como el acero inoxidable o la aleación fósforo bronce son materiales aceptados para su fabricación.
- Resistencia mecánica: las acciones eólicas y gravitatorias que actúan sobre las placas se deben transmitir a través del anclaje al soporte de la fachada. Existen dos uniones que deben comprobarse; la unión placa-anclaje y la unión anclaje-soporte.
- Seguridad: la estructura del edificio a medio plazo experimenta deformaciones de tipo geológico. Es imprescindible que cuando los anclajes experimenten por este motivo pequeños movimientos no provoquen tensiones en las placas, lo que implicaría la rotura de las mismas.
- Resistencia al fuego: en caso de propagación del fuego por la cámara, los anclajes se exponen a la pérdida parcial de su capacidad portante al incrementarse la temperatura.
- Simplicidad: la simplicidad del diseño del anclaje no debe servir solamente para abaratar la producción del mismo, también debe garantizar una rápida y económica construcción de la fachada.

Según UNE 41957-1:2000 "*Anclajes para revestimientos de fachadas de edificios*" los subsistemas de anclaje deberán asegurar la estabilidad de los revestimientos ante la acción combinada de las acciones citadas a continuación y limitar la deformación a valores compatibles con el sistema de revestimiento.

Se deberán tener en cuenta las siguientes **acciones**:

Gravitatorias

Peso propio del aplacado considerando una densidad máxima de 2.800 Kg/cm^3 . Con esta densidad y los espesores habituales de las piezas de los aplacados, encontramos las siguientes cargas: 28 Kg/m^2 (1 cm), 56 Kg/m^2 (2 cm), 84 Kg/m^2 (3 cm), 112 Kg/m^2 (4 cm), 140 Kg/m^2 (5 cm)

Del viento

Son las acciones producidas por el empuje del viento sobre los elementos que le están expuestos. Para la determinación de estas acciones se considera que actúan perpendicularmente y con un ángulo de incidencia $\pm 10^\circ$ respecto a la horizontal.

La intensidad de su acción se evalúa directamente a partir de la velocidad con la que puede desplazarse y topar contra el elemento resistente, según el artículo 5.1 de la NBE-AE-88. Pueden darse dos tipos de acciones, normal o expuesta, según el artículo 5.2.

Del mismo modo hay que considerar factores como la altura de coronación del edificio (0 a 100 metros), presión dinámica w (75, 100 o 125 Kg/m^2) y los coeficientes eólicos ($C_1=0.8$ y $C_2=0.4$).

Térmicas

Las acciones térmicas se han tenido en cuenta en el estudio de la perfilera auxiliar. En los casos en que se ha considerado posible la existencia de un gradiente térmico, se ha sometido a la estructura a un régimen de deformaciones fruto del coeficiente de dilatación térmica de los materiales y del gradiente térmico correspondiente de los que estima la norma AE-88, en sus artículos 6.2 y 6.3.

Las acciones resultantes de deformaciones impuestas de origen reológico, de fluencia o por entumecimiento tanto del propio revestimiento como del soporte y de la estructura no se han considerado según UNE-41957 –1:2000 en caso de un correcto diseño del despiece del aplacado, correcta colocación en obra y un riguroso respeto de las juntas de los mismos.

Sísmica

Todos los componentes (perfilería, grapas, sujeciones, etc.) han sido diseñados para ser instalados en zonas cuyo grado sísmico, medido en la escala M.S.K., sea igual o inferior a VII, con aceleraciones de cálculo, no superiores a 0.08g.

Cuando los elementos se dispongan en zonas sísmicas de grado VII ($0.08 < a_c \leq 0.16g$), los paños de cerramiento deberán anclarse a estructuras rígidas formando porciones no mayores de 20m² o 5m; en zonas de grado superior ($a_c > 0.16g$), los paños no excederán de 10m² o 3m.

Impacto

Para poder evitar las roturas de los aplacados en situaciones de impactos se aconseja macizar las zonas expuestas a impactos en una altura suficiente. De esta forma los anclajes estudiados no deben responder a esfuerzos de impacto

Fuego

Por tratarse de elementos exteriores sin carga de fuego no se considera necesaria la aplicación de la normativa vigente. En el caso de que se dispusieran este tipo de sistemas en un ambiente en zonas interiores o con carga de fuego requeriría un estudio específico.

Hielo

Se ha despreciado la acción del hielo en los anclajes debido a su correcto diseño y colocación en obra, sellando todas las juntas y agujeros con resinas epoxy. Asimismo el diseño de los anclajes puntuales y el de los perfiles auxiliares no da lugar a la aparición de éstos problemas.

Ambientales

La elección de los materiales para los anclajes discretos y para la perfilera auxiliar garantiza una correcta durabilidad y resistencia a las condiciones ambientales adversas.

Los materiales escogidos son el acero inoxidable y el aluminio que mantienen sus características tanto si se encuentran por separado como juntos.

Existen muchos **modelos de anclajes** para las fachadas ventiladas, pero se pueden agrupar en cuatro grupos básicos:

- Anclajes empotrados en el soporte de la fachada mediante un mortero: pueden ser sustentantes (absorben el peso de la placa y parte de las acciones del viento) y de retención (absorben las acciones del viento). La fijación entre anclaje y edificio se realiza con tacos de unión o expansión con mortero auto expansivo. No puede entrar en carga inmediatamente.
- Anclajes fijados mecánicamente al soporte: estos anclajes son regulables en varias dimensiones, lo que permite colocar el anclaje primero y después las placas de piedra, eliminando los tiempos muertos del fraguado. Pueden ser sustentante y de retención.
- Anclajes fijados a una subestructura independiente: son sistemas muy desarrollados técnicamente, son regulables en tres dimensiones y permiten diferenciar los procesos de montaje de la subestructura y la colocación de las placas de piedra. Necesitan un sistema de fijación mecánica para unirse a la estructura del edificio y transmitir eficazmente las acciones. El número de fijaciones puede ser limitado pero de gran capacidad de carga. Se fijan a la estructura del edificio por perfiles colocados a tal efecto. Pueden entrar en carga inmediatamente
- Anclajes fijados al soporte y pieza remachada al anclaje: sistema de fijación mecánica en el que el anclaje usado se ve por la parte exterior de la placa de material.

Las **características y propiedades** más destacables del sistema de anclajes en acero inoxidable se indican a continuación:

- Se trata de un producto cuyo proceso productivo es fácilmente industrializable.
- Es un sistema válido para diferentes soportes (hormigón, piedra, etc) y situaciones (pared, esquina, etc).
- Posee una gran facilidad de montaje en obra, con los ahorros de tiempo que eso supone.
- Es un producto durable, lo que reduce las necesidades de mantenimiento a lo largo de su vida útil.

- Presenta elevada resistencia a la corrosión.

A la hora de colocar una fachada ventilada, hay que distinguir entre dos **formas de colocación** de los anclajes:

- Regulables (con perfilería): Este sistema se basa en fijar una serie de perfiles a la estructura de la fachada sobre los cuales se van a colocar los anclajes o grapas. Este método proporciona movilidad para poder graduar su posición a la hora de colocar la piedra.
- Fijos (sin perfilería): Este sistema se basa en la realización de un taladro en la estructura de la fachada en el que se va a introducir el anclaje.

En ambos casos, para cada modelo existen tres versiones: inferior (se coloca abajo), pasante (se coloca en todas las juntas) y superior (se coloca arriba).

Pero independientemente de si los anclajes llevan o no perfiles, una vez colocados, cada piedra se coloca con cuatro anclajes, de forma que dos anclajes van abajo, soportan todo el peso de la piedra y dos anclajes van arriba, manteniendo la piedra vertical y sujeta. Los modelos básicos son:

- Con elementos grapas o anclajes de varillas cilíndricas.
- Con elementos grapas o anclajes planos.

Ambos modelos van protegidos con fundas para no dañar o afectar a la piedra natural y evitar la oxidación.

La siguiente tabla indica la **compatibilidad** entre tipos de anclaje y tipos de soporte

TIPO DE SOPORTE	ANCLAJE EMPOTRADO	ANCLAJE FIJADO MECÁNICAMENTE	ANCLAJE FIJADO A LA SUBESTRUCTURA	ANCLAJE REMACHADO
Hormigón armado o en masa		X	X	X
Hormigón ligero	X	X	X	X
Ladrillo macizo o perforado	X	X	X	X
Ladrillos y bloques huecos	X		X	
Estructura metálica		X	X	X

Una vez colocados los anclajes, se pueden colocar las placas, existiendo dos **tipos de unión** entre placa y anclaje, que son:

- **Unión en vástago:** es una varilla de acero inoxidable de 5 mm de diámetro que se introduce en un orificio hecho en el borde de la placa de 8 mm de diámetro. Aquí se incluye una vaina de plástico en el orificio de la placa para que el acero y la piedra nunca estén en contacto.
- **Unión en patilla:** es una chapa de acero inoxidable de 2 mm de espesor y 10 cm de ancho que se introduce en una ranura de 3 mm realizada en los bordes superior e inferior de la placa.

B. JUSTIFICACIÓN DE LA DEMANDA

En los últimos diez años se está llevando a cabo un desarrollo muy importante en la construcción de revestimientos industrializados de edificios, anclados mecánicamente, y de naturaleza variada. Así, aplacados de resinas termoendurecidas, bandejas metálicas y placas de piedra natural compiten en las propuestas arquitectónicas.

Ello ha llevado a la puesta en el mercado y en las prescripciones técnicas de sistemas de sostén de estos componentes, que permitan la colocación o montaje de los mismos.

Entre otras, cabe mencionar las siguientes carencias actuales del mercado para valorar positivamente la idea de negocio propuesta:

- Existencia de problemas del mortero: riesgo de desprendimientos, falta de ventilación, fisuras, dilataciones.
- Existencia en España de muchos “fabricantes artesanos” de anclajes: esto puede presentar problemas de calidad y problemas de garantía de suministro derivados de la escasa industrialización del producto.
- Necesidad del cumplimiento de la normativa internacional: DIN 18515 DIN 18516 ASTM
- Los proyectistas (arquitectos y aparejadores) demanda de forma intensa este tipo de anclajes industrializados para su utilización en las fachadas ventiladas.

C. COMPETENCIA

En cuanto a los posibles competidores existentes, se han identificado los siguientes fabricantes principales, tanto a nivel nacional como europeo:

FACHADAS DEL NORTE S.L.

Fachadas del Norte S.L. es una empresa dedicada a la fabricación de sistemas de anclaje y fijaciones para la colocación de fachadas ventiladas y aplacados pétreos y cerámicos. Han instalado sus sistemas en más de 2.000.000 de metros cuadrados de fachada en toda la geografía española, Europa y América del Sur.

La empresa se encuentra ubicada en Galicia, en la provincia de La Coruña, en el Concello de Cerceda, situándose su fábrica y oficinas en Lugar de Lavandeiras.

Cabe mencionar que la empresa se encuadra dentro del Grupo Strow, donde también están las empresas: Strowpi (inspección parques infantiles), Matricerceda (servicio de torno y fresa) y Comercial J. Fernández (comercio al por menos de materiales de construcción).



Avenida de La Coruña Nº 162 -15185

15185 CERCEDA (La Coruña) España

Tel: 981-686-347

Fax: 981-688-007

fnorte@strow.es

UTIFIRVE

Utifirve nace en el sector de la Construcción de Fachadas Ventiladas. Es una empresa especialista en el proyecto y diseño de fachadas ventiladas. Esa experiencia y conocimiento le ha permitido diversificar sus actividades hacia el desarrollo, suministro y montaje de soluciones para fachadas ventiladas.



C/ Orenetes 32

08232 VILADECALLS

BCN – ESPAÑA

Tel. (+34) 937 340 833

Fax. (+34) 937 341 994

E-mail: info@utifirve.com

HALFEN DEHA GmbH

Halfen Deha es una multinacional alemana, fundada en 1929, que cuenta con cerca de 1.300 colaboradores en 16 países y unos 20.000 productos. Destaca

en el mundo de las técnicas de fijación, montaje y anclaje, donde fabrica y vende soluciones y sistemas orientados a la construcción residencial, industrial, de infraestructuras y de elementos de hormigón, bajo las marcas:

- “Halfen” – Perfiles, Conexiones de armaduras y Fijaciones para fachadas
- “Deha” – Anclajes de transporte y Sistema de atirantado
- “Frimeda” – Anclajes de transporte
- “Demu” – Casquillos de fijación

La empresa posee dos fábricas en Alemania y una en Polonia. En España cuenta con una oficina central de comercialización en Madrid, además de delegaciones repartidas por todo el país.



c/ Fuente de la Mora, 2, 2º D

28050 Madrid

Telf.: +34 91 6321840

Fax: +34 91 6334257

info@halfen-deha.es

El resto del análisis ha indicado la existencia de numerosos distribuidores, como Inoxmark, Masa, y Universal, además de pequeños talleres de carácter más artesanal.

D. PROCESO PRODUCTIVO

Se trata de un proceso potencialmente industrializable, que comprende elaborados por corte, estampación, doblado, perforación, evitando soldaduras, resortes moldeados.

Incluye los siguientes requerimientos de maquinaria:

- Línea de estampación: Formada por una línea de alimentación automática (portabobinas, aplanador, alimentador), Prensa de Corte de 80 Tm, Prensa de Embutición 100 Tm,
- Cizalla – Guillotina motorizada,
- Laminador – Roscador: A partir de Varilla de inox.
- Instalación de pasivado de acero inoxidable
- Utillaje de corte, utillaje de embutición
- Maquinaria complementaria (Taladro, Esmeril, Remachadora, Soldadura TIG)

El anclaje consiste en un taco y un tornillo de cabeza hexagonal.

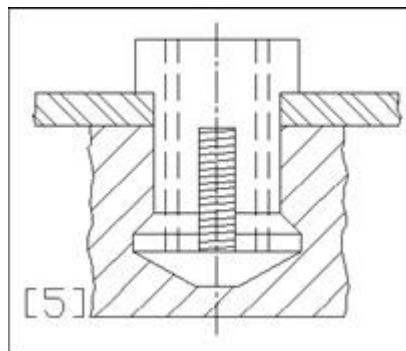
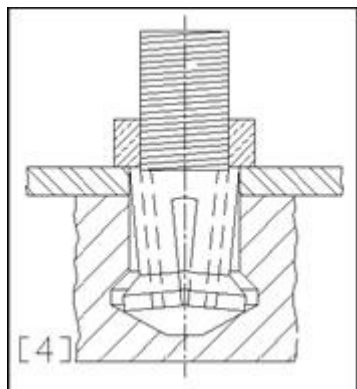
El taladro, el taco y la longitud del tornillo se tienen que adaptar a la profundidad del agujero requerida y a la grapa elegida. Solamente el uso de estos elementos de unión da lugar a una instalación rápida, simple y segura. El taco, comprimido en el extremo inferior, se inserta en el taladro junto con la grapa seleccionada [4].

El tornillo se atornilla mientras ejerce una ligera presión en la grapa (para fijar el anclaje) [5]. El atornillado se realiza mediante herramientas normales, y en ciertos casos con controladores de par.

El mecanismo de bloqueo del tornillo aprisiona a la grapa para asegurarla.

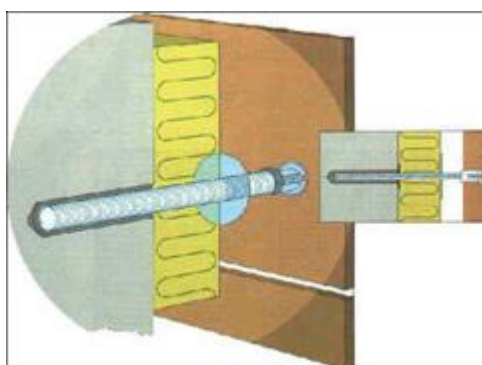
De este modo la grapa forma una unión rígida con el anclaje de fachada.

El taco se expande hasta su dimensión original por medio de la inserción del tornillo a una profundidad controlada, de modo que se ajusta perfectamente a la sección destalonada del taladro. Después de la instalación, el anclaje se encuentra libre de presiones en el taladro destalonado.



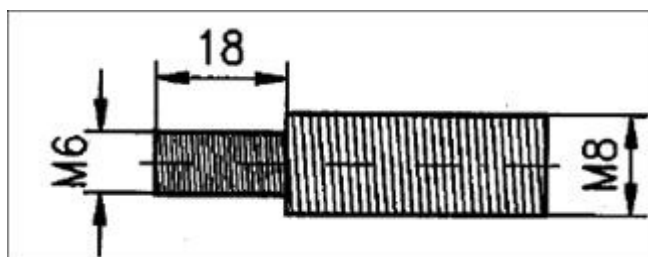
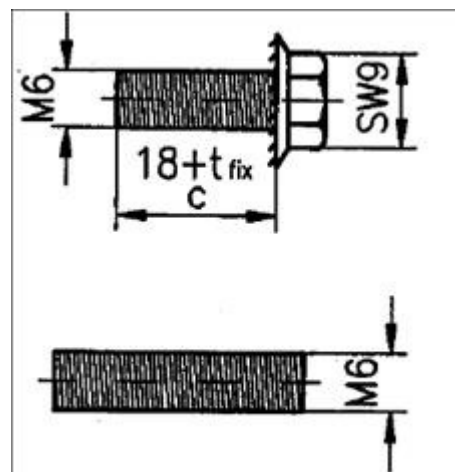
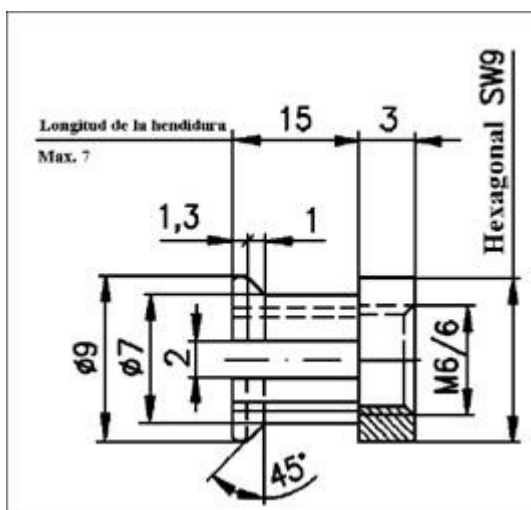
El anclaje tenedor y el anclaje de inserción permiten junto al anclaje de fachadas, la fijación de placas de fachada de piedra natural sin que sea necesaria una subestructura de perfiles.

En los puntos de soporte y de sujeción de las placas se fijan barras roscadas por medio de los tacos talonados. Estas barras se insertan en taladros realizados sobre la pared y rellenados con mortero. El anclaje tenedor permite una unión segura y desmontable de las placas de fachada de piedra natural.

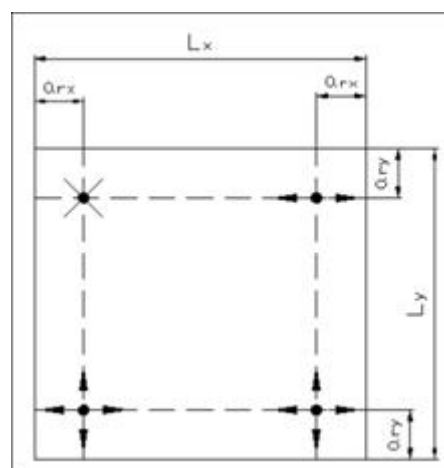
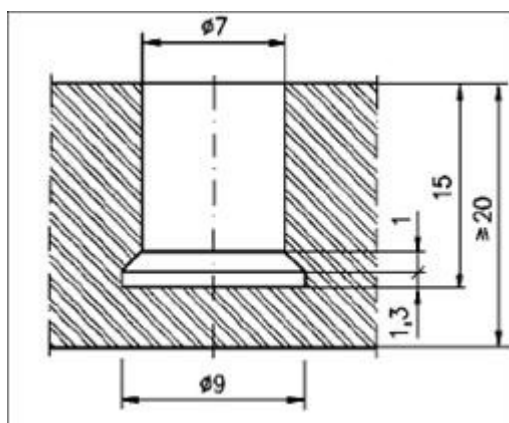


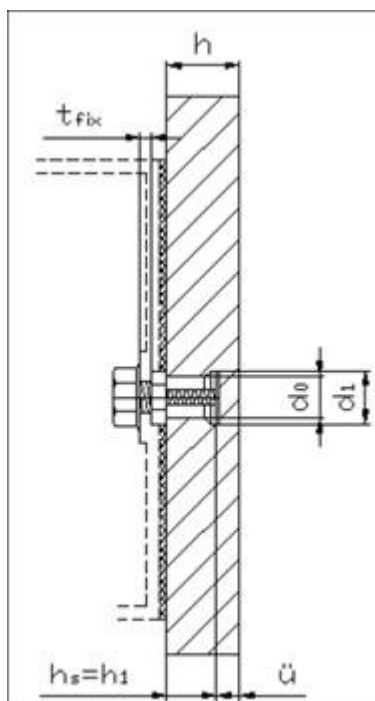
Fijación de barras roscadas

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS ANCLAJES PARA PLACAS DE FACHADA DE PIEDRA NATURAL

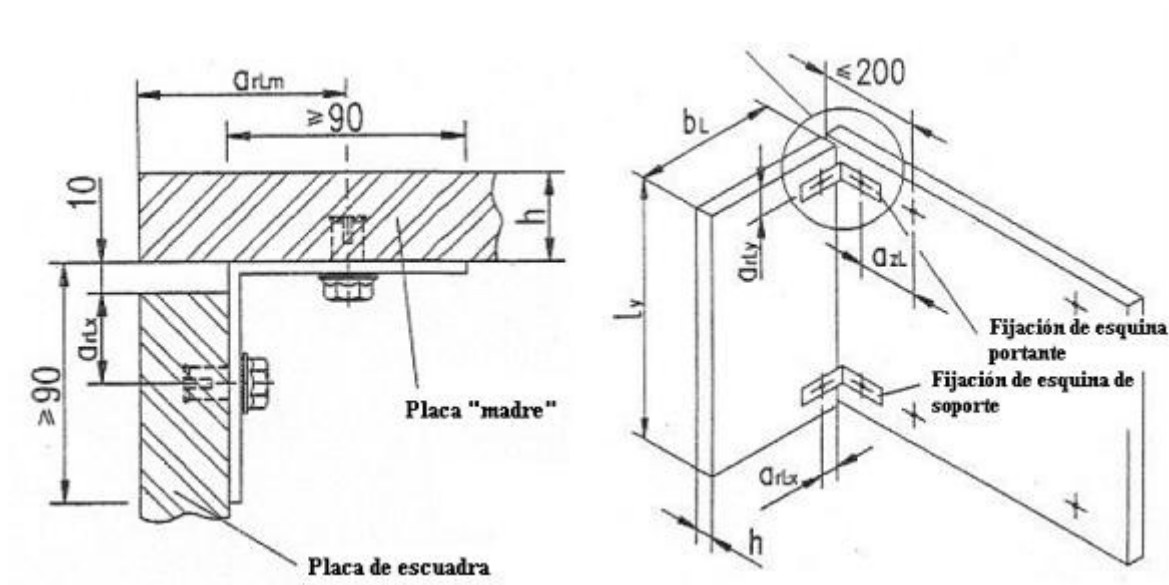


Taco	1	Acero inoxidable, DIN EN 10088-03 1.4401 ó 1.4571
Tornillo de cabeza hexagonal	2a	Acero inoxidable, DIN EN 10088-03 1.4401 ó 1.4571
Pasador roscado	2b	
Perno roscado	2c	
Elemento elástico	3	Caucho
Grapa	4	Aleación de aluminio
Fijaciones de esquina	5	Aleación de aluminio, DIN EN 485-2; ó Acero inoxidable, DIN EN 10 088-03 1.4401 ó 1.4571
Placas de fachada	6	Magnéticas: Granito, Granitita, Sienita, Tonalita, Diorita, Monzonita, Gabbro Metamórficas: Cuarzita, Granulita, Gneis, Migmatita.

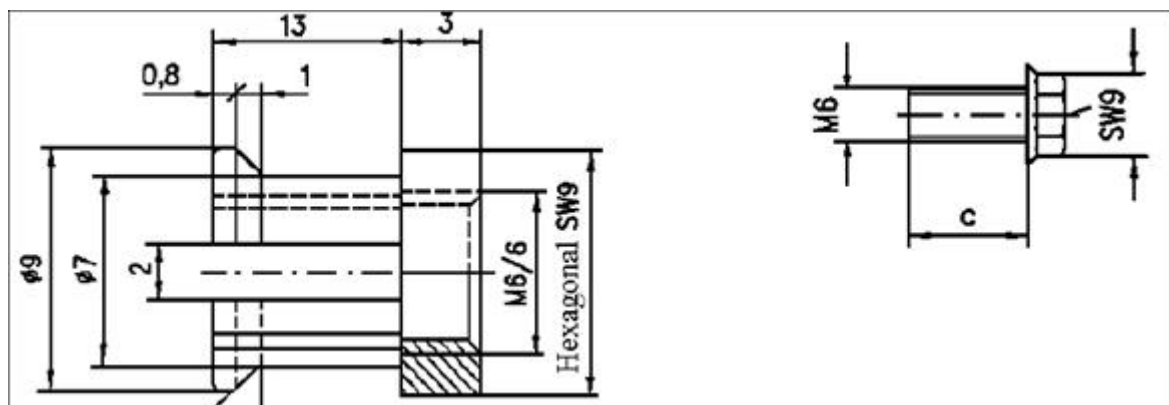




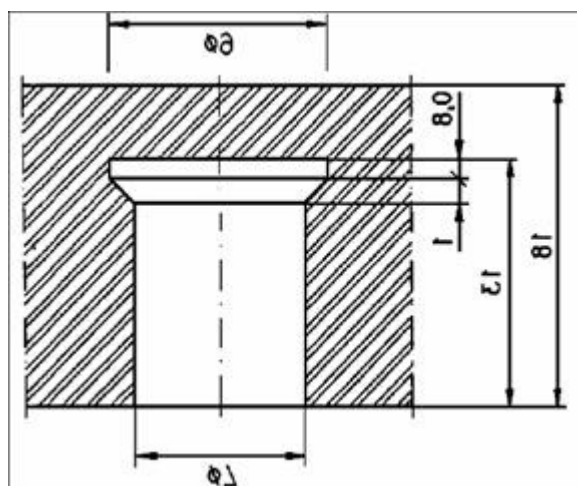
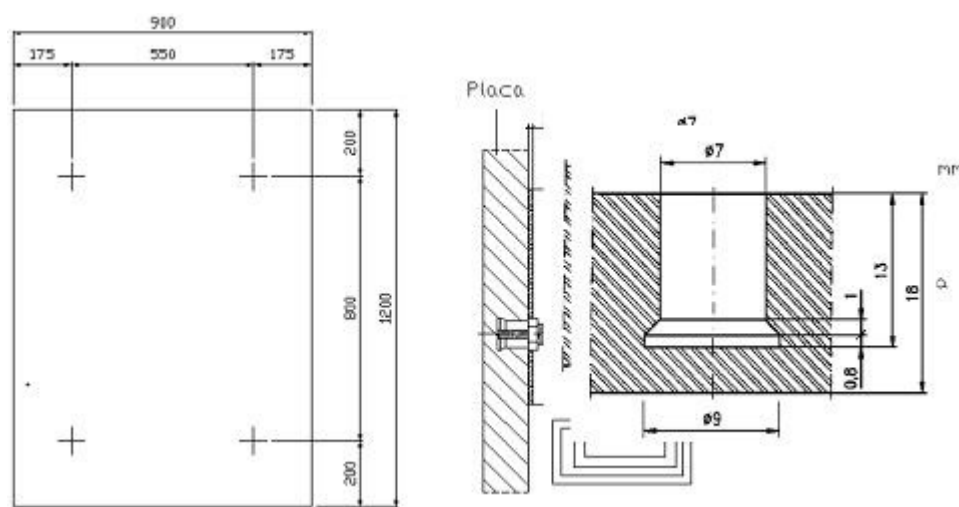
		<i>Grosor de las placa</i>	
		$20\text{mm} \leq d_p < 30\text{mm}$	$30\text{mm} \leq d_p < 45\text{mm}$
Dimensiones de la placa $L_x \times L_y \leq$	mm^2	1000x1000	1000x1500
Número de tacos	Unidades	4	
Distancia al borde $a_r \text{ min} \leq a_r \leq a_r \text{ max}$	mm	$50 \leq a_r \leq (0,2 \times L_x \text{ ó } 0,2 \times L_y)$	
Incremento del grosor para una inclinación de las placas $\leq 60^\circ$	mm	10	
Profundidad del agujero destalonado $h_1 = h_s \geq$	mm	15	
Grosor de la placa delante del taco $u \geq$	mm	3	
Grosor de la grapa $t_{fix} \geq$	mm	1,5	
Par de apriete	Nm	$2,5 \leq T_{inst} \leq 4,0$	
Tensión a flexión admisible en la placa $\leq$	N/mm^2	2,2	
Succión del viento admisible $\leq$	kN/m^2	2,2	
Presión del viento admisible $\leq$	kN/m^2	1,1	



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS ANCLAJES PARA PLACAS DE FACHADA DE CERÁMICA VITRIFICADA



Taco	1	Acero inoxidable,
Tornillo de cabeza hexagonal	2	1.4401, 1.4571 ó 1.4404 según DIN EN 10088
Elemento elástico	3	Caucho celular, grosor 2 mm Dureza : 62-77 kPa según ASTM D1056-98
Grapa	4	Aleación de aluminio Al Mg Si 0, 5 F25 según
Perfil portante	5	DIN 1748-1: 1983-02
Placas de fachada	6	Cerámica vitrificada.



Valores característicos del montaje:

		Dimensiones de la placa ($L_x \times L_y$) [mm ²]
		900x1200 mm ²
Grosor de la placa h	mm	18
Número de tacos	Unidades	4
Diámetro del agujero d_0	mm	7
Profundidad del agujero destalonado $h_1 = h_s$	mm	13
Grosor de la grapa $t_{gs} \geq$	mm	3
Longitud de la grapa	mm	80
Grosor del perfil portante $\geq$	mm	2
Longitud del tornillo c	mm	$16 + t_{gs}$
Par de apriete	Nm	$2,5 \leq T_{int} \leq 4,0$

Control de producción:

Cada 100 agujeros hay que controlar la geometría de uno. Por medio del calibre correspondiente se han de verificar las siguientes medidas:

- Diámetro del taladro cilíndrico.
- Diámetro del taladro destalonado.
- Profundidad del taladro.
- Prueba de estabilidad:

La prueba de estabilidad para edificios, con una distancia entre apoyos de los perfiles portantes horizontales de $\leq 0,6$ m, y para una carga del viento a succión de $1,6$ kN/m² se ha de llevar a cabo según el procedimiento de admisión DIN 1055-4:1986-08.

La subestructura tiene que estar formada por perfiles simétricos. Ésta tiene que presentar para una distancia de apoyos de $l = 1,2$ m un momento de inercia mínimo de 17 cm⁴. Para mayores distancias l , el momento de inercia se ha de incrementar según el factor $(l/1,2)^3$.

La flexión de la subestructura se ha de limitar a $l/300$. Las juntas de los perfiles portantes no pueden ser cubiertas por las placas, es decir, todos los puntos de fijación de la placa tienen que encontrarse sobre un perfil de la subestructura.

Instalación y montaje:

- La subestructura se dispone libre de presiones según DIN 18 516-1:1990-01.
- La longitud mínima de las juntas entre las placas de fachada es de 5 mm.
- Las placas de fachada se disponen libres de presiones según DIN 18 516-1:1990-01.

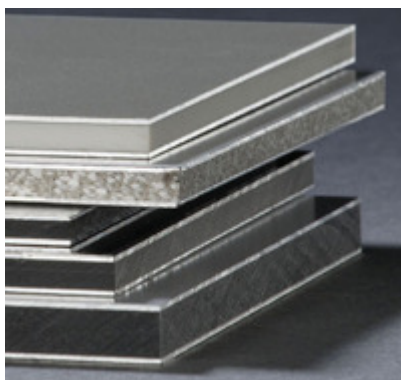
E. INVERSIÓN EN BIENES DE EQUIPO

BIENES DE EQUIPO	PRECIO (€)
Línea de estampación	
<i>Línea de alimentación automática</i>	125.000
<i>Prensa de Corte de 80 Tm</i>	50.000
<i>Prensa de Embutición 100 Tm</i>	75.000
Cizalla – Guillotina motorizada	30.000
Laminador – Roscador	50.000
Línea de pasivado, pulido y abrillantado de acero inoxidable	105.000
Sistema de corte por agua	150.000
Utillaje de embutición	120.000
Maquinaria complementaria	10.000
TOTAL	715.000

F. ANÁLISIS DAFO

ANÁLISIS DAFO		
	<i>Fortalezas</i>	<i>Debilidades</i>
<i>Análisis Interno</i>	▪ Sistema versátil, válido para diferentes soportes ▪ Resistente a la corrosión (durabilidad) ▪ Facilidad de montaje ▪ Proceso Industrializable	▪ No aplicable para placas que ya integren su propio anclaje
	<i>Oportunidades</i>	<i>Amenazas</i>
<i>Análisis Externo</i>	▪ Inexistencia de producto industrializado en España ▪ Fuerte demanda de los proyectistas	▪ Entrada en el mercado de nuevos competidores ▪ Estrategia de fabricantes de revestimientos de fachada (venta placa fachada + anclaje para esa placa)

4. PANEL COMPOSITE ALUMINIO



A. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

El panel arquitectónico de composite de aluminio es un sistema innovador de revestimiento de fachadas ventiladas.

Se trata de unas bandejas de aluminio que se aplican en el cerramiento exterior de fachadas mediante la fijación a una subestructura (perfiles) por medio de anclajes de aluminio y/o de acero inoxidable.

Este sistema de cerramiento es el resultante de colgar y fijar las bandejas a unas piezas de cuelgue que van fijadas a su vez a los montantes (perfil de aluminio extrusionado) y anclados éstos a la estructura soporte a revestir.

Características técnicas específicas de los paneles (*)	
Espesor	4,00 mm
Anchura estándar	1000-1250-1500 mm
Largo estándar	3200-4000-5000 mm
Longitud: min/max	2000/7000 mm
Peso	5,5 kg/m ²

(*) *Suministro estándar*

PROPIEDADES	DIMENSIONES		Bicapa	Tricapa	Termolac
		1.1 Espesor total (mm)	3, 4, 6	3, 4, 6	4
		1.2 Espesor del aluminio (mm)	0,5	0,5	0,5
		1.3 Peso (Kg/m ²)*	5,5*	5,5*	5,5*
		1.4 Ancho standard (mm)	1000 / 1250 / 1500	1000 / 1250 / 1500	1000 / 1250
		1.5 Largo standard (mm)	3200 / 4000 / 5000	3200 / 4000 / 5000	
		1.6 Longitud mín/ máx (mm)	2000 / 7000	2000 / 7000	2000 / 7000
		1.7 Polietileno FR	Opcional	Opcional	Opcional
	LACADO	2.1 Superficie lacada	PVdF 70% Kynar 500	PVdF 70% Kynar 500	Termolac
		2.2 Capas de la pintura	Bicapa	Tricapa	Monocapa
		2.3 Espesor de la pintura (µm)	26 ± 4 µm	35 ± 6 µm	60 ± 10 µm
		2.4 Imprimación de protección	Si	Si	Si
	ALEACION	3.1 Aleación Aluminio - Magnesio NORM UNE-EN 485-2	5005 H22	5005 H22	5005 H22
		3.2 Carga de rotura (Rm) N/mm ²	125 ≤ Rm ≤ 165	125 ≤ Rm ≤ 165	125 ≤ Rm ≤ 165
		3.3 Limite elástico (Rp) N/mm ²	>80	>80	>80
		3.4 Alargamiento (A) %	>5	>5	>5
		3.5 Módulo elástico (E) N/mm ²	70.000	70.000	70.000
	CARACTERÍSTICAS	4.1 Rigidez (E.J.) DIN 53293	0.26	0.26	0.26
		4.2 Excelente en temperaturas	De -50 hasta +80°C	De -50 hasta +80°C	De -50 hasta +80°C
		4.3 Dilatación del aluminio	2,3 mm por metro lineal para diferencias de 100°C	2,3 mm por metro lineal para diferencias de 100°C	2,3 mm por metro lineal para diferencias de 100°C
		4.4 Conductividad térmica del núcleo W/m°K	0.29	0.29	0.29
		4.5 Clasificación al fuego	ESPAÑA UNE 21727 M1 FRANCIA NF P 92-507 / NF P 92-501 M1	ESPAÑA UNE 21727 M1 FRANCIA NF P 92-507 / NF P 92-501 M1	ESPAÑA UNE 21727 M1 FRANCIA NF P 92-507 / NF P 92-501 M1
		4.6 Reducción sonora	28 db	28 db	28 db
		4.7 Aislamiento a acústico	26.6 db	26.6 db	26.6 db
		4.8 Planicidad en temperatura de trabajo -20/+60°C	Extraordinaria	Extraordinaria	Extraordinaria

*Datos referidos al composite de 4 mm de espesor

El aspecto decorativo de las bandejas es el resultado de pretratamientos de las superficies de la lámina de aluminio, que posteriormente será destinada a cara vista del cerramiento.

Materias Primas

- **Aluminio:** El aluminio utilizado en el proceso de fabricación de los paneles se suministra siempre en forma de bobina lacada de 0,5 mm de espesor,

cada una de las cuales posee un certificado de calidad proporcionado por el proveedor. El precio del aluminio ha tenido unas fluctuaciones notables a lo largo de estos últimos años, debido principalmente al gran consumo por parte de China, India y países emergentes. Así, actualmente su precio es de 2.903 \$/Tn (dato may 08. Fuente: Alcoa). Su Precio Febrero 07 = 2.800 \$/Tn, y su Precio Abril 06 = 2.446 €/Tn. Los únicos proveedores de aluminio a nivel europeo son Alcoa y Alcan.

- *Resina termoplástica:* Se trata de gránulos sólidos de resina, que aplicando calor y presión, forman un conformado laminar de polietileno que posteriormente, a lo largo de una línea de producción continua, va recibiendo por adherencia a ambos lados unas láminas de aleación de aluminio prelavado. Al final de la línea, mediante corte se obtienen los paneles de producto acabado, que presentan el prelacado en su cara vista. Los proveedores de esta materia prima son: Dow Chemical y Repsol.
- *Film Protector:* Es un clorocaucho de un espesor de 100 um para dotar al material de protección frente a posibles daños de la superficie lacada al ser manipulado.
- *Perfiles de aluminio extruído,* los cuales se utilizan para enganchar los paneles a los mismos.
- *Piezas de cuelgue, remaches de fijación, tornillos,..*

Una vez fabricados los paneles, éstos son sometidos a un proceso de transformado para configurar las bandejas a partir de las cuales se llevará a cabo el revestimiento de las fachadas. Por tanto puede haber un período de tiempo en el que el material estará perfectamente almacenado con el fin de evitar deformaciones que repercutan en su planicidad.

El periodo máximo de almacenamiento será de ocho meses. A los efectos, se recomienda que los paneles se apilen uno encima del otro, evitando colocarlos en vertical. El apilamiento debe constar como máximo de seis palets.

Posteriormente, se fleja el palet para evitar posibles aberturas en el proceso de envío y manejo de los mismos.

Acabado exterior

Hay diferentes tipos de acabado exterior:

- Pintura líquida PVDF (Bicapa = 25 micras; Tricapa = 35 micras)
- Pintura en polvo, que permite la realización de cualquier color
- Film adherido a la cara vista, para lograr aspecto de madera, mármol,...
- Acabados en metal (acero inox, cobre, latón, zinc,)

Propiedades del producto:

- Gran ligereza
- Facilidad de montaje en obra
- Resistencia a la intemperie y corrosión proporcionado por su lacado en PVDF tricapa en su cara exterior.
- Amortiguamiento del sonido
- Limpieza y mantenimiento simples
- Diversos colores de acabados, tanto metalizados como satinados
- Proporciona un incremento del aislamiento acústico
- Excelente comportamiento al fuego (Clasificación M1)
- Posibilidad de curvado, facilidad de manipulación

Aplicaciones:

- Revestimiento de fachadas arquitectónicas
- Paneles publicitarios e imagen corporativa
- Otros múltiples usos

B. JUSTIFICACIÓN DE LA DEMANDA

En el caso de los paneles composite metálicos, son dos los aspectos que fundamentalmente justifican la demanda de los mismos: su aplicación como revestimiento de fachadas ventiladas, y sus elevadas prestaciones.

Con sus características de elevada calidad estética e indiscutibles ventajas de aislamiento termoacústico, las fachadas ventiladas nacen como revestimiento para responder a las necesidades de proteger los edificios contra la acción combinada de lluvia y viento, neutralizando los efectos del agua contra la pared y manteniendo seca su estructura.

Estas fachadas ventiladas, gracias a los numerosos beneficios que aportan y a sus profundas innovaciones tecnológicas, estén teniendo cada vez más aceptación por parte del mundo de la arquitectura contemporánea, consintiendo una libre interpretación de las fachadas en clave moderna e innovadora, lo que las hace compatibles con las demandas en los proyectos más complejos.

En el apartado anterior se hizo mención a las propiedades más destacables de los paneles composite metálicos. Son características como su ligereza, facilidad de puesta en obra, durabilidad (reducción de costes de mantenimiento), buen comportamiento al fuego o amplitud de gama, entre otros, los que lo convierten en un producto de muy elevadas prestaciones dentro del mercado, y que se ajusta a la perfección a la normativa actual y a las tendencias que dirigen el futuro del sector de la construcción y los requerimientos de los proyectistas.

C. COMPETENCIA

En España sólo existe actualmente una empresa fabricante de los paneles arquitectónicos de composite de aluminio, **ALUCOIL, S.A.** (Polígono Industrial Bayas s/n. Miranda de Ebro. Burgos. Tlf: 947 333 320 Fax: 947 331 224)

Esta compañía, de capital español, pertenece al GRUPO ALIBERICO, grupo español líder en la fabricación de productos semi-transformados de aluminio.

La sede del grupo se encuentra en Madrid, donde se ubican los servicios centrales del grupo, pero es desde sus cinco divisiones desde las que se da servicio a los distintos mercados. Cuatro *divisiones de productos semitransformados* de aluminio, que dan servicio a los mercados de construcción, tratamientos de superficie, hoja fina y envases de aluminio; y una *división de distribución*, con almacenes en toda España.

La planta de ALUCOIL en Miranda de Ebro – Burgos – fabrica la gama Anolac® de chapa perfilada para cubiertas, cerramientos y falso techo, así como la gama Larson® de paneles composite de aluminio y polietileno de alta tecnología para los sectores de edificación, señalización e imagen corporativa.

ALUCOIL es el único fabricante español de paneles composite aluminio/polietileno y el segundo productor europeo por gama y volumen de fabricación de este tipo de materiales.

Su volumen de producción anual es de aproximadamente 900.000 m² al año, aunque esperan poder duplicar esta cifra, ya que acometerán en breve una inversión muy importante en el proceso que hará que dupliquen los metros cuadrados de panel producidos.

Actualmente poseen dos líneas de producción de panel y la nueva inversión se centrará en aumentar la capacidad productiva incorporando una nueva línea de producción. Es el panel composite de aluminio que más se vende en España. Casi toda esa producción se destina a atender el mercado nacional y exportan alrededor de un 10% a otros países europeos.

Aparte del panel propiamente dicho, la empresa comercializa la subestructura y también mecaniza los paneles como un servicio adicional al instalador industrial, para lo que cuenta con 8 centros de mecanizado CNC sencillos donde se realizan todo tipo de actividades de fresado, corte, etc. (siempre se sirve plano y sin plegar)

Su estrategia comercial se basa en formar instaladores, que serán los que luego colocan y rematan en obra el panel de aluminio. Estos industriales-instaladores reciben cursos de formación que ALUCOIL les imparte directamente para que puedan desarrollar con eficacia su trabajo en obra. Algunos de sus clientes – instaladores que han formado en la zona noroeste son por ejemplo: TALLERES ASIPO (Llanera); ASVAL; ALUSIN; ALUPRINSA

(Mieres); CARPINTERIA VILLA DE AVILÉS. Todos ellos son carpinterías de aluminio bastante técnicas, de tamaño medio-grande y con un nivel de automatización bastante importante.

La empresa compra el aluminio a los dos grandes proveedores mundiales: ALCOA Y ALCAN. El proceso productivo de la fábrica lo diseña y fabrica el mismo GRUPO ALIBERICO a través de una empresa suya llamada NEWLAC INGENIERÍA Y EQUIPOS S.L.

<i>Concepto</i>	<i>2000</i>	<i>2001</i>	<i>2002</i>	<i>2003</i>	<i>2004</i>
Ventas (€)	7.124.514	9.838.601	13.795.583	15.113.061	18.113.063
Empleo			54	70	76
Beneficio (después impuestos)	785.854	936.254	1.157.652	1.051.762	3.948.382
Inmovilizado	6.907.595	7.238.405	8.088.829	9.222.190	13.000.328
%B/Ventas	11%	9.5%	8.3%	6.9%	21.7%

El precio aproximado del panel, sin montaje, oscila entre los 30-40€/m². El precio instalado oscila entre 100-150€/m². (Fuente: Alucoil)

Otros competidores

Se da la circunstancia que en este mercado tan concentrado, compañías multinacionales como ALCAN y ALCOA además de ser suministradores del aluminio primario son también competidores, ya que tienen divisiones especializadas en la producción y comercialización de paneles composite de aluminio.

GRUPO ALCAN

Con una plantilla de unos 2.200 empleados en todo el mundo, el Grupo Alcan es una potencia a nivel mundial en el mundo del aluminio. Posee una división de paneles composite llamada ALCAN SINGEN GMBH, situada entre el Lago Constanza y Hegau, al sur de Alemania. También tiene otros tres centros productivos repartidos por el mundo, como son: Alcan Composites Ltd. Shanghai (China), Alcan Composites USA (EE.UU) y Alcan Composites Brasil S.A (Brasil)

En España no tiene fábrica de composites y si tiene dos centros de distribución, uno en Barcelona y otro en Madrid, con los que abastecen todo el territorio nacional. Cuenta con tres marcas comerciales de paneles composite de aluminio para construcción y arquitectura, que son: Alucobond®, Dibond® y Alucore®. También mecanizan y fresan los paneles para adaptarlos a las exigencias de sus clientes.

- Alucobond®: Es un panel composite de aluminio semejante al Larson® de Alucoil, con dos láminas de aluminio de 0,5 mm destinado para aplicaciones de cerramiento de fachadas, marquesinas y cornisas. Se fabrica en espesores de 3, 4 y 6 mm, con un largo máximo de 8000 mm y un ancho máximo de 1500 mm. Puede ser termolacado PVDF por una o ambas caras, anodizado o bruto de laminación.
- Dibond®: Es otro tipo de panel composite de aluminio más ligero, ya que las láminas exteriores de aluminio son de 0,3 mm y no de 0,5 mm. Es una solución para diversas aplicaciones en el sector de revestimiento interior de techos y paredes, estanterías, señalización, diversos recubrimientos.
- Alucore®: Es otro tipo de panel composite tipo sándwich que ofrece una gran rigidez y de peso muy ligero. Es un panel nido de abeja de alto rendimiento, que se fabrica en proceso continuo. Se aplica para panelados de grandes dimensiones en aplicaciones industriales.

Su estrategia comercial es similar a la de Alucoil y se dirige principalmente a instaladores del panel en obra. Estos instaladores suelen ser carpinterías de aluminio de una cierta envergadura

Los datos básicos de la empresa en España, son:

ALCAN ALUMINIO ESPAÑA, S.A

Domicilio: Pol.Ind del Pla. CL. Riera Can Pahissa 24. Molins del Rei. Barcelona

Tlf: 936 802 725

Fax: 936 802 037

Concepto	2000	2001	2002	2003	2004
Ventas (€)	17.909.524	18.027.334	19.785.626	18.976.035	18.279.956
Empleo	32	46	47	47	47
Beneficio	390.351	233.397	251.169	111.496	93.765
%B/Ventas	2.1%	1.2%	1.2%	0.5%	0.5%

GRUPO ALCOA

Alcoa cuenta en la actualidad con catorce centros de producción repartidos por distintas comunidades de España, donde se realizan actividades de extrusión y laminación de aluminio.

Es la empresa líder en aluminio de España, único productor de alúmina y aluminio primario y el primer fabricante de productos laminados y extruidos. En ninguno de estos centros de producción repartidos por la península fabrica el panel composite, ya que este panel pertenece a la división Alcoa Arquitectura, la cual se ubica en Merxheim (Francia).

ALCOA ARCHITECTURAL PRODUCTS

1 Rue du Ballon 68500 Merxheim (Francia)

Tel: + 33(0) 389 74 46 00

Fax: +33(0) 389 74 46 90

Website: www.reynobond.co.uk

Esta empresa es una filial de la empresa Alcoa, con 131.000 trabajadores en 43 países que producen y venden productos desde placas compuestas hasta láminas para uso doméstico.

Su producto estrella es el panel Reynobond®, que es un elemento de sándwich, compuesto por dos chapas de aluminio lacado al horno que en un proceso de fijación por fusión se aplican a ambos lados de un núcleo de polietileno.

Es un panel de gran calidad. Tiene un precio que oscila entre los 95 y los 140€/m² dependiendo de las características del mismo.

En España, la empresa cuenta con varias Delegaciones en Madrid, Logroño, Pamplona, Barcelona y Málaga, aunque la fábrica se encuentra en Francia.

JYI SHYANG INDUSTRIAL CO, LTD (Taiwán)

Compañía fundada en 1966 y situada en Taipei, Taiwán, tiene una fábrica de paneles composite de aluminio de 12.000 m² de superficie.

Produce anualmente unos 2,5 mill m² de panel y exporta a más de 50 países en el mundo. Tiene 120 personas en plantilla.

En 1993 sacó al mercado el panel Alucomat® destinado para el mercado de fachadas y cerramientos. Es un panel composite similar al de Alucoil, y de menor calidad que el Alucobond® o que el Reynobond®.

Los datos técnicos de Alucomat® son:

Panel estándar: 4 mm (espesor) * 1220mm (ancho) +2440 mm (largo)

Ancho opcional: 1220 mm, 1250 mm, 1500 mm

Espesores opcionales: 3 mm, 6 mm y 8 mm

Peso: Panel 4mm = 5.51 kg/m²; Panel 6mm = 7.37 kg/m

Otra referencia que la empresa tiene, al margen de Alucomat®, es el panel Alucolor®, panel diseñado especialmente para el mundo de la identidad corporativa.

Panel estándar: 3 mm (espesor) * 1220mm (ancho) +2440 mm (largo)

Ancho opcional: 1000 mm, 1250 mm, 1500 mm

Espesores opcionales: 2 mm, 4 mm y 6-9 mm

D. PROCESO PRODUCTIVO

Estos paneles están fabricados mediante un proceso industrial en línea (proceso continuo) consistente en adherir, de forma continua y en ambos lados de un núcleo de polietileno, dos láminas de aluminio aleado.

Los paneles están compuestos por dos capas de una aleación de aluminio-magnesio y un núcleo de polietileno o resina termoplástica.

Al final de la línea, mediante corte, se obtienen los paneles de producto acabado, que luego se mecanizan en función del tipo de panel a desarrollar y la subestructura donde se van a colocar.

E. INVERSIÓN EN BIENES DE EQUIPO

Líneas de Proceso

La fabricación de paneles composite de Aluminio involucra las siguientes líneas de proceso:

- Línea de pretratamiento
- Línea de pintado

- Línea de fabricación de paneles

Las características generales y los elementos y/o etapas que definen cada una son:

- Línea de pretratamiento

Características generales

Velocidad de producción

Max 0-30 m/min

Actual 5-20 m/min

Materia prima principal:

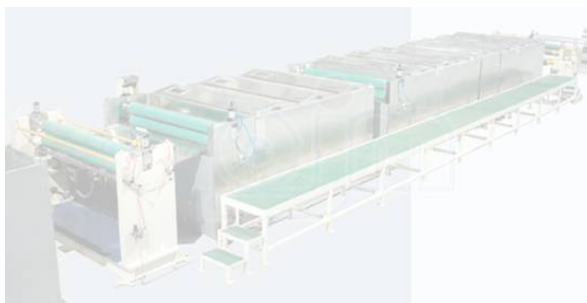
Material	Bobina Aluminio
Grosor	0.15-0.5mm
Ancho	Max 1600mm
Peso	Max 3ton
Diámetro	Max 1500mm
Diámetro interior	φ505-φ405 mm

Dimensiones: 28000L*4500W*2000H

Peso total: 30 ton

Equipamiento

Desbobinadora / Máquina de empalmar / Desengrasadora primaria / Cepilladora/ Desengrasadora secundaria / Lavador / Máquina para tratamiento superficial / Estufa secadora / Enfriador / Cinta conductora / Bobinadora



Línea de pretratamiento

- Línea de pintado

Características generales

Velocidad de producción

Max: 5-30m/min

Actual: 5-25m/min

Materia prima principal:

Material	Bobina Aluminio
Grosor	0.15 - 0.5mm
Anchura	Max1600mm
Peso	Max 3 ton
Diametro	Max1500mm

Dimensiones: 70000L×4500W×5000H

Peso: 108 Tm

Equipamiento

Desbobinadora / Máquina de empalmar / Máquina de pintado / Horno / Enfriador / Enfriador de 3 rodillos / Acumulador / Cinta conductora / Bobinadora

- Línea de fabricación de paneles

Características generales

Materias Primas:

- PoliEstireno
- Aluminio: Ancho 1240~1600mm / Grosor 0.1~0.6mm / Max Diámetro exterior: 1300mm
- Film adhesivo: Ancho 1250~1600mm / Grosor 0.03~0.05mm / Peso 60~80 Kg/rollo
- Film protector: Ancho 1250~1600mm / Thickness: 0.06~0.08mm

Producto terminado:

Panel: Ancho 1220~1575mm / Grosor 2~6mm / Longitud de acuerdo a requerimiento

Velocidad de proceso: 1~3m/min

Máxima capacidad de producción: (300 días/año, 20 horas/día)

Ancho 1220mm, 1.100.000 metros cuadrados

Ancho 1575mm, 1.100.000 metros cuadrados

Consumo aire: 0.5~1m³/min (Presión: 5~7Kgf/cm²)

Consumo agua: 10 ton/día (Presión: 1~2kg/cm²)

Tamaño de la línea: 35000L*7000W*5000H

Peso: 60 Tm

Equipamiento

Extrusora / Molde / Desbobinadora / Combinación PE-AL / Enfriador /
Aplicación film protector / Cinta conductora / Corrector / Medida y corte
automático / Sistema de control



Línea de fabricación de paneles

Planta de Producción

Aparte de las líneas descritas anteriormente, la planta de producción deberá contar, entre otros, con los siguientes elementos:

- Dos puentes grúa (mín 5 Tm)
- Dos carretillas elevadoras (mín 4 Tm)
- Dos depósitos de agua (uno para el circuito de enfriamiento del agua de proceso, y otro para la purificación de líquidos en el pretratamiento)
- Oficinas y zonas logísticas adecuadas

En cuanto a los requerimientos generales de la planta:

Dimensiones aprox.: 80mL x 30mW x 8mH

Lay-out: dos líneas paralelas (una con la línea de fabricación de panel, y otra con la línea de pretratamiento seguida de la línea de pintado)

Personal: se requieren aproximadamente 6 operarios/turno para la línea completa

Capacidad de producción: máx. 1.000.000 metros cuadrados

Inversión aproximada

Se indicará a continuación la inversión aproximada necesaria para la adquisición de las líneas de fabricación de paneles, de pretratamiento, y de pintado, con las características recogidas en el apartado anterior.

Los datos han sido facilitados por la empresa Beijing Sheng'an Machinery & Electrical Equipment Development Company:

LSFH 1600 SERIES	
Línea de producción de panel composite	283.000 €
Línea de producción de panel composite + 1 apilador automático	336.000 €
Líneas de pretratamiento y pintado independientes	552.000 €
Línea continua de pretratamiento y pintado con 2 acumuladores	673.000 €
Línea continua de pretratamiento y pintado doble con 2 acumuladores	874.000 €

Por tanto, la inversión total necesaria en las líneas de proceso se estima entre **835.000 € y 1.210.000 €**. Además habría que sumar el coste de las carretillas elevadoras eléctricas (60.000 €) y de los dos puentes Grúa (120.000 €)

Coste de materias primas

Los datos han sido facilitados por la empresa Beijing Sheng'an Machinery & Electrical Equipment Development Company:

1. Bobina de Aluminio (Capa superior)

Grosor (mm)	Recubrimiento	m ² / ton	Precio (\$ / ton)	Coste (\$ / m ²)
0.50	PVDF	735	4200	5.71
0.50	Poliéster	735	3500	4.76
0.40	PVDF	918	4300	4.68
0.40	Poliéster	918	3500	3.81
0.30	PVDF	1200	5200	4.33
0.30	Poliéster	1200	3900	3.25

2. Bobina de Aluminio (Capa trasera)

Grosor (mm)	m ² / ton	Precio (\$ / ton)	Coste (\$ / m ²)
0.50	735	2600	3.54
0.40	918	2700	2.94
0.30	1200	2900	2.42

3. Polietileno (PE)

Precio Virgen: \$1200-1600 / ton

Precio Reciclado: \$750-850 / ton

Una tonelada produce 357 m²

Coste Virgen: \$3.36 / m²

Coste Reciclado: \$2.10 / m²

4. Película Adhesiva (cola)

Una tonelada produce 20000 m²

Precio: \$3800 / ton

Coste: \$0.19 / m²

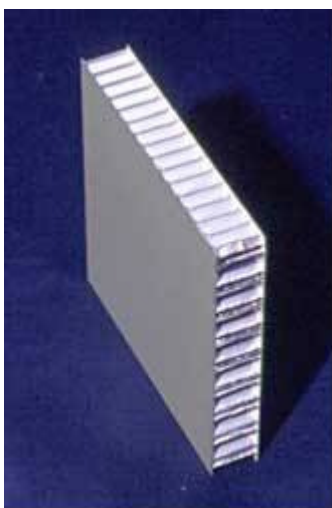
5. Film protector

Coste: \$0.27 / m²

F. ANÁLISIS DAFO

ANÁLISIS DAFO		
	<i>Fortalezas</i>	<i>Debilidades</i>
<i>Análisis Interno</i>	▪ Ligereza ▪ Alta resistencia ▪ Amplia gama	▪ Barreras tecnológicas ▪ Inversiones elevadas ▪ Necesidad de espacios importantes
	<i>Oportunidades</i>	<i>Amenazas</i>
<i>Análisis Externo</i>	▪ Cercanía proveedor Aluminio ▪ Baja competencia	▪ Alta dependencia proveedores Aluminio ▪ Existencia de imagen de marca en las empresas ya asentadas en el mercado

5. PANEL NIDO DE ABEJA DE ALUMINIO



A. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Los paneles de nido de abeja de Aluminio se utilizan para formar unidades sándwich, ligeras y resistentes, que son extremadamente rígidas.

El núcleo de Aluminio puede ser fabricado en distintas calidades de este material, desde la 3003, para aplicaciones generales, a la 5052 y 5056, para uso en aplicaciones militares.

A modo de ejemplo, el Aluminio 3003 como material de núcleo, presenta las siguientes propiedades:

- Alta conductividad térmica
- Resistente a la inflamación
- Resistente a la corrosión y suciedad
- Resistente a los hongos
- Alta resistencia
- Bajo peso

Las piezas de material que componen el núcleo del panel se disponen sobre una hoja en estructura hexagonal, diseñada por ordenador y que proporciona una configuración consistente.

Las paredes de las celdas pueden tener microperforaciones para permitir el flujo de aire entre las celdas adyacentes igualando la presión en ambientes con variaciones rápidas de temperatura.

El tamaño de la celda, la profundidad del material, el grosor de las paredes de las celdas y la gama de Aluminio, son las variables que influyen en las propiedades del producto, y, por tanto, habrá que tenerlas en cuenta a la hora de diseñar el producto para que satisfaga los requerimientos específicos.

Se muestra una tabla donde se recogen los valores de resistencia a la compresión y densidad, para 5 diferentes tamaños de celda. Se toma como base el Aluminio 3003:

Panel nido de abeja de Aluminio			
Tamaño celda (pulgadas)	Resistencia compresión (P.S.I.)	Densidad (Lbs/Cu.Ft)	Calibre (pulgadas)
1/4	620	5.2	0.003
3/8	325	3.6	0.003
1/2	165	2.5	0.003
3/4	110	1.8	0.003
1.0	75	1.2	0.003

En cuanto al campo de aplicación del panel de nido de abeja de Aluminio, éste abarca desde la construcción (fachadas y cerramientos, paramentos de separación, decoración de interiores, offshore, techos, suelos ultraligero, etc.), señalización y transporte (vehículos comerciales, industria naval, vagones, autobuses vehículos de transporte, etc.) y diseño industrial.

B. JUSTIFICACIÓN DE LA DEMANDA

En el apartado anterior se hizo mención a las propiedades más destacables de los paneles de nido de abeja de aluminio.

Son características como su ligereza, facilidad de puesta en obra, durabilidad (reducción de costes de mantenimiento), buen comportamiento al fuego o amplitud de gama, entre otros, los que lo convierten en un producto de muy elevadas prestaciones dentro del mercado, y que se ajusta a la perfección a la

normativa actual y a las tendencias que dirigen el futuro del sector de la construcción y los requerimientos de los proyectistas.

En este sentido, cabe mencionar que los aparejadores y arquitectos muestran un fuerte interés por disponer de productos de este tipo.

C. COMPETENCIA

PANEL PROJECTS

Empresa, que pertenece al Grupo Stancold Plc y que posee un centro productivo en Bristol, especialista en la producción de paneles composite.

En su catálogo se incluyen, entre otros, paneles nido de abeja, paneles laminados, tabiques interiores, paneles de fibra mineral.



Portview Road, Avonmouth, Bristol

BS11 9LQ, United Kingdom

E-mail: sales@panelprojects.com

Telephone: +44 (0)117 316 7020

Fax: +44 (0)117 316 7001

GRUPO ALCAN

El Grupo Alcan posee una división de paneles composite llamada ALCAN SINGEN GMBH, situada entre el Lago Constanza y Hegau, al sur de Alemania.

También tiene otros tres centros productivos repartidos por el mundo, como son: Alcan Composites Ltd. Shanghai (China), Alcan Composites USA (EE.UU) y Alcan Composites Brasil S.A (Brasil).

En España no tiene fábrica de composites y sí tiene dos centros de distribución, uno en Barcelona y otro en Madrid, con los que abastecen todo el territorio nacional.

Cuenta con tres marcas comerciales de paneles composite de aluminio para construcción y arquitectura, que son: Alucobond®, Dibond® y Alucore® (panel nido de abeja de alto rendimiento que se fabrica en proceso continuo).



P.I. del Pla. CL. Riera Can Pahissa 24.

Molins del Rei. Barcelona

Tlf: 936 802 725

Fax: 936 802 037

CEL COMPONENTS

CEL (Compagnia Emiliana del Levante) SRL fue fundado a Bologna en 1992 para suministrar servicios comerciales y asesoramiento a empresas exportadoras.

Como continuación de una larga colaboración con numerosos clientes internacionales, amplió sus actividades como suministrador y añadió la producción en los sectores siguientes: materiales compuestos / paneles para mobiliario, puertas y paredes divisorias para el sector naval / paneles para el sector aeronáutico / deflectores para la refrigeración y la climatización, entre otros.



Cel Components S.r.l. - via Santi, 1

Villanova di Castenaso - 40055 (BO) Italy

Tel. +39 051 782505 –

Fax +39 051 782477

info@cel.eu

TECHNICAL RESIN BONDERS

Empresa perteneciente al Bondsword Group, fundada en 1953, que cuenta con una planta de 6000 m² en Cambridgeshire, y se dedica al diseño y la fabricación de paneles ligeros y paneles composite.

Technical Resin Bonders

12 Clifton Road Huntingdon

Cambridgeshire PE29 7EN UK

Telephone: +44 (0)1480 447400

Fax: +44 (0)1480 414992

Email: sales@trbonders.co.uk

D. PROCESO PRODUCTIVO

FABRICACIÓN DEL NÚCLEO DE NIDO DE ABEJA

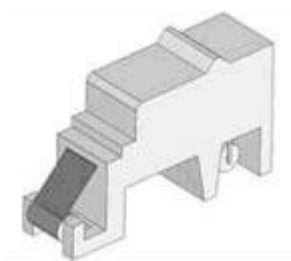
La primera etapa en el proceso productivo consiste en la fabricación del núcleo de nido de abeja de Aluminio:

- a- Se parte de la bobina de Aluminio



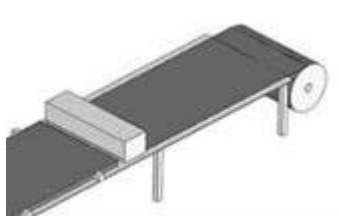
Bobina de Al

- b- La bobina pasa a través de la encoladora que proporciona las líneas de adhesivo



Encoladora

- c- Una vez encolada, la bobina es cortada en hojas, y almacenada en pilas



Máquina de corte

- d- Las hojas apiladas, que forman un bloque, son introducidas en una prensa en caliente, y mediante presión y temperatura se produce la compactación y el curado.



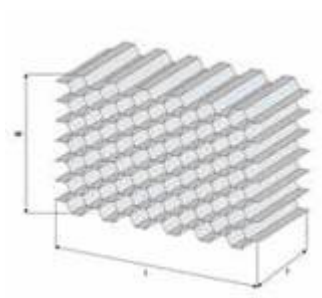
Prensa en caliente

- e- El bloque saliente puede ser cortado en rebanadas, dependiendo de los requerimientos del cliente.



Bloque nido de abeja

- f- Finalmente se produce la expansión del núcleo.



Núcleo nido de abeja



Expansión del núcleo

FABRICACIÓN DEL PANEL

En esta segunda fase se realiza la unión de las caras exteriores y el núcleo de nido de abeja obtenido anteriormente, para formar el panel:

- a- Se realiza el encolado de las láminas exteriores y el núcleo, en una cabina de spray automatizada.
- b- Alineación del sistema compuesto
- c- Transporte por cinta de rodillos
- d- Prensa hidráulica en caliente. Se procede al curado y la uniformidad del material mediante la aplicación de presión y temperatura.
- e- Inspección, apilamiento, empaquetado



Línea de fabricación del panel

E. INVERSIÓN EN BIENES DE EQUIPO

Para la fabricación de paneles de nido de abeja de aluminio deberá contarse con una línea de alta producción automática, que incluirá, entre otros, los siguientes elementos:

- * Fabricación del núcleo
 - Desbobinadora

- Encoladora
- Cortadora
- Apiladora
- Prensa en caliente
- Máquina de corte
- Área de expansión

* Fabricación del panel

- Desbobinadora
- Cabina spray
- Cinta de rodillos
- Prensa hidráulica

* Maquinaria auxiliar

- Puentes grúa
- Carretillas elevadoras

Para conocer el coste de la inversión necesaria en esta línea se ha contactado con el departamento comercial en España del fabricante de maquinaria internacional Homag. Los datos de contacto son:



Albert Serra (Dpto. Comercial)

Homag España Maquinaria, S.A.

Apartado de Correos, 25

E-08160 Montmeló (Barcelona)

Tel: +34 93 579 92 19

Fax: +34 93 579 92 01

Esta empresa posee una gama amplia de posibilidades para fabricar este tipo de panel, desde una máquina manual de encolado y prensado por una cara, o una máquina de encolado y prensado a dos caras manual, hasta una línea totalmente automática de alta producción.

Los precios comenzarían alrededor de 100.000 € hasta varios millones de € dependiendo del grado de automatización.

Aparte del grado de automatización, se necesitaría conocer también las medidas de los paneles a fabricar, la densidad del nido de abeja y el tipo de cola PU especial para aluminio.

A modo de ejemplo, si consideramos un panel de 2440 x 1.220, con marco a los cuatro lados y una producción de 3 paneles por minuto, el coste de la línea automática de alta producción, estaría entre **2 y 3 millones de €**.

F. ANÁLISIS DAFO

ANÁLISIS DAFO		
	<i>Fortalezas</i>	<i>Debilidades</i>
<i>Análisis Interno</i>	▪ Muy ligero ▪ Alta resistencia ▪ Amplitud de posibilidades y versatilidad	▪ Barrera tecnológica ▪ Inversión muy elevada
	<i>Oportunidades</i>	<i>Amenazas</i>
<i>Análisis Externo</i>	▪ Cercanía proveedor Aluminio ▪ Poca competencia nacional	▪ Alta dependencia proveedores Aluminio

6. PERFILES PULTRUSIONADOS



A. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Los perfiles pultrusionados son perfiles de poliéster reforzado con fibra de vidrio (comúnmente denominados por su forma abreviada “perfiles PRFV”), que permiten la utilización de diversos tipos de resinas especiales (ignífugas, anticorrosivas, isoftálicas, etc.) y un amplio abanico de colores.

La pultrusión permite la obtención de perfiles con una resistencia estructural equivalente a un perfil metálico, incorporando además otras ventajas adicionales, como es la alta resistencia a la corrosión ambiental (incluso en atmósferas ácidas o salinas), la ausencia de necesidades de mantenimiento y un peso cuatro veces inferior al de un perfil metálico.

En cuanto a las propiedades físicas destacan su capacidad aislante desde el punto de vista térmico, eléctrico y acústico; su alta resistencia al impacto y la fatiga; su homogeneidad y poca porosidad; su coeficiente de dilatación inferior al de los perfiles metálicos; su alta resistencia al fuego (utilizando resinas ignífugas); su rápido mecanizado; su fácil manipulación; que permite la construcción de elementos curvados; un excelente acabado superficial; y una gran variabilidad de formas y colores.

En la siguiente tabla se recogen las características técnicas del material, mediante la recopilación de los intervalos de valores entre los que se encuentran sus propiedades físicas, mecánicas, térmicas y eléctricas¹.

¹ Estos valores son orientativos, debido a que han sido obtenidos en ensayo de laboratorio y pueden variar en función de la geometría de la pieza o de las condiciones de trabajo concretas

Características Técnicas			
Propiedades físicas	Valor	Unidades	Norma
Peso específico	1.65 - 1.75	g/cm ³	UNE 53020 - 73
Contenido de vidrio	55 - 70	%	-----
Absorción de agua	0.4 - 1.0	%pes	UNE 53028 - 55
Coeficiente de dilatación lineal	15 - 17	1/ °C. 10 ⁻⁶	UNE 53126.79
Propiedades Mecánicas	Valor	Unidades	Norma
Dureza Barcol	50 - 55	-----	-----
Resistencia al impacto	150	daN cm/cm ²	UNE 53021 - 81
Resistencia a la flexión longitudinal	300 - 500	MPa	UNE 53066 - 76
Resistencia a la tracción	400 - 650	MPa	UNE 53023 - 86
Resistencia a la compresión	150 - 300	MPa	UNE 53024 - 86
Modulo de Elasticidad (E)	15000 - 32000	MPa	UNE 53022 - 76
Propiedades Eléctricas	Valor	Unidades	Norma
Constante dieléctrica a 50 Hz	(4-6)	-----	UNE 53189 - 75
Rigidez dieléctrica	(3-7)	KV/mm	UNE 53030 - 55
Factor de Pérdida a 50 Hz	0.03 - 0.04	Tg delta	UNE 53189 - 75
Resistencia al aislamiento superior	10 ¹⁰ / 10 ¹³	Ω	UNE 53031 - 74
Tipo aislamiento	F / H	-----	-----
Propiedades Térmicas	Valor	Unidades	Norma
Conductividad térmica	0.2 - 0.3	Kcal/mH°C	UNE 53037-76
Resistencia a la temperatura	(-65) / 180	°C	-----

Los campos de aplicación más habituales de los perfiles PRFV están directamente relacionados con aquellas propiedades que los definen (resistencia en la corrosión, ligereza, resistencia estructural, resistencia a altas temperaturas y su capacidad aislante eléctrica y térmica).

Algunas de sus principales aplicaciones en el mundo de la construcción son: construcción de vigas, fabricación pasarelas, escaleras con PRFV, componentes electrónicos, carrocerías de camiones isotérmicos, lamas, persianas, rejillas trámex, rejilla piscina, plataformas, escaleras dieléctricas, vallas, estructuras invernadero, guías de ventana de granja, mamparas de baño, bancos y cortinas, entre otras.

TABLA COMPARATIVA DE MATERIALES					
	<i>Peso Específico (g/cm³)</i>	<i>Resistencia a la tracción (MPa)</i>	<i>Módulo Elástico (GPa)</i>	<i>Coeficiente Expansión Térmica K⁻¹</i>	<i>Conductividad Térmica W/m K</i>
PULTRUSIÓN	1,8	400	26	11 x 10 ⁻⁶	0,35
MADERA	0,7	80	12	14 x 10 ⁻⁶	0,1
ALUMINIO	2,7	250	70	23 x 10 ⁻⁶	170
ACERO	7,8	400	210	12 x 10 ⁻⁶	40
PVC	1,5	70	3	85 x 10 ⁻⁶	0,1

	PRFV PULTRUIDOS	ACERO	ALUMINIO	MADERA
Resistencia a la corrosión	No se corroe. Resistencia a ácidos, sal, agua....	Sujeto a corrosión y oxidación	Puede sufrir corrosión galvánica	Puede decaparse, combarse y descomponer en contacto con la humedad
Peso	25 % del acero 70 % del aluminio	4 veces más pesado	1.4 veces más pesado	Más ligero que los PRFV
Conductividad eléctrica	Aislante eléctrico. Alta rigidez dieléctrica	Conductor	Conductor	Puede conducir cuando esta mojado
Conductividad térmica	Muy baja conductividad	Alta conductividad	Alta conductividad	Mayor conductividad
Resistencia a la flexión	$\sigma_u = 30$ Ksi	$\sigma_u = 36$ Ksi	$\sigma_u = 35$ Ksi	$\sigma_u = 2.8$ Ksi
Rigidez	No se deforma permanentemente bajo cargas $E = 40$ GPa	$E = 210$ GPa	$E = 70$ GPa	$E = 12.5$ GPa
Resistencia al impacto	Distribuye la carga de impacto, incluso a bajas T° , no se deforma permanentemente bajo impacto	Se puede deformar permanentemente bajo impacto	Se deforma fácilmente bajo impacto	Se deforma fácilmente bajo impacto
Transparencia EMI/RFI	Transparente	Puede interferir	Altamente reflectivo	Transparente
Coste	Precio del producto inicialmente más caro, debido a que no tiene mantenimiento, fácil montaje y transporte, precio final más barato.	Bajo coste inicial del material.	Moldes más caros, precio del producto es igual o más bajo.	Bajo coste inicial del material
Fabricación	Fácil de fabricar con herramientas simples, uniones adhesivas o mecánicas, no necesita soldadura.	Fácil mecanización y soldadura, uniones mecánicas.	Requiere soldadura o cortado por soplete. Herramientas muy pesadas	Herramientas simples y uniones mecánicas o adhesivas.
Acabado y color	Se puede añadir pigmentos a la resina para cualquier color, se puede conseguir cualquier acabado	Colores solo con Recubrimientos y pinturas	Colores solo con recubrimientos y pinturas	Necesita imprimación y pintado

B. JUSTIFICACIÓN DE LA DEMANDA

El producto tiene una demanda creciente en base a sus prestaciones: esto es, rentabilidad, versatilidad y sostenibilidad:

- El perfil PRFV es una alternativa de **elevadas prestaciones** ante los materiales estructurales tradicionales, debido a sus características de:

*Robustez estructural

El alto porcentaje de fibra de vidrio del laminado confiere al material excelentes propiedades mecánicas.

*Inalterabilidad a la corrosión

Es inalterable a la corrosión tanto en ambientes ácidos como salinos. Por ello, es especialmente recomendable su instalación en depuradoras de aguas residuales, plantas químicas, puertos y paseos marítimos.

*Ligereza

Realizando un comparativo entre perfiles con una resistencia mecánica equivalentes, obtenemos que el peso de los perfiles pultrusionados es hasta cuatro veces inferior al de los perfiles de acero convencional.

La comparativa entre dos estructuras que deberán soportar las mismas cargas de trabajo (una construida en PRFV y otra en perfiles metálicos) obtenemos que el diseño realizado mediante perfil de PRFV es notablemente más diáfano.

Puesto que el peso de los perfiles que componen este entramado es muy inferior, no es preciso incorporar tantas riostras y contrafuertes que soporten el peso de la propia estructura.

*Otras

Su elevada relación resistencia/peso resulta muy interesante para la realización de elementos prefabricados. Además es posible fabricar perfiles de gran longitud. También poseen un gran comportamiento frente al fuego (exigencias normativas CTE).

- La actual subida de precios en los materiales tradicionales, combinado con un diseño adecuado que aproveche su ligereza, economía de transporte, manipulación y montaje, reducción de cargas, nulo mantenimiento, y eliminación del pintado, hace de este producto un elemento constructivo **rentable**.
- En la industria de la construcción, los materiales conocidos como tradicionales tienen una competencia muy fuerte en el sector

(hormigones, metales, cerámicas, etc.). Sus prestaciones son muy bien conocidas por todos los agentes sectoriales: proyectistas, contratistas, operarios e incluso los propios clientes.

Según las estadísticas, este problema se acrecienta en el mercado español. El uso de materiales compuestos en la construcción es mucho menor respecto a lo que se observa en otros países del mundo.

La construcción sólo representa un pequeño porcentaje del mercado español de materiales compuestos en volumen (13%), contra el 35% en Japón, el 32% en Brasil y el 30% de promedio mundial (ANAIP, 2004)

- Las consideraciones medioambientales se han realizado desde dos puntos de vista. Si consideraremos primero la energía que se consume en la fabricación de los perfiles pultruidos y que afectará por tanto a la energía total de la construcción, las técnicas empleadas para la realización de los perfiles pultruidos se caracterizan por tratarse de una tecnología de bajo consumo energético.

Por otro lado consideraremos la influencia del empleo de materiales compuestos en la energía que se consumirá en el interior de la construcción a lo largo de su vida.

Los materiales compuestos presentan un coeficiente de aislamiento extremadamente bajo, por lo que se convierten en excelentes aislantes lo que evita las pérdidas de frío y calor mejorando por tanto la eficiencia energética de las construcciones.

Además está el ahorro en el transporte gracias a su bajo peso le hace así mismo reducir su coste medio ambiental, debido al ahorro de combustible y emisiones que tienen lugar en los procesos de transporte.

Las nuevas tecnologías en las que la matriz de resina es inyectada directamente en los moldes, previene de las emisiones de vapores tales como de estireno, por lo que se mejoran los ambientes de trabajo y el riesgo de los operarios implicados en la producción.

C. COMPETENCIA

TECNIPUL COMPOSITES

Esta empresa pertenece al Grupo Tadipol, dedicado a la fabricación de calderería de poliéster reforzada con fibra de vidrio (PRFV). Tecnipul nace en 1998 cuando desde la empresa matriz se decide incorporar una nueva línea de fabricación orientada a la producción de perfiles longitudinales de poliéster por el método de pultrusión, los cuales permiten la construcción de estructuras de soporte, rejas de tramas, pasarelas, etc.

En la actualidad cuenta con 10 líneas de producción de perfiles pultrusionados y una superficie útil de trabajo de 3380 m² en su factoría de Els Prats de Rei.

Tecnipul posee un amplio catálogo de perfiles estándar: varilla, tubo, doble T, pletina, U, rectangular, angular, hexagonal, T invertida y zócalo. Además, ofrece también la posibilidad de crear nuevos moldes y perfiles para cubrir las necesidades concretas de cada cliente, como por ejemplo perfiles guía, guía ala, perfil reja, entre otros.



Crta. de Pedrafita s/n

08281 ELS PRATS DE REI (Barcelona)

Telf. 93 869 91 33

Fax. 93 869 91 16

tecnipul@tadipol.com

NIOGLAS

Nioglas es la división perteneciente a Industrias Nioco (compañía de transformación de plásticos) dedicada a la fabricación de perfiles de poliéster. Para ello, cuenta con una nave de aproximadamente 2000 m² y ocho líneas,

una de las cuales es mixta de extrusión-pultrusión para efectuar recubrimientos con termoplásticos.

En su catálogo incluye perfiles estándar estructurales (ángulo, cuadrado, U, doble T, barra, barandilla, rejilla) y eléctricos (romo, cola de milano, pletina, entre otros). Además puede fabricar perfiles especiales bajo pedido.



Políg. Ind. Conde Sert - c/. Industria, 17

Tel.: 34 93 772 42 75 • Fax: 34 93 772 42 68

08755 Castellbisbal • (Barcelona) • España

nioglas@nioglas.com

FIBROTEC

FIBROTEC® Materiales Compuestos S.L. es una empresa de base tecnológica especializada en la producción de perfiles estructurales de alta resistencia fabricados por pultrusión.

Los perfiles estructurales de FIBROTEC® están fabricados a base de resinas termoestables y fibra de vidrio. En su catálogo se ofrecen perfiles estándar, perfiles especiales, estructuras premontadas (escaleras, pasarelas, barandillas) y rejillas.



C/ del Mar, 14 Polígono Industrial L'Horteta

46138 Rafelbunyol (Valencia) Spain

Teléfono: (34) 961 414 059

Fax: (34) 961 410 482

fibrotec@fibrotec.eu

ARIES PULTRUSION

ARIES PULTRUSION S.L., desde su fundación en la década de los 80, se ha dedicado a la fabricación de perfiles de poliéster reforzado en fibra de vidrio (P.R.F.V.) y de piezas en el mismo material fabricadas mediante RTM.

En un primer momento la actividad de la empresa se orientó al sector de automoción (carrocerías de vehículos isoterms fundamentalmente), pero sucesivamente se han ido incorporando piezas para otras aplicaciones tales como torres de refrigeración, estructuras, antenas de telefónica móvil, piezas para aerogeneradores, mobiliario urbano, puertas y rejillas para centros de transformación.

Debido al continuo crecimiento de la actividad productiva de la empresa, en el año 1.999 se adquiere un nuevo centro productivo de 1.000 m², instalaciones que se a se vez se amplían en el año 2.003 mediante la construcción de otra nave anexa de 1.500 m².



Pl El Vallegón, parcela 51

39709 Samano, Cantabria. España.

Teléfono: + 34 942 867 456

Fax: + 34 942 867 538

comercial@ariespultrusion.com

TOP GLASS S.P.a

Top Glass es una empresa italiana fundada en 1963 y dedicada en exclusiva a la fabricación de perfiles PRFV (también fabrica y comercializa maquinaria para pultrusión).

Cuenta con dos emplazamientos productivos cercanos a Milán: uno en Osnago, de 14000 m2, y otro en Pioltello de 8000 m2. En 2008 entra a formar parte de la alianza con la Kemrock Global Composite Village, el mayor productor Indio de composites.

Dentro de su catálogo se incluyen como productos perfiles estándar estructurales (doble T, C, L tubos, perfiles cuadrados o rectangulares, y perfiles planos); perfiles especiales (adaptados a las necesidades específicas del cliente); elaborados (son perfiles ya ensamblados formando piezas); específicos (son perfiles realizados para determinadas aplicaciones que requieren propiedades específicas); pullwinding (perfiles tubulares obtenidos a partir de roving de fibra de vidrio colocados tanto longitudinalmente como en circunferencia respecto al eje del perfil); y termoplásticos (utilizan matrices termoplásticas en vez de termoendurecedoras).

En cuanto a las aplicaciones, trabajan para el sector de la construcción e infraestructuras, así como la industria, el transporte, el transporte eléctrico, entre otros.



Via dei Soldani, 3

23875 Osnago (LC)

Tel.: +39 039 95223.1

Fax: +39 039 587787

FIBERGRATE COMPOSITE STRUCTURES INC

Fundada en 1966, se trata de la compañía líder a nivel mundial en cuanto a producción de plásticos reforzados con fibra de vidrio para sectores como el químico, construcción, metal y minería, farmacéutico, eléctrico, etc.

Hoy en día forma parte del grupo industrial StonCor (USA), que pertenece al grupo inversor RPM.

Dentro de su catálogo posee una amplísima gama de productos: rejillas, perfiles (ángulo, canal, doble T, planos, en I, barras cuadradas y redondas, tubos cuadrados y redondos, etc), escaleras, placas, plataformas de trabajo, entre otras.



5151 Beltline Road, Ste 700 Dallas, TX 75254

phone: (800) 527-4043 or (972) 250-1633

fax: (972) 250-1530

info@fibergrate.com

GEHR

Fundada en 1932 y desde aquel tiempo en posesión de la familia GEHR, la compañía GEHR es uno de los líderes a nivel mundial en la producción de termoplásticos semielaborados en barras, tubos, planchas y perfiles.

La sede de la empresa se encuentra en Mannheim (Alemania). Desde hace 25 años GEHR también mantiene una sucursal americana (Gehr Plastics Inc) con producción en Philadelphia. Además existen oficinas de ventas en Francia, China, Italia y Japón. En su catálogo se incluyen productos normalizados (barras, perfiles, placas y tubos), así como productos especiales, definidos por las necesidades del cliente particular.



Casterfeldstraße 172

68219 Mannheim - Germany

Tel: +49 (0) 621 - 87 89 - 0

Fax: +49 (0) 621 - 87 89 - 200

info@gehr.de

D. PROCESO PRODUCTIVO

La pultrusión es el proceso productivo continuo que permite obtener perfiles de material compuesto con sección constante de cualquier longitud y eje rectilíneo.

Siendo un proceso continuo, la pultrusión resulta especialmente adecuada, tecnológica y económicamente, para una producción en gran escala o en serie.

A continuación se indican las etapas / elementos de los que consta este proceso:

Los refuerzos bajo forma de roving, mat, tejidos de fibra de vidrio, fibra de carbono, kevlar, basalto u otro, se impregnan con una adecuada matriz polimérica (resina, cargas minerales, pigmentos, aditivos).

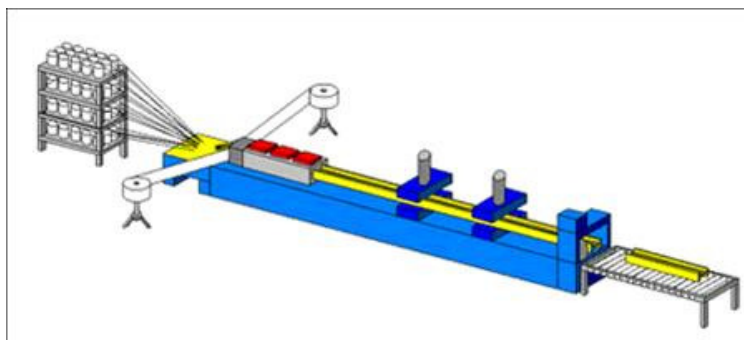
Este sistema admite la utilización de diferentes tipos de resinas, siendo las más habituales y recomendables por los fabricantes las resinas de poliéster y las resinas de epoxi. De la misma forma, también es posible la utilización de cualquier tipo de refuerzo, siendo los más habituales y aceptados las fibras de vidrio y las fibras de carbono.

Posteriormente, el producto impregnado, pasa a través de una estación de pre-formado que configura la estratificación necesaria para proporcionar al perfil las propiedades deseadas.

De los pre-formadores, los refuerzos impregnados de resina pasan a través de un horno caliente en el cual polimeriza la resina.

El mecanismo de arrastre, adecuadamente distanciado para permitir que el producto se consolide a la salida del molde para evitar roturas o deformaciones debidas a la presión de agarre, puede estar formado por un sistema articulado o por dos carros alternados a fin de garantizar una tracción continua en el perfil.

El perfil sólido obtenido está así listo para que automáticamente se corte a medida, según la longitud deseada.



Esquema del proceso de pultrusión

La pultrusión tal como se describe es posible con dos tipos de matriz polimérica: termoendurecedora (poliéster, viniléster, epoxy, acrílica, etc.) y termoplástica (poliuretano y polipropileno).

La única diferencia en el proceso es que en la pultrusión termoplástica está presente un segundo equipo al final del horno, para el enfriamiento, el calibrado del producto y la aplicación del recubrimiento o coating.

La elección de la tecnología a adoptar se hará según las características intrínsecas de los materiales y los parámetros impuestos por el proyecto.

Las ventajas de este proceso se pueden resumir en una producción en continuo, poca necesidad de mano de obra y una gran variedad de formas y perfiles, presentando, además, buenas propiedades mecánicas en función de la naturaleza y porcentaje de refuerzo utilizado.

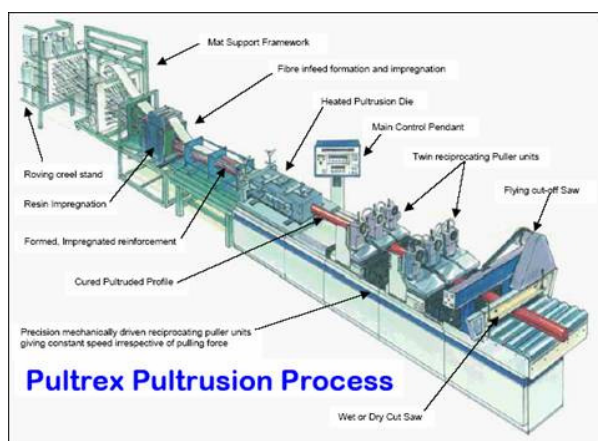
Como inconvenientes se pueden destacar que las inversiones necesarias son altas, la puesta a punto de la instalación debe ser realizada por personal muy cualificado y la mano de obra necesita una cierta cualificación.

A nivel medioambiental, es preciso destacar que se habla de un proceso de fabricación que no es nada tóxico, donde el esfuerzo físico y riesgo por parte del operario es prácticamente nulo.

E. INVERSIÓN EN BIENES DE EQUIPO

La inversión necesaria en bienes de equipo para acometer el proceso de fabricación de este tipo de perfiles incluye, fundamentalmente, la máquina de pultrusión y el utillaje auxiliar.

A continuación, se indicarán los principales fabricantes de esta maquinaria, dos ejemplos de máquinas con sus especificaciones técnicas, y finalmente, el coste estimado de dichas máquinas y sus utillajes y herramientas adicionales:



Fabricantes de maquina de pultrusión

PULTREX

The Octagon, 27 Middleborough,

Colchester, Essex CO1 1TG, England

Phone: 00(44) (0)1206 369555

Fax: 00(44) (0)1206 576554

sales@pultrex.com

MARTIN PULTRUSION GROUP

615 Golden Oak Parkway,

Oakwood Village, OH 44146 USA

Phone: 440.439.9130

Fax: 440.439.9131

STRONGWELL

400 Commonwealth Ave., P. O. Box 580 Bristol,

Virginia 24203-0580 USA

Phone: 276.645.8000

Fax: 276.645.8132

rirvine@strongwell.com

ENTEC

2975 S 300 W Salt Lake City, Utah 84115 (USA)

Telephone: (801) 486.8721

Fax: (801) 484.4363

sales@entec.com

Ejemplos de máquinas de pultrusión:

PULTREX LTD

Px750-8T Pultrusion Machine



Px 750-8T Pultrusion Machine

The **Pultrex** Px750-8T has been designed from over 30 years experience in the Pultrusion industry. The machine is free-standing and has been designed for ergonomic efficiency and simple operation whilst offering many sophisticated features unique to **Pultrex** machines.

Standard features

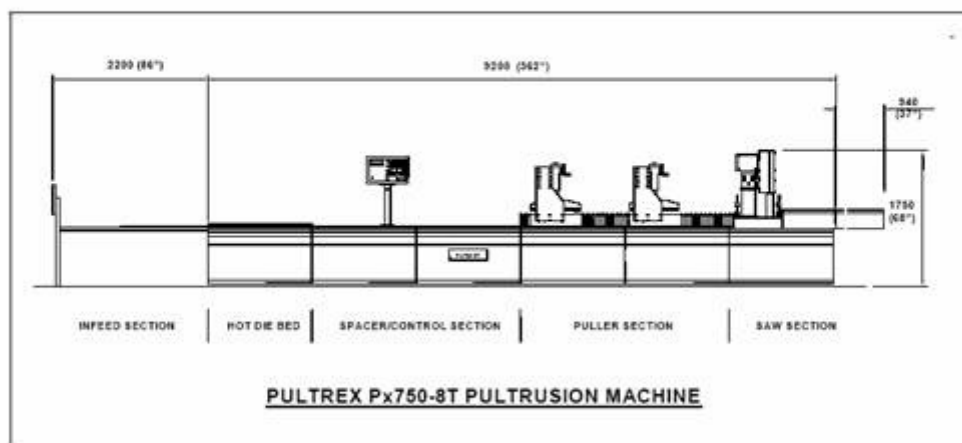
- Rotating pendant control console for labour saving operation of the machine from both sides
- Digital Control with **Pullog** data logging feature displaying:
 - Machine run time
 - No. of metres run
 - No. of saw cuts
- Production speeds up to 3.0 metres/min
- Absolute speed synchronisation of the two pullers at all speeds
- Closed loop speed control
- Self-tune temperature controllers with optional RS232/485 communications
- Adjustable clamping pressure
 - **up to twice the maximum pulling force**
- Machine alarm interface
- Die purge options
 - puller cycle based
- Saw dual batch quantity and length cut encoder
- Built-in Pultrex take-off table interface with configurable parameters
- Start/Stop facility at die/infeed
- Multiple modes of operation including: Tandem, Fast retract and pre-set "Low speed"
- NEMA 12 Electrical enclosures
- Profile/die/machine reference datum surface through machine for easy set-up

PULTREX LTD
The Octagon,
Middleborough, Colchester,
Essex CO1 1TG, England

Tel: +44 (0)1206 369555
Fax: +44 (0)1206 576554
e-mail: sales@pultrex.com
web site: www.pultrex.com

Safety/Environmental Features

- ☐ Fully guarded and covered drive and slideways
- ☐ Fully guarded saw
- ☐ Small (5 mm) movement profile clamping operation
- ☐ Stop and Emergency stop operation stops all motion and locks machine in position
- ☐ Low noise output



Machine Specification

Space requirements:

Overall Length :	with infeed module.....	11.4 metres
	without infeed module.....	9.2 metres
Maximum Height (std. unit).....		2.25 metres
Maximum Width.....		1.60 metres
Note: as the machine can be operated from both sides the floor area width required is a minimum of:		3.00 metres

Cutting Envelope and Maximum Profile Dimensions:

Profile Width.....	750 mm
Profile Height.....	standard: 160 mm
	optional: 230 or 300 mm

Maximum Pulling Force:..... 8000 kgf

Clamping Force per Puller unit..... 22,000 kgf

Option: 3 clamp units per puller

Pulling Speed:

(infinitely variable).....	minimum: 0.06 metres/min
	maximum: 3.0 metres/min

Die Heating Zones:..... standard: 4 zones

optional: up to 12 zones

Utility Requirements:

Electrical (std machine).....	30 kva
Compressed air @ 6.5 bar.....	0.02 m ³ /min

Note: This specification is intended as a guide and may be subject to changes without notice. Detailed specifications are available on request.

Optional Equipment:	Creel racks	Infeed frameworks	Automatic Take-off Tables
	Pullwinders	Mat Slitters	Automatic in-line grinders
	Optional Data-logging	Technical, Marketing and Technology Transfer	

PULTREX LTD

The Octagon,
Middleborough, Colchester
Essex CO1 1TG, England

Tel: +44 (0)1206 369555
Fax: +44 (0)1206 576554
e-mail: sales@pultrex.com
web site: www.pultrex.com

PULTREX LTD

Px1400-24T Pultrusion Machine



4 clamp modules on the Px 1400-24T Pultrusion Machine

The **Pultrex** Px1400-24T has been designed from **Pultrex's** 30 years experience in the Pultrusion industry. The machine is free-standing and has been designed for ergonomic efficiency and simple operation whilst offering many sophisticated features unique to **Pultrex** machines.

Standard features

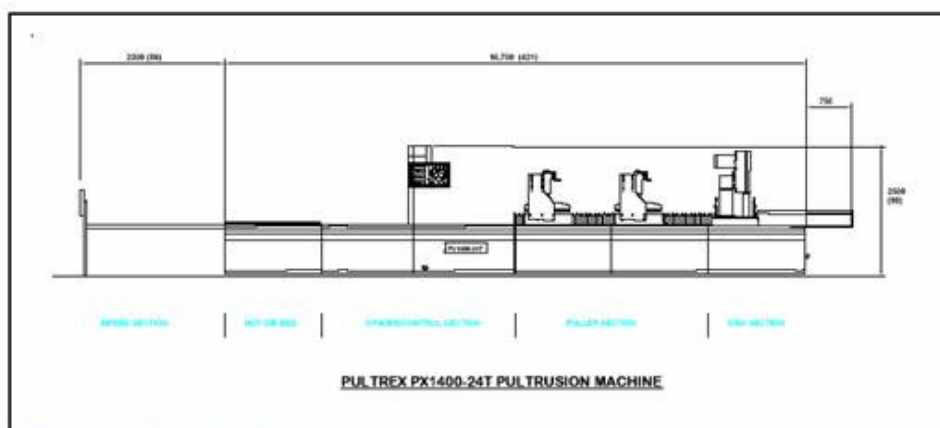
- Rotating pendant control console for labour saving operation of the machine from both sides
- Digital Control with **Pullog** data logging feature displaying:
 - Machine run time
 - No. of metres run
 - No. of saw cuts
- Production speeds up to 2.00 metres/min
- Absolute speed synchronisation of the two pullers at all speeds
- Closed loop speed control
- Self-tune temperature controllers with optional RS232/485 communications
- Adjustable clamping pressure
 - **up to twice the maximum pulling force**
- Machine alarm interface
- Die purge options
 - puller cycle based
- Saw dual batch quantity and length cut encoder
- Built-in Pultrex take-off table interface with configurable parameters
- Start/Stop facility at die/infeed
- Multiple modes of operation including: Tandem, Fast retract and pre-set "Low speed"
- NEMA 12 Electrical enclosures
- Profile/die/machine reference datum surface through machine for easy set-up

PULTREX LTD
The Octagon,
Middleborough, Colchester
Essex CO1 1TG, England

Tel: +44 (0)1206 369555
Fax: +44 (0)1206 576554
email: sales@pultrex.com
website: www.pultrex.com

Safety/Environmental Features

- Fully guarded and covered drive and slideways
- Fully guarded saw
- Small (5 mm) movement profile clamping operation
- Stop and Emergency stop operation stops all motion and locks machine in position
- Low noise output



Machine Specification

Space requirements:

Overall Length :	with infeed module	12.9 metres
	without infeed module	10.7 metres
Maximum Height (std. unit)		2.50 metres
Maximum Width		2.80 metres

Note: as the machine can be operated from both sides the floor area width required is a minimum of: 4.00 metres

Cutting Envelope and Maximum Profile Dimensions:

Profile Width	1400 mm
Profile Height	350 mm

Maximum Pulling Force: 24,000 kgf

Clamping Force per Puller unit: 44,000 kgf

Standard Clamping length: 660mm

Pulling Speed:

(infinitely variable)	minimum: 0.06 metres/min
	maximum: 2.00 metres/min

Die Heating Zones:

standard: 8 zones

optional: up to 20 zones

Utility Requirements:

Electrical (std machine)	40 kva
Compressed air @ 6.5 bar	0.035 m ³ /min

Note: This specification is intended as a guide and may be subject to changes without notice. Detailed specifications are available on request.

Optional Equipment:

Creel racks
Pullwinders
Optional Data-logging

Infeed frameworks

Mat Slitters
Technical, Marketing & Technology Transfer

Automatic Take-off Tables

Automatic in-line grinders

PULTRUX LTD

The Octagon,
Middleborough, Colchester
Essex CO1 1TG, England

Tel: +44 (0)1206 369555

Fax: +44 (0)1206 576554

email: sales@pultrex.com

website: www.pultrex.com

*especificaciones facilitadas por Pultrex LTD

Coste estimado:

MÁQUINA	COSTE (€)
Px750 – 8T	326.000
Px1400 – 24T	439.000
UTILLAJES Y HERRAMIENTAS AUXILIARES	COSTE (€)
Para 6 tipos de perfil (2 tamaños por perfil)	275.000

* el coste de la máquina incluye equipamiento general auxiliar, envío, comisiones y formación.

* los datos han sido facilitados por Kathy Cannings, del departamento comercial de Pultrex LTD

F. ANÁLISIS DAFO

ANÁLISIS DAFO		
	Fortalezas	Debilidades
Análisis Interno	▪ Elevadas prestaciones y versatilidad ▪ Amplitud de gama en formas, colores y tamaños ▪ Automatización del proceso (mano de obra / seguridad)	▪ Inversión elevada ▪ Proceso técnicamente complejo
	Oportunidades	Amenazas
Análisis Externo	▪ Pocos fabricantes en España ▪ Mercado en expansión	▪ Poca implantación respecto a perfiles tradicionales ▪ Competencia de multinacionales

7. PIEDRA ARTIFICIAL TÉCNICA



A. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO:

La piedra artificial técnica consiste en un bloque estructural de piedra artificial obtenida en base de cemento (cemento gris y cemento blanco), áridos y pigmentos de óxido.

El bloque tiene una apariencia de piedra auténtica, atractiva, y posee una gran durabilidad y resistencia a los cambios bruscos de temperatura cumpliendo perfectamente la exigencia de diez años sin pérdida de color ni textura. Puede tener acabado liso o rugoso y disponible en varios colores.

Medidas estándar (podría ampliarse la gama):

225 mm x 65 mm x 100 mm (espesor)

225 mm x 140 mm x 100 mm (espesor)

225 mm x 215 mm x 100 mm (espesor)

Densidad aparente: 1,9 – 2 g/ cm³

Fuerza transversal: 5.55 N/mm²

Resistencia a cambios de temperatura: Escombros generados 0.90 kg/m²

Para una densidad en seco de 1.960 kg/m³ se alcanza una conductividad térmica de 1.10 W/mk en tapado y 1.20 W/mk en expuesto.

Aplicaciones: elemento para uso en exteriores y viviendas unifamiliares, tanto en nueva construcción como en rehabilitación y reformas.

B. JUSTIFICACIÓN DE LA DEMANDA

La actual tendencia de los prescriptores y usuarios al uso de piedras y material rústico está suponiendo un aumento en la demanda de este tipo de productos.

El Informe del sector de la Piedra Natural del año 2006 subraya que ha aumentado significativamente el uso de la piedra en construcción para interiores como alternativa al terrazo. Esto supone, a priori, campo de desarrollo para la piedra artificial, en cuanto sus características son similares a la natural e incluso tiene ciertas propiedades que la mejoran.

En referencia a lo anterior, uno de los puntos fuertes y que diferencia a la piedra artificial de la natural es sin duda que la extracción de piedra natural al cielo abierto genera un impacto medioambiental sobre el territorio notablemente superior.

En primer lugar debido a la modificación geomorfológica producida, como consecuencia de la extracción de la piedra, y por otro, por los residuos que generan los diferentes procesos de elaboración. En este sentido es destacable el impacto visual, que influye en la naturaleza y en el paisaje (contaminación del aire, el suelo, el agua, ruido, destrucción o perturbación de hábitat naturales, impacto visual en el paisaje, diversas repercusiones en los niveles freáticos, etc.).

En segundo lugar, los yacimientos abandonados y las canteras pendientes de rehabilitación deterioran el paisaje y pueden plantear graves amenazas ambientales.

El uso de la piedra artificial permitirá:

- Cubrir la demanda de productos sustitutivos de la piedra natural debido al alto coste de ésta, tanto de adquisición como de colocación, pero con similares prestaciones.
- Introducir, un producto nuevo en un mercado que resuelva los problemas que plantea el uso de la piedra natural, convirtiendo esas soluciones en las principales características de este nuevo producto: economía, calidad, gran variedad de colores, matices, texturas, y acabados, fácil manejo y una importante ventaja ecológica.
- Poner en el mercado un producto que ofrezca resistencia, versatilidad, calidad, precio asequible y belleza, además de distintas posibilidades en cuanto a su aplicación tanto a nivel estructural como decorativo.

La piedra artificial técnica entraría en el mercado principalmente como producto sustitutivo de la piedra natural, ya que ésta se enfrenta a un problema de competitividad, ya que su elevado coste ha supuesto en los últimos años su desplazamiento por materiales más baratos.

Los clientes potenciales de la piedra artificial (bloques-plaquetas) son principalmente los almacenes de materiales de construcción, los almacenes de bricolaje, los constructores para obras de gran tamaño, las tiendas de decoración y los particulares.

Esto supone un abanico de clientes potenciales muy amplio, sin tener en cuenta las labores que los prescriptores y técnicos realizan como demandantes de los productos técnicos (arquitectos y aparejadores).

S a esto se le añade que el sector de la construcción, y más concretamente el de las reformas y rehabilitaciones en la edificación, viene mostrando tasas de crecimiento importantes en los últimos años, el número de clientes potenciales podría verse ampliado.

C. COMPETENCIA

La escasa competencia detectada es un aspecto significativo a destacar tanto a nivel nacional como internacional, si bien se ha observado que varios de los fabricantes no sólo producen material para revestimiento de muros y plaquetas decorativas, sino que además se dedican a la producción de pavimento artificial.

Competencia Nacional

El primer aspecto a destacar en el capítulo que nos ocupa es la escasa competencia que se aprecia en España.

Esto puede ser debido a la gran tradición que hay en nuestro país del uso de la piedra natural en todo tipo de obras y construcciones (España es una potencia mundial en producción de piedra natural), que ha retrasado el desarrollo de iniciativas empresariales basadas en la piedra artificial.

La piedra artificial usada como revestimiento en paredes, muros o para pavimentos es un producto relativamente “nuevo” y poco conocido aun entre los profesionales (arquitectos, aparejadores, constructores, etc) así como entre los particulares españoles.

Otro aspecto a añadir a esa escasa competencia es la tipología de la misma. Se ha detectado a un único fabricante importante y significativo en España de este material, el cual fabrica bajo licencia americana. Si bien existen otros fabricantes menores, estos van enfocados hacia otro tipo de prefabricado de hormigón como pueden ser los balaustres, pórticos, arcos, dinteles y no realizan revestimiento ó plaquetas para muro y fachada en aplicaciones de interior y exterior.

También se ha detectado la presencia de algún importador y empresas de distribución de pequeño tamaño.

Los competidores más significativos detectados son:

 ECOPIEDRA, S.L.	
Domicilio Social	Calle Emiliano Barral 16, 28043 Madrid Fábrica en Loeche (Guadalajara)
Contacto	Teléfono: 91 519 99 35 Fax: 91 519 96 58 E-mail: comercial@ecopiedra.com Website: www.ecopiedra.com .
C.I.F.	B-81225211
Objeto Social	Fabricación y comercialización de piedra artificial y materiales de construcción.
C.N.A.E.	2670, Industria de la piedra ornamental y para la construcción
Actividad	1244300 - Industrias de la piedra elaborada

Principales productos	Piedras Ladrillos Pavimentos Piezas especiales
Ventas último año	10.856.938,25€ (25% exportaciones)
Empleos	118
Fecha de constitución	30 de Junio de 1995
Capital social	Capital Suscrito y desembolsado: 900.000€ (última ampliación de capital en Septiembre de 2003 por importe de 300.000€)
Precios	Entre 50€/m ² y 60€/m ²

Ecopiedra se fundó en 1995, con el asesoramiento de una multinacional americana, como fruto de la unión de un grupo de profesionales de la construcción y del mundo empresarial, con la idea de ofrecer al mercado un prefabricado para la construcción de alta calidad.

Es el único fabricante en España de este tipo de productos y fabrica bajo licencia americana de la compañía El Dorado Stone, de San Marcos, California.

Así, durante 1996 se buscó mediante un taller de formación en la fábrica, enseñar el proceso de fabricación para conseguir, artesanalmente, un prefabricado reconstruido igual que la piedra natural.

Para ello, se investigaron los colores y los formatos más acordes con el mercado español y europeo, se instaló un laboratorio de control de calidad, y en los años posteriores se dedicó siempre parte de sus recursos a I+D, y se creó un departamento de control de calidad.

Hoy en día, Ecopiedra produce un prefabricado de hormigón de buenas características, con características estéticas similares a la piedra natural. Sus prefabricados tienen una densidad tres veces inferior a la piedra natural y de

muy fácil colocación, disponibles también con formatos y texturas iguales a la piedra natural.

Asimismo, la empresa cuenta con un departamento técnico, instaladores y un servicio de atención al cliente, que se desplazan y aconsejan sobre sus productos. Los canales de comercialización de sus productos se basan en distribuidores de materiales de construcción y no vende a particulares. En Asturias tiene 3 distribuidores, que son: Leroy Merlin (Llanera), Cemat (P.I. de Roces, Gijón) y Suministros y Construcciones SL (Avilés).

Características del producto:

El producto elaborado por Ecopiedra es un hormigón aligerado compuesto por: cemento de calidad CEM 52,5 R, arenas secas seleccionadas por granulometría, áridos ligeros, otros elementos estructurales y los colores, que son pigmentos de hierro, fabricados por BAYER. Su mensaje es que tratan de seleccionar los elementos de la piedra natural y reconstruirla en moldes individuales.

La empresa cuenta básicamente con cuatro líneas de producto, y con diversas referencias para cada una de esas líneas:

- Piedras
- Ladrillos
- Pavimentos
- Piezas especiales

Cada uno de estos productos se puede utilizar en diversas aplicaciones, tales como por ejemplo viviendas unifamiliares, edificios comerciales, fachadas, viviendas en altura, ambientes rústicos, etc.

Se muestran algunas ilustraciones de la línea de producto elaborada por Ecopiedra.

COULEURS • COLOURS • COULEURS • CORES

PIEZAS ESPECIALES
SPECIAL PIECES
PIÈCES SPÉCIALES
PEÇAS ESPECIAIS

TAMAÑOS • SIZES • DIMENSIONS • TAMANHOS

Model/Forma	Dimensions	Epaisseur	Cap	Neuf/Cap	Fibre	Col/Pois	Neuf/Pois
Model/Forma	Dimensions	Epaisseur	Cap	Neuf/Cap	Fibre	Col/Pois	Neuf/Pois
Unidimensionnel	ans x (D) ans	cm	m ² /m ²	Kg	m ² /m ²	kg/m ²	Kg
Lapa BURGAL	20-25 x 10	2-3	1,20	10,00	24	30	300
Lapa PROTEREANA	15-20 x 10	2-3	1,20	10,00	40	30	300
Lapa ALABASTRO	10-15 x 10	1-2	1,00	10,00	40	30	150
Lapa SAN YUSTO	10-15 x 10	1-2	1,00	10,00	40	30	150

Les pierres standard de quel que soit de longueur (longueur) doivent être posées sur une surface plane et lisse. Elles doivent être posées sur une surface plane et lisse. Elles doivent être posées sur une surface plane et lisse. Elles doivent être posées sur une surface plane et lisse.

Les pierres standard de quel que soit de longueur (longueur) doivent être posées sur une surface plane et lisse. Elles doivent être posées sur une surface plane et lisse. Elles doivent être posées sur une surface plane et lisse. Elles doivent être posées sur une surface plane et lisse.

Piedra artificial

ALPER TECNOLÓGICA, S.A. 	
Domicilio Social	Parque Industrial Bierzo Alto, León
Contacto	Teléfono: 987 514 666 Fax: 987 514 661 E-mail: alpertec@alpertec.com Website: www.alpertec.com
C.I.F.	A-24516551
Objeto Social	Fabricación de piedras artificiales con ligantes sintéticos
C.N.A.E.	2670, Industria de la piedra ornamental y para la construcción

Actividad	1244300 - Industrias de la piedra elaborada
Principales productos	Alpertec Piedra Técnica Bloques estructurales de piedra artificial Plaqueta decorativa para revestimiento de muros y fachadas
Ventas último año	2.074.192€
Empleos	8
Fecha de constitución	2005
Capital social	600.000€
Precios	Entre 50€/m ² y 60€/m ²

Los productos de Alper Tecnológica cuentan un proceso productivo totalmente automatizado

La empresa fabrica dos líneas de producto:

- *Bloque estructural de piedra artificial*, con diferentes medidas y espesores, con una densidad aparente de 1,9 –2 g/ cm³ y acabado liso o rugoso. El bloque tiene una apariencia auténtica, atractiva y posee una gran durabilidad. Este producto está destinado a uso en exteriores.
- *Plaqueta decorativa para revestimiento de muros y fachadas*. En este caso, también se pueden fabricar en diferentes medidas y con colores distintos. Tiene una densidad de 1,2 g/ cm³ y una resistencia a la compresión de 383,1 Kg/cm². Una absorción de agua de 15,4% y una resistencia térmica de 0,67. Es un producto resistente al fuego (M0, material incombustible). Este producto va más destinado a su uso ornamental en interiores (revestimiento de muros, pilares, chimeneas, etc), aunque no se descarta su uso en exteriores (muretes, fachadas, etc).

FABRICADOS REYNA, S.A. 	
Domicilio Social	Autovía Madrid-Toledo A-42, km. 29,5 Cubas de la Sagra, Madrid
Contacto	Teléfono: 91 810 64 00 Fax: 91 816 05 87 E-mail: reyna@reyna.es Website: www.reyna.es
C.I.F.	A-78095676
Objeto Social	Fabricación, almacenaje y distribución de tableros en melamina y rechapados.
C.N.A.E.	6310, Manipulación y depósito de mercancías
Actividad	1244300 - Industrias de la piedra elaborada
Principales productos	Melaminas, Rechapados, Traseras melaminas, Traseras rechapados, Otros tableros, Cantos, Bobinas
Ventas último año	Más de 18.000.000€
Empleos	Más de 60
Fecha de constitución	1963
Precios	Entre 30€/m ² y 80€/m ²

Se trata de una empresa maderera de Madrid con 30 años de experiencia en el sector, cuya sede social se encuentra en Cubas de la Sagra, en la Autovía Madrid – Toledo. Cuenta con unas instalaciones de 16.000 m² donde fabrican rechapados y melaminas.

De manera complementaria a su actividad principal en el sector maderero, desde el año 1992, Fabricados Reyna S.A. ha desarrollado una nueva línea de negocio: Piedra Cultivada. La compañía es el importador exclusivo para España de Piedra Cultivada® desde hace diez años, y que trae de una

compañía griega llamada Mathios Refractories SA, situada muy cerca de Atenas.



Marca registrada

En esta división se comercializan una amplia gama de modelos. Piedra Cultivada está elaborada en hormigón aligerado, preparado para recubrimientos verticales, tanto de interior como de exterior.

Su fabricación se lleva a cabo en moldes individuales, partiendo de piedras naturales especialmente seleccionadas, en cuyo proceso de fabricación se intenta captar todos los detalles de éstas. El resultado es la creación de un producto de calidad, que no requiere mantenimiento específico, resistente a la climatología adversa, de peso ligero y fácil de instalar.

Es un importador que a su vez cuenta con muchos otros distribuidores por toda España y trabaja fundamentalmente sobre tres líneas de producto:

- Ladrillo artificial. Tiene un espesor de 1 cm y se presenta en 4 acabados
- Piedra ó Laja (llamada Pro – Fit). Tiene un espesor de 2,5 cm y 5 acabados diferentes
- Piezas especiales. Con un espesor de 5 cm

Tiene un distribuidor en Gijón llamado Plásticos Quevedo que trabaja toda Asturias.

 CONSORCIO GRUPO P, S.L.	
Domicilio Social	Polígono P29 – C/ Destornillador, 27, Collado Villalba Madrid
Contacto	Teléfono: 91 851 32 99 Fax: 91 851 23 62 E-mail: revestimur@grupop.com Website: www.grupop.com
C.I.F.	B-85147080
Objeto Social	La exportacion, importacion y comercializacion de articulos y materiales de decoracion.
C.N.A.E.	5170 - Otro comercio al por mayor
Actividad	1619900 - Comercio al por mayor de otros productos
Principales productos	Plaqueta decorativa Ángulos de plaqueta
Fecha de constitución	22/06/2007
Capital social	3.500 €

Grupo P nace en el año 1994, fruto de la fusión llevada a cabo por Pandora, S.L., dedicada a la fabricación de columnas, bustos y figuras realizadas con yesos de alta dureza; Piñer, S.L., fabricante de plaqueta decorativa (Revesti-Mur) y vigas imitación madera (Dis-Pur) y el diseñador Iñaki Plata.

Es un grupo que fabrica varios productos en yeso, aunque tiene una división de revestimiento de muros (Revesti-Mur).



Revesti – Mur es una plaqueta decorativa con diversas aplicaciones para forrar paredes, columnas, arcos sin necesidad de tratar previamente la superficie.

A diferencia de otros productos, éste es exclusivamente enfocado para interiores. Se utiliza para la decoración de salones, baños, entradas, dormitorios, etc, así como en locales, tiendas, oficinas, portales, etc.

Características técnicas: Este producto está compuesto de morteros de yesos especiales y óxidos de hierro. Es incombustible y presenta una gran capacidad de absorción y transmisión del ruido.

HORMIGONES MOLDEADOS DE LEVANTE, S.L 	
Domicilio Social	P.I. Sepes, C/ Pitágoras , 103-107 Sagunto Valencia
Contacto	Teléfono: 962 655 754 Fax: 962 664 251 E-mail: info@hormol.es Website: www.hormol.es
C.I.F.	B-46630760
Objeto Social	Actividades propias de una agencia de transporte de mercancías.
C.N.A.E.	26610 , Fabricación de elementos de hormigón para la construcción
Actividad	1244300 - Industrias de la piedra elaborada
Principales productos	Balaustradas Coronación de piscinas Revestimientos Pavimentos y bordillos Jardines

	Aspiradores estáticos Celosías Cubremuros
Ventas último año	4.391.702€ (datos del 2002)
Empleos	68 (datos del 2002)
Fecha de constitución	1989

La empresa cuenta actualmente con 2 fábricas, una en Puerto de Sagunto (Valencia) y otra en Onda (Castellón).

Hormol cuenta con 7 líneas de producto, entre las que se encuentran las siguientes: balaustradas, coronación de piscinas, celosías, pavimentos y bordillos, revestimiento, cubremuros y aspiradores estáticos.

REVESTIMIENTOS DECOR STONES, S.L. 	
Domicilio Social	Calle Cardenal Cisneros, 18 Alcalá de Guadaira, Sevilla
Contacto	Teléfono: 955 687 094 Fax: 955 687 094 E-mail: decorstone@supercable.es Website: www.decorstone.net
C.I.F.	B-91232397
Objeto Social	Fabricación y comercialización de productos de decoración y revestimientos.
C.N.A.E.	2662 - Fabricación de elementos de yeso para la construcción
Actividad	1243000 - Fabricación materiales de la construcción, yeso, escayola etc.

Principales productos	Piedra reconstruida-imitación piedra natural
Ventas último año	407.308,26 €
Empleos	8
Fecha de constitución	17 de Septiembre de 2002
Capital social	3.200 €

Esta empresa sevillana fabrica y comercializa paneles decorativos en distintos acabados y en unas medidas estándar de 60x90 cms. Estos paneles se componen de poliestireno extrusionado y resinas.

Su sistema machi-hembrado permite su colocación y encaje con facilidad. El corte de los paneles siempre se ha de realizar por la parte exterior del panel, para evitar posibles estrías. Su reacción al fuego es M1.

Se detallan los diferentes tipos de paneles que la empresa ofrece, imitando distintos tipos de piedra natural.



Paneles de 90cm x 60cm

Competencia internacional

El presente estudio se ha enfocado hacia los siguientes países: Francia, Reino Unido, Bélgica, Grecia y EE.UU. En cada uno de los anteriores países se han detectado competidores.

FRANCIA

En Francia se han detectado tres compañías productores de revestimientos en piedra artificial ó reconstituida. Dos de ellas son empresas de gran tamaño (destaca la empresa MÓDULO, S.A. por su volumen y su amplia gama de productos, la cual está especializada en recreación de muros y suelos antiguos) y una tercera de menor tamaño (SOCIETE NOUVELLE PIERDOR).

MÓDULO, S.A. es actualmente la compañía líder en Europa en la producción y comercialización de piedra reconstituida y está comenzando a introducir sus productos en el mercado norteamericano a través de una búsqueda intensiva de distribuidores.

Con más de 30 años de presencia en el mercado, es a partir de 1984 cuando se especializa y desarrolla la tecnología para producir plaquetas decorativas artificiales para uso interior y exterior.

Los productos MODULO se venden en los principales almacenes de materiales de construcción de Francia y del resto de Europa (Leroy Merlin vende su producto). La empresa cuenta con una gama amplia de referencias y dentro de algunas de esas referencias existe la posibilidad de tener piezas esquina.

El proceso productivo empleado por la empresa ha sido desarrollado por ella misma y usa piedra machacada (áridos) además de pigmentos minerales.

Este proceso de producción es todavía muy manual y artesano. Las piedras son seleccionadas de varias partes de Francia y las réplicas se hacen a partir de esas piedras seleccionadas. El proceso de coloreado no se aplica solamente en la superficie de la piedra, sino que forma parte de esta.

La empresa cuenta con dos centros de producción en Francia y también produce en países como Malasia, Eslovaquia, y República Checa. Además la

empresa tiene una filial en Estados Unidos, llamada MODULO USA, desde donde está realizando una búsqueda de distribuidores.

La compañía destina importantes recursos a la innovación, creando nuevos productos constantemente que se adapten a las tendencias y gustos locales.

SOCIETE NOUVELLE PIERDOR basa su sistema de comercialización en sus comerciales, los cuales hacen promoción directa con arquitectos, aparejadores y otros profesionales de la construcción.

También utiliza como canal de comercialización a los almacenes de materiales de construcción y tiendas de decoración en general.

Tiene una gama de piedra artificial que se divide en tres líneas de producto:

- piedra para jardín
- piedra para revestimiento de fachadas
- piedra para revestimiento de interiores

Realiza varios tipos de pavimento para piscinas, plaquetas, paso japonés, muros, columnas, cornisas, balaustres, piezas de esquina, etc.



REINO UNIDO (U.K)

Reino Unido, al igual que los Estados Unidos, es un país con tradición en la producción de piedra artificial o piedra reconstituida y así lo demuestra el mayor número de empresas y asociaciones que se dedican al mundo de la piedra artificial.

Existe una asociación que agrupa a empresas relacionadas con este sector, que es la UKCSA; United Kingdom Cast Stone Association, la cual engloba tanto a fabricantes de esta piedra como a empresas fabricantes de bienes de equipo, empresas cementeras, etc.

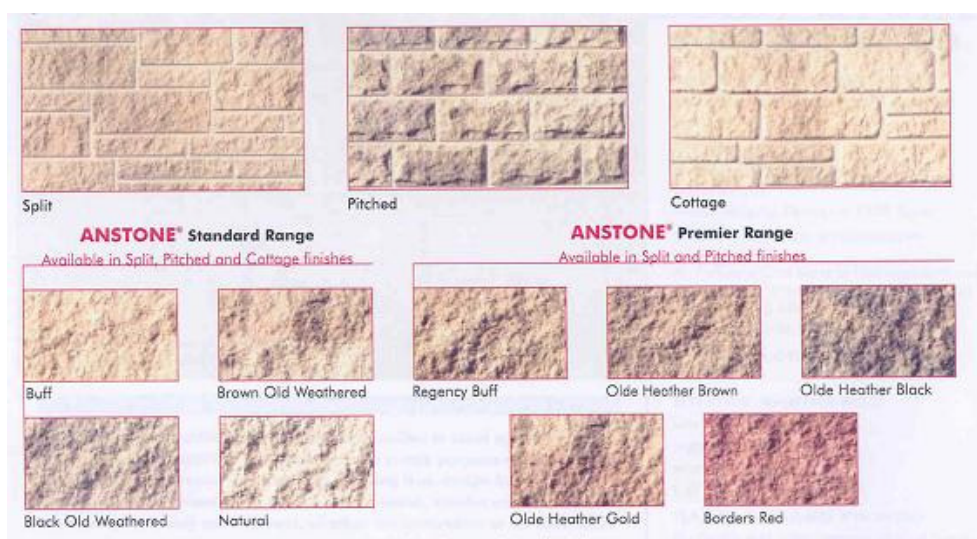
Dos de las empresas más importantes del Reino Unido, como son FORTICRETE LIMITED y ENNSTONE BREEDON, pertenecen a esta asociación.

FORTICRETE LIMITED es uno de los principales fabricantes del Reino Unido y República de Irlanda. Posee 14 plantas de producción a lo largo del país.

Se trata de una empresa muy preocupada por la innovación constante, como así le reconoce el mercado de la construcción británico. La compañía ha sido distinguida con el premio a la empresa más innovadora en el año 2001 y pertenece a uno de los grupos empresariales más importantes del sector de materiales de construcción, el grupo CRH plc,

Su marca registrada para la piedra artificial es  y la presenta en tres tipos diferentes de acabado: Split (el acabado más popular en el Reino Unido tanto para casas como para jardines), Pitched (que tiene un acabado un poco más rugoso) y el Cottage (que imita a la piedra natural pero con un efecto más irregular y menos liso).

Se muestran unos ejemplos del tipo de piedra que fabrica esta compañía inglesa, donde se aprecian los distintos acabados:



ENNSTONE BREEDON es un grupo de empresas productoras de áridos, hormigón, piedra natural y piedra artificial ó reconstituida. En cuanto a la piedra artificial, tiene cuatro marcas registradas que son Bekstone®, Thistlestone®, Darlstone® y Rebastone® para el mercado de revestimiento de muros y fachadas, aunque también trabaja pavimento decorativo y ladrillo.

La compañía posee dos plantas de producción de piedra artificial, una situada cerca de Londres, y otra en el suroeste del país.

BÉLGICA

DE RYCK NV/SA es uno de los mayores productores de piedra artificial (piedra decorativa) de Europa. Tiene una fábrica en Amberes donde se producen anualmente unas 200.000 plaquetas de distintos modelos para uso interior y exterior. Para dar una mayor garantía a sus productos, la empresa produce sus propios materiales de instalación y morteros de cola.

Tiene un producto de buena calidad, sencillo de instalar, y muy manejable debido a su embalaje en cajas de 1 m².

Su gama de productos se divide básicamente en dos líneas de producto:

- Línea de ladrillo artificial: Donde la empresa posee tres referencias distintas que son: Granulit 20; Granulit 50 e Interfix.
- Línea de piedra artificial: Donde la empresa tiene seis referencias distintas que son: Murok Classic, Murok Manoir, Murok Rustic, Murok Sierra, Murok Montana e Interock.

La empresa cuenta con un distribuidor en exclusiva para España llamado IGAN, S.A, situado en el Pol. Industrial de Torrefarrera, Lérida. Esta empresa se dedica a la importación y distribución de revestimientos para la decoración y materiales para la construcción desde 1983 y cuenta con más de 40 distribuidores repartidos por toda España.

CON – TECH SERVICES LIMITED, fundada en 1986, es una compañía que fabrica piedra reconstituida para la industria de la construcción con un proceso patentado basado en el procedimiento húmedo, que es capaz de hacer un producto con apariencia de piedra natural.

La empresa está situada cerca de Sheffield y ha transmitido varias licencias de fabricación en Portugal, Líbano y USA.

GRECIA

Se han detectado dos compañías productoras de piedra artificial en este país, que son: D. SKOURTIS STONES, S.A y MATHIOS REFRACTORIES, S.A.

D. SKOURTIS STONES, S.A se establece en Kallithea en 1985 y es la primera en producir piedra artificial decorativa en Grecia. Su marca principal es ARTSTONE®, aplicable en interiores y exteriores.

Tiene dos líneas de producto, una línea de piedra artificial, que comercializa bajo la marca ARTSTONE®, y una línea de ladrillo artificial, que comercializa bajo la marca ARTBRICK®.

La línea de piedra artificial se divide a su vez en cinco referencias distintas (FS, CF, CL, y GR,..) con distintas tonalidades o colores. La línea de ladrillo artificial se divide a su vez en dos referencias (BR y OB) con distintos colores también, con lo cual hacen un total de 42 referencias.

MATHIOS REFRACTORIES, S.A. es un grupo empresarial dedicado a la fabricación y comercialización de productos refractarios así como a la producción y comercialización de revestimientos en piedra artificial.

La compañía vende todo tipo de materiales de construcción, entre los que está la piedra artificial ó piedra reconstituída, que comercializa bajo la marca Mathios Stone®. Su producto es válido tanto para interiores como para exteriores.

Otra de las marcas registradas por la compañía es Deco Stone®, que es una nueva línea de revestimiento para muros en tres colores (crema, tierra y gris) y sólo está disponible en piezas planas y no en piezas esquina. Es una gama de plaqueta de menor calidad que la anterior, pero con muy buenos acabados y un menor coste.

Su distribuidor en España es Fabricados Reyna desde hace más de 10 años.

Fabrica un gran número de referencias, más de cien (tanto en piedra como en ladrillo), y está constantemente innovando y sacando nuevas texturas y colores al mercado.

Se muestran algunas de las referencias más innovadoras fabricadas por Mathios:



Algunos ejemplos de referencias innovadoras

ESTADOS UNIDOS

Se han detectado varias compañías fabricantes de piedra artificial debido a la gran tradición de consumo que existe en el mercado norteamericano. Además, hay que destacar que, como ya se comentó anteriormente, ECOPIEDRA S.L. fabrica bajo licencia de una empresa norteamericana llamada **EL DORADO STONE LLC.**

Otras empresas americanas importantes también productoras de piedra artificial son: **CORONADO STONE CO.**, de Fontana, California, tiene seis plantas de producción a lo largo del país (California, Texas, Sur Carolina, Indiana, Alabama y Canadá) y más de 50 referencias distintas para revestimiento de fachadas y pavimento decorativo.

VENTURA CAST STONE CO., es otra de las compañías ubicadas en California y que también produce piedra artificial aunque su producción está más

enfocada a balaustres, pórticos, dinteles y no tanto a plaquetas decorativas para revestimiento.

D. PROCESO PRODUCTIVO:

Las fases que incluye el proceso son:

- Fase 0: Compra y recepción de materias primas

Las materias primas utilizadas en el proceso productivo son cemento blanco y cemento gris (Cemento Pórtland), áridos (arena y caliza molida) y pigmentos de óxido.

El cemento es descargado directamente en uno de los silos de almacenamiento situados en la nave de producción. Cada uno de estos silos está dotado de un filtro para descargar el exceso de aire a la atmósfera sin que pasen partículas de cemento, y además están equipados con un sistema de alarma para dar un aviso en cuanto el llenado del mismo se aproxima. Los áridos se descargan en tolva de recepción o bien en acopios.

Los pigmentos se adquieren a granel en bolsas ó en sacos de diversos pesos.

- Fase 1: Definición en laboratorio de la mezcla

En el laboratorio se procede a la definición de las cantidades y tipos de materias primas que se incluirán en la mezcla que dará como resultado el producto final.

Entre otras cosas, es necesario realizar varios ensayos con el pigmento en condiciones reales para obtener una aproximación real al color que se busca en la piedra artificial.

La adición de este material a la mezcla se realiza en función del peso del cemento, y los porcentajes de adición van desde el 1,5% hasta el 2% aproximadamente del peso del cemento en la mezcla. Si se varía el porcentaje de adición del pigmento podemos modificar la presencia del mismo, pudiendo conseguir desde tonalidades tenues hasta colores vivos.

- Fase 2: Mezclado de materias primas

Una vez definidas las características del producto, se requiere material para la producción. Con la pala cargadora se llena la tolva de recepción y los áridos son depositados en una cinta transportadora, la cual recibe pigmento del dispensador, para posteriormente descargar esto en un contenedor, el cual llevará el material a un punto muy cercano de la mezcladora, preparada para llenarse de contenido.

El cemento y los áridos son transportados mediante un tornillo sin fin a una tolva por encima de la mezcladora. Posteriormente, las proporciones adecuadas de cemento y áridos se descargan en la mezcladora para juntarse y mezclarse.

Después de un corto periodo de mezclado en seco, se añade un poco de agua a la mezcla con una pequeña cantidad de acelerante. El proceso de mezclado continua y se añade más agua hasta que la mezcla adquiere el adecuado contenido en humedad, para lo cual se mide con unos sensores situados en la base del recipiente de mezclado o mezcladora. El contenido final de agua se sitúa entre el 8% y el 12% dependiendo del producto.

Para prevenir posibles emisiones de polvo, la mezcladora estará cerrada herméticamente. La mezcla es entonces descargada en dos cubos de almacenamiento situados debajo de la máquina, para después pasar a la máquina prensadora.

- Fase 3: Prensado

La mezcla es transportada al alimentador de la prensa por medio de dos cintas transportadoras inclinadas.

Se descarga por gravedad al molde situado en el plato giratorio, que se llena debido a una combinación de gravedad y vibración. Una vez el molde está lleno, se compacta por medio de martillos vibradores. De esta manera, la mezcla semi-húmeda se compacta por vibración y compresión, descargando finalmente el producto a un palet de madera.

Lo que se obtiene en este punto del proceso productivo son bloques o losas de distintos tamaños en uno de los colores seleccionados, pudiendo ser de distintas alturas según se hubiese seleccionado previamente.



Bloques de 600mm x 900mm producidos en una prensa

El molde rota a la posición de descarga, donde el bloque es impulsado del molde y colocado en un palet de metal.

Cuando se llena el palet, éste es trasladado hacia una cámara de curado por medio de una carretilla elevadora.

- **Fase 4: Curado**

Una vez el producto (bloques o losas) está en el palet, éste se transporta a la cámara de curado la cual estará situada dentro de la nave de producción para una mayor eficiencia.

Esta cámara de curado estará aislada y sellada para guardar el calor y el vapor generado. El proceso necesita unas 24 horas, con una atmósfera que debe estar en un intervalo de PH neutro, después de las cuales, los bloques estarán lo suficientemente fuertes y duros para ser manipulados, pasando a la línea de corte.

- **Fase 5: Cortado**

Por medio de una cinta transportadora se alimenta la máquina de corte. La cinta transportadora que va hacia la línea de corte tiene seis metros de largo por un metro aproximadamente de ancho y está equipada con unos rodillos robustos capaces de aguantar y transportar los palets cargados de mercancía.

Estos rodillos van situados en unos ejes con rodamientos conducidos por un cilindro hidráulico desembragable.

Al final de la cinta está situado un cabezal hidráulico con dos “brazos grapadores” que manejan los bloques uno a uno. Los bloques son cortados de forma automática según las medidas requeridas.

Los palets vacíos son recopilados en un almacenador adyacente que puede albergar hasta un número de 10 palets al mismo tiempo. Una vez aquí, esos palets retornarán a la prensa para continuar con el proceso productivo.



Línea de corte

Una vez los bloques son cortados, pueden ser empaquetados tal cual están o podrían ser sometidos a un tratamiento posterior de tromelado para darle a la piedra un efecto envejecido y rugoso.

A partir de aquí, y en función de las características del producto definidas, o bien los bloques están terminados y pasan a empaquetado, o bien pasan a otra fase transformadora (tromelado):

- **Fase 6.1: Empaquetado:** Una vez el producto ha salido de la línea cortadora, se clasifica de forma automática mediante un robot para ser amarrado y embalado, listo ya para almacenar. Los bloques son transportados a una empaquetadora automática, donde serán tratados para formar “packs” y se depositarán entonces en el área de almacenamiento exterior.
- **Fase 6.2: Tromelado y empaquetado:** Una vez el producto ha salido de la línea cortadora, pasará por tratamientos adicionales de acabado, en esta fase de tromelado se le da al bloque un aspecto envejecido y

rugoso, al pasar por la máquina tromel. Una vez sale el producto del tromel ya es empaquetado y embalado adecuadamente para su posterior venta.

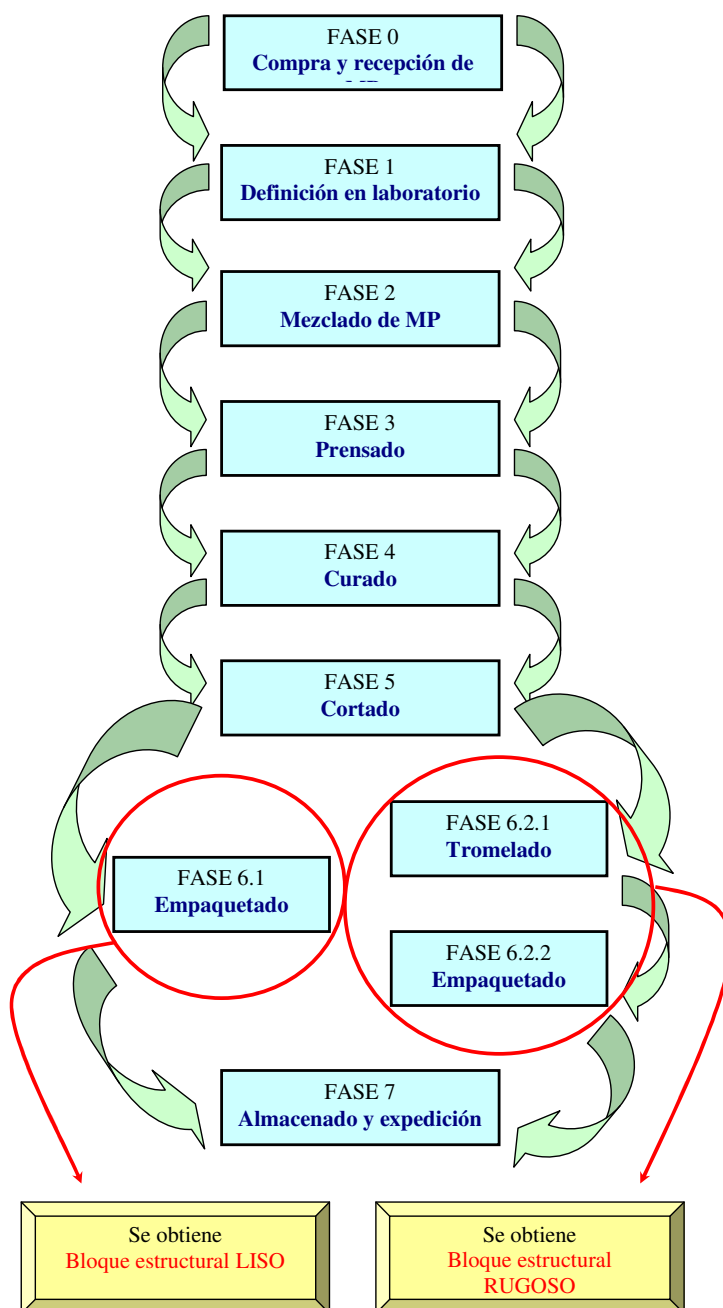


Producto final en fase de expedición

- **Fase 7: Almacenado y expedición**

Los “paquetes” de producto final se ubicarán en el exterior de la nave, en la zona destinada a almacenamiento de productos terminados.

PROCESO PRODUCTIVO DEL BLOQUE ESTRUCTURAL



E. INVERSIÓN EN BIENES DE EQUIPO

Este producto se fabrica principalmente mediante la utilización de dos máquinas, que constituyen el núcleo del proceso productivo.

La primera es una **prensa** y la segunda una **línea cortadora de bloque**, las cuales se recogen en el presupuesto global del proyecto.

PRESUPUESTO GLOBAL DE INVERSIONES	TOTAL
TERRENOS	
Terrenos	326.130,55
TOTAL TERRENOS	326.130,55
OBRA CIVIL	
Urbanización((10.000-1.950-150) mts x 27€/m)	213.305,84
Naves ((65*30) m2 x 183€/m)	366.905,96
Oficinas ((150*3) m2 x 220€/m)	99.000,00
Servicios sociales ((100*2) m2 x 220€/m)	45.689,24
Cierre perimetral	42.368,78
TOTAL OBRA CIVIL	767.269,82
BIENES DE EQUIPO	
Maquinaria	
Mezcladora + Tolvas + Cinta transportadora (A)	154.300,00
Línea RIMAC de fabricación de bloque con plato giratorio para 4 moldes:	308.360,00
- Tamaño de producto: 100 x 60 cm máximo (bloque)	

- Espesor máximo: hasta 22 cm - Totalmente automática con control electromecánico y electrohidráulico - Mecanismo de vibración y compactación de 4 martillos - Alimentador de hormigón para mezcla con capacidad para 1.500 litros - Apilador automático de bloques en palets con dispositivo giratorio - Toda la planta conectada al panel de control Siemens(400 V; 50 Hz) - Dispositivo de vaciado automático de palets con capacidad para 10 palets	
Línea de corte HAITH INDUSTRIAL: - Cinta transportadora(6 mts largo) de alimentación del corte (tres palets) - Empujador de bloques - Apiladora de palets con capacidad para 10 palets vacíos - 1ª Cortadora hidráulica ideada para bloques de 900x600x65/140/215 - Mesa de transferencia móvil con juego de rodillos - Sistema de panel de control por PLC totalmente automático - Máquina Tromel (cintas transportadoras de entrada y salida + unidad de extracción) - Máquina de encachado con cuchilla	321.628,32
Robot Fanuc antropomórfico de 6 ejes de giro + retractilador automático	75.000,00

Instalaciones (cabina de maduración)	120.000,00
Instalaciones especiales (centro de transformación)	42.087,62
Elementos de transporte interior	102.700,00
- 1 Carretilla elevadora	29.100,00
- Pala cargadora	73.600,00
Otros bienes de equipo	70.000,00
- Set de 4 moldes (4 x 10.000)	40.000,00
- Estanterías de almacén	30.000,00
Línea fabricación plaquetas decorativas (unidad de producción, 500 moldes...) (B)+(500 moldes)	475.000,00
TOTAL BIENES DE EQUIPO	1.669.075,94
OTRAS INVERSIONES MATERIALES	
Mobiliario	18.827,14
Equipos Informáticos(Equipos + instalación)	21.550,69
TOTAL OTRAS INVERSIONES MATERIALES	40.377,83
TOTAL PRESUPUESTO (€)	2.802.854,14

F. ANÁLISIS DAFO

DAFO		
	Fortalezas	Debilidades
Análisis Interno	▪ Producto novedoso y de calidad, con múltiples aplicaciones y versatilidad. ▪ Automatización del proceso ▪ Producto fácilmente industrializable	▪ Poco conocido en el mercado ▪ Inversión elevada
	Oportunidades	Amenazas
Análisis Externo	▪ Pocos fabricantes especializados en España y amplio mercado potencial ▪ Tendencia del mercado hacia su uso como producto sustitutivo de la piedra natural	▪ Competencia internacional ▪ Productos sustitutivos más baratos fabricados a partir de otros materiales

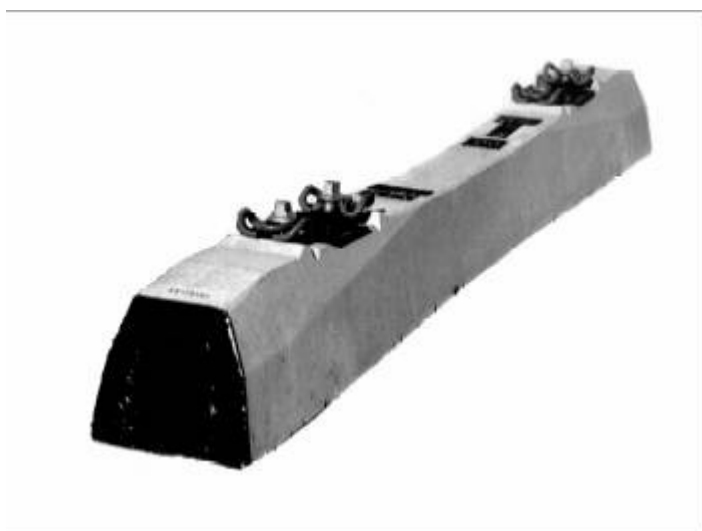
8. TRAVIESAS PARA LÍNEA FÉRREA DE ALTA VELOCIDAD



A. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Las traviesas son el elemento transversal al eje de la vía que sirve para mantener unidos y a una distancia fija los dos raíles que conforman la vía; así como mantenerlos sujetos al balasto, transmitiendo el peso del material rodante al balasto y, por intermedio de éste, al suelo.

También cumplen la función de dar peso al conjunto, de manera que la geometría inicial del trazado se mantenga.



Geometría final de la Traviesa

Se propone la fabricación de traviesas homologadas como soporte de línea férrea de Alta Velocidad, en hormigón pretensado monobloque o bibloque, para vía de ancho internacional y para desvíos.

El sistema de fabricación empleado sería el de traviesa pretensada en molde el cual aporta ventajas significativas ya que:

- El anclaje en molde, a través de una pletina de reparto, garantiza una mejor distribución de tensiones a lo largo de la pieza, ya que no se confía exclusivamente, en la adherencia entre acero y hormigón, si bien,

tiene las ventajas inherentes al contacto entre acero y hormigón a lo largo del eje longitudinal de la pieza.

- La necesidad de transmitir tensión en el momento del desmoldeo de forma inmediata, obliga a garantizar las características resistentes del hormigón.
- El proceso de curado en molde, aporta, unos niveles de precisión, en cuanto a la geometría de la traviesa superiores a cualquier sistema.
- La combinación del anclaje en cabeza, propio del sistema postensado, con la adherencia acero-hormigón, propio del sistema en banco, favorece doblemente el funcionamiento estructural de la pieza.

Finalmente, cabe destacar, que existen en la actualidad, en Centros Tecnológicos, numerosas líneas de investigación abiertas para la obtención de innovadores cementos y hormigones de altas prestaciones (por ejemplo, cementos alcalinos).

Esta investigación podría ser de aplicación directa para el campo de las traviesas prefabricadas de hormigón, mejorando sus propiedades y reduciendo los tiempos del proceso.

B. JUSTIFICACIÓN DE LA DEMANDA

Las traviesas de hormigón pretensado sobre balasto son tradicionalmente la base de la construcción de vías de ferrocarril.

Actualmente se estima que las vías de ferrocarril a nivel mundial contienen aproximadamente tres billones de durmientes, de los cuales 400 millones son de hormigón.

Se calcula que aproximadamente el 50% de la demanda mundial de durmientes, estimada en 20 millones al año, es de productos de hormigón; a los que se añade entre el 2% y 5% para reemplazar elementos dañados.

España cuenta con una red de alta velocidad en expansión y variedad de modelos de trenes de alta velocidad, con diferentes tecnologías y soluciones de

desarrollo propio (Talgo, CAF) para resolver problemas de diferentes anchos de vías o diferentes sistemas de señalización.

Para 2010 el Gobierno español tiene previsto contar con la mayor red de alta velocidad ferroviaria en el mundo, con unos 2.230 km, superando así a países como Japón o Francia

Cabe mencionar el potencial innovador mediante la utilización de hormigones de cenizas volantes activadas alcalinamente. A diferencia del hormigón tradicional, este nuevo tipo de hormigón puede alcanzar altas resistencias en un periodo muy corto de tiempo (un día) además de desarrollar una buena durabilidad.

No obstante, y a pesar de esta demanda potencial alta, cabe destacar que en la actualidad no existen muchas empresas dedicadas a la fabricación de estos elementos, lo que supone por tanto un mercado con poca competencia relativa.

C. COMPETENCIA

TRAVIPOS

TRAVIPOS, que cuenta con 80 trabajadores, es un fabricante de traviesas que cubre el amplio abanico de productos de las traviesas empleadas en España.

En el mercado ferroviario, TRAVIPOS produce y suministra traviesas de hormigón de diferentes tipos: Ancho RENFE: MR-93 y MR-00, Ancho internacional: AI-89 y AI-99, Ancho polivalente PR-90 y PR-01. Todas las traviesas están homologadas por RENFE para suministros para vías convencionales, de velocidad alta (220 km/h) y de alta velocidad (300-350 km/h).



C/Irlanda s/n – Sector Norte Polígono Industrial Constantí

43120 Constantí (Tarragona) – España

Tel. +34 977 296 553

Fax +34 977 296 535

www.travipos.com

EMÉRITA DE SERVICIOS FERROVIARIOS

La empresa Emérta Servicios Ferroviarios, pertenece al grupo Constructora Hispánica y está participada por la Sociedad de Fomento Industrial de Extremadura (Sofiex).

Esta empresa tiene prevista la construcción de una instalación, que podría entrar en servicio a finales de 2008, para la producción y venta de traviesas de hormigón, tanto para desvíos, con anchos específicos en función del tipo de desvío, como para vía, cuya producción será también para ancho internacional.



La Coruña, 29

28020 Madrid

Tel: 91 567 28 70

Fax: 91 571 96 28

PREFABRICADOS DELTA

Prefabricados Delta, S.A., explota cuatro factorías de elementos prefabricados, dos de ellas situadas en Humanes (Madrid) y las otras dos, una de ellas de traviesas para ferrocarril, en Puente Genil (Córdoba).

En su catalogo posee una amplia gama de prefabricados (tuberías de hormigón armado con camisa de chapa, tuberías de hormigón postensado con camisa de chapa, tuberías de PRFV, dovelas para túneles, traviesas de hormigón

pretensado para ferrocarril, paneles antirruído, paneles de GRC, paneles prefabricados de hormigón para fachadas, celdas tridimensionales para centros penitenciarios, etc.)



C/ Acanto, 22, planta 7 -3, 28.045 - MADRID .

Tel. 91 530 00 47 .

Fax: 91 530 01 87

delta@prefabricadosdelta.com

DRACE-Flota de Proyectos Singulares

FPS desarrolla sus actividades en el mercado nacional e internacional, dedicada a la construcción de Obras marítimas y Portuarias, Grandes Prefabricados de Obra Civil, Construcción de Estructuras Especiales y Puentes Singulares.

Se trata de una empresa perteneciente al Grupo ACS, con más de 35 años de experiencia, que cuenta con unos 800 profesionales y 650.000 m² de plantas de prefabricados.



Avenida de la Fuente de la Mora, 2

Edificio Urbis

28050 Madrid (España)

Teléfono (+34) 91 545 47 00

Fax (+34) 91 545 49 55

info@flotaps.com

ANDALUZA DE TRAVIESAS

La empresa, constituida por capital andaluz, comercializó 300.000 traviesas durante los seis primeros meses del año 2007.

La empresa tiene en la construcción de traviesas su línea principal de producción. Sin embargo, gracias al auge del transporte urbano sobre ferrocarril, comenzará una línea de investigación para construir plataformas por las que circularán los tranvías.



Andaluza de Traviesas, S.A.

Tlf: 954 99 16 27

Fax: 954 27 79 98

Email: dep.gestioneconomica@antrasa.com

ZPSV

Compañía checa, fundada hace 54 años, y que actualmente pertenece al Grupo OHL; está dedicada a la fabricación de prefabricados de hormigón dirigidos a la industria de construcción y obra civil (entre ellos un amplio catálogo de traviesas para vía férrea).



General Headquarters

687 24 Uherský Ostroh

Czech Republic

slapakova@zpsv.cz

www.zpsv.cz

+420 800 138 736

RAIL.ONE

RAIL.ONE, con más de 50 años de antigüedad, es uno de los principales fabricantes de traviesas de hormigón de Europa y suministra innovadores sistemas de vías para transporte de largo recorrido y de cercanías tanto en Alemania como en el resto del mundo.

En 2007 su cifra de negocio fue de 157 M€, con una plantilla de 843 empleados.

RAIL.ONE basa su estrategia de crecimiento en la creación de filiales internacionales y la formación de sociedades estratégicas, poniendo a disposición su know-how y asesoramiento para la creación de plantas locales. Así, cuenta con filiales en: Taipei (Taiwán), Beijing (China), Deventer (Países Bajos), Buzau (Rumania), Tarragona (España), Toro (España), Seúl (Corea), Sangju (Corea) y Cankaya (Turquía)



Ingolstädter Straße 51

92318 Neumarkt - Alemania

Tel +49 9181 2899-0

Fax +49 9181 2899-8344

info@railone.com

D. PROCESO PRODUCTIVO

Se distinguen dos **sistemas de fabricación** distintos:

Sistema Banco Largo

En este sistema se colocan los moldes, uno junto a otro, en bancos de más de 100 m. Los extremos de las traviesas se cierran con los dispositivos correspondientes.

La pretensión se aplica a los aceros a través de los topes que hay al final de las bancadas. Una vez que el hormigón ha alcanzado la consistencia suficiente se elimina la tensión de los topes y se traspasa al hormigón de las traviesas mediante unión íntima. Los moldes permanecen durante todo el proceso en el banco.

Las traviesas para Desvíos también se producen con el mismo sistema de Banco Largo, lo único que cambia es que en lugar de moldes se colocan en el banco fondos preparados con los puntos de fijación correspondientes para la fijación del rail.

Este sistema es adecuado para grandes producciones y podría compaginarse en planta con la fabricación de otros productos.



Bancadas

Sistema Carrusel

En este proceso de fabricación el desmoldeo tiene lugar inmediatamente después del compactado del hormigón. De manera parecida al desmoldeo retardado la fuerza de pretensado se aplica a las varillas de acero mediante un marco. Una vez que el hormigón ha alcanzado la consistencia suficiente se libera la pretensión del marco y se pasan las fuerzas de tensión mediante unión íntima con la traviesa. En este sistema no es necesaria una gran cantidad de moldes, puesto que los marcos con las traviesas sólo se almacenan hasta el traspaso de la fuerza de pretensado a la traviesa.

Este sistema es adecuado para pequeñas producciones y requiere una planta de producción específica.

El **proceso de fabricación** por sistema carrusel de traviesas de hormigón es el que a continuación se resume:

➤ *Fabricación de Armaduras*

La traviesa incorpora dos parejas de cuatro varillas de armadura ancladas en sus extremos mediante una pletina elaborada en fábrica.

Las pletinas se reciben en barras de longitud mayor de 6 m. En una prensa, a la que se ha acoplado el útil adecuado, se cortan a la longitud prevista y se les da la forma prefijada.

A continuación, las pletinas cortadas y aceptadas pasan a una máquina donde se taladran y se realiza la rosca que permitirá el anclaje de los tornillos tensores.

El proceso incluye, la recepción del material en fábrica, el control de calidad dimensional de la pieza, y los ensayos de tracción, recogidos en el Plan de Calidad de fabricación.

Las varillas de acero se reciben cortadas a medida. Una vez recepcionadas, se les incorporan las pletinas y se realiza el recalcado de los extremos.

De esta forma quedan elaboradas las parejas de armaduras para su incorporación a la traviesa.

➤ Hormigonado de la traviesa

A partir del molde vacío, el cual permite el hormigonado de cuatro traviesas por moldeada, se añade a continuación el desencofrante; el molde avanza sobre la cadena de montaje, donde se incorporan, las espigas roscadas.

La pletina, a la que va anclada la armadura, se ancla al molde mediante los tornillos tensores. A continuación, se realiza el tesado mediante unos gatos hidráulicos quedando registro gráfico de las tensiones transmitidas. Los gatos deben estar calibrados por un laboratorio homologado para certificar su seguridad y eficiencia.

De ahí el molde pasa a la cabina de hormigonado quedando colocado sobre una mesa vibrante.

Terminado el hormigonado y vibrado, se extraen los tornillos que sujetan las espigas roscadas y el molde es trasladado mecánicamente a los hornos de curado.

➤ Curado

El curado se realiza con vapor de agua en cámaras cerradas con capacidad para más de cien traviesas. Cuando la cámara se ha llenado, se cierra y en comienza el proceso de curado.

Este proceso es controlado independientemente para cada cámara mediante registro digital y gráfico.

➤ Transferencia de tensión y desmoldeo

Cubierto el ciclo de curado, se realiza la transferencia de tensión a la traviesa.

Para ello se aflojan los tensores que sujetaban la armadura al molde y se procede al desmoldeo, mediante vuelco controlado.

La transmisión de tensión, se realiza una vez obtenido los resultados de los ensayos de las probetas realizadas.

A continuación se incorporan a la traviesa las fijaciones y se trasladan al acopio.

➤ Acopio y expedición a obra

Las traviesas se disponen en el acopio en calles organizadas por fechas y en alturas de varias unidades, separadas entre si por intercalares de madera.

El transporte de las traviesas a obra se hace por tren o camión. Las traviesas son sometidas a los ensayos requeridos, en la factoría para lo que se dispone en la misma de un laboratorio debidamente equipado.

E. INVERSIÓN EN BIENES DE EQUIPO

Según datos recogidos en prensa acerca de inversiones, realizadas recientemente o previstas, en plantas industriales para la fabricación de traviesas en otras regiones, se puede dar una aproximación de los parámetros más significativos de dicha inversión:

Coste Total	7 – 9 M€
Traviesas/ día	1500 – 2000
Empleos directos	25 – 40
Superficie Nave	3000 – 5000 m ²
Áreas	Laboratorio de Control / Área de fabricación / Acopio de áridos y cementos / Zonas de acceso, carga y descarga / Área de administración

Se muestra un presupuesto aproximado de la inversión:

PRESUPUESTO APROXIMADO DE INVERSIONES	€
TERRENOS	
-	-
OBRA CIVIL	2.500.000,00
Traídas y acometidas	150.000,00
Nave de pretensados (4000 m2 aprox)	800.000,00
Nave de ferralla (1500 m2 aprox)	400.000,00
Talleres, Almacén y Laboratorio I+D (500 m2 aprox)	100.000,00
Nave de calderas	50.000,00
Oficinas, Vestuarios y Servicios Sociales (1500 m2 aprox)	300.000,00
Solera parque productos terminados	250.000,00
Urbanización	400.000,00
Cierre perimetral	50.000,00
MAQUINARIA Y ELEMENTOS DE TRANSPORTE INTERIOR	3.920.000,00
NAVE DE PRETENSADOS	2.500.000,00
Instalación Elematic para fabricación pretensados	2.500.000,00
NAVE DE FERRALLA	330.000,00
Centro multifunción	175.000,00
Estribadora	100.000,00
Ensambladora	50.000,00
Aparato de levantamiento	5.000,00
CENTRAL DE HORMIGÓN	550.000,00
Central hormigón	500.000,00
Cimentación de la central de hormigón	50.000,00
LABORATORIO	50.000,00
Equipamiento de I+D	50.000,00
TALLERES	90.000,00
Plataforma autopropulsada	60.000,00
Maquinaria varia	30.000,00
ELEMENTOS DE TRANSPORTE	400.000,00
Puentes grua	150.000,00
Grua portico	125.000,00
Carretillas de carga y descarga	125.000,00
INSTALACIONES	514.500,00
NAVE DE PRETENSADOS	400.000,00
Sistema de aspiración de aire	60.000,00
Instalación eléctrica	90.000,00
Instalación neumática	35.000,00
Instalación de agua	15.000,00
Instalación de reciclado de aguas, canaletas y decantadores	80.000,00
Instalación de vapor y/o agua caliente	120.000,00
NAVE DE FERRALLA	85.000,00
Instalación eléctrica	50.000,00
Instalación neumática	35.000,00
CENTRAL DE HORMIGÓN	29.500,00
Instalación eléctrica	5.000,00
Instalación neumática	10.000,00
Instalación de agua	2.500,00
Instalación de reciclado de aguas, decantadores y cimentación	12.000,00
INSTALACIÓN INFORMÁTICA	155.000,00
Equipamiento informático planta	25.000,00
Equipamiento informático oficinas	30.000,00
Software producción y gestión	75.000,00
Telefonía y telecomunicaciones	10.000,00
Soporte informático nave de ferralla	15.000,00
PLANIFICACIÓN, INGENIERÍA Y DIRECCIÓN FACULTATIVA	500.000,00
Planificación, Ingeniería y Dirección Facultativa	500.000,00
OTRAS INVERSIONES MATERIALES	50.000,00
Mobiliario de oficina y vestuarios	50.000,00
TOTAL PRESUPUESTO	7.639.500,00

F. ANÁLISIS DAFO

ANÁLISIS DAFO		
	<i>Fortalezas</i>	<i>Debilidades</i>
<i>Análisis Interno</i>	▪ Fácilmente industrializable ▪ Potencial de innovación	▪ Inversión elevada ▪ Proceso complejo de homologación de producto
	<i>Oportunidades</i>	<i>Amenazas</i>
<i>Análisis Externo</i>	▪ Expansión del AVE en España ▪ Potencial de exportación ▪ Competencia relativamente poco desarrollada	▪ Entrada de nuevos competidores ▪ Dependencia de concursos públicos

9. AISLANTE DE CELULOSA



A. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Dentro de la gama de aislantes de celulosa obtenidos a partir de papel de periódico reciclado y con aplicación al sector de la construcción, el estudio se centra en dos productos:

- **Paneles de construcción semirrígidos** de alta densidad, fabricados a partir de papel de periódico reciclado y un 7 a 10% de fibras de poliolefinas.
- **Producto granulado**, en forma de copos con alta densidad y de color no uniforme en la gama de los grises. Su aplicación se realiza con una máquina que insufla el producto en espacios huecos.

La celulosa es un material aislante ligero y adaptable, que presenta excelentes propiedades físicas y estructurales; y elevadas prestaciones de aislamiento acústico y térmico. Algunas de sus propiedades físicas y mecánicas son:

PROPIEDAD	VALOR	UNIDADES
<i>Conductividad térmica</i>	0,035	W / m K
<i>Resistencia térmica</i>	1,143	m ² °C / W
<i>Transmisión térmica</i>	0,875	W / m ² °C
<i>Poder fonoaislante</i>	68	dB
<i>Asentamiento</i>	4%	
<i>pH</i>	7,7	
<i>Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua</i>	1 a 2	μ
<i>Reacción al fuego</i>	Clase B2	DIN 4102
<i>Calor específico</i>	2100	J / kg.K
<i>Enmohecimiento</i>	nivel 0	
<i>Humedad</i>	10%	

En cuanto a sus aplicaciones en el sector de la construcción, estos productos a base de celulosa, obtenida del reciclado de papel de periódico, pueden utilizarse como aislamiento en todo tipo de edificaciones, como las cubiertas, las particiones interiores, ó las fachadas, entre otros.

B. JUSTIFICACIÓN DE LA DEMANDA

Los aislamientos son productos de uso masivo en el sector de la construcción y ampliamente demandados por los especialistas, que consideran que los productos utilizados de forma mayoritaria hoy en día no reúnen todas condiciones demandadas, siendo muchos de ellos tóxicos, no reciclables y presentan mal comportamiento frente al fuego.

Tanto el nuevo CTE, así como los Projectistas, exigen prestaciones más elevadas a los aislantes, se les exigen unas prestaciones más elevadas: mayor resistencia al fuego, menor toxicidad o uso de materias primas renovables, etc.

Existe un importante nicho de mercado futuro, basado en reemplazar estos productos, por aislamientos “naturales”, provenientes de materiales renovables o reciclados, que cumplen con las características técnicas exigidas sin contener sustancias nocivas, y respetando el medio ambiente, tanto en su producción como en su uso.

C. COMPETENCIA

No se han identificado fabricantes nacionales de este producto.

Únicamente se ha tenido constancia de diversas empresas que se dedican, bien a la distribución de productos importados, o a su instalación y/o proyección en obra.

En cuanto a los fabricantes europeos más relevantes destacan:

HOMATHERM® GmbH

Compañía alemana, fundada en 1929, especialista en la fabricación de paneles flexibles de celulosa para aislamiento.



Ahornweg 1, 06536 Berga, Deutschland

Hotline Deutsch / English:

+49 (0)346 51-416 61

Fax: +49 (0)346 51- 416 39

Email: info@homatherm.com

CWA Cellulosewerk Angelbachtal GmbH

Compañía alemana que fabrica y comercializa un aislante de celulosa denominado Climacell.

En España posee dos representantes del producto para las Comunidades del norte: Casa Ecológica y Tellape.



Etzwiesenstraße 12, D-74918 Angelbachtal

+49 72 65 - 91 31 -0

+49 72 65 - 91 31 -21

info@climacell.de

K.E.F.I. - Kenaf Eco Fibers Italia S.p.A

Compañía italiana, fundada en 1999, que basa su actividad en la fabricación de productos obtenidos a partir de fibras naturales (celulosa, cáñamo, etc) para sistemas de aislamiento acústico y térmico.



Registered office: via Pieve, 85 - 42016 Guastalla (RE), Italy

Operational plant: via Arginello, 48 - 46030 Dosolo (MN), Italy

Tel.: +39 0375.899074 - Fax: +39 0375.838137

E-mail: info@kenaf-fiber.com

PETER SEPPELE GmbH

Compañía alemana, fundada en 1929, que desarrolla su actividad en tres áreas: gestión de residuos, combustibles y materiales aislantes.

Para cada una de ellas posee una planta de producción: planta de procesado de chatarra; planta de producción de aislante de celulosa; planta de fabricación de pellets de madera.



Bahnhofstraße 79, A-9710 Feistritz/Drau

Tel: +43 (0) 4245 / 6201

Fax: +43 (0) 4245 / 6336

office@thermofloc.com

D. PROCESO PRODUCTIVO

A continuación se realiza una breve descripción de las etapas del proceso productivo:

a) **DESFIBRADO**

Se trata de una fase donde se tritura la materia prima (papel de periódico) para separar las fibras de celulosa. El **púlper** es el elemento fundamental del proceso de preparación de pasta a partir de papel recuperado.

En él se lleva a cabo la desintegración químico-física del papelote.

Las principales partes de que consta son:

- ✓ Alimentación: en un pulper continuo el papel reciclado se alimenta mediante una cinta transportadora que introduce los fardos o balas en la cuba.
- ✓ Cuba: construida a partir materiales resistentes a la corrosión y a la abrasión. Generalmente, va provista de deflectores laterales para romper el vórtice que forma el rodete desintegrador, y favorecer el desfibrado aumentando la turbulencia.
- ✓ Sistema desintegrador: Es un rodete provisto de aletas y cuchillas de diseño especial, estudiado para producir un elevado grado de agitación con el mínimo consumo de energía.
- ✓ Cámara de extracción: Por ella se extrae la suspensión de fibras, que se hace pasar a través de una chapa perforada con agujeros de entre 4 y 30 mm de diámetro.

Además del diseño del equipo y de la energía suministrada, las variables que más influyen sobre el proceso de desfibrado son la temperatura y la consistencia.

En general, una mayor temperatura facilita el desfibrado y disminuye el consumo de energía al disminuir la viscosidad. La consistencia debe mantenerse lo más elevada posible, sin que se originen problemas de buena circulación.

La desintegración del papelote se produce por las fuerzas de cizalla que se originan entre el rotor y el papel, entre los deflectores de la cuba que cortan el vórtice y el papel, entre papel y papel por frotamiento y por el hinchamiento progresivo de las fibras al encontrarse en un medio acuoso.

Los golpes y cortes que sufre el papel, además de la completa separación de las fibras producen trozos de papel o agregados de fibras, denominados “pastillas”, capaces de pasar a la cámara de extracción. Igualmente, la energía mecánica del rodete produce el desmenuzamiento de contaminantes.

b) *DEPURACIÓN*

La suspensión de fibras y contaminantes de pequeño tamaño que sale del pulper se somete a diversas etapas de depuración, tratando, en primer lugar, de eliminar la mayor parte de contaminantes pesados, antes de proceder a la eliminación de los contaminantes ligeros, con el fin de proteger los aparatos contra la abrasión.

La depuración de contaminantes pesados de pequeño tamaño se lleva a cabo en los areneros o desarenadores, que no son sino depuradores centrífugos o hidrociclones.

La eliminación de los contaminantes ligeros se lleva a cabo en depuradores a presión, centrífugos o centrípetos, con tamices de agujeros o ranuras, y en una o varias etapas.

c) *DESPASTILLADO*

Al pasar a través de las cuchillas de los anillos rotor y estator, que están acoplados entre sí, la suspensión de fibras es dividida en varias corrientes.

La pasta sufre así repetidas aceleraciones y desaceleraciones bruscas, y estos gradientes de velocidad generan grandes fuerzas hidrodinámicas de cizalla, que producen la rotura de los enlaces interfibrilares y reducen las pastillas a sus fibras individuales.

d) *REFINO*

Después, las fibras en suspensión se han de tratar físicamente mediante un proceso de fricción, para aumentar su capacidad de "afieltrarse" y unirse entre sí.

A este proceso se le llama "refino", y consiste en frotar las fibras entre sí y contra discos metálicos. Esto hace que se rompan parcialmente y se creen una especie de pelos que son los que crearán los puentes de hidrógeno y darán al papel mayor resistencia a la tracción.

Una vez refinado, pasa por varias tinajas (contenedores de líquidos) donde se le añaden aditivos tales como colorantes, cargas minerales (para añadir blancura, disminuir porosidad, etc.), productos especiales (para aumentar la resistencia al agua, a la tracción, etc.)

e) *ESPESADO*

El objetivo del espesado es el de llevar la suspensión fibrosa a la consistencia óptima para un determinado tratamiento.

f) *DISPERSIÓN*

Se trata de la reducción de tamaño de contaminantes como las ceras, las colas y los alquitranes, entre otros, mediante su paso por trituradoras y/o dispersores.

g) *DESTINTADO*

Consiste básicamente en un proceso de limpieza, donde la suciedad es la tinta, mediante el uso de productos químicos (detergentes, dispersantes, espumantes) junto con energías caloríficas y mecánicas. Suele utilizarse un sistema mixto de lavado y flotación.

A partir de esta etapa, el proceso productivo varía dependiendo de si la forma del producto a obtener va a ser el tablero o el granulado:

Tablero

- Secado (centrífuga)
- Área de prensado

- Acondicionamiento (cámara de templado y cámara de humectación)
- Línea de acabado y corte

Granulado

- Secado (centrifuga)
- Almacenamiento en silo
- Empaquetado

E. INVERSIÓN EN BIENES DE EQUIPO

Los equipos principales que componen la línea de proceso son:

- Sistema de alimentación de materias primas
- Pulper
- Hidrociclones
- Depuradores centrífugos
- Despastillador
- Contenedores de líquidos
- Tanque de espesado
- Trituradora
- Sistema mixto de lavado y flotación
- Secadores
- Prensa
- Sistema de corte

F. ANÁLISIS DAFO

ANÁLISIS DAFO		
	<i>Fortalezas</i>	<i>Debilidades</i>
<i>Análisis Interno</i>	▪ Elevadas prestaciones aislantes ▪ Ignífugo, no se inflama, no propaga llama, no emite gases tóxicos	▪ Escaso reconocimiento de su potencial
	<i>Oportunidades</i>	<i>Amenazas</i>
<i>Análisis Externo</i>	▪ Carencia de fabricantes nacionales ▪ Tendencia de sostenibilidad	▪ Muchos productos sustitutivos y a menor precio ▪ Dependencia de disponibilidad de residuos de papel

10. PLACAS DE ZINC PARA FACHADA VENTILADA Y CUBIERTA



A. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

El producto propuesto consiste en el desarrollo y fabricación de toda una familia de productos en base Zinc, destinados a su aplicación como revestimiento para fachadas ventiladas y cubiertas.

Una breve descripción de cada uno de los productos que componen la gama propuesta es:

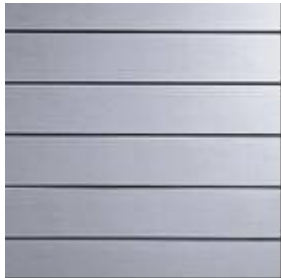
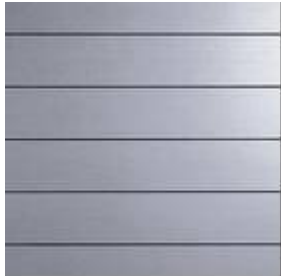
➤ Productos para cubiertas

<i>Sistema</i>	<i>Descripción</i>	<i>Foto</i>
Junta alzada doble	La denominación de “ <i>junta alzada doble</i> ” caracteriza una forma clásica de unión longitudinal de bandejas contiguas por encima del nivel del agua. Con una altura mínima de alzado de 23mm, la junta alzada doble protege ante las lluvias sin más medidas adicionales. La junta alzada doble, elaborada con bandejas previamente perfiladas, y con una altura de 25mm, se ha impuesto mundialmente.	
Junta alzada angular	La junta alzada angular representa una tendencia relativamente nueva en el sector. Las juntas de bandejas previamente perfiladas se cierran con más facilidad que en el caso de las juntas alzadas dobles, ya que la junta alzada angular se elabora por engatillado de una sola pestaña. La junta alzada angular se aplica preferentemente en zonas visibles de cubiertas metálicas de mayor pendiente (>25°). Superficies grandes adquieren una estructura más entretenida y marcada a causa de la mayor anchura de la propia junta alzada angular.	

Listón	El sistema de listón se considera como la técnica más tradicional de todas las técnicas que aún se aplican hoy en día para recubrimientos metálicos de cubiertas. El sistema es apropiado para pendientes de cubierta a partir de 3° sin medidas adicionales de impermeabilización. Sometido a mayor esfuerzo, se requiere el uso de láminas de separación estructuradas o recubrimientos inferiores estancos a la lluvia y las influencias climatológicas.	
Tejas planas	Las tejas rombo tienen unas pestañas hacia adelante en sus bordes superiores y unas pestañas hacia atrás en sus bordes inferiores, para permitir su engatillado sencillo. Gracias a su tamaño reducido, proporcionan soluciones seguras de aspecto convincente, incluso en superficies de geometría muy complicada. Prácticamente todas las curvaturas pueden ser revestidas sin problema. Los campos de aplicación comprenden por lo tanto revestimientos de cubiertas amansardadas, laterales de chimenea y bordes de la cubierta.	
Junta escalonada	La cubierta escalonada es la alternativa inteligente y versátil a los recubrimientos de cubierta tradicionales. Innovador y de alta calidad, este sistema de colocación es apropiado para cubiertas con una pendiente de 10° hasta 75°. Los módulos prefabricados facilitan una planificación exacta y un montaje eficiente, proporcionando a la superficie de la cubierta una estructura escalonada visualmente muy atractiva.	

➤ **Productos para fachadas ventiladas**

<i>Sistema</i>	<i>Descripción</i>	<i>Foto</i>
Junta alzada angular	Los sistemas de engatillado unen las bandejas en sentido longitudinal. En las zonas de fachadas, la junta alzada angular representa la solución estándar. Se caracteriza por los acentos fuertes de sus juntas (ancho de 12 mm aprox.). Formas especiales y exigentes se hacen realizables empleando longitudes de bandeja diferentes.	
Listón	Entre todos los sistemas de colocación disponibles hoy día, el sistema de listón es el más antiguo. Entre las bandejas se coloca un listón de madera que sirve para recibir los medios de fijación o se coloca un soporte de clisado. Ambas alternativas de fijación se terminan con un cubrejuntas.	
Tejas planas	Las tejas planas abarcan las tejas grandes, cuadradas y también las tejas pico pala. La teja plana grande se aplica principalmente en superficies de fachadas grandes. Es aquí donde su presencia óptica se desenvuelve de la forma más impresionante. Las tejas rombo o cuadradas forman el grupo de las tejas pequeñas. Gracias a su tamaño reducido proporcionan soluciones constructivas, incluso en superficies de geometría muy complicada.	
Panel de Encaje	La mayor ventaja del panel de encaje consiste en poder elegir sus medidas de ejes entre 200 – 333mm y los anchos variables de las huellas de sombra de 0 - 30 mm. El panel de encaje da más la flexibilidad a los sentidos de colocación (horizontal, vertical, diagonal) y proporciona al arquitecto una libertad	

	extraordinaria para realizar sus ideas de diseño. Proyectos con las más diversas formas pueden optimizarse de modo formal. Por ejemplo en rehabilitaciones o aislamientos posteriores se pueden realizar soluciones de calidad duraderas de manera rápida y eficaz.	
Panel Horizontal	Los paneles horizontales tienen cierto parecido con los paneles de encaje. A raíz de su origen, se asemejan a las fachadas de madera. Estos paneles están dotados de perfiles laterales en sus dos lados, y la huella entre dos perfiles contiguos está fijada en 20 mm. La fijación se produce mediante perfiles de sujeción especiales, que dejan máxima libertad a la dilatación del material.	
Panel de Solape	El panel de solape representa un revestimiento de fachada especialmente individual por su carácter imbricado sin huella de sombra. Bajo el impacto de la luz y de la sombra surgen matices atractivos y contornos fuertes, debido a la geometría del perfil. La prefabricación de los perfiles a medida, según una planificación detallada que establece las dimensiones de los paneles, garantiza un montaje óptimo y económico en la obra.	
Casetes	Se trata de perfiles de revestimiento distinguidos de gran superficie, cuyos cuatro lados están provistos de pestañas. Instalándolos sobre las bases de apoyo correspondientes, con los casetes se consigue una apariencia futurista y técnica, que se aplica frecuentemente en edificios administrativos y edificios comerciales.	

Panel Ondulado	Aspecto especialmente esbelto a causa de las fluctuantes ondas senoidales. Los diferentes modos de colocación - horizontal o vertical - permiten una estructuración fina, así como la diferenciación por campos para una división del aspecto de la fachada. Efectos suaves de luces y sombras dejan nacer superficies llenas de vida y de aspecto atractivo.	
Panel Trapezoidal	Tanto en colocación horizontal, vertical, como en diagonal, el aspecto de las costillas del perfil trapezoidal convence por la expresión severa de sus aristas. El efecto que se crea bajo la luz es rico en contrastes y es de más intensidad que en el caso del Panel ondulado, cuyo aspecto parece más atenuado. El hecho de poder elegir entre una vista A y una vista B convierte este revestimiento de fachada en un perfil con “dos caras”.	

El color natural del zinc es un plateado metálico claro. Expuesto a la intemperie este color pierde su brillo gradualmente, a la vez que se oscurece algo para acabar en un color gris azulado.

El color del metal se desarrolla más lentamente en fachada que en cubierta, pero al cabo del tiempo ambos llegan a los mismos tonos, tardando aproximadamente dos y un año respectivamente para alcanzar su estado de madurez.

Existen varios acabados de apariencia elegante, principalmente en diferentes tonos de gris. El tono más tradicionalmente más empleado es el prepatinado gris, con tonalidades de gris claro satinado. A semeja al color que adquiere el zinc natural después de una exposición a la intemperie de varios meses.

Este color es estable en fachada y cubierta, apenas cambiando de tono. Es un color que transmite sensación de ligereza y modernidad, y se emplea más en fachadas que en cubiertas dado el tiempo extra necesario para que una

fachada llegue a adquirir patina. La gama puede ampliarse a tonos prepatinados muy oscuro, antracita, satinado. Se combina muy bien con la pizarra y otros materiales naturales.



Cubierta de zinc prepatinado

Una novedad se añade a estos dos tonos tradicionales. Se trata de prepatinados con matices de azul, rojo y verde. Estos colores guardan la textura metálica de zinc, proporcionando un aspecto sutil pero distintivo a la obra.



Prepatinado con matices azules

Espesor en j. alzada / j. plana* para cubierta:	0,65 y 0,8mm
Espesor en junta alzada / j. plana para fachada	0,65 a 0,8mm
Espesor en paneles de fachada o paneles casete	0,8 a 1,0mm
Dimensiones de fabricación máximas	Ancho 1000mm, largo no limitado
Peso específico	7,2kg / dm ³
Peso instalado en cubierta o fachada en junta alzada / junta plana	5,2kg (0,65mm), 5,6kg (0,7mm), 6,5kg (0,8mm)
Punto de fusión	419,5°C
Dilatación térmica	2,2mm / m / 100°C
Resistencia a la tracción	>150N/mm ²
Normativa de fabricación	UNE EN 988

Propiedades zincitánico



Cubierta de zinc

B. JUSTIFICACIÓN DE LA DEMANDA

El Zinc presenta una serie de cualidades que le hacen especialmente adecuado para su aplicación al sector de la construcción, concretamente como revestimiento de cubiertas y fachadas ventiladas:

- Buena resistencia a la corrosión y una buena durabilidad: 40 a 50 años en ambiente industrial / marino, en ciudad 60 años y en entorno rural hasta 80 años.
- No requiere mantenimiento o limpieza
- Es muy maleable
- Reciclable 100% sin límites de ciclos, no es tóxico, existen amplios recursos.
- Se suelda bien (es importante emplear el metal de aportación y decapante correctos)
- Es compatible con otros metales habitualmente empleados en la construcción.
- Puede usarse en multitud de sistemas:
 - Junta alzada en (cubierta y fachada)
 - Junta listón
 - Junta plana (escamas)
 - Paneles de fachada
 - Paneles casete

C. COMPETENCIA

RHEINZINK

RHEINZINK se fundó en el año 1966 por iniciativa de las empresas Grillo, Stolberger Zink, así como de las Fábricas Metalúrgicas Alemanas Unidas; la producción comenzó en 1969.

La sede de la empresa con su administración está en Datteln en las proximidades de la Cuenca del Ruhr.

Como primer fabricante europeo de zinc para la construcción, RHEINZINK sustituyó el procedimiento tradicional de laminado en paquete por la nueva tecnología innovadora del tren laminador combinado de colada continua de banda ancha.

Hoy en día, RHEINZINK es una empresa del grupo Grillo con una capacidad productiva anual de aproximadamente 160.000 toneladas, da empleo a más de 800 personas y está presente en más de 30 países.

En su catálogo se incluyen multitud de productos como una amplia gama de placas para fachada ventilada y cubierta, canalones y tubos, buhardillones, sistemas para colectores solares, entre otros.

El proceso productivo por el que se obtienen todos estos productos utiliza como materia prima una aleación de zinc-titanio de fabricación propia.

La empresa cuenta con departamentos de investigación y desarrollo propios en los que se trabaja permanentemente con el fin de mejorar la calidad del proceso y de la fabricación, y desarrollar productos nuevos adaptados a las necesidades reales.

RHEINZINK®

T: +34 918 707 005

F: +34 918 729 113

E: info@rheinzink.es

VW ZINC

VM ZINC® es la marca internacional que engloba todos los productos de zinc laminado elaborados y comercializados por la división de construcción del Grupo Umicore, presente en más de 30 países en los 5 continentes y con

13.000 empleados, Umicore es uno de los grupos más importantes del mundo en el sector de los metales no ferrosos.

Además del zinc laminado, fabrica sistemas para cubiertas y fachadas, accesorios para la evacuación de aguas pluviales y ornamentación. Estos sistemas se fabrican en diferentes acabados superficiales.



C. General Almirante, 4 – 6ª planta

08014 Barcelona

Tel.: 93 298 8879

Fax: 93 421 95 68

E-mail: Francisco.jover@umicore.com

QUINTA METÁLICA

Quinta Metálica es una empresa dedicada al suministro e instalación de revestimientos de cobre, zinc, acero inoxidable, titanio y plomo, para fachadas, cubiertas e interiores. Se trata de una creada a principios de 2004.

Trabaja en toda la geografía nacional y Portugal.



C/ Del Rey, 27, 2º Izq

San Lorenzo de El Escorial

28200 Madrid

Tel: 91 896 1898

Fax: 91 890 0912

arquitectura@quintametalica.com

CUBIERTAS MUÑOZ

Empresa fundada en 1939 como almacén de materiales de construcción. Hoy en día, el GRUPO MUÑOZ está dedicado al mundo de las estructuras metálicas; cubiertas especiales de Zinc, Cobre, Aluminio, Chapa, entre otros, y alberga en su seno varias empresas:

- * Cubiertas Muñoz
- * Muñoz montajes industriales
- * Muñoz tabiques interiores
- * Muñoz cubiertas especiales

En 2003 facturó 50 Millones de Euros, con un volumen de trabajadores de 350 y unos 4000 clientes.

Cuenta también con sus almacenes de distribución y con una flota de transportes propios.



Carolina Paino, 8

28025 MADRID

Teléfono: 91 462 12 06

Fax: 91 462 87 11

D. PROCESO PRODUCTIVO

La fabricación de productos de zinc en forma de chapa para su aplicación como revestimientos en fachas ventiladas y cubiertas, parte de la bobina de zinc como materia prima principal.

Esta bobina se alimentará de forma automática a la línea productiva, que deberá integrar todos los trabajos: cizallado, plegado, etc, en un sistema único utilizando técnicas flexibles y flujos de información y materiales automáticos.

Esta línea de proceso puede desagregarse en los cuatro bloques que se mencionan a continuación:

- Área de alimentación: mediante un desbobinado automático, la bobina es introducida en la línea de proceso.
- Área de pretratamiento: tiene como objeto eliminar las posibles impurezas que existan en la chapa (lavado, desengrasado, etc), así como tratarla superficialmente si fuera necesario (recubrimientos anticorrosión, pintado, etc)
 - Área de corte: previamente a cualquier trabajo, es preciso cortar la chapa con unas dimensiones en función de la pieza final a obtener, y para que se adapte a las guías del útil de trabajo.
 - Área de conformado: es la zona donde propiamente se trabaja la chapa para obtener la forma del producto deseado. Incluye etapas como el perfilado, el plegado, el punzonado, etc.

Además, existirán dentro de la planta áreas adicionales como el área de recepción de materias primas, el área de embalaje, almacenaje y expedición, ó el área de oficinas, entre otras.

E. INVERSIÓN EN BIENES DE EQUIPO

Transformación de chapa

MÁQUINA	MODELO	COSTE
Cizalla hidráulica de corte vertical	Astrida HNC 3100 x 6	32.875 €
Plegadora	Astrida serie APHS 30120	59.700 €

Punzonadora CNC	Torreta JFY-VT300	188.116 €
Centro de corte por agua	Water JET SWEDEN	198.915 €
Prensa excéntrica	ABM PREN-325	138.035 €
Sistema de carga y descarga automática	Astrida	125.000 €

Elementos de transporte interior

2 carretillas elevadoras eléctricas – 60.000 €

2 puentes grúa (10 Tn) – 100.000 €

F. ANÁLISIS DAFO

ANÁLISIS DAFO		
	Fortalezas	Debilidades
Análisis Interno	- Muy ligero - Alta resistencia - Amplitud de gama	Inversión elevada
	Oportunidades	Amenazas
Análisis Externo	- Cercanía proveedor bobina Zinc - Poca competencia	- Alta dependencia proveedores Zinc - Existencia de varios productos sustitutivos

11. ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE MADERA



A. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO:

Hoy en día la tecnología permite obtener lo mejor de la madera, eliminando las posibles deficiencias y sacando el máximo partido a sus cualidades.

La homogeneización del material por un lado y la clasificación por resistencias del mismo que surgen del procesado industrial controlado, hacen posible que el técnico de la construcción pueda tener garantías de buen comportamiento de la madera.

El CTE ha clasificado todas las condiciones de uso y los tratamientos que debe incorporar la madera en cada aplicación.

En España las estructuras de madera se calculan como en el resto de Europa, según el DB-SE-M (CTE), basado en el Eurocódigo 5.

El marcado CE significa que el producto cumple con las correspondientes normas armonizadas o con los Documentos de Idoneidad Técnica Europea - DITE - (en el caso de productos “no tradicionales”) y que se le ha aplicado el sistema de evaluación de la conformidad de los descritos en la Directiva y establecido en la Decisión correspondiente publicada en el DOCE.

Para obtener el certificado de conformidad CE que autoriza al fabricante a poner en los productos el Marcado CE el fabricante debe documentar e implantar un control de la producción de fábrica que incluya todos los requisitos de las normas armonizadas que sean de aplicación al producto, con objeto de garantizar que la producción es conforme con los requisitos establecidos

Distinguimos los siguientes tipos de elementos estructurales a base de madera:

➤ **Tableros alistonados**

Se encuentran disponibles en una amplia gama de maderas frondosas principalmente. La madera listonada mejora las cualidades naturales de la madera añadiéndole: estabilidad, resistencia, versatilidad, originalidad,

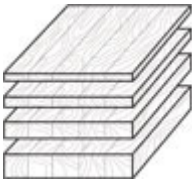
manejabilidad, elegancia, para disfrutar de la prestancia y calidez de la madera, logrando nuevos efectos decorativos sin residuos.

Este producto sustituye a la madera maciza tradicional. La ventaja frente a ésta, a pesar del encarecimiento del producto, reside en que, en su siguiente transformación, se producirá un ahorro en tiempo, esfuerzo y la reducción de residuos en la fabricación de los componentes de muebles y escaleras, que redunda en un aumento considerable del rendimiento del fabricante final.

Esto es posible gracias al desarrollo de programas de control numérico, ya que la uniformidad de los tableros permite a los carpinteros y fabricantes de muebles optimizar el aprovechamiento de éstos mediante un empleo mínimo de mano de obra y tiempo.

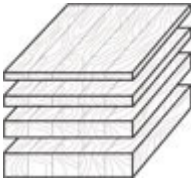
Existen dos tipos de tableros alistonados:

- De unión dentada: Su fabricación y venta es principalmente estándar; los clientes principales para este tipo de producto son los almacenistas. Los Tableros Alistonados de unión dentada se encuentran disponibles en una amplia gama de maderas, fabricadas de forma estándar en una medida de 4.500x1.220 mm y en unos gruesos que van desde 16 a 52 mm. Encolado bajo la norma EN-204-D3 y bajo EN-204-D4.

	Humedad	12% ± 2%
	Ancho de lámina	20 mm.
	Largos	4.500 mm. y 2.440 mm.
	Anchos	1.220 mm.
		16 mm 19 mm 26 mm 32 mm 42 mm 52 mm

- De listón continuo: son tableros que se fabrican a medida. Este producto tiene una distribución directa al cliente final (Industria del Mueble y de Escaleras).

Se compone de láminas enteras encoladas lateralmente. Encolado según la norma DIN EN-204-D3.

	Humedad	10-12%
	Ancho de lámina	Entre 40 y 90 mm. (otras, consultar)
	Largos	de 0,50 a 3 m. (según especie)
	Anchos	Hasta 1.220 mm.
		10 mm. 20 mm 32 mm. 42 mm.

➤ Perfiles laminados

Se fabrican en especies con una cierta durabilidad natural (castaño, roble, haya, pinto e iroko). Constituyen un excelente material para el trabajo industrial y artesano, siendo especialmente indicados para su empleo en carpintería (ventanas y balcones), en la industria de escaleras (barandillas y pasamanos), así como otros usos (vigas, pontones).

Encolado según la norma DIN EN-204-D4. Estos perfiles son mas estables que la madera maciza, resistentes y muy fáciles de trabajar, reduciendo al mínimo los desperdicios y ahorrando al cliente muchas horas de trabajo. Están listos para meter en la moldurera, y sacar el producto final. Estos productos se

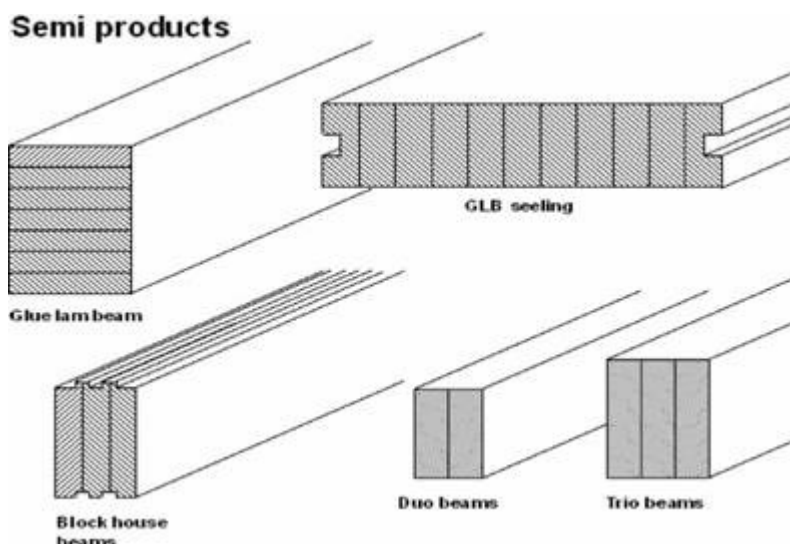
trabajan principalmente bajo pedido, y se distribuyen directamente al cliente final.

Hay dos tipologías de perfiles, en función de si las láminas de madera presentan uniones dentadas en las caras visibles, lo que limita los largos disponibles.

- Laminas externas sin uniones dentadas (C-1): entre 600 y 2.400 mm
- Laminas externas con uniones dentadas vistas (C-2): hasta 6.000 mm

	Humedad	10-12%
	Ancho de lámina	Entre 70 y 120 mm.
	Largos	
	C1	Entre 0.60 m y 2.4 m según especie)
	C2	Hasta 6 m
	Anchos	Hasta 1.220 mm.
	Espesores	60 mm. 63 mm 72 mm.

➤ Viga laminada



Vigas laminadas (Glue lam beam):

Su desarrollo es el resultado de buscar la forma de crear grandes escuadras y longitudes a partir del encolado de piezas más pequeñas.



Como principales ventajas cabe destacar:

- Gran estabilidad de forma: la madera normal se va secando paulatinamente tras ser incorporada a la construcción. Se tuerce, deforma y contrae. Por ejemplo, una viga de madera maciza de 24 cm de altura, con un secado natural de 30% a 10% de la humedad de la madera, se contrae entre 10 y 20 mm. Se pueden formar también grandes grietas en la madera. Para la fabricación de vigas laminadas, la madera se seca antes del encolado hasta que tienen una humedad del 10+/-2%. De esta forma, las vigas laminadas tienen una humedad aproximadamente igual a la humedad de equilibrio cuando están colocadas. Debido al tratamiento al que son sometidas, las vigas

laminadas tienen muchas mejores propiedades que las vigas de madera maciza, no se tuercen con el tiempo y la tendencia a formar grietas es minimizada. En consecuencia, las vigas laminadas son sobre todo aptas para elementos constructivos a la vista y las bases para una construcción impermeable y con estabilidad de forma.

- Grandes dimensiones y secciones transversales más delgadas: Las vigas laminadas tienen una mayor resistencia y rigidez que la madera de construcción normal. Se pueden fabricar con largos de hasta 13,5 m (longitud máxima que puede transportar un trailer) y dimensiones de hasta 240 x 1.240 mm. Esto permite crear sistemas de estructuras portantes con grandes aberturas sin apoyos usando al mismo tiempo elementos constructivos más delgados.
- Alta calidad de superficie: Cepilladas y biseladas en todas las caras, las vigas laminadas tienen una superficie lisa atractiva. Para cumplir los diferentes requisitos de diseño, los elementos constructivos de vigas laminadas se ofrecen en diversas calidades de superficie:
 - Calidad visual para elementos constructivos y construcciones de todo tipo que deben cumplir exigencias estáticas y ópticas
 - Calidad industrial para vigas laminadas que deben cumplir exigencias estáticas pero no ópticas.
- Atractivas posibilidades de diseño de espacios: Las ventajas técnicas indicadas también tienen beneficios desde el punto de vista arquitectónico y de diseño. Las vigas laminadas armonizan con otros materiales, como piedra natural, hormigón, acero o cristal. Adicionalmente se pueden tratar con colores, ceras y barnices para crear otros acentos visuales de diseño.
- Resistencia al fuego: Cuando las vigas de madera laminada son expuestas a la acción del fuego, forman una capa de carbón a una razón de aproximadamente 6mm de un grueso por minuto. Así, después de 30min de exposición al fuego, solo 2cm de las caras expuestas son dañadas, formando una capa autoaislante al carbonizar y manteniendo

por mayor tiempo su resistencia en comparación con las vigas metálicas que tienden a colapsar.

Dúo y Trío (Duo and Trio beams):

Se conforman con el encolado de tablones, piezas que por su tamaño exceden las secciones de las láminas del estándar utilizado en las vigas laminadas. Lo destacable de estos productos es que las piezas se posicionan verticalmente a diferencia de las vigas laminadas, en el que se sitúan en posición horizontal.

La aplicación principal del dúo y el trío está en su uso como viguetas de escuadra media (pontones).



Madera aserrada empalmada:

Consiste en cuartos de madera aserrada a la que se le han eliminado los nudos que puedan constituir una merma en las características mecánicas de la pieza.

A continuación se encolan las testas por medio de una unión tipo *fingerjoint* que garantiza la máxima resistencia de las mismas. Este proceso permitiría la producción de piezas infinitas, pero normalmente restringidas a las longitudes de transporte.

La eliminación de mermas hace que sea posible garantizar una mayor resistencia que en piezas similares de madera aserrada. Además, se compensan mejor algunas deformaciones geométricas como alabeos o revirados. Los productos obtenidos son similares a los elaborados de madera aserrada.



B. JUSTIFICACIÓN DE LA DEMANDA

Es importante señalar el decidido empuje que desde todos los sectores se está ejerciendo hacia la construcción sostenible y las viviendas bioclimáticas, que supondrá un importante repunte de la demanda del mercado.

No se puede olvidar que la madera es un material ecológico, pues consume poca energía en su transformación, y en contrapartida fija en su estructura interna CO₂, contribuyendo así a la reducción del efecto invernadero.

La restauración, la construcción bioclimática y ecológica viven un auge en estos momentos. Es por ello que consideramos que existe un importante nicho de mercado para los productos de madera con un desarrollo tecnológico acorde con las exigencias del mercado y la normativa vigente (principalmente Código Técnico de Edificación).

En 2009 entrará en vigencia el llamado marcado CE en relación a los productos estructurales de madera, un requisito indispensable para su distribución y comercialización.

Es de esperar que este hecho sea una lanzadera para la prescripción y el empleo de los productos de madera por parte de los arquitectos, que hasta hace poco eran reacios acerca de las propiedades de este material.

No se debe descartar que la fabricación de este tipo de producto resulta económicamente muy interesante para las empresas pues permite utilizar madera de baja calidad visual, con poco valor para otro tipo de trabajo (industria del mueble, ebanistería, carpintería, etc.).

El Gobierno confía en que los síntomas de “frenazo” del sector de la construcción se vean paliados con un efecto positivo de estas medidas, aunque la propia actividad ya está buscando su sitio, redirigiéndose hacia sectores como la rehabilitación.

La rehabilitación ofrece un amplio margen de desarrollo, según los expertos. De hecho, en Europa la rehabilitación representa el 37% del total de la construcción, mientras que en España el porcentaje es de tan sólo el 24%. Otro

factor que influye positivamente es el Código Técnico de la Edificación (CTE) y la nueva Ley de Edificación, LOE. Se espera que ambas normativas supongan un revulsivo para la actividad.

Para una evaluación más completa, debemos comparar la madera con otros métodos y materiales de construcción. Las alternativas principales son los ladrillos y las cerámicas, el hormigón, los metales, el vidrio y los polímeros como el PVC, el metacrilato, el policarbonato, etc.

Pero para producir todos los materiales mencionados se requieren cantidades de energía superiores, considerando además el potencial contaminador de algunos de estos materiales, como es el caso de los polímeros.

Los ladrillos de arcilla y las cerámicas requieren los correspondientes hornos; el cemento para el hormigón se fabrica a partir de arcillas y minerales calcáreos en hornos continuos (muy contaminantes, aparte de ser grandes consumidores de energía). Lo mismo puede decirse del vidrio, producto de la fusión de arena silícica y otras sustancias.

El hierro se obtiene de sus óxidos minerales con gran consumo de energía y utilizando coque (un carbón) como reductor. Para fabricar el acero a partir del hierro, se utilizan hornos eléctricos o de gas muy intensivos en energía.

En el caso del aluminio, el proceso de obtención a partir de la bauxita por fusión electrolítica consume igualmente altas cantidades de energía eléctrica.

De igual modo, se podría decir que el proceso genera menos CO₂ que otros materiales.

La madera, aunque exige una gestión cuidadosa de los bosques que la producen, no tiene estos inconvenientes y es un excelente almacenador de carbono atmosférico, algo necesario para reducir el calentamiento global.

La Certificación Forestal Paneuropea (PEFC) se configura como un sistema de promoción y certificación voluntaria de la gestión forestal sostenible, cuyos objetivos se pueden enumerar a continuación:

- Promover la Gestión Forestal Sostenible de las masas forestales, por ser una gestión apropiada para el medio ambiente, socialmente beneficiosa y económicamente viable.
- Fortalecer y mejorar de la imagen positiva del bosque y de la madera como materia prima renovable.
- Garantizar a los consumidores la procedencia de los productos de masas gestionadas de forma sostenible.

Centrándonos ahora en el mercado regional, es de esperar un importante desarrollo en este mercado al incrementarse en un grado importante las restauraciones y rehabilitaciones de edificaciones rurales.

El nacimiento del proyecto “*Construir con Madera*” iniciativa de la Confederación Española de Empresarios de la Madera (CONFEMADERA), es la oportunidad para cimentar la construcción de un sector de la construcción con madera potente en España. Su objetivo es fomentar el uso de la madera y sus productos, y difundir los valores de este material en el sector de la construcción.

El procesado inteligente de la madera, desarrollando técnicas para eliminar mermas de la madera aserrada, (como grandes nudos que reducen las características mecánicas), desarrollando métodos de secado, encolado, etc. que hacen posible grandes escuadras sin las deformaciones y alabeos propios del material en bruto constituyen una interesante oportunidad.

La homogeneización del material por un lado y la clasificación por resistencias del mismo que surgen del procesado industrial controlado, hacen posible que el técnico de la construcción tenga por primera vez garantías de comportamiento del material similares a las que aportan materiales normalizados como el acero.

C. COMPETENCIA

El sector de la madera en España tiene un gran peso dentro de la industria nacional debido a su gran número de empresas y el empleo que genera.

El sector cuenta en total con más de 18.300 empresas relacionadas con la madera, fundamentalmente PYMES de una gran heterogeneidad de actividades.

En la siguiente tabla se muestra el número de empresas acotadas a los sectores más representativos para el objeto de estudio en cuestión.

CNAE 201. Aserrado, cepillado y preparación industrial de la madera	1.129
CNAE 202. Fabricación de chapas, tableros y paneles de madera	416
CNAE 203. Estructuras de madera y piezas de carpintería y ebanistería para la construcción	6.868
CNAE 2051. Fabricación de otros productos de madera	1.296

Fuente: INE 2006

Las empresas del sector se distribuyen por todo el territorio nacional como se muestra en la siguiente tabla.

EMPRESAS por CC.AA.	
CATALUÑA	18%
COM. VALENCIANA	13%
ANDALUCIA	12%
GALICIA	9%
CASTILLA LEON	6%
CASTILLA LA MANCHA	6%
MADRID	6%
PAÍS VASCO	6%
RESTO	24%
Fuente: CONFEMADERA	

Como factores claves de la competitividad del sector cabe reseñar:

- El diseño
- La calidad
- La normalización
- La orientación al cliente
- La atomización del proceso

Dentro de las empresas relacionadas con la fabricación de estructuras de madera en base a vigas laminadas y tableros alistonados, cabe destacar las siguientes empresas

BASAÑEZ TIMBER INDUSTRY S.L	
Provincia	Vizcaya
Principales productos	Especializada en la creación de tablero alistonado de Pino Insignis de alta calidad y vigas laminadas.
Ventas último año	3.477.011,49.-€ Año 2006 (Bº = Negativo.-€)
Empleos	10
Año fundación	2002
Capital social	1.813.040,01.-€
Comentarios	Empresa perteneciente al grupo Basañez. Cuenta con una planta de 5.000 m2 y las últimas tecnologías del mercado en cuanto a maquinaria.

CARAMES	
Provincia	A Coruña
Principales productos	Fabricación y montaje de ESTRUCTURA DE MADERA LAMINADA. Sus acciones se centran en el desarrollo técnico de proyectos completos, dando apoyo a los prescriptores y constructoras. El campo de aplicación de las estructuras, van desde cubiertas de edificios, rehabilitación, pasarelas peatonales y puentes, naves industriales y elementos singulares.
Ventas último año	1.993.355,67.-€ Año 2006 (Bº = 30.602,64.-€)
Empleos	23
Año fundación	1980
Capital social	62.505,26.-€

YOFRA S.A	
Provincia	Cantabria
Principales productos	Es el mayor fabricante de vigas laminadas de España.
Ventas último año	6.592.535,31.-€ Año 2006 (Bº =.-€)
Empleos	49
Año fundación	1982
Capital social	426.111,53.-€

HOLTZA	
Provincia	Álava
Principales productos	Ingeniería, Fabricación y Construcción en madera.
Ventas último año	7.415.288,52.-€ Año 2006 (Bº = 290.676,95.-€)
Empleos	63
Año fundación	1987
Capital social	1.080.000.-€

TABLEV S.A	
Provincia	Vizcaya
Principales productos	Fabrican tableros alistonados de madera maciza en diferentes especies (Pino Insignis - Radiata, Abeto Escandinavo, Pino silvestre) así como productos de bricolaje (Balda plastificada, Friso de Abeto, Complementos de Friso y Listón de Abeto Cepillado.
Ventas último año	3.212.179,69.-€ Año 2006 (Bº =.-€)
Empleos	17
Año fundación	1988
Capital social	222.400.-€

INTEMA S.A	
Provincia	Álava
Principales productos	Tableros alistonados y laminados
Ventas último año	1.316.346,62.-€ Año 2006 (Bº =NEGATIVO.-€)
Empleos	17
Año fundación	1994
Capital social	1.287.866,77.-€
Comentarios	Primera y única empresa fabricante de tablero alistonado y laminado que ha obtenido el certificado de calidad que otorga CIDEMCO Centro de Investigación Tecnológica. El 60% de la producción de INTEMA se ha dedicado a la exportación.

D. PROCESO PRODUCTIVO

En el caso de la fabricación de los perfiles laminados el proceso es básicamente el mismo que para los tableros alistonados, diferenciándose únicamente en el ancho de la lámina, siendo sus dimensiones y sentido de encolado las mismas.

➤ **Tableros alistonados**

Las fases del proceso productivo de los tableros alistonados se explican a continuación:

- **Búsqueda de la materia prima** apropiada para la orden de fabricación

Se realiza teniendo en cuenta que debe de ser la especie de madera correcta y según las dimensiones adecuadas. El empleo de materia prima no adecuada se traduce en una reducción drástica del rendimiento en el proceso productivo.

- Precepillado en Moldurera La madera ya seca pasa a la fase de precepillado, cuya misión es la de limpiar las dos caras y los dos cantos del listón para dejarlos a unas dimensiones fijas, además de facilitar el posterior proceso de clasificación visual y/u optimizado.
- Marcado y Saneado en Optimizadoras El marcado tiene por objeto señalar los defectos de la pieza. La marca realizada es interpretada por un lector óptico que posiciona la pieza sobre el elemento de corte tantas veces como marcas se hayan realizado, generando en consecuencia igual número de órdenes de corte.

La salida de las optimizadoras consta de una línea clasificadora, que permite la separación de la madera por calidad y dimensión, en función del producto para el que finalmente será empleado.

- Empalme por uniones dentadas en la "Finger" Esta operación tiene por objeto realizar uniones dentadas en la testa de los listones, para conformar listones de longitudes estándar, aprovechando así las piezas saneadas de escasa longitud.

Las máquinas encargadas de este proceso o fingerjoints, además de contener los cabezales de fresas dentadas, disponen de los equipos de encolado encargados de aplicar el adhesivo una vez se han mecanizado las testas.

Una vez aplicado el adhesivo, las piezas son ensambladas y mediante la aplicación de presión se obtienen las láminas de la longitud requerida. Los listones así conformados son trasladados a otra perfiladora donde se procede a la limpieza de caras y cantos, como fase preparatoria para el encolado y armado del tablero.

- Perfilado de listones empalmados Este proceso tiene por objeto eliminar las irregularidades y preparar las caras para su encolado. La perfiladora o moldurera es la máquina encargada de esta fase, alcanzando rendimientos de 5 a 104 perfiles de 6 metros por minuto, con velocidades de alimentación de 0,5 a 1 m/s.
- Encolado El encolado de listones se realiza con rodillos, interviniendo a una o a las dos caras.

- Armado y Prensado → El tiempo de prensado dependerá de factores como tipo de cola, espesor del tablero, especie de madera y temperatura de la prensa.
- Lijado → El acabado, que se realiza inmediatamente después de la salida de la prensa, consiste en el lijado y calibrado del tablero.
- Embalado → A continuación se realiza el escuadrado y retractilado con plástico para evitar rozaduras o deformaciones en la pieza durante su manipulación o almacenamiento (por cambios en las condiciones ambiente, humedad y/o temperatura).

➤ Vigas laminadas

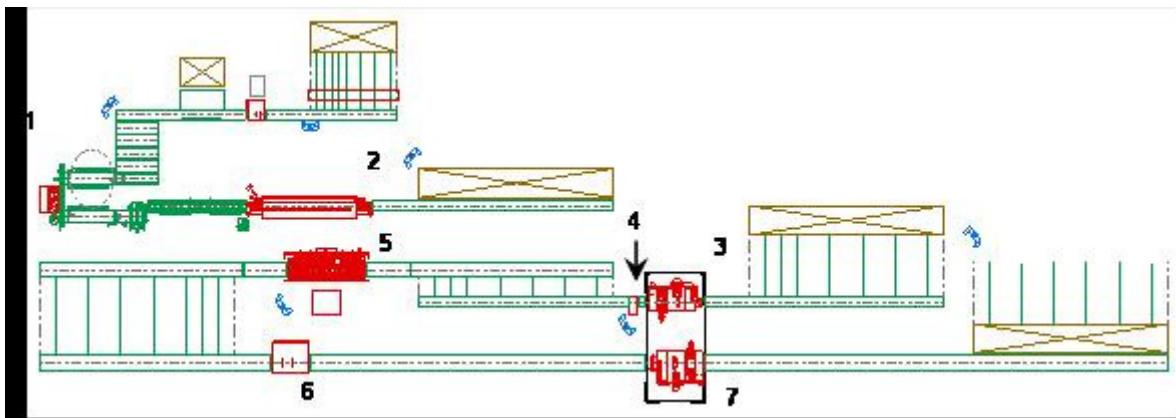
Las fases del proceso productivo de las vigas laminadas son las siguientes:

- Secado: Para la fabricación de las vigas se empleará madera seca de secadero (10 +/- 2%) para que el encolado sea óptimo.
- Precepillado: Antes de entrar en línea de producción propiamente dicha, la madera pasará por un precepillado para observar mejor sus defectos e igualar las dimensiones.
- Optimizado y Clasificación Visual: A continuación sufrirá un optimizado y una clasificación visual.
- Finger: Cuando las piezas entran en la fase de mecanizado, sufren un previo retestado para a continuación pasar al fresado. El aplicador de la cola puede ajustarse tanto para finger vertical y horizontal de forma digital. La cola es enviada por una bomba neumática. Las tablas fresadas y con la dosis de cola entran en la cinta aceleradora, donde gracias a un instrumento de sujeción especial las tablas se ensamblan perfectamente para formar láminas continuas.
- Cortado: Las láminas de finger se cortan a la dimensión final deseada
- Cepillado de las Láminas: Para su encolado en la prensa, las láminas han de tener una superficie completamente lisa de modo que han de pasar por una moldurera para su cepillado 4 caras

- Encolado: Las láminas pasan por debajo de la cortina de cola de la encoladora de forma que toda la superficie de las láminas reciben cola.
- Prensado: Se colocan las tablas para pasar a continuación al prensado por tecnología de alta frecuencia. La tecnología de alta frecuencia muestra dos ventajas frente a métodos tradicionales:
 - La cola seca de forma inmediata, por lo que las vigas no precisan de un periodo de reposo para alcanzar el máximo grado de curado de la cola. Es decir, puede mecanizarse inmediatamente después del prensado sin riesgo de dañar la línea de cola, e incluso mandarlo en expedición.
 - Permite encolar distintos largos al mismo tiempo, sin verse afectado por ello la calidad del encolado de las vigas.
- Cortado: En caso de que sea preciso, las vigas se cortarían a la medida demandada por el cliente.
- Cepillado: Debe cepillarse la viga 4 caras, para eliminar los restos de cola e igualar las superficies. En este caso, y debido al tamaño de las vigas, la moldurera es especial por requerir de gran potencia.

E. INVERSIÓN EN BIENES DE EQUIPO

Para la fabricación de vigas laminadas de forma industrial, se requiere la instalación de una línea de producción similar a la que se muestra en la siguiente figura:



A continuación se describe la línea de fabricación:

- Línea para fabricar las láminas:

Las tablas de madera previamente optimizadas y clasificadas visualmente entran en la finger (1), donde se les hace un fresado en las testas y son unidas de cabeza en la prensa para formar láminas continuas.

El corte de las láminas se realiza a la longitud deseada. (2)

- Línea de prensado: en esta línea, se suceden las siguientes tareas:
 - Las láminas pasan por la moldurera donde son cepilladas las cuatro caras (3)
 - Pasan por la encoladora y se colocan (4)
 - Entran en la prensa de Alta frecuencia (5)
 - Las vigas se cortan a la medida (6)
 - Las vigas son cepilladas a cuatro caras (7)

Para la implantación de esta línea de fabricación se ha seleccionado los equipos basándose en los criterios de más alta tecnología e innovación. Por ello, se ha escogido para la prensa un modelo de alta frecuencia, que presenta dos importantes ventajas frente a métodos tradicionales:

La cola está completamente seca cuando las vigas salen de la prensa de modo que no precisan un tiempo de climatización antes de su manipulación o envío al cliente

Permite el prensado de vigas de distintas longitudes a la vez

Esta línea de fabricación se ha dimensionado para una producción anual estimada entre 2.000 y 4.000 m³ de vigas laminadas, en función del grosor de la lámina empleada.

La línea global de fabricación estará compuesta por los siguientes equipos:

- Moldurera
- Prensa de alta frecuencia
- Máquinas de cepillado (para láminas y vigas)
- Accesorios para vigas

La línea de fabricación de vigas laminadas ha de complementarse con una carretilla elevadora para el transporte interior en la nave del producto acabado.

Otras inversiones

Como complemento a la línea de producción descrita, será necesario adquirir los siguientes activos: Estanterías para almacenamiento del producto terminado y Software de gestión de la nueva línea de fabricación.

F. ANÁLISIS DAFO

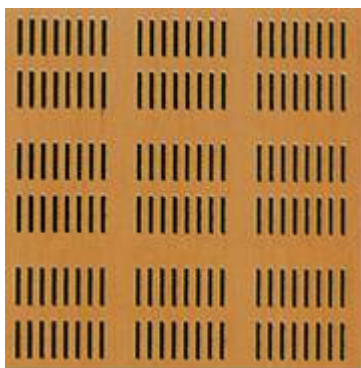
DAFO		
	<i>Fortalezas</i>	<i>Debilidades</i>
<i>Análisis Interno</i>	▪ Capacidad de adaptación a las necesidades del cliente ▪ Material bien valorado socialmente	▪ Fuerte inversión ▪ Afección de las condiciones climatológicas sobre el producto
	<i>Oportunidades</i>	<i>Amenazas</i>
<i>Análisis Externo</i>	▪ Concienciación de la sociedad sobre temas de sostenibilidad ▪ Impulso del CTE ▪ Recurso renovable	▪ Competencia, sobre todo por parte de países nórdicos, que cuentan con mayor experiencia en la gestión de madera de alta calidad

12. PANEL ACÚSTICO MADERA-YESO



A. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

El producto consiste en un panel composite de alta densidad para aislamiento acústico, fabricado a base de fibras de madera y yeso, prensado, chapado y canteado con un listón de madera maciza que se encola a todo el perímetro del tablero base antes de chaparlo.



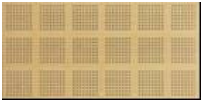
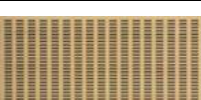
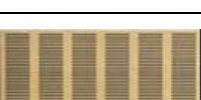
Panel acústico madera-yeso

Con esta combinación se consiguen las mejores características de ambos materiales: resistencia al fuego, estabilidad a los cambios de humedad y temperatura, cualidades acústicas y calidez y elegancia.

Este producto va dirigido a su utilización en falsos techos y revestimiento de paramentos interiores, con aplicación en lugares donde se requiera absorción acústica y control de la reverberación, como auditorios, salas de juntas, teatros o aeropuertos, entre otros.

En la siguiente tabla se recogen los distintos modelos acústicos que podrían componer la gama de productos, cada uno de los cuales daría lugar a una curva distinta del coeficiente de absorción acústica.

Se clasifican en función del tipo de perforación y del diámetro de la misma:

MODELOS ACÚSTICOS		
MODELO	DIÁMETROS (mm)	REFERENCIA
Perforación normal	5 / 8 / 10	
Perforación en grupos	5 / 8	
Perforación ambas caras	3 / 10	
Doble perforación	8	
Mini-ranurado	5 / 8	
Ranurado	5 / 8	
Liso		
Ranurado en grupos	5 / 8	
Maxi-ranurado	8	
Ranurado en calle abierta	8	

En cuanto a lo que se refiere a la superficie de la chapa, el producto podría estar disponible en tres categorías de acabado, cada una de las cuales en varios tonos a elegir:

- Chapa natural: acabado en madera natural, que respeta las vetas y los colores originales; por tanto, no habrá dos chapas idénticas. Disponible en acabados Haya, Roble, Fresno, Arce, entre otros.



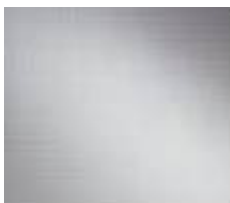
Acabado Roble

- Chapa teñida: acabado que permite la impresión de chapa natural, mediante tinte por capas múltiples; pero en el que se evitan las variaciones aparentes de color y veta. Disponible en acabados Peral, Caoba, Teka, Nogal, Wenge, entre otros.



Acabado Teca

- Chapa metalizada y lacada: acabados en colores o en texturas metálicas. Disponible en una amplia gama de colores, y aluminio, acero y cobre, entre otros.



Acabado Aluminio

B. JUSTIFICACIÓN DE LA DEMANDA

El panel acústico de madera yeso ofrece unas prestaciones superiores a los demás productos existentes en el mercado en los siguientes campos:

Fuego

Gracias al sólido encolado de la chapa al tablero de yeso y fibras de madera se evita que el fuego se extienda sobre la superficie del panel.

Incluso en caso de haberse desarrollado un foco de fuego intenso, el núcleo ignífugo del panel evita la penetración del fuego, protegiendo así la estructura posterior y los materiales adyacentes.

Acústica

Respecto a la acústica de las salas y locales, el uso de materiales de revestimiento con altas densidades ofrece comportamientos acústicos más favorables que materiales más ligeros.

El panel pesa 15kg/m², y es aproximadamente dos veces más pesado que la mayoría de los paneles de madera rechapada.

Estabilidad

Una característica propia de la madera y de los tableros de partículas es variar sus dimensiones según los cambios de temperatura o humedad relativa. Esto puede producir la expansión o retracción de las superficies de revestimiento.

El panel de yeso y fibras de madera es muy estable y no presenta prácticamente movimientos. Comparándolo con los tableros tradicionales de partículas (MDF) la variación de medidas es prácticamente nula. El resultado es una superficie con mayor estabilidad dimensional.

Aislamiento

El panel de yeso y fibras de madera, brinda propiedades de aislamiento más favorables que otras soluciones existentes en el mercado.

Debido a su alta densidad y baja conductividad térmica, el material contribuye a mantener una temperatura constante, esto significa que un recinto climatizado mantendrá la temperatura más eficazmente y durante más tiempo después de ser apagado el sistema, racionalizando el consumo de energía.

C. COMPETENCIA

No se han detectado fabricantes a nivel nacional de este producto.

A continuación se mencionan los fabricantes internacionales más representativos:

GUSTAFS INREDNINGAR I DALARNA AB

Empresa escandinava, fundada en 1913. Actualmente es uno de los mayores especialistas en revestimientos interiores de madera, donde destaca su panel acústico de madera yeso GUSTAFS PANEL SYSTEM®.

Su fábrica se sitúa en Gustafs, a 200 Km al Noroeste de Estocolmo y cuenta con 55 empleados. Tradicionalmente, el mayor porcentaje de su producción cubre las demandas del mercado local, sin embargo, en los últimos años el porcentaje dedicado a exportaciones ha aumentado considerablemente.



Stationsvägen 1

SE-783 50 Gustafs

Tel +46 243 79 20 20

Fax +46 243 79 20 25

info@gustafs.com

ELAM OY

Fabricante finlandés de paneles en base madera para su uso como revestimiento interior. Dentro de su catálogo de productos, destacan los paneles aglomerados de madera cemento. En España colabora con la empresa Tecram, especialista en proyectos para oficinas.

Elam Oy

Vanha Porvoontie 36

FIN-04600 MÄNTSÄLÄ

Tel: +358 19 687 1103

Fax: +358 19 687 1115

E-mail: elam@elam.fi

DECOUSTICS LTD

Empresa canadiense, perteneciente a Ecophon AB (Suecia), que cuenta con más de 30 años de experiencia en la fabricación de paneles acústicos para paredes y falsos techos.



65 Disco Road

Toronto, Ontario, Canada M9W 1M2

1-800-387-3809

Ph: 416-675-3983

800-387-3809

Fx: 416-675-5546

sales@decoustics.com

D. PROCESO PRODUCTIVO

El proceso de fabricación de los paneles acústicos aglomerados de yeso madera, comprende las siguientes etapas generales:

A) Alimentación de partículas de madera como materia prima

Inclusión de la madera en el proceso productivo.

B) Preparación de materias primas

En primer lugar se acondicionan las partículas de madera, eliminando el exceso de humedad que pudieran contener y desechando aquellas partículas de un tamaño mayor al exigido.

Posteriormente se procede a la incorporación del yeso que formará el aglomerado con las partículas de madera.

C) **Formado y pre-prensado en continuo**

Se trata de una etapa previa al prensado cuyo objetivo es conseguir una orientación adecuada (electrostática y/o mecánica) de las partículas de madera, con el fin de obtener un panel de más altas prestaciones.

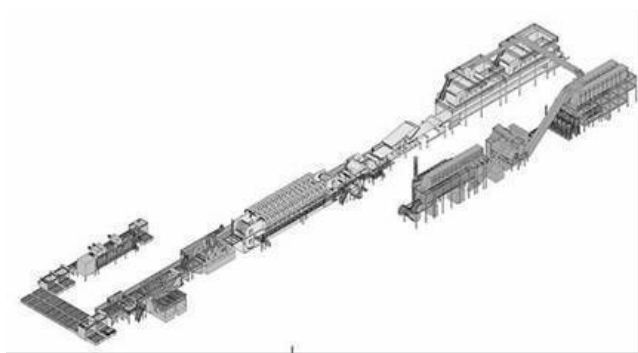
D) **Prensado en continuo**

A partir del aglomerado de madera y yeso, y mediante la aplicación de presión y temperatura, se consigue un panel con la consistencia y el grosor adecuados.

E) **Área de corte y acabado**

Es la etapa final de la línea de proceso. Se realiza un lijado, chapado, y mecanizado; de tal manera que el panel obtenga su aspecto y propiedades acústicas finales.

Antes del chapado, se adhiere alrededor del tablero un canto de madera maciza que recubre el material de base, al aplicársele la chapa, ésta cubre el canto de madera dando al panel la apariencia de madera maciza. Este proceso aumenta la solidez del panel, haciéndolo más resistente y asegurando su estabilidad dimensional.



Esquema de línea de proceso

E. INVERSIÓN EN BIENES DE EQUIPO

Los equipos principales que conforman la línea de proceso descrita en el apartado anterior son:

- Sistema de alimentación de materias primas
- Secaderos de tambor
- Tamices
- Encoladora de velocidad reducida
- Prensa en continuo
- Sistema de corte y lijadora
- Prensa para chapado
- Canteadora
- Mecanizado CNC
- Sistema apilador de paneles

F. ANÁLISIS DAFO

ANÁLISIS DAFO		
	<i>Fortalezas</i>	<i>Debilidades</i>
<i>Análisis Interno</i>	▪ Elevadas prestaciones acústicas ▪ Excelente acabado	▪ Inversión elevada ▪ Complejidad del proceso productivo para obtener un producto de alta calidad
	<i>Oportunidades</i>	<i>Amenazas</i>
<i>Análisis Externo</i>	▪ Pocos fabricantes nacionales ▪ Mercado poco desarrollado	▪ Competencia de multinacionales con productos de alta calidad

13. PARQUES INFANTILES DE MADERA



A. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Los productos objeto de este estudio son los elementos que componen los parques infantiles, elaborados principalmente en base a la madera.

Los productos se pueden dividir en:

- **Parque infantil combinado:** es un conjunto de diferentes elementos de juego donde el niño podrá ascender, descender, trepar, balancearse, asomarse por las pasarelas etc. Existen multitud de combinaciones posibles: desde una estructura muy básica por ejemplo un tobogán con una torre o estructuras más complejas donde pueden encontrarse por ejemplo un tobogán con varias torres, rampas, zona de escalada, pasarela y columpios.
- **Balancines:** como por ejemplo un balancín individual con muelle, que permite al niño experimentar con el balanceo, el equilibrio y el juego de simulación.
- **Columpios:** columpiarse constituye una de las principales actividades tradicionales en las áreas de juego.
- **Laberintos:** conjunto de pies y barras redondos a diversas alturas que forman un laberinto trepador.
- **Pasarelas:** pasarela a ras de suelo de listones colgados por cadenas.
- **Toboganes:** tobogán de madera con deslizadera de acero inoxidable por ejemplo, donde subir, otear desde una altura y deslizarse constituye el primer divertimento de los niños.

Todos estos elementos se fabrican en base a la madera como materia prima, constituyendo ésta un material ideal para este tipo de elementos debido a sus propiedades como son:

- **Fácil de trabajar:** es sencillo darle forma si se emplean los útiles adecuados.

- **Baja densidad**
- **Dureza:** propiedad que le confiere resistencia, aunque varía mucho de unos tipos a otros de madera, tal como se muestra en la tabla

<i>Clase de Madera</i>	<i>Resistencia a la Tracción En N/mm²</i>	<i>Resistencia a la Presión En N/mm²</i>	<i>Resistencia a la Flexión En N/mm²</i>	<i>Resistencia a la Cortadura En N/mm²</i>
Abeto blanco	90	43	66	7
Pino	104	47	87	10
Alerce	107	48	96	10
Abeto rojo	84	40	62	5
Arce	82	49	95	9
Roble	90	60	10	11
Fresno	165	51	11	13
Haya roja	135	53	10	8

- **Flexibilidad:** facilidad que presentan muchas maderas para ser dobladas en sentido de sus vetas.
- **Estética agradable:** Presentando una amplia variedad de colores, texturas y veteados.
- **Baja conductividad del calor y la electricidad**
- **Disponibilidad:** La madera es un recurso natural renovable.

También cabe destacar las ventajas en aspectos de sostenibilidad a la hora de utilizar la madera como materia prima:

- **Ahorro energético:** El consumo de energía en el proceso de transformación de la madera es muy inferior cuando se compara con los del acero, aluminio o cemento:
 - 1 tonelada de madera 430 Kwh
 - 1 tonelada de acero 2.700 Kwh

- 1 tonelada de aluminio 17.000 Kwh

- **Reciclabilidad y ahorro de materia prima:** Una vez finalizado su ciclo de vida, la madera se recicla o se valoriza como abono o energía calorífica, sin contaminar el medio ambiente.

La normativa europea (UNE-EN 1176 y 1177) establece una serie de exigencias en materia de seguridad para evitar accidentes en los parques de juego infantil. Estas normas recogen los requisitos que deben cumplir los equipos (columpios, toboganes, balancines) y los materiales utilizados, las dimensiones de los huecos y espacios libres que eviten riesgos de contención, las distancias y alturas de seguridad, la protección contra caídas y enganchones de ropa y pelo, etc.

Además, hacen referencia a los grosores de recubrimiento de las áreas de juego, a los requisitos de la instalación, las distancias libres de obstáculos y al mantenimiento posterior del área de juego.

B. JUSTIFICACIÓN DE LA DEMANDA

El aumento del tiempo libre, la creciente preocupación por la salud, la idea de progreso y bienestar son algunos de los motivos que están favoreciendo la valoración positiva de la actividad física en los momentos de ocio, convirtiéndose así en un fenómeno social que abarca muchos y distintos campos de actuación: deportivos, cultural, recreativo, ambiental y turístico.

Paralelo a este desarrollo y como parte de él han ido creciendo multitud de infraestructuras y equipamientos tanto públicos como privados, que dan cabida a estas actividades de ocio.

Los parques infantiles cubren las necesidades de ocio de los niños y les estimulan en el aprendizaje. Por ello, un área de juego bien diseñada debe proporcionar al los niños las siguientes oportunidades de desarrollo:

- Desarrollo de sus habilidades motrices.
- Oportunidades para tomar decisiones.
- Oportunidades para aprender.

- Oportunidades para el juego de fantasía y desarrollo de la imaginación.
- Desarrollo social.
- El juego debe ser divertido.

Asumiendo la importancia que tiene el juego en el desarrollo de los niños no se debe escatimar esfuerzos en el acondicionamiento y creación de áreas de juego bien diseñadas, bien equipadas y seguras.

El mercado potencial de estos parques infantiles serán los niños ya que son los usuarios de los mismos, por ello es importante conocer el número de niños que hay en España para tener una estimación del mercado potencial.

Según datos del Instituto Nacional de Estadísticas en España la población infantil con edades comprendidas entre los 2 y los 12 años suman un total de 4.709.740 niños que se distribuyen por sexo de la siguiente manera como se muestra en la tabla:

Edad	TOTAL	Varones	Mujeres
2	457.946	236.087	221.859
3	455.456	233.567	221.889
4	437.609	225.135	212.474
5	435.054	223.158	211.896
6	433.379	223.709	209.670
7	420.907	216.154	204.753
8	410.207	211.598	198.609
9	415.111	212.791	202.320
10	410.851	210.124	200.727
11	414.429	212.930	201.499
12	418.791	215.342	203.449

Por otro lado, también es importante conocer la tasa de natalidad y su evolución en el tiempo para determinar el crecimiento potencial del mercado objetivo.

Según datos del Instituto Nacional de Estadística en la siguiente tabla se muestra la evolución de la tasa de natalidad en los últimos años.

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Total Nacional	9,88	9,98	10,14	10,52	10,65	10,75	10,96

Estos datos muestran un claro crecimiento de la población infantil en los últimos años, lo que favorece el sector de los parques infantiles y asegura la demanda de éstos en el tiempo.

Aspecto importante a considerar es hacer un estudio de los compradores de éstos parques infantiles, ya que en este caso comprador y usuario no coinciden.

Los Ayuntamientos serán los principales clientes potenciales ya que la mayoría de parques infantiles en España son públicos y se establecen al aire libre en diferentes sitios dentro de los municipios..

Otros mercados potenciales son:

- Colegios
- Hoteles
- Restaurantes
- Parques de atracciones
- Comunidades de vecinos
- Guarderías

En cuanto a las exigencias que se le piden a los parques infantiles destacan la seguridad, la calidad, el precio, la durabilidad y diseño.

En particular, la seguridad es un tema muy importante para este tipo de productos, estando regulada bajo la normativa europea (UNE-EN 1176 y 1177) que establece una larga serie de exigencias en materia de seguridad para evitar accidentes en los parques de juego infantil.

C. COMPETIDORES

En España existen alrededor de 50 empresas dedicadas al diseño, fabricación e instalación de parques infantiles.

En lo que se refiere a empresas que fabrican a partir de madera como materia prima, este número se reduce hasta unas 20 empresas entre las cuales se pueden destacar las siguientes:

CONALSA S.A	
Provincia	Madrid
Principales productos	Creación, diseño, fabricación, comercialización, instalación y mantenimiento de elementos urbanos para la vía pública zonas verdes, áreas recreativas y deportivas.
Ventas último año	5.350.181.88.-€ Año 2006 (Bº = 406.900.-€)
Empleos	37
Año fundación	1982
Capital social	120.101.-€

MOYCOSA S.A	
Provincia	Madrid
Principales productos	Diseño y fabricación de mobiliario urbano, parques infantiles y pequeños puntos de reposo para los ciudadanos.
Ventas último año	7.681.840.63.-€ Año 2006 (Bº = 406.900.-€)
Empleos	35
Año fundación	1961
Capital social	60.101.-€

PARQUES INFANTILES ISABA S.A	
Provincia	Valencia
Principales productos	Diseño, fabricación y comercialización de parques, juegos infantiles y productos realizados en madera tratada para exteriores.
Ventas último año	1.982.558.88.-€ Año 2006 (Bº = 68.314.-€)
Empleos	21
Año fundación	1987
Capital social	66.110-€

HAGS SWELEK S.A	
Provincia	Baleares
Principales productos	Diseño, fabricación y comercialización de todo tipo de productos para parques infantiles.
Ventas último año	6.329.929.8.-€ Año 2006 (Bº = 778.442.-€)
Empleos	30
Año fundación	1990
Capital social	300.506-€

JUEGOS KOMPAN S.A	
Provincia	Baleares
Principales productos	Diseño, fabricación y comercialización de productos en diferentes materiales para parques infantiles.
Ventas último año	9.198.240.85.-€ Año 2006 (Bº = 20.225.-€)
Empleos	17
Año fundación	1986
Capital social	1.869.000-€

LAPPSET ESPAÑA V R S.L	
Provincia	Barcelona
Principales productos	Entre sus principales productos se encuentran los parques infantiles fabricados en diferentes materiales, mobiliario urbano para parques y accesorios para zonas recreativas.
Ventas último año	6.910.000.-€ Año 2006 (Bº = 360.000.-€)
Empleos	51
Año fundación	1995
Capital social	60.000-€

GALOPIN PARQUES S.L	
Provincia	Coruña
Principales productos	Diseña y fabrica parques infantiles de líneas innovadoras y funcionales
Ventas último año	3.839.799.54.-€ Año 2006 (Bº = 146.800.-€)
Empleos	22
Año fundación	2001
Capital social	6.000-€

D. PROCESO PRODUCTIVO

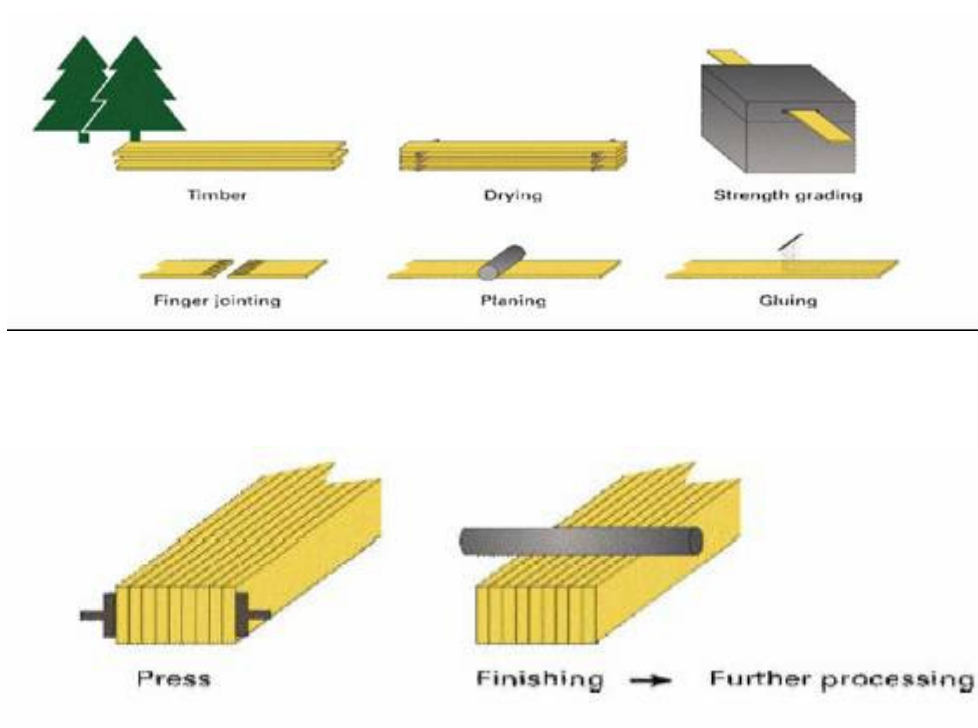
El elemento principal en la fabricación de los parques infantiles es la madera.

Con ella se fabrican los postes de sustentación de los conjuntos, plataformas, pasarelas, escaleras y determinados modelos de paneles decorativos.

La mejor opción a la hora de utilizar madera para este tipo de elementos, es utilizar madera laminada. Se trata de un material altamente resistente que permite ser mecanizado mediante control numérico consiguiendo así una gran variedad de formas al utilizarlo en la elaboración de parques infantiles.

Tal como se observa en el gráfico adjunto, la fabricación de la madera laminada consta de las siguientes fases:

- Se parte de madera aserrada que ha sido secada previamente. Para la fabricación de las vigas se empleará madera seca de secadero (humedad aproximada al 10%) para que el encolado sea óptimo.
- Se cepillan las láminas al espesor final que se desee, las láminas han de tener una superficie completamente lisa.
- Encolado: Las láminas pasan por debajo de la cortina de cola de la encoladora de forma que toda la superficie de las láminas reciben cola.
- Se prensan las láminas, para ello se puede utilizar una prensa mecánica o una prensa de alta frecuencia esta última sólo es válida para vigas rectas.
- Acabado: las vigas son cepilladas por las 4 caras para eliminar los restos de cola e igualar las superficies.
- Se corta según las necesidades.



Independientemente del destino que cada pieza de madera laminada reciba dentro del conjunto del parque, ésta se cepilla, se redondean los bordes y los extremos y se trata con posterioridad para protegerla de agentes externos con el fin de garantizar durante años el buen estado de conservación de la misma.

Se ha de utilizar el tratamiento para la clase de riesgo 4, es decir, para maderas que se encuentran en contacto con la tierra o con agua dulce y está, por ello, permanentemente expuesto a la humidificación.

Este tratamiento consiste en varios pasos:

- **Vacío inicial:** en esta fase se extrae la máxima cantidad posible de aire almacenado en las células de los tejidos de la madera.
- **Presión:** tras el llenado del autoclave con el producto preservante, la aplicación de presión introduce las sales de cobre en las células a las que se les ha sacado el aire anteriormente.
- **Vacío final:** limpiar las caras de la madera de restos de producto que no se haya fijado a la madera.

Una vez la madera esté tratada, ésta se termina a base de pinturas al agua quedando lista para su utilización en el proceso productivo de los elementos de un parque infantil.

Dependiendo del producto a fabricar el proceso productivo será distinto y específico, si bien se pueden detallar a modo general características comunes a la mayoría de los productos.

- **Herrajes:** los soportes metálicos, escuadras, ganchos de columpios, tornillería, etc, utilizados en el montaje del parque infantil deberán ser tratados con un método anti-corrosión por ejemplo el JS-500 que consiste en introducir el elementos 500 horas en una cámara de niebla salina, lo que garantiza una perfecta durabilidad.
- **Cuerdas y redes:** suelen ser fabricadas en polipropileno reforzado con hilos de acero galvanizado. La unión de las redes se efectúa mediante casquillos de nylon de alta resistencia, al igual que los tapones de protección de la tornillería.
- **Protectores y asas:** las piezas de protección anti-caída, asas, empuñaduras y otros herrajes decorativos, suelen estar fabricados en acero electrosoldado y protegidos contra corrosión con polvo termoplástico (polímero) P.P.A.-571. Este producto además de ser un buen protector, aporta a las piezas un acabado muy agradable al tacto y es resistente a la abrasión producida por el uso.
- **Asientos de columpios:** los asientos de los columpios suelen ser de caucho con estructura interior de aluminio fundido, lo que los hace ligeros y resistentes al mismo tiempo.
- **Toboganes:** los toboganes estándar suelen ser de poliéster reforzado con fibra de vidrio y se fabrican en colores vivos. También se pueden utilizar otros materiales como el acero inoxidable.

Un punto común a cualquier elemento de un parque infantil es la **seguridad** del mismo, entre los requisitos que deben reunir se encuentran los siguientes:

- El suelo deberá ser de materiales blandos, adecuados para amortiguar golpes y caídas.

- Los elementos de juego tendrán que estar elaborados con materiales que no sean metálicos, tóxicos ni conductores de la electricidad.

Deberán estar convenientemente tratados para que no desprendan, por su uso, astillas o restos susceptibles de causar daño a los menores, y carecerán de aristas, bordes, ángulos peligrosos o huecos donde pueda quedar atrapado algún miembro del niño. Las sujeciones al suelo serán firmes y estables.

- Las zonas de juego deberán estar bien delimitadas, ser fácilmente accesibles y estar suficientemente protegidas de riesgos externos.
- Los juegos deberán ser acordes a cada tramo de edad de los niños.

Las normas técnicas de aplicación al mobiliario para áreas de juego infantil (UNE-EN 1176 en sus distintos puntos) consideran aspectos como la resistencia estructural, los riesgos de un niño quede atrapado, la protección frente a golpes, etc. Atendiendo a estas normas, las empresas fabricantes desarrollan sus productos, que son enviados con posterioridad a centros certificadores para su verificación.

E. INVERSIÓN EN BIENES DE EQUIPO

La línea general para la transformación de la madera estaría compuesta por los siguientes equipos:

- Moldurera
- Prensa de alta frecuencia
- Máquina de cortado
- Máquina de cepillado
- Máquina de lijado para cantos
- Accesorios varios

Para la fabricación de los elementos de un parque infantil se necesitaría maquinaria diversa para este fin.

F. ANÁLISIS DAFO

ANÁLISIS DAFO		
	Fortalezas	Debilidades
Análisis Interno	▪ Diseño a medida ▪ Amplitud gama: formas, colores y tamaños ▪ Buenas propiedades de los elementos ▪ Relevancia del diseño	▪ Requisitos legales de prevención de riesgos muy exigentes
	Oportunidades	Amenazas
Análisis Externo	▪ Pocos fabricantes en España ▪ Mercado en expansión	▪ Productores multinacionales

14. FORJADO SECO EN ACERO

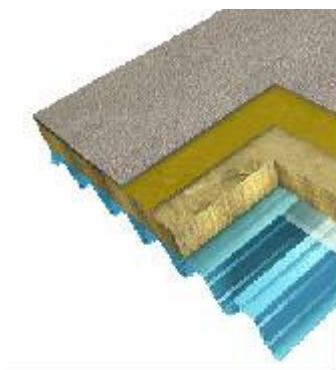


El producto que se muestra a continuación está en fase de investigación y desarrollo en el marco del Proyecto CETICA, por lo que aún no se han especificado todas las características técnicas y económicas del mismo.

Se incluye aquí una breve descripción de los principales aspectos identificativos del producto.

A. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

El producto consiste en el desarrollo de un nuevo tipo de forjado, que estará formado de unas capas externas de material compuesto entre las que se situará una estructura de perfiles de acero.



Forjado seco

Los requisitos (normativos, funcionales, operativos, de montaje y de desmantelamiento) que debe cumplir el producto son:

- El forjado no necesitará hormigón, ni durante su fabricación, ni durante su montaje.
- El forjado será autoportante, de forma que se pueda trabajar sobre él mientras dure el periodo de construcción.

- El tiempo necesario para el montaje debe ser similar o inferior a los de un forjado colaborante acero-hormigón.
- El espesor del forjado es similar a los de un forjado colaborante, estimándose valores inferiores a 14 cm para valores de resistencia de 350 Kg/m². (sin incluir elementos aislantes adicionales, solados, falsos techos, entre otros)
- El peso propio del forjado será similar o inferior al de un forjado colaborante.
- El coste de fabricación y montaje no superará en más del 50% el coste de un forjado de viguetas y bovedillas (en el momento actual serían 100 €/m²).
- No necesitará ni apeos ni otros elementos auxiliares durante la construcción.
- Se diseñarán los elementos necesarios para las uniones con las vigas y todos los elementos auxiliares de cierre.
- Ha de tener capacidad de resistencia al fuego similar o mejor a la de un forjado colaborante de espesor similar. Se debe diseñar para que solo o con tratamientos o adiciones permita cumplir lo dispuesto en el CTE.
- Tendrá una capacidad de aislamiento térmico y acústico similar o mejor a la de un forjado colaborante de igual espesor.
- El diseño del forjado deberá evitar que los usuarios detecten vibraciones debidas a pisadas.
- Es necesario que se le puedan fabricar orificios tanto en fábrica como en obra para permitir pasar conducciones.
- El forjado va a tener una capacidad funcional como falso techo, en el cual se podrán alojar cables o sensores no visibles.

B. JUSTIFICACIÓN DE LA DEMANDA

En la edificación residencial, los elementos bidimensionales son precisos para fachadas, cubiertas, forjados y elementos divisores. Estos elementos tienen cabida tanto utilizado en edificación realizada por métodos tradicionales como en la construcción modular.

Los elementos existentes no pueden ser montados de manera rápida y eficiente por lo que su uso hace que los tiempos necesarios para realizar una construcción modular en acero se incremente, lo que repercute en la aminoración de una de las principales ventajas de esta tipología constructiva: la velocidad de ejecución.

Con los productos desarrollados se pretende desarrollar una construcción seca a costes competitivos. Con ello se facilitara la labor del fabricante/montador y se disminuirán los tiempos de entrega del edificio.

El forjado es un componente constructivo en el que, prácticamente, apenas existen soluciones que no impliquen el uso de hormigón. Evitar el uso de hormigón permitiría acelerar el montaje/construcción del edificio al eliminar los tiempos necesarios para el fraguado del hormigón. En la construcción realizada en obra, obliga a tiempos de espera, agravándose este problema en la construcción modular, puesto que durante el fraguado, los módulos deben permanecer almacenados, lo que supone unos costes no despreciables.

C. COMPETENCIA

Se trata de un producto novedoso, que no se encuentra actualmente en el mercado, y por tanto, no existen empresas fabricantes del mismo.

El producto podría tener su competencia en los forjados tradicionales, en sus diversas presentaciones, que actuarían como potenciales sustitutivos.

D. PROCESO PRODUCTIVO

Es un producto innovador que se encuentra en fase de investigación, por lo que aún no se han concretado las etapas necesarias para llevar a cabo su producción industrial.

E. INVERSIÓN EN BIENES DE EQUIPO

Como consecuencia de lo expuesto en el punto anterior, no se ha definido aún la maquinaria necesaria para acometer su producción industrial.

F. ANÁLISIS DAFO

ANÁLISIS DAFO		
	<i>Fortalezas</i>	<i>Debilidades</i>
<i>Análisis Interno</i>	▪ No necesita hormigón ▪ Industrializable ▪ Menor tiempo de montaje	▪ Resistencia al fuego ▪ Inversión elevada
	<i>Oportunidades</i>	<i>Amenazas</i>
<i>Análisis Externo</i>	▪ Producto totalmente innovador	▪ Competencia para su posible fabricación

15. PANEL DE FACHADA EN BASE ACERO



El producto que a continuación se muestra está en fase de investigación y desarrollo en el marco del Proyecto CETICA, por lo que aún no se han especificado todas las características técnicas y económicas del mismo.

Se incluye aquí una breve descripción de los principales aspectos identificativos del producto.

A. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

El producto, en base acero, consiste en el desarrollo de un panel de fachada exterior que mantiene las características de resistencia y aislamiento térmico y acústico, así como la realización de las uniones necesarias para unir estos paneles entre sí para el correcto aprovechamiento energético y de unirse al esqueleto del edificio para formar parte de la estructura del mismo.



Panel de fachada

Los requisitos (normativos, funcionales, operativos, de montaje y de desmantelamiento) que debe cumplir el producto son:

- El panel tendrá base acero en la que se insertaran capas intermedias de otros materiales para otorgarle las capacidades aislantes deseadas.
- La cara exterior deberá poder incorporar revestimientos ignífugos y autolimpiables.
- Han de poder definirse perfectamente y de forma sencilla sin uso de herramienta especial, los huecos destinados a carpintería.

- Han de poseer una durabilidad, una resistencia a las condiciones meteorológicas, una facilidad de mantenimiento, etc., adecuadas para el funcionamiento de todo el conjunto del edificio a lo largo de todo el ciclo de vida (50 años).
- Se definirá el procedimiento para su desmantelamiento de forma que pueda ser reutilizado o reprocesado para su reciclaje.
- Se determinará el proceso a seguir para el reciclaje del panel, de forma que sus constituyentes puedan ser reutilizados o neutralizados.
- El peso de estos paneles será igual o equivalente a los paneles ya existentes para igualdad de tamaños y capacidades aislantes. Se entiende que no se incluyen los elementos auxiliares del aprovechamiento energético como elementos de control o inversores.
- Las capacidades de aislamiento térmico y acústico superarán los requisitos expresados en el CTE para vivienda residencial, siendo en cualquier caso iguales o superiores a los de paneles sándwich de características equivalentes.

B. JUSTIFICACIÓN DE LA DEMANDA

En la edificación residencial, los elementos bidimensionales son precisos para fachadas, cubiertas, forjados y elementos divisores.

Estos elementos tienen cabida tanto utilizados en edificación realizada por métodos tradicionales como en la construcción modular.

Existen muchos elementos de fachada, pero las necesidades de la construcción modular requieren de estos elementos una mayor capacidad de aislamiento, un montaje más sencillo que posibilite incluso, colocar este elemento en obra y no en la fábrica.

Los elementos existentes no pueden ser montados de manera rápida y eficiente por lo que su uso hace que los tiempos necesarios para realizar una construcción modular en acero se incremente, lo que repercute en la

aminoración de una de las principales ventajas de esta tipología constructiva: la velocidad de ejecución.

Con los productos desarrollados se pretende desarrollar una construcción seca a costes competitivos. Con ello se facilitará la labor del fabricante/montador y se disminuirán los tiempos de entrega del edificio.

El elemento deberá disponer también de capacidad mejoradas en cuanto a necesidad de mantenimiento (autolimpiante), e incorporará sistemas de aprovechamiento energético.

C. COMPETENCIA

Se trata de un producto novedoso, que no se encuentra actualmente en el mercado, y por tanto, no existen empresas fabricantes del mismo.

Su potencial competencia serían por tanto aquellos productos sustitutivos.

D. PROCESO PRODUCTIVO

Es un producto totalmente innovador que se encuentra en fase de investigación. No se han definido aún las etapas necesarias para llevar a cabo su producción industrial.

E. INVERSIÓN EN BIENES DE EQUIPO

No se ha definido la maquinaria necesaria para acometer su producción industrial.

F. ANÁLISIS DAFO

ANÁLISIS DAFO		
	<i>Fortalezas</i>	<i>Debilidades</i>
<i>Análisis Interno</i>	▪ Industrializable ▪ Menor tiempo de montaje	▪ Resistencia al fuego ▪ Inversión elevada
	<i>Oportunidades</i>	<i>Amenazas</i>
<i>Análisis Externo</i>	▪ Producto totalmente innovador	▪ Competencia para su posible fabricación

16. PANEL DE COMPARTIMENTACIÓN INTERIOR EN BASE ACERO



El producto que a continuación se muestra está en fase de investigación y desarrollo en el marco del Proyecto CETICA, por lo que aún no se han especificado todas las características técnicas y económicas del mismo.

Se incluye aquí una breve descripción de los principales aspectos identificativos del producto.

A. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Producto aplicable para el desarrollo de paneles interiores de división de la vivienda que aseguren el aislamiento térmico y acústico, y cuya colocación sea más rápida y eficaz ahorrando tiempos de montaje y mano de obra.

Los requisitos (normativos, funcionales, operativos, de montaje y de desmantelamiento) que debe cumplir el producto son:

- Estos paneles serán fáciles de colocar y se fabricarán de manera estándar, de forma que exista un panel común con una o dos variantes que sirvan de cierre.
- Su coste ha de competir con las soluciones existentes con ahorros en tiempo de montaje y mano de obra.
- Ha de desarrollarse un mecanismo de conexión con el forjado de una forma sencilla y rápida que permita unir sin problemas ambos elementos.
- Deberá poseer buen aislamiento térmico y acústico, cumpliendo lo requerido por el CTE.
- Permitirá que se realicen sobre él las operaciones oportunas para el paso de cableado, posicionamiento de sensores y equipos de control. Para ello se dispondrá de una cámara de aire interna que permita llevar a cabo todo este tipo de labores.
- Posibilidad de aplicarle tratamientos decorativos como puede ser el uso de pinturas, e incluso acabados de fábrica.

- Para posteriores colocaciones de tuberías se podrá desmontar a través de alguna de las piezas clave tal que permita ubicar de manera correcta las conducciones sin que estas interfieran en su estabilidad y/o resistencia.
- Debe permitir que se realicen sobre él orificios con herramientas convencionales de forma que sirva de soporte a elementos decorativos, mobiliario, etc.
- Debe de definirse el proceso a seguir para su desmontaje y posterior reaprovechamiento.

B. JUSTIFICACIÓN DE LA DEMANDA

En la edificación residencial, los elementos bidimensionales son precisos para fachadas, cubiertas, forjados y elementos divisores. Estos elementos tienen cabida tanto utilizados en edificación realizada por métodos tradicionales como en la construcción modular.

Los elementos existentes no pueden ser montados de manera rápida y eficiente por lo que su uso hace que los tiempos necesarios para realizar una construcción modular en acero se incremente, lo que repercute en la aminoración de una de las principales ventajas de esta tipología constructiva: la velocidad de ejecución.

Con los productos desarrollados se pretende desarrollar una construcción seca a costes competitivos. Con ello se facilitara la labor del fabricante/montador y se disminuirán los tiempos de entrega del edificio.

Los métodos utilizados habitualmente para realizar las particiones interiores de las viviendas adolecen de problemas de aislamiento y/o de dificultad constructiva. Encontrar un medio para realizar las particiones que posibiliten su preparación, de forma que en la fabricación de los módulos se puedan colocar de forma rápida, supondría un gran avance en cuanto a rapidez de ejecución y soporte económico.

C. COMPETENCIA

Se trata de un producto novedoso, que no se encuentra actualmente en el mercado, y por tanto, no existen empresas fabricantes del mismo.

D. PROCESO PRODUCTIVO

Es un producto totalmente innovador que se encuentra en fase de investigación. No se han definido aún las etapas necesarias para llevar a cabo su producción industrial.

E. INVERSIÓN EN BIENES DE EQUIPO

No se ha definido la maquinaria necesaria para acometer su producción industrial.

F. ANÁLISIS DAFO

ANÁLISIS DAFO		
	<i>Fortalezas</i>	<i>Debilidades</i>
<i>Análisis Interno</i>	▪ Industrializable ▪ Menor tiempo de montaje	▪ Resistencia al fuego ▪ Inversión elevada
	<i>Oportunidades</i>	<i>Amenazas</i>
<i>Análisis Externo</i>	▪ Producto totalmente innovador	▪ Competencia para su posible fabricación