



## **Informe Técnico**

Misión tecnológica “Búsqueda de Innovaciones constructivas en viviendas de madera con eficiencia energética utilizados en España y Francia”

Diciembre 2009



## 1. Participantes

A la misión tecnológica desarrollada en España (Feria Fimma Maderalia - Valencia), Francia (Feria Vivons Bois - Bordeaux) y visitas a empresas de la madera de Bordeaux, asistieron en representación de las empresas las siguientes personas:

Nombre	Empresa	Cargo
Carlos Gallardo Herrada	Forestal Paillalemu Ltda.	Propietario
Juan Figueroa Elgueta.	Victor Hugo Leonelli	Encargado Abastecimiento
Reinaldo Giacomozzi Contreras.	Forestal Nueva Centinela EIRL	Propietario
José Lagazzi.	Jose Luís Lagazzi	Propietario
Italo Piccioli Fulgeri	Italo Aldo Piccioli Fulgeri.	Propietario
Jorge Latorre Manríquez	Rodrigo Vásquez Regla	Encargado de Abastecimiento
Víctor Rosales Garcés	CATEM S.A.	Ingeniero de Proyectos

## 2. Objetivos

Objetivo General:

Prospectar nuevos desarrollos constructivos en madera, tendientes al mejoramiento de la eficiencia energética y a la utilización de materiales de protección de la madera inocuos al medio ambiente, de manera de tomar decisiones de inversión en el proyecto PROFO que los empresarios han asumido en la región de la Araucanía.

**Objetivos específicos**



1. Conocer y comprender las propiedades técnicas de los sistemas existentes para ahorro energético en viviendas en madera de uso residencial.
2. Conocer los nuevos desarrollos de ingeniería para uniones, ensambles y métodos de fabricación de viviendas.
3. Conocer nuevos materiales utilizados tanto para la aislación térmica de las viviendas, como a su vez, tratamientos de protección de madera con el mínimo impacto ambiental.
4. Contribuir a la asociatividad empresarial, de forma de llevar a cabo en forma escalonada negocios de construcción de viviendas en madera que incorporen elementos para disminuir los consumos de energías no renovables.

### **3. Resultados Esperados**

Con las visitas efectuadas a las distintas empresas e instituciones, se espera que los asistentes puedan lograr:

- a. Toma de decisiones de inversión o escalamiento productivo respecto a trabajo desarrollado mediante PROFO.
- b. Encontrar soluciones que colaboren con la autonomía energética de una vivienda, como a su vez conocer y comprender estas tecnologías.
- c. Definición de la estrategia a seguir para poder diversificar su cartera de productos/servicios, conociendo otras realidades, de acuerdo con oferta y oportunidades locales.

### **4. Itinerario Realizado**

Domingo 01 de Noviembre : Salida Concepción – Santiago – Paris  
Lunes 02 Noviembre : Paris – Valencia



Martes 03 Noviembre	: Visita Aidima y Feria Fimma Maderalia.
Miércoles 04 Noviembre	: Visita a empresas en Feria Fimma Maderalia
Jueves 05 Noviembre	: Viaje Valencia – Paris – Bordeaux, Reunión en INTERCO
Viernes 06 Noviembre	: Visita a Xylofutur Vivons Bois Visita a liceo profesional de Blanquefort
Sábado 07 Noviembre	: Visita a empresas expositoras de la madera - Feria Vivons Bois Visita a viviendas sociales con eficiencia energética.
Domingo 08 Noviembre	: Visita a empresas de sistemas de calefacción Feria Vivons Bois
Lunes 09 Noviembre	: Visita a Centro regional de la Propiedad Forestal (CRPF – Aquitania) Visita a Plantación en Bosque.
Martes 10 Noviembre	: Visita a empresa FB Bois Visita a empresa Goisnard Visita a empresa Beynel
Miércoles 11 Noviembre	: Feriado en Francia
Jueves 12 Noviembre	: Visita a Liceo Técnico Haroun Tazieff (Especialidad técnicos en construcción en madera) Visita a empresa de fabricación de viviendas de madera Visita a obra de instalación de viviendas en madera.
Viernes 13 Noviembre	: Visita a empresa de elementos laminados Visita al instituto tecnológico FCBA Reunión en INTERCO

## 5. Información recopilada

a. *Centro Tecnológico AIDIMA:*



Encuentro realizado con la Sra. María José Llaudes, la cual explico el rol que cumplen los centros tecnológicos en Europa, siendo el AIDIMA el centro tecnológico dedicado a mueble, madera, embalaje y afines, cuyas áreas de trabajo son: I+D, estudios de mercado, formación de recurso humano, medio ambiente y Tecnologías de la información.

Recalcó la importancia de la investigación y desarrollo, y la posibilidad de que empresas medianas y pequeñas puedan visitar ferias de tecnología, lo cual permite a los asistentes tener información tanto de la oferta de maquinaria como tendencias en productos y nuevos desarrollos.

*b. Feria de Valencia (Fimma Maderalia)*

En esta feria fue posible ver productos y maquinarias para el sector de la madera, las novedades encontradas se pueden dividir en 5 grupos:

*I. Productos de embalaje*

La empresa “ENCAJA” representada por su gerente Jesús Álvarez, demostró gran interés por que el grupo de empresarios pueda fabricar partes y/o componentes del producto que comercializa y que se encuentra patentado (mostrado en la fotografía N° 1).

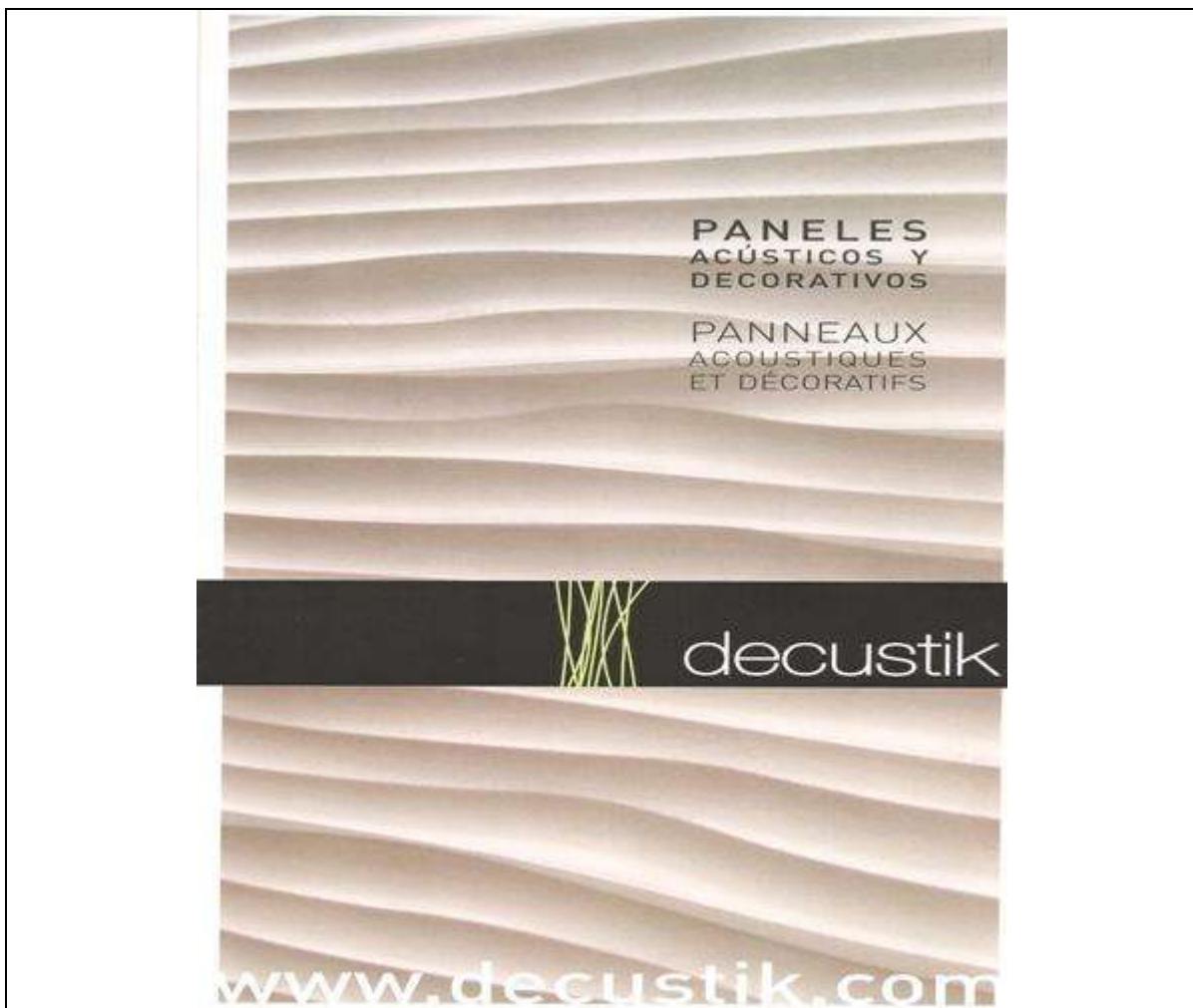




Por otro lado la empresa Macdel ofrece soluciones para fabricas de pallets y embalajes, por medio de maquinaria especializada tanto en la fabricación como elementos para el movimiento de materiales y la automatización de procesos.

## II. Productos decorativos

La empresa “Decorativ” mostro sus desarrollos en productos tableros del tipo decorativo con propiedades acústicas, algunas soluciones son sencillas de implementar en Chile (mostrado en la fotografía N° 2).



## III. Productos para protección de la madera

Dentro de las empresas visitadas se encuentra Milessi, Valresa y Holzpro, las cuales presentaron productos de característica acuosa en base a lasures y productos ignífugos de carácter ecológicos.



#### IV. Herrajes y quincallería

En la feria fue posible visitar stand de distintas empresas de herrajes, tales como Rothoblaas, Saheco y Haffel. El primero de ellos comercializa tornillos y herrajes para la industria de la construcción, y elementos especiales.

La empresa Saheco y Haffel comercializan productos para puertas, ventanas y muebles.

#### V. Maquinaria para la construcción

Las empresas contactadas fueron Hundegger, Homag (Weinmann), Itaipresse y demgrup, algunas son representadas en Chile por MAN Ferrostal Chile S.A.C. (ver fotografía N°3)



*c. Xylofutur Vivons Bois*

Actividad dedicada a posicionar al Pino marítimo como una especie sostenible, amigable con el medio ambiente y de calidad para la industria de la construcción. En esta oportunidad fue posible asistir a la conferencia “Soluciones constructivas Innovantes”, donde se expusieron temas como la eco construcción y los desarrollos de nuevos materiales en base a corteza de madera y aplicaciones de revestimientos en base agua (Ver fotografías N°4 y N°5).





*d. Liceo profesional de Blanquefort*

El Sr. David Duchez realizó la invitación para visitar las instalaciones y los trabajos de los alumnos de enseñanza media que estudian la especialidad de construcción en madera. Durante la visita fue posible encontrar la correspondencia entre la formación y las necesidades de las empresas, mediante una enseñanza basada en competencias con infraestructura y metodología adecuada a la realidad productiva.

*e. Empresas expositoras de la Feria Vivons Bois*

En la feria fue posible contactar a empresas como: Maisson Bois Massif, Guillaumie, Brives, y Amabois, las cuales emplean distintos sistemas constructivos industriales, lo cual es posible observar en las fotografías N°6, 7, 8 y 9.




**La maison Guillaume en détails**

**FONDATIONS**

**MONTAGE MURS**

**CHARPENTE**

**Fondations:**

- Semelle béton en forme
- Dalle béton, puis murs, poutres
- Espalage bois
- Les murs sont fixés sur le support par un tirant horizontal.

**Murs et cloisons:**

- 1- Bois lamellé 225x114, épaisseur de 112 à 200 mm
- Lames les unes contre les autres
- Poutres horizontales
- 2- Bois massif connecté avec 8x120mm, espacement 220 à 300 mm
- Lames des côtés à 90° et 45° des lames horizontales de face
- Répétition de cette technique toutes les 2,50m
- Tirant horizontal de bois 8x120mm

**Charpente et couverture:**

- Charpente traditionnelle avec poutres en chêne massif
- Lattes les unes sur les autres avec 8x80mm de poutres
- Couverture avec toiture de terre, ardoise, zinc, etc.



**BRIVES**  
En Paysand virt

**Maisons à Ossature Bois**  
Concepteur Fabricant Constructeur  
43 ans d'expérience

Venez notre Pavillon Tendance  
24476 St-Pierre-la-Rivière  
Tél. 05 52 58 45 49

*esthétique et confort de bien-être.*

**Notre zone d'activité est l'Aquitaine:**

**Nous pouvons faire des constructions :**

- en 3D sur toute l'Aquitaine
- hors d'eau hors d'air sur les départements 24 - 25 - 16 - 87 - 19 - 46 - 17
- nos corps d'état sur les départements 24 - 16 - 87

**Garanties constructeur : RC - Décennale  
Livraison - Montage Ouvrage  
- Contrat CCMI**

*Une entreprise au cœur du Parc naturel régional Périgord-Limousin*

Por otro lado, se contactó a empresas que fabrican materiales ecológicos de aislación térmica Naturline y Pavatex (ver fotografías N° 10 y N° 11)



*f. Visita a viviendas sociales con eficiencia energética*

La visita a las viviendas sociales permitió al grupo de empresarios evidenciar la aplicación de elementos que permiten el ahorro de energía mediante la aplicación combinada de bombas de calor y paneles solares para el calentamiento de agua sanitaria.

Entre las diferencias encontradas podemos señalar:

- I. El estado Francés no subsidia compra de viviendas, sino el arriendo de una casa de un estándar mínimo que asegura la habitabilidad del lugar.
- II. Los valores de arrendamiento son de 500 Euros/mes, más un seguro anual.
- III. El costo de construcción es de 1.250 Euros/m<sup>2</sup> construido terminado.
- IV. El costo de los elementos incluidos en la propiedad para el ahorro de energía es cercano a los 50 Euros/m<sup>2</sup> construido.
- V. Al año 2012, el consumo de energía en las viviendas en Francia no deberá superar los 50 kWh/m<sup>2</sup> construido.

En las fotografías N° 12, 13, 14 y 15, es posible apreciar el tipo de vivienda social y las soluciones de ahorro de energía.





*g. Visita a empresas de sistemas de calefacción Feria Vivons Bois*

Las empresas contactadas son Piltop, Hábitat solaire, FB confort, Atout Therm, y Schuco, los cuales comercializan distintas soluciones del tipo paneles solares, bombas de calor, acumuladores cerámicos de calor. Las fotografías N° 16 y 17 es posible encontrar evidencias de la información recopilada.





*h. Visita a Centro regional de la Propiedad Forestal (INRA)*

Centro dedicado a la investigación forestal que depende del ministerio de Agricultura, creado en 1946 para atender 3 áreas: Agricultura, plantaciones y medio ambiente.

Los bosques en Francia representan el 64% de la superficie (15,4 Mha) y poseen un crecimiento anual de 93 Mm<sup>3</sup> sólido con corteza, se cosechan 60 Mm<sup>3</sup> y se generan alrededor de 290.000 empleos, con la problemática de una balanza comercial deficitaria en -5,5 billones de Euros/año.

La fotografía N° 18, da cuenta de la asistencia de los empresarios a la charla del encargado del laboratorio.



*i. Visita a Plantación en Bosque.*

Luego de asistir a la charla técnica en el INRA, el grupo de empresarios se traslado a una faena forestal para visualizar en terreno algunos aspectos relevantes, la fotografía N° 19 muestra a los empresarios comentando temas técnicos con la persona encargada de patrimonio forestal del INRA.



*j. Visita a empresa FB Bois*

La empresa FB Bois es una empresa integrada verticalmente, desde el aserrío hasta la fabricación de revestimientos y pisos de madera terminados. La planta industrial se divide en 4 áreas: Aserradero y secado, clasificación de maderas, remanufacturas, y terminación; sus principales productos son pisos de madera sólida terminados con lacas acuosas y revestimientos de interior y exterior con tratamientos decorativos de larga duración.

En la fotografía N° 20, se muestra a los empresarios asistentes a la misión recibiendo información de los procesos; y en la fotografía N° 21 se muestra la gama de productos de la empresa FB bois.



*k. Visita a empresa Goisnard*

Empresa dedicada a la fabricación de productos de madera de alto valor: Puertas, ventanas, muebles y objetos de decoración; cuenta con una planta industrial dividida en 3 áreas: Construcción, mueblería y terminación, en sus instalaciones trabajan 20 personas y su facturación mensual bordea los 100 mil Euros.

En la fotografía N° 22 y N° 23 es posible observar al dueño de la fabrica explicando cuestiones administrativas y técnicas.



*l. Visita a empresa Beynel*

La empresa Beynel pertenece a un grupo maderero llamado PGM, dedicado a la fabricación y logística de pallets en europa.

Beynel es una empresa de tamaño grande, en la que sus actividades principales son la compra y almacenamiento de trozos, el aserrío, secado y fabricación de pallets certificados.

En la visita los empresarios de la gira pudieron observar distintas formas de trabajo con trozos de bajo diámetro que se orientan a la fabricación de pallets, además de la tecnología utilizada en la fabricación para lograr costos competitivos.



Las fotografías N° 24 y 25 muestran los productos y parte de las instalaciones.



*m. Visita a Liceo Técnico Haroun Tazieff*

Liceo que posee distintas carreras técnicas, donde la oferta es correspondiente a la demanda de las empresas; también es posible encontrar programas para la educación de adultos, en este último caso el estudiante recibe el 80% de un sueldo mínimo.

Un alumno que recién egresa de las carreras de carpintería puede obtener un salario de 1.200 euros /mes hasta los 3.000 euros/mes.

El mercado de viviendas en Francia es cercano a las 400.000 unidades/año, y el de viviendas de madera son 10.000 unidades /año con una tendencia al alza, y junto con esta tendencia el liceo está trabajando en programas por competencias con una infraestructura que supera los 5 millones de euros (Ver fotografías N° 26 y 27)



*n. Visita a empresa de fabricación de viviendas de madera*

La empresa de fabricación de viviendas produce 100 unidades/año, y cuenta con una infraestructura de 1.200 m<sup>2</sup>, más un área de almacenamiento de madera y elementos terminados de 2.000 m<sup>2</sup>, en ella trabajan 12 personas. La empresa trabaja con el sistema de entramado ligero (ver fotografías N°28 y 29), con madera de pino marítimo y paneles de OSB, utilizando marcos de puertas y ventanas con un sistema clavado y cubas para los botaguas (sistema patentado por la empresa).



*o. Visita a obra de instalación de viviendas en madera.*

En visita a una instalación en terreno fue posible evidenciar como se utilizan los distintos elementos de ahorro energético, comenzando por paneles energitermicos en madera y la utilización de sistemas de calefacción de agua sanitaria (ver fotografías N°30 y 31), tanto solares como con el apoyo de bombas de calor.



*p. Visita a empresa de elementos laminados*

En la empresa fue posible observar como en una planta de 1.300 m<sup>2</sup> es posible fabricar vigas laminadas rectas de 30 metros de luz, con la utilización de 4 equipos (finger, cepilladora, prensa vigas y herramientas de carpintería), en la empresa trabajan 20 personas y producen 1.800 a 2.000 m<sup>3</sup>/año.

El nivel tecnológico es adecuado a una mediana empresa con soluciones simples, posibles de imitar por los empresarios de la misión (ver fotografías N° 32 y 33).

Además, fue posible observar un laboratorio de ensayos y de contra-muestras creado por la empresa para su respaldo en la calidad de los elementos.



*q. Visita al instituto tecnológico FCBA*

Instituto tecnológico dedicado a actividades de certificación, investigación e I+D; cuenta con una gran infraestructura avaluada en 28 millones de euros. En sus instalaciones fue posible visualizar ensayos mecánicos, físicos, control en puertas y ventanas, control en revestimientos y pisos, ensayos a condiciones ambientales normales.



Los empresarios en esta visita pudieron recabar información técnica de los productos para la protección de la madera inocuos al medio ambiente, por medio de registros que mantiene el laboratorio del FCBA.





6. Evidencias de asistencia de los empresarios en la misión.

En las fotografías N° 38, 39 y 40, es posible evidenciar el ticket de embarque aéreo de las distintas personas que realizaron la misión tecnológica.