

VTT - Wood Technology. Laboratorio de Productos Forestales



E

El Laboratorio de Productos Forestales (LFP) es el organismo encargado de la investigación en el área de la tecnología de la madera.

Aunque el VTT-Tecnología de la Madera es un pequeño departamento del VTT-Tecnología de la Edificación, cuenta con el apoyo y la colaboración del resto de las unidades de este último.

El LFP es el mayor centro de investigación sobre la tecnología de la madera en Finlandia, y ha participado en más de la mitad de las investigaciones relativas a la madera desarrolladas por los institutos de investigación y por las universidades técnicas. La investigación de la madera tiene profundas raíces en este laboratorio que cuenta con más de 60 años de continua actividad.

Los problemas o los temas de investigación no se pueden abordar desde un sólo punto de vista. La resolución de los problemas, además de requerir un conocimiento del material y del problema también requiere creatividad para aplicar ese conocimiento. La creciente complejidad en la naturaleza de estos problemas significa que la experiencia y el conocimiento han de entrelazarse desde diferentes campos.

La mayoría de sus investigadores científicos son ingenieros especializados en tecnología de la madera, aunque también hay químicos, biólogos, físicos e ingenieros de la construcción. El laboratorio tiene una extensa red de contactos nacionales e internacionales. Gracias a esta red integrada es posible subcontratar los servicios de los expertos más cualificados en diferentes técnicas.

El LFP lleva a cabo unas 1.600 peticiones de investigación cada año. Estas peticiones provienen tanto de la industria de productos forestales como de los fabricantes de maquinaria y de equipos, de la industria química y de la empresas de la construcción.

En la mayoría de los casos su labor se concentra en la investigación aplicada, aunque también puede centrarse en el desarrollo de productos, ensayos, programación, diseño industrial, asesoría y formación. Las peticiones varían desde ensayos a pequeña escala hasta proyectos de desarrollo que requieren una dedicación de personal de varios años. Cuando VTT negocia un contrato de investigación acuerda un nivel concreto de costos. Los servicios ofrecidos por el LFP son independientes y totalmente confidenciales.

Y al igual que sus clientes corporativos, ponen un especial énfasis en la presentación y en la calidad.

Tuija Vihavainen, profesora-Directora del Laboratorio:

«Con su compleja estructura y propiedades variables, la madera ha de reconocerse como un material difícil de manejar. Cada día que pasa profundizamos en la forma de controlar el comportamiento de la madera con la ayuda de las nuevas herramientas de investigación y la información tecnológica. Nosotros, en el LPF, estamos continuamente aprendiendo y ampliando nuestra experiencia, a la vez que transmitimos la riqueza de conocimiento acumulada a nuestros clientes».

DATOS Y CIFRAS DE 1993

Los datos y cifras del VTT-Tecnología de la Madera en 1993 fueron los siguientes:

- Personal: 74
- Gastos (Millones marcos FIN): 25
 - Directos: 21
 - Indirectos 4
- Financiación (Millones marcos FIN): 25
 - Presupuesto VTT: 7
 - Externo (Público): 6 ⁽¹⁾
 - Externo (Público): 12 ⁽²⁾

(1). Ministerio de Comercio e Industria, Centro Tecnológico y de Contrato de proyectos.

(2). Compañías privadas.

La estructura financiera está bien equilibrada: la industria aporta más o menos el 50% de los gastos.

GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

VTT-Tecnología Madera está compuesto por los siguientes grupos de investigación.

- Tecnología del material madera.
- Fabricación de productos de la madera.
- Productos derivados de la madera.
- Estructuras de madera.
- Laboratorio experimental para ensayos y certificación.

Sus objetivos estratégicos son: «Intensificar la competitividad de la industria de la madera, de los productos y de la construcción en madera por medio de la mejora del conocimiento y el desarrollo tecnológico».

VTT Tecnología de la Madera, aparte de los proyectos de investigación, tiene su propio sistema de certificación. Otorgan la «aprobación y certificación del producto» y ayudan a la industria en el desarrollo de sistemas de aseguramiento de la calidad (suelen visitar a las industrias dos veces al año, inspeccionan la producción, retiran muestras para su ensayo en laboratorio, realizan los ensayos y certifican que los productos cumplen los requisitos establecidos).

OBJETIVOS

Algunas de las actividades desarrolladas por los grupos de investigación tienen los siguientes objetivos:

A). EL ASERRADERO DE MAÑANA ES HOY UNA REALIDAD.

La transformación eficiente de la materia prima madera en productos elaborados para los fines específicos solicitados por los cliente,s es un requisito previo para la productividad del aserradero. Esto requiere la optimización de todo el proceso, desde el bosque hasta el transporte al cliente.

El LPF ha utilizado los resultados obtenidos en el proyecto de investigación «Desarrollo de programas informáticos para la optimización de los aserraderos», los cuales pueden usarse para conseguir el mejor aprovechamiento de la materia prima madera.

Los programas informáticos para su aplicación en ordenadores personales engloban el proceso completo y son aplicables en aserraderos de cualquier capacidad. Pueden utilizarse para optimizar el arrastre de los troncos, para clasificar los troncos/trozadas, para establecer los métodos de aserrado, para programar la fabricación que obtenga los mejores rendimientos.

La optimización tiene en cuenta la demanda y los precios de venta para las diferentes escuadrías y clases de la madera, las propiedades y los precios de los troncos/trozadas disponibles.

B). UNA PRODUCCIÓN MÁS FLEXIBLE DE LOS PRODUCTOS DE MADERA.

La industria de productos forestales está evolucionando progresivamente hacia la satisfacción de los diferentes requerimientos de cada cliente.

La fabricación de calidades especiales solicitados por los clientes requerirá sistemas de producción más flexibles que los utilizados actualmente. El LPF ofrecen a las empresas los servicios más vanguardistas en el desarrollo de sistemas de producción automatizados y robotizados.

Con la utilización de programas informáticos versátiles, adquiridos por el Laboratorio, se pueden simular con efectividad diferentes tipos de robots y de máquinas de control numérico a la vez que se diseña la línea de flujo de fabricación. La mayoría de los robots comercialmente disponibles y de las máquinas de CNC están incluidos en los catálogos de programas. La planificación de la línea de flujo se presenta visualmente en tres dimensiones y a color. El equipo es también aplicable a la línea externa de programación de robots y máquinas CNC. Para la investigación práctica de mecanización de la madera se dispone de una célula que integra una máquina CNC con cinco ejes y una cabeza de trabajo conjuntamente con un robot diseñado para copiar modelos.

C). PROTECCIÓN BIOLÓGICA DE LA MADERA.

La mejora de la durabilidad biológica de la madera juega un papel clave para mejorar su competitividad frente a otros materiales de construcción. La fuerte tendencia, especialmente en la Europa Occidental, a reducir la utilización de las especies de madera tropical está abriendo el mercado para las coníferas tratadas. Al mismo tiempo, el respecto al medio ambiente de los protectores de la madera tiene una importancia creciente.

Las técnicas de protección biológicas ofrecerán en el futuro alternativas respetuosas con el medio ambiente, frente a los actuales sistemas de tratamiento químico. Se están estableciendo las bases para el desarrollo de producto para nuevas técnicas de protección de la madera, mediante el estudio de las condiciones críticas del crecimiento de diferentes hongos y mohos, de los fundamentos biológicos y de los aspectos químicos de los mecanismos que provocan la pudrición de la madera.

En colaboración con el VTT-Laboratorio de Biotecnología y Química, el LPF aporta los equipos de investigación más modernos y un amplio conocimiento para que puedan ser utilizados por los diferentes clientes.

D). FACHADAS DE MADERA RESISTENTES A LAS CONDICIONES ATMOSFÉRICAS.

Como material para fachadas de edificios, la madera ofrece un amplio abanico de posibilidades en soluciones expresivas; a la vez que es fácilmente adaptable a la prefabricación industrializada. La fachada correctamente diseñada y fabricada es muy durable y de fácil mantenimiento. Su diseño exige una adecuada preparación profesional y el desarrollo del producto para los tratamientos superficiales. Precisa métodos de investigación eficiente para asegurar un buen resultado.

El LPF ha desarrollado una amplia gama de posibilidades en el desarrollo de producto para los tratamientos superficiales de fachadas de madera, y ha estudiado en profundidad las características esenciales de resistencia a las condiciones atmosféricas. En particular ha estudiado cómo las diferentes propiedades de los tratamientos superficiales cambian bajo la influencia del proceso de envejecimiento.

Se han realizado ensayos de envejecimiento acelerado en cámaras climáticas y ensayos de duración real en condiciones reales, tanto en ensayos de campo como en ensayos realizados en las fachadas de las casas de ensayo. Se han empleado técnicas de procesado de imágenes para analizar los daños superficiales y medir la flexibilidad de las películas de pintura en diferentes condiciones. También se ha medido la distribución de la humedad en las especies de madera utilizando una técnica de radiación gamma no destructiva.

E). MODIFICACIÓN DE LA MADERA.

La madera es un material natural que crece al ritmo que dicta su naturaleza, en lugar del que desearía su utilizador. Esto no significa que tengamos que conformarnos con lo que la naturaleza nos aporta, ya que hay muchos métodos por los cuales podemos modificar las propiedades de la madera después de cortarla. VTT está desarrollando técnicas por medio de las cuales las propiedades de la madera pueden modificarse para que sean las mejores posibles, de cara a ampliar sus aplicaciones.

La humedad, el calor, la presión y los tratamientos químicos pueden utilizarse para reblandecer la madera y convertirla en un material moldeable, que puede ser prensado hasta alcanzar una forma deseada ó un volumen menor. La densidad, la resistencia, la dureza y la durabilidad al uso, pueden incrementarse hasta el nivel de las especies de madera tropical. Los cambios del contenido de humedad y las deformaciones dimensionales, pueden reducirse a una simple fracción del nivel anterior. Las posibilidades son muchas y variadas: la mejor es la posibilidad de impregnar, teñir, moldear mediante presión, conseguir la estabilidad dimensional y secado en el mismo proceso.

También se estudia la utilización de la madera en los «composites». La fibra de madera es uno de los refuerzos más resistentes y se utiliza en composites de plásticos y de minerales. El tablero de partículas es un buen ejemplo de un composite de madera corriente. Las técnicas de los composites ofrecen interesantes posibilidades en la fabricación de productos resistentes, ligeros y fácilmente moldeables. Por ejemplo: paneles de membranas anisotrópicas pueden moldearse en secciones delgadas. Diferentes materiales de desecho de las industrias de la madera ó la madera de pequeña dimensión pueden prensarse hasta formar componentes resistentes para la edificación.

F). LA CASA DE MADERA ECOLÓGICA.

Una casa finlandesa de madera es una combinación de tradición, tecnología avanzada, ecología y ahorro energético. Los fabricantes de casas industrializadas utilizan, principalmente, recursos naturales renovables. Estos edificios no sólo son muy durables, sino que también consumen poca energía sin comprometer, por otro lado, el aislamiento del interior. Actualmente, en el mundo, las tradiciones necesitan revisarse mediante un continuo desarrollo del producto. En colaboración con otros laboratorios del VTT del tema de la construcción, el LPF esta elaborando nuevas informaciones que satisfacen las necesidades de los fabricantes de componentes y a los constructores. Las nuevas soluciones pueden ensayarse en el laboratorio o en las casas-de ensayo. También están trabajando en el proyecto titulado «La Casa de Madera 2000» que trata de desarrollar sistemas de edificación en madera para el nuevo siglo.

Una casa de madera es muy adaptable a la prefabricación. Un par de containers es lo único

que se necesita para transportar económicamente los componentes de una casa de madera, incluso a largas distancias. Las cerchas con uniones de placas clavadas son, entre otras, las soluciones estructurales que convierten a las casas de madera prefabricadas en una alternativa económica a la construcción convencional. El LPF ha estado involucrado activamente en el desarrollo de las cerchas con uniones de placas clavo. Han investigado durante periodos largos de tiempo su comportamiento en una de las casas-de ensayo. El estudio se ha llevado a cabo con un ensayo de larga duración durante dos años. En el campo de la ingeniería de fabricación se ha desarrollado un sistema de posicionamiento de los componentes de la cercha por laser.

G). CUIDAMOS LAS SUPERFICIES.

La calidad de la madera y de sus productos derivados se valora normalmente en base a su apariencia externa y a sus características superficiales. La mayoría de los productos de la madera se utilizan en circunstancias donde el factor competitivo es una superficie o acabado de alta calidad. El ojo humano es la mejor herramienta para asegurar la calidad superficial, pero en muchos casos una máquina de visión rápida mejorada, ofrece algunas alternativas y ventajas interesantes.

El procesamiento digital de la imagen y el equipo de visión artificial figuran, actualmente, entre las áreas de más rápido desarrollo tecnológico. En esta dirección se han canalizado importantes recursos y con la utilización de la tecnología de procesamiento de imágenes se ha conseguido una amplia gama de aplicaciones que pueden ser utilizadas, incluso, por pequeñas empresas.

El estudio de las propiedades de las superficies de madera es mucho complicado que en el resto de los materiales, ya que la coloración superficial y la rugosidad varían significativamente y sus peculiaridades o defectos son más numerosos.

Se han desarrollado técnicas eficientes de ampliación, disminución y detección de fenómenos típicos de la madera trabajando con la información de los expertos del VTT y con los de varias Universidades de Tecnología. La utilización de estas técnicas y de las últimas tecnologías comerciales de procesamiento de imágenes ha permitido desarrollar soluciones económicas a los problemas de medida e inspección de las propiedades de la superficie, con la mayor amplitud posible. Las posibles aplicaciones incluyen la detección de diferentes clases de defectos y el examen de dimensiones, forma, coloración, rugosidad superficial, marcas de máquinas y patrones. En el caso de las inspecciones de calidad, los informes correspondientes se generan automáticamente en conexión con la fase de análisis.

H). Y LO QUE ESTÁ DEBAJO...

No todas las propiedades de la madera son visibles superficialmente. A veces también es necesario saber la distribución del contenido de humedad en el interior y de la densidad, así como los defectos ocultos en el interior de la madera. La

información del interior se obtiene por medio de microondas y medidas realizadas con diferentes radiaciones. VTT ha realizado amplios estudios sobre la medición de las características internas utilizando métodos no destructivos.

El LPF dispone de un equipo que utiliza radiaciones gamma y microondas para efectuar determinaciones rápidas del contenido de humedad y de la densidad de la madera aserrada y de un equipo de radiación gamma capaz de realizar medidas muy precisas en el laboratorio. En colaboración con otros laboratorios del VTT se han realizado dispositivos con rayos X e se han tomado imágenes tomográficas. Estas pueden utilizarse para mostrar de forma automática el contenido de humedad de los componentes de madera durante una serie de años en casas-de ensayo.

Las diferentes técnicas de mediciones no-destructivas se utilizan en aquellas áreas que las requieran. A menudo es necesario utilizar muchas técnicas con objeto de investigar los fenómenos que se desean. En colaboración con expertos en diferentes temas de la tecnología de la medición, el LPF es capaz de desarrollar soluciones individualizadas para los problemas de determinación de las propiedades internas de la madera.

I). CALIDAD COMPROBADA.

El LPF es más conocido por sus ensayos sobre productos de la madera. Conforme avanza el proceso de integración europeo, el control de calidad está siendo, cada vez más, el punto de partida para la competitividad. Los criterios de calidad y los métodos de ensayo tradicionales se están dejando de lado conforme nos acercamos a una nueva era, en la que se están uniformando las especificaciones europeas. VTT sigue de cerca el desarrollo de la normativa europea y la adaptación de sus propios métodos para acomodarlos a los europeos. Los sistemas de calidad han llegado a ser un elemento esencial de sus actividades corporativas. También se está introduciendo un sistema de calidad que cumpla con la serie de normas EN 45.000. Cuando es preciso, se participa en el desarrollo de los sistemas de calidad de las empresas, en colaboración con otros laboratorios del VTT.

Trabajando al unísono con las autoridades finlandesas de la construcción, VTT toma parte en las actividades relacionadas con el reconocimiento europeo, y el control de calidad de los materiales de construcción. Los productos pueden disponer de un certificado VTT, una certificación adaptada al modelo europeo que facilita la importación y exportación de los productos.

INSTALACIONES

La nueva sede de 700 m² terminada en 1991 mejorará sensiblemente la capacidad para atender a los problemas técnicos de tipo práctico de la industria. Una amplia sala/edificio no compartimentada que tiene 4 metros de altura en continuo, ofrece una gran flexibilidad de uso. En su interior se pueden realizar ensayos de grandes piezas y pruebas a escala real. En su interior también existe una célula de fabricación industrial

para la investigación, cámaras climáticas grandes y equipos de carga.

Actualmente el FPL, como los otros laboratorios de la División de Tecnología de la Edificación y Desarrollo Comunitario del VTT, disponen de los equipos necesarios para realizar trabajos de investigación aplicada a gran escala. La mayor cámara climática mide 6 x 6 x 6 m. En el módulo 1 se pueden ensayar estructuras de más de 50 m de luz. El área de ensayo del VTT permite la comprobación de edificios enteros o de componentes con o en cualquiera de las condiciones térmicas normalizadas. También se pueden utilizar equipos de medida automática para realizar las mediciones continuas en los ensayos de estructuras de edificios en servicio, sin interferir en su uso cotidiano. Y disponen de laboratorios propios especiales para ensayar ventanas, puertas, muebles y herrajes.

El laboratorio cuenta con un taller de carpintería para la preparación de las probetas de ensayo. La fabricación de tableros y otros productos prensados puede simularse mediante la utilización de una prensa de platos calientes programable. Los investigadores que estudian el secado de la madera aserrada disponen de una cámara de 1 m³ y una cámara-contenedor transportable que posibilita realizar las pruebas in-situ sin interrumpir la producción.

**TUIJA WIHAVAINEN (PROFESORA
DIRECTORA DEL LABORATORIO)**

La Directora del Laboratorio nos resumió las principales actividades en que se centrará el FPL en el futuro :

a). Utilización selectiva de la madera abarcando desde la materia prima y/o los productos intermedios hasta los productos finales.

«Debemos ser capaces de controlar toda la cadena de la madera, desde el árbol que crece en el bosque hasta la ventana que se instala en un edificio, por ejemplo. De tal forma que tengamos siempre la madera correcta en el sitio exacto. Y al mismo tiempo optimizar la producción y minimizar los desechos.

Esta actividad incluye información tecnológica, optimización de los programas que pueden ser usados para mejorar las operaciones en la industria (cuando un aserradero conoce sus posibles ventas, entonces puede planificar cuantos árboles se necesitarían y cómo se deberían cortar y aserrar) y así obtener buenas ventas de la mejor manera posible».

b). Automatización flexible para realizar las uniones de la madera.

«En primer lugar cortamos y troceamos la madera en pequeñas piezas y a continuación las ensamblamos para fabricar elementos, productos y construcciones.

Actualmente en las industrias de carpintería (la industria que está produciendo componentes para la edificación), la industria del mueble, etc. la automatización flexible es muy importante. Debemos ser capaces de producir eficientemente productos para el consumo, en series muy pequeñas.

En el laboratorio se simulan pequeñas células de trabajo industrial en las cuales se pueden efectuar nuevas formas de trabajo que serían imposibles de simular en las fábricas».

c). Desarrollo de nuevos productos. (Productos composite).

«Esto significa que cuando trabajas con madera además de productos acabados, se producen otros materiales. Podemos utilizar esos otros materiales, podemos unirlos de tal forma que mejoremos su funcionamiento final».

d). Modificación de la madera maciza.

«Esta actividad está orientada a cambiar las propiedades de la madera para que puedan cumplir los requerimientos de su utilización final».

**MR. PERTTI WIITANIEMI (VTT.
TECNOLOGÍA DE LA EDIFICACIÓN-
TECNOLOGÍA DE LA MADERA)**

El Sr. Wiitaniemi remarca el punto de vista de la industrial y de la construcción en relación con los programas de investigación que se deberían realizar en el futuro en el campo de la madera.

Nos comenta que, más o menos, los programas son los mismos que los definidos por el LPF pero con un matiz más industrial.

Estos programas deberían ser :

a). Orientación al mercado: *«debemos hacer los productos que el mercado necesita (no sólo productos básicos)».*

b). Manejar la cadena completa (Bosque-madera-industria-cliente): *«debemos fortalecer la cooperación utilizando la nueva información tecnológica».*

c). Especialización en productos con valor añadido, utilizando las nuevas tecnologías.

d). Procesamiento posterior.

e). Cooperación internacional.