

la superficie de la madera y los **transductores** de las medidas, de tal forma que se puede **trabajar a velocidades superiores** a 2 metros por segundo.

Introducción de máquinas de **control numérico con automatización flexible** en la industria de la segunda transformación de la madera.

Las empresas de la segunda transformación de la madera, y especialmente las del mueble, están sometidas a una **competencia fuerte** y deben adaptarse a producciones bajo pedido de una forma rápida. La automatización flexible parece ser la mejor solución para adaptarse a estas nuevas formas de fabricación. Teniendo en cuenta la capacidad de inversión de cada empresa, esta adaptación **habrá** que realizarse paso a paso, y el objeto de **integrar los equipos que ya existen**. Aunque se **tendrá** que desarrollar máquinas específicas para adaptarse a una serie de funciones específicas. En este sentido el **CRITT de la Madera, ha desarrollado** una moldurera cuatro caras de **control numérico**, capaz de trabajar cualquier especie de madera sin tener que utilizar plantillas de **ningún tipo**. Esta propuesta de transferencia de tecnología comprende los siguientes pasos:

-información de las **técnicas y métodos de automatización flexible**, integración física entre la máquina y el procesamiento de datos (máquina - **conexiones de control numérico**, características de las máquinas, **control de la configuración**....)

-**demonstración de los equipos** en Epinal.
-realización de pruebas y **en los equipos**.

Detección automática de defectos en la superficie de la madera (**WKI**)

El **WKI** ha desarrollado un sistema experimental basado en la inspección visual y automática de la madera por medio de un sistema de **digitalización de las imágenes**. Con un equipo compuesto de un **escaner** y una videocámara, **incorporado** en una línea de trabajo, se puede memorizar en un ordenador y evaluar y

Considerando el éxito logrado en nuestras acciones anteriores, la **CFC-DG XII** la cual se encarga de gestionar el programa **SPRINT**, ha encargado a un grupo de Centros **Técnicos** de varios países **B-D-E-F-I-IRL-P** y el objeto de que sirvan de plataforma de lanzamiento de una nueva estrategia especialmente adaptada a las acciones para pequeñas y medianas empresas.

La presente Nota Técnica propone 9 tecnologías desarrolladas por estos centros. A su vez se incluye un cuestionario, el cual deseamos que se rellene por cada empresa. Cada pequeña y mediana empresa recibirá del **corresponsal** nacional la documentación en su propio idioma de aquellos aspectos de interés. Mediante el cuestionario anteriormente citado, **una empresa puede demandar informaciones y/o demostraciones** organizadas a nivel nacional o internacional, **complejándose** con demostraciones y/o visitas a empresas donde se esté aplicando estas tecnologías. Las fechas y lugares de estos posibles encuentros se publicarán en la próxima Nota Técnica.

CRITT-Bois (F) CTIB (B) CTBA (F) EOLAS (IRL) INIA (E) ITL (I) LHT (D) LNETI (P) WKI (D)

Simulación y **optimización de los procesos de canteado** y retestado (CTBA)

CTBA ha desarrollado una serie de algoritmos y programas informáticos que ayudan al análisis de los **procesos** en líneas industriales de **manufacturación** de la madera, y el objeto de aumentar la **productividad y/o mejorar el desarrollo de nuevas líneas de trabajo**. Esta acción incluye la **optimización del canteado y del retestado basándose** en la detección de defectos por medio de una **video cámara**, y un programa de **ordenador** aplicado a un modelo de **ase-**

rrado que trabaja a una velocidad industrial. Varias **compañías** están utilizando **experimentalmente estos modelos** (principalmente y en maderas de frondosas tales como el roble) **obteniéndose** significativos aumentos en su rendimientos.

Sistemas de visión artificial aplicados a la clasificación de madera en rollo y madera aserrada.

Se han desarrollado sistemas de visión por medio de video cámara y análisis de **imágenes** para clasificar tanto madera aserrada, como madera en rollo, y un alto índice de eficiencia y productividad, los cuales **sustituyen a los sistemas de clasificación visual** tradicionales. Estos se basan en la **detección de defectos y la identificación** de la naturaleza de los mismos (de acuerdo y en su forma y naturaleza de los mismos) **Los datos obtenidos se usan para la clasificación de madera de acuerdo con el nivel de calidad exigido para las diferentes clases**.

El sistema de clasificación se basa en los criterios siguientes:

Nudos.
Fendas.
Ataques de hongos (y en **sensores complementarios**)
Gemas.
Defectos de aserrado.

Este sistema de clasificación trabaja a las velocidades habituales utilizadas en las fábricas. Por ejemplo, en la clasificación de Pino pinaster para paneles de **recubrimiento** de paredes, el sistema **señalado**, clasifica del orden de dos piezas de 2 metros de longitud por 15 centímetros de ancho por segundo. **Se están desarrollando** otras aplicaciones para **clasificar tabillas de chopo utilizadas en la industria del embalaje**.

Protección (CTBA)

El CTBA ha iniciado una **acción** para asegurar la calidad de los tratamientos de la madera. Se han desarrollado varios **métodos** y en las **herramientas** precisas para **comprobar la eficiencia del tratamiento** en las empresas que se dedican a la protección de **maderas**. Se ha **definido claramente** el nivel de **garantía** requerido y el **método de evaluación**. La meta que se persigue, **consiste** en llegar a un acuerdo entre las exigencias de calidad requeridas y las formas de trabajar de las empresas. Estos trabajos podrían desarrollarse en otros países y en el objeto de armonizar los criterios a nivel Europeo.

Detección automática de defectos por medio de **microondas** (CRITT-Bois)

Como resultado de los **trabajos realizados** por el laboratorio del **ESSTIB**, en el campo de los ensayos de **madera por métodos** no destructivos por medio de la utilización de **microondas**, se han desarrollado tres prototipos industriales. El primero utiliza un **sensor multiaéreo** que detecta y mide nudos superiores a 50 mm. El segundo, utilizando otro tipo de sensor **calcula las pendientes de las fibras de la madera** y en una precisión de 3 grados.

Estas mediciones se realizan **independientemente** de la densidad. **Finalmente el tercer método** calcula el valor medio de la densidad y en una **precisión entre el 1 y 5%**. Ninguno de estos dispositivos implica un **aplomamiento rígido** entre

diferentes **métodos** de análisis de **imágenes** las superficies de la madera. Se han realizado con estos equipos ensayos sobre madera aserrada, chapas, tableros aglomerados y parquet, detectándose defectos y **características** de crecimiento (nudos, bolsas de resina, restos de **corteza..etc**) y defectos de **manufactura**, tales como : rugosidad **superficial**, defectos de fabricación en los **tableros..etc**. El sistema esta preparado para que trabaje con toda solvencia en **tiempo real**. La contribución del WKI consistirá en **realizar** demostraciones de los métodos en el campo de la industria de la **maderay** de sus productos derivados, **planificando** y **cooperando** con los que **se interesen** por estas técnicas.

Ensayos no destructivos para tableros aglomerados de madera.

Se han realizado una serie de **investigaciones** sobre tableros **aglomerados** utilizando **técnicas** de radiometría, ultrasonidos, y **técnicas de vibración** con el objeto de determinar las Propiedades de los tableros aglomerados mediante ensayos no destructivos. Se han desarrollado determinados programas de **ordenador** para **evaluar** estos datos. En estos momentos se está transfiriendo esta **tecnología** y concretamente el **método** de vibración en una **línea** de fabricación de tableros aglomerados para determinar el **Módulo de Elasticidad** sobre los tableros enteros.

Instalación para el ensayo de elementos de **construcción** sometidos a dos atmósferas diferentes.

En el **Wilhelm-Klauditz-Institut (WKI)** se ha instalado un equipo de ensayos para simular **exposiciones** a dos **atmósferas** de condiciones diferentes. En estas instalación se **podrán ensayar el comportamiento** a **dos atmósferas** distintas de elementos de construcción de **tamaño** real.

El equipo consta de dos cámaras independientes **que** se pueden **programar y fijar** unas condiciones **de** humedad y **temperatura** preestablecidas. Cada una de estas cámaras tiene un lateral abierto **sobre** el cual se acoplará la cámara al

elemento de que desea **ensayar**, de tal forma que este **constituya** el **elemento** separador de ambas cámaras.

La cámara que simula las condiciones de interior tiene un rango de **temperatura** y **humedad** comprendidos entre **+5°C y 35°C**, **20% y 95%** respectivamente. La cámara que simula las condiciones de **exterior** tiene un rango de **temperatura** y **humedad** comprendidos entre **+60°C y -40°C**, **20% y 95%**. Estos equipos se han completado con un simulador de la radiación solar y con un sistema de riego para simular totalmente las condiciones **atmosféricas** reales. Las dimensiones máximas de los elementos constructivos que **quieren ensayar** pueden llegar a **8.6 ms** de longitud, por **2.5 ms** de altura y hasta **0.83 ms** de espesor **pudiendo** alcanzar un peso de 13 Tm. los elementos objetos de ensayo se podrán cargar con las **condiciones** que vayan a tener en su uso normal para el cual **han** sido concebidos.

Los métodos CAD aplicados a la industria del mueble.

Cada vez es mayor el número de empresas del sector de la **madera** y del mueble que están pensando en la **utilización** de **tecnologías avanzadas** en la **racionalización** de la **producción**. Dentro de estas **tecnologías** avanzadas se encuentran los **métodos CAD**. En el

transcurso de este proyecto de **investigación** financiado por el **Ministerio** de la Ciencia y **Técnica** de la Baja Sajonia, se han desarrollado y adaptado nuevas **versiones del sistema CAD** (CADWOKK) aplicadas a la **industria** de la **maderay** del **mueble** - el laboratorio de **ingeniería** de la **madera (LHT)** de la Escuela **Técnica** de **Illdesheim-Holzminde**n en estrecha **colaboración** con una oficina de proyectos de **Lausanne** (Suiza). CADWORK es una **versión del sistema CAD** en tres **dimensiones**. Entre otras **características** de este programa, se destacan : **facilidad** de manejo, **alta** calidad del trabajo, **eficiencia**, **exclusividad** y un **poder** de **resolución gráfico** por muy complicadas que sean las construcciones.

El programa **permite** la representación **tridimensional** de **cualquier** trabajo definido por un propio usuario. El **volumen** de los elementos se puede representar también con formas más simples, tales como secciones transversales (**rectángulos, círculos..etc**) **producidas** por unos planos elegidos previamente y que facilitan la interpretación del propio volumen. A su vez, el propio programa tiene un **conjunto** de programas **auxiliares** que ayudan al conocimiento del **volumen**, tales como **cálculo automático** de **intersecciones**, **áreas**, **perímetros** ...etc.

(*) Señala con la X la opción deseada

- A : Desea que me envíen documentación.
- B : Desea asistir a una reunión para informarme y/o presenciar una demostración en mi propio país
- C : idem. pero en otro país

Nombre (persona y/o empresa) :

Dirección :

Teléfono : Fax :

Devolver el cuestionario cumplimentada a:

INIA
Sr.D. Jaime ORTIZ
Apto. 8111
28080 Madrid
fax: 34 1 353 77 93