



Modernización de un equipo de ensayos para maderas

Tropea, S. E.⁽¹⁾; Farías D.⁽¹⁾; Trapanotto, A.⁽¹⁾

⁽¹⁾INTI-Electrónica e Informática

Introducción

En este trabajo presentamos la modernización de un equipo de ensayos mecánicos (tracción, compresión, etc.) de maderas.

El equipo en cuestión es utilizado por el centro Maderas del INTI para determinar características mecánicas de las maderas ensayadas en sus laboratorios.

Se trata de un equipo Shimadzu^[1] Autograph tipo DSS adquirido a fines de la década del '70. El mismo utilizaba sistemas de registro en papel. Dicho sistema se encontraba obsoleto ya que el mismo presentaba varias fallas (*ver Fig. 1*).



Fig. 1: Equipo para ensayo de maderas perteneciente al centro INTI-Maderas.

El objetivo de este desarrollo fue reemplazar el sistema de registro del equipo por una computadora permitiendo obtener los datos en un formato compatible con planillas de cálculo.

Metodología

Los ensayos realizados por esta máquina consisten en desplazar un cabezal y medir la fuerza ejercida sobre la muestra. A tales fines el cabezal cuenta con una celda de carga. El ensayo suele ser

destrutivo y termina en el momento en que la muestra se daña, determinándose así su resistencia.

Se procedió a estudiar el circuito del equipo buscando los puntos donde podía obtenerse la información necesaria: desplazamiento del cabezal y fuerza ejercida por el mismo. Se encontró un punto del circuito donde se disponía de pulsos digitales que representaban el desplazamiento del cabezal con una resolución de un micrón. Por otro lado se identificó un conector en el panel frontal donde se encontraba la señal proveniente de la celda de carga, equivalente a la fuerza ejercida.

Se utilizó una pequeña computadora en desuso, una Pentium MMX de 200 MHz con 32 MB de memoria. Se seleccionó el sistema operativo Debian^[2] GNU^[3]/Linux para ser utilizado en dicha computadora debido a sus ventajas de estabilidad y bajo costo, de hecho sin costo alguno. Debido a la escasa capacidad de la computadora disponible y al tipo de información procesada se planteó el desarrollo de una aplicación en modo texto.

Para la adquisición de señales se utilizó una placa PCI DAS08^[4] (*ver Fig. 2*). Esta placa se encuentra disponible en el mercado local y es fabricada por más de un proveedor. La misma cuenta con contadores aptos para medir los pulsos que representan el desplazamiento y con entradas analógicas necesarias para medir la fuerza ejercida. Se diseñó un pequeño circuito adaptador de señal a los fines de acondicionar los niveles de tensión usados por el equipo y proteger a la placa de adquisición.



Fig. 2: Placa de adquisición PCI-DAS08.

El programa se desarrolló en lenguaje C++ utilizando la biblioteca Turbo Vision^[5] para realizar la interfaz de usuario y la biblioteca Comedi^[6] para utilizar la placa de adquisición. Fue necesario contribuir algunos cambios al proyecto Comedi que permitieran acceder a los contadores disponibles en la DAS08 ya que esto no estaba aún soportado por el proyecto Comedi.

Para permitir el acceso a la información generada por la computadora se utilizó el programa Samba^[7] que permite crear recursos compartidos accesibles desde estaciones de trabajo Microsoft Windows.

A los fines de permitir futuras extensiones se agregó un canal de registro extra. Dicho canal permitiría medir otro tipo de deformaciones permitiendo así realizar otro tipo de ensayos. Todo esto sin la necesidad de realizar cambios importantes tanto en el *hardware* como en el *software*.

Resultados

Se obtuvo un software capaz de registrar electrónicamente la información del ensayo en un formato compatible con planillas de cálculo. El mismo permite realizar calibraciones de la celda de carga así como ajustar el cero del ensayo.

Es posible registrar la evolución del ensayo utilizando como criterio incrementos en cualquiera de las tres variables en juego:

- Tiempo, expresada en décimas de segundo.
 - Posición, expresada en décima de milímetro.
 - Fuerza ejercida, expresada en kilogramos.
- Resolución de un milésimo del fondo de escala, que depende de la celda de carga.

Los resultados del ensayo pueden accederse desde cualquiera de las computadoras pertenecientes a la

red del laboratorio.

Conclusiones

El desarrollo permitió no sólo extender la vida útil del equipo utilizado para los ensayos sino que también mejoró la determinación de los parámetros que antes se recogían de una hoja graduada y que por lo tanto incluían un error de lectura. Esto permitió obtener un error menor al exigido por las normativas, que es del 1%.

La posibilidad de obtener los datos en forma electrónica y volcarlos a una planilla de cálculos redujo el tiempo necesario para la extracción de los parámetros de importancia y la redacción del informe.

El registro electrónico permitió incluir datos negativos, que antes era imposible registrar en papel. Esto último incrementó la oferta tecnológica del laboratorio ya que permitió la realización de ensayos de tracción y no sólo de compresión.

La inclusión de dos canales adicionales de medición abrió la posibilidad de registrar en forma digital la deformación del espécimen de prueba en dos puntos diferentes. Esta es una condición requerida por la normativa en ciertos ensayos. Anteriormente se realizaba con dos comparadores mecánicos con las consiguientes dificultades para su lectura y registro en forma simultánea mientras transcurría en ensayo.

La selección de Software Libre: sistema operativo GNU/Linux, bibliotecas Turbo Vision y Comedi y servidor de archivos Samba, permitió utilizar una computadora obsoleta y evitar incurrir en costos de licencias.

La utilización de la biblioteca Comedi permitió independizar el programa de la placa de adquisición seleccionada ya que la misma posee un mecanismo de abstracción del *hardware*.

Agradecemos al Ing. Esteban Morales del centro INTI Maderas por los aportes realizados a la hora de realizar el presente trabajo.

Referencias

- [1] Shimadzu Corporation, <http://www.shimadzu.com>
- [2] Debian project, <http://www.debian.org/>
- [3] GNU project, <http://www.gnu.org/>
- [4] Measurement Computing PCI-DAS08, <http://www.measurementcomputing.com/>
- [5] S. E. Tropea, R. Höhne y otros, "Turbo Vision", <http://tvision.sourceforge.net/>
- [6] D. Schleef, F. M. Hess y otros, "Comedi - Control and Measurement Interface", <http://www.comedi.org/>
- [7] "Samba - opening windows to a wider world", <http://www.samba.org/>

Para mayor información contactarse con:

Ing. Salvador E. Tropea - salvador@inti.gov.ar