



VNiVERSiDAD
D SALAMANCA

INFORME FINAL

**AYUDAS DE LA USAL PARA PROYECTOS DE
INNOVACIÓN DOCENTE**

PROYECTO DE INNOVACIÓN DOCENTE:

*Diseño y desarrollo de prácticas y contenidos de
instrumentación electrónica virtual para
asignaturas adaptadas a los nuevos planes de
estudios del EEES*

Código del proyecto: ID9/028

Ed./Rev.: 1/0
28-Mayo-2010

Responsables del proyecto:

Dr. Yahya Moubarak Meziani

Prof. Jesús Enrique Velázquez Pérez

<p>DIRIGIDO AL SR. VICERRECTOR DE DE DOCENCIA DE LA UNIVERSIDAD DE SALAMANCA</p>



VNiVERSiDAD
D SALAMANCA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. TRABAJO REALIZADO. RESULTADOS ALCANZADOS	4
3. CONCLUSIONES Y LINEAS DE TRABAJO FUTURO.....	8



VNiVERSiDAD
D SALAMANCA

INTRODUCCIÓN

El presente documento presenta la memoria justificativa del trabajo realizado y de los resultados alcanzados con el proyecto de innovación docente titulado *Diseño y desarrollo de prácticas y contenidos de instrumentación electrónica virtual para asignaturas adaptadas a los nuevos planes de estudios del EEES*, concedido dentro de las Ayudas de la Universidad de Salamanca (USAL) para Proyectos de Innovación Docente en el curso académico 2009/2010.

El proyecto se ha desarrollado dentro del área de Electrónica de la Universidad por Yahya M. Meziani, investigador responsable, y Jesús Enrique Velázquez Pérez.

Como proyecto de innovación docente, el objetivo primordial es el de elevar al máximo el grado de comprensión y dotar de habilidades a los alumnos en la práctica de la Instrumentación Virtual de Laboratorio. Si bien es cierto que el desarrollo aquí propuesto se va a centrar en Instrumentación Virtual para el nuevo Grado en Física y, normalmente, para el nuevo Grado en Ingeniería Técnica en Química (aunque este extremo está pendiente del proceso de aceptación de este grado) los conceptos, metodologías y estrategias asociados son más globales y cubren cualquier medida en laboratorio (Química, Farmacia, Medicina, etc.). Es más, la adaptación a los nuevos grados dentro de los nuevos planes de estudio Espacio Europeo de Educación superior (EEES) exige disponer de material online del que los alumnos puedan disponer fuera de los horarios de prácticas asignados y acceso on line remoto en tiempo real, estos aspectos serán cubiertos en el Presente Proyecto Docente. Adicionalmente, la enseñanza de materias de Instrumentación tiene un carácter transversal y pueden economizarse recursos si se desarrolla material que pueda ser usado conjuntamente en varias



VNIVERSIDAD
D SALAMANCA

titulaciones (2 en el presente Proyecto, de las cuales una ya está adaptada al EEES y se empieza a impartir en el curso 2009-2010).

El objetivo general del proyecto es el desarrollo e implementación de un sistema de adquisición de datos para la medida eléctrica en laboratorio que pueda ser accedida remotamente y con independencia de la plataforma (Instrumentación Virtual). Se usará inicialmente para medir circuitos electrónicos básicos en el Grado de Física en 2010, pero los objetivos del presente Proyecto se diseñan para que puedan ser compartidos transversal y multidisciplinariamente entre una gran diversidad de asignaturas de diferentes titulaciones con un alto grado de contenido en TIC, de cara a efectuar una adecuación efectiva de las mismas a los nuevos planes de estudio adaptados al EEES.

Los objetivos concretos derivados del objetivo principal son:

- Implementación de un sistema de adquisición de datos.
- Uso por parte del alumno de los modelos con carácter presencial y no presencial. Los ficheros generados serán colocados en la plataforma Studium y se generarán tutoriales para autoaprendizaje.
- Desarrollo de unos métodos generales para desarrollo de prácticas con objeto de aumentar la comprensión de los conceptos tratados en cada caso por parte de los alumnos; concretando el diseño de actividades prácticas para cada caso.
- Optimización de recursos técnicos y materiales mediante el uso compartido de estructuras e infraestructuras comunes de laboratorio, entre diversas titulaciones de los nuevos planes del estudio adaptados al EEES; trabajando y favoreciendo la coordinación entre departamentos, centros y campus.



VNiVERSiDAD
D SALAMANCA

- Fomento del carácter interdisciplinar de materias y asignaturas TIC dentro del EEES.

- Desarrollo práctico de la transversalidad de las asignaturas TIC adecuándose a lo establecido para el EEES.

- Potenciar el carácter multidisciplinar de elementos comunes facilitando la transición al EEES.

- La familiarización con las herramientas básicas de Instrumentación Virtual y las distintas operaciones que se realizan sobre estas.

- Aumento de la comunicación y la relación entre profesorado, materias, titulaciones, departamentos, y centros con necesidades docentes comunes dentro de las TIC.



TRABAJO REALIZADO. RESULTADOS ALCANZADOS

El Dr. Meziani aportó en su llegada a la USAL un background de conocimiento importante sobre el uso de herramientas virtuales. El Dr. Meziani dispone de experiencia en medidas con DAQs (Digital Adquisition) o tarjetas de adquisición de datos y en Abril de 2008 siguió un curso de 40 horas impartido en la USAL por técnicos de National Instruments (NI) para especialización en LabView que es la herramienta usada de manera estándar en Instrumentación Virtual y adquisición de datos.

Una correcta docencia de las asignaturas y materias de Instrumentación requiere disponer de laboratorios que permitan la experimentación y visualización de fenómenos, equipos y experimentos con material propio de laboratorio de manera complementaria de manera que el alumno pueda hacer prototipos de los equipos. Muchas de estas actividades son imposibles de realizar simplemente con de las aulas de informática, requiriendo de equipamiento de laboratorio específico para ello.

El grupo de investigación al que pertenece el Dr. Meziani realizó un importante esfuerzo para su formación (y la de otros miembros del grupo) y el área de Electrónica ha realizado otro esfuerzo para adquirir un primer equipo de NI que ha sido usado para la realización del material docente generado en este Proyecto y para impartir docencia práctica del mismo. Finalmente, señalemos que la USAL va a adquirir 5 puestos idénticos a los utilizados en este Proyecto y 10 licencias de LabView para estudiante.

El entorno de trabajo para la adquisición de datos se basa en la cadena: sensor-tarjeta de adquisición de datos-software de instrumentación que ha revolucionado la Instrumentación Electrónica en los últimos 20 años permitiendo el cambio de un esquema de laboratorio con numerosos equipos de medida de propósito específico,



**VNiVERSiDAD
D SALAMANCA**

incomunicados entre sí por otro de un sistema de adquisición de datos distribuido en el que la información se centraliza en un ordenador y que permite la definición de instrumentos por software. Esto último es lo que conocemos por Instrumentación Electrónica Virtual.

El sistema implementado en este Proyecto consta de:

- Un PC con Windows XP
- Una licencia de LabView™ de NI.
- Una DAQ de NI con conexión USB.
- Un conector entre la DAQ y la mesa de sensores.
- Una mesa de sensores.

La descripción técnica de los tres últimos ítems es:

1. DAQ de 16 entradas analógica, 24 entradas/salidas digitales y 2 salidas analógicas PCI-6221
2. Cable apantallado SHC68-68-EPM
3. Tableta de sensor de temperatura, generador de funciones, etc.

Hemos generado contenidos que se ajustan a los siguientes ítems y elaborado un manual en inglés para su uso por el alumno de forma offline:

- I. Navegación en LabVIEW**
- II. Implementación de Instrumentación virtual**
- III. Tipos de Datos**
- IV. Almacenamiento de datos de medidas**
- V. DQAs**
- VI. Control de Instrumentos**

[Diseño y desarrollo de prácticas y contenidos de instrumentación electrónica virtual para el EEES.](#)



VII. Técnicas de diseño

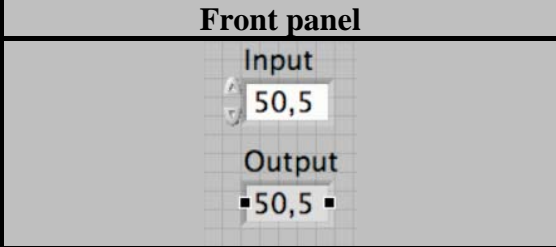
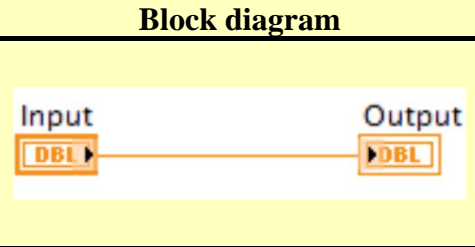
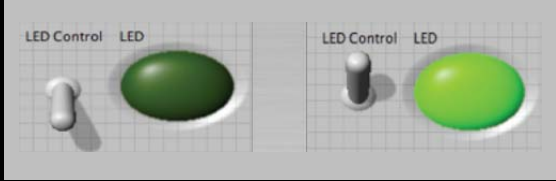
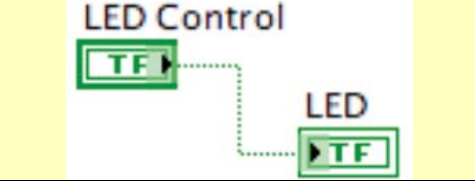
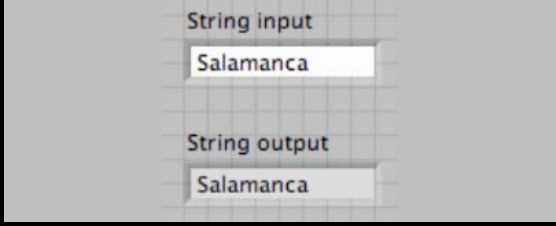
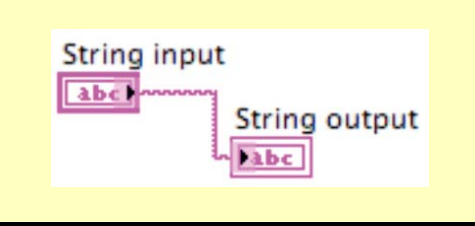
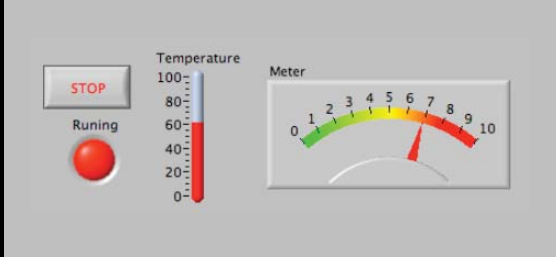
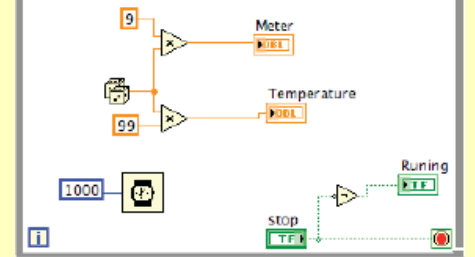
Front panel	Block diagram
	
	
	
	

Tabla 1 Ejemplo de elementos generados de Instrumentación Virtual donde figura el panel del instrumento y su diagrama de bloques

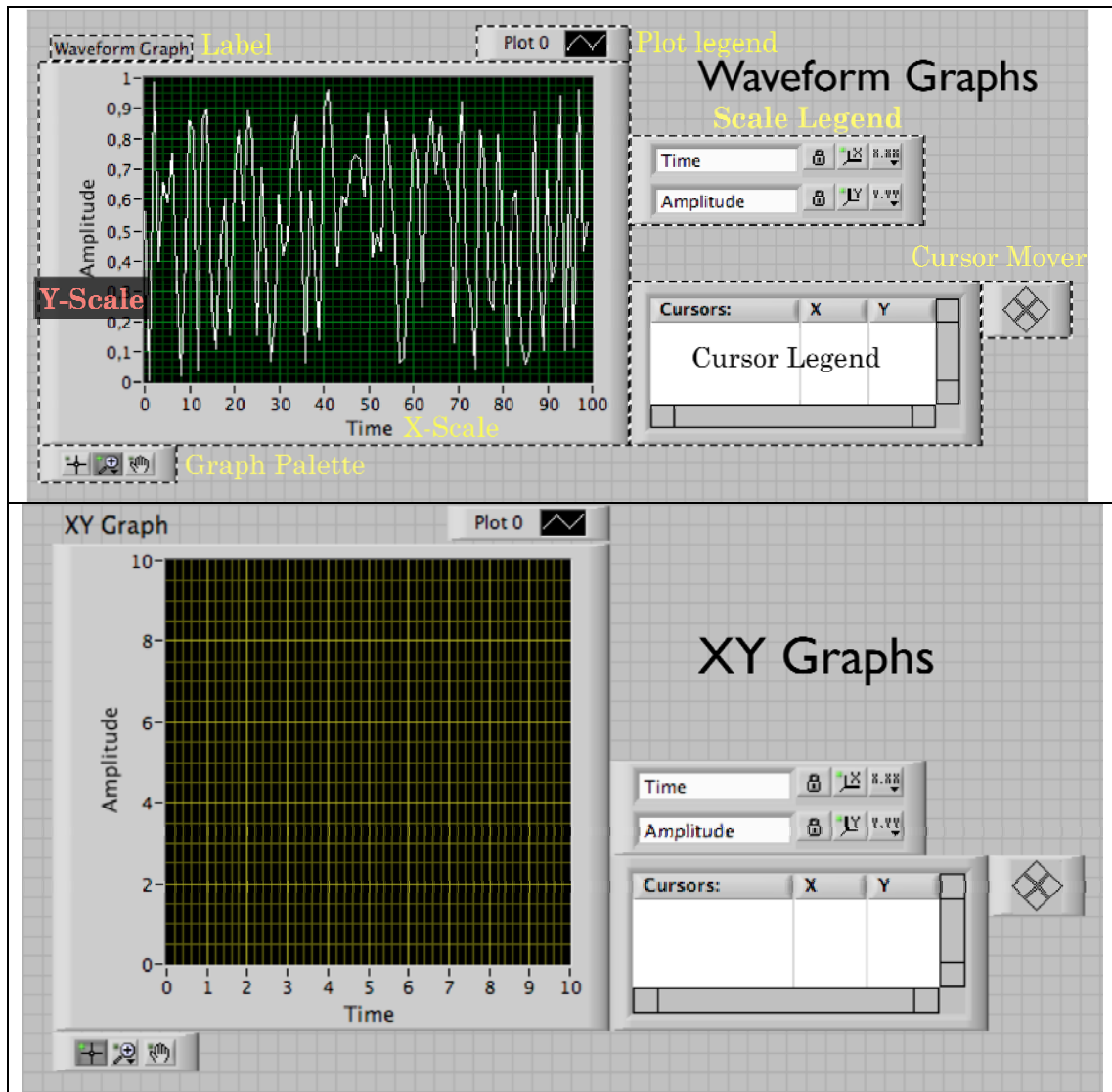


Figura 1. Captura de salida del sensor de temperatura

Bibliografía utilizada:

- [1] Learning with LabVIEW 2009, Robert H. Bishop, Prentice-Hall, 2009
- [2] LabVIEW for Data Acquisition, Bruce Mihura, 2001



VNiVERSiDAD
D SALAMANCA

CONCLUSIONES Y LINEAS DE TRABAJO FUTURO

Los objetivos planteados inicialmente en el proyecto de innovación educativa se han cumplido con éxito. Se han desarrollado más de 10 ejemplos de LabView para ser usados por los estudiantes. Se ha generado un manual en pdf para ser usado offline por los estudiantes. Se ha montado y demostrado un sistema de adquisición de datos en laboratorio con una DAQ y una tableta de sensores de NI. Este material, junto con otros cinco idénticos se usarán en el laboratorio de prácticas de alumnos de las diversas titulaciones de la USAL en las que nuestro área deba formar a los estudiantes en Instrumentación Electrónica Virtual y adquisición automatizada de datos y medidas.

El material desarrollado se usará en la docencia de Instrumentación Virtual en el grado en Física adaptado al EEES que se comienza a impartir en breve (Septiembre de 2009). Por lo que el trabajo realizado en este PID se va a aprovechar totalmente y se aumentará en un futuro con un nuevo PID solicitado y concedido en el Programa de la USAL en 2010.