



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA DE CONTROL



Aplicación de TIC con simuladores de LabVIEW en  
Android de Tablet

ING. JORGE MIGUEL SÁNCHEZ BUTANDA  
M.I. RICARDO GARIBAY JIMÉNEZ  
[jorgemsb@dctrl.fi-b.unam.mx](mailto:jorgemsb@dctrl.fi-b.unam.mx)

The banner features logos for CCADET (Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico), the state of Campeche (Quiero Estar Ahí), and CONACYT. The main text reads: '1er CONGRESO IBEROAMERICANO DE INSTRUMENTACIÓN Y CIENCIAS APLICADAS'. To the right, it specifies 'SOMI XXVIII CONGRESO DE INSTRUMENTACIÓN' held in 'Sn. Francisco de Campeche, Campeche, México' from '28 al 31 de octubre de 2013'. A small image of a modern building is also present.

# SIMULATOR OF BOILER CONTROL

## 1. INTRODUCCIÓN

Las TIC (Tecnologías de Información y Comunicación) son aquellas tecnologías que permiten transmitir, procesar y difundir información de manera instantánea. Las TIC pueden agruparse en tres categorías.

- a) Tecnologías que emplean computadoras
- b) Tecnologías que emplean redes de datos
- c) Tecnologías emplean multimedia

Actualmente, las TIC constituyen una base muy efectiva y estructurada, para la impartición de cursos académicos bajo la modalidad de Educación a Distancia (en algunos casos llamada Educación Virtual



Figura 1. Enfoque actual de las TIC's

Uno de los recursos que son muy importantes en la Educación a Distancia, es el **empleo de simuladores**, en donde los estudiantes pueden modificar valores y parámetros, para verificar resultados teóricos de la temática del curso, experimentar con nuevas posibilidades e incluso ser capacitados en algún área en especial .

Los simuladores fueron programados en el **software LabVIEW**.



## 2. PLATAFORMA DE EDUCACIÓN A DISTANCIA MOODLE

Se han creado plataformas con un Ambiente Educativo Virtual, en donde los alumnos pueden matricularse con usuario y contraseña para acceder a cursos en especial; en los cursos se les presentan recursos tales como: contenido temático, tareas, documentos, videos, presentaciones, foros, chat, simuladores, actividades y cuestionarios para verificar el grado de aprendizaje y de evaluación de cada estudiante, entre otros

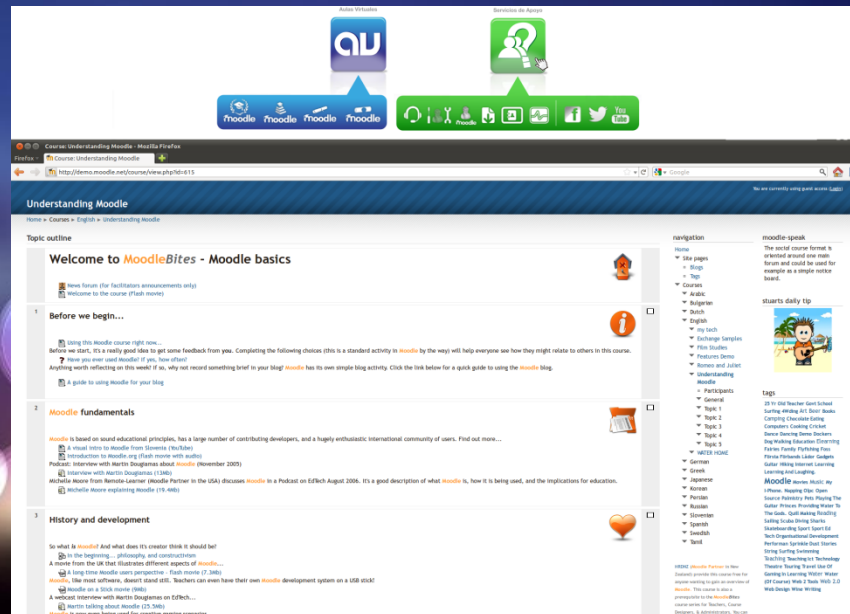


Figura 2. Plataforma de Educación a Distancia Moodle

For obtaining the model, is necessary considerer the variations of the specific density of water and steam in function of the pressure P [kg/cm<sup>2</sup>] those resulting polynomials relations with tables for the variables mentions.

### 3. CREACIÓN DE OBJETOS DE CONOCIMIENTO VIRTUALES EN LABVIEW

A continuación se presenta la metodología para crear un objeto de conocimiento.

#### 3.1 Creación de la Librería \*.LLB y los archivos \*.DLL necesarios para la ejecución del objeto

Un simulador ya programado ( **Instrumento Virtual VI** ), debe se empaquetado junto con todos sus subprogramas en un archivo de librería \*.LLB . . Para ello, es necesario añadir el simulador ya programado en un nuevo proyecto de LabVIEW (fichero con formato **XLM**) de extensión \*.LVPROJ

Establecer como Top Level el VI principal a ser incrustado en una página HTML.  
Crear las librerías \*.DLL, sin las cuales objeto no funcionaría. Dichas librerías son creadas por LabVIEW, al revisar las dependencias entre sub VI's.

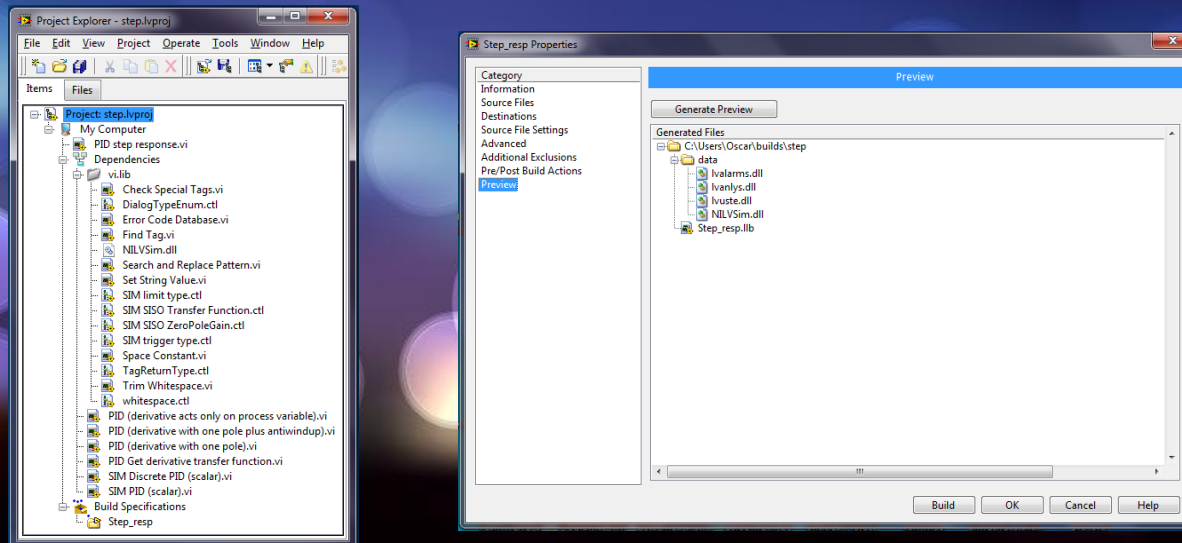


Figura 3. Explorador de Proyectos para crear la librería \*.LLB y Previsualización del archivo \*.LLB y archivos \*.DLL

## 3.2 Descarga e Instalación del Run-Time Engine de LabVIEW

El Run-Time Engine es una máquina virtual que es capaz de llamar y ejecutar a cualquier **Instrumento Virtual (VI)** de LabVIEW. Es un programa independiente el cual no necesita que se tenga instalado LabVIEW para que corra adecuadamente

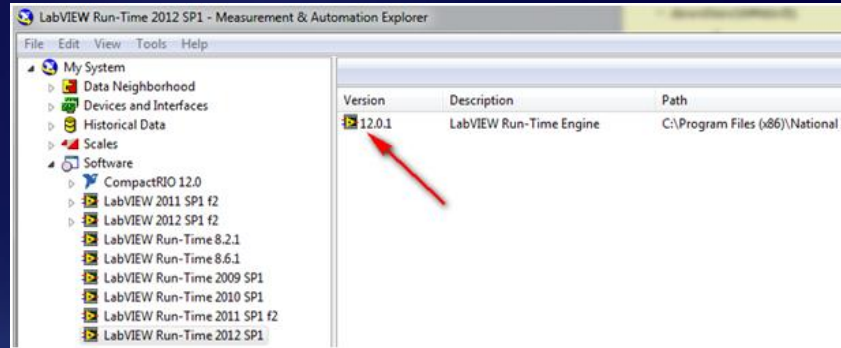


Figura 4. Run-Time Engine para LabVIEW 2012

## 3.3 Modificación a la página html en donde residirá el objeto de conocimiento y plugin requerido

Una vez creado el programa VI se puede acceder a la herramienta de publicación en web en el menú **Tools-> Web Publishing Tool**. Esta herramienta consiste en un asistente que guía al usuario en la creación de una página web donde se incrustará un VI y su posterior publicación en un servidor web. **Se requiere que los objetos sean aplicaciones stand alone, que se ejecuten en plataforma sin importar el número de accesos de usuarios al VI.**

Esto último requiere modificaciones en varios parámetros en el código de la página HTML que genera el **Web Publishing Tool**, que genera, los cuales son los siguientes:

```
<media type="application/x-labviewrpvi80" src="nombre_archivo_llb.llb">  
<param name="lvfppviname" value="nombre_archivo_vi.vi">  
<param name="width" value="ancho_del_VI">  
<param name="height" value="largo_del_VI">  
</media>
```

Donde `nombre_archivo_llb` es el nombre del archivo que quedó en Top Level dentro de la librería **LLB**.

Otra parte muy importante es el plugin requerido para la incrustación del VI en el navegador web. Este plugin se llama *LVBrowserPlugin.ini* y que es instalado dentro de la carpeta Mis Documentos\LabVIEW Data por el Run-Time Engine

El contenido dentro del plugin es:

```
lvrt.AllowBrowserToRunVIsLocally:True  
[lvrt]  
AllowBrowserToRunVIsLocally=True  
TrustedServers="www.cuaed.unam.mx;localhost"
```

### 3.4 Alojamiento en un servidor de la página web que contiene al objeto de conocimiento (simulador)

Para el correcto funcionamiento del objeto de conocimiento (VI) de manera remota, es necesario guardar juntos en el mismo directorio de un servidor web, los archivos *\*.HTML* y *\*.LLB*, que corresponden al objeto a ser presentado en internet.

En el caso del uso de la plataforma de Educación a Distancia Moodle, es posible ligar la página web modificada para incrustar la librería *LLB*, en cualquier página de un curso determinado.

The image displays three overlapping browser windows:

- Left Window (Firefox):** Titled 'Controlador en Cascada'. It shows a control simulation interface with a graph of three variables (SP, VP, Salida) over time. The graph shows a step change in the setpoint (VP) from 40.10 to 40.25, resulting in a transient response of the output (Salida). Below the graph are control parameters for a PID controller and process parameters.
- Middle Window (Firefox):** Titled 'Sim\_TSCA: Editando Recurso'. It shows the Moodle course page for editing a resource. The 'Ajustes generales' section is visible, showing the resource name 'Simulador de Control' and its location 'Ctrl\_CC.html'.
- Right Window (SSH):** Titled '2davinci.fi-b.unam.mx - default - SSH Secure ...'. It shows a terminal window with a file manager view of the local system, displaying files like 'Ctrl\_CC.html' and 'Ctrl\_CC.llb'.

Figura 5. Simulador en ejecución en web, Enlace de la página web en Moodle y almacenamiento por SSH del VI

## 4 APLICACIÓN PARA TABLETA CON SISTEMA ANDROID

Actualmente para poder realizar comunicación entre un programa VI y una Tableta, se han abordado diversos caminos [5]; uno de ellos es la programación de Variables Compartidas o la configuración de Servicios Web; estos dos últimos se trabajan dentro del mismo software LabVIEW, sin embargo, requiere más programación.

También existen aplicaciones creadas por National Instruments, descargables de forma gratuita de Google Play, tal como el Data Dashboard de LabVIEW. La aplicación solamente permite el monitoreo de máximo 6 indicadores en la tableta para el sistema Android

Una de las aplicaciones conocida como **TeamViewer** descargable desde Google Play, permite a una Tableta acceder de manera remota a la computadora donde se encuentran instalados todos los recursos para visualizar y controlar a un VI en web



Figura 6. App TeamViewer, instalada en la PC donde se ejecuta el simulador y en la Tableta donde se controla



# 5 RESULTADOS

A continuación se presenta una captura de pantalla desde la misma Tableta (con android 4.0), donde fue ejecutado y manipulado un simulador llamado *Simulador de Control en Cascada*:

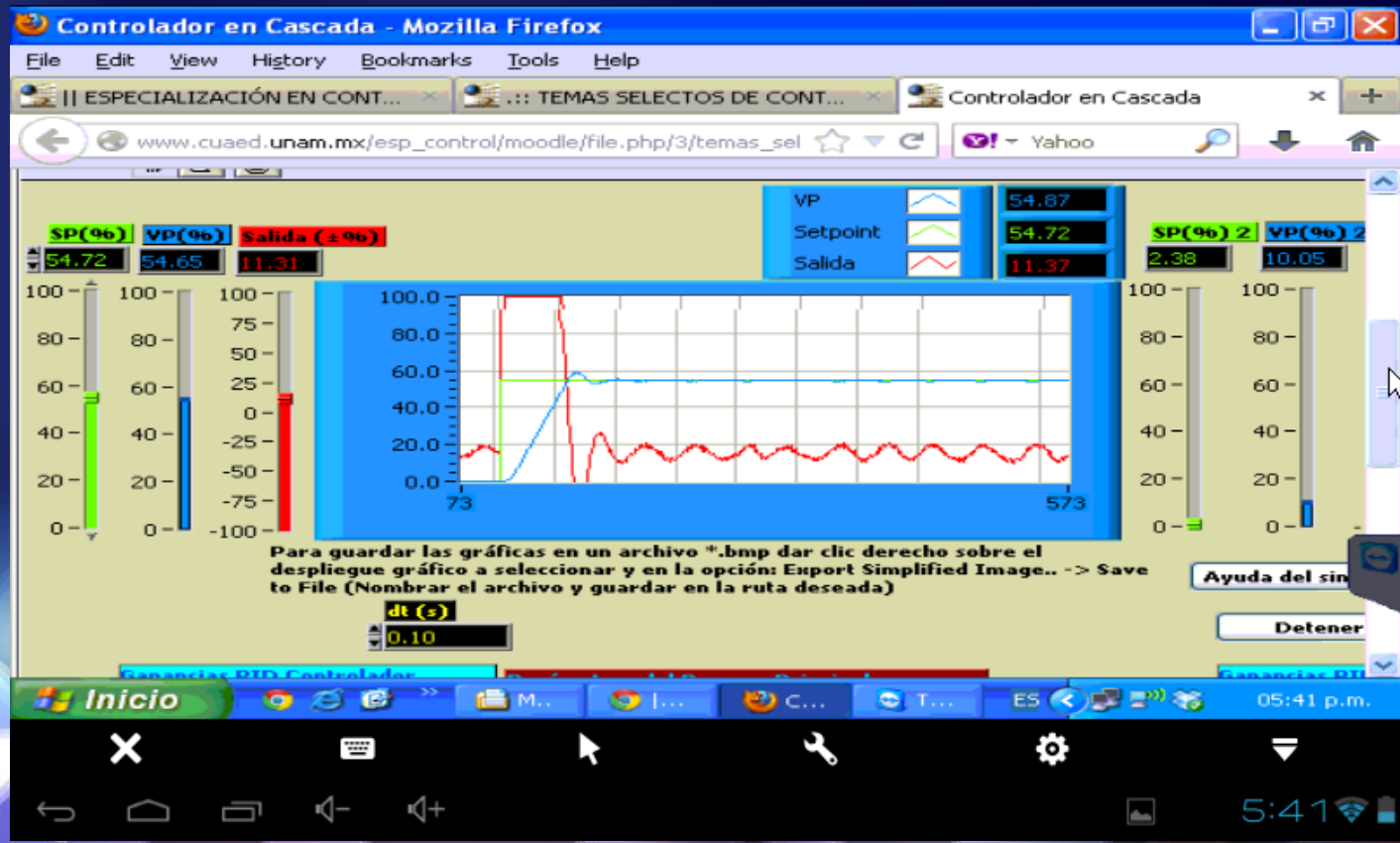


Figura 7. Captura de Pantalla desde la Tableta con Android para la ejecución y manipulación de un simulador en VI

## 6 CONCLUSIONES

La metodología presentada para la visualización y control de un simulador en sistema **Android** para **Tabletas**, empleando un servidor que aloja una plataforma de Educación a Distancia como lo es Moodle, **demostró ser muy eficiente y robusta, siendo un procedimiento eficaz y no muy complicado de implementar usando una Tableta de manera remota**

Debido a las limitantes de las aplicaciones existentes para monitorear y visualizar el simulador considerado un objeto de conocimiento, **se ha contribuido a que se emplee el uso de Tabletas para cursos de Educación a Distancia**, siendo estos dispositivos muy prácticos y de fácil transporte; con ellos es posible **optimizar recursos, tiempos y comodidad en el empleo de las TIC's**

A diferencia de las aplicaciones descargables desde una Tienda para Tabletas con sistema **Android**, **la aplicación presentada en conjunto con la creación de los objetos virtuales, permite visualizar y manipular completamente el simulador, sin importar que número de controles e indicadores tenga el VI**; en las aplicaciones descargables solamente se permite el manejo de datos de forma remota en un número limitado de indicadores en **Android**.