

**MEMORIA DE LAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS
PROYECTOS DE INNOVACIÓN EDUCATIVA
VICERRECTORADO DE INNOVACIÓN Y CALIDAD DOCENTE
CURSO ACADÉMICO 2012-2013**

DATOS IDENTIFICATIVOS:

1. Título del Proyecto

TALLER PARA EL DISEÑO DE UN SISTEMA DE APRENDIZAJE Y EXPERIMENTACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DE UNA COMARCA REGABLE.

2. Código del Proyecto: 125019

3. Resumen del Proyecto

Bajo este proyecto los alumnos matriculados en las materias relacionadas con Instalaciones eléctricas y automatización en la carrera de Ingeniero Agrónomo y de Montes han tenido la oportunidad de realizar un proyecto similar a los realizados por los alumnos en su proyectos fin de carrera pero con varias diferencias importantes, se ha realizado en equipo, por lo que la carga por alumno se redujo considerablemente; y ha tenido un componente altamente práctico, para ello se ha dotado de herramientas y materiales en un taller. Los alumnos, tras una fase de debate y estudio del funcionamiento de una comarca regable, se dividieron el trabajo por grupos y desarrollaron el SCADA de control de la comarca regable y realizaron el montaje de los elementos de control de tres hidrantes para hacer la simulación de una agrupación con sus respectivas parcelas.

4. Coordinador/es del Proyecto

Nombre y Apellidos	Departamento	Código del Grupo Docente
Francisco José Casares de La Torre	Ingeniería Eléctrica	139

5. Otros Participantes

Nombre y Apellidos	Departamento	Código del Grupo Docente	Tipo de Personal
Rafael López Luque	Física Aplicada	77	PDI
José Cristóbal Ramírez Faz	Ingeniería Eléctrica	139	PDI
<i>Juan Manuel Díaz Cabrera</i>	Ingeniería Eléctrica	139	PDI
Francisco Táboas Touceda	Mecánica de fluidos	117	PDI
Álvaro Domínguez López		----	PAS

6. Asignaturas afectadas

Nombre de la asignatura	Área de conocimiento	Titulación/es
Instalaciones Eléctricas y Automatismos	Ingeniería Eléctrica	Ingeniero Agrónomo
Ingeniería de las Inst. Eléctricas Industriales y Automatismos	Ingeniería Eléctrica	Ingeniero Agrónomo
Tecnología y Automatización en Ingeniería Ambiental	Ingeniería Eléctrica	Ingeniero Agrónomo
Tecnología y Automatización en Ingeniería Ambiental	Ingeniería Eléctrica	Ingeniero Montes
Ingeniería de las Instalaciones Eléctricas y Automatismos en las Industrias Forestales	Ingeniería Eléctrica	Ingeniero Montes

1. Introducción.

Ningún país europeo, ni siquiera los mediterráneos, cuenta con una superficie semiárida superior a los dos tercios, como España, ni tanta extensión de regadíos dentro de ella. Si además se analizan las lluvias o las evapotranspiraciones, es fácil observar que nuestro país dispone de menos y más irregulares recursos, lo que obliga a gestionarlos mejor.

Según el Plan Nacional de Regadíos, aprobado por el Real Decreto 329/2002, de 5 de abril, “el regadío es una pieza fundamental del sistema agroalimentario español”.

El regadío aporta más del 50% de la producción final agraria, ocupando solamente el 13% de la superficie agrícola útil de nuestro país. Una hectárea de regadío produce, por término medio, unas 6 veces lo que una hectárea de secano y genera una renta cuatro veces superior, que además es más segura, permite diversificar producciones y aporta una elevada flexibilidad.

La modernización de los regadíos tiene un techo a alcanzar que se concreta en los cambios hacia sistemas de riego automatizables. Las consecuencias directas para el agricultor son una mejora de sus condiciones de trabajo, mayor disponibilidad de tiempo, y una mejora de sus resultados económicos. La sociedad, en su conjunto, se beneficiará de la mejora ambiental derivada de la modernización y, en particular, del ahorro energético que se produce en relación con los regadíos tradicionales con bombeo.

A pesar de las dificultades, debe tenderse a la realización de las obras de modernización de los regadíos tradicionales. El correcto diseño de las instalaciones y su automatización puede proporcionar una liberación de caudales con fines ambientales, y en particular puede contribuir a disminuir la sobrexplotación de acuíferos por el ahorro de agua producido y, en definitiva, a un ahorro energético por menores necesidades de bombeo.

Dada la naturaleza dinámica de la automatización en cuestión, se plantean las ventajas que puede presentar la implicación de los alumnos en la determinación de la utilidad y rendimiento de sus propios diseños. Por ello, con este trabajo nos planteamos desde el principio conseguir un foro activo, de evaluación de ideas, de participación y debate, para después ejecutar realizaciones prácticas cuyas eficiencias, dificultades constructivas y debilidades se evidenciaron mediante la medición de sus parámetros técnicos característicos.

La ejecución de dispositivos prácticos obliga a los alumnos a plantear la simplificación de la automatización de los procesos y al aprovechamiento de los materiales más accesibles. Estas dos cualidades resultan fundamentales para los técnicos en automatización en circunstancias de limitación de recursos. Este es el caso de la automatización de riegos.

Este ha sido el espíritu que nos ha movido a plantear este proyecto de Mejora de la Calidad Docente, planteando el siguiente objetivo:

2. Objetivo.

Se propuso el diseño de un sistema de simulación de una comarca regable y la implementación práctica de parte de este en el laboratorio por parte de los alumnos con el objetivo principal de fomentar el interés del alumnado de las Titulaciones de Agrónomos y de Montes por los sistemas de regadío, su funcionamiento, y por las medidas de ahorro energético que se llevan a cabo en los modernos sistemas implementados en las comarcas regables.

3. Descripción de la experiencia.

La primera fase del proyecto consistió en la elaboración de un dossier del funcionamiento de una comarca regable que contiene los aspectos más significativos de su diseño y necesidades de monitorización. Este dossier fue entregado a los alumnos y explicado en horas de clase.

Posteriormente se escogió una comarca regable tipo de la provincia de Córdoba, concretamente la de Santaella, los alumnos buscaron los planos de la zona y de la estación de bombeo y se valoró con el profesorado de la asignatura en clase hasta que nivel de automatización en cada parte se quería llegar, lo cual permitió con un diálogo fluido la discusión de ideas y el aprendizaje de nuevos conceptos.

Se dotó un laboratorio docente con herramientas y materiales de bricolaje suficientes para acometer los montajes asignados a cada grupo de alumnos. Este taller-laboratorio fue el Laboratorio de control de procesos agroindustriales situado en el Leonardo Da Vinci en Rabanales. Para ello se trasladaron tres mesas de otros laboratorios y se acondicionaron para taller.

Debido a la actual crisis se optó por reducir los gastos de compra de material y apañarse con los elementos disponibles en el laboratorio, los cuales resultaron ser suficientes para la realización de la experiencia.

4. Materiales y métodos.

Para la realización del SCADA se escogió como programa el Win-CC de la marca SIEMENS el cual se puede utilizar gratuitamente para una versión monopuesto y es ampliable en cualquier momento sin que ello implique cambios de tecnología o reconfiguraciones completas, por lo que escalabilidad está garantizada por encima de todo.

El diseño de la monitorización y control con el SCADA se realizó por grupos reducidos de 4 alumnos, asignando a cada uno de ellos el desarrollo de áreas diferentes de la comarca regable y su control mediante un autómatas programable, en concreto el S7-224 de la marca SIEMENS, el cual está disponible en el laboratorio de autómatas montado en un bastidor de prueba.

A todos los grupos se les asigno el diseño y montaje de un nicho de electroválvulas para realizar la simulación del funcionamiento del hidrante de las parcelas de las agrupaciones. Para esta meta los alumnos dispusieron libremente de un laboratorio-taller donde pudieron, de modo tutelado, acceder a las máquinas y herramientas necesarias para la ejecución de su montaje.

Los dispositivos realizados se instalaron en el laboratorio de control de procesos situado en el Edificio Leonardo Da Vinci del campus de rabanales. También se diseño por parte de los alumnos y realizo el montaje de un pozo con una electrobomba de 4" sumergida y sus niveles de control correspondientes.

Cada grupo de alumnos, una vez terminado su montaje y prueba del sistema realizado, realizaron una exposición oral a los demás grupos de su solución para la agrupación y del diseño del área (de calderines, de bombeo, de filtros, etc) asignado a su grupo.

La evaluación del trabajo a los alumnos se realizo por los siguientes criterios:

- Diseño en el SCADA de proceso asignado.
- Estructuración en la Programación del autómeta.
- Claridad en la exposición oral del diseño y montaje realizado de sus hidrantes.
- Solución técnica adoptada con los materiales disponibles.
- Comprobación funcional y prueba en presión.

5. Resultados obtenidos.

Se ha conseguido con este taller los siguientes objetivos específicos para los alumnos:

- Que el alumno conozca los fundamentos de los sistemas de regadío y las medidas que se adoptan en los mismos para mejorar la eficiencia. Para ello los alumnos han manejado bibliografía y software especializados, dirigidos por el interés en diseñar y hacer el montaje de un dispositivo práctico.
- Seleccionar y usar los materiales a emplear (depósitos, tuberías, accesorios, etc.), elementos eléctricos (motores, electroválvulas, etc) y adquirir las destrezas necesarias para resolver los problemas de forma adecuada.
- Enfrentar a los alumnos a la necesidad de toma de decisiones para encontrar la mejor solución cuando existen varias posibilidades.
- Generar un espíritu crítico que les permita interpretar los resultados y, en caso, de incongruencias, resolver adecuadamente.
- Potenciar el espíritu y las destrezas de comunicación en público.
- El alumno se ha familiarizado con el control SCADA (Supervisory Control And Data Adquisition), la programación de autómatas y los autómatas, de forma que pueden enfrentarse a realizar la monitorización y control de cualquier proceso agroindustrial.

En el laboratorio, se ha desarrollado una aplicación SCADA para el control y monitorización de una comarca regable que servirá de base para su ampliación en años posteriores debido a la

escabilidad del WinCC y de que ofrece soluciones cliente-servidor con Microsoft SQL Server para archivado de datos y puestos de mando via web.

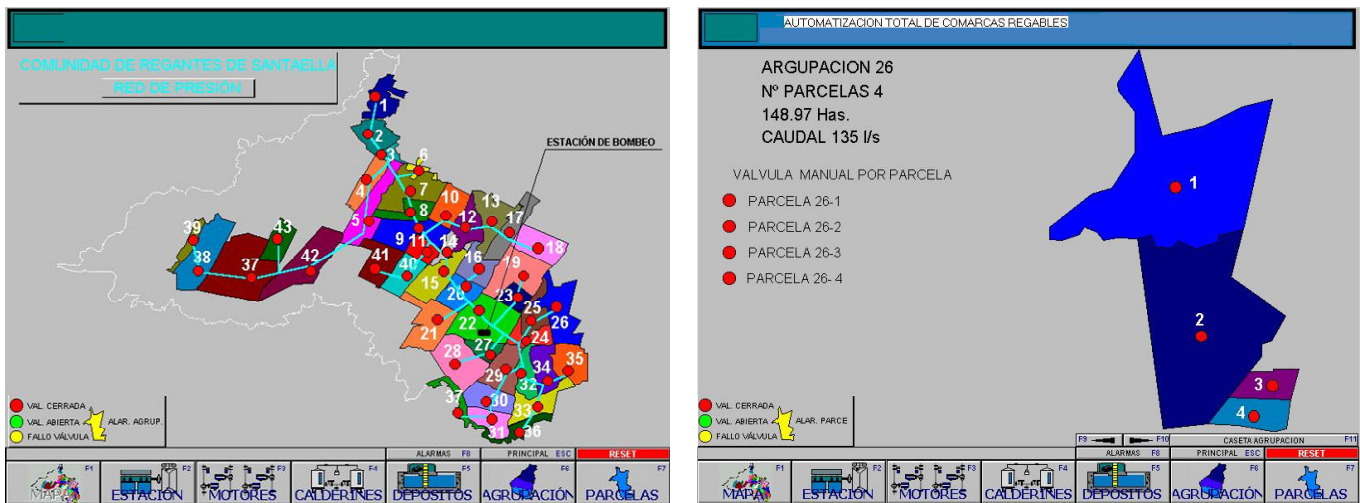


Fig 1: Pantallas de SCADA desarrollado

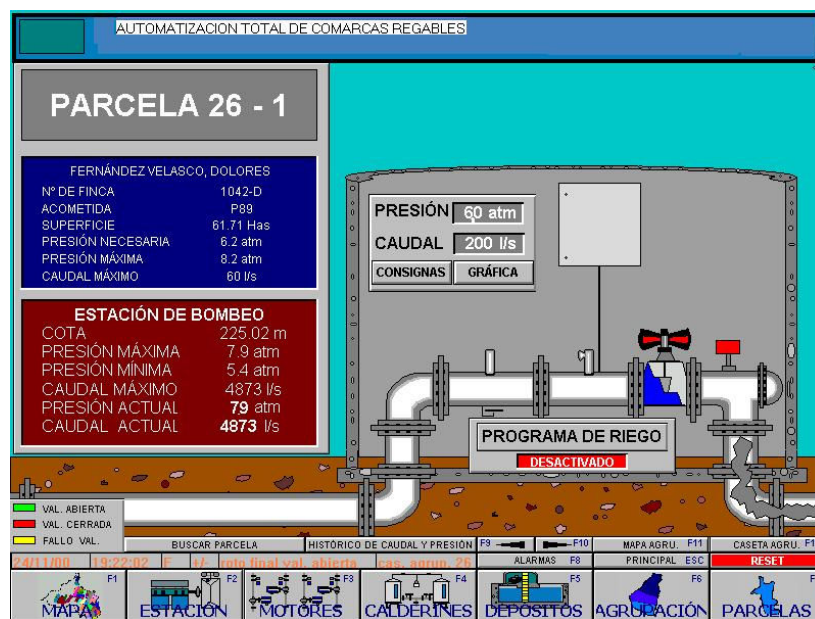


Fig. 2.- Pantalla de SCADA desarrollado correspondiente a una parcela.

En el Taller, se monto diferentes nichos de electroválvulas y se le acoplo una bomba para ver el funcionamiento del SCADA. Todos los materiales estaban disponibles para el alumno en el taller.

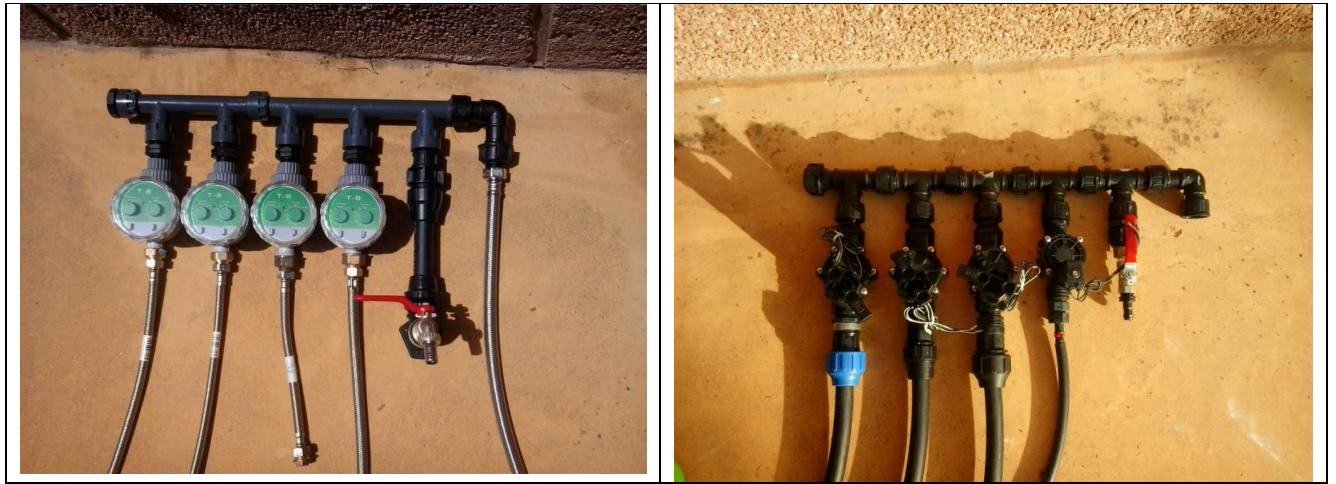


Fig. 3.- Izquierda: Nicho de electroválvulas de activación vía radio.
Derecha: Nicho de electroválvulas biestables a 24 V en tubería de PVC

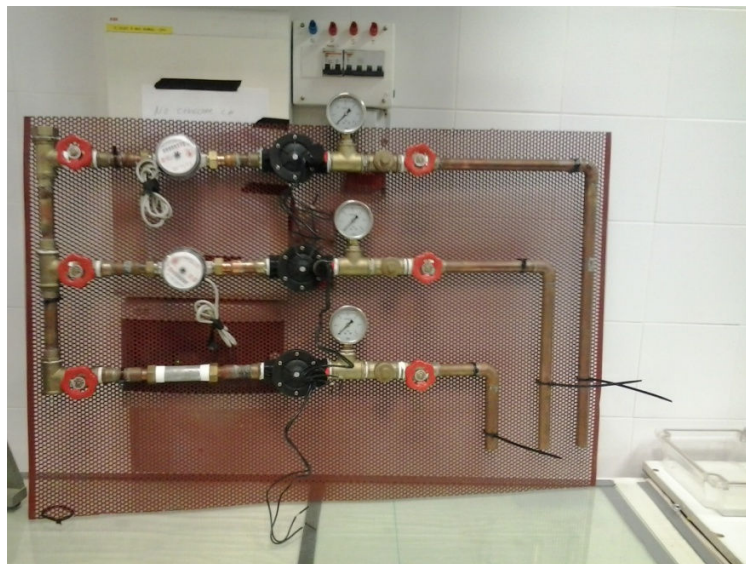


Fig. 4.- Nicho de electroválvulas con emisores de pulsos para control de volumen de riego y presostato para calidad del servicio realizada en cobre.



Fig.5 .- Simulador del pozo con electrobomba de 4" sumergida

6. Utilidad.

A la vista de la experiencia llevada con el presente proyecto podemos concluir que sin duda, el uso del taller de ejecución de proyectos favorece y motiva los procesos de enseñanza y aprendizaje, tanto en grupo como de manera individual. Pensamos que las principales aportaciones en este contexto pueden ser:

- Proporcionar la información necesaria relacionada con el tema tratado.
- Avivar el interés. Los alumnos se presentan más motivado al utilizar estos materiales respecto a los métodos clásicos de enseñanza, y la motivación es sin duda uno de los motores del aprendizaje, ya que incita a la actividad y al pensamiento.
- Mantienen una continua actividad intelectual. Los estudiantes, al poder materializar sus ideas, se muestran permanentemente activos, manteniendo la atención.
- Orientar el aprendizaje de modo más dinámico de las magnitudes físicas implicadas, se guía el aprendizaje de los estudiantes y se favorece la comprensión de ciertos conceptos.
- Promover un aprendizaje a partir de los errores. El estudiante puede ver de manera inmediata los errores en sus respuestas o sus acciones, de igual modo que tendrán la posibilidad de actuar para superarlos.
- Posibilitar un trabajo individual o en grupo. Así, el proceso de aprendizaje se puede adaptar a los conocimientos previos y al ritmo de trabajo de cada estudiante o grupo de estudiantes, y facilita el compartir información y la comunicación entre los miembros de un grupo.

Aun siendo claras las ventajas de estos medios, no se pueden olvidar los potenciales inconvenientes que pueden presentar como son:

- Pueden provocar ansiedad, cansancio y monotonía, si se abusa de su utilización.
- Pueden favorecer el desarrollo de estrategias de mínimo esfuerzo.
- Su uso puede resultar fuera de contexto

Como conclusión se obtiene que son evidentes las ventajas que presenta la vinculación con un proyecto de ejecución, para su correcto uso es conveniente no utilizarla de manera aislada, sino combinándola con los medios clásicos de aprendizaje.

7. Observaciones y comentarios.

La verdad es que un Proyecto de Innovación educativa nunca está acabado, si no que es algo que siempre se tiene que ir revisando, ya que en todo momento es posible mejorar la calidad de la enseñanza que se imparte y la amplitud o visión del proceso. La experiencia del profesor aumenta, a veces los recursos se incrementan, y todo ello obliga a ir introduciendo modificaciones y mejoras.

La interacción con el alumno me ha servido para dar más calidad a la docencia, se puede decir que el proyecto ha servido como punto de partida para ir evolucionando con calidad en la docencia de esta materia al hacerlo de forma reflexiva y creativa.

8. Bibliografía.

Aquilino Rodríguez Penin, Aquilino. “*Sistemas SCADAS*”. Marcombo, S.A. (2010)
Center. “*Jornadas Técnicas Bombas y Estaciones de Bombeo para Riego*” (2010)
Siemens. Manual del S7-200. (2007)

Córdoba, 30 de Septiembre de 2013