



Memoria final del Proyecto de Innovación Docente titulado

ARMARIO DE PRÁCTICAS DE ELECTRICIDAD

CURSO 2012-2013

Escuela de Arquitectura

I. PARTICIPANTES

Prof. Dr. César Martín Gómez. Coordinador

Prof. Pablo Palacios

Javier Bada. Director del Laboratorio de Edificación

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

En primer lugar ha de señalarse que este Proyecto de Innovación Docente (PID) se inscribe en una actuación conjunta de la Escuela de Arquitectura para reorientar las actividades académicas del Laboratorio de Edificación, incrementando la carga docente impartida en el mismo.

Desde la asignatura de *Diseño de Instalaciones* se planteó en el año 2011 crear diferentes escenarios de las instalaciones existentes en edificios, para que los estudiantes del Grado de Arquitectura y de Edificación pudieran entenderlas interactuando con las mismas, más allá de los conocimientos teóricos habituales para este tipo de materias.

Para ello se diseñaron y construyeron varios armarios ex profeso gracias al mecenazgo de un fabricante del sector que, hasta donde saben los responsables de este PID, no tiene ningún equivalente en otras Escuelas de Arquitectura, ni siquiera a nivel internacional.

En una primera fase, se ejecutaron tres armarios, uno referido a electricidad (el que nos ocupa en este texto), otro a acondicionamiento higrotérmico y un tercero sobre protección contra incendios. Se decide presentarlos como PID distintos pues los protocolos de uso y las asignaturas a las que se refieren son distintas.

El objetivo del PID es mejorar el protocolo de funcionamiento del armario de electricidad, integrando las prácticas asociadas en el Laboratorio de Edificación de distintas asignaturas y grados.

III. RESULTADOS OBTENIDOS

1. El armario de prácticas de electricidad fue utilizado durante el curso 2012-2013 por los alumnos de *Instalaciones III* de Cuarto Curso y de *Diseño de Instalaciones* de Quinto Curso, esto es, por más de 200 estudiantes en grupos de 10 personas.
2. Se mejoró el protocolo existente disminuyendo el tiempo para rellenarlo (cuestión vital cuando la presentación ha de repetirse decenas de veces).



3. Se confirma con el uso la validez del contenido pues cualquier alumno interno del Departamento puede repetir la práctica solo siguiendo este protocolo.
4. Se mejora la rotulación de los elementos interiores del armario.
5. Las encuestas de satisfacción entre los alumnos demuestran el interés por realizar estas prácticas de instalaciones en el Laboratorio.
6. El protocolo se redacta en español e inglés. Aunque todas las asignaturas se imparten en español, muchas de las visitas que recibe la Escuela son de personal extranjero y así se facilita la explicación del contenido del armario.
7. Los armarios de prácticas se han convertido en una utilísima herramienta para la promoción de futuros estudiantes de la Escuela.
8. Por último, cabe indicar que en el momento de redacción de estas líneas, el *European Journal of Engineering Education* ha aprobado la publicación de un artículo sobre estos armarios, lo que avala el interés de los mismos para la docencia de instalaciones en una Escuela de Arquitectura.

Se adjuntan a continuación imágenes tanto del protocolo de uso definitivo como de los alumnos asistiendo a una práctica de este armario.

Registro de Pruebas Armario Técnico <small>Technical Cabinet Tests Record</small>	ELECTRICIDAD Nº <input style="width: 50px;" type="text"/> <small>ELECTRICITY</small>
Responsable: (R) _____ <small>Responsible:</small>	Fecha: _____ <small>Date:</small>

Iniciar pruebas (R) <small>Start tests</small>
<input type="checkbox"/> Enchufar acometida* <input type="checkbox"/> Subir diferencial (ICPM) <input type="checkbox"/> Encender luz armario <small>Plug in connection* Pull up differential (Main switch) Turn on cabinet light</small>
* En el pilar más próximo a la puerta de entrada. <small>* In the closest column to the door.</small>

Explicar elementos (R) <small>Explain elements</small>
<input type="checkbox"/> Ver esquema en armario e información en este cuaderno <small>See diagram in cabinet and information in this notebook</small>
Pruebas (Alumnos) <small>Tests (Students)</small>
Iluminación <small>Lighting</small>
<input type="checkbox"/> Encender iluminación <input type="checkbox"/> Apagar iluminación <small>Turn on lighting Turn off lighting</small>
<input type="checkbox"/> Probar sensor de presencia <input type="checkbox"/> Tapar sensor de presencia durante un minuto <small>Test sensor Cover the sensor for one minute</small>
El interruptor activa el sensor. Se encenderá la luz roja cuando detecte movimiento. <small>The switch activates the sensor. Red light will turn on when motion is detected.</small>
Apagar / Encender diferenciales de circuitos de vivienda <small>Turn on / off differential of home circuits</small>
<input type="checkbox"/> C1 <input type="checkbox"/> C2 <input type="checkbox"/> C3 <input type="checkbox"/> C4 <input type="checkbox"/> C5 <input type="checkbox"/> C6 <input type="checkbox"/> C7 <input type="checkbox"/> C8 <input type="checkbox"/> C9 <input type="checkbox"/> C10 <input type="checkbox"/> C11* * Reserve / Reserve
<input type="checkbox"/> Probar detector de agua <small>Test flood detector</small>
Probar funcionamiento de diferenciales <small>Test operation of differential</small>
<input type="checkbox"/> Bajar diferencial A <input type="checkbox"/> Subir diferencial A <input type="checkbox"/> Bajar diferencial B <input type="checkbox"/> Subir diferencial B <small>Differential A down Differential A up Differential B down Differential B up</small>
<input type="checkbox"/> Provocar cortocircuito (Falso + Neutro) <small>Cause short circuit (False + Neutral)</small>
<input type="checkbox"/> Provocar derivación a tierra <small>Salta el diferencial del circuito "Ingeniería Laboratoria" del laboratorio.</small> <small>Cause ground derivation Topped off "Ingeniería Laboratoria" circuit in differential</small>

Finalizar pruebas (R) <small>End tests</small>
<input type="checkbox"/> Dejar todos los diferenciales subidos / Leave all differentials pulled up <input type="checkbox"/> Apagar luz / Turn off the light <input type="checkbox"/> Bajar diferencial (ICPM) / Pull down differential (Main switch) <input type="checkbox"/> Centrar armario contador / Close meter cabinet <input type="checkbox"/> Desenchufar armario / Unplug cabinet <input type="checkbox"/> Recoger manguera eléctrica / Pick up electric hose





IV. PROPUESTA DE MEJORAS FUTURAS

Los comentarios sobre acciones futuras relacionadas con este PID son los siguientes:

1. Se ha grabado un video de una práctica con este armario para su posterior inclusión como material docente en la web de la asignatura, la cual a su vez se inscribirá en el marco OCW.
2. Se ha formado a un técnico de Laboratorio para impartir las prácticas asociadas a este armario, pero dado el actual funcionamiento del Laboratorio (con trabajos externos), es evidente la necesidad de formar a 2 personas más para que puedan supervisar las prácticas, asegurando así la continuidad de las sesiones independientemente de los servidumbres por otros trabajos del Laboratorio u horarios.
3. Dos fabricantes están desarrollando un cuarto armario cuya entrega se espera a lo largo del curso 2013-2014 y que se centrará en los sistemas de iluminación de emergencia.
4. Se ha acondicionado una instalación de saneamiento existente en la Escuela de Arquitectura que permitirá mostrar in situ como funciona una instalación de este tipo, y para la que se desarrollará su correspondiente protocolo teniendo como base el aquí explicado.

Fecha: 27 de agosto de 2013

César Martín Gómez
Doctor Arquitecto
Coordinador de la Sección de Instalaciones y Energía
Escuela de Arquitectura de la Universidad de Navarra