

**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: ELABORACIÓN DE UNA HERRAMIENTA AUDIOVISUAL PARA EL APRENDIZAJE DE LA EJECUCIÓN DE UN PROYECTO DE CANALIZACIÓN DE GAS

2. Código del Proyecto: 125052

3. Resumen del Proyecto

Se trata de la elaboración de un clip e-learning para el aprendizaje de los diferentes pasos a seguir desde el comienzo hasta la finalización de una obra de canalización de gas en el término municipal de Córdoba. Esta herramienta audiovisual será un clip editado donde se recogerá un resumen audiovisual de la evolución de esta obra, donde los participantes de este proyecto grabarán mediante el terminal móvil el día a día de la misma. La canalización de gas es una obra sencilla, de una duración asumible, y que puede servir de ejemplo para que los alumnos, desde su casa o desde el aula, puedan conocer cómo se llevan a cabo las diferentes unidades de obra que intervienen en un proyecto de este tipo.

4. Coordinador/es del Proyecto

Nombre y Apellidos	Departamento	Código del Grupo Docente
Javier Estévez Gualda	Ingeniería Rural (Proyectos)	067

5. Otros Participantes

Nombre y Apellidos	Departamento	Código del Grupo Docente	Tipo de Personal
Amanda P. García Marín	Ingeniería Rural (Proyectos)	060	PDI
Laura García Hernández	Ingeniería Rural (Proyectos)	067	PDI
Óscar Castro Orgaz	CSIC-UCO		Externo UCO
Fco. Javier Barrera Contreras	ETIA, SL		Externo UCO

6. Asignaturas afectadas

Nombre de la asignatura	Área de conocimiento	Titulación/es
PROYECTOS	PROYECTOS DE INGENIERÍA	GRADO EN INGENIERÍA CIVIL
PROYECTOS	PROYECTOS DE INGENIERÍA	GRADO EN RECURSOS MINEROS Y ENERGÉTICOS
SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO EN EL ÁMBITO INDUSTRIAL	PROYECTOS DE INGENIERÍA	GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA
PROYECTOS	PROYECTOS DE INGENIERÍA	GRADO EN FÍSICA
PROYECTOS	PROYECTOS DE INGENIERÍA	LICENCIATURA EN FÍSICA
PROYECTOS	PROYECTOS DE INGENIERÍA	INGENIERÍA AUTOMÁTICA

1. Introducción

Sin duda alguna que en la actualidad, la sociedad se enfrenta al gran reto de una fuerte aceleración del desarrollo tecnológico, con nuevos proveedores, nuevos alumnos y nuevos tipos de aprendizajes. El aprendizaje centrado en el estudiante y la correcta formación en base a las herramientas existentes actualmente ayudará a los alumnos a desarrollar las competencias que necesitan en un mercado laboral cambiante y competitivo y les facultarán para convertirse en ciudadanos activos y responsables. En este sentido, cabe destacar la fuerte disminución presupuestaria que las universidades públicas están sufriendo y por tanto, la obligación de minimizar sus efectos en la formación de los jóvenes universitarios empleando herramientas nuevas.

En el ámbito de la ingeniería y la edificación, además del uso de software específico que capacite a los alumnos de competencias profesionales que son demandadas por las empresas en el mercado laboral, una de las carencias observadas a lo largo de la experiencia docente, es la visita a obras que se ejecuten en la realidad. Resulta costoso y materialmente imposible hacer el seguimiento en un cuatrimestre, de obras de ingeniería que tengan cierta complejidad y con una duración considerable. Por tanto, la elaboración de una herramienta multimedia donde se visualicen, con explicaciones, las diferentes etapas en la ejecución de una obra de canalización de gas, resultará de gran utilidad para los alumnos que puedan acceder a ella, bien en el aula, o bien desde casa, desde un teléfono móvil o desde un ordenador.

La metodología ECTS (European Credit Transfer System) busca entre otros objetivos facilitar al alumno el acceso a todo tipo de material didáctico, que en la actualidad suele estar constituido por apuntes, monografías o presentaciones en formato electrónico en la mayoría de los casos. Sin embargo en Europa ya se están empezando a utilizar los clips multimedia como recurso para el e-learning y el e-training, aunque sin duda son las universidades americanas las que más han avanzado en la producción de audiovisuales formativos, destinados a la difusión en diferido de diferentes lecciones. La elaboración de este clip multimedia, donde se podrán ver las diferentes fases en la ejecución de una obra de canalización de gas mientras se narra en audio su descripción técnica, tendrá como resultado un material docente innovador en este campo de gran valor para la comunidad de universitarios. Este material será accesible a través de Internet y se podrá proyectar en aula de informática o en aula con proyector-cañón.

Por un lado, la ampliación de conocimientos y por otro, un mejor entendimiento de la realidad tendrá en el alumno un efecto orientado a la adquisición de nuevas habilidades y competencias y el enriquecimiento del desarrollo personal. El aprendizaje permanente implica que se puedan obtener títulos a través de trayectorias de aprendizaje flexibles, incluido el estudio a tiempo parcial, así como vías basadas en el trabajo. La producción de este material docente servirá para que el alumno adquiera conocimientos básicos en el desarrollo de una obra de ingeniería, en este caso, una canalización de gas, desde el replanteo de la misma, hasta su ejecución completa, donde podrán conocer las diferentes unidades de obra que se ejecutan, el seguimiento y control del proyecto en el tiempo y la gran cantidad de situaciones que pueden darse en el día a día de una obra real de ingeniería.

Además, desde una realidad profesional exigente, el mercado laboral requiere niveles de capacidad y competencias transversales cada vez mayores, por lo que la educación superior deberá dotar a los alumnos de las necesarias habilidades y competencias así como los

conocimientos avanzados a lo largo de toda su vida profesional. La empleabilidad faculta al individuo para aprovechar plenamente las oportunidades del cambiante mercado laboral. Debemos aspirar a elevar las cualificaciones iniciales de nuestros universitarios así como a mantener y renovar una mano de obra cualificada a través de una cooperación estrecha entre administraciones, instituciones de educación superior, agentes sociales y alumnos. Todo ello, siendo conscientes de las limitaciones presupuestarias actuales. En el caso que nos ocupa, la mejora docente está basada en el conocimiento de la ejecución de una obra real de ingeniería a través de un clip multimedia.

2. Objetivos

En el presente proyecto, el principal objetivo es fomentar el “aprendizaje permanente” a través de la producción de nuevo material docente audiovisual y mejorar así el grado actual de “empleabilidad” de nuestros alumnos, aumentando sus niveles de capacidad y competencias transversales para su futura incorporación a un mercado laboral cada vez más exigente, minimizando, en la medida de lo posible, los costes asociados a su formación fuera del aula.

La producción de material docente audiovisual en el campo de la ejecución de obras resultará de gran utilidad para los estudiantes de carreras técnicas, especialmente de ingenierías. Esta nueva propuesta está basada en la realización de un clip multimedia donde se describirán, en forma audiovisual, la instalación del suministro de gas canalizado en una zona del término municipal de Córdoba, así como la definición del trazado y los detalles necesarios, para la ampliación de la red de distribución de gas natural en esta ciudad. En este sentido se proponen cinco objetivos específicos para la consecución de este objetivo general:

1. Dotar al alumno de unos conocimientos básicos en la ejecución de una obra de ingeniería real, en este caso, de una obra de canalización de gas, desde su inicio hasta la ejecución de su última fase.

2. Facultar al individuo de conocimientos necesarios en el ámbito de la dirección de obra para su futura inserción en el mercado laboral.

3. Realización de un clip multimedia que recoja todo lo relacionado con el día a día en una obra de este tipo.

4. Aumentar la capacidad de auto-aprendizaje de los alumnos universitarios de forma no presencial, dotando a los sistemas educativos actuales de una mayor flexibilidad.

5. Mejorar los conocimientos sobre el seguimiento y control de una obra de ingeniería que se ejecuta en la realidad, brindando la posibilidad de que el alumno, desde el aula o desde casa pueda conocer aspectos relevantes de la ejecución de obras.

3. Descripción de la experiencia

En primer lugar se realizarán reuniones con la empresa adjudicataria de la canalización de gas de la obra objeto del presente proyecto. De esta forma se conoció en gabinete cómo se plantea la ejecución real de una obra de este tipo. Posteriormente se programaron las diferentes visitas a la obra para coordinar las grabaciones de video e imágenes. Desde el inicio hasta el final de la misma se realizaron en el “tajo” fotografías y videos donde se plasma de manera visual una descripción exhaustiva del día a día de una obra de canalización de gas en la provincia de

Córdoba. Cabe destacar la ayuda y plena disponibilidad de Fco. Javier Barrera y Antonio Gómez para llevar a cabo el presente proyecto de mejora docente.

4. Materiales y métodos

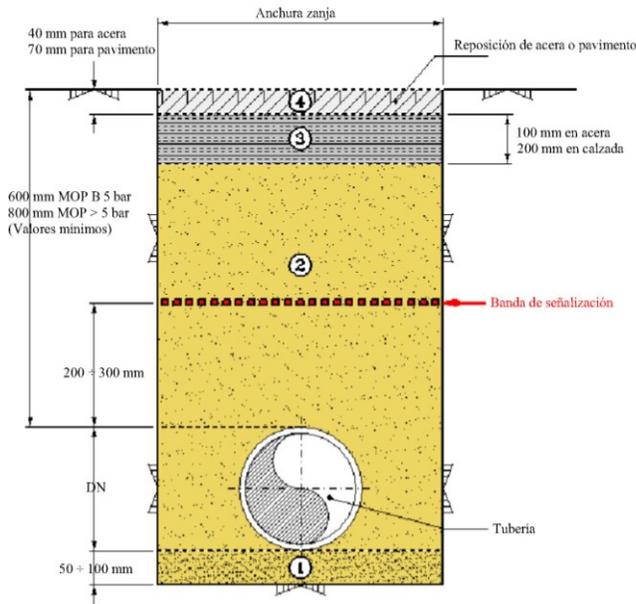
Para el desarrollo de este proyecto se utilizarán los dispositivos móviles de cada uno de los participantes y una cámara digital de la propia empresa adjudicataria de la canalización de gas, así como un equipo informático para la edición y montaje final del “e-learning” clip. La metodología seguida para la elaboración del presente proyecto ha sido:

1. Reuniones con la empresa responsable de las diferentes ampliaciones de gas natural en el término municipal de Córdoba para decidir el tramo o proyecto a elegir.
2. Programación de las diferentes visitas a la obra para la grabación bruta del material a editar en función del calendario de ejecución de la obra.
3. Elaboración del esquema de actividades: replanteo, demolición de pavimento, excavación en zanja, comprobación de suministros, colocación de tuberías, aporte de tierras, reposición de pavimento, etc.
4. Recoger aspectos relevantes de la seguridad y salud de la obra a lo largo de su ejecución: medidas de protección colectiva, equipos de protección individual, etc.
5. Grabación en audio/video de las distintas visitas a la obra atendiendo a los puntos 3 y 4.
6. Edición en gabinete del “e-learning” clip a partir del material bruto generado en las distintas visitas a la obra.
7. Verificar el clip multimedia elaborado en diferentes equipos, valorando aspectos relevantes como la resolución, frames por segundo, claridad del audio y otros parámetros que aseguren la calidad del clip.
8. Habilitar la visualización del clip a través de Internet en la web del grupo docente.

5. Resultados obtenidos y disponibilidad de uso

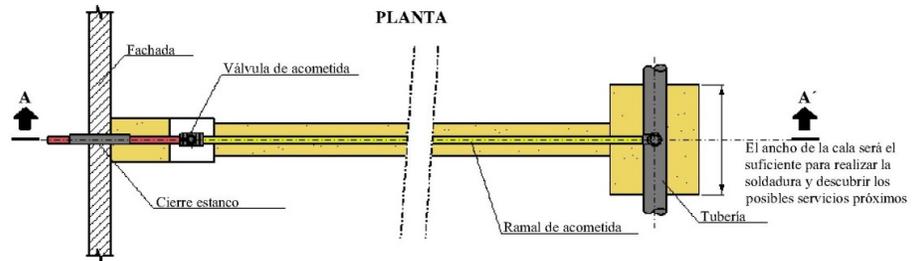
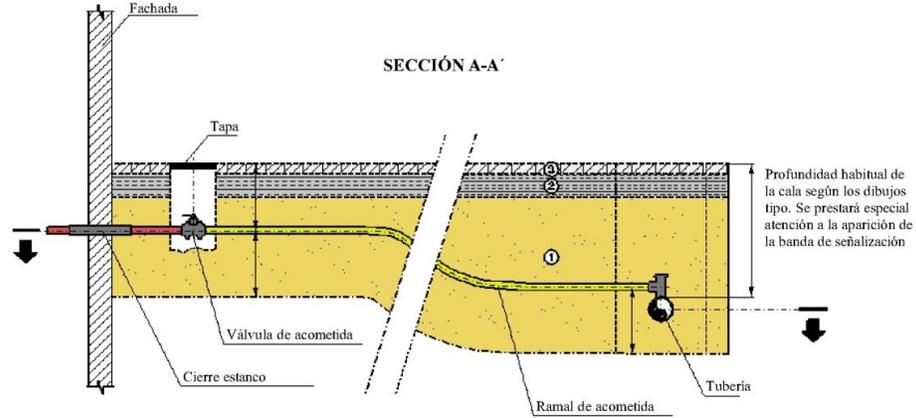
El principal resultado es un material de e-learning (clip audiovisual) a disposición de los alumnos donde pueden ver el seguimiento de principio a fin de una obra sencilla de canalización de gas. Se adjuntan diferentes fotografías a continuación detallando las diferentes visitas realizadas para la ejecución de la obra en cuestión y observaciones importantes en relación con el apartado anterior.

El esquema de la excavación en zanja en este tipo de obra se representa a continuación, extraído de la Norma Técnica 131 de Gas Natural.



- Capa de arena seleccionada (en caso necesario y previa autorización del Gestor de Obra)
- Arena de río o similar, o procedente de excavación, sin materiales que puedan dañar la tubería.
 - El grado de compactación será el que indique la normativa local vigente, en ausencia de ésta se conseguirá un grado de compactación equivalente al 90% del Proctor modificado.
 - El material de relleno podrá ser de aporte cuando así lo permitan las autoridades competentes.
 - Cuando el ancho de zanja sea de 200 mm, el relleno se realizará con mortero de relleno fluido
- Sub-base de Hormigón, mínimo de $f_{ck} = 150 \text{ kg/cm}^2$.
 Se repondrán dejando la capa en las condiciones de su estado original
- Reposición de acera o pavimento.
 Se repondrán dejando la capa en las condiciones de su estado original

Nota: Las cotas indicadas se corresponden con las mínimas establecidas. No obstante, prevalecerán siempre las exigidas por la normativa local vigente o las indicadas por la autoridad local competente.



- Arena de río o similar, o procedente de excavación, sin materiales que puedan dañar la tubería.
 Cuando el ancho de zanja sea de 200, el relleno se realizará con mortero fluido.
 La banda de señalización se colocará en este tramo a unos 20 cm sobre el trazado de la acometida.
- Hormigón, mínimo de $f_{ck} = 150 \text{ kg/cm}^2$
- Reposición de acera o pavimento

1.-Visita a la obra para ver los posibles trazados de la misma y ver la ubicación real de la acometida a realizar



2.- Replanteo de la obra y detección de cables



3.- Visita a la obra en la realización de una cata junto al religue, así como la apertura de zanja. Se observa que la red existente sale a menos de 60 cm. Se observan algunos Equipos de Protección Individual (EPIs) como casco de seguridad, guantes y chaleco reflectante, así como medidas de protección colectiva como las vallas perimetrales. También se observa la señalización de seguridad en la calzada.



4.- Visita a la obra en la fase de colocación de tubería. Posterior visto bueno de los 6 m de PE 110



5.- Visita a la obra donde se observa la soldadura con acometida de la cafetería adyacente así como la protección con “remaline” por cruce con varios servicios. Se observan diferentes herramientas de trabajo, manuales y eléctricas.



6.- Puesta en gas de los 6 m de red, con las diferentes comprobaciones.



7.- Última visita a la obra, ya repuesta y finalizada. Se observa la reposición del pavimento.



La disponibilidad de uso de este material audiovisual será a través de la web del grupo docente y en la URL que se especifica más abajo, disponible para cualquier alumno.

6. Utilidad

El material docente resultará de gran utilidad para los alumnos de ingeniería civil y otras titulaciones de ingeniería, ya que resume una obra tipo, sencilla y corta en duración, de las diferentes fases programadas y las acciones a realizar. La falta de visitas técnicas constituye hoy día un hándicap para los alumnos, debido entre otras causas a la actual situación económica y a las dificultades también de las diferentes empresas para facilitar el acceso de tantos estudiantes a una obra. Al ser un clip multimedia nos brinda la posibilidad de exponerlo en clase, en alguna sesión práctica, de difundirlo por el Aula Virtual, etc.

http://www.uco.es/~ma2esguj/gas/montaje_final_movil.m4v

7. Observaciones y comentarios

La experiencia ha sido sin duda muy satisfactoria para los participantes del proyecto. Reiterar las gracias a Fco. Javier Barrera y Antonio Gómez por brindarnos en todo momento su colaboración y disponibilidad para realizar las diferentes visitas a la obra.

Es importante destacar que pese a lo que a priori pueda parecer, según el RD 1627/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción, este tipo de obra podría enmarcarse como “obra subterránea” y precisar obligatoriamente un estudio completo de seguridad y salud, pero no es así, solamente precisa de un estudio básico de seguridad y salud.

8. Bibliografía.

-Norma Técnica-131. Normativa técnica Gas Natural. Dimensiones de las zanjas.

-Norma Técnica-131-D. Obra civil para canalización de gas con tubo de PE.

-Ley de Prevención de Riesgos Laborales, Ley 31/1995, de 8 de noviembre (BOE 10/11/95).

-Proyecto de ampliación de red de gas natural en la barriada de Turruñuelos en el Término Municipal de Córdoba. Antonio R. Ortega Priego. Trabajo Profesional Fin de Carrera. Escuela Politécnica Superior de Belmez. Universidad de Córdoba.

-Proyecto de autorización conjunta anual de instalaciones de Gas canalizado durante el año 2012 en el municipio de Córdoba. Estudios Técnicos e Inspecciones Aljarafe, S.L. Número doc. ETIA, S.L. 1392 – Proyecto 2011.

-R.D. 1627/1997 de 24 de octubre (BOE 25/10/97), por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

Córdoba, 23 de septiembre 2013

A handwritten signature in blue ink, reading "Javier Estévez". The signature is stylized with a large, sweeping initial "J" and a long horizontal stroke at the end.

Fdo: Javier Estévez Gualda