

## DATOS IDENTIFICATIVOS:

### 1. Título del Proyecto

ELABORACIÓN DE ESTUDIOS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA PROYECTOS DE INGENIERÍA MEDIANTE LA PRODUCCIÓN DE AUDIOVISUALES DOCENTES DE SIMULACIÓN GUIADA

### 2. Código del Proyecto

115030

### 3. Resumen del Proyecto

El objetivo principal del presente proyecto es la producción de material docente audiovisual en diferentes formatos que muestren didácticamente cómo elaborar un estudio de seguridad y salud en un proyecto de ingeniería mediante el uso de software específico, tomando como ejemplo un proyecto de ingeniería. Estos “learning/training clips” servirán de ayuda al alumnado en actividades docentes como la lectura del Proyecto Fin de Carrera y/o en su carrera profesional futura, debido a la obligatoriedad de la inclusión de un estudio o estudio básico de seguridad y salud en cualquier tipo de proyecto de ejecución de ingeniería. Estos audiovisuales podrán ser colgados en Internet, para poder disponer de ellos on-line, y/o ser almacenados en soportes físicos para su posterior distribución.

### 4. Coordinador del Proyecto

Nombre y Apellidos	Departamento	Código del Grupo Docente	Categoría Profesional
Javier Estévez Gualda	Ingeniería Rural	067	PDI

### 5. Otros Participantes

Nombre y Apellidos	Departamento	Código del Grupo Docente	Categoría Profesional
Amanda P. García-Marín	Ingeniería Rural	060	PDI
Laura García Hernández	Ingeniería Rural	067	PDI
Esther Sánchez Mañoso			Becaria UCO

### 6. Asignaturas afectadas

Nombre de la asignatura	Área de conocimiento	Titulación/es
PROYECTOS SEGURIDAD E HIGIENE	PROYECTOS DE INGENIERÍA PROYECTOS DE INGENIERÍA	INGENIERO DE MONTES ING. TÉCN. DE OBRAS PÚBLICAS
SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO	PROYECTOS DE INGENIERÍA	ING. TÉCN. INDUSTRIAL
PROYECTOS PROYECTOS	PROYECTOS DE INGENIERÍA PROYECTOS DE INGENIERÍA	INGENIERIA CIVIL RECURSOS MINEROS Y ENERGÉTICOS

## MEMORIA DE LA ACCIÓN

### 1. Introducción

Actualmente, la responsabilidad pública de las universidades europeas vendrá dada por su capacidad para dar respuesta a las necesidades de una sociedad dinámica y globalizada. Nos enfrentamos por tanto 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 el caso de las carreras técnicas, el manejo y uso de software específico, resultará crucial para la futura inmersión laboral de los universitarios en las distintas empresas, consultorías, gabinetes, etc. que absorben profesionales cualificados en diversas materias. En el ámbito de la ingeniería, y concretamente en el campo de la prevención de riesgos laborales mediante los estudios de seguridad y salud, existen aplicaciones informáticas que facilitan la redacción de este documento, teniendo la posibilidad de integrarse con otros programas, fundamentales para la medición y valoración de obras.

Entre otros objetivos, la metodología ECTS que se está implantando en Europa busca 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 (.pdf, .doc, .ppt, etc.) 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 simula la elaboración de un estudio de seguridad y salud de un proyecto de ingeniería al mismo tiempo que se va narrando (audio) los diferentes pasos de forma justificada, 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 o podrá ser solicitado también en otro tipo de soporte.

El aprendizaje a largo plazo implica la obtención de cualificaciones, la ampliación de conocimientos y un mejor entendimiento de la realidad, 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 para un futuro técnico en prevención o futuro coordinador de seguridad y salud, que actualmente son demandados por las empresas que redactan proyectos de ejecución.

Por otro lado, aunque la seguridad y salud laboral debería ser, por encima de todo, considerada como un derecho de los trabajadores, ello no debería esconder el hecho de que la prevención de accidentes laborales es también un medio para que las empresas de construcción lleguen a ser más competitivas.

Hoy día, el mercado laboral requiere niveles de capacidad y competencias transversales cada vez mayores, por tanto la educación superior deberá dotar a los alumnos de las necesarias habilidades y competencias y 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. En el caso que nos ocupa, la mejora docente está basada en la mejora de la formación en materia de prevención de riesgos laborales en proyectos de ingeniería.

El paso decisivo hacia la inclusión de la seguridad y salud en el trabajo de la construcción solamente será dado cuando todas las partes involucradas en el proceso (trabajadores, empleadores, formadores, consultores, contratistas, contratantes, diseñadores y clientes) tengan presentes que los imperativos de la seguridad y la salud laboral por una parte, y la eficiencia económica por la otra, no solamente no son cuestiones contradictorias sino que deben resultar convergentes. La implantación de una seguridad integrada (tendencia actual) es un proceso de formación, asunción y práctica a lo largo del tiempo, que requiere un cambio cultural y un proceso de concienciación y reflexión, implicando por tanto, un compromiso personal que puede llevar algún tiempo. Nuestra misión como formadores en el marco del espacio europeo de educación superior resultará clave para llevar a cabo este proceso a medio plazo.

## **2. Objetivos**

El principal objetivo del presente proyecto es fomentar el “aprendizaje permanente” a través de la producción de nuevo material docente 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.

La producción de material docente audiovisual en el ámbito de la prevención de riesgos laborales 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 empleando técnicas de simulación guiada. Esta simulación multimedia incluye audio explicativo de los diferentes pasos a seguir para la elaboración de un estudio de seguridad y salud de forma justificada y estará accesible on-line a través de Internet o en otro tipo de soporte que el alumno requiera.

Para la consecución de este objetivo general se proponen cinco objetivos específicos:

1. Elaboración de la memoria de un estudio de seguridad y salud de un proyecto de ingeniería como ejemplo, que sirva como base para la producción del clip multimedia.
2. Elaboración de un guión narrativo donde se quede reflejado de forma justificada los diferentes pasos a seguir para dicha elaboración.
3. Realización de un clip multimedia mediante la simulación guiada (narración en audio en tiempo real) de los procesos descritos.
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. Facultar al individuo de habilidades necesarias en el ámbito de la ingeniería para su futura captación por parte de los empleadores actuales.

6. Ampliar los conocimientos del alumno en cuanto a los medios humanos y técnicos que deben utilizarse en el desarrollo de las obras de un proyecto de ingeniería, identificando los inherentes a dichos medios

### 3. Descripción de la experiencia

Los participantes han escogido una nave industrial para la elaboración de un estudio de seguridad y salud (completo), ya que se ha considerado un proyecto de ingeniería habitual que servirá de ejemplo tipo y que resulta de gran interés para los alumnos. La nave industrial tiene un presupuesto de 500000 €, por lo que será obligatorio la redacción de un estudio completo de seguridad y salud (RD 1627/1997). En primer lugar se introducen una serie de datos administrativos: nombre y apellidos del proyectista, tipo de proyecto, actividad, datos del promotor, código, número de colegiado, dirección, código postal, provincia, etc. A continuación se subdivide el proyecto en diferentes fases de obra que tendrán una serie de riesgos asociados: aire acondicionado, albañilería, ascensores y montacargas, calefacción, carpintería de madera, carpintería metálica y cerrajería, cubiertas con placas, estructuras metálicas, excavación mecánica de zanjas, fontanería y bajantes, instalaciones eléctricas alta tensión, instalaciones eléctricas baja tensión, pintura, saneamientos y vidriería.

### 4. Materiales y métodos

Para el desarrollo de este proyecto se utilizará un equipo informático con el software CAITISEG instalado, desarrollado por el Consejo Andaluz de Colegios de Ingenieros Técnicos Industriales y se seguirá la siguiente metodología:

1. Seleccionar “estudio completo” para la elaboración del estudio de seguridad y salud de la nave industrial, cumpliendo los requisitos de obligatoriedad según el RD 1627/1997.
  2. Descripción en audio del estudio de seguridad y salud (ESS) que se va a realizar, justificación y objeto del estudio.
  3. Seleccionar para cada Fase de Obra, los medios a utilizar: materiales, maquinaria, fuentes de energía, herramientas, medios auxiliares, mano de obra y medios de transporte y manipulación de cargas.
  4. Salvar y guardar el estudio en formato de texto para su posterior edición.
  5. Verificación del clip multimedia elaborado en diferentes equipos, valorando aspectos relevantes como la resolución, frames por segundo, claridad y entendimiento del audio.
  6. Generación del clip multimedia en diferentes formatos accesibles.
  7. Difusión del clip a través de Internet.
5. **Resultados obtenidos y disponibilidad de uso** (concretar y discutir los resultados obtenidos y aquéllos no logrados, incluyendo el material elaborado y su grado de disponibilidad)

# CAITISEG

## ESTUDIOS DE SEGURIDAD Y SALUD

(Real Decreto 1627/1997)



CONSEJO **A**NDALUZ  
DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES

Entrar

Salir

Figura 1. Pantalla de inicio de CAITISEG

Tipo de estudio

ESTUDIO COMPLETO, si:

PRESUPUESTO >	75 MILLONES DE PTAS.
DURACION ESTIMADA >	30 DIAS Y DE 20 TRABAJADORES
VOLÚMEN DE MANO DE OBRA >	500 JORNALES
OBRAS :	TUNELES, GALERIAS Y PRESAS

ESTUDIO BÁSICO : Caso contrario.

Salir    Estudio básico    Estudio Completo

Figura 2. Selección de “Estudio completo”

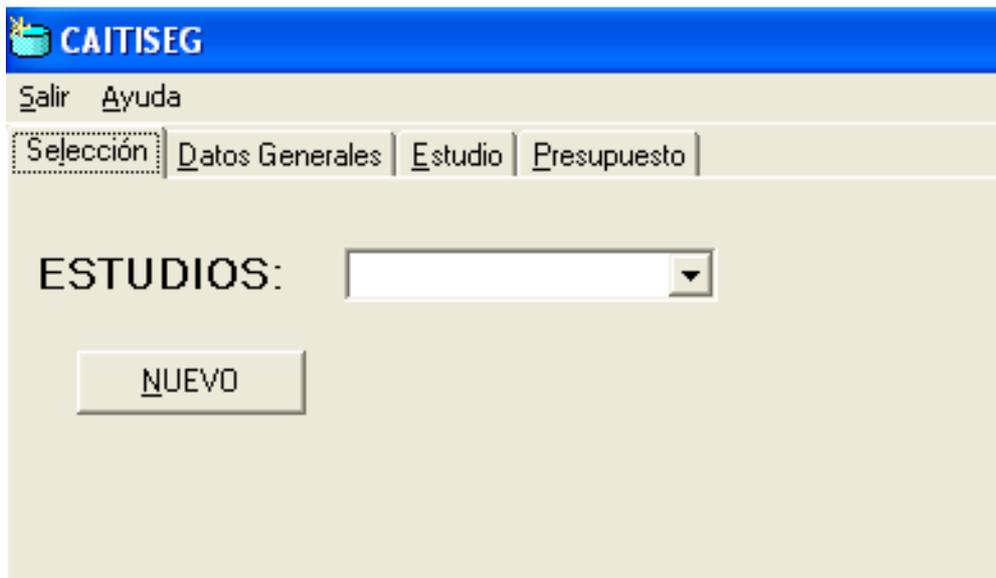


Figura 3. Nuevo Estudio de Seguridad y Salud

CAITISEG

Salir Ayuda

Selección Datos Generales Estudio Presupuesto

Salvar Eliminar

**Estudio**

Código 01000 Proyecto Construcción de una nave industrial

Actividad Naves industriales.

Denom. Obradores de confitería, bollería, pastelería.  
Obradores de panaderías.

Técnico A

Nombre Pub.  
Restaurantes.  
Salchichería.  
Salones recreativos.  
Saneamiento.

Dirección Ciudad

C.P. Provincia Teléfono

**Promotor**

Nombre R. Social

N.I.F. Ciudad

Dirección Provincia

C.P. Tfno. Fax

Otro medio de comunicación

Figura 4. Introducción de "Datos Generales" del proyecto

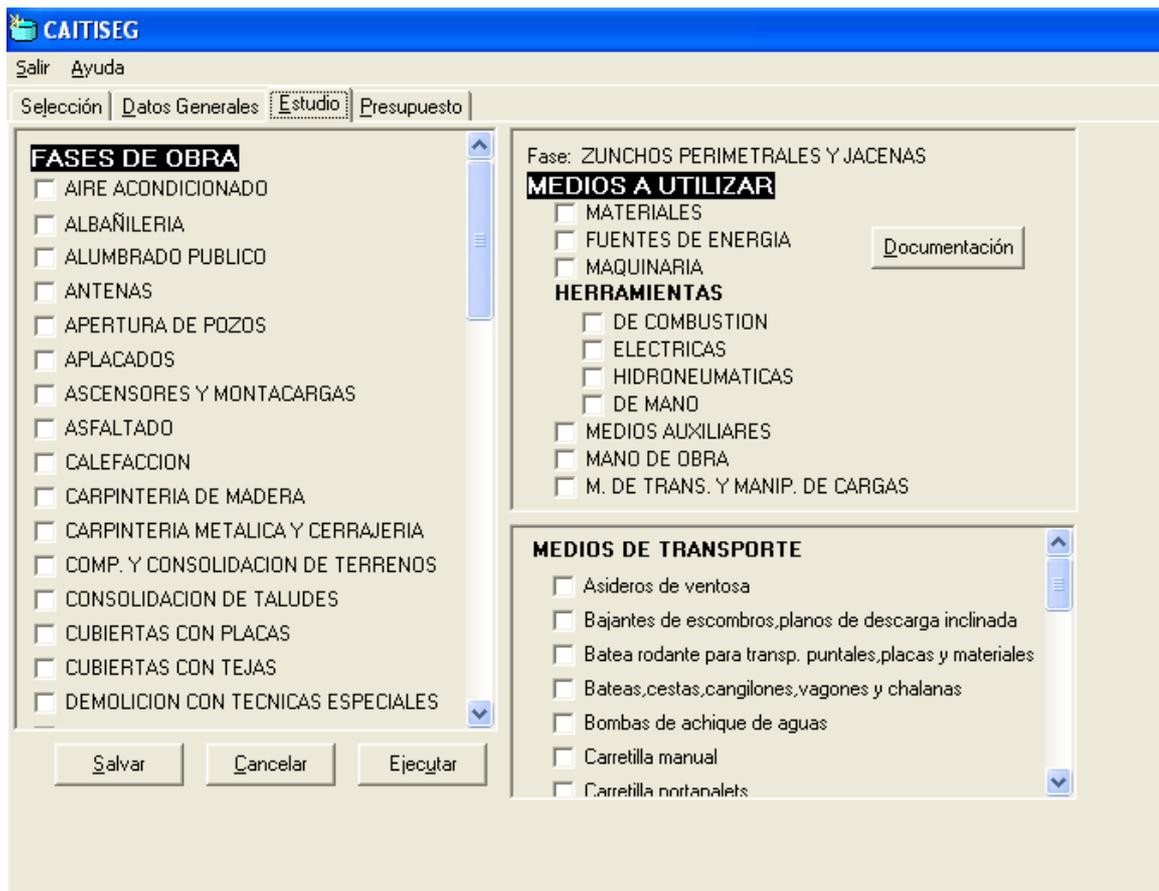


Figura 5. Selección de MEDIOS A UTILIZAR para las diferentes fases de obra

6. **Utilidad** (comentar para qué ha servido la experiencia y a quiénes o en qué contextos podría ser útil)

Gracias a este tipo de audiovisuales docentes, disponibles de forma off-line, el alumno y futuro ingeniero podrá:

- a) Enfrentarse a la dificultad de elaborar un estudio de seguridad y salud de un proyecto básico de ingeniería tal y como sucede fuera del aula, en el ámbito profesional
- b) Adquirir una serie de competencias mínimas en su marco laboral que sirvan de base para un desarrollo de su aprendizaje futuro, en el ámbito de la redacción de los estudios de seguridad y salud (básico o completo) en cualquier proyecto de ingeniería.
- c) Desarrollar una serie de capacidades profesionales que le sirvan para la resolución de problemas de una forma autónoma
- d) Dotar de herramientas a los usuarios para la realización de un estudio de seguridad y salud, que tiene como objeto servir de base para que las Empresas Contratistas y cualesquiera otras que participen en la ejecución de las obras a que hace referencia el proyecto en el que se encuentra incluido este Estudio, las lleven a efecto en las mejores condiciones que puedan alcanzarse respecto a garantizar el mantenimiento de la salud, la integridad física y la vida de los trabajadores de las mismas, cumpliendo así lo que ordena en su articulado el R.D. 1627/97 de 24 de Octubre (B.O.E. de 25/10/97).

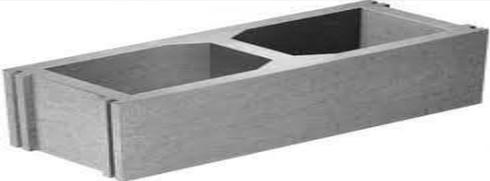
7. **Observaciones y comentarios** (comentar aspectos no incluidos en los demás apartados)

Hay que señalar que durante la experiencia surgieron bastantes dudas y sobre todo algún que otro problema con el software CAITISEG. Este programa tiene problemas de instalación en algunos equipos de 64 bits. Inicialmente este proyecto de mejora de la calidad docente contemplaba hacerlo con una aplicación más actual y completa, y que por motivos presupuestarios el Departamento no ha podido adquirir. No obstante, esta herramienta resulta de gran utilidad para la redacción de estudios de seguridad y salud sobre todo en la optimización en tiempo a la hora de elaborarlos, y finalmente cabe destacar la importancia de audiovisuales docentes de este tipo para completar la formación de los alumnos y futuros usuarios. El fichero de texto generado se puede editar con cualquier procesador de textos para ajustar estilos y formatos de nuestro documento proyecto.

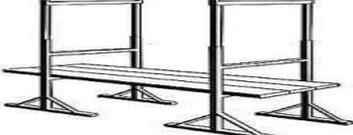
8. **Autoevaluación de la experiencia** (señalar la metodología utilizada y los resultados de la evaluación de la experiencia)

Esta herramienta fue utilizada en varias asignaturas de Proyectos en diferentes titulaciones y en Seguridad e Higiene de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y Seguridad e Higiene en el Trabajo de Ingeniería Técnica Industrial. Los alumnos visualizaron previamente el e-learning clip y posteriormente procedieron a la elaboración del estudio de seguridad y salud. Uno de los mayores problemas con los que se encontraron los alumnos es la gran cantidad de medios a utilizar, fuentes de energía o maquinaria que no conocen y por tanto, resulta difícil de asignar a una u otra fase de obra. Para ello se ha elaborado una lista de todos los medios posibles (Tabla 1), con su descripción y una fotografía. En el presente curso se realizará una evaluación de esta herramienta en las titulaciones de Ingeniería Civil y Recursos Mineros y Energéticos.

Tabla 1. Medios a utilizar, descripción e imagen asociada

<p><i>Bloque de hormigón:</i> mampuesto prefabricado, elaborado con hormigones finos o morteros de cemento, utilizado en la construcción de muros y paredes.</p>	
<p><i>Bovedilla:</i> Piezas prefabricadas de hormigón para su colocación entre las vigas (piezas de entrevigado), formando parte de los forjados unidireccionales de edificación.</p>	
<p><i>Bulones:</i> tornillos de tamaño relativamente grande, con rosca solo en la parte extrema de su cuerpo, utilizados en obras de ingeniería, maquinaria pesada, vías férreas, etcétera.</p>	

<p><i>Cable de conducción de radiofrecuencia</i></p>	
<p><i>Cables tensores:</i></p>	
<p><i>Cemento:</i> conglomerante formado a partir de una mezcla de caliza y arcilla calcinadas y posteriormente molidas, que tiene la propiedad de endurecer al contacto con el agua.</p>	
<p><i>Chatarra:</i> conjunto de trozos de metal de desecho, principalmente hierro.</p>	
<p><i>Bomba de hormigonado:</i> Clasificada como bomba de alta presión de válvula S, bomba de presión media de válvula de compuerta Z y bomba de baja presión de válvula mariposa D</p>	
<p><i>Bulldozer:</i> tipo de topadora que se utiliza principalmente para el movimiento de tierras, de excavación y empuje de otras máquinas.</p>	
<p><i>Cabestrante:</i> dispositivo mecánico, rodillo o cilindro giratorio, impulsado manualmente, por una máquina de vapor o por un motor eléctrico, con un cable, una cuerda o una maroma, que sirve para arrastrar, levantar y/o desplazar objetos o grandes cargas.</p>	
<p><i>Camión caja basculante:</i> tiene un mecanismo que permite llevar y/o girar la <i>caja</i> abierta para realizar la carga y la descarga por el lado o por detrás.</p>	

<p><i>Dumper</i>: Equipo de trabajo destinado al transporte de materiales dotado de una caja, tolva o volquete basculante para la descarga.</p>	
<p><i>Camión grúa</i>: lleva incorporado en su chasis una grúa, que se utiliza para cargar y descargar mercancías en el propio camión, o para desplazar dichas mercancías dentro del radio de acción de la grúa.</p>	
<p><i>Alfombra aislante</i>: Alfombra de seguridad aislante con caucho inyectado.</p>	
<p><i>Andamio colgante</i>: modular móvil de altura ilimitada.</p>	
<p><i>Andamio de borriquetas</i>: constituido por dos borriquetas, de ahí su nombre, sobre las que apoyan unos tablones para formar el piso del andamio</p>	
<p><i>Andamios de caballete</i>: plataformas de trabajo sostenidas por marcos en forma de "A" o soportes plegables similares.</p>	

## 9. Bibliografía

CAITISEG, aplicación informática. 1998. ES Consejo Andaluz de Colegios de Ingenieros Técnicos Industriales Avda. de Andalucía, 17 Málaga ES

Estévez, J., Araúzo, A., García, L., Redel M.D., 2009. Hacia un estándar “e-learning” en el marco del EEES. I Jornadas Andaluzas de Innovación Docente Universitaria. 2-3 de Octubre de 2009. Córdoba. ISBN 978-84-692-7263-3

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales. BOE nº 269 10-11- 1995

REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. BOE nº 256 25-10-1997

### Lugar y fecha de la redacción de esta memoria

Córdoba, 27 de septiembre de 2012