



Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante

**Memorias del Programa  
de Redes-I3CE de calidad,  
innovación e investigación  
en docencia universitaria**

Convocatoria  
**2020-21**

**Memòries del Programa  
de Xarxes-I3CE de qualitat,  
innovació i investigació  
en docència universitària**

Convocatòria  
**2020-21**



Satorre Cuerda, Rosana (Coordinación)  
Menargues Marcilla, María Asunción; Díez Ros, Rocío; Pellín Buades, Neus (Eds.)

**UA**

UNIVERSITAT D'ALACANT  
UNIVERSIDAD DE ALICANTE

Vicerectorat de Transformació Digital  
Vicerrectorado de Transformación Digital  
Institut de Ciències de l'Educació  
Instituto de Ciencias de la Educación

*Memorias del Programa de Redes-I3CE de calidad, innovación e investigación en docencia universitaria. Convocatoria 2020-21 / Memòries del Programa de Xarxes-I3CE de qualitat, innovació i investigació en docència universitària. Convocatòria 2020-21*

Organització: Institut de Ciències de l'Educació (Vicerectorat de Transformació Digital) de la Universitat d'Alacant/ *Organización: Instituto de Ciencias de la Educación (Vicerrectorado de Transformación Digital) de la Universidad de Alicante*

Edició / *Edición*: Rosana Satorre Cuerda (Coord.), Asunción Menargues Marcillas, Rocío Díez Ros, Neus Pellin Buades

Revisió i maquetació: ICE de la Universitat d'Alacant/ *Revisión y maquetación: ICE de la Universidad de Alicante*

Primera edició / *Primera edición*: desembre 2021/ diciembre 2021

© De l'edició/ *De la edición*: Rosana Satorre Cuerda, Asunción Menargues Marcillas, Rocío Díez Ros & Neus Pellin Buades

© Del text: les autores i autors / *Del texto: las autoras y autores*

© D'aquesta edició: Universitat d'Alacant / *De esta edición: Universidad de Alicante*

ice@ua.es

Memorias del Programa de Redes-I3CE de calidad, innovación e investigación en docencia universitaria. Convocatoria 2020-21 / Memòries del Programa de Xarxes-I3CE de qualitat, innovació i investigació en docència universitària. Convocatòria 2020-21 © 2021 by Universitat d'Alacant / Universidad de Alicante is licensed under [CC BY-NC-ND 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/) 

ISBN: 978-84-09-34941-8

Qualsevol forma de reproducció, distribució, comunicació pública o transformació d'aquesta obra només pot ser realitzada amb l'autorització dels seus titulars, llevat de les excepcions previstes per la llei. Adreceu-vos a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, [www.cedro.org](http://www.cedro.org)) si necessiteu fotocopiar o escanejar algun fragment d'aquesta obra. / *Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra sólo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley. Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, [www.cedro.org](http://www.cedro.org)) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra.*

Producció: Institut de Ciències de l'Educació (ICE) de la Universitat d'Alacant / *Producción: Instituto de Ciencias de la Educación (ICE) de la Universidad de Alicante*

Aquesta publicació s'ha fet seguint les directrius d'accessibilitat UNE-EN 301549:2020 / Esta publicación se ha hecho siguiendo las directrices de accesibilidad UNE-EN 301549:2020.

EDITORIAL: Les opinions i continguts dels treballs publicats en aquesta obra són de responsabilitat exclusiva de les autores i dels autors. / *Las opiniones y contenidos de los trabajos publicados en esta obra son de responsabilidad exclusiva de las autoras y de los autores.*

# 164.Herramienta de autoevaluación de casos prácticos para la mejora de la seguridad en establecimientos industriales

Juan Llorca-Schenk; Irene Sentana-Gadea; M<sup>a</sup> del Carmen Díaz Ivorra; Eduardo Gras Moreno; Enrique Jesús Aparicio Arias; Santiago Vilella Bas; Elia Sesse Gadea

juan.llorca@ua.es; irene.sentana@ua.es; diaz.ivorra@ua.es;  
eduardo.gras@ua.es; javier.esclapes@ua.es; enrique.aparicio@ua.es;  
santiago.vilella@ua.es; elia.sessegadea@gmail.com

Departamento de Expresión Gráfica, Composición y Proyectos

Universidad de Alicante

## Resumen

La resolución de problemas es fundamental en el ámbito de la docencia en el área de la ingeniería. El aprendizaje basado en casos prácticos propone diseñar entornos de aprendizaje que recrean situaciones complejas similares a la que aparecen en el entorno real de trabajo del ingeniero. Bajo esta concepción de problema-escenario se ha implementado una herramienta que facilita la autoevaluación de los conocimientos relacionados con la seguridad en establecimientos industriales. La nueva herramienta permite generar de modo automatizado enunciados de casos prácticos personalizados y diferenciados para cada estudiante. La elaboración de enunciados y resolución de casos prácticos es una tarea que consume bastante tiempo al profesorado y este tiempo se multiplica si se elaboran enunciados diferenciados para cada estudiante o grupo de estudiantes. Una herramienta que automatiza la generación de enunciados y sus soluciones permite incrementar la diversidad

de ejercicios al alcance de los alumnos. Además, la posibilidad de autoevaluar su trabajo incrementa la autonomía de estudio del alumnado. Durante el presente curso se ha generado una nueva herramienta y se han realizado unas pruebas de funcionamiento preparando un cuestionario de evaluación de la experiencia. El conjunto será aplicado a la docencia durante el primer cuatrimestre del próximo curso 2021-2022.

**Palabras clave: Aprendizaje basado en casos prácticos, seguridad en establecimientos industriales, autoevaluación, generación de enunciados, seguridad contra incendios**

## 1. Introducción

### 1.1 Problema o cuestión específica del objeto de estudio

Muchos de los aspectos relacionados con la seguridad en establecimientos industriales se muestran como habilidades y capacidades difíciles de mejorar en el alumnado salvo que realicen casos prácticos.

Se trata de un entorno que normalmente no conocen hasta el momento por sus experiencias personales. Por ello, el caso práctico se muestra como una herramienta muy útil para "transportar" al alumno al entorno en que debe tomar decisiones técnicas para resolver problemas concretos como, seguridad contra incendios, almacenamientos de productos peligrosos...

El caso práctico en el ámbito de la seguridad industrial es un ejercicio en el que se detallan las condiciones de un entorno industrial y se plantean diferentes problemas técnico-proyectuales a resolver por los estudiantes.

La elaboración de enunciados de casos prácticos es una tarea que consume bastante tiempo al profesorado y este tiempo se multiplica si se elaboran enunciados diferenciados para cada estudiante o grupo de estudiantes.

La nueva herramienta a desarrollar debe apoyarse en el uso y adaptación de diverso software libre y accesible y plataformas docentes (Moodle, UACloud...) para lograr una metodología para crear de modo automatizado enunciados personalizados y sus soluciones.

La herramienta a su vez debe permitir la autoevaluación, de modo que el estudiante pueda comparar sus soluciones adoptadas frente a las soluciones correctas.

## 1.2 Revisión de la literatura

Los métodos de enseñanza tradicionales se han aplicado durante muchos años en las escuelas y universidades, pero no ofrecen a los estudiantes de posgrado las mejores oportunidades para adquirir suficientes conocimientos, habilidades y destrezas que son fundamentales para sus futuras ocupaciones. (Raju et al., 2004)

Además, los estudiantes de los campos de la ingeniería necesitan tener conocimientos teóricos profundos, pero a menudo no tienen saben cómo aplicarlos a situaciones de la vida real. (Parmar, 2015)

En los últimos años, multitud de estrategias, metodologías e ideas ha invadido el campo de la enseñanza de la ingeniería: el aprendizaje cooperativo, el aprendizaje basado en problemas, el aprendizaje activo, el aprendizaje basado en proyectos o casos, el aprendizaje significativo y las pedagogías intensivas...

El panorama se complica aún más cuando indica la necesidad e importancia de desarrollar competencias entre los futuros ingenieros, para lo cual es necesario:

- La definición de las competencias.

- La docencia focalizada en la obtención de las competencias.
- La evaluación de las competencias

Para completar esta amalgama de metodologías, se hace también énfasis en la necesidad de integrar en todo el proceso de aprendizaje las tecnologías de la información y la comunicación. Por todo ello, un cierto eclecticismo parece haber invadido la docencia en ingeniería. (Duque Escobar, 2006)

Con el objetivo resolver el problema de la mejora del proceso de enseñanza en las titulaciones de ingeniería parece muy efectiva la utilización de una combinación de aprendizaje basado en proyectos y el estudio de casos (tecnología de proyecto-caso). Esta metodología contribuye a desarrollar las competencias profesionales de los estudiantes de las distintas especialidades de ingeniería mediante el uso de la resolución de problemas orientados a la práctica, lo que les acerca a las futuras actividades profesionales reales. (Gorskaya et al., 2020)

En 2008, Brown afirmó que el método de estudio de casos es un enfoque centrado en el ser humano que dota a los estudiantes de las habilidades necesarias para tener éxito en sus carreras, al proporcionar un medio para integrar las necesidades de las personas con los beneficios de la tecnología. (Brown, 2008)

Basándose en sus resultados experimentales y en el aumento del rendimiento de los estudiantes, Mayo concluyó que la instrucción basada en casos promueve el pensamiento crítico. (Mayo, 2004)

En 2014, Yadav et al. observaron que la comprensión conceptual de los alumnos mejoraba sustancialmente cuando aprendían con la enseñanza basada en casos, en comparación con los métodos de enseñanza tradicionales. Además, los autores mencionados explicaron que el método de enseñanza basado en casos ayuda a los alumnos a comprometerse y conectar mejor con el mundo real. (Yadav et al., 2014)

En 2011, Gavin realizó una investigación acerca de la aceptación y recomendación de los alumnos respecto a la inclusión de la metodología docente basada en proyectos-casos en las programaciones formativas: los resultados indicaron que el 70% de los alumnos recomendaban este método en

planes de estudio diferentes al que cursaban y aproximadamente el 90% indicaba que había obtenido conocimientos y resultados útiles por la inclusión de esta metodología en su plan de estudios. (Gavin, 2011)

## 1.3 Propósitos u objetivos

Los objetivos fundamentales a alcanzar mediante la nueva herramienta durante la experiencia son:

1. Mejorar la autonomía de los estudiantes en el estudio la seguridad en establecimientos industriales.
2. Incrementar notablemente en número de ejercicios de tipo "caso práctico" disponibles.
3. Permitir la mejor evaluación de los estudiantes, creando ejercicios personalizados diferentes.
4. Permitir la autoevaluación de su trabajo a los estudiantes.
5. Aumentar la motivación a través de la adquisición de conocimientos mediante los casos prácticos personalizados.

## 2. Método

### 2.1. Descripción del contexto y de los participantes

Para el desarrollo de la experiencia, durante el presente curso 2020-2021 se ha procedido a la implementación de la herramienta que permite generar casos prácticos personalizados a los alumnos a la vez que genera las soluciones para cada uno de los casos generados.

Dado que las asignaturas objeto de la aplicación de la experiencia pertenecen en todos los casos al primer cuatrimestre, durante el presente curso 2020-2021 no ha sido posible la completa aplicación de la herramienta ni su evaluación. El final del desarrollo de la herramienta coincidió con el tramo final del primer cuatrimestre. Por ello, tan sólo fue posible realizar unas pruebas de

funcionamiento y operabilidad con un número limitado de alumnos de la asignatura Proyectos (34531) del grado de Ingeniería Química.

Durante el próximo curso 2021-2022 se va a llevar a cabo una experiencia piloto completa con los alumnos de las asignaturas: (Tabla 1)

- Proyectos (34531) de cuarto curso del grado de Ingeniería Química. Esta asignatura ha contado en el presente curso 2020-2021 con 49 matriculados.
- Seguridad en el Trabajo II (12306) del Máster Universitario en Prevención de Riesgos Laborales. Esta asignatura ha contado en el presente curso 2020-2021 con 17 matriculados.

Tabla 1. Asignaturas implicadas en la experiencia

Asignatura	Titulación	Alumnos durante curso 2020-2021
Proyectos (34531)	Grado de Ingeniería Química	49
Seguridad en el Trabajo II (12306)	Máster Univ. en Prevención de Riesgos Laborales	17

## 2.2. Instrumento utilizado para evaluar la experiencia educativa

Para evaluar la experiencia se ha elaborado un cuestionario individual y anónimo que el alumnado debe responder al finalizar esta. Se trata de un cuestionario anónimo online formado por preguntas cerradas de elección múltiple y preguntas abiertas para proponer sugerencias.

El cuestionario abarca los siguientes temas:

- Experiencias previas con herramientas similares.



- Adecuada usabilidad de la herramienta desde el punto de vista de usuario.
- Adecuado funcionamiento a la hora de servir de herramienta de autoevaluación.
- Ventajas y desventajas respecto a otros medios de evaluación disponibles.
- Percepción general de la herramienta en su conjunto
- Sugerencias de mejora de la herramienta

Los resultados obtenidos serán analizados y representados mediante gráficos para facilitar su comprensión.

También se abrirá la puerta a la propuesta de posibles mejoras con el fin de integrar adecuadamente el desarrollo de los ejercicios autoevaluados en el ámbito de las diferentes asignaturas.

Se pretende evaluar si se han alcanzado satisfactoriamente los objetivos concretos definidos para la experiencia y si esta experiencia presenta beneficios frente a las metodologías clásicas utilizadas hasta ahora.

Las preguntas del cuestionario se listan a continuación:

1. ¿Habías tenido alguna experiencia previa con una herramienta similar de Autoevaluación?
  - a. Sí
  - b. No
2. ¿Habías tenido alguna experiencia previa con una herramienta que generase un ejercicio personalizado?
  - a. Sí
  - b. No
3. Valora de 1 a 5 la facilidad para seleccionar opciones para el caso práctico (la navegación entre las opciones)
4. Valora de 1 a 5 la facilidad a la hora de introducir los resultados del caso práctico
5. Valora EN GENERAL de 1 a 5 la facilidad de uso del Autogenerador de casos prácticos

6. Propón alguna mejora a nivel de USABILIDAD que te parezca interesante (si es el caso)
7. Valora de 1 a 5 hasta qué nivel el ejercicio generado abarca la evaluación de conocimientos necesarios acerca de Seguridad Contra Incendios en Establecimientos Industriales
8. Valora de 1 a 5 el hecho de que el Autogenerador te permita elegir las opciones que desees para personalizar tu enunciado del caso práctico
9. Valora de 1 a 5 la utilidad GENERAL del Autogenerador como HERRAMIENTA DE AUTOEVALUACIÓN
10. Propón alguna mejora en cuanto a su uso como herramienta de AUTOEVALUACIÓN que te parezca interesante (si es el caso)
11. Valora de 1 a 5 el Autogenerador de casos prácticos frente a los ejercicios tradicionales de evaluación
12. ¿Cuáles son las cualidades que valoras MÁS POSITIVAMENTE del Autogenerador de Casos Prácticos (puedes marcar varias respuestas)?
  - a. Permite personalizar el caso práctico
  - b. Me facilita la autoevaluación
  - c. Abarca los temas principales del Reglamento
  - d. Al ser online, me permite estudiar en diferentes lugares
13. ¿Cuáles son las cualidades que valoras MÁS NEGATIVAMENTE del Autogenerador de Casos Prácticos (puedes marcar varias respuestas)?
  - a. Echo en falta un enunciado en papel
  - b. No puedo compartir los resultados con mis compañeros
  - c. Necesito conexión a internet para utilizarlo
14. Valora de 1 a 5 A NIVEL GENERAL el Autogenerador de casos prácticos
15. Propón alguna mejora A NIVEL GENERAL que te parezca interesante (si es el caso)

La encuesta completa se ha implementado con ayuda de Google Forms y puede consultarse en el siguiente enlace:

<https://docs.google.com/forms/d/1Wug4ALPiuJllzRpRhnZ5k3RzFgnmA083GD4lyVTbUes/edit?usp=sharing>

## 2.3. Descripción de la experiencia

Para describir la experiencia se van a diferenciar dos fases: la fase de diseño o desarrollo de la experiencia y la fase implementación de la experiencia.

La **Fase de Diseño** de la nueva herramienta ha constado de 4 fases:

1. Definición detallada de las especificaciones de la nueva herramienta para ajustarse a las necesidades y, a su vez, ser sencilla en su manejo a nivel usuario. En esta fase las características más importantes fijadas para la herramienta han sido:
  - a. Capaz de proporcionar enunciados diferenciados para cada alumno para Casos Prácticos relativos a Seguridad Contra Incendios en Establecimientos Industriales
  - b. Capaz de autogenerar las respuestas correctas al enunciado creado.
  - c. Servir al profesorado como herramienta de evaluación de los ejercicios de los alumnos.
  - d. Servir como herramienta de autoevaluación y estudio a los propios alumnos.
  - e. Debe basarse en herramientas o software disponible para todo el alumnado.
  - f. Las herramientas o software no deben precisar de conocimientos específicos por parte de los usuarios para su uso. O bien, ser herramientas de uso habitual: Moodle, UACloud...
2. Selección del software y/o plataforma docente (Moodle, UACloud...) en las que basar la nueva herramienta en función de su adaptación a las especificaciones y la sencillez de manejo. En esta fase, tras analizar varias posibles soluciones, se ha optado por elegir los formularios de Google Forms como medio para recoger las repuestas de los alumnos y Google Sheets para tratar los datos y generar las soluciones correctas.
3. Definición de la nueva herramienta o adaptación de herramientas ya existentes para lograr los objetivos fijados a nivel de características y

modo de uso. Al finalizar esta fase se ha definido totalmente la nueva herramienta. Su modo de funcionamiento sigue las siguientes etapas:

- a. Se ha creado un formulario de Google Forms con diferentes itinerarios que, en su parte inicial, permite generar un enunciado diferenciado del Caso Práctico para cada alumno. La selección de las diferentes opciones o valores para el enunciado se basan en dos medios diferentes:
  1. Algunas opciones dependen de una variable no controlable por el alumno (p.ej.: última cifra del DNI/NIE)
  2. Otras opciones se dejan a la elección del alumno. En función de las selecciones del alumno, el formulario toma itinerarios diferentes con valores diferentes.

Finalmente, se ha creado un formulario con diferentes itinerarios que es capaz de proporcionar 840 combinaciones de enunciados diferentes en función de las selecciones realizadas. (Ver Fig. 1)

El formulario completo de Google Forms puede consultarse en el siguiente enlace:

<https://docs.google.com/forms/d/1qIVtctK5r858O9VG75trgMKhMp wUJOD8BS5G0kjgQZk/edit?usp=sharing>

- b. La segunda parte del formulario se utiliza para realizar una serie de preguntas acerca de la aplicación del reglamento de Seguridad Contra Incendios en Establecimientos Industriales. Utilizando las selecciones realizadas en el enunciado, el alumno debe calcular y resolver una serie de cuestiones.
- c. Tanto las selecciones para el enunciado como las respuestas a las cuestiones y cálculos solicitados quedan registrados en una hoja de cálculo Google Sheets asociada al formulario.
- d. En otra página de la hoja de cálculo Google Sheets asociada se realizan correctamente los cálculos basados en las selecciones de cada alumno y mediante funciones condicionales anidadas se

responde a las diferentes cuestiones planteadas en el enunciado. Finalmente, se comparan las respuestas del alumno con las respuestas correctas generadas y así se determinan los errores y aciertos en las respuestas.

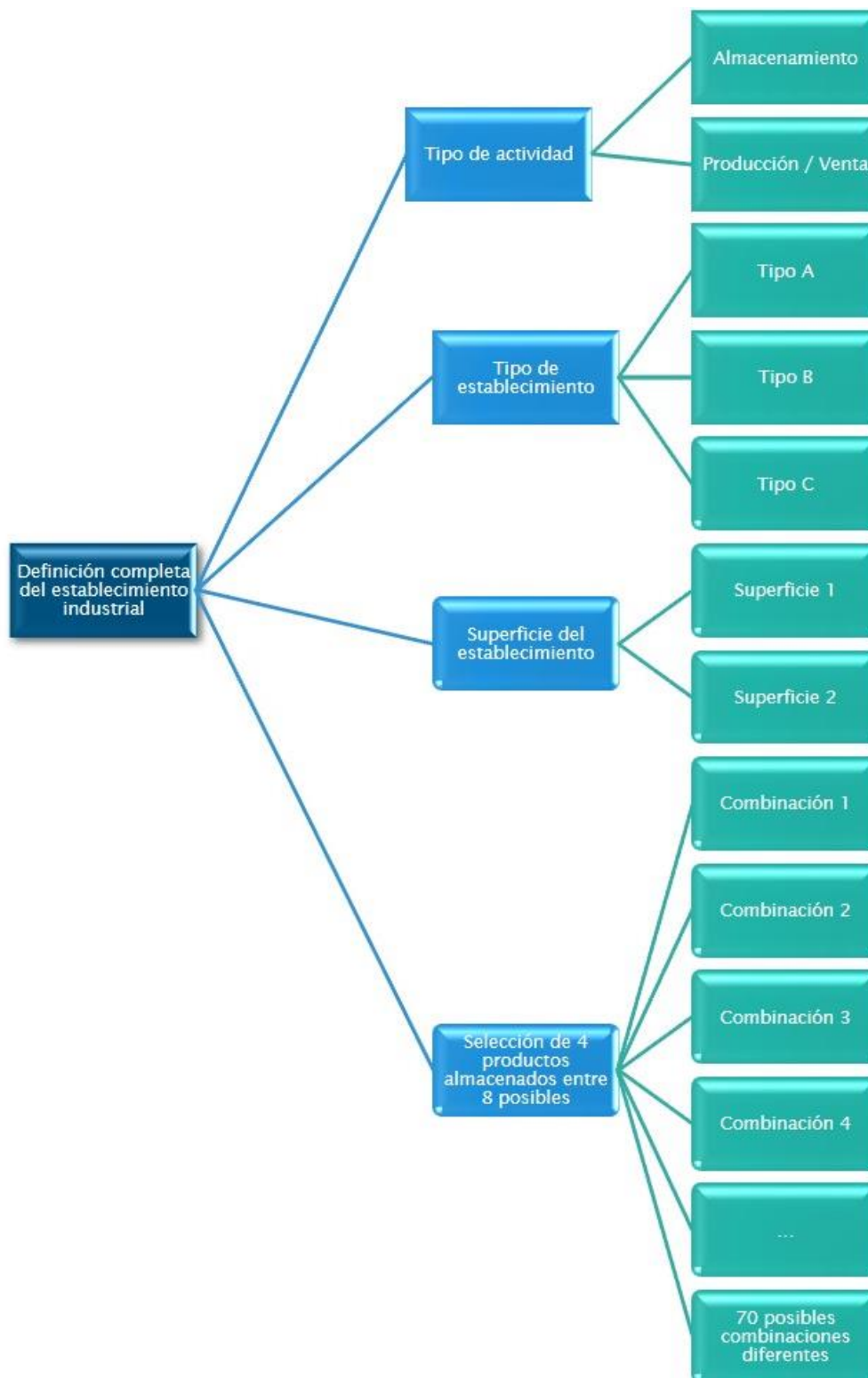


Fig. 1. Árbol de opciones para la definición del enunciado del Caso Práctico

- e. Por último, mediante Apps Script se genera un Informe de resultados que es enviado automáticamente al alumno por correo electrónico. De este modo el alumno puede comprobar las selecciones que ha realizado para crear su enunciado personalizado y comparar sus respuestas con las respuestas correctas. Este informe final enviado por correo electrónico es la base en la que se fundamenta la capacidad de Autoevaluación de la herramienta.
  - f. La función que autogenera el Informe mediante Apps Script puede activarse o desactivarse en el formulario. Según se desee utilizar la herramienta para evaluar a los alumnos (envío de informe desactivado) o como medio de Autoevaluación (envío de informe activado) es necesario modificar el formulario para que al ser enviado realice la acción deseada. También es posible utilizar el envío programado de la solución en el caso de que se quiera utilizar la herramienta como medio de evaluación. No se recomienda el envío inmediato en el caso de la evaluación porque podría intentar utilizarse como medio para obtener las respuestas correctas por un grupo de alumnos coordinados.
4. Elaboración de un cuestionario final para que el alumnado individualmente opine acerca de la experiencia y su implementación. Como se ha comentado en el apartado anterior, se ha desarrollado un cuestionario online y anónimo para evaluar y realimentar la experiencia. Los resultados obtenidos deben ser analizados y representados mediante gráficos para facilitar su comprensión.

Por otra parte, la **Fase de Implementación** de la herramienta va a constar de varias actividades diferenciadas:

1. Después de haber abordado durante las clases el tema de Seguridad Contra Incendios en Establecimientos Industriales y el Reglamento que regula la correcta definición de las medidas preventivas a nivel nacional, se utiliza la nueva herramienta para realizar un ejercicio controlado

- durante una clase presencial. Se activa el formulario y se proporciona un tiempo determinado para resolver el Caso Práctico individualmente y con acceso ilimitado a la documentación del Reglamento. Este ejercicio sirve como medio de evaluación continua de los alumnos.
2. Durante las siguientes cuatro semanas del cuatrimestre se proporciona acceso a los estudiantes a la nueva herramienta para disponer de ella como medio de estudio y autoevaluación. Los alumnos dispondrán de suficiente tiempo para intentar resolver los ejercicios propuestos y autoevaluar su trabajo. Tras autoevaluar su trabajo deben revisar los puntos débiles de su resolución.
  3. Finalmente, se proporcionará acceso al cuestionario final para que el alumnado individualmente opine acerca de la experiencia y su implementación. Esta parte de la implementación es fundamental para la mejora de la herramienta. En base a las valoraciones realizadas por los alumnos es posible sacar conclusiones acerca de los puntos fuertes y puntos débiles de la experiencia. Y en base a las características mejor y peor valoradas es posible realizar un ajuste de las funcionalidades disponibles en la herramienta.

### 3. Resultados

Durante el presente curso 2020-2021 no ha sido posible la completa aplicación y evaluación de la herramienta debido a que las asignaturas objeto de la aplicación de la experiencia pertenecen al primer cuatrimestre.

En el tramo final del primer cuatrimestre del presente curso fue posible realizar unas pruebas de funcionamiento y operabilidad con un número limitado de alumnos de la asignatura Proyectos del grado de Ingeniería Química. En las pruebas participaron 6 alumnos diferentes.

A partir de dichas pruebas se ha podido constatar que la herramienta parece funcionar adecuadamente y la percepción por parte los alumnos que han participado es muy positiva.

Las respuestas al cuestionario de los participantes en las pruebas son, en todos los casos, positivas (valoración entre 4 y 5). Y la característica más valorada en todos los casos es la capacidad de Autoevaluación que proporciona la herramienta.

En todo caso, dado el reducido número de participantes en las pruebas, no es posible generalizar los resultados obtenidos. Es más realista esperar a la completa implementación a realizar el próximo curso para poder extraer conclusiones válidas respecto a los resultados.

Durante el primer cuatrimestre del próximo curso 2021-2022 se va a llevar a cabo una experiencia piloto completa con los alumnos de las asignaturas Proyectos (34531) del grado de Ingeniería Química y Seguridad en el Trabajo II del Máster Universitario en Prevención de Riesgos Laborales.

## 4. Conclusiones

El desarrollo de la nueva herramienta ha supuesto mucho trabajo por parte de los docentes desarrolladores, pero el resultado final es una herramienta muy versátil que abre la puerta a la generación automatizada de Casos Prácticos y sus soluciones. Además, este mismo tipo de herramienta puede ser utilizado para otros tipos de ejercicios diferentes.

Por tanto, parece que la inversión de tiempo en el desarrollo va a ser muy rentable porque, hasta ahora, la definición de enunciados y corrección de ejercicios consumía mucho tiempo a los docentes. Con esta herramienta, además de reducir el tiempo para desarrollar enunciado prácticamente a cero, se logra que los enunciados sean diferentes para cada alumno y se reduce prácticamente el tiempo necesario para su corrección.

Dados los resultados de las pruebas realizadas, parece que el funcionamiento es adecuado y los alumnos participantes lo valoran positivamente.

Al ser una herramienta de desarrollo inicial, somos conscientes de las mejoras que se pueden aplicar a dicha herramienta y la ampliación de los conceptos



evaluados, por ejemplo con el incremento de los ítems evaluados en la seguridad contra incendios especialmente en la parte de determinación de revisiones periódicas de determinados sistemas o características estructurales de las edificaciones.

A la espera de los resultados de la prueba piloto a realizar durante el primer cuatrimestre del curso 2021-2022, esperamos poder realizar un análisis más exhaustivo de las bondades y debilidades de la herramienta. A partir de dicho análisis, esperamos poder realizar las modificaciones necesarias para ajustar la herramienta a las necesidades detectadas.

## 5. Tareas desarrolladas en la red

A continuación, se enumera cada uno de los componentes de la red y se detallan las tareas que ha desarrollado cada uno en la red.

Participante de la red	Tareas que desarrolla
Llorca Schenk, Juan Marcos	Coordinación de la red Análisis de resultados Elaboración de informes
Sentana Gadea, Irene	Aplicación de la experiencia educativa a los alumnos del Máster de Prevención de Riesgos Laborales Administración de la encuesta a estos mismos alumnos.
Díaz Ivorra, M <sup>a</sup> del Carmen	Desarrollo del cuestionario “interactivo” y su vinculación con la hoja de cálculo asociada

Gras Moreno, Eduardo	Aplicación de la experiencia educativa a los alumnos del grado de Ingeniería Química Administración de la encuesta a estos mismos alumnos.
Aparicio Arias, Enrique Jesús	Preparación de varios casos prácticos modelo Elaboración de informes
Santiago Vilella Bas	Actualización del material docente aplicado a la investigación
Elia Sesse Gadea	Estudios previos Elaboración de la encuesta para los alumnos

## 6. Referencias bibliográficas

Brown, T. (2008). Design thinkingBrown, T. (2008). Design thinking. Harvard Business Review, 86(6). *Harvard Business Review*, 86(6).

Duque Escobar, M. (2006). COMPETENCIAS, APRENDIZAJE ACTIVO E INDAGACIÓN: UN CASO PRÁCTICO EN INGENIERÍA. *Revista Educación En Ingeniería*, 1(2).

Gavin, K. (2011). Case study of a project-based learning course in civil engineering design. In *European Journal of Engineering Education* (Vol. 36, Issue 6). <https://doi.org/10.1080/03043797.2011.624173>

Gorskaya, T. Y., Golovanova, I. I., Khammatova, R. S., Polichka, A. E., & Romanchenko, L. N. (2020). Features of a Project-Case Technology in Teaching Students Further Mathematics. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 16(11). <https://doi.org/10.29333/ejmste/8562>

- Mayo, J. A. (2004). Using case-based instruction to bridge the gap between theory and practice in psychology of adjustment. *Journal of Constructivist Psychology*, 17(2). <https://doi.org/10.1080/10720530490273917>
- Parmar, A. J. (2015). Bridging gaps in engineering education: Design thinking a critical factor for project based learning. *Proceedings - Frontiers in Education Conference, FIE, 2015-February*(February). <https://doi.org/10.1109/FIE.2014.7044081>
- Raju, P. K., Sankar, C. S., & Xue, Y. (2004). A curriculum to enhance decision-making skills of technical personnel working in teams. *International Journal of Phytoremediation*, 29(3). <https://doi.org/10.1080/03043790310001658578>
- Yadav, A., Vinh, M., Shaver, G. M., Meckl, P., & Firebaugh, S. (2014). Case-based instruction: Improving students' conceptual understanding through cases in a mechanical engineering course. *Journal of Research in Science Teaching*, 51(5). <https://doi.org/10.1002/tea.21149>