

# MEMORIA FINAL<sup>1</sup>

## Compromisos y Resultados

### Proyectos de Innovación y Mejora Docente

#### 2021/2022

Identificación del proyecto	
Código	sol-202100201404-tra
Título	PROYECTOS SECUENCIALES Y EXPOSICIÓN DE RESULTADOS EN UNA JORNADA CIENTÍFICA COMO MÉTODO DE APRENDIZAJE EN EL MÁSTER DE INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
Responsable	Verónica Ruiz Ortiz

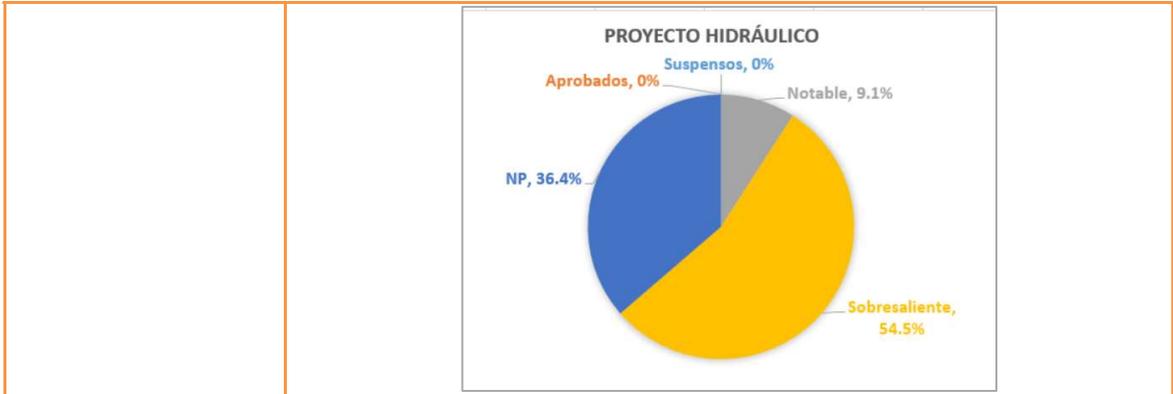
1. Describa los resultados obtenidos a la luz de los objetivos y compromisos que adquirió en la solicitud de su proyecto. Incluya tantas tablas como objetivos contempló.

Objetivo nº 1	<i>Realización de los alumnos de un Estudio Hidrológico como herramienta para adquirir la competencia C.2. de los ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.</i>
Título:	Estudio Hidrológico
Actividades previstas:	<i>En el marco de la asignatura de Ingeniería Hidráulica (código 663101) del Máster de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos, los alumnos realizarán un <b>Estudio Hidrológico</b> de detalle. Para ello recibirán la información y documentación necesaria durante el desarrollo de las clases. Esta actividad tendrá carácter obligatorio y puntuará en la nota final de la asignatura. Con esta actividad se pretende que los alumnos se enfrenten a un trabajo real de este tipo ya que se encuentra entre las competencias específicas de los Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos (Competencia C.2.; C. Hidráulica y Energía; 2. Estudios y dictámenes relacionados con las materias anteriores, y especialmente los estudios de recursos hídricos, hidrogeológicos, de impacto ambiental, y los cálculos de avenidas y de estiajes). Además, se fomenta la toma de decisiones de los alumnos y se adquiere un grado de madurez mayor para el desempeño posterior de la profesión.</i>
Actividades realizadas y resultados obtenidos:	<i>En una primera fase del proyecto, los alumnos han realizado un Estudio Hidrológico de detalle en un supuesto de proyección de un nuevo polígono industrial, en una zona actualmente con características rurales y con presencia de un acuífero libre. Cada alumno disponía de una superficie total de la cuenca diferente y se proporcionaban unos parámetros generales cuya interpretación en la simulación era libre por parte de cada alumno. Bajo estas características los alumnos han calculado los caudales medios de avenida de la cuenca en la situación actual (cuenca puramente rural) y en el supuesto de urbanizar una parte de la superficie. Además han calculado los caudales punta ante el supuesto de construcción de un polígono industrial en el municipio de Algeciras. Para</i>

<sup>1</sup> Esta memoria no debe superar las 6 páginas.

	<p>ello los alumnos han utilizado el software EvalHid, habiendo recibido un seminario informático previo del programa.</p> <p>La redacción del estudio hidrológico ha sido libre indicándole únicamente los capítulos habituales de este tipo de trabajos: análisis climatológico, metodología de cálculo, cálculo de caudales, análisis de resultados, conclusiones, referencias...</p> <p>Los alumnos mostraron un alto interés en esta actividad con una participación del 100% de los asistentes regulares a clase (11 alumnos). Las notas oscilaron entre 2 y 9,5 puntos, con un 82% de alumnos aprobados en esta actividad. En la siguiente figura se representa el porcentaje de alumnos en cada rango de calificaciones en esta actividad.</p> <div style="text-align: center;">  <table border="1"> <caption>ESTUDIO HIDROLÓGICO</caption> <thead> <tr> <th>Calificación</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sobresaliente</td> <td>18.2%</td> </tr> <tr> <td>NP</td> <td>0.0%</td> </tr> <tr> <td>Suspensos</td> <td>18.2%</td> </tr> <tr> <td>Aprobados</td> <td>18.2%</td> </tr> <tr> <td>Notable</td> <td>45.5%</td> </tr> </tbody> </table> </div>	Calificación	Porcentaje	Sobresaliente	18.2%	NP	0.0%	Suspensos	18.2%	Aprobados	18.2%	Notable	45.5%
Calificación	Porcentaje												
Sobresaliente	18.2%												
NP	0.0%												
Suspensos	18.2%												
Aprobados	18.2%												
Notable	45.5%												

<b>Objetivo nº 2</b>	<i>Realización de los alumnos de un Proyecto Hidráulico como herramienta para adquirir la competencia C.1.a. de los ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.</i>
<b>Título:</b>	Proyecto Hidráulico
<b>Actividades previstas:</b>	<p>Los alumnos desarrollarán un Proyecto de una Infraestructura Hidráulica a partir de los parámetros y caudales de diseño del Estudio Hidrológico anterior, de modo que dé solución a los problemas detectados anteriormente (cruce con una carretera, vertido a zona urbana...). Para ello recibirán la información y documentación necesaria durante el desarrollo de las clases. Esta actividad tendrá carácter obligatorio y puntuará en la nota final de la asignatura.</p> <p>Con esta actividad se pretende que los alumnos se enfrenten a un trabajo real de este tipo ya que se encuentra entre las competencias específicas de los Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos (Competencia C.1.; C. Hidráulica y Energía; 1. Proyecto, construcción, conservación, explotación, modificación y reparación de: a) presas, embalses azudes, canales...). Además, se fomenta la toma de decisiones de los alumnos y se adquiere un grado de madurez mayor para el desempeño posterior de la profesión.</p>
<b>Actividades realizadas y resultados obtenidos:</b>	<p>A partir de los parámetros y caudales de diseño obtenidos en el estudio anterior han desarrollado un Proyecto Constructivo de una Infraestructura Hidráulica, de modo que diera solución al desajuste de la cuenca ante el problema de incremento de caudal debido a la urbanización parcial del sector, en el caso de existir un cruce con una carretera o un vertido a zona urbana.</p> <p>En este segundo proyecto se detectó un descenso de participación (65% de los alumnos asistentes a clase, en total 7), aunque cabe destacar el alto interés de estos alumnos en la elaboración del proyecto hidráulico, obteniendo calificaciones entre 8 y 10 puntos. En la siguiente figura se representa el porcentaje de alumnos en cada rango de calificaciones en esta actividad.</p>



<b>Objetivo nº 3</b>		<i>Exposición de los resultados obtenidos en los objetivos nº1 y nº2 en una jornada científica.</i>												
Título:	Jornada Científica													
Actividades previstas:	<i>Se realizará una jornada de científica durante el desarrollo de una clase. Los alumnos prepararán una ponencia en formato póster con los objetivos de su trabajo, metodología y principales resultados obtenidos. Para ello los alumnos recibirán información previa necesaria durante el desarrollo de las clases. El comité científico compuesto por los participantes en este proyecto, valorarán los trabajos y actuarán como mediadores de una mesa de debate. Esta actividad tendrá carácter obligatorio y puntuará en la nota final de la asignatura. Además, la mejor participación en el congreso obtendrá una puntuación extra en la asignatura de 1 punto.</i>													
Actividades realizadas y resultados obtenidos:	<p><i>La tercera fase del proyecto ha consistido en simular una jornada científica de difusión de resultados de los proyectos anteriores. Los alumnos prepararon una ponencia en formato póster con los objetivos de sus trabajos, metodología y principales resultados obtenidos en el estudio hidrológico y en el proyecto hidráulico. El comité científico evaluador estuvo compuesto por participantes del presente proyecto de innovación docente, actuando como mediadores de una mesa de debate.</i></p> <p><i>En esta actividad participaron el 73% de los alumnos que asistían regularmente a clase (8 alumnos) más otros 4 alumnos que asistieron como oyentes por el interés suscitado ante esta nueva actividad. Las calificaciones obtenidas en esta tercera actividad oscilaron entre 4 y 10 puntos. Además, el alumno que realizó la mejor ponencia obtuvo 1 punto extra en la calificación final de la asignatura. En la siguiente figura se representa el porcentaje de alumnos en cada rango de calificaciones en esta actividad.</i></p>													
	<p style="text-align: center;"><b>JORNADA CIENTÍFICA</b></p> <table border="1"> <caption>JORNADA CIENTÍFICA</caption> <thead> <tr> <th>Calificación</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sobresaliente</td> <td>27.3%</td> </tr> <tr> <td>NP</td> <td>27.3%</td> </tr> <tr> <td>Notable</td> <td>27.3%</td> </tr> <tr> <td>Suspensos</td> <td>9.1%</td> </tr> <tr> <td>Aprobados</td> <td>9.1%</td> </tr> </tbody> </table>		Calificación	Porcentaje	Sobresaliente	27.3%	NP	27.3%	Notable	27.3%	Suspensos	9.1%	Aprobados	9.1%
Calificación	Porcentaje													
Sobresaliente	27.3%													
NP	27.3%													
Notable	27.3%													
Suspensos	9.1%													
Aprobados	9.1%													
	<i>Esta actividad cuyo eje principal es la transferencia de conocimiento, les proporcionó las herramientas básicas para la participación real en jornadas/congresos de investigación, mostrándoles los tipos de ponencias, la estructura de un póster de investigación, la</i>													

utilización de citas científicas, referencias... Cabe destacar que el debate posterior a las ponencias fue dilatado y muy enriquecedor. La participación entre los alumnos fue muy activa, compartiendo las herramientas que habían utilizado, analizando las distintas infraestructuras hidráulicas proyectadas ante caudales de diseño casi idénticos... También se utilizó esta jornada para informar a los alumnos de congresos nacionales/internacionales relacionados con la ingeniería. Como obstáculo a la actividad desarrollada cabe destacar que se celebró en enero de 2022 ante una situación sanitaria aún con cierta incertidumbre, que originó que no se llevara a cabo como estaba prevista. Inicialmente se planteó realizarla en el hall de la ETSIA con invitación a profesores y alumnos del centro, pero finalmente se decidió realizar la jornada en clase con asistencia limitada a los alumnos de la asignatura. Además, al no disponer de financiación para la impresión de los pósters se decidió realizar las presentaciones en formato digital. En la siguiente imagen aparecen los alumnos que dieron su permiso para ser fotografiados.



<b>Objetivo nº 4</b>	
<i>Evaluación de la satisfacción del alumnado con las actividades realizadas.</i>	
Título:	Encuestas de satisfacción
Actividades previstas:	<i>Evaluación de la metodología docente mediante encuesta de opinión a los estudiantes.</i>
Actividades realizadas y resultados obtenidos:	<i>En las encuestas finales de evaluación de las actividades realizadas, el 100% de los alumnos valoraron positivamente la realización de proyectos secuenciales que simularan situaciones reales y mostraron una alta satisfacción con la jornada de transferencia de conocimiento. Sin embargo también manifestaron el alto grado de trabajo que les había supuesto para la reducida influencia en la nota final de la asignatura (20%), de lo que se deduce la disminución de participación de los alumnos en algunas actividades propuestas. Además, indicaron la necesidad de ampliar las sesiones dedicadas a los softwares a utilizar para realización de los proyectos. Tras analizar las ventajas y deficiencias de la metodología implementada durante el curso 2021/2022, los profesores de la asignatura hemos decidido continuar con este sistema durante el curso siguiente (2022/2023) aumentando el porcentaje de los trabajos sobre la nota final de un 20% a un 40% y ampliando las sesiones informáticas de 6 a 9 horas.</i>

- Adjunte las tasas de éxito<sup>2</sup> y de rendimiento<sup>3</sup> de las asignaturas implicadas y realice una valoración crítica sobre la influencia del proyecto ejecutado en la evolución de estos indicadores.

<sup>2</sup> Tasa de éxito = Número de estudiantes aprobados / Número de estudiantes presentados.

Asignatura <sup>4</sup>	Tasa de Éxito		Tasa de Rendimiento	
	Curso 2019/20	Curso 2020/21	Curso 2019/20	Curso 2020/21
Ingeniería Hidráulica (663101)	0.92	0.64	0.61	0.53

**Informe crítico sobre la evolución de las tasas de éxito y rendimiento**

En primer lugar se debe indicar que el presente proyecto de innovación docente no tiene influencia alguna en las tasas aquí reflejadas, ya que ha sido puesto en práctica durante el curso 2021/2022, cuyas tasas aún no están disponibles en el sistema de información de Universidad de Cádiz;

El segundo punto a destacar es que los cursos aquí analizados (19/20 y 20/21), han sido los más significativos de las últimas décadas debido a la crisis sanitaria provocada por el COVID. En el caso concreto de la asignatura de Ingeniería Hidráulica del Máster de Caminos, Canales y Puertos, en el curso 19/20 se impartió en su totalidad en modo presencial y las evaluaciones se desarrollaron presencialmente en la primera convocatoria y telemáticamente a partir de marzo de 2020. En el curso 20/21 la docencia y la evaluación se llevó a cabo 100% online. Esto provocó cambios en los contenidos y sistemas de evaluación, pero principalmente un incremento notorio de matriculaciones de alumnos que estaban trabajando o vivían lejos de la ETSIA. Esto se observa en la tasa de éxito ya que en este curso (20/21) hubo un volumen de presentados alto, frente a un volumen relativamente reducido de aprobados, ya que los muchos alumnos no habían asistido regularmente a clase y no había entregado las actividades obligatorias en la evaluación continua, aunque decidieron realizar el examen por la característica singular de realizarse online.

Respecto a la tasa de rendimiento, destacar que durante el curso 20/21 hubo un porcentaje más elevado del habitual de alumnos matriculados. De ahí que la tasa de rendimiento se redujera durante este curso.

Se espera una mejora de la tasa de éxito para el curso 2021/22 (en torno a 0.8) y de la tasa de rendimiento (aproximadamente un 0.68) no sólo por la vuelta a la docencia presencial, sino también por la implantación de actividades novedosas como las puestas en prácticas a través de este proyecto de innovación docente.

3. Incluya en la siguiente tabla el número de alumnos matriculados y el de respuestas recibidas en cada opción y realice una valoración crítica sobre la influencia que el proyecto ha ejercido en la opinión de los alumnos.

Opinión de los alumnos al inicio del proyecto				
Número de alumnos asistentes a clase: 11				
Valoración del grado de dificultad <b>que cree que va a tener</b> en la comprensión de los contenidos y/o en la adquisición de competencias asociadas a la asignatura en la que se enmarca el proyecto de innovación docente				
Ninguna dificultad	Poca dificultad	Dificultad media	Bastante dificultad	Mucha dificultad
0	2	5	4	0
Opinión de los alumnos en la etapa final del proyecto				
Valoración del grado de dificultad <b>que ha tenido</b> en la comprensión de los contenidos y/o en la adquisición de competencias asociadas a la asignatura en la que se enmarca el proyecto de innovación docente				
Ninguna dificultad	Poca dificultad	Dificultad media	Bastante dificultad	Mucha dificultad
0	0	5	6	0
Los elementos de innovación y mejora docente aplicados en esta asignatura han favorecido mi comprensión de los contenidos y/o la adquisición de competencias asociadas a la asignatura				

<sup>3</sup> Tasa de rendimiento = Número de estudiantes aprobados / Número de estudiantes matriculados.

<sup>4</sup> Incluya tantas filas como asignaturas se contemplen en el proyecto.

Nada de acuerdo	Poco de acuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	Muy de acuerdo	Completamente de acuerdo
	2		3	6
<b>En el caso de la participación de un profesor invitado</b>				
<i>La participación del profesor invitado ha supuesto un gran beneficio en mi formación</i>				
Nada de acuerdo	Poco de acuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	Muy de acuerdo	Completamente de acuerdo
<b>Valoración crítica sobre la influencia que ha ejercido el proyecto en la opinión de los alumnos</b>				
<i>El 100% de los alumnos valoraron positivamente la realización de proyectos secuenciales que simularan situaciones reales y mostraron una alta satisfacción con la jornada de transferencia de conocimiento. Sin embargo también manifestaron el alto grado de trabajo que les había supuesto para la reducida influencia en la nota final de la asignatura.</i>				

4. Marque una X bajo las casillas que correspondan en la siguiente tabla. Describa las medidas a las que se comprometió en la solicitud y las que ha llevado a cabo.

Compromiso de compartición / difusión de resultados en el entorno universitario UCA adquirido en la solicitud del proyecto				
1. Sin compromisos	2. Compromiso de impartición de una charla o taller para profesores	3. Adicionalmente fecha y centro donde se impartirá	4. Adicionalmente programa de la presentación	5. Adicionalmente compromiso de retransmisión o grabación para acceso en abierto
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Descripción de las medidas comprometidas en la solicitud				
Se invitará a la jornada científica a los profesores del Departamento de Ingeniería Industrial e Ingeniería Civil de la Escuela Politécnica Superior de Algeciras. Adicionalmente, si el Departamento y la Dirección del Centro lo consideran oportuno, dada la situación sanitaria, se puede desarrollar la actividad en una zona común de la Escuela en la que la asistencia sea libre (o con control de aforo). Finalmente si la crisis sanitaria persiste, el evento se desarrollaría vía online.				
Descripción de las medidas que se han llevado a cabo				
<i>La jornada científica se celebró en enero de 2022 ante una situación sanitaria aún con cierta incertidumbre. Por este motivo y previa notificación al Dpto. de Ingeniería Industrial e Ingeniería Civil, se decidió realizar la jornada en clase con asistencia limitada a los alumnos de la asignatura. No obstante, los resultados obtenidos han sido publicados en el VI Congreso Internacional Virtual en Investigación e Innovación Educativa (CIVENEDU) que se ha celebrado el 28 y 29 de septiembre de 2022. Esta aportación al congreso se ha dispuesto públicamente a través de bases de datos científicas o redes sociales de investigación (ORCID, ResearchGate...). Además se ha enviado para su difusión entre los integrantes de los Departamentos implicados en el proyecto de innovación docente.</i>				

## CERTIFICADO DE PARTICIPACIÓN

otorgado a

Verónica Ruiz Ortiz

Por su participación como **PONENTE** con la comunicación titulada

*Proyectos secuenciales y jornada científica como métodos de aprendizaje en ingeniería*

en el 6º Congreso Internacional Virtual en Investigación e Innovación Educativa (CIVINEDU 2022), organizado desde Madrid (España) por la Red de Investigación e Innovación Educativa REDINE y celebrado los días 28 y 29 de septiembre de 2022.

Esta comunicación quedará recogida en un Libro de *Proceedings* con ISBN: 978-84-124511-6-0

Presidente del Comité Organizador



D. Pedro José Martínez García

File ID number: #22/S1B.13