

MEMORIA FINAL INNOVA¹ COMPROMISOS Y RESULTADOS PROYECTOS DE INNOVACIÓN Y MEJORA DOCENTE 2024/2025

Identificación del proyecto	
Código	sol-202400284682-tra
Título	Desarrollo de problemas automatizados para la práctica y la evaluación del alumnado en asignaturas del área de mecánica de medios continuos y teoría de estructuras
Responsable	MARIA VICTORIA REQUENA GARCÍA DE LA CRUZ

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>Determinación de los tipos de ejercicios a desarrollar y los niveles de dificultad creciente</i>
Actividades que había previsto en la solicitud del proyecto:	<i>Selección de unidades didácticas para las que se elaborarán problemas automatizados, diseñando niveles de complejidad equivalentes a distintos tipos de ejercicios.</i>
Actividades realizadas y resultados obtenidos:	<i>Se han seleccionado las unidades de cálculo de pórticos isostáticos, pandeo de estructuras metálicas, cálculo de vigas de hormigón armado y cálculo de zapatas aisladas y armado.</i>

Objetivo nº 2	<i>Desarrollo de los problemas usando MS Excel</i>
Actividades que había previsto en la solicitud del proyecto:	<i>Elaboración inicial de problemas en MS Excel, con estructuras idénticas y variación automática de datos.</i>
Actividades realizadas y resultados obtenidos:	<i>Se han desarrollado hojas de cálculo parametrizadas que generan en cada ejecución un problema distinto. Se ha elaborado un banco con más de 100 problemas únicos por tema, lo que ha multiplicado las posibilidades de práctica para el alumnado y reducido la probabilidad de plagio entre estudiantes.</i>

¹ Esta memoria no debe superar las 6 páginas.

Enunciado									
Tenemos una zapata aislada centrada de hormigón armado. Las dimensiones de la zapata son $L = 2$ m (longitud), $b = 2$ m (anchura) y $h = 1$ m (canto). Soportará las cargas, ya mayoradas, que le transmite un pilar UPN-120 centrado, con una placa de dimensiones 400×200 mm. Las solicitaciones en la base del pilar son $N = 80$ kN, $M = 67$ kNm y $V = 37$ kN. Se dispondrán 250 mm de hormigón de limpieza en la base. Otros datos: $f_{yk} = 510$ MPa, $f_{ck} = 35$ MPa, $f_{ykplaca} = 235$ MPa, $\gamma_{terreno} = 20$ kN/m³, $\gamma_{HA} = 25$ kN/m³, $\sigma_{adm} = 1$ MPa y $\Phi_{terreno} = 30^\circ$. 1) Calcular los pernos necesarios empleando solo 4 pernos en total. 2) Calcular el espesor de la placa de anclaje y la garganta de soldadura. 3) Comprobar la zapata y calcular la armadura necesaria armando con $\Phi 25$.									
DATOS		Aleatorios		FUOS		VARIABLES			
Iniciales		Geometría perfil		Iniciales					
Zapata				Zapata		Tipo	Acero	HA	f_{yk}
L	2.00 m	h	120 mm	L	1.75 m	IPE	235	25	410
b	2.00 m	b	55 mm	b	1.50 m	IPN	275	30	510
h	1.00 m	I_y	364 cm ⁴	h	0.75 m	UPE	355	35	31
Hlim	25 mm	I_z	43 cm ⁴			UPN			31.5
espHlim	50 mm	I_t	4 cm ⁴						32
espnHlim	70 mm	I_w	900 cm ⁴			Sección	Φ_{pernos}	Φ_{long}	32.5
		$W_{el,y}$	61 cm ³			100	10		33
		$W_{pl,y}$	73 cm ³			120	12		
Cargas				Cargas		140	16		
N	80 kN	iz	1.59 cm	N	96 kN	160	20		
V	37 kN	tw	7.0 mm	V	24 kN	180	25		
M	67 kNm	tf	9.0 mm	M	64 kNm	200			
						220	$n_{\Phi_{pernos}}$		
Pilar				Pilar		240	4		
Tipo	UPN			Tipo	IPE	300	6		
Sección	120			Sección	240	400			
Placa				Placa		l_{placa}	b_{placa}		
l	400 mm			l	500 mm	400	200		
b	200 mm			b	300 mm	420	250		
Materiales				Materiales		450	300		
f_{yk}	510 MPa			f_{yk}	410 MPa	500	350		
f_{ck}	35 MPa			f_{ck}	25 MPa				
$f_{ykplaca}$	235 MPa			$f_{ykplaca}$	275 MPa				
Terreno				Terreno					
$\gamma_{terreno}$	20 kN/m ³			$\gamma_{terreno}$	18 kN/m ³				
γ_{HA}	25 kN/m ³			γ_{HA}	25 kN/m ³				
σ_{adm}	1.0 MPa			σ_{adm}	0.30 MPa				
Φ_{terr}	30°			Φ_{terr}	30°				

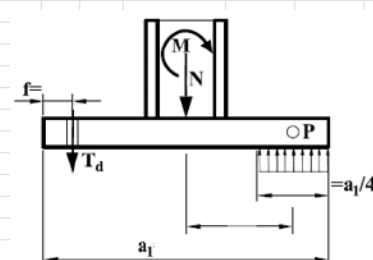
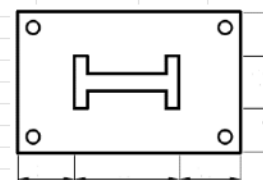


Figura. Captura problema en MS Excel.

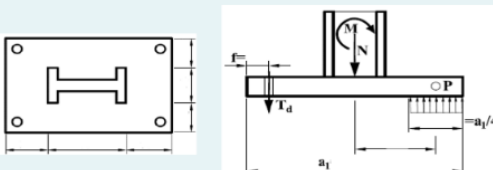
Objetivo nº 3	Automatización de los problemas usando FastTest PlugIn y Moodle
Actividades que había previsto en la solicitud del proyecto:	Definición de parámetros y rangos de variación, creación de código XML con FastTest PlugIn y subida de los bancos de preguntas al Campus Virtual.
Actividades realizadas y resultados obtenidos:	Los problemas generados en Excel se han transformado en cuestionarios digitales mediante FastTest PlugIn. Se han creado bancos de preguntas en Moodle organizados por tema, disponibles en las asignaturas del área de Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras. Esto ha permitido la corrección automática y una retroalimentación inmediata al alumnado.
Objetivo nº 4	Poner el material elaborado a disposición de los alumnos
Actividades que había previsto en la solicitud del proyecto:	Disponibilidad de problemas en Moodle, con distinción entre actividades de práctica y actividades evaluables dentro de la evaluación continua.

Actividades realizadas y resultados obtenidos:

Se han habilitado cuestionarios de práctica de acceso libre y pruebas de evaluación controladas en clase. Los estudiantes han valorado especialmente la posibilidad de practicar ilimitadamente con problemas distintos y con retroalimentación inmediata.

Finalizado en: Jueves, 15 de mayo de 2025, 00:28

Pregunta 1
Parcialmente correcta
Se puntúa 0,51 sobre 1,00
Marcar pregunta
v1 (última)



Tenemos una zapata aislada centrada de hormigón armado. Las dimensiones de la zapata son $L = 2$ m (longitud), $b = 2$ m (anchura) y $h = 1$ m (canto). Soportará las cargas, ya mayoradas, que le transmite un pilar IPN-140 centrado, con una placa de dimensiones 400×200 mm. Las solicitaciones en la base del pilar son $N = 118$ kN, $M = 63$ kNm y $V = 21$ kN. Se dispondrán 250 mm de hormigón de limpieza en la base. Otros datos: $f_{yk} = 410$ MPa, $f_{ck} = 35$ MPa, $f_{ykplaca} = 355$ MPa, $\gamma_{terreno} = 21$ kN/m³, $\gamma_{HA} = 25$ kN/m³, $\sigma_{adm} = 1$ MPa y $\phi_{terreno} = 31^\circ$.

- 1) Calcular los pernos necesarios empleando solo 6 pernos en total.
- 2) Calcular el espesor de la placa de anclaje y la garganta de soldadura.
- 3) Comprobar la zapata y calcular la armadura necesaria armando con $\Phi 25$.

NOTA: Redondear todos los datos a 2 decimales.

1. ¿Cuál es la dimensión final de la placa en el lado largo (a_1)? mm [2 puntos] ✓
2. ¿Cuál es la dimensión final de la placa en el lado corto (b_1)? mm [2 puntos] ✓
3. En la tabla siguiente, indica los valores mínimos y máximos de garganta de soldadura (con dos decimales) [6 Puntos]:

	min (mm)	max (mm)
Ala t_{wala}	3 ✓	4 ✓
Alma t_{alma}	3 ✓	6 ✓
Chapa t_{chapa}	✗	✗
4. ¿Cuál es el valor del área necesaria a tracción para dimensionar los pernos (T_d)? mm² [3 puntos] ✗
5. ¿Cuál es el diámetro necesario de los pernos si se emplea el número establecido en el enunciado? mm [5 puntos] ✓
6. ¿Cuál es el espesor mínimo de la placa? mm [6 puntos] ✗
7. ¿Sería necesario rigidizar la unión pilar-placa de anclaje? [1 puntos] ✓
8. ¿Cuál es el factor de seguridad al vuelco? [8 puntos] ✓
9. ¿Cuál es el factor de seguridad al deslizamiento? [8 puntos] ✗
10. ¿Cuál es la tensión máxima transmitida al terreno (σ_{max})? MPa [6 puntos] ✗
11. ¿Se cumpliría la comprobación al hundimiento? [8 puntos] ✓
12. En cuanto a la comprobación a la flexión, ¿cómo es la zapata en el lado largo (L) según el vuelco? [2 puntos] ✓
13. En cuanto a la comprobación a la flexión, ¿cómo es la zapata en el lado corto (B) según el vuelco? [2 puntos] ✓

Figura. Captura problema en Moodle.

Objetivo nº 5	Dar difusión a esta metodología y recoger ideas nuevas para mejorarla
Actividades que había previsto en la solicitud del proyecto:	Compartir metodología con otros docentes, establecer redes con la Universidad de Málaga y otras instituciones.
Actividades realizadas y resultados obtenidos:	No ha sido posible compartir la metodología con la UMA pero sí se han iniciado los contactos necesarios para intentar emplear la metodología en la Universidad de Sevilla en el área de Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras. En cualquier caso, la metodología y resultados han sido publicados en un artículo en una revista JCR - Q2 (Engineering, Multidisciplinary) / CiteScore - Q1 (General Engineering): https://doi.org/10.3390/app142110074.

Objetivo nº 6	Mejorar el aprendizaje y rendimiento de los alumnos
Actividades que había previsto en la solicitud del proyecto:	Comparar resultados académicos y aplicar encuestas de satisfacción.
Actividades realizadas y resultados obtenidos:	El análisis preliminar muestra una mejora en el porcentaje de aprobados respecto a cursos anteriores y un incremento en la participación en actividades de evaluación continua. Las encuestas indican una valoración positiva sobre la metodología de aprendizaje.

2. Realice una breve valoración sobre la influencia del proyecto ejecutado en la evolución de las asignaturas implicadas.

Análisis del impacto de la innovación en las asignaturas relacionadas con el proyecto
Este proyecto de innovación docente ha permitido: • Reducir la carga de corrección manual del profesorado. • Aumentar la frecuencia de actividades evaluables, sin sobrecargar al profesorado. • Motivar al alumnado a practicar más, al disponer de un número casi ilimitado de ejercicios. • Homogeneizar la dificultad de los exámenes y reducir la posibilidad de copiar. En asignaturas con grupos numerosos, como Elasticidad y Resistencia de Materiales I y II o Cálculo y Diseño de Estructuras, la metodología ha sido especialmente beneficiosa, ya que ha permitido mantener un seguimiento más continuo y equitativo del alumnado.

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

Opinión del alumnado al inicio del proyecto				
Número de alumnado matriculado: 72				
<i>Valoración del grado de dificultad que cree que va a tener 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</i>				
Ninguna dificultad	Poca dificultad	Dificultad media	Bastante dificultad	Mucha dificultad
3,1 %	7,7 %	43,1 %	30,8 %	15,4 %
Opinión del alumnado en la etapa final del proyecto				
<i>Valoración del grado de dificultad que ha tenido 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</i>				
Ninguna dificultad	Poca dificultad	Dificultad media	Bastante dificultad	Mucha dificultad
10,0 %	33,3 %	41,7 %	11,7 %	3,3 %
<i>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</i>				
Nada de acuerdo	Poco de acuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	Muy de acuerdo	Completamente de acuerdo
1,7 %	3,3 %	10,0 %	46,7 %	38,3 %
En el caso de la participación de profesorado invitado				

<i>La participación del profesorado 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
-	-	-	-	-
Valoración crítica sobre la influencia que ha ejercido el proyecto en la opinión del alumnado				
En general, los estudiantes destacaron que la herramienta les ha permitido practicar más y con mayor variedad. Algunos han señalado la conveniencia de seguir ampliando el banco de problemas y de incluir explicaciones más detalladas en la retroalimentación automática.				
Al inicio del curso, la mayoría del alumnado consideraba que la asignatura presentaría una dificultad media o bastante elevada, especialmente por la carga de problemas numéricos y la complejidad de los cálculos estructurales. Al finalizar, la percepción de dificultad se redujo significativamente. El alumnado pasó de situarse mayoritariamente en niveles de dificultad “media-alta” a “media-baja”.				

4. Describa las medidas de difusión a las que se comprometió en la solicitud y las que ha llevado a cabo².

Descripción de las medidas comprometidas en la solicitud
Reuniones con profesorado interesado de la Universidad de Málaga. Participación en jornadas de innovación docente para presentar la metodología y los resultados.
Descripción de las medidas que se han llevado a cabo
Aunque no se llegaron a organizar las reuniones con profesorado de otras universidades ni la participación en jornadas de innovación docente, sí se ha difundido la experiencia y los resultados mediante la publicación de un artículo en la revista JCR - Q2 (Engineering, Multidisciplinary) / CiteScore - Q1 (General Engineering): https://doi.org/10.3390/app142110074 , titulado: <i>Enhancing Assessment Practices with Moodle: A Comprehensive Study on Teachers' Use of Different Question Types and the Impact of FastTest PlugIn</i> .
Además, se ha compartido de manera informal con profesorado del área dentro de la propia Universidad de Cádiz, lo que ha generado interés para posibles aplicaciones en cursos posteriores.

² Si en la solicitud no indicó compromiso de difusión de resultados, este criterio no se tendrá en cuenta en la evaluación.