

Actividades de enseñanza -aprendizaje en CT

- Curso 2023-24 -

0. Responsable y participantes en la BP

Nombre y apellidos, departamento y centro.

Inmaculada Romero Gil, Departamento de Ingeniería Hidráulica y Medio Ambiente, Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos.

1. Título de la actividad

El título debe ajustarse a la experiencia, que sea breve e impactante.

Aprendizaje basado en Proyectos para soluciones sostenibles

2. Contexto de la asignatura y metadatos

- Centro: Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos
- Titulación: Grado en Ingeniería de Obras Públicas
- Asignatura: Evaluación de impacto ambiental de la I.C.
- Tipo (troncal/optativa/libre elección): Optativa (pero Obligatoria de Especialidad)
- Curso: 4
- Créditos: 6 (3.6 T y 2.4 P)
- Tamaño de grupo/número de estudiantes: menos de 10
- Resultados de aprendizaje de las CT: marca los RA que se trabajan de cada CT

<p>CT.1. COMPROMISO SOCIAL Y MEDIOAMBIENTAL</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> R1.1. Valorar las consecuencias éticas de las decisiones a tomar en una situación concreta, considerando el impacto en la sociedad y la responsabilidad en la práctica profesional. <input type="checkbox"/> R1.2. Emitir juicios informados sobre el tratamiento de la sostenibilidad y del cambio climático. <input type="checkbox"/> R1.3. Demostrar concienciación sobre el respeto a la diversidad y a los principios de accesibilidad universal y diseño para todas las personas. <input type="checkbox"/> R1.4. Contribuir en el diseño, desarrollo y ejecución de soluciones que den respuesta a demandas sociales, teniendo en cuenta como referente los ODS.
<p>CT.2. INNOVACIÓN Y CREATIVIDAD</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> R2.1. Identificar nuevos retos, proyectos u oportunidades de mejora en el ámbito de la disciplina alineados con tendencias y avances futuros. <input type="checkbox"/> R2.2. Proponer soluciones creativas para responder satisfactoriamente a necesidades y problemas reales de la sociedad. <input type="checkbox"/> R2.3. Evaluar, de manera crítica y constructiva, las ventajas y las oportunidades de diferentes soluciones a un mismo problema. <input type="checkbox"/> R2.4. Demostrar una actitud emprendedora en el diseño, desarrollo y ejecución de soluciones que supongan una novedad o avance en el ámbito de la disciplina.
<p>CT.3. TRABAJO EN EQUIPO Y LIDERAZGO</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> R3.1. Funcionar eficazmente en un equipo cuyos miembros juntos brinden liderazgo y creen un entorno colaborativo e inclusivo en la organización y coordinación del trabajo.



	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> R3.2. Identificar los roles y destrezas para operar en equipos multidisciplinares con diferentes perfiles profesionales.<input type="checkbox"/> R3.3. Colaborar de manera proactiva en el desarrollo del trabajo, estableciendo metas y cumpliendo objetivos.<input type="checkbox"/> R3.4. Contribuir a la búsqueda de soluciones a retos o proyectos, demostrando empatía y asertividad a la hora de compartir ideas, reflexiones y argumentos en el seno del trabajo colaborativo.
CT.4. COMUNICACIÓN EFECTIVA	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> R4.1. Estructurar el discurso para favorecer la comprensión de los objetivos, acciones y/o resultados de un trabajo propio.<input type="checkbox"/> R4.2. Desarrollar textos profesionales o informes científico-técnicos según las convenciones propias de la disciplina.<input type="checkbox"/> R4.3. Adaptar la organización de contenidos y el uso del lenguaje, verbal y no verbal, para argumentar en diversas situaciones y/o ante diversas audiencias.<input type="checkbox"/> R4.4. Demostrar destreza en la comunicación digital utilizando medios de apoyo variados y adaptados a la situación y a la audiencia.
CT.5. RESPONSABILIDAD Y TOMA DE DECISIONES	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> R5.1. Resolver problemas complejos, de manera autónoma, en el ámbito de la disciplina.<input type="checkbox"/> R5.2. Extraer conclusiones de los trabajos e investigaciones prácticas o experimentales realizadas de manera autónoma.<input type="checkbox"/> R5.3. Demostrar iniciativa para organizar el trabajo propio, gestionando el esfuerzo y el tiempo dedicado a alcanzar los objetivos y metas propuestas.<input type="checkbox"/> R5.4. Aplicar de manera efectiva técnicas relacionadas con la búsqueda bibliográfica y el uso de fuentes de datos fiables u otros sistemas de información.

3. Resultados de aprendizaje

Indica claramente los **resultados de aprendizaje** que se trabajan con esta actividad (tanto los relativos a la propia asignatura como los de las competencias transversales, ya recogidos en el apartado anterior).

a) Resultados de aprendizaje de la CT-1 (véase apartado 2)

R 1.4. Contribuir en el diseño, desarrollo y ejecución de soluciones que den respuesta a demandas sociales, teniendo en cuenta como referente los ODS.

b) Resultados de aprendizaje de la asignatura

1. Comprender y asumir la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Civil.
2. Comprender el funcionamiento de los ecosistemas y los factores ambientales.
3. Comprender y utilizar el lenguaje propio de la ingeniería, así como la terminología propia de la Ingeniería Civil.

4. Descripción de la actividad

Describe el **desarrollo de la actividad** paso a paso (desde el inicio hasta el final), incluyendo las dinámicas que sirven de soporte (tanto dentro como fuera del aula), recursos necesarios, etc.

La actividad formativa que se realiza es el Aprendizaje basado de Proyectos.



Esta asignatura pretende sensibilizar al estudiantado de la necesidad de estudiar el impacto ambiental que puede generar una obra civil previamente a su diseño, instalación y funcionamiento definitivas. Por tanto, esta asignatura se concibe como una herramienta para la toma de decisiones, el análisis, la prevención y la corrección de daños ambientales generados por algunas obras civiles, la protección del entorno y de mejora de la calidad ambiental, evitando que las actividades humanas afecten a la calidad ambiental. Para ello se plantean diversos bloques temáticos que se trabajan en las sesiones teóricas y en las sesiones prácticas (de aula, informática y laboratorio). En estas sesiones prácticas se trabaja sobre casos reales de obras civiles, realizando diversas actividades con el objetivo de que el estudiantado adquiera una visión crítica de los efectos que las obras civiles suelen generar en el medio ambiente y sea capaz de plantear medidas de gestión y escoger la alternativa que menos efectos ambientales genere. Evidentemente, la asignatura al completo, y en particular las aplicaciones prácticas que se derivan de los contenidos, se relacionan con la agenda 2030 y con diversos ODS, en particular: 6 Agua, 7 Energía, 9 Industria, 11 Ciudades, 12 Producción, 13 Clima, 14 Vida submarina, 15 Ecosistemas Terrestres.

Así las sesiones se estructuran en:

-Sesión 1. Elección del proyecto de obra civil

Tras la organización de los equipos de trabajo (3-4 personas), se seleccionan los proyectos concretos de cualquier obra civil. Se les indica que deben redactar un Informe de valoración ambiental en el que se inventarién los valores ambientales de la zona de actuación y se estudien las diferentes alternativas a la obra, planteando medidas que minimicen las afecciones ambientales y que permitan elegir aquella alternativa que menos efectos ambientales pueda llegar a generar.

-Sesiones 2 y 3. Legislación y Descripción del Proyecto

En esta actividad deben definir, en función de la legislación y de la tipología de actividad, el procedimiento administrativo que debería seguir este proyecto, desde el punto de vista ambiental. Además, deben estudiar las características más importantes del proyecto en sus tres fases, construcción, funcionamiento y cese, y definir las distintas alternativas de la obra, incluida la alternativa cero.

-Sesiones 4 y 5. Inventario Ambiental

En esta actividad deben estudiar los aspectos medioambientales (físicos, bióticos y socioeconómicos) que puedan verse afectados de manera significativa por el proyecto.

-Sesiones 6, 7 y 8. Efectos Ambientales

Para poder estimar correctamente los efectos ambientales y poder elegir entre las distintas alternativas, deben estudiar las afecciones que cada una de las acciones del proyecto descritas en la actividad de “Descripción del Proyecto” podrían generar sobre cada uno de los componentes ambientales que se han descrito en la actividad “Inventario Ambiental”. Evidentemente esto debe realizarse para cada fase del proyecto y para cada alternativa del proyecto. Para ello deben identificar, describir, analizar y cuantificar los efectos ambientales.

-Sesiones 9 y 10. Medidas y Programa de Vigilancia Ambiental



Después de valorar los efectos ambientales, deben plantearse las medidas que permitan prevenir, reducir y compensar y, en la medida de lo posible, corregir, cualquier efecto negativo importante en el medio ambiente. Además, deben definir la manera en que se realizará el seguimiento ambiental, el Plan de Vigilancia ambiental, que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas definidas anteriormente.

-Sesión 11. Entrega del Proyecto

Todas las actividades previas acaban plasmadas en un documento ambiental que debe entregarse, y que sirve de base para la valoración de la CT.

Los recursos utilizados en la actividad comprenden el proyecto de obra civil real, dispositivos electrónicos (ordenador, tablet, etc.) con acceso a Internet y algún programa de redacción de textos y de presentaciones audiovisuales (Word, PowerPoint, etc). También se requiere un aula con mobiliario de clase, ordenador y proyector.

5. Proceso de evaluación

Además de explicar cómo se desarrolla la evaluación y en qué momentos, es importante exponer los **criterios de evaluación**, que son los **indicadores de logro** de la adquisición de los distintos resultados de aprendizaje de las CT. Asimismo, y de cara a valoración de los mismos, se expondrán los correspondientes **instrumentos de evaluación**: listas de control, rúbricas, etc.

Como se ha comentado previamente, la evaluación de cada estudiante se realiza en base al Documento ambiental del equipo de trabajo. Esto se debe a que esta asignatura contribuye, implícitamente en todos sus contenidos y actividades, en el diseño, desarrollo y ejecución de soluciones que den respuesta a demandas sociales, teniendo en cuenta como referente los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Los indicadores de logro (criterios) utilizados para valorar la competencia son:

- Identifica prácticas inadecuadas que ocasiona la actividad humana.
- Formula los objetivos del proyecto con coherencia respecto a las necesidades detectadas en el contexto.
- Plantea posibles soluciones técnicas que en su futuro profesional puedan llegar a desarrollar en sus respectivos proyectos de ingeniería, arquitectura o en cualquier otro ámbito disciplinar en el que se desarrolle su actividad.
- Promueve beneficios que pueda generar la actividad profesional en el ámbito medioambiental.
- Interactúa con el entorno de forma ética, responsable y sostenible en orden a evitar o disminuir los efectos negativos.

El instrumento utilizado para evaluar la actividad es un checklist a rúbrica, en la que cada criterio se valora mediante una escala que incluye cuatro posibles calificaciones: 4. Sobresaliente; 3. Notable.; 2. Suficiente; 1. Insuficiente.

La rúbrica utilizada se presenta a continuación:



Indicadores	Sobresaliente 4	Notable 3	Suficiente 2	Insuficiente 1
Fotovoz Individual				
Identifica prácticas inadecuadas que ocasiona la actividad humana.	Sí, todas las acciones previstas en el Proyecto de Obra Civil y otras propias que no estaban claramente definidas en el Proyecto	Sí, todas las acciones previstas en el Proyecto de Obra Civil	Sí, algunas de las acciones previstas en el Proyecto de Obra Civil	Sólo unas pocas acciones de las previstas en el Proyecto de Obra Civil
Formula los objetivos del proyecto con coherencia respecto a las necesidades detectadas en el contexto.	Sí, plantea alternativas viables, incluso la alternativa de no actuación	Sí, plantea alternativas viables	Sí, plantea alternativas, aunque alguna no es viable	No, sólo plantea la prevista en el Proyecto de Obra Civil
Plantea posibles soluciones técnicas que en su futuro profesional puedan llegar a desarrollar en sus respectivos proyectos de ingeniería, arquitectura o en cualquier otro ámbito disciplinar en el que se desarrolle su actividad.	Sí, identifica y valora todos los efectos ambientales y escoge la mejor alternativa ambiental	Sí, identifica y valora todos los efectos ambientales y escoge una de las mejores alternativas ambientales	Sí, identifica y valora todos los efectos ambientales, pero la alternativa escogida no es una de las mejores	No, no identifica y valora todos los efectos ambientales
Promueve beneficios que pueda generar la actividad profesional en el ámbito medioambiental.	Si, elije la mejor alternativa ambiental y plantea medidas que mejoran el medio ambiente	Si, elije una buena alternativa ambiental y plantea medidas que mejoran en algún aspecto el medio ambiente	Si, elije una buena alternativa ambiental, pero no plantea medidas	No, no elije una alternativa adecuada
Interactúa con el entorno de forma ética, responsable y sostenible en orden a evitar o disminuir los efectos negativos	Sí, tiene en cuenta todos los factores ambientales y su alternativa elegida es sostenible ambientalmente	Sí, tiene en cuenta todos los factores ambientales, pero su alternativa elegida no es muy sostenible ambientalmente	Sí, tiene en cuenta todos los factores ambientales pero la alternativa elegida genera efectos ambientales importantes	No, tiene en cuenta todos los factores ambientales y su alternativa elegida es insostenible ambientalmente

6. Valoración

Destaca **aspectos relevantes de la actividad**, sus principales aportaciones, dificultades o limitaciones, proyección de futuro y/o cualquier otra observación/recomendación de interés.

La realización de esta actividad puede conseguir que el estudiantado aprenda mejor, tanto de forma individual como en grupo. Los estudiantes trabajan de manera activa, plantean el proyecto, trabajan de manera colaborativa, toman decisiones, lo implementan y lo evalúan. Una de sus características principales es que está orientado a la acción. El docente actúa como un orientador o guía, porque es una herramienta que se centra en el estudiantado,



promoviendo la motivación intrínseca. Además, estimula el aprendizaje colaborativo y cooperativo. Los Proyectos que se plantean se conciben como la búsqueda de una solución al planteamiento de un caso concreto del mundo real, como un problema ambiental o social. El objetivo es ayudar a la solución de problemas complejos y que no tienen soluciones sencillas.

Como proyección de futuro, si esta actividad se realiza en cooperación con otras asignaturas, permitiría realizar un trabajo global y cooperativo entre estudiantes y docentes.

7. Transferibilidad (OPTATIVO)

Describe **cómo se podría realizar la transferencia** de esta actividad a otras asignaturas de la misma u otra titulación/curso/tamaño de grupo, etc.

Como se remarca en *Andrés Doménech, I.; Sanz Benlloch, MA. (2021). El aprendizaje basado en proyectos. Una experiencia piloto en la escuela de Caminos de Valencia. Editorial Universitat Politècnica de València. <http://hdl.handle.net/10251/171634>*, la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos, en el marco del proyecto de innovación y mejora educativa “Incorporación del aprendizaje basado en proyectos en el Grado en Ingeniería de Obras Públicas” ha desarrollado una experiencia piloto para la incorporación coordinada de esta metodología activa de enseñanza-aprendizaje, en diez asignaturas en un mismo cuatrimestre de la titulación.

La experiencia demuestra el alto valor añadido tanto para estudiantes como para profesores, dado que permite, por una parte, cohesionar los contenidos e interrelaciones entre asignatura; y por otra, el estudiante aprende en un contexto muy próximo a su futura vida profesional.