

250462 - ANCIVIAVSO - Análisis de Ciclo de Vida y Evaluación de la Sostenibilidad

Unidad responsable:	250 - ETSECCPB - Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Barcelona
Unidad que imparte:	751 - DECA - Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental
Curso:	2015
Titulación:	MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA AMBIENTAL (Plan 2014). (Unidad docente Obligatoria) MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA CIVIL (Plan 2009). (Unidad docente Optativa) MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA AMBIENTAL (Plan 2009). (Unidad docente Optativa) MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS (Plan 2012). (Unidad docente Optativa) MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS (Plan 2012). (Unidad docente Optativa) MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA CIVIL (Plan 2007). (Unidad docente Optativa)
Créditos ECTS:	5
Idiomas docencia:	Castellano, Inglés

Profesorado

Responsable:	ALEJANDRO JOSA GARCIA-TORNEL
Otros:	ALEJANDRO JOSA GARCIA-TORNEL

Horario de atención

Horario:	El horario de atención a los estudiantes se lleva a cabo tanto durante los intervalos entre las clases como por medio de horas acordadas personalmente o por correo electrónico
----------	---

Competencias de la titulación a las cuales contribuye la asignatura

Específicas:

8162. Conocimiento de todo tipo de estructuras y sus materiales, y capacidad para diseñar, proyectar, ejecutar y mantener las estructuras y edificaciones de obra civil.

Metodologías docentes

La asignatura consta de 3 horas a la semana de clases presenciales en el aula en un solo grupo. De las tres horas semanales programadas se dedica típicamente dos sesiones más expositivas centradas en aspectos conceptuales y teóricos, y una en aspectos más prácticos con resolución de ejercicios y problemas, incluyendo prácticas informáticas. Se utiliza material de apoyo mediante el campus virtual Atenea (contenidos, programación de actividades de evaluación y de aprendizaje dirigido y bibliografía). La asignatura se imparte intentando incentivar la participación de los estudiantes y su trabajo previo y posterior a las clases. Durante las clases no se imparte toda la materia incluida en el programa sino que éstas se centran en los aspectos de mayor importancia y dificultad, dejando el resto para el trabajo personal de los estudiantes con ayuda de los apuntes y la documentación adicional facilitada en el contexto de la asignatura. Adicionalmente se organizan sesiones voluntarias de consulta y también, eventualmente, conferencias o visitas técnicas. En las clases se utiliza básicamente la pizarra y, complementariamente, material audiovisual (diapositivas o vídeos).

Objetivos de aprendizaje de la asignatura

Asignatura de especialidad en la que se intensifican conocimientos en competencias específicas.

Conocimientos a nivel de especialización que han de permitir desarrollar y aplicar técnicas y metodologías de nivel avanzado.

250462 - ANCIVIAVSO - Análisis de Ciclo de Vida y Evaluación de la Sostenibilidad

Contenidos de especialización de nivel de máster relacionados con la búsqueda o la innovación en el campo de la ingeniería.

Comprensión de los siguientes conceptos/ideas:

- La sostenibilidad involucra aspectos/variables de muy diferente tipo y cuantificados con distintas unidades
- Las técnicas de decisión multicriterio son particularmente apropiadas para evaluar/ cuantificar la sostenibilidad
- La consideración del ciclo de vida completo es esencial para evaluar apropiadamente el impacto ambiental o la sostenibilidad de un proceso o producto
- Los análisis del ciclo de vida son las herramientas actualmente aceptadas para evaluar el impacto ambiental de un proceso o producto.

Conocimiento en detalle de los siguientes términos en el ámbito de la asignatura:

- Unidad funcional, límites del sistema, etapas del análisis del ciclo de vida, inventario del ciclo de vida, asignación de impactos, etapas de la evaluación del impacto del ciclo de vida, clasificación, caracterización, normalización, función de valor, jerarquización, ponderación, valoración, evaluación, huellas de carbono y de agua

Capacidad de planteamiento y desarrollo de los siguientes procesos:

- Análisis del ciclo de vida completo de un proceso o producto relacionado con la construcción (infraestructuras, edificación), incluyendo todas las etapas (definición del estudio y objetivos, unidad funcional, límites del sistema, inventario del ciclo de vida, impacto, etc.), y definición de las huellas de carbono y de agua.
- Definición de diagramas de flujo de sistemas arbitrarios para su evaluación ambiental incluyendo el estudio detallado de la asignación de impactos
- Cuantificación completa de la sostenibilidad de un proceso o producto relacionado con la construcción (infraestructuras, edificación), incluyendo todas las etapas (definición de la jerarquización, ponderación, valoración, evaluación, etc.).
- Aplicación de la teoría de la utilidad multiatributo y del análisis de valor a procesos de decisión arbitrarios utilizando diferentes sistemas de ponderación (ordinales, cardinales, análisis jerárquico analítico, etc.), de valoración (funciones diversas), etc.

Conocimiento de los siguientes aspectos en el ámbito de la asignatura:

- Tipos de análisis del ciclo de vida, normalización de los análisis del ciclo de vida, herramientas informáticas disponibles para llevar a cabo análisis del ciclo de vida, ejemplos de aplicación de los análisis del ciclo de vida en el ámbito de las infraestructuras, parámetros que condicionan a la sostenibilidad de infraestructuras, procedimientos de jerarquización, ponderación, valoración y agregación de parámetros de decisión, ejemplos de aplicación de la evaluación de la sostenibilidad en el ámbito de las infraestructuras, herramientas informáticas disponibles para llevar a cabo análisis del ciclo de vida y evaluación de la sostenibilidad, tanto abiertos (aplicables a casos arbitrarios) como cerrados (por ejemplo para la evaluación de edificios).

Horas totales de dedicación del estudiantado

Dedicación total: 125h	Grupo grande/Teoría:	19h 30m	15.60%
	Grupo mediano/Prácticas:	9h 45m	7.80%
	Grupo pequeño/Laboratorio:	9h 45m	7.80%
	Actividades dirigidas:	6h	4.80%
	Aprendizaje autónomo:	80h	64.00%



250462 - ANCIVIAVSO - Análisis de Ciclo de Vida y Evaluación de la Sostenibilidad

250462 - ANCIVIAVSO - Análisis de Ciclo de Vida y Evaluación de la Sostenibilidad

Contenidos

<p>1. INTRODUCCIÓN A LA ASIGNATURA</p>	<p>Dedicación: 2h 24m Grupo grande/Teoría: 1h Aprendizaje autónomo: 1h 24m</p>
<p>Descripción: 1.1. OBJETIVOS 1.2. ORGANIZACIÓN Y DOCUMENTACIÓN 1.2.1. Enfoque 1.2.2. Desarrollo 1.2.3. Programa y bibliografía 1.2.4. Evaluación</p> <p>Objetivos específicos: Conocimiento de la materia incorporada y objetivos básicos de la asignatura y de los aspectos generales de su organización (enfoque, desarrollo, programa, bibliografía y evaluación).</p>	
<p>2. CONCEPTO DE SOSTENIBILIDAD Y DE CICLO DE VIDA</p>	<p>Dedicación: 8h 24m Grupo grande/Teoría: 3h 30m Aprendizaje autónomo: 4h 54m</p>
<p>Descripción: 2.1. DESARROLLO SOSTENIBLE Y SOSTENIBILIDAD 2.1.1. Antecedentes y desarrollo histórico 2.1.2. Aplicación al sector de la construcción e infraestructuras 2.2. CICLO DE VIDA DE PROCESOS Y PRODUCTOS 2.2.1. Relevancia del concepto 2.2.2. Aplicación a infraestructuras</p> <p>Objetivos específicos: Conocimiento, comprensión y capacidad de razonamiento en relación con los conceptos de sostenibilidad, desarrollo sostenible y ciclo de vida de procesos y productos, en particular en el ámbito de la construcción y las infraestructuras, conocimiento de sus antecedentes históricos y comprensión de su relevancia e importancia en el contexto actual.</p>	

250462 - ANCIVIAVSO - Análisis de Ciclo de Vida y Evaluación de la Sostenibilidad

<p>3. EVALUACIÓN AMBIENTAL DE PROCESOS Y PRODUCTOS. ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA</p>	<p>Dedicación: 10h 48m Grupo grande/Teoría: 4h 30m Aprendizaje autónomo: 6h 18m</p>
<p>Descripción:</p> <ul style="list-style-type: none"> 3.1. DEFINICIÓN DE ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA Y ETAPAS PRINCIPALES 3.2. DIAGRAMA DE FLUJO E INVENTARIO DE CICLO DE VIDA. ASIGNACIÓN DE IMPACTOS 3.3. EVALUACIÓN DE IMPACTOS DE CICLO DE VIDA <ul style="list-style-type: none"> 3.3.1. Clasificación. Categorías de impacto 3.3.2. Caracterización 3.3.3. Normalización, agrupación y ponderación 3.3.4. Tipos de modelos y metodologías 3.4. HUELLAS DE CARBONO Y DE AGUA 3.5. TIPOS DE EVALUACIONES AMBIENTALES. NORMALIZACIÓN ISO Y EUROPEA <p>Objetivos específicos:</p> <p>Conocimiento, comprensión y capacidad de razonamiento y desarrollo completo de casos concretos en relación con la metodología de los análisis del ciclo de vida con particular enfoque en su aplicación en el ámbito de la construcción y las infraestructuras e incluyendo todas sus etapas y aspectos involucrados, como la asignación o las categorías de impactos. Conocimiento, comprensión y capacidad de razonamiento en relación con los conceptos de huella de carbono y de agua. Conocimiento de los tipos de evaluaciones ambientales y normalización en relación con los análisis del ciclo de vida.</p>	
<p>4. HERRAMIENTAS PARA LA APLICACIÓN DE ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA</p>	<p>Dedicación: 10h 48m Grupo mediano/Prácticas: 4h 30m Aprendizaje autónomo: 6h 18m</p>
<p>Descripción:</p> <ul style="list-style-type: none"> 4.1. HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS Y BASES DE DATOS 4.2. PRESENTACIÓN DE UNA HERRAMIENTA INFORMÁTICA ESPECÍFICA <ul style="list-style-type: none"> 4.2.1. Antecedentes 4.2.2. Principales bases de datos 4.2.3. Metodologías de impactos 4.2.4. Interfaz con el usuario 4.3. EJEMPLO DE APLICACIÓN DE LA HERRAMIENTA INFORMÁTICA <ul style="list-style-type: none"> 4.3.1. Objetivos y alcance 4.3.2. Introducción de datos del inventario 4.3.3. Creación de montajes y de ciclos de vida de las fases del proceso o producto 4.3.4. Presentación e interpretación de resultados. Análisis y comparación <p>Objetivos específicos:</p> <p>Conocimiento de herramientas y bases de datos informáticas para la utilización de la metodología de los análisis del ciclo de vida. Conocimiento, comprensión y capacidad de aplicación de los análisis del ciclo de vida, con particular enfoque en su utilización en el ámbito de la construcción e infraestructuras, utilizando herramientas informáticas existentes, con utilización específica y profundización en una de ellas.</p>	

250462 - ANCIVIAVSO - Análisis de Ciclo de Vida y Evaluación de la Sostenibilidad

<p>5. EJEMPLOS DE EVALUACIÓN AMBIENTAL DE INFRAESTRUCTURAS</p>	<p>Dedicación: 7h 11m Grupo mediano/Prácticas: 3h Aprendizaje autónomo: 4h 11m</p>
<p>Descripción:</p> <ul style="list-style-type: none"> 5.1. PAVIMENTOS EN ZONAS DE BAJA INTENSIDAD DE TRÁFICO (INDUSTRIALES Y URBANOS) <ul style="list-style-type: none"> 5.1.1. Planteamiento y antecedentes. Metodología aplicada 5.1.2. Objetivos, unidad funcional y límites del sistema 5.1.3. Inventario del ciclo de vida 5.1.4. Evaluación de impactos 5.1.5. Resultados y análisis 5.2. OTROS EJEMPLOS DE LA LITERATURA <ul style="list-style-type: none"> 5.2.1. Traviesas de ferrocarril 5.2.2. Redes de saneamiento urbanas 5.2.3. Pavimentos de carreteras 5.2.4. Puentes <p>Objetivos específicos:</p> <p>Conocimiento y comprensión de la utilización de la metodología de los análisis del ciclo de vida en casos concretos diversos del ámbito de construcción e infraestructuras.</p>	
<p>6. EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD. DECISIONES MULTICRITERIO</p>	<p>Dedicación: 3h 35m Grupo grande/Teoría: 1h 30m Aprendizaje autónomo: 2h 05m</p>
<p>Descripción:</p> <ul style="list-style-type: none"> 6.1. PARÁMETROS PARA LA EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD <ul style="list-style-type: none"> 6.1.1. Tipos de parámetros 6.1.2. Planteamientos determinista y probabilista 6.1.3. Necesidad de metodologías de decisión multicriterio 6.1.4. Modelos abiertos y modelos cerrados 6.2. EJEMPLOS DE PARÁMETROS EN INFRAESTRUCTURAS <ul style="list-style-type: none"> 6.2.1. Pilar ambiental 6.2.2. Pilar económico 6.2.3. Pilar social 6.2.4. Otros parámetros <p>Objetivos específicos:</p> <p>Conocimiento, comprensión y capacidad de razonamiento en relación con parámetros necesarios para la evaluación de la sostenibilidad y ejemplos concretos en el campo de la construcción y las infraestructuras. Conocimiento y comprensión de enfoques deterministas y probabilistas y de modelos abiertos y cerrados para la evaluación de la sostenibilidad.</p>	

250462 - ANCIVIAVSO - Análisis de Ciclo de Vida y Evaluación de la Sostenibilidad

7. ANÁLISIS DE VALOR Y TEORÍA DE LA UTILIDAD MULTIATRIBUTO

Dedicación: 7h 11m

Grupo grande/Teoría: 3h

Aprendizaje autónomo: 4h 11m

Descripción:

7.1. ANTECEDENTES, ELEMENTOS Y TIPOS DE DECISIÓN

7.1.1. Antecedentes y planteamiento

7.1.2. Estructura y terminología

7.1.3. Clasificación de métodos

7.2. SELECCIÓN DE VARIABLES Y JERARQUIZACIÓN

7.2.1. Características de las variables

7.2.2. Estructura de las variables. Árbol de requerimientos

7.3. MÉTODOS DE PONDERACIÓN

7.3.1. Planteamiento

7.3.2. Métodos directo, ordinales, cardinales y por comparación

7.3.3. Análisis jerárquico analítico

7.4. MÉTODOS DE VALORACIÓN, AGREGACIÓN Y DECISIÓN

7.4.1. Funciones de valor

7.4.2. Métodos de agregación

7.4.1. Técnicas de decisión multiatributo

Objetivos específicos:

Conocimiento, comprensión y capacidad de razonamiento y aplicación del análisis de valor y de la teoría de la utilidad multiatributo, en particular en el campo de la evaluación de la sostenibilidad en el ámbito de la construcción y las infraestructuras, incluyendo la selección y jerarquización de variables relevantes, los procedimientos de ponderación con diferentes metodologías (ordinales, cardinales, análisis jerárquico analítico), y los métodos de valoración, agregación y decisión multicriterio mediante distintos procedimientos. Conocimiento y comprensión de los antecedentes y metodologías disponibles para la aplicación del análisis de valor y la teoría de la utilidad multiatributo.

250462 - ANCIVIAVSO - Análisis de Ciclo de Vida y Evaluación de la Sostenibilidad

<p>8. MODELOS DE EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD</p>	<p>Dedicación: 7h 11m Grupo grande/Teoría: 3h Aprendizaje autónomo: 4h 11m</p>
<p>Descripción:</p> <ul style="list-style-type: none"> 8.1. PLANTEAMIENTO GENERAL DE MODELOS ABIERTOS <ul style="list-style-type: none"> 8.1.1. Árbol de requerimientos 8.1.2. Componentes 8.1.3. Ciclo de vida 8.2. PONDERACIÓN, VALORACIÓN Y AGREGACIÓN <ul style="list-style-type: none"> 8.2.1. Ponderación directa y comparación por pares 8.2.2. Funciones de valor 8.2.3. Procedimiento de agregación 8.3. ANÁLISIS DE RESULTADOS <ul style="list-style-type: none"> 8.3.1. Criterios de selección 8.3.2. Matrices de variación relativa 8.4. PLANTEAMIENTO PROBABILISTA. PROCEDIMIENTO Y RESULTADOS <p>Objetivos específicos:</p> <p>Conocimiento, comprensión y capacidad de razonamiento y aplicación, en particular en el campo de la construcción y de las infraestructuras, de modelos para la evaluación de la sostenibilidad basados en el análisis de valor y la teoría de la utilidad multiatributo incluyendo todas sus fases (selección y jerarquización de variables, ponderación, evaluación, valoración, agregación y análisis). Conocimiento y comprensión de planteamientos deterministas y probabilistas.</p>	
<p>9. HERRAMIENTA ABIERTA PARA LA EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD</p>	<p>Dedicación: 7h 11m Grupo mediano/Prácticas: 3h Aprendizaje autónomo: 4h 11m</p>
<p>Descripción:</p> <ul style="list-style-type: none"> 9.1. ESTRUCTURA Y ACCESO A LA APLICACIÓN 9.2. PROCEDIMIENTO DE UTILIZACIÓN <ul style="list-style-type: none"> 9.2.1. Módulos e interfases entre los mismos 9.2.2. Módulo programador 9.2.3. Módulo usuario 9.2.4. Módulo reporte 9.3. SALIDA DE INFORMACIÓN Y RESULTADOS, Y ANÁLISIS 9.4. PROCEDIMIENTO DE APLICACIÓN Y PORTAL DE INTERNET <p>Objetivos específicos:</p> <p>Conocimiento, comprensión y capacidad de razonamiento y aplicación, en particular en el campo de la construcción y de las infraestructuras, de herramientas informáticas abiertas para la evaluación de la sostenibilidad basadas en el análisis de valor y la teoría de la utilidad multiatributo incluyendo todos sus módulos (programador, usuario, reporte, analizador) y utilización.</p>	

250462 - ANCIVIAVSO - Análisis de Ciclo de Vida y Evaluación de la Sostenibilidad

<p>10. EJEMPLOS DE EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD DE INFRAESTRUCTURAS</p>	<p>Dedicación: 7h 11m Grupo mediano/Prácticas: 3h Aprendizaje autónomo: 4h 11m</p>
<p>Descripción:</p> <ul style="list-style-type: none"> 10.1. TUBERÍAS DE SANEAMIENTO <ul style="list-style-type: none"> 10.1.1. Planteamiento y antecedentes. Metodología aplicada 10.1.2. Árbol de requerimientos 10.1.3. Ponderación 10.1.4. Funciones de valor 10.1.5. Alternativas 10.1.6. Resultados y análisis 10.2. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN (ANEJO 13 DE LA EHE-08) <ul style="list-style-type: none"> 10.2.1. Planteamiento y antecedentes. Metodología aplicada 10.2.2. Árbol de requerimientos y ponderación para el índice ambiental 10.2.3. Funciones de valor 10.2.4. Índice de sostenibilidad 10.2.5. Planteamiento probabilista 10.3. OTROS EJEMPLOS <ul style="list-style-type: none"> 10.3.1. Pavimentos industriales de hormigón 10.3.2. Infraestructuras de aprovechamiento de aguas pluviales 10.3.3. Infraestructuras de movilidad eléctrica 10.4. SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE EDIFICIOS <p>Objetivos específicos: Conocimiento y comprensión de la utilización de metodologías y herramientas de evaluación de la sostenibilidad en casos concretos diversos del ámbito de construcción e infraestructuras incluyendo métodos abiertos y cerrados y planteamientos deterministas y probabilistas.</p>	
<p>EVALUACIÓN</p>	<p>Dedicación: 21h 36m Grupo pequeño/Laboratorio: 9h Aprendizaje autónomo: 12h 36m</p>

Sistema de calificación

El resultado global de la asignatura se obtiene a partir de todas las calificaciones obtenidas durante el curso (exámenes - 50 %, trabajos - 50 % y actividades en clase).

Habrà al menos un examen final individual y un trabajo de curso en grupo relativo, èste último, al análisis del ciclo de vida (50 %) y a la evaluación de la sostenibilidad (50 %) de productos de ingeniería civil, soluciones constructivas u otros temas que se aprueben.

Las preguntas de examen podrán incluir aspectos teóricos o aplicados.

250462 - ANCIVIAVSO - Análisis de Ciclo de Vida y Evaluación de la Sostenibilidad

Normas de realización de las actividades

Para superar la asignatura es necesario haber realizado el trabajo de curso y obtener, globalmente, una calificación superior o igual a 5/10 o haber aprobado el examen final individual.

Bibliografía

Básica:

World Commission on Environment and Development. Our common future. Oxford: Oxford University, 1987. ISBN 019282080X.

Mulder, K. Desarrollo sostenible para ingenieros [en línea]. Reimpresión de la primera edición. Barcelona: Edicions UPC, 2007 [Consulta: 22/09/2016]. Disponible a: <<http://hdl.handle.net/2099.3/36831>>. ISBN 9788483018927.

Scientific Applications International Corporation (SAIC). Life cycle assessment principles and practice. Reston, VA, Estados Unidos, 2006.

European Commission - Joint Research Centre - Institute for Environment and Sustainability. International Reference Life Cycle Data System (ILCD) Handbook - General guide for Life Cycle Assessment - Detailed guidance. First edition. Luxembourg.: Publications Office of the European Union, 2010. ISBN 978-92-79-19092-6.

Sergio Barba-Romero Casillas y Jean-Charles Pomerol. Multicriterion Decision in Management: Principles and Practice. Softcover reprint of the original 1st ed. 2000. Springer, 2012. ISBN 978-1461370086.

Carlos Romero. Análisis de las Decisiones Multicriterio. Primera edición. Madrid: Isdefe - Ingeniería de Sistemas, 1996. ISBN 84-89338-14-0.

Complementaria:

Mark Goedkoop, An De Schryver, Michiel Oele, Sipke Durksz y Douwe de Roest. SimaPro 7 - Introduction into LCA. Report version 4.5. Amersfoort, Holanda: Pré Consultants, 2010.

Mark Goedkoop, An De Schryver, Michiel Oele, Douwe de Roest, Marisa Vieira y Sipke Durksz. SimaPro 7 Tutorial. Report version 3.5. Amersfoort, Holanda: Pré Consultants, 2010.

labein-tecnalia - UPV-EHU - UPC. La medida de la sostenibilidad en edificación industrial - Modelo Integrado de Valor de Edificios Sostenibles (MIVES). 1ª Edición. Bilbao: Eduardo Rojí - coordinador, 2006. ISBN 84-690-2629-1.