

# SOSTENIBILIDAD Y EFICIENCIA EN LA INGENIERÍA

Curso 2015/2016

(Código: 28803063)

## 1. PRESENTACIÓN

La creciente conciencia actual sobre los problemas ambientales, y especialmente sobre la repercusión de la actividad humana sobre el Planeta, hace que todos tengamos cada vez más presente la necesidad del concepto "sostenibilidad" del mismo.

El término sostenibilidad ha ido cambiando también a lo largo del tiempo, apareciendo diferentes acepciones, siendo la más comúnmente aceptada la que define como la característica o estado según el cual pueden satisfacerse las necesidades de la población actual y local sin comprometer la capacidad de generaciones futuras o de poblaciones de otras regiones de satisfacer sus necesidades.

Por lo tanto, no se trata de frenar el desarrollo ni de una especie de involución, sino, por el contrario, hacerlo compatible con la preservación del medio para las generaciones futuras. Los dos objetivos: desarrollo y preservación parecen a primera vista contradictorios y suponen un reto ingenieril clásico, en el que hay que encontrar soluciones que satisfagan todos los requisitos de los dos tipos.

La segunda parte del título incide en un aspecto fundamental para lograr lo anterior, que es la eficiencia en la Ingeniería. Se trata de un empeño universal que, unido al de la sostenibilidad, permite completar un objetivo común.

El objetivo de la asignatura es analizar profundamente la problemática de la sostenibilidad y la eficiencia en la Ingeniería, especialmente en el ámbito energético y eléctrico, focalizada a su gestión y recursos. Así, el programa aborda no sólo las bases conceptuales de la sostenibilidad, sino también las herramientas de gestión correspondientes.

En lo relativo a la eficiencia, se estudian las disposiciones normativas (Directivas de la EU, etc.), tanto para productos como para instalaciones; así como la problemática de la reducción de riesgos (gestión de residuos, etc.) y de emisiones (protocolos internacionales, Kioto, etc.), además de los distintos referenciales de Sistemas de Gestión energética.

## 2. CONTEXTUALIZACIÓN

Esta asignatura forma parte del Módulo I que corresponde a los contenidos transversales obligatorios genéricos del programa. Por tanto, su objetivo es desarrollar aquellos contenidos básicos y comunes a



todas las áreas de conocimiento del Departamento de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y de Control de la UNED y que, por tanto, entendemos deben tener todos los estudiantes de este Máster en investigación. Debido a esta característica de ser contenidos transversales comunes, este módulo se plantea como una única materia compuesta por seis asignaturas, de 5 ECTS cada una, que obligatoriamente deben cursar todos los estudiantes del programa.

### 3.REQUISITOS PREVIOS RECOMENDABLES

Los conocimientos previos recomendables para esta asignatura corresponden a los generales de los primeros cursos de cualquier ingeniería, especialmente los referentes a las transformaciones energéticas.

### 4.RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Conforme a la orientación formativa que introduce el EEES y a partir de los contenidos de la asignatura, los resultados del aprendizaje previstos son:

- Comprender la sostenibilidad como la característica o estado según el cual pueden satisfacerse las necesidades de la población actual y local sin comprometer la capacidad de generaciones futuras o de poblaciones de otras regiones de satisfacer sus necesidades.
- Analizar los principales problemas medioambientales.
- Comprender las herramientas de gestión medioambiental y las Directivas europeas sobre eficiencia energética .
- Analizar la reglamentación nacional sobre eficiencia energética en instalaciones.
- Comprender las herramientas de reducción de riesgos (Directivas IPPC, gestión de residuos, etc.) .
- Aplicar y experimentar con las herramientas de gestión de la sostenibilidad (mecanismos de compensación, reducción, etc.), para realizar estudios de aplicabilidad de los protocolos internacionales (Kioto, etc.), (Mecanismos de acción conjunta, etc.).

### 5.CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

El contenido de la asignatura se ha dividido en cuatro temas, que se desarrollan a continuación:

TEMA 1: CONCEPTOS BÁSICOS.

1.1 Conceptos básicos. Principales problemas medioambientales

1.2 Sostenibilidad, energía y medio ambiente

1.3 Indicadores de sostenibilidad. Evaluación de impacto.

1.4 El sector eléctrico: generación, transporte y consumo. Liberalización del sector eléctrico: España y otros países

1.5 Recursos energéticos convencionales

1.6 Recursos energéticos renovables.

1.7. Reducción de riesgos. Conceptos básicos.

1.8. Ciclo de vida de los productos.



1.9 Reglamentación: directivas IPPC

1.10. Reducción de emisiones. Protocolos internacionales (Kioto, etc.)

## TEMA 2 : GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL.

2.1 Eco-eficiencia y eco-diseño. UNE 150.301150.301: Gestión ambiental del proceso de diseño y desarrollo de productos.

2.2. Sistemas de gestión medioambiental. ISO 14000

2.3 Reglamento EMAS

2.4. Sistema de Gestión de la Energía conforme a la Norma UNE-EN-ISO 50.001

## TEMA 3 : GESTION DE LA SOSTENIBILIDAD.

3.1 Responsabilidad Social Corporativa

3.2 Iniciativa GRI (Global Reporting Initiative)

3.3 Informe de Sostenibilidad

3.4 Proyectos y gestión de la sostenibilidad: Agenda 21, etc.

## TEMA 4: MARCO LEGAL.

4.1. Marco conceptual y general: Directivas Europeas sobre eficiencia energética de productos eléctricos.

4.2 Directivas generales: Directiva EuP 2005/32/CE (Energy using Products) y Directiva ESD 2006/32/CE (ESD) (Energy Services Directive)

4.3. Otras Directivas de la UE específicas: EPBD (Rendimiento energético en equipos para fluorescencia), EEL (Etiqueta de eficiencia energética), Etiqueta Ecológica, RoHS (Restricción de uso de ciertas sustancias), Legislación sobre envases y residuos de envases, etc.

4.4. Directiva RAEE (Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos).

4.5. Reglamentación de instalaciones eléctricas

4.6. Reglamento de eficiencia energética de alumbrado exterior.

4.7. EPBD: Directiva sobre el rendimiento energético en los edificios. Código Técnico de la Edificación



## 6.EQUIPO DOCENTE

- [MANUEL VALCARCEL FONTAO](#)

## 7.METODOLOGÍA

La asignatura “*Sostenibilidad y Eficiencia en la Ingeniería*” se impartirá a distancia siguiendo el modelo educativo propio de la UNED. Desde el punto de vista metodológico tiene las siguientes características generales:

- Como se ha indicado es una asignatura "a distancia". De esta forma, además de la bibliografía básica impresa, el estudiante dispondrá del Curso virtual de la asignatura, al que se tendrá acceso a través del portal de enseñanza virtual UNED-e, y del espacio específico de la misma existente en el servidor en Internet del DIEEC. Tanto en uno como en otro, se incluirá todo tipo de información y documentos (artículos, informes, memorias estadísticas, etc.) que necesite para su consulta y/o descarga.
- Dado que el trabajo autónomo del estudiante es mayoritario, la carga de trabajo que le supondrá la asignatura dependerá fundamentalmente de sus circunstancias personales y laborales. A través de los foros generales del curso virtual y del contacto personal mediante del correo electrónico, se le guiará y aconsejará sobre el ritmo de trabajo que debe llevar para que el seguimiento de la asignatura sea lo más regular y constante posible.
- Además de esos recursos de comunicación individuales, se fomentará la comunicación a través de los demás recursos educativos técnicos y de comunicación de los que dispone el modelo de la UNED como, por ejemplo, videoconferencias, programas de radio y/o televisión, presentaciones y conferencias en reservorios digitales, etc.
- La asignatura tiene un importante carácter teórico debido a los temas que aborda y a los objetivos propuestos. Sin embargo, en su desarrollo se prestará una especial atención a los aspectos prácticos que permitan afianzar esos conocimientos teóricos y ayudar a llevar el seguimiento regular y constante previsto.

Cronológicamente el estudiante debe estudiar y preparar cada tema siguiendo el orden dado a los contenidos, ya que cada uno se apoya en los anteriores.

## 8.BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Comentarios y anexos:

La bibliografía básica para el seguimiento de la asignatura serán los documentos electrónicos siguientes (archivos que el estudiante deberá consultar y/o descargar y que estarán disponibles tanto en el Curso Virtual de la UNED como en la página de la asignatura en la web del DIEEC):

- Guía de la asignatura “*Sostenibilidad y Eficiencia en la Ingeniería*”. Realizada por el Equipo Docente de la asignatura, DIECC-UNED.
- Documentos, informes técnicos y memorias estadísticas, públicos, etc. de IDAE, MITYC, etc.
- Artículos técnicos de revistas del sector energético en general.

## 9.BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Comentarios y anexos:

Existe una gran cantidad de libros en el mercado y en las bibliotecas universitarias que pueden ser



consultados por los estudiantes como bibliografía complementaria para preparar la asignatura y profundizar en aquellos temas concretos que deseen. En el documento electrónico “*Guía de la asignatura Sostenibilidad y Eficiencia en la Ingeniería*”, elaborado y actualizado cada curso por el Equipo docente de la asignatura, se incluirán esas referencias bibliográficas, ordenadas y comentadas en relación a los cuatro temas en los que se ha dividido el contenido de la asignatura.

A modo de ejemplo y sin querer ser exhaustivos se indican los siguientes:

- *Energías renovables. Sustentabilidad y creación de empleo*. Emilio Menéndez Pérez. Ed. Catarata, Fundación 1º de mayo, 2001.
- *Energía. Factor crítico en la sostenibilidad*. Emilio Menéndez Pérez. Ed. Netbiblo, Coruña 2004.
- *Energía Solar Fotovoltaica – Monografías Técnicas de Energías Renovables*, M. Castro, J. Carpio, R. Guirado, A. Colmenar y L. Dávila. Ed. CENSOLAR, 2004.
- *Energía Solar Térmica de Baja Temperatura – Monografías Técnicas de Energías Renovables*, M. Castro y A. Colmenar. Ed. CENSOLAR, 2004.
- *Energía Solar Térmica de Media y Alta Temperatura – Monografías Técnicas de Energías Renovables*, M. Castro, J. Carpio, R. Guirado y A. Colmenar. Ed. CENSOLAR, 2000.
- *Energía Eólica – Monografías Técnicas de Energías Renovables*, M. Castro e I. Cruz. Ed. CENSOLAR, 1997.
- *Energía Hidráulica – Monografías Técnicas de Energías Renovables*, M. Castro y C. Sánchez. Ed. CENSOLAR, 1997.
- *Biocombustibles – Monografías Técnicas de Energías Renovables*, M. Castro y C. Sánchez. Ed. CENSOLAR, 1997.
- *Energía Geotérmica y de Origen Marino – Monografías Técnicas de Energías Renovables*, M. Castro y C. Sánchez. Ed. CENSOLAR, 1997.
- *Prevención y control integrados de la contaminación (IPPC): documento de referencia de los principios generales de monitorización*, Ed. Ministerio de Medio Ambiente, Madrid 2003
- *Introducción a la Economía Ambiental*, Diego Azqueta, Ed. McGraw-Hill/Interamericana de España, S.A.U., Madrid 2002.
- Energía Solar y Renovables:
  - *Biblioteca Multimedia de las Energías Renovables*, A. Colmenar y M. Castro. Ed. CENSOLAR, 1998.
  - *Instalaciones Solares Fotovoltaicas*, E. Alcor. Ed. CENSOLAR, 2002.
  - *Prácticas de Energía Solar Fotovoltaica*, A. Fuentes y M. Álvarez. Ed. CENSOLAR, 2004.
  - *Fundamentos, Dimensionado y Aplicaciones de la Energía Solar Fotovoltaica*, CIEMAT. Ed. CIEMAT, 2000.
  - *Curso de Energía Solar*, J. Casanova. Ed. Universidad de Valladolid, 1998.
  - *Renewable Energy*, B. Sørensen. Ed. Academic Press, 1999.
  - *Principles of Solar Engineering*, Y. Goswami, F. Kreith y J.F. Kreider. Ed. Taylor & Francis, 1999.
  - *Energy Systems and Sustainability*, Godfrey Boyle, Bob Everett y Janet Ramage. Ed Oxford University Press, 2003.
  - *Sustainable Energy, Choosing Among Options*, Jefferson W. Tester, Elisabeth M. Drake, Michael W. Golay, Michael J. Driscoll y William A. Peters. Ed. MIT Press. 2003.
  - *Power Our Future. An Energy Sourcebook for Sustainable Living*. Alternative Energy Institute, Kimberly K. Smith. Ed iUniverse, Inc. 2005.
  - *Energy, Technology, and the Environment*. Paul Ih-Fei Liu, ASME Press. 2004
- *Renovables 2050. Un informe sobre el potencial de las energías renovables en la España peninsular*. Informe Greenpace.
- *Plan de energías renovables en España 2005-2010*. Informe de IDAE, 2005.
- *Agencias y organizaciones nacionales e internacionales* (Energías, medioambiente, población...).
- *Portales sobre cambio climático y el protocolo de Kioto*.
- *Los ciudadanos ante el protocolo de Kioto*

## 10. RECURSOS DE APOYO AL ESTUDIO

### Curso virtual

La plataforma aLF de e-Learning de la UNED proporcionará el adecuado interfaz de interacción entre el alumno y sus profesores. aLF es una plataforma de e-Learning y colaboración que permite impartir y recibir formación, gestionar y compartir documentos, crear y participar en comunidades temáticas, así



como realizar proyectos online. Se ofrecerán las herramientas necesarias para que, tanto el equipo docente como los estudiantes, encuentren la manera de compaginar tanto el trabajo individual como el aprendizaje cooperativo.

### **Videoconferencia**

La videoconferencia se contempla como una posibilidad de comunicación bidireccional síncrona con los estudiantes, tal y como se recoge en el modelo metodológico de educación distancia propio de la UNED. La realización de videoconferencias se anunciara a los estudiantes con antelación suficiente en el curso virtual de la asignatura.

## **11.TUTORIZACIÓN Y SEGUIMIENTO**

La tutorización de los alumnos se llevará a cabo a través de la plataforma de e-Learning aLF o directamente por correo electrónico con el equipo docente:

Manuel Valcárcel Fontao  
José Carpio Ibáñez.

mvalcarcel@ieec.uned.es  
jcarpio@ieec.uned.es

## **12.EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES**

Conforme al espíritu del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), el proceso de evaluación es continuo a lo largo del curso y está de acuerdo con la carga de trabajo, la organización del contenido y el calendario dados en la Guía de la Asignatura. El estudiante deberá realizar una serie de ejercicios y trabajos propuestos en cada uno de los cuatro temas y, al final, un trabajo crítico de síntesis de la asignatura. También existe una Prueba Presencial con dos convocatorias (ordinaria en junio y extraordinaria en septiembre).

La nota de la asignatura se obtendrá fundamentalmente a partir de todos esos ejercicios y trabajos que se realizan a lo largo del curso y que corresponden a la evaluación continua de conocimientos a distancia. La participación del estudiante en la asignatura a lo largo del curso (foros, cursos virtuales, consultas, etc.) también será tenida en cuenta.

Los pesos de estos métodos de evaluación serán: un 30% a partir de los trabajos propuestos y el trabajo final, un 60% de la Prueba Presencial y un 10% de la participación en el curso. En cualquier caso, para aplicar estos porcentajes es necesario aprobar la Prueba Presencial, esto es, obtener un mínimo de 5 puntos en la misma.

Para que los trabajos sean evaluados en la convocatoria de junio es preciso respetar las fechas límite de cada uno de ellos. La entrega de uno o más de ellos más tarde de la fecha establecida correspondiente, supone que el(los) trabajo(s) en esta circunstancia se evalúe(n) en la convocatoria de septiembre.

En cualquier caso, el límite máximo será la fecha de la prueba presencial de septiembre.

La nota de la prueba presencial de Junio no se guarda para otra convocatoria (septiembre, etc.).

## **13.COLABORADORES DOCENTES**

Véase equipo docente.

