

# **Guía de aprendizaje**

## **Biomasa y biocombustibles**

Curso: Primero

Código: P943001103

Profesor coordinador: Alvaro Naranjo

Titulación: Máster Universitario en Energías Renovables 100% on-line

Escuela/ Facultad: Escuela de Arquitectura, Ingeniería y Diseño

Idiomas: Español

*La misión de la Universidad Europea de Madrid es proporcionar a nuestros estudiantes una educación integral, formando líderes y profesionales preparados para dar respuesta a las necesidades de un mundo global, para aportar valor en sus profesiones y contribuir al progreso social desde un espíritu emprendedor y de compromiso ético. Generar y transferir conocimiento a través de la investigación aplicada, contribuyendo igualmente al progreso y situándonos en la vanguardia del desarrollo intelectual y técnico.*

## Índice

|  |                                      |
|--|--------------------------------------|
| 1. Datos básicos de la asignatura/módulo .....             | 4                                    |
| 2. Presentación de la asignatura/modulo .....              | 4                                    |
| 3. Competencias y resultados de aprendizaje.....           | 4                                    |
| 4. Seguimiento y evaluación.....                           | 9                                    |
| 4.1. Convocatoria ordinaria .....                          | 10                                   |
| 4.2. Convocatoria extraordinaria .....                     | 10                                   |
| 5. Bibliografía .....                                      | 10                                   |
| 6. Cómo comunicarte con tu profesor .....                  | 12                                   |
| 7. Recomendaciones de estudio .....                        | 12                                   |
| Anexo con información detallada en el Campus Virtual ..... | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |

## 1. Datos básicos de la asignatura/módulo

|                           |                  |
|---------------------------|------------------|
| <b>ECTS</b>               | 6                |
| <b>Carácter</b>           | Obligatoria      |
| <b>Idioma/s</b>           | Español          |
| <b>Modalidad</b>          | On-line          |
| <b>Trimestre/Semestre</b> | Primer trimestre |

## 2. Presentación de la asignatura/modulo

Biomasa y biocombustibles es un módulo obligatorio del Máster Universitario en Energías Renovables.

El objetivo principal de esta materia es adquirir una visión global desde el punto de vista técnico, económico, social y ambiental, de la biomasa como recurso energético.

Para ello se profundizará en aquellas los recursos energéticos que más desarrollo tienen actualmente o con mayor potencial como son el biogás, el biodiesel, el bioetanol y el uso de biomasa sólida para la generación de calor y electricidad. Para todos ellos se describirán los procesos físicos, químicos y biológicos, los sistemas de producción industrial, las materias primas y las aplicaciones.

## 3. Competencias y resultados de aprendizaje

### Competencias básicas:

- CB1: Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- CB2: Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
- CB3: Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- CB4: Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones –y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

- CB5: Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

**Competencias generales:**

- CG1: Capacidad para la dirección técnica y la dirección de proyectos en el ámbito de las energías renovables.
- CG3. Elaborar adecuadamente y con creatividad y flexibilidad, soluciones técnicas a los problemas que aparecen en los proyectos de producción de energía a partir de fuentes renovables.
- CG4. Analizar, sintetizar y emitir juicios en función de criterios técnicos, económicos y medioambientales.
- CG6. Capacidad para integrarse en equipos de trabajo multidisciplinares de manera eficaz y cooperativa.

**Competencias transversales:**

- CT1: Responsabilidad: Que el estudiante sea capaz de asumir las consecuencias de las acciones que realiza y aprender de sus propios actos.
- CT2: Autoconfianza: Que el estudiante sea capaz de actuar con seguridad y con la motivación suficiente para conseguir sus objetivos.
- CT4: Habilidades comunicativas: Que el alumno sea capaz de expresar conceptos e ideas de forma efectiva, incluyendo la capacidad de comunicar por escrito con concisión y claridad, así como hablar en público de manera eficaz.
- CT5: Compresión interpersonal: Que el alumno sea capaz de realizar una escucha activa con el fin de llegar a acuerdos utilizando un estilo de comunicación asertivo.
- CT8: Iniciativa: Que el estudiante sea capaz de anticiparse proactivamente proponiendo soluciones o alternativas a las situaciones presentadas.
- CT9: Planificación: Que el estudiante sea capaz de determinar eficazmente sus metas y prioridades definiendo las acciones, plazos y recursos óptimos requeridos para alcanzar tales metas.
- CT10: Innovación-creatividad: Que el estudiante sea capaz de idear soluciones nuevas y diferentes a problemas que aporten valor a problemas que se le plantean.

**Competencias específicas:**

- E6. Obtener una visión profunda de las fuentes y tipos de biomasa y de los biocombustibles, destacando los procesos de transformación y las diferentes aplicaciones.
- E7. Comprender las bases de funcionamiento de las plantas industriales de producción de biomasa sólida, biogás, biodiesel y bioetanol, e identificar los principales problemas de estos procesos y cuáles son las estrategias que se pueden ejecutar para solventarlos, así como identificar y analizar las diferentes fases de un proyecto.

**Resultados de aprendizaje:**

- RA1: Comprender el uso histórico del aprovechamiento de la biomasa.
- RA2: Valorar la Tecnología de biometanización así como las operaciones previas y posteriores a la biometanización.
- RA3: Analizar y detallar la producción industrial de bioetanol y sus aplicaciones.
- RA4: Analizar y detallar la producción industrial de biodiesel (FAME) y sus aplicaciones.
- RA5: Analizar y detallar las aplicaciones y tecnologías relacionadas con la combustión de la biomasa.
- RA6: Aplicar los conocimientos adquiridos al análisis y evaluación de proyectos reales.

En la tabla inferior se muestra la relación entre las competencias que se desarrollan en la asignatura y los resultados de aprendizaje que se persiguen:

| Competencias                             | Resultados de aprendizaje  |
|--|--|
| CB1 CB5<br>CG4<br>CT2 CT5 CT8            | RA1: Comprender el uso histórico del aprovechamiento de la biomasa.  |
| CB1 CB5<br>CG4<br>CT2 CT5 CT8 CT9<br>CE6 | RA2: Valorar la Tecnología de biometanización así como las operaciones previas y posteriores a la biometanización. |
| CB1 CB2 CB3 CB4 CB5                      | RA3: Analizar y detallar la producción industrial de bioetanol y sus aplicaciones.                                 |

|   |   |
|---|---|
| CG3 CG4 CG6<br>CT1 CT4 CT5 CT9 CT10<br>CE6 CE7                        |   |
| CB1 CB2 CB3 CB4 CB5<br>CG3 CG4 CG6<br>CT1 CT4 CT5 CT9 CT10<br>CE6 CE7 | RA4: Analizar y detallar la producción industrial de biodiesel (FAME) y sus aplicaciones.             |
| CB1 CB2 CB3 CB4 CB5<br>CG3 CG4 CG6<br>CT1 CT4 CT5 CT9 CT10<br>CE6 CE7 | RA5: Analizar y detallar las aplicaciones y tecnologías relacionadas con la combustión de la biomasa. |
| CB2 CB3 CB4<br>CG1 CG3 CG4<br>CT1 CT2 CT8 CT9 CT10                    | RA6: Aplicar los conocimientos adquiridos al análisis y evaluación de proyectos reales.               |

A continuación, se detalla la distribución de tipos de actividades formativas y la dedicación en horas a cada una de ellas:

| <b>Tipo de actividad formativa</b>           | <b>Número de horas</b> |
|--|------------------------|
| Seminario virtual                            | 25                     |
| Lectura y consulta de temas y otros recursos | 12,5                   |
| Actividades de aplicación individuales       | 12.5                   |
| Actividades de aplicación colaborativas      | 12.5                   |
| Resolución de problemas y casos              | 6.25                   |
| Tutorías                                     | 12.5                   |
| Seguimiento y revisión de actividades        | 18.75                  |
| Estudio autónomo                             | 50                     |
| <b>TOTAL</b>                                 | <b>150 h</b>           |

Para desarrollar las competencias y alcanzar los resultados de aprendizaje indicados, deberás realizar las actividades que se indican en la tabla inferior:

| Resultados de aprendizaje | Actividad de aprendizaje | Tipo de actividad formativa  | Contenidos |
|---------------------------|--------------------------|--|------------|
| RA1                       | Actividad 1              | Seminario virtual<br>Lectura y consulta de temas y otros recursos<br>Actividades de aplicación individuales<br>Resolución de problemas y casos<br>Tutorías<br>Seguimiento y revisión de actividades<br>Estudio autónomo  | UA 1       |
| RA2                       | Actividad 2              | Seminario virtual<br>Lectura y consulta de temas y otros recursos<br>Actividades de aplicación individuales<br>Resolución de problemas y casos<br>Tutorías<br>Seguimiento y revisión de actividades<br>Estudio autónomo  | UA 2       |
| RA3                       | Actividad 3              | Seminario virtual<br>Lectura y consulta de temas y otros recursos<br>Actividades de aplicación individuales<br>Resolución de problemas y casos<br>Tutorías<br>Seguimiento y revisión de actividades<br>Estudio autónomo  | UA 3       |
| RA4                       | Actividad 4              | Seminario virtual<br>Lectura y consulta de temas y otros recursos<br>Actividades de aplicación individuales<br>Resolución de problemas y casos<br>Tutorías<br>Seguimiento y revisión de actividades<br>Estudio autónomo  | UA 4       |
| RA2                       | Actividad 5              | Seminario virtual<br>Lectura y consulta de temas y otros recursos<br>Actividades de aplicación colaborativas<br>Resolución de problemas y casos<br>Tutorías<br>Seguimiento y revisión de actividades<br>Estudio autónomo | UA 4       |
| RA5                       | Actividad 6              | Seminario virtual<br>Lectura y consulta de temas y otros recursos<br>Actividades de aplicación individuales<br>Resolución de problemas y casos<br>Tutorías<br>Seguimiento y revisión de actividades<br>Estudio autónomo  | UA 5       |
| RA5                       | Actividad 7              | Seminario virtual<br>Lectura y consulta de temas y otros recursos<br>Actividades de aplicación colaborativas   | UA5        |



|                                      |             |  |    |
|--------------------------------------|-------------|--|----|
|                                      |             | Resolución de problemas y casos<br>Tutorías<br>Seguimiento y revisión de actividades<br>Estudio autónomo |    |
| RA1, RA2,<br>RA3, RA4,<br>RA5, y RA6 | Actividad 8 | Seminario virtual<br>Tutorías<br>Seguimiento y revisión de actividades<br>Estudio autónomo               | UA |

En el Campus Virtual, cuando accedas a la asignatura, podrás ver en detalle los enunciados de las actividades que tendrás que realizar, así como el procedimiento y la fecha de entrega de cada una de ellas.

#### 4. Seguimiento y evaluación

En la tabla inferior se indican las actividades evaluables, los criterios de evaluación de cada una de ellas, así como su peso sobre la calificación total de la asignatura.

| Actividad evaluable | Criterios de evaluación   | Peso (%) |
|---------------------|---|----------|
| Actividad 1         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Veracidad de las respuestas.</li> <li>• Capacidad de análisis.</li> </ul>  | 8,6%     |
| Actividad 2         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Veracidad de las respuestas y los cálculos.</li> <li>• Capacidad de interpretación de datos.</li> <li>• Capacidad de diseño.</li> <li>• Claridad del análisis y la presentación.</li> </ul>  | 8,6%     |
| Actividad 3         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Veracidad de las respuestas y los cálculos</li> <li>• Adecuación del diseño.</li> <li>• Cálculo correcto.</li> <li>• Capacidad de interpretación de datos.</li> <li>• Capacidad de diseño.</li> <li>• Claridad del análisis y la presentación.</li> </ul>                          | 8,6%     |
| Actividad 4         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de interpretación de datos.</li> <li>• Veracidad de las recomendaciones realizadas.</li> <li>• Claridad del análisis y las propuestas realizadas</li> </ul>  | 8,6%     |
| Actividad 5         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adecuada y correcta definición de los dos biocombustibles seleccionados.</li> <li>• Capacidad de interpretación de datos de análisis.</li> <li>• Capacidad de redacción.</li> <li>• Organización y claridad de la argumentación.</li> <li>• Participación en el debate.</li> </ul> | 3,5%     |

|                    |   |       |
|--------------------|---|-------|
| Actividad 6        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis.</li> <li>• Capacidad de redacción.</li> <li>• Organización y claridad de la argumentación.</li> </ul>   | 8,6%  |
| Actividad 7        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Validez de las propuestas realizadas.</li> <li>• Capacidad de análisis.</li> <li>• Capacidad de redacción.</li> <li>• Organización y claridad del informe.</li> <li>• Capacidad en la toma de decisiones.</li> </ul> | 3,5 % |
| Actividad 8        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prueba de conocimientos de respuesta múltiple y una sola respuesta correcta</li> </ul>   | 35 %  |
| PARTICIPACION BLOG | <ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>   | 15 %  |

En el Campus Virtual, cuando accedas a la asignatura, podrás consultar en detalle las actividades que debes realizar, así como las fechas de entrega y los procedimientos de evaluación de cada una de ellas.

#### **4.1. Convocatoria ordinaria**

Para superar la asignatura en convocatoria ordinaria deberás....

- Entregar todas las actividades
- La nota media ponderada de todas las actividades que figuran en la tabla debe ser igual o superior a 5
- Has de obtener en la prueba de conocimiento una calificación igual o superior a 5.

#### **4.2. Convocatoria extraordinaria**

Para superar la asignatura convocatoria extraordinaria deberás ....

- La nota media ponderada de todas las actividades que figuran en la tabla debe ser igual o superior a 5
- Has de obtener en la prueba de conocimiento una calificación igual o superior a 5.

### **5. Bibliografía**

A continuación, se indica la bibliografía recomendada:

- Bagchi, A. (2004). Design of landfills and integrated solid waste management. New Jersey (Canadá): John Wiley and Sons. Bajo licencia: <<http://creativecommons.org/licenses/by/2.0/deed.es>> [Consultado el 20 de Marzo del 2014].
- Camps Michelena Manuel et al. (2008). Los biocombustibles. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa.
- Catthymoore, (2012). Disponible en <<http://www.bing.com/images/search?q=catthymoore&FORM=HDRSC2>> [Consultado: 19 de marzo de 2014].
- Cayetano Hernández González et al. (1996). Manuales de Energías Renovables: Energía de la biomasa. Madrid: Edición especial Cinco Días e IDEA.
- Cuesta Santianes, M. J. et al. (2010). Situación actual de la producción de biogás y su aprovechamiento. Madrid: Fundación Madrid para el Conocimiento.
- Frazier, R. (2014). [en línea]. Disponible en <[http://farm5.staticflickr.com/4133/5210881204\\_4a0a6e57f2.jpg](http://farm5.staticflickr.com/4133/5210881204_4a0a6e57f2.jpg)> [Consultado el 11 de marzo de 2014].
- IDAE. Biomasa: Digestores anaerobios (2007). Madrid: IDAE.
- Instituto de Investigaciones agropecuarias (INIA). (2005). Recomendaciones técnicas para la gestión ambiental en el manejo de purines de la explotación porcina. Santiago de Chile: INIA.
- Instituto para la diversificación y ahorro de la energía IDEA. (2007). Energía de la Biomasa. Madrid: IDAE.
- International Energy Agency (IEA). (2012). Technology Roadmap. Bionergy for heat and power. Paris: AIE.
- International Energy Agency (IEA). (2012). World Energy Outlook [en línea]. Disponible en: <<http://www.worldenergyoutlook.org/publications/weo-2013/>>. [Consultado: 10 de febrero de 2014].

- Marín Gonzalez, S. y Fernández Fernández, S. (2000). Gestión del biogás en vertederos controlados de residuos sólidos urbanos. España. Servicio Publicaciones Principado de Asturias.
- Mario Marchetti, J. (2010). Biodiesel Production Technologies. UK: Nova Science Publishers, Inc.
- Pascual Vidal, A. et al. (2009). Manual del estado del arte de la codigestión anaerobia de residuos ganaderos y agronindustriales. PSE Probiogás. Gobierno de España.
- Pascual Vidal, A. et al. (2011). Situación y potencial de generación de biogás. Estudio técnico PER 2011-2010. Madrid: IDEA.
- R. Turns, S. (2011). An Introduction to Combustion: Concepts and Applications. Mc Graw Hill.

## **6. Cómo comunicarte con tu profesor**

Cuando tengas una duda sobre los contenidos o actividades, no olvides escribirla en los foros de tu asignatura para que todos tus compañeros puedan leerla.

¡Es posible que alguno tenga tu misma duda!

Si tienes alguna consulta exclusivamente dirigida al profesor puedes enviarle un mensaje privado desde el Campus Virtual. Además, en caso de que necesites profundizar en algún tema, puedes acordar con tu profesor una tutoría.

Es conveniente que leas con regularidad los mensajes enviados por compañeros y profesores, pues constituyen una vía más de aprendizaje.

## **7. Recomendaciones de estudio**

La formación universitaria exige planificación y regularidad desde la primera semana. Es muy positivo el intercambio de experiencias y opiniones con profesores y demás estudiantes, ya que permiten el desarrollo de competencias básicas como la flexibilidad, la negociación, el trabajo en equipo, y, por supuesto, el pensamiento crítico.

Por ello te proponemos una metodología general de estudio basada en los siguientes puntos:

- Seguir un ritmo de estudio constante y sistemático.

- Asistir a clase y acceder a la asignatura en el Campus Virtual de manera continuada para mantenerte actualizado sobre el desarrollo de la misma.
- Participar activamente en ella enviando opiniones, dudas y experiencias sobre los temas tratados y/o planteando nuevos aspectos de interés para su debate.
- Leer los mensajes enviados por los compañeros y/o los profesores.

Se considera de especial interés y valor académico la participación activa en las actividades del aula física y virtual. La forma en que puedes participar es muy variada: preguntando, opinando, realizando las actividades que el profesor proponga, participando en las actividades colaborativas, ayudando a otros compañeros, etc. Esta forma de trabajar supone esfuerzo, pero permite obtener mejores resultados en tu desarrollo competencial.

