

Guía de aprendizaje

Energía hidráulica

Curso: Primero

Código: P943001102

Profesor coordinador: Manuel Moral

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.....	10
4.1. Convocatoria ordinaria	11
4.2. Convocatoria extraordinaria	11
5. Bibliografía	11
6. Cómo comunicarte con tu profesor	15
7. Recomendaciones de estudio	15
Anexo con información detallada en el Campus Virtual	¡Error! Marcador no definido.

1. Datos básicos de la asignatura/módulo

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

2. Presentación de la asignatura/modulo

Energía hidráulica es un módulo obligatorio dentro del Máster Universitario de Energías Renovables correspondiente al 1º trimestre con un valor de seis créditos ECTS, al igual que es el resto de las asignaturas obligatorias de la titulación.

En su primera parte se realiza una introducción y clasificación detallada de los diferentes tipos de centrales, haciendo hincapié en la minihidráulica, además de mostrar la situación actual de este tipo de producción de energía en el mundo.

En la segunda parte del módulo se describe de forma detallada las características técnicas de las infraestructuras y del equipamiento eléctrico e hidráulico de las centrales hidroeléctricas. En el tercer bloque se presentan las diferentes etapas de la realización práctica de un proyecto real de una central hidroeléctrica, desde el estudio previo de una explotación hasta los factores económicos y medioambientales involucrados.

Finalmente, en la última parte del módulo los alumnos deberán reflejar los conocimientos adquiridos durante el curso en un trabajo en grupo.

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.
- 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:

- CE4: Conocer los conceptos básicos relacionados con las centrales hidráulicas, el funcionamiento de las centrales hidráulicas reversibles y sus diferentes regímenes de funcionamiento así como el entorno normativo aplicable a los sistemas de generación hidráulicos dentro del régimen especial y presentar su influencia en el sistema eléctrico y energético nacional.
- CE5: Analizar y describir las diferentes fases de un proyecto hidráulico básico, incidiendo especialmente en los aspectos técnicos, económicos y medioambientales del proyecto.

Resultados de aprendizaje:

- RA1: Iniciar el aprendizaje para tener la capacidad de una dirección técnica y desarrollar así la dirección de proyectos en el ámbito de las energías renovables.
- RA2: Comprender la importancia de aplicar a entornos nuevos o poco conocidos, dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares), los conceptos, principios, teorías o modelos relacionados con su área de estudio.
- RA3: Valorar, sintetizar y emitir juicios en función de criterios técnicos, económicos y medioambientales.
- RA4: Aprender y comprender los conceptos básicos relacionados con las centrales hidráulicas, el funcionamiento de las centrales hidráulicas reversibles y sus diferentes regímenes de funcionamiento, así como el entorno normativo aplicable a los sistemas de generación hidráulicos dentro del régimen especial y presentar su influencia en el sistema eléctrico y energético nacional.
- RA5: Valorar, analizar y describir las diferentes fases de un proyecto hidráulico básico, incidiendo especialmente en los aspectos técnicos, económicos y medioambientales del proyecto.

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	Rbb bos de aprendizaje
CB2, CB4 CG1, CG4, CG6 CT1, CT3, CT4, CT5, CT6, CT8, CT9 CE5	RA1: Iniciar el aprendizaje para tener la capacidad de una dirección técnica y desarrollar así la dirección de proyectos en el ámbito de las energías renovables.
CB1, CB2, CB3, CB5 CG6 CT1, CT10 CE4	RA2: Comprender la importancia de aplicar a entornos nuevos o poco conocidos, dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares), los conceptos, principios, teorías o modelos relacionados con su área de estudio.
CB2, CB3, CB4 CG4 CT3, CT4, CT8 CE4	RA3: Valorar, sintetizar y emitir juicios en función de criterios técnicos, económicos y medioambientales.
CB1, CB2, CB3 CT3, CT5, CT8 CE4	RA4: Aprender y comprender los conceptos básicos relacionados con las centrales hidráulicas, el funcionamiento de las centrales hidráulicas reversibles y sus diferentes regímenes de funcionamiento así como el entorno normativo aplicable a los sistemas de generación hidráulicos dentro del régimen especial y presentar su influencia en el sistema eléctrico y energético nacional.
CB1, CB3, CB4 CG1, CG6 CT4, CT6, CT8, CT9, CT10 CE5	RA5: Valorar, analizar y describir las diferentes fases de un proyecto hidráulico básico, incidiendo especialmente en los aspectos técnicos, económicos y medioambientales del proyecto.

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

Tipo de actividad formativa	Número de horas
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
TOTAL	150 h

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
RA2, RA4	Actividad 1	Seminario virtual Lectura y consulta de temas y otros recursos Actividades de aplicación individuales Resolución de problemas y casos Tutorías Seguimiento y revisión de actividades Estudio autónomo	UA 1
RA3	Actividad 2	Seminario virtual Lectura y consulta de temas y otros recursos Actividades de aplicación individuales Resolución de problemas y casos Tutorías Seguimiento y revisión de actividades Estudio autónomo	UA 2
RA2	Actividad 3	Seminario virtual Lectura y consulta de temas y otros recursos Actividades de aplicación individuales Resolución de problemas y casos Tutorías Seguimiento y revisión de actividades Estudio autónomo	UA 3
RA4	Actividad 4	Seminario virtual Lectura y consulta de temas y otros recursos Actividades de aplicación individuales Resolución de problemas y casos Tutorías Seguimiento y revisión de actividades Estudio autónomo	UA 4
RA3	Actividad 5	Seminario virtual Lectura y consulta de temas y otros recursos Actividades de aplicación colaborativas Resolución de problemas y casos Tutorías Seguimiento y revisión de actividades Estudio autónomo	UA 4
RA3	Actividad 6	Seminario virtual Lectura y consulta de temas y otros recursos Actividades de aplicación colaborativas Resolución de problemas y casos Tutorías Seguimiento y revisión de actividades Estudio autónomo	UA5
RA5, RA1	Actividad 7	Seminario virtual Lectura y consulta de temas y otros recursos Actividades de aplicación colaborativas Resolución de problemas y casos Tutorías	UA7

		Seguimiento y revisión de actividades Estudio autónomo	
RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, y RA6	Actividad 8	Seminario virtual Tutorías Seguimiento y revisión de actividades Estudio autónomo	UA8

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"> • Fiabilidad de los datos presentados. • Presentación de los datos. • Aprendizaje de los conceptos básicos de energía. • Capacidad de análisis. 	5%
Actividad 2	<ul style="list-style-type: none"> • Fiabilidad de los datos presentados. • Presentación de los datos. • Proceso de cálculo. • Capacidad de análisis y comparación. 	5%
Actividad 3	<ul style="list-style-type: none"> • Fiabilidad de los datos presentados. • Presentación de los datos. • Capacidad de análisis. 	5%
Actividad 4	<ul style="list-style-type: none"> • Fiabilidad de los datos presentados. • Presentación de los datos. • Capacidad de análisis. • Comprensión de las lecturas realizadas. 	5%
Actividad 5	<ul style="list-style-type: none"> • Fiabilidad de los datos presentados. • Presentación de los datos. • Capacidad de análisis. 	7,5%
Actividad 6	<ul style="list-style-type: none"> • Fiabilidad de los datos presentados. • Presentación de los datos. • Capacidad de análisis. • Distribución del trabajo. • Análisis y cálculos. • Capacidad de análisis. • Distribución de tareas. • Presentación de resultados. 	7,5%
Actividad 7	<ul style="list-style-type: none"> • Comprensión de la lectura realizada. 	15%

	<ul style="list-style-type: none"> • Distribución del grupo. • Capacidad de análisis. • Presentación de los resultados. • Distribución del grupo. • Capacidad de análisis. • Proceso de cálculo • Presentación de los resultados. • Intervención de los integrantes del grupo. 	
Actividad 8	<ul style="list-style-type: none"> • Prueba del tipo elección múltiple, con solo una respuesta válida 	50%

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:

- Unidad 1. Introducción, clasificación e infraestructuras de embalse para centrales hidroeléctricas

- Cuesta L., Vallarino, E. (2000). “Aprovechamientos hidroeléctricos.” Tomo I y II. Madrid: Garceta Grupo Editorial.
- Cuesta L., Vallarino, E. (1998). “Tratado básico de presas”. Tomo I y II. (4ª ed). Madrid: Garceta Grupo Editorial.
- European Small Hydro Association (ESHA) (1998). “Manual de la pequeña hidráulica. Cómo llevar a buen fin un proyecto de minicentral hidroeléctrica”. Disponible en: http://www.bmghidroconsultores.cl/pdf/documentos/Manual_Hidroenergia_ESHA_Layman.pdf [Consultado el 25 de noviembre del 2015]
- Instituto para la Diversificación y el Ahorro Energético (IDAE) (2006). “Manual de energías renovables. Minicentrales hidroeléctricas”. Disponible en: http://dl.idaee.es/Publicaciones/10374_Minicentrales_hidroelectricas_A2006.pdf [Consultado el 25 de noviembre del 2015].
- Observ’ER (2012). “The state of renewable energies in Europe”(9th ed). Observ’ER. Disponible en: www.energies-renouvelables.org [Consultado el 25 de noviembre del 2015].
- Web de Endesa Generación. “Centrales Hidroeléctricas I y II. Conceptos y componentes hidráulicos”. Disponible en: http://www.endesaeduca.com/Endesa_educa/recursos-interactivos/produccion-de-electricidad/xi.-las-centrales-hidroelectricas [Consultado el 25 de noviembre del 2015]
- Unidad 2. Infraestructuras de centrales hidroeléctricas
 - Cuesta L., Vallarino, E. (2000). “Aprovechamientos hidroeléctricos.” Tomo I y II. Madrid: Garceta Grupo Editorial.
 - U.S. Department of the Interior (1987). “Bureau of Reclamation”. (3ª ed.) Design of Small Dams. Disponible en: <http://www.usbr.gov/tsc/techreferences/mands/mands-pdfs/SmallDams.pdf> [Consultado el 25 de noviembre del 2015]
 - Web de Endesa Generación. “Centrales Hidroeléctricas I y II. Conceptos y componentes hidráulicos”. Disponible en:

<http://www.endesaeduca.com/Endesa_educa/recursos-interactivos/produccion-de-electricidad/xi.-las-centrales-hidroelectricas> [Consultado el 25 de noviembre del 2015]

- Unidad 3. Equipamiento hidráulico principal de una central hidroeléctrica - Turbinas
 - Cuesta L., Vallarino, E. (2000). “Aprovechamientos hidroeléctricos.” Tomo I y II. Madrid: Garceta Grupo Editorial.
 - U.S. Department of the Interior (1987). “Bureau of Reclamation”. (3ª ed.) Design of Small Dams. Disponible en: <<http://www.usbr.gov/tsc/techreferences/mands/mands-pdfs/SmallDams.pdf>> [Consultado el 25 de noviembre del 2015]
 - Web de Endesa Generación. “Centrales Hidroeléctricas I y II. Conceptos y componentes hidráulicos”. Disponible en: <http://www.endesaeduca.com/Endesa_educa/recursos-interactivos/produccion-de-electricidad/xi.-las-centrales-hidroelectricas> [Consultado el 25 de noviembre del 2015]
- Unidad 4. Estudio de Viabilidad de Centrales Hidroeléctricas - Hidrología, Dimensionamiento de Turbinas
 - European Small Hydro Association (ESHA) (1998). “Manual de la pequeña hidráulica. Cómo llevar a buen fin un proyecto de minicentral hidroeléctrica”. Disponible en: <http://www.bmghidroconsultores.cl/pdf/documentos/Manual_Hidroenergia_ESHA_Layman.pdf> [Consultado el 25 de noviembre del 2015].
 - Instituto para la Diversificación y el Ahorro Energético (IDAE) (2006). “Manual de energías renovables. Minicentrales hidroeléctricas”. Disponible en: <http://dl.idae.es/Publicaciones/10374_Minicentrales_hidroelectricas_A2006.pdf> [Consultado el 25 de noviembre del 2015].
- Unidad 5. Estudio de Viabilidad de Centrales Hidroeléctricas - Estudio de Impacto Ambiental y Estudio Económico
 - European Small Hydro Association (ESHA) (1998). “Manual de la pequeña hidráulica. Cómo llevar a buen fin un proyecto de minicentral hidroeléctrica”.

Disponible en:
<http://www.bmghidroconsultores.cl/pdf/documentos/Manual_Hidroenergia_ESH_A_Layman.pdf> [Consultado el 25 de noviembre del 2015].

- Instituto para la Diversificación y el Ahorro Energético (IDAE) (2006). “Manual de energías renovables. Minicentrales hidroeléctricas”. Disponible en: <http://dl.idae.es/Publicaciones/10374_Minicentrales_hidroelectricas_A2006.pdf> [Consultado el 25 de noviembre del 2015].
- Unidad 6. Proyecto: Estudio de Viabilidad de una Central Hidroeléctrica
 - Cuesta L., Vallarino, E. (2000). “Aprovechamientos hidroeléctricos.” Tomo I y II. Madrid: Garceta Grupo Editorial.
 - European Small Hydro Association (ESHA) (1998). “Manual de la pequeña hidráulica. Cómo llevar a buen fin un proyecto de minicentral hidroeléctrica”. Disponible en: <http://www.bmghidroconsultores.cl/pdf/documentos/Manual_Hidroenergia_ESH_A_Layman.pdf> [Consultado el 25 de noviembre del 2015].
 - Instituto para la Diversificación y el Ahorro Energético (IDAE) (2006). “Manual de energías renovables. Minicentrales hidroeléctricas”. Disponible en: <http://dl.idae.es/Publicaciones/10374_Minicentrales_hidroelectricas_A2006.pdf> [Consultado el 25 de noviembre del 2015].
 - Observ’ER (2012). “The state of renewable energies in Europe”(9th ed). Observ’ER. Disponible en: <www.energies-renouvelables.org> [Consultado el 25 de noviembre del 2015].
 - U.S. Department of the Interior (1987). “Bureau of Reclamation”. (3ª ed.) Design of Small Dams. Disponible en: <<http://www.usbr.gov/tsc/techreferences/mands/mands-pdfs/SmallDams.pdf>> [Consultado el 25 de noviembre del 2015]
 - Web de Endesa Generación. “Centrales Hidroeléctricas I y II. Conceptos y componentes hidráulicos”. Disponible en: <http://www.endesaeduca.com/Endesa_educa/recursos-interactivos/produccion-

de-electricidad/xi.-las-centrales-hidroelectricas> [Consultado el 25 de noviembre del 2015]

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.

