



E.T.S. de Ingeniería de
Caminos, Canales y Puertos y
de Ingeniería de Minas
Universidad Politécnica
de Cartagena



Guía docente de la asignatura: GESTIÓN Y LOGÍSTICA ENERGÉTICA

Titulación: Graduado en Ingeniería de Recursos Minerales y Energía

1. Datos de la asignatura

Nombre		GESTIÓN Y LOGÍSTICA ENERGÉTICA				
Materia*		Ingeniería Energética				
Módulo*		Asignatura obligatoria				
Código		517104001				
Titulación		Grado en Ingeniería de Minas y Energía				
Plan de estudios		2010				
Centro		Escuela de Ingeniería de Caminos y de Minas				
Tipo		Obligatoria				
Periodo lectivo		Cuatrimestral	Cuatrimestre	1º	Curso	4º
Idioma		Castellano				
ECTS	6	Horas / ECTS	30	Carga total de trabajo (horas)		180

* Todos los términos marcados con un asterisco están definidos en *Referencias para la actividad docente en la UPCT y Glosario de términos*:

<http://repositorio.bib.upct.es/dspace/bitstream/10317/3330/1/isbn8469531360.pdf>

2. Datos del profesorado

Profesor responsable	José Alfonso Ferrer Martínez		
Departamento	Ingeniería Térmica y de Fluidos		
Área de conocimiento	Máquinas y Motores Térmicos		
Ubicación del despacho	2ª Planta Hospital de Marina		
Teléfono	968 325991	Fax	968 325999
Correo electrónico	ja.ferrer@upct.es		
URL / WEB	Aula Virtual UPCT		
Horario de atención / Tutorías	Se publicará en Aula Virtual		
Ubicación durante las tutorías	Despacho del profesor		

Titulación	Ingeniero Industrial
Vinculación con la UPCT	Profesor asociado
Año de ingreso en la UPCT	1999
Nº de quinquenios (si procede)	
Líneas de investigación (si procede)	Sistemas de cogeneración.
Nº de sexenios (si procede)	
Experiencia profesional (si procede)	> 25 años
Otros temas de interés	Miembro del grupo de investigación "Modelado de sistemas térmicos y energéticos"

3. Descripción de la asignatura

3.1. Descripción general de la asignatura

La Ingeniería Térmica está presente en un gran número de procesos industriales. Para su comprensión el alumno ha estudiado Termodinámica Aplicada y Fenómenos de Transporte. A través de esta asignatura se pondrán en práctica algunos de los conocimientos adquiridos con el objetivo de mejorar la eficiencia energética térmica de las instalaciones industriales. Desde esta perspectiva se estudiará las estrategias a seguir para plantear una buena gestión energética. Se analizarán los distintos sistemas de aprovisionamiento energético. Esto se hará desde el punto de vista del combustible como del sistema de generación. Se prestará especial atención a los sistemas de cogeneración y a la estructura de los Sectores Eléctrico, Gasista y de los Hidrocarburos. Se utilizarán los conocimientos adquiridos en otras asignaturas para estudiar la realización de un análisis energético como etapa fundamental para llevar a cabo una adecuada gestión energética (contabilidad y auditorías energéticas). Se aplicará fundamentalmente a instalaciones energéticas de sistemas de refrigeración, acondicionamiento de aire, generación de potencia, procesos de combustión, etc. Se introducirá la estructura organizativa que conviene crear dentro de una empresa para llevar a cabo la gestión energética de la misma. Se establecerán los fundamentos a requerir para una adecuada logística de las fuentes de energía primaria. La asignatura se completa considerando en profundidad las medidas más importantes a tomar para mejorar la eficiencia energética térmica en la industria.

3.2. Aportación de la asignatura al ejercicio profesional

La asignatura de Gestión y Logística Energética se plantea para dar continuidad a la formación adquirida en esta titulación en la materia de Ingeniería Energética. Después de cursar esta asignatura los alumnos del Grado de Ingeniería de Minas deberán alcanzar un buen conocimiento de los conceptos generales relacionados con la gestión y logística energética que comprenden el aprovisionamiento energético, el análisis energético, la organización de la gestión energética, la adopción de medidas de ahorro y eficiencia energética en la industria, la logística de las fuentes de energía primaria fundamentales y los conceptos básicos de planificación energética. Permitirá aplicar los conocimientos básicos de la profesión relacionados con el análisis de sistemas térmicos y energéticos que se adquirieron en las asignaturas de base ligadas a la ingeniería térmica en la industria. Se fomentará principalmente el desarrollo de habilidades y competencias profesionales tales como la capacidad para el desarrollo de proyectos de instalaciones energéticas, el manejo de especificaciones y normas y la capacidad de analizar y valorar el impacto medioambiental de las soluciones adoptadas.

3.3. Relación con otras asignaturas del plan de estudios

Es recomendable y necesario cursar previamente otras materias y asignaturas de diferentes cursos, entre ellas las relacionadas con las materias básicas como las Matemáticas, la Física y la Termodinámica aplicada y fenómenos de transporte. La asignatura de Gestión y Logística Energética es complementaria con las siguientes asignaturas del bloque de formación específica: Centrales térmicas, Ingeniería nuclear y Energías alternativas. En esta asignatura se imparten los conceptos necesarios para llevar a cabo una adecuada Gestión y Logística Energética en la Industria.

3.4. Incompatibilidades de la asignatura definidas en el plan de estudios

No existen.

3.5. Recomendaciones para cursar la asignatura

3.6. Medidas especiales previstas

Se estudiará la posibilidad de adoptar medidas especiales de integración para aquellos alumnos que tienen que simultanear los estudios con el trabajo, por ejemplo, mediante la programación de tutorías de grupo y/o entrega de actividades a través del Aula Virtual.



4. Competencias y resultados del aprendizaje

4.1. Competencias básicas* del plan de estudios asociadas a la asignatura

Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

4.2. Competencias generales del plan de estudios asociadas a la asignatura

Capacidad para diseñar, redactar y planificar proyectos parciales o específicos de las unidades definidas en el apartado anterior, tales como instalaciones mecánicas y eléctricas y con su mantenimiento, redes de transporte de energía, instalaciones de transporte y almacenamiento para materiales sólidos, líquidos o gaseosos, escombreras, balsas o presas, sostenimiento y cimentación, demolición, restauración, voladuras y logística de explosivos.

4.3. Competencias específicas* del plan de estudios asociadas a la asignatura

Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de logística y distribución energética.

4.4. Competencias transversales del plan de estudios asociadas a la asignatura

Diseñar y emprender proyectos innovadores.

4.5. Resultados** del aprendizaje de la asignatura

Al finalizar la asignatura el alumno deberá ser capaz de:

1. Desarrollar una correcta gestión energética en una industria.
2. Seleccionar el aprovisionamiento energético más adecuado desde el punto de vista de la fuente de energía y sistemas de transformación.
3. Realizar un análisis energético a través de una rigurosa contabilidad energética y establecer propuestas que contribuyan la mejora de la eficiencia energética de la industria mediante auditorías energéticas.
4. Conocer la función del comité de la energía en la empresa y su papel en el establecimiento de políticas energéticas.
5. Poner en práctica medidas que mejoren la eficiencia energética de las instalaciones térmicas que forman parte de la industria y disponer de un conocimiento amplio sobre la logística de las principales fuentes de energía primaria y sus principales derivados

Las actividades de enseñanza/aprendizaje diseñadas permitirán al alumno desarrollar su capacidad de: trabajo en equipo, expresión escrita y comunicación oral mediante la redacción de informe/s técnico/s y su exposición oral.

**** Véase también la *Guía de apoyo para la redacción, puesta en práctica y evaluación de los resultados del aprendizaje*, de ANECA:**

http://www.aneca.es/content/download/12765/158329/file/learningoutcomes_v02.pdf



5. Contenidos

5.1. Contenidos del plan de estudios asociados a la asignatura

Gestión energética, análisis y auditoría energética, aprovisionamiento energético (mercados de la electricidad, gas natural, petróleo, facturación), aprovisionamiento con cogeneración, organización empresarial de la gestión, logística de las principales fuentes de energía primaria y medidas de ahorro eficiencia energética en la industria.

5.2. Programa de teoría (unidades didácticas y temas)

UD 1. INTRODUCCIÓN A LA GESTIÓN ENERGÉTICA

Tema 1. Consumo de energía en la industria y en la sociedad
Tema 2. El petróleo en el contexto energético mundial
Tema 3. Transformaciones energética

UD 2. GESTIÓN ENERGÉTICA EN LA INDUSTRIA Y EN EL SECTOR TERCIARIO

Tema 4. Gestión de energía en la industria
Tema 5. Aprovisionamiento energético
Tema 6. Análisis energético: contabilidad y auditoría energética
Tema 7. Organización empresarial de la gestión energética

UD 3. EFICIENCIA ENERGÉTICA TÉRMICA EN LA INDUSTRIA

Tema 8. Ahorro energético en procesos e instalaciones
Tema 9. Estudio de viabilidad de sistemas de cogeneración

UD 4. LOGÍSTICA DE LAS PRINCIPALES FUENTES DE ENERGÍA PRIMARIA

Tema 10. El Carbón
Tema 11. El Petróleo y sus derivados
Tema 12. El Gas Natural
Tema 13. La Energía Nuclear
Tema 14. Las Energías Renovables
Tema 15. Planificación Energética

5.3. Programa de prácticas (nombre y descripción de cada práctica)

Realización de un trabajo monográfico a escoger por el alumno de entre una lista de trabajos propuestos por el profesor, mediante búsqueda y recopilación de información bibliográfica y documental (artículos en revistas especializadas del sector energético y minero) en biblioteca y hemeroteca.

Resolución en el aula de ejercicios prácticos relativos a aplicaciones logísticas en el aprovisionamiento, transporte, almacenamiento y distribución de energía y productos energéticos.

Prevención de riesgos

La Universidad Politécnica de Cartagena considera como uno de sus principios básicos y objetivos fundamentales la promoción de la mejora continua de las condiciones de trabajo y estudio de toda la Comunidad Universitaria.

Este compromiso con la prevención y las responsabilidades que se derivan atañe a todos los niveles que integran la Universidad: órganos de gobierno, equipo de dirección, personal docente e investigador, personal de administración y servicios y estudiantes.

El Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de la UPCT ha elaborado un “Manual de acogida al estudiante en materia de prevención de riesgos” que puedes encontrar en el Aula Virtual, y en el que encontraras instrucciones y recomendaciones acerca de cómo actuar de forma correcta, desde el punto de vista de la prevención (seguridad, ergonomía, etc.), cuando desarrolles cualquier tipo de actividad en la Universidad. También encontrarás recomendaciones sobre cómo proceder en caso de emergencia o que se produzca algún incidente.

En especial, cuando realices prácticas docentes en laboratorios, talleres o trabajo de campo, debes seguir todas las instrucciones del profesorado, que es la persona responsable de tu seguridad y salud durante su realización. Consúltale todas las dudas que te surjan y no pongas en riesgo tu seguridad ni la de tus compañeros.

5.4. Programa de teoría en inglés (unidades didácticas y temas)

UD 1. INTRODUCTION TO ENERGY MANAGEMENT

1. Energy consumption in industry and society.
2. Oil in the world energy context.
3. Energy transformations

UD 2.. ENERGY MANAGEMENT IN INDUSTRY AND TERTIARY SECTOR

4. Energy management in the industry.
5. Energy supply.
6. Energy analysis: energy account and audit.
7. Organization structures for the energy management.

UD 3. THERMAL ENERGY EFFICIENCY IN INDUSTRY

8. Energy saving in thermal processes and facilities.
9. Economic feasibility study of cogeneration systems.

UD 4. LOGISTICS OF PRIMARY ENERGY SOURCES

10. Coal
11. Oil and its derivatives
12. Natural Gas
13. Nuclear Energy
14. Renewable Energy
15. Energy Planning

5.5. Objetivos del aprendizaje detallados por unidades didácticas

Los contenidos de la asignatura se han agrupado en cuatro Unidades Didácticas (UD).

UD 1. Introducción a la gestión energética

En esta unidad se presenta la energética como ciencia que estudia y analiza las fuentes de energía, sus transformaciones y los procesos relacionados con ellas. Se analizan aspectos

generales de éstas. Se clasifican las fuentes en función de su origen y se introduce el concepto de intensidad energética. Se plantea el problema del abastecimiento energético de España y Europa, del incremento de la demanda y de la incapacidad de autoabastecimiento.

Se presta atención a la situación del petróleo en el contexto energético mundial analizando el mercado del crudo, la evolución histórica de su precio y de las numerosas crisis a las que la sociedad se ha ido enfrentando a lo largo de la historia. Se presenta las reservas estratégicas de crudo y productos petrolíferos y los órganos de gestión de las mismas.

Esta unidad se completa describiendo las transformaciones energéticas más habituales en la industria. Se revisan los balances energéticos en las instalaciones térmicas más usuales.

UD 2. Gestión energética en la industria y en el sector terciario

Se introduce la gestión energética como un concepto que considera los medios para aumentar la eficiencia energética de la industria. Que implica la medición de la energía consumida, la vigilancia de los procesos de fabricación y su gestión. En un primer tema se presentan los objetivos de la gestión energética y sus funciones. Posteriormente se estudian los sistemas de abastecimiento de energía, los factores que condicionan la selección de un combustible. Se estudian los Sistemas Eléctrico y Gasista. Se estudian en profundidad los sistemas de cogeneración y se insiste la caracterización de su comportamiento.

Se estudia el análisis energético relacionando contabilidad energética y producción. Se aborda el diagnóstico energético y describen las fases para realizar una correcta auditoría energética, necesaria para poder plantear medidas correctoras y de ahorro que contribuyan a una mayor eficiencia energética.

La unidad aborda la necesidad del Comité de energía como estructura organizativa a crear dentro de la empresa para llevar a cabo una Gestión energética con éxito.

UD 3. Eficiencia energética térmica en la industria

La mejora de la eficiencia energética térmica pasa por la reducción del consumo energético. En primer lugar se analizan diversas medidas de ahorro en instalaciones de distribución de vapor. Éstas están ligadas a la reducción de la temperatura de los gases de escape, al aprovechamiento del calor de las purgas, a la recirculación de condensados y al aprovechamiento del calor contenido en fluidos calientes extraídos de la instalación.

Se analizan las instalaciones de aire comprimido, las mejoras energéticas en éstas y también en instalaciones de refrigeración y de climatización. Se analizan medidas para mejorar el control de las instalaciones, reaprovechar el calor de condensación y mejorar el funcionamiento de la planta y la reducción de los consumos a través de una mejor gestión de la misma.

Esta unidad plantea también el estudio de viabilidad de sistemas de cogeneración y de su implantación como instrumento para mejorar el abastecimiento energético en la industria y la eficiencia de ésta.

UD 4. Logística de las principales fuentes de energía primaria

Se realiza en esta unidad un acercamiento a las fuentes de energía primaria mas importantes, analizando las reservas existentes y la capacidad de abastecimiento.

Asimismo se considera la importancia en el consumo energético nacional de la localización y usos de la energía, sus costes de extracción y la distribución de los productos finales.

La planificación energética, que en nuestro país se recoge en el Plan Energético Nacional (PEN), será planteada como instrumento para prever las necesidades futuras desde el punto de vista de la logística y la distribución, considerando el almacenamiento y transporte de los recursos energéticos así como las necesidades de redes de transporte y distribución.

6. Metodología docente

6.1. Metodología docente*			
Actividad*	Técnicas docentes	Trabajo del estudiante	Horas
Clase de teoría	Clase expositiva utilizando el método de la lección. Resolución de dudas planteadas por los estudiantes.	<u>Presencial</u> : Toma de apuntes y revisión con el compañero. Planteamiento de dudas individualmente o por parejas.	36
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia.	18
Clase de problemas. Resolución de problemas tipo y casos prácticos	Planteamiento y resolución de problemas tipo, promoviendo la participación activa de los estudiantes en la solución. Planteamiento de problemas para la resolución no presencial por parte del estudiante.	<u>Presencial</u> : Participación activa. Resolución de ejercicios. Planteamiento de dudas	12
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia. Resolución de ejercicios propuestos por el profesor.	18
Seminarios de problemas y otras actividades de aprendizaje cooperativo	Se realizarán varios seminarios de problemas a lo largo del curso. Los alumnos trabajan en grupo para resolver un conjunto de problemas. Resolver dudas y aclarar conceptos	<u>Presencial</u> : Resolución de los problemas. Explicación del método de resolución a los compañeros. Discusión de dudas y puesta en común del trabajo realizado	18
		<u>No presencial</u> : Trabajo autónomo del estudiante y trabajo en grupo	18
Realización de exámenes oficiales	Se realizará una prueba escrita de tipo individual.	<u>Presencial</u> : Asistencia a la prueba escrita y realización de ésta	6
Realización de trabajos en grupo y presentación oral	Se realizarán diferentes trabajos de en equipo durante el curso. Los alumnos deberán realizar un informe técnico en base a criterios de calidad establecidos y hacer una presentación visual de los resultados más significativos.	<u>Presencial</u> : Planteamiento del trabajo y tutorías de control y orientación por grupos. Exposición oral	18
		<u>No presencial</u> : Búsqueda y síntesis de información. Trabajo en grupo. Elaboración del informe técnico y preparación de la presentación del trabajo	36
			180



6.2. Resultados (4.5) / actividades formativas (6.1)

	Resultados del aprendizaje (4.5)									
Actividades formativas (6.1)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Clase de teoría		X	X	X						
Clase de problemas. Resolución de problemas tipo y casos prácticos	X	X	X							
Seminarios de problemas y otras actividades de aprendizaje cooperativo	X	X	X							
Realización de exámenes oficiales	X	X		X						
Realización de trabajos en grupo y presentación oral	X	X	X		X					



7. Metodología de evaluación

7.1. Metodología de evaluación*

Actividad	Tipo		Sistema y criterios de evaluación*	Peso (%)	Resultados (4.5) evaluados
	Sumativa*	Formativa*			
Prueba escrita individual	X		Cuestiones teóricas y/o teórico-prácticas: Cuestiones tipo test y/o cuestiones teóricas simples o acompañadas de una aplicación numérica de corta extensión. Se evalúan principalmente los conocimientos teóricos.	35 %	1,2, 3, 4, 5
	X		Problemas: 1 o 2 problemas de media o larga extensión. Se evalúa principalmente la capacidad de aplicar conocimientos a la práctica y la capacidad de análisis	35 %	1, 2, 3, 4, 5
Seminarios de problemas	X	X	Se realizarán tres sesiones de seminario de problemas. Los alumnos trabajando en equipo y de forma presencial resuelven y discuten una serie de problemas planteados en exámenes de convocatorias pasadas recientes. Se evalúa la resolución, el procedimiento y el trabajo en equipo.	5%	1, 2, 3, 4, 5
Trabajo en equipo (1)	X	X	Se propondrá un trabajo para realizar en equipo. Se deberá redactar un informe técnico y presentar los aspectos más relevantes del trabajo mediante una presentación oral	25%	2, 4, 5
(1) La extensión y estructura de los informes, así como los criterios de calidad serán establecidos previamente					

Tal como prevé el artículo 5.4 del *Reglamento de las pruebas de evaluación de los títulos oficiales de grado y de máster con atribuciones profesionales* de la UPCT, el estudiante en el que se den las circunstancias especiales recogidas en el Reglamento, y previa solicitud justificada al Departamento y admitida por este, tendrá derecho a una prueba global de evaluación. Esto no le exime de realizar los trabajos obligatorios que estén recogidos en la guía docente de la asignatura.

7.2. Mecanismos de control y seguimiento (opcional)



8 Bibliografía y recursos

8.1. Bibliografía básica*

1. García Cascales J.R., Ferrer Martínez J.A., "Apuntes de Tecnología Energética" UPCT (2003).
2. García Cascales J.R., Ferrer Martínez J.A., "Manual de Cálculo" UPCT (2003).
3. Manuales Técnicos y de Instrucción para conservación de energía, 1. Combustibles y su combustión.--Madrid: Ministerio de Industria y Energía. Centro de Estudios de la Energía (1983).
4. Bermúdez V, Tecnología Energética Departamento de Máquinas y Motores Térmicos-Valencia:Servicio de Publicaciones de la UPV (2000).
5. BP Statistical Review of World Energy. 2.008. The British Petroleum Company p.l.c.
6. Logística de aprovisionamientos. Bernardo Prida y Gil Gutiérrez. McGraw-Hill de Management. 1.995.
7. Logística y distribución física. Bernardo Prida y Gil Gutiérrez. McGraw-Hill de Management. 1.998.
8. Gestión de Stocks y de las necesidades de materiales. Lluís Cuatrecasas. Gestión 2.000.

8.2. Bibliografía complementaria*

Manuales de Energías Renovables: Minicentrales hidroeléctricas. Energía eólica. Energía de la Biomasa. Incineración de Recursos Sólidos Urbanos. Energía solar térmica. Energía solar fotovoltaica. Madrid: Instituto para la Diversificación y el Ahorro Energético (IDAE)-Edición especial Cinco Días, 1996

8.3. Recursos en red y otros recursos