



FICHA TÉCNICA DE LA ASIGNATURA

Datos de la asignatura	
Nombre completo	Regulation of the electric power industry
Código	MEPI-511
Título	Máster Universitario en Sector Eléctrico / the Electric Power Industry por la Universidad Pontificia Comillas
Impartido en	Master in the Electric Power Industry [Primer Curso] Máster Universitario en Ingeniería Industrial y Máster Universitario en Sector Eléctrico [Segundo Curso]
Nivel	Postgrado Oficial Master
Cuatrimestre	Semestral
Créditos	6,0 ECTS
Carácter	Obligatoria
Departamento / Área	Departamento de Organización Industrial Escuela Técnica Superior de Ingeniería (ICAI)
Responsable	Carlos Batlle, Pablo Rodilla Rodríguez
Horario	Martes 19:00-20:40, Jueves 19:00-20:40
Horario de tutorías	Solicitar tutorías a los profesores

Datos del profesorado	
Profesor	
Nombre	Carlos Batlle López
Departamento / Área	Departamento de Ingeniería Eléctrica
Correo electrónico	Carlos.Batlle@comillas.edu
Profesor	
Nombre	Pablo Rodilla Rodríguez
Departamento / Área	Instituto de Investigación Tecnológica (IIT)
Despacho	Santa Cruz de Marcenado 26
Correo electrónico	Pablo.Rodilla@comillas.edu
Teléfono	2745

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

Contextualización de la asignatura
Aportación al perfil profesional de la titulación
El curso presenta una perspectiva interdisciplinar profunda del sector eléctrico. La regulación proporciona el nexo entre los enfoques de la ingeniería, económicos, legales y ambientales. Los mercados eléctricos, la regulación de incentivos de las redes, la fiabilidad del servicio, las fuentes de energía renovables, las cuestiones actuales relacionadas con las redes, la competencia en mercados minoristas, el diseño de tarifas, la generación distribuida, los mercados multinacionales de electricidad, el impacto ambiental, el futuro de los servicios públicos y



COMILLAS

UNIVERSIDAD PONTIFICIA

ICAI

ICADE

CIHS

GUÍA DOCENTE

2025 - 2026

las cuestiones estratégicas de sostenibilidad, que serán abordadas tanto desde un punto de vista tradicional como de mercados competitivos.

El curso proporcionará la base económica y jurídica para evaluar críticamente los instrumentos reguladores que se aplican en todo el mundo a las actividades que se gestionan como monopolios regulados o en condiciones de mercado. La mayoría de estos enfoques regulatorios también son aplicables en otros sectores industriales. El conocimiento adquirido en el curso proporcionará la comprensión integral de los sistemas de energía eléctrica que serán necesarios para el desarrollo de investigación en este campo, así como para desarrollar futuras actividades profesionales en el sector energético, ya sea en la industria, el gobierno o la consultoría.

El método de enseñanza se centra en facilitar el aprendizaje del conocimiento y aumentar el pensamiento crítico del estudiante sobre la teoría de la regulación del sector eléctrico.

The course presents an in-depth interdisciplinary perspective of the electric power sector, with regulation providing the link among the engineering, economic, legal and environmental viewpoints.

Electricity markets, incentive regulation of networks, reliability of service, renewable energy sources, contemporary network issues, retail competition, tariff design, distributed generation, multinational electricity markets, environmental impacts, future of utilities and strategic sustainability issues will be addressed under both traditional and competitive regulatory frameworks.

The course will make available the economic and legal basis to critically evaluate the regulatory instruments that are used worldwide for electricity supply activities that are performed as regulated monopolies or under competitive conditions. Most of these regulatory approaches are also of application in other industrial sectors.

The knowledge acquired in the course will provide the comprehensive understanding of electric power systems that will be needed for research in this field, as well as for future professional activities in the energy sector, whether in industry, government or consulting.

The key objective is to provide the student with a solid grasp of the fundamentals of energy regulation. The main learning outcomes are:

- Fundamentals of energy system economics, introduction to different regulatory models and the restructuring process of the power sector
- Approaches to the regulation of transmission and distribution networks as natural monopolies and principles for the allocation of regulated costs
- Market design of competitive electricity wholesale markets and its complements, being ancillary services and possibly capacity mechanisms
- Regulatory and technological challenges for the widespread inception of retail markets

Prerrequisitos

No hay prerrequisitos específicos para esta materia.

Competencias - Objetivos

Competencias



GENERALES

CG03	Saber evaluar y seleccionar la teoría científica adecuada y la metodología precisa de sus campos de estudio para formular juicios a partir de información incompleta o limitada incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, una reflexión sobre la responsabilidad social o ética ligada a la solución que se proponga en cada caso.
-------------	---

ESPECÍFICAS

CE05	Comprender la función reguladora y los instrumentos disponibles para regular monopolios y para promover la defensa de la competencia.
CE06	Conocer los principios económicos de los mercados y de los distintos enfoques para la regulación de los monopolios y oligopolios, y los aspectos diferenciales del sector eléctrico.

Resultados de Aprendizaje

RA1	Evaluar y seleccionar el enfoque más adecuado para regular los negocios del sector eléctrico, considerando sus implicaciones sociales y económicas.
RA2	Comprender la función reguladora y los principios económicos subyacentes a los diferentes esquemas reguladores y los instrumentos para regular las actividades monopolísticas y competitivas.
RA3	Comprender los aspectos diferenciales de la industria de la energía eléctrica
RA4	Conocer el esquema regulatorio más adecuado para cada una de las actividades del sector eléctrico, teniendo en cuenta las particularidades de cada sistema.
RA5	Ser capaz de debatir y analizar adecuadamente el diseño regulatorio en el contexto de ejemplos de casos reales.

BLOQUES TEMÁTICOS Y CONTENIDOS

Contenidos – Bloques Temáticos

BLOQUE 0: INTRO

I.1. ¿De qué se trata la regulación?

I.2. La función reguladora

BLOQUE I: TEORÍA Y PRINCIPIOS DE REGULACIÓN

I.1. Modelos regulatorios para sistemas energéticos

I.2. Fundamentos de la economía de los sistemas energéticos

I.3. Metodologías de asignación de costos

BLOQUE II: REGULACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE SUMINISTRO DE ENERGÍA

II.1. Venta al por mayor Generación de electricidad



- II.1.1. Fijación de precios de generación de electricidad
- II.1.2. Complementos a los mercados energéticos: servicios auxiliares y mecanismos de capacidad
- II.2. Redes eléctricas
 - II.2.1. Interacción entre transporte y generación
 - II.2.2. Ingresos regulados y asignación de costos
- II.3. Precios de energía para el consumidor final
 - II.3.1. Tarifas para el consumidor final
 - II.3.2. Mercados minoristas
- BLOQUE III: Problemas de los sistemas de energía eléctrica contemporáneos
 - III.1. Retos futuros y tendencias de los sistemas de energía eléctrica
 - III.2 Regulación de nuevas soluciones y recursos energéticos

METODOLOGÍA DOCENTE

Aspectos metodológicos generales de la asignatura

El método de enseñanza se centra en facilitar el aprendizaje del conocimiento y aumentar el pensamiento crítico del estudiante sobre la teoría de la regulación del sector eléctrico.

Metodología Presencial: Actividades

Las actividades y discusiones están orientadas a aumentar el pensamiento crítico del estudiante sobre la teoría de la regulación del sector eléctrico, y sobre su aplicación en diferentes contextos.

Clases. Descripción del contenido del curso y discusiones sobre cómo aplicar los mismos. Los alumnos tienen también que responder a las preguntas planteadas por el profesor durante la clase (58 horas).

CG03, CE05, CE06

Discusión de la tarea final. La tarea será presentada y discutida en clase con los profesores de la asignatura en sesiones cerradas de unos 5 alumnos (2 horas).

CG03

Metodología No presencial: Actividades

El trabajo no presencial busca que el alumno asimile y generalice los conocimientos adquiridos en clase.

El uso de herramientas de inteligencia artificial está especialmente indicado

Trabajo personal. Estudio del material (75 horas).

CG03, CE05, CE06

Tarea final. Análisis regulatorio de un sistema eléctrico entre los propuestos por el profesor. El alumno debe



investigar de forma individual el sistema asignado, para así desarrollar la capacidad de búsqueda, síntesis y análisis de la información acerca de la regulación de un sistema real. (40 horas).

CG03

Tutorías. En función de las necesidades de los alumnos (5 horas)

CE05, CE06

RESUMEN HORAS DE TRABAJO DEL ALUMNO

HORAS PRESENCIALES

Clases magistrales y discusiones en clase: Presentación de los principales conceptos y procedimientos por parte del profesor y, en muchas ocasiones, profesionales del sector eléctrico. Incluirán estudios de casos, presentaciones dinámicas, participación de los alumnos en discusiones de contenidos en clase e interacciones grupales.

60.00

HORAS NO PRESENCIALES

Estudio personal: Estudio personal del contenido del curso. Dentro de esta actividad individual, los alumnos revisarán y analizarán los contenidos proporcionados como material básico con los que podrán prepararse para discutir con otros alumnos, profesores y conferenciantes en el aula.

Actividades fuera de clase: Actividad de aprendizaje que se llevará a cabo fuera del aula e incluirá trabajos individuales o grupales, ejercicios, investigación y resolución de problemas.

Tutoría: Actividad realizada por el profesor con los alumnos fuera de clase de forma individual o en grupos previa solicitud por éstos.

75.00

40.00

5.00

CRÉDITOS ECTS: 6,0 (180,00 horas)

EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

El uso de IA para crear trabajos completos o partes relevantes, sin citar la fuente o la herramienta o sin estar permitido expresamente en la descripción del trabajo, será considerado plagio y regulado conforme al Reglamento General de la Universidad.

Actividades de evaluación	Criterios de evaluación	Peso
Primer examen parcial - 30% de ponderación Este examen se realiza cuando se ha cubierto la mitad del material. Examen final - 35% de ponderación Este examen se centra en la segunda mitad del material, aunque también puede incluir preguntas sobre la primera mitad del material.	Se busca que el alumno: - Demuestre que entiende los conceptos vistos en clase. - Sea capaz de aplicarlos de forma general en distintos contextos, y discutirlos de forma crítica.	65
Contribución a las discusiones de clase	Se valorará que el alumno aplique los conceptos vistos en clase, así como el análisis crítico.	5
	El trabajo final se evaluará desde dos puntos de vista:	



Trabajo final: análisis de las características y de la regulación de un sistema eléctrico en particular

- La calidad del documento en sí, la claridad y la exhaustividad de la descripción de la regulación implementada en el sistema eléctrico asignado. La solidez de las referencias utilizadas también se valora.
- La presentación oral del trabajo, la forma en que los estudiantes desarrollan sus discusiones y su capacidad para respaldar sus propuestas y responder a las preguntas recibidas.

30

Calificaciones

Evaluación en primer período de exámenes:

- La teoría se valora con un 65%: primer examen parcial (30%) + examen final (35%).
- La participación en clase se valora con un 5%.
- El trabajo final representa el 30%.

Para aprobar el curso, la nota de teoría debe ser mayor o igual a 4.5 (sobre 10 puntos) y la nota del trabajo debe ser de al menos 5 (sobre 10) puntos. De lo contrario, la calificación final será la más baja de las dos notas.

Evaluación en segundo período de exámenes:

El estudiante tiene dos períodos de evaluación. El primero se llevará a cabo al final del curso (final del semestre). En caso de que el alumno no apruebe (obteniendo 5 o más puntos y cumpliendo con los requisitos expuestos arriba), el alumno tiene otra oportunidad de evaluación al final del año académico. Las fechas de los períodos de evaluación se anunciarán en la página web.

La nueva calificación se obtendrá de la siguiente manera:

- 65% - Nuevo examen que cubre todo el curso.
- 5% - Participación en clase
- 30% - Trabajo final (el estudiante puede volver a enviar el trabajo para mejorar la nota recibida).

La calificación del examen final de recuperación debe ser mayor o igual a 4.5 de 10 puntos y la calificación del trabajo debe ser de al menos 5 de 10 puntos. De lo contrario, la calificación final será la más baja de las dos notas.

PLAN DE TRABAJO Y CRONOGRAMA

Actividades		Fecha de realización	Fecha de entrega
Session	In-class activities		
#	hours	Lectures	
1	2	WHAT'S REGULATION ABOUT?	
2	2	THE REGULATORY FUNCTION	
3	2	REGULATORY MODELS	
4	2	<ul style="list-style-type: none"> • Energy services pricing: from regulated costs to price competition: Cost-of-service regulation. Incentive regulation. Competitive bidding. Market competition • Energy systems' governance: activities, 	



5	2	structure, and stakeholders' roles: Unbundling. System and market operation
6	2	FUNDAMENTALS OF ENERGY SYSTEMS ECONOMICS <ul style="list-style-type: none">Centralized versus market-based planning: Costs' characterization: investment, average and marginal costs. Cost minimization versus profit maximizationBasics on energy contracts: Physical versus financial contracts
7	2	
8	2	COST ALLOCATION METHODOLOGIES <ul style="list-style-type: none">Basic pricing principles. Locational marginal pricing. Monopoly pricing
9	2	
10	2	PRICING ELECTRICITY GENERATION <ul style="list-style-type: none">Investment and operation planning: From central planning and operation to wholesale marketsEnergy markets design elements: Market-based economic scheduling: Market models, bidding formats and clearing algorithms
11	2	
12	2	
13	2	COMPLEMENTS TO ENERGY MARKETS <ul style="list-style-type: none">Flexibility markets: Intraday, reserves and regulation markets.Capacity and RES-support mechanisms: Design elements of capacity and RES promotion mechanisms
14	2	
15	2	
16	2	
17	2	EXAM 1
18	2	INTERPLAY BETWEEN TRANSMISSION AND GENERATION <ul style="list-style-type: none">Exercise: single vs. nodal pricing. Congestion rents. Financial Transmission RightsCharacterization of transmission. Regulatory treatment of transmission investment planning (golden rules), business models
19	2	
20	2	REGULATED REVENUES AND COST ALLOCATION <ul style="list-style-type: none">Remuneration mechanisms for distribution: Cost-of-service, RPI-X, TOTEX...Network costs allocation: Transmission and distribution tariffs
21	2	
22	2	
23	2	



24	2	END-USER TARIFFS	
25	2	<ul style="list-style-type: none">Principles and basic tariff structures: Efficiency & equity. Additivity, components.Time and locational granularity: Dynamic, TOU, fixed, ...	
26	2		
27	2	RETAIL MARKETS	
28	2	<ul style="list-style-type: none">Business models: Retail activities, stakeholders' roles.Consumer protection: Data management, switching, vulnerable customers	
29	2		
29	2	EXAM 2	
30	2	TERM PAPERS' DISCUSSION	

BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS

Bibliografía Básica

"Regulation of the electric power sector". Pérez-Arriaga Ed., Springer Verlag, 2013.

Bibliografía Complementaria

- Body of Knowledge on Infrastructure Regulation
- <http://regulationbodyofknowledge.org/>
- Schweppe, F.C., Caramanis, M.C., Tabors, R.D., Bohn, R.E., 1988. Spot pricing of electricity. Kluwer Academic Publishers.
- Kahn, A.E., 1988. The economics of regulation: Principles and institutions. The MIT Press.
- Stoft, S., 2002. Power System Economics, Wiley-IEEE Press.
- Joskow, P. L., 2003. "The difficult transition to competitive electricity markets in the U.S." May 2003. Available at <http://dspace.mit.edu/handle/1721.1/45001>.
- Al-Sunaidy, A., R. Green, 2006. "Electricity deregulation in OECD (Organization for Economic Cooperation and Development) countries. Energy, vol. 31, pp. 769–787.
- www.iit.upcomillas.es/batlle/Publications.html
- Batlle, C., Barroso, L. A. and Pérez-Arriaga, I. J., 2010. "The changing role of the State in the expansion of electricity supply in Latin America". Energy Policy, vol. 38, iss. 11, pp. 7152-7160, November 2010.
- Rodilla, P. & Batlle, C. 2010. "Security of electricity supply at the generation level: problem analysis". Working Paper IIT-10-027A, Energy Policy, vol. 40, pp. 167.185.
- Batlle, C., Pérez-Arriaga, I. J., Zambrano-Barragán, P., 2011. "Regulatory design for RES-E support mechanisms: Learning curves, market structure, and burden-sharing". MIT CEEPR 2011-011 Working Paper, May 2011. Energy Policy, vol. 41, pp. 212-220.



COMILLAS

UNIVERSIDAD PONTIFICIA

ICAI

ICADE

CIHS

GUÍA DOCENTE

2025 - 2026

En cumplimiento de la normativa vigente en materia de **protección de datos de carácter personal**, le informamos y recordamos que puede consultar los aspectos relativos a privacidad y protección de datos que ha aceptado en su matrícula entrando en esta web y pulsando "descargar"

<https://servicios.upcomillas.es/sedelectronica/inicio.aspx?csv=02E4557CAA66F4A81663AD10CED66792>