



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros  
Industriales

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**53001522 - Mercado Eléctrico y Estadística**

### PLAN DE ESTUDIOS

05BD - Master Universitario en Ingeniería de la Organización

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2019/20 - Primer semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	3
5. Descripción de la asignatura y temario.....	4
6. Cronograma.....	5
7. Actividades y criterios de evaluación.....	7
8. Recursos didácticos.....	9
9. Otra información.....	10

## 1. Datos descriptivos

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	53001522 - Mercado Eléctrico y Estadística
<b>No de créditos</b>	3 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Curso</b>	Segundo curso
<b>Semestre</b>	Tercer semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	05BD - Master Universitario en Ingeniería de la Organización
<b>Centro responsable de la titulación</b>	05 - Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales
<b>Curso académico</b>	2019-20

## 2. Profesorado

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Carolina Garcia Martos (Coordinador/a)	Estadística	garcia.martos@upm.es	L - 08:00 - 08:15 Contactar siempre previamente por email a garcia.martos@up m.es

Eduardo Caro Huertas	Estadística	eduardo.caro@upm.es	L - 08:00 - 08:15 Contactar previamente por email a eduardo.caro@upm .es
----------------------	-------------	---------------------	---

\* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

### 2.3. Profesorado externo

Nombre	Correo electrónico	Centro de procedencia
Juan Miguel Morales González	juan.morales@uma.es	Universidad de Malaga
Salvador Pineda Morente	spineda@uma.es	Universidad de Málaga

## 3. Conocimientos previos recomendados

---

### 3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Bigdata: De Los Datos A Las Decisiones

### 3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Nociones básicas sobre economía y mercados

- Conceptos muy básicos sobre sistemas eléctricos, aunque lo necesario se revisará al principio de la asignatura.

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

CB06 - 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

CE01 - Conocer y aplicar técnicas y herramientas para el manejo y análisis de grandes masas de datos

CE02 - Conocer y aplicar técnicas cuantitativas para la modelización y resolución de problemas de las organizaciones

CE03 - Identificar y caracterizar las implicaciones económicas y estratégicas de las decisiones empresariales

CT01 - Aplica. Habilidad para aplicar conocimientos científicos, matemáticos y tecnológicos en sistemas relacionados con la práctica de la ingeniería

CT09 - Se actualiza. Reconocimiento de la necesidad y la habilidad para comprometerse al aprendizaje continuo

CT12 - Es bilingüe. Capacidad de trabajar en un entorno bilingüe (inglés/español)

### 4.2. Resultados del aprendizaje

RA1 - Elegir y aplicar técnicas de análisis exploratorios de grandes bases de datos

RA3 - Elegir y aplicar técnicas de predicción para variables cuantitativas y cualitativas

RA2 - Elegir y aplicar técnicas de modelado de grandes bases de datos

RA6 - Formalizar, implementar y explotar modelos no deterministas

RA53 - Desarrollar un trabajo de investigación y/o aplicación de los conocimientos adquiridos en el master y para la preparación de una presentación de sus resultados mediante un documento correctamente estructurado y una exposición y defensa oral del mismo frente a un tribunal

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

TEMA 1: SISTEMAS y MERCADOS ELÉCTRICOS

-1.1: Introducción a los sistemas eléctricos

-1.2: Mercados eléctricos

-1.3: Integración de las renovables

TEMA 2: MODELOS ESTADÍSTICOS APLICADOS A MERCADOS ELÉCTRICOS

-2.1: Series temporales univariantes

-2.2: Modelos de heterocedasticidad condicional

-2.3: Modelos multivariantes

### 5.2. Temario de la asignatura

1. TEMA 1: SISTEMAS y MERCADOS ELÉCTRICOS -1.1: Introducción a los sistemas eléctricos -1.2: Mercados eléctricos -1.3: Integración de las renovables

2. TEMA 2: MODELOS ESTADÍSTICOS APLICADOS A MERCADOS ELÉCTRICOS -2.1: Series temporales univariantes -2.2: Modelos de heterocedasticidad condicional -2.3: Modelos multivariantes

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1	<b>Introducción y presentación de la asignatura</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	<b>Tema 1.1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3		<b>Tema 1.1</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
4	<b>Tema 1.2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5		<b>Tema 1.2</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		
6	<b>Tema 1.3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7		<b>Tema 1.3</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
8			<b>Presentación trabajos del tema 1, grupos de 2 o 3 estudiantes</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas	<b>Presentación de trabajos/actividades, uno de cada bloque temático, en grupos de 2 ó 3 alumnos según organicen los profesores. Además un examen escrito que valdrá 40% en la fecha indicada en el POD y que contará un 40% de la nota final.</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua y sólo prueba final Duración: 02:00
9	<b>Tema 2.1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
10	<b>Tema 2.1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
11		<b>Tema 2.2</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		

12	<b>Tema 2.2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
13	<b>Tema 2.3</b> Duración: 00:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
14		<b>Tema 2.3</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
15	<b>Ajuste de actividades por si se hubiera producido algún cambio o hubiera necesidad de resolver dudas o incidir en algún punto del temario</b> Duración: 00:45 OT: Otras actividades formativas	<b>Ajuste de actividades por si se hubiera producido algún cambio o hubiera necesidad de resolver dudas o incidir en algún punto del temario</b> Duración: 00:45 OT: Otras actividades formativas	<b>Ajuste de actividades por si se hubiera producido algún cambio o hubiera necesidad de resolver dudas o incidir en algún punto del temario</b> Duración: 00:45 OT: Otras actividades formativas	
16			<b>Presentación trabajos del tema 2, grupos de 2 o 3 estudiantes</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas	<b>Presentación de dos trabajos, uno de cada bloque temático, en grupos de 2 ó 3 alumnos según organicen los profesores. Además un examen escrito que valdrá 40% en la fecha indicada en el POD y que contará un 40% de la nota final.</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua y sólo prueba final Duración: 02:00
17				<b>Además de los trabajos descritos un examen escrito que valdrá 40% en la fecha indicada en el POD y que contará un 40% de la nota final.</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua y sólo prueba final Duración: 00:00

Las horas de actividades formativas no presenciales son aquellas que el estudiante debe dedicar al estudio o al trabajo personal.

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

\* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso.

## 7. Actividades y criterios de evaluación

### 7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 7.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
8	Presentación de trabajos/actividades, uno de cada bloque temático, en grupos de 2 ó 3 alumnos según organicen los profesores. Además un examen escrito que valdrá 40% en la fecha indicada en el POD y que contará un 40% de la nota final.	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	02:00	30%	4 / 10	CE02 CE01 CB06 CE03 CT01 CT09 CT12
16	Presentación de dos trabajos, uno de cada bloque temático, en grupos de 2 ó 3 alumnos según organicen los profesores. Además un examen escrito que valdrá 40% en la fecha indicada en el POD y que contará un 40% de la nota final.	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	02:00	30%	4 / 10	CE01 CB06 CE02 CE03 CT01 CT09 CT12
17	Además de los trabajos descritos un examen escrito que valdrá 40% en la fecha indicada en el POD y que contará un 40% de la nota final.	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	40%	3.5 / 10	CE03 CT01 CT09 CB06 CE02

#### 7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
8	Presentación de trabajos/actividades, uno de cada bloque temático, en grupos de 2 ó 3 alumnos según organicen los profesores. Además un examen escrito que valdrá 40% en la fecha indicada en el POD y que contará un 40% de la nota final.	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	02:00	30%	4 / 10	CE02 CE01 CB06 CE03 CT01 CT09 CT12

16	Presentación de dos trabajos, uno de cada bloque temático, en grupos de 2 ó 3 alumnos según organicen los profesores. Además un examen escrito que valdrá 40% en la fecha indicada en el POD y que contará un 40% de la nota final.	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	02:00	30%	4 / 10	CE01 CB06 CE02 CE03 CT01 CT09 CT12
17	Además de los trabajos descritos un examen escrito que valdrá 40% en la fecha indicada en el POD y que contará un 40% de la nota final.	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	40%	3.5 / 10	CE03 CT01 CT09 CB06 CE02

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 7.2. Criterios de evaluación

Presentación de dos trabajos, uno de cada bloque temático, en grupos de 2 ó 3 alumnos según organicen los profesores. Además un examen escrito que valdrá 40% en la fecha indicada en el POD y que contará un 40% de la nota final.

Podrá pedirse en cada trabajo y-7o examen escrito hacer uso del software o de MatLab, para el que existe licencia de campus.

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Libro de series temporales	Bibliografía	"Análisis de Series Temporales" cuyo autor es Danel Peña.
Material del profesor	Recursos web	Material de la asignatura proporcionada por los profesores y elaborada por los mismos
Libro mercado eléctrico	Bibliografía	Advances in Electric Power and Energy Systems: Load and Price Forecasting. Edited by Mohamed E. El-Hawary (2017): IEEE Press, 2017, John Wiley & Sons, Inc. Ch. 5 "Short-Term Forecasting of Electricity Prices Using Mixed Models"
Artículo técnicas predicción en mercado eléctrico	Bibliografía	García-Martos, C., Conejo, A.J. (2013). "PRICE FORECASTING TECHNIQUES IN POWER SYSTEMS". J. Webster (ed.), Wiley Encyclopedia of Electrical and Electronics Engineering, John Wiley & Sons, Inc.
Otro material a consultar para profundizar	Bibliografía	Integrating Renewables in Electricity Markets de los autores JM Morales, AJ Conejo, H Madsen, P Pinson y M Zugno. (2014). ISBN 978-1-4614-9411-9. Springer.

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

Es muy relevante que los alumnos manejen los conceptos relativos a series temporales de la asignatura de BIG DATA (del primer curso del MIO), o que estén dispuestos a recordarlos y trabajar en ello para ponerse ayuda, con la ayuda del profesor en cuanto a recursos, pero poniendo todo el interés y motivación por parte del alumno.