

# Curso de la Fundación UNED de Autoconsumo energético: Smart Grids y microrredes eólico-fotovoltaicas



Curso íntegramente **online**, con la metodología de la Fundación UNED

**Fechas de realización del Curso:**  
de 4 a 6 meses (dependiendo dedicación del alumno) desde la fecha de matriculación

**Matrícula del Curso:** abierta todo el año

**200 horas de formación certificada**

**Garantía:** La Fundación UNED es un organismo de gran prestigio, en España y América Latina, gracias a su buena labor y tradición en la formación online y a distancia

## PRESENTACIÓN

Los sistemas que mejor se adecuan a la generación distribuida son los fotovoltaicos y los eólicos, para el caso de la generación eléctrica. Este tipo de tecnologías son flexibles, permiten su instalación en prácticamente cualquier ubicación climática y son muy fácilmente configurables y modulares. En los últimos años, fruto de los avances tecnológicos y de los procesos de economía de escala se está produciendo una disminución constante y paulatina de los costes de los mismos, lo que permite reducir notablemente los precios de instalación y de operación. Esta tendencia es creciente y hace que el presente y futuro ya pase por la generación distribuida y la acumulación energética. Además, en el caso de consumidores que demanden de forma conjunta calor y electricidad los sistemas de cogeneración permiten generar, de forma conjunta, calor y electricidad, aumentando el rendimiento global de la planta, reduciendo los costes de operación y con una importante reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.



En el curso se presentarán de forma detallada los **sistemas de generación fotovoltaica, eólica y los equipos de cogeneración con potencias y características que los hacen idóneas para la generación distribuida**. Estos sistemas presentan características de diseño que les hacen particulares y diferentes a las grandes instalaciones energéticas normalmente utilizadas en redes eléctricas de tipo convencional. Además, **se realizarán los diseños y cálculos fundamentales de este tipo de instalaciones**, sentando así las bases para que aquellos estudiantes interesados en estos aspectos puedan profundizar después en diseños más afondo.

El curso de sistemas de generación se centra en que el estudiante adquiera un conocimiento detallado de los sistemas de generación eléctrica y termoeléctrica (cogeneración) para el uso e integración en redes inteligentes. Las conocidas como "Smart Grids" configuran el nuevo concepto energético en el que los sistemas de generación, a diferencia de en una red convencional, tienen potencias menores y se encuentran integrados en los puntos de consumo o cercanos a estos. En estos sistemas aparece el nuevo concepto de "prosumidor", el que un consumidor de energía es a la vez productor. Este sistema de producción de energía puede usarse para consumo in-situ en la propia instalación o exportarse a la red eléctrica inteligente, para ser consumido donde se requiera. Además la energía eléctrica es susceptible de ser almacenada en baterías o dispositivos de almacenamiento energético, para su posterior uso en momentos en que no haya generación o sea óptimo por motivos de coste.

## A QUIÉN VA DIRIGIDO

Dado el carácter multidisciplinario de la temática abordada el curso puede ser de utilidad para multitud de perfiles cada vez más demandados por empresas energéticas, instaladoras y analistas económicos. El curso es de interés tanto para especialistas en el área técnica, como ingenieros o técnicos de formación profesional, que deseen adquirir un conocimiento específico de este tipo tecnologías, como para profesionales o personas con formación más generalista que quieran adquirir conocimientos sobre estos nuevos sistemas de generación. En función del perfil y conocimientos de cada estudiante este podrá abordar y centrar sus esfuerzos en las áreas que más interés presenten para él. La evaluación del curso se llevará a cabo, de forma mayoritaria, mediante la realización de un trabajo práctico en el que el estudiante tendrá que elegir un planteamiento y un formato que le resulte de interés, pudiendo abordar el mismo desde un enfoque comercial, técnico o económico, lo que facilitará que adquiera conocimientos específicos para su área de trabajo e interés.

## OBJETIVOS

Los objetivos del curso son que el estudiante adquiera unos conocimientos reales y sólidos sobre los sistemas de generación eléctrica para sistemas de generación distribuida tanto a nivel eléctrico como a nivel termoeléctrico (cogeneración). Los objetivos se pueden resumir en que al final del curso el estudiante será capaz de:

- Conocer las diferentes tecnologías de generación eléctrica para generación distribuida
- Entender las ventajas e inconvenientes de cada tipo de sistemas de generación eléctrica y ser capaz de decidir el idóneo en función del tipo de uso
- Realizar diseños preliminares de sistemas de generación distribuida para generación eléctrica
- Saber los sistemas de almacenamiento energético, principalmente baterías, usados en sistemas de generación distribuida
- Analizar los perfiles de consumo y generación de un prosumidor y proponer sistemas de generación adecuados
- Diseñar de forma preliminar sistemas de cogeneración térmica y eléctrica
- Proyectar sistemas de generación eólica para integración en smart grids
- Plantear sistemas de generación fotovoltaica para smart grids
- Dimensionar de forma completa un sistema de energía minieólica

## PROGRAMA

El programa a desarrollar durante el curso será el siguiente:

### **BLOQUE 1: SMART GRIDS Y SISTEMAS FOTOVOLTAICOS**

1. Introducción a la generación distribuida y las redes inteligentes

2. Tecnologías, tendencias y evolución de la generación distribuida
3. Interconexión de la generación distribuida a una red de generación
4. Diseño, montaje y gestión de un sistema de generación distribuida
5. Impacto de la generación distribuida en los negocios de red
6. Aspectos medioambientales
7. Reseña normativa
8. Ejercicios y cálculos

### **BLOQUE 2: SMART GRIDS Y SISTEMAS MINIEÓLICOS**

1. Introducción.
2. Características del viento.
3. Los aerogeneradores de pequeña potencia.
4. Estudio de viento y del emplazamiento en entornos urbanos y aislados.
5. Dimensionado de un proyecto de instalación.
6. Estudio del retorno de inversión (TIR, años de amortización).
7. Instalaciones de aerogeneradores de pequeña potencia.
8. Tramitación del proyecto y permisos administrativos.
9. Mantenimiento (operaciones y periodicidad).

### **BLOQUE 3: EVALUACIÓN CON TRABAJO PRÁCTICO FINAL**

Además de la evaluación final mediante un trabajo práctico se realizarán evaluaciones prácticas objetivas continuas tipo test a lo largo del curso. En el curso se abordará el estudio, eminentemente práctico, de métodos y herramientas que permitan:

- Calcular y analizar la curva de demanda típica de una instalación que tenga consumo térmico y/o eléctrico.
- Estudiar qué solución de generación distribuida permite proporcionar la mejor solución técnica y económica.
- Dimensionar sistemas de cogeneración tanto en modalidad de consumo parcial como en modalidad de exportación total a red.
- Conocer y ser capaz de dimensionar sistemas eólicos utilizando las bases de datos del IDAE.
- Dimensionar sistemas de generación distribuida fotovoltaica a partir de las características técnicas del panel y utilizando bases de datos de radiación de libre acceso para Europa y África (PVGIS).
- Analizar el coste de generación, las emisiones de gases invernadero y el ahorro de energía primaria frente a un sistema de generación convencional.
- Estudiar el coste de inversión y la rentabilidad del proyecto.
- Evaluar sistemas fotovoltaicos y eólicos combinados.

## TITULACIÓN

Todos aquellos alumnos que superen el curso con éxito recibirán el título de **"Autoconsumo energético: Smart Grids y microrredes eólico-fotovoltaicas"** que reconoce **200 horas (8 ECTS)** de formación en la materia.

## QUIÉN ES LA FUNDACIÓN UNED

La Fundación UNED junto con la UNED son los encargados de diseñar, promover y realizar todos aquellos estudios que son necesarios en pro del desarrollo científico, cultural, social, económico, de la investigación y de la formación profesional, tanto de la sociedad española como de aquellos países con los que mantiene relaciones de cooperación.

Para ampliar la información, visitar <http://www.fundacion.uned.es>

## METODOLOGÍA

El proceso docente del curso se desarrollará mediante el sistema de **enseñanza a distancia** a través de Internet. Los alumnos recibirán las claves para acceder a la plataforma **Online** donde encontrarán todo el material que necesitan para el correcto desarrollo del Programa, así como los canales para comunicarse con el Equipo Docente y poder interactuar entre ellos. La atención es personalizada, como corresponde a un servicio de formación de elevada calidad. Además se establecerán horarios semanales para poder dar soporte telefónico a las demandas del alumnado. La mayor parte del material se facilita al estudiante al comienzo del curso, para que éste pueda desde el primer momento disponer de la información precisa, así como adaptar el ritmo de estudios a sus circunstancias específicas.

## INSCRIPCIÓN Y MATRICULA

El plazo de matriculación es **libre y continuado**, por tanto **el estudiante podrá matricularse e iniciar el curso en cualquier momento a lo largo de todos los días del año**. El **tiempo máximo de permanencia es de seis meses**, esto quiere decir que, si bien el **programa** dentro de la plataforma virtual está diseñado en ratios de estudio y actividades prácticas y evaluativas para **cuatro meses**, el alumno puede cursar el programa durante un periodo de seis meses para finalizar el curso desde su fecha de matriculación.

**El plazo de matrícula (inscripción y pago) estará abierta durante todo el año**. El **coste total del Curso es de 800 €**. Dicho importe se abonará de una sola vez, al formalizar la matrícula.

## CURSO BONIFICABLE 100% PARA TRABAJADORES POR CUENTA AJENA

La Formación Profesional para el Empleo tiene por objeto impulsar y extender entre las empresas y los trabajadores una formación que responda a sus necesidades y contribuya al desarrollo de una economía basada en el conocimiento. Para lograrlo, las empresas tienen a su disposición un crédito formativo (deducible de sus cuotas

de seguridad social) para invertir en la formación de sus empleados quienes, a su vez, acceden a los cursos con los que mejorar su preparación.

La bonificación aplicada podrá realizarse a través de Acciones Formativas o bien a través de Permisos individuales de Formación (PIF), en función de las necesidades de la empresa y de los requisitos establecidos por la Fundación Tripartita. Los destinatarios finales de las acciones formativas han de ser trabajadores por cuenta ajena (asalariados que presten sus servicios en una empresa).

**Consulta los plazos de tramitación de la bonificación ANTES de matricularse al curso. Más información:** JOAQUIN PEREZ PUJAZON: Tel. 914441743 [jpujazon@fundacion.uned.es](mailto:jpujazon@fundacion.uned.es)

**Si deseas que la Fundación UNED se encargue de los trámites de la bonificación**, esta gestión supone un incremento de un 10% de la matrícula, importe que también será bonificado como coste del curso.

Debe realizar un ingreso o transferencia por el importe correspondiente en la siguiente cuenta bancaria, en la que debe hacerse constar **OBLIGATORIAMENTE** el nombre del alumno y la referencia bancaria del curso en el resguardo del pago.

Banco Santander  
c/c: ES45-0049-0001-59-2811481584

Referencia bancaria del curso: **SMAR19**

**El plazo de matrícula (inscripción y pago) estará abierta durante todo el año.**

Envíe (junto a la documentación solicitada en caso de acogerse a algún descuento) la copia del ingreso o transferencia (puede hacerlo por correo postal, fax ó mail) a:

Fundación UNED  
Secretaría de Cursos  
**Curso de "Autoconsumo energético: Smart Grids y microrredes eólico-fotovoltaicas"**  
C/ Guzmán el Bueno, 133 Edificio Germania 1º B  
28003 Madrid  
Teléfono: 91 386 72 76 - Fax: 91 386 72 79  
[dbermejo@fundacion.uned.es](mailto:dbermejo@fundacion.uned.es)



NOTA:

- Consultas de matriculación, descuentos y bonificaciones: Fundación UNED [gestion.cursos@fundacion.uned.es](mailto:gestion.cursos@fundacion.uned.es)
- Consultas académicas: **Antonio Colmenar Santos, Director del Curso** [acolmenar@ieec.uned.es](mailto:acolmenar@ieec.uned.es)



## PROFESORADO

### David Borge Diez (Universidad de León)



Doctor ingeniero industrial e Ingeniero Industrial (especialidad Energética) por la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la Universidad de Valladolid. Posee abundante formación de Postgrado en Gestión de la Calidad, Medioambiente, Prevención de Riesgos Laborales e I+D+i. Su ámbito de trabajo está centrado en la Eficiencia Energética, las Energías Renovables y la I+D+i. Durante más de 6 años ha trabajado en diferentes consultoras nacionales e internacionales desarrollando proyectos energéticos y de consultoría, labor que ha combinado con la docencia presencial y en modalidad de teleformación. Actualmente trabaja como profesor e investigador en el Área de Ingeniería Eléctrica de la Universidad de León y colabora como formador en la UNED.

### Enrique Rosales Asensio (Universidad de León)



Doctor Ingeniero Industrial por la UNED e Ingeniero Industrial por la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria con formación de postgrado a nivel máster en Administración y Dirección de Empresas (Universidad de Alcalá), Sistemas Integrados de Gestión (Universitat de les Illes Balears) y Prevención de Riesgos Laborales (Universidad de Nebrija). En lo que respecta a su actividad profesional, posee experiencia como Ingeniero de planta dentro de la empresa Bowman Power Group Ltd y como Project Manager en el Institute for Environment and Sustainability (JRC-IES) Ispra (Italia). Como fruto de su actividad investigadora ha publicado diversos artículos en el área de la energía en revistas de alto factor de impacto (primer cuartil) y participado en congresos internacionales. Ha sido investigador a tiempo completo en la Universidad de La Laguna (ULL) como Investigador Principal (IP) de un proyecto que evalúa la aplicabilidad de sistemas de desalación basados en energías renovables en regiones con escasez de agua. Actualmente es profesor en la Universidad de León.

### Antonio Colmenar Santos (UNED)



Doctor Ingeniero Industrial e Ingeniero Industrial, especialidad Electrónica y Automática por la ETSII de la UNED. Actualmente es profesor titular en el Área de Ingeniería Eléctrica del Departamento de Ingeniería Eléctrica Electrónica y de Control DIEEC de la UNED, y desde junio de 2014 posee la resolución de acreditación favorable de la ANECA como Catedrático de Universidad. Ha pertenecido a la sección española de la *International Solar Energy Society* (ISES) trabajando en diferentes proyectos relacionados con las energías renovables y a la *Association for the Advancement of Computing in Education* (AACE), es experto en aplicaciones de Sistemas Multimedia. Posee diferentes publicaciones científicas en ambos campos. Ha sido coordinador de Virtualización en la ETSII de la UNED, coordinador de Servicios Telemáticos de la UNED, secretario de DIEEC y director del Departamento de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y de Control de la UNED (DIEEC).

<http://www.uned.es/personal/antoniocolmenar/>

## Casi la mitad de los directivos cree que la generación distribuida puede desplazar a las eléctricas

**El 47% de los directivos mundiales del sector energético considera que existe una probabilidad media o alta de que la distribución eléctrica descentralizada pueda desplazar en el futuro a algunas eléctricas convencionales y convertirlas en proveedores de respaldo.**

Este dato aparece recogido dentro de la XIV Encuesta Mundial del Sector Eléctrico y de Energía, elaborada por PwC, elaborada a partir de las opiniones de directivos de 70 compañías de 52 países de todo el mundo, entre los que se incluye España, sobre el futuro del sector. Al abordar la descentralización de la generación eléctrica, el informe señala que esta actividad está ya empezando en muchos países a captar una parte de los ingresos de la generación convencional, “socavando el modelo de negocio clásico y añadiendo complejidad a la ya difícil tarea de encontrar el equilibrio entre la oferta y la demanda”.

De hecho, los encuestados anticipan que para el 2020 la generación descentralizada supondrá entre el 10% y el 20% de la generación global, mientras que para 2030 estos porcentajes oscilarán entre el 20% y el 30%. El informe también señala que el proceso de transformación del sector energético está impactando en la percepción que tienen los ejecutivos en relación con el ya clásico “trilema” del sector, consistente en buscar la seguridad de suministro, la sostenibilidad económica y la sostenibilidad medioambiental.

En la actualidad, los encuestados ponen el énfasis en la seguridad de suministro, seguido por la sostenibilidad económica, al tiempo que la sostenibilidad medioambiental se convierte en el aspecto menos relevante. En todo caso, el informe pronostica que, “en el horizonte 2020, se espera que la importancia relativa de la sostenibilidad medioambiental se incremente, a costa de la económica fundamentalmente”. En cuanto a las preocupaciones de los directivos, destaca las relacionadas con los cambios regulatorios que afectan a la industria y las dificultades que se encuentran a la hora de atraer inversión. Además de estos riesgos tradicionales, identifican otros que ganarán peso en 2020, como la sofisticación de los ciberataques (75%), la disponibilidad de combustibles y el riesgo de precio y suministro (77%), las interrupciones de suministro (74%) y el incremento de emisiones y polución (75%). Los encuestados creen que la industria vivirá un incremento de la competencia en los próximos años, como lo afirma el 78% de los ejecutivos. Los nuevos entrantes procederán en gran medida del sector tecnológico e ingeniería eléctrica (75%) y de las telecomunicaciones (71%).

*(El periódico de la energía, año 2015, en base a estudio de PwC).* Además, algunas áreas que han tenido poco peso para el sector energético cobrarán importancia en los próximos años. En especial, se incrementará de manera exponencial todo lo relacionado con el desarrollo de infraestructuras de ‘smart cities’, ‘smart homes’ y ‘smart communities’.

**El plazo de matrícula (inscripción y pago) es libre y estará abierta durante todo el año. Y el inicio del curso será inmediato a partir de la formalización de la matrícula.**