



PROGRAMA FORMATIVO

Generación distribuida e instalaciones de autoconsumo fotovoltaico

Septiembre 2021

IDENTIFICACIÓN DE LA ESPECIALIDAD Y PARÁMETROS DEL CONTEXTO FORMATIVO

Denominación de la especialidad:	GENERACIÓN DISTRIBUIDA E INSTALACIONES DE AUTOCONSUMO FOTOVOLTAICO
Familia Profesional:	ENERGÍA Y AGUA
Área Profesional:	ENERGÍAS RENOVABLES
Código:	ENAE05
Nivel de cualificación profesional:	3

Objetivo general

Diseñar y ejecutar instalaciones solares fotovoltaicas para autoconsumo conectadas a red, seleccionando las características constructivas más adecuadas en función de las necesidades energéticas de las instalaciones de autoconsumo y, teniendo en cuenta los principales conceptos de la Generación Distribuida, así como las normas y reglamentos vigentes.

Relación de módulos de formación

Módulo 1	Introducción a la Generación Distribuida e impacto en los negocios de la red	15 horas
Módulo 2	Interconexión a red de la Generación Distribuida	15 horas
Módulo 3	Marco normativo del autoconsumo fotovoltaico y de la Generación Distribuida	20 horas
Módulo 4	Diseño de las instalaciones solares fotovoltaicas para autoconsumo	60 horas
Módulo 5	Ejecución de las instalaciones solares fotovoltaicas para autoconsumo	50 horas
Módulo 6	Autoconsumo colectivo	15 horas
Módulo 7	Comunidades energéticas	5 horas

Modalidades de impartición

Presencial

Duración de la formación

Duración total 180 horas

Requisitos de acceso del alumnado

Acreditaciones/ titulaciones	Cumplir como mínimo alguno de los siguientes requisitos: - Título de Bachiller o equivalente. - Título de Técnico Superior (FP Grado Superior) o equivalente. - Haber superado la prueba de acceso a Ciclos Formativos de Grado Superior. - Haber superado cualquier prueba oficial de acceso a la universidad. - Título de Técnico (FP Grado Medio) de la familia profesional Energía y Agua, Electricidad y Electrónica e Instalación y Mantenimiento. - Certificado de profesionalidad de nivel 3. - Certificado de profesionalidad de nivel 2 de la familia profesional Energía y Agua, Electricidad y Electrónica e Instalación y Mantenimiento.
-------------------------------------	---

	- Título de Grado o equivalente. - Título de Postgrado (Máster) o equivalente.
Experiencia profesional	Si no se cuenta con titulación, se requiere experiencia profesional mínima de 12 meses en puestos relacionados con la especialidad.

Justificación de los requisitos del alumnado

Para justificar la experiencia profesional será necesario presentar certificado de empresa o declaración responsable.

Prescripciones de formadores y tutores

Acreditación requerida	Cumplir como mínimo alguno de los siguientes requisitos: - Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el Título de Grado correspondiente u otros títulos equivalentes. - Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el Título de Grado correspondiente u otros títulos equivalentes. - Título de Técnico Superior (FP Grado Superior) o equivalente de las familias profesionales de Energía y Agua. - Certificado de profesionalidad de nivel 3 de las familias profesionales de Energía y Agua.
Experiencia profesional mínima requerida	Tener experiencia acreditable en la especialidad a impartir de al menos un año, excluyendo la experiencia docente.
Competencia docente	Será necesario tener experiencia metodológica o experiencia docente contrastada superior a 150 horas relacionadas con la familia profesional Energía y Agua.

Justificación de las prescripciones de formadores y tutores

Para justificar la experiencia profesional será necesario presentar certificado de empresa o declaración responsable.

Requisitos mínimos de espacios, instalaciones y equipamientos

Espacios formativos	Superficie m² para 15 participantes	Incremento Superficie/ participante (Máximo 30 participantes)
Aula de gestión	45 m ²	2,4 m ² / participante
Taller de instalaciones fotovoltaicas en exterior	100 m ²	5,7 m ² / participante

Espacio Formativo	Equipamiento
Aula de gestión	- Mesa y silla para el formador. - Mesas y sillas para el alumnado. - Material de aula. - Pizarra. - PC instalado en red con posibilidad de impresión de documentos, cañón con proyección e Internet para el formador - PCs instalados en red e Internet para cada uno/a de los/as alumnos/as. - Software específico para producción de energía solar fotovoltaica, así como para la visualización y edición de planos y esquemas.

Taller de instalaciones fotovoltaicas en exterior	- Materiales y equipos de energía solar fotovoltaica y electricidad para realizar instalaciones: paneles, inversores, reguladores, baterías, cuadros eléctricos, protecciones, cables, conectores, tubo para la canalización, cualquier otro material estimado oportuno. El inventario de este material será acorde al número de alumnos y a la organización del ejercicio práctico. - Herramientas y equipos de medida para la realización de las prácticas: - o Crimpadora. - o Prensapunteras. - o Conjunto de destornilladores de punta plana. - o Conjunto de destornilladores de punta de estrella. - o Llaves fijas 10, 13. - o Llaves allen del 5. - o Tijeras de electricista. - o Nivel de burbuja. - o Serrucho apto para PVC. - o Lima. - o Alicates. - o Multímetro con detector de continuidad. - o Piranómetro. - o Punteras simples y dobles para la conexión de los cables a los dispositivos de mando y protección. - o Tornillería y tacos. - Pequeña maquinaria y equipos de instalación mecánica y eléctrica. - Protecciones colectivas, medios auxiliares y equipos de protección individual. - Cualquier otra herramienta o material auxiliares que el docente considere necesarios.
--	--

La superficie de los espacios e instalaciones estarán en función de su tipología y del número de participantes. Tendrán como mínimo los metros cuadrados que se indican para 15 participantes y el equipamiento suficiente para los mismos.

En el caso de que aumente el número de participantes, hasta un máximo de 30, la superficie de las aulas se incrementará proporcionalmente (según se indica en la tabla en lo relativo a m²/ participante) y el equipamiento estará en consonancia con dicho aumento. Los otros espacios formativos e instalaciones tendrán la superficie y los equipamientos necesarios que ofrezcan cobertura suficiente para impartir la formación con calidad.

No debe interpretarse que los diversos espacios formativos identificados deban diferenciarse necesariamente mediante cerramientos.

Las instalaciones y equipamientos deberán cumplir con la normativa industrial e higiénico-sanitaria correspondiente y responderán a medidas de accesibilidad y seguridad de los participantes.

En el caso de que la formación se dirija a personas con discapacidad se realizarán las adaptaciones y los ajustes razonables para asegurar su participación en condiciones de igualdad.

Ocupaciones y puestos de trabajo relacionados

- 75211071 Electricistas de mantenimiento y reparación, en general.
- 75101033 Instaladores electricistas, en general.
- 31231015 Técnicos de mantenimiento de equipos eléctricos.
- 75311119 Instaladores de equipos y sistemas electrónicos.
- 75211101 Instaladores de sistemas fotovoltaicos y eólicos.

- 31311111 Operadores en central solar fotovoltaica.
- 31311142 Técnicos de sistemas de energías alternativas.
- 72941010 Instaladores de energía solar por tuberías
- 72941032 Montadores de placas de energía solar.
- 72941021 Instaladores de sistemas de energía solar térmica.
- 2441 Ingenieros en electricidad
- 2442 Ingenieros electrónicos
- 2443 Ingenieros en telecomunicaciones
- 2473 Ingenieros técnicos en telecomunicaciones
- 2472 Ingenieros técnicos en electrónica
- 2471 Ingenieros técnicos en electricidad

Requisitos oficiales de las entidades o centros de formación

Estar inscrito en el Registro de entidades de formación (Servicios Públicos de Empleo)

DESARROLLO MODULAR

MÓDULO DE FORMACIÓN 1: INTRODUCCIÓN A LA GENERACIÓN DISTRIBUIDA E IMPACTO EN LOS NEGOCIOS DE LA RED

OBJETIVO

Valorar la pertinencia de un sistema de generación distribuida, entendiendo el funcionamiento del mercado eléctrico y el impacto técnico-ambiental del modelo energético, así como las tendencias del sector.

DURACIÓN: 15 horas

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Conocimientos/ Capacidades cognitivas y prácticas

- Análisis del funcionamiento del sector eléctrico:
 - Generación
 - Transporte
 - Distribución
 - Comercialización de energía eléctrica.
- Conocimiento de las reglas de funcionamiento del Mercado Eléctrico.
 - Marco regulatorio del Mercado Eléctrico.
 - Compra energía eléctrica
 - Funcionamiento de sistema eléctrico
 - Factura eléctrica.
- Determinación de las características de la generación distribuida y redes inteligentes.
 - Nuevos modelos de negocio.
 - Nuevos agentes en el mercado eléctrico: prosumidoras, agregadoras de demanda, comunidades energéticas, etc.
- Identificación de las implicaciones de la generación distribuida para el sector:
 - En la generación.
 - El transporte.
 - La distribución.
 - La comercialización de energía eléctrica.
- Introducción a la generación renovable para autoconsumo y almacenamiento.
 - Qué es el autoconsumo.
 - Fuentes de energía renovable para autoconsumo.
 - Papel de la acumulación en los sistemas de autoconsumo.

Habilidades de gestión, personales y sociales

- Desarrollo de actitudes positivas hacia las energías renovables para producir energía eléctrica para autoconsumo siendo conscientes de sus utilidades, de sus ventajas y desventajas.

- Concienciación del impacto medioambiental de modelos energéticos de generación distribuida, reflexionando sobre las consecuencias sociales y económicas.
- Demostración de interés en las características del sector y las reglas de funcionamiento del mismo.

MÓDULO DE FORMACIÓN 2: INTERCONEXIÓN A RED DE LA GENERACIÓN DISTRIBUIDA

OBJETIVO

Analizar las implicaciones técnico-ambientales de la conexión de los sistemas de generación distribuida a la red y su impacto en el sector del transporte y distribución de la energía eléctrica.

DURACIÓN: 15 horas

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Conocimientos/ Capacidades cognitivas y prácticas

- Determinación de consecuencias técnico-económicas de la generación distribuida para el sector de:
 - Generación.
 - Transporte.
 - Distribución.
 - Comercialización de energía eléctrica.
- Distinción de los diferentes tipos de conexión a red de las instalaciones solares fotovoltaicas:
 - Conexión en un punto interior.
 - Conexión a red de distribución.
- Desarrollo de una visión global de las condiciones técnico-económicas de la conexión:
 - Elementos técnicos que deben incorporarse a los sistemas de generación distribuida para su conexión.
 - Arquitectura.
 - Componentes en función del tipo de conexión.
 - Autoconsumo individual y colectivo.
- Tramitación con la empresa distribuidora y comercializadora:
 - Solicitud de punto de acceso y conexión a la red.
 - Contrato de acceso.
 - Medida y puesta en servicio.
 - Acuerdo de reparto de autoconsumos colectivos.
 - Acuerdos con la comercializadora para la compensación simplificada.
 - Requerimientos para la venta de energía a red.

Habilidades de gestión, personales y sociales

- Capacidad de evaluar las ventajas y desventajas de la interconexión a la red de la generación distribuida.
- Asimilación de la importancia de dominar los aspectos técnico-económicos asociados a los sistemas de generación distribuida, tanto para el autoconsumo individual como para el colectivo.
- Utilización de la información ofrecida para formalizar las tramitaciones pertinentes, tanto con la empresa distribuidora como con la comercializadora.

MÓDULO DE FORMACIÓN 3: MARCO NORMATIVO DEL AUTOCONSUMO FOTOVOLTAICO Y DE LA GENERACIÓN DISTRIBUIDA

OBJETIVO

Conocer la legislación propia de las instalaciones de autoconsumo fotovoltaico y de la generación distribuida.

DURACIÓN: 20 horas

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Conocimientos/ Capacidades cognitivas y prácticas

- Conocimiento de la normativa a nivel europeo e internacional:
 - Medidas internacionales para impulsar la transición energética.
 - Normas internacionales sobre la generación distribuida con fotovoltaica u otras tecnologías.
- Conocimiento de la normativa a nivel nacional:
 - Medidas nacionales para impulsar la transición energética y cambio climático.
 - Normas nacionales sobre la generación distribuida con fotovoltaica u otras tecnologías.
- Conocimiento de la normativa a nivel nacional vinculada al autoconsumo fotovoltaico.
 - Tipologías autoconsumo.
 - Implicaciones técnico-económicas de las diferentes tipologías de autoconsumo.
 - Condiciones técnicas para la conexión de las instalaciones para autoconsumo.
- Tramitación de las instalaciones solares fotovoltaicas para autoconsumo:
 - Trámites con entidades locales.
 - Trámites autonómicos.
 - Trámites estatales.
- Identificación de ayudas para el impulso de las instalaciones solares fotovoltaicas para autoconsumo:
 - Ayudas de entidades locales.
 - Ayudas autonómicas.
 - Ayudas estatales.

Habilidades de gestión, personales y sociales

- Demostración de iniciativa y criterio crítico a la hora manejar los distintos marcos normativos aplicables en para impulsar la transición energética y la generación distribuida con fotovoltaica u otras tecnologías.
- Utilización de la información ofrecida para formalizar las tramitaciones de las instalaciones solares fotovoltaicas para autoconsumo.
- Desarrollo de actitud proactiva para localizar ayudas para el impulso de las instalaciones solares fotovoltaicas para autoconsumo.

MÓDULO DE FORMACIÓN 4: DISEÑO DE LAS INSTALACIONES SOLARES FOTOVOLTAICAS PARA AUTOCONSUMO

OBJETIVO

Diseñar un sistema fotovoltaico para autoconsumo, seleccionando las características constructivas y el dimensionado adecuado, en función de las necesidades energéticas de las instalaciones.

DURACIÓN: 60 horas

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Conocimientos/ Capacidades cognitivas y prácticas

- Diferenciación de los distintos esquemas y arquitecturas que permite una instalación de autoconsumo:
 - Autoconsumo sin excedentes.
 - Autoconsumo con excedentes.
 - Autoconsumo con acumulación.
- Integración de los elementos de una instalación de autoconsumo:
 - Estructura.
 - Módulos.
 - Inversores.
 - Regulación y control.
- Comprensión del funcionamiento de los sistemas de almacenamiento, así como su integración en los sistemas de autoconsumo.
 - Baterías.
 - Bombeo solar fotovoltaico.
- Conocimiento de las tecnologías existentes.
 - Equipos.
 - Sistemas.
 - Fabricantes en el mercado actual.
- Estimación del cálculo y dimensionamiento de los elementos principales.
 - Módulos.
 - Inversores.

- Elección y justificación de la estructura y anclajes.
 - Características materiales estructuras y anclajes.
 - Dimensionamiento estructura y anclajes
- Análisis de la viabilidad económica de las instalaciones solares fotovoltaicas para autoconsumo.
 - Presupuesto, inversión instalación.
 - Costes anuales.
 - Ahorro autoconsumo.
 - Ahorro por compensación.
 - Ahorro por venta a la red.
- Dimensionamiento de la potencia de una instalación en función del o los consumos asociados.
 - Estimación consumos.
 - Datos consumos horarios, distribuidora.
 - Estimación producción en la ubicación y posición de la instalación.
 - Criterios para el diseño de la potencia
- Realización de los planos de la instalación:
 - Situación y ubicación de las instalaciones.
 - Esquemas de conexión.
 - Unifilar.

Habilidades de gestión, personales y sociales

- Planificación de todos los componentes de una instalación solar de autoconsumo para que tenga un rendimiento eficiente.
- Desarrollo de capacidad de integración de todos los elementos que intervienen en una instalación solar de autoconsumo.
- Aplicación de perspectiva en la valoración de la viabilidad económica de instalaciones solares fotovoltaicas para autoconsumo.
- Demostración de habilidades técnicas para plasmar adecuadamente en planos todo el diseño de una instalación fotovoltaica para autoconsumo.

MÓDULO DE FORMACIÓN 5: EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES SOLARES FOTOVOLTAICAS PARA AUTOCONSUMO

OBJETIVO

Realizar el montaje y puesta en marcha de un sistema fotovoltaico para autoconsumo a partir de la documentación técnica existente.

DURACIÓN: 50 horas

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Conocimientos/ Capacidades cognitivas y prácticas

- Aplicación de las normas de seguridad de trabajos en altura:
 - Riesgos en la ejecución de instalaciones solares fotovoltaicas para autoconsumo.

- Medidas generales de seguridad.
- Protecciones colectivas.
- EPIs
- Planificación del montaje de una instalación.
 - Cronograma de ejecución.
 - Aprovisionamiento de materiales y equipos.
 - Aprovisionamiento de herramienta, servicios y maquinaria.
- Interpretación de documentación existente:
 - Planos de planta de las instalaciones,
 - Esquemas de conexión,
 - Manuales equipos.
- Replanteo de una instalación.
 - Visita in-situ.
 - Cambios en materiales y equipos.
 - Cambios en dimensiones y trazados de cableado.
 - Otros.
- Montaje y conexionado eléctrico:
 - Montaje de instalaciones fotovoltaicas para autoconsumo.
 - Conexión eléctrica de instalaciones fotovoltaicas para autoconsumo.
- Regulación y control de una instalación de autoconsumo.
 - Tipos de regulación y control.
 - Cableado y equipos para regulación y control
- Puesta en marcha y mantenimiento de una instalación.
 - Operaciones y pruebas para la puesta en marcha.
 - Mantenimiento preventivo.
 - Mantenimiento correctivo.

Habilidades de gestión, personales y sociales

- Asimilación de la importancia de respetar minuciosamente la normativa de seguridad de los trabajos en altura.
- Desarrollo de la capacidad analítica y habilidad para resolver problemas y buscar soluciones alternativas para el montaje y la resolución de averías una instalación fotovoltaica de autoconsumo.
- Planificación de recursos y materiales para conseguir las soluciones adecuadas para replantear, montar, poner en marcha y mantener una instalación fotoeléctrica de autoconsumo.
- Demostración de iniciativa y flexibilidad a la hora de introducir reajustes en el montaje y posterior mantenimiento una instalación fotovoltaica.

OBJETIVO

Conocer el concepto de autoconsumo colectivo, así como la situación actual de este tipo de sistemas a nivel nacional y sus posibilidades a nivel energético.

DURACIÓN: 15 horas

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Conocimientos/ Capacidades cognitivas y prácticas

- Análisis del contexto del autoconsumo colectivo
 - Normativa nacional y europea
 - Resoluciones relativas al autoconsumo colectivo.
- Distinción de los tipos de autoconsumo colectivo:
 - En red interior.
 - A través de la red próxima.
- Diferenciación de los tipos de conexión del autoconsumo colectivo:
 - Conexión en un punto interior de una instalación de autoconsumo.
 - Conexión en red de distribución.
- Comprensión del concepto de reparto de energía.
 - Acuerdo de reparto.
 - Criterios de reparto.
- Valoración de los beneficios y obstáculos para su desarrollo:
 - Impulso desde las normativas.
 - Obstáculos por resolver.
- Diseño de una instalación de autoconsumo colectivo.
 - Diseño de la potencia de un autoconsumo colectivo.

Habilidades de gestión, personales y sociales

- Ampliación de la perspectiva en cuanto al conocimiento del consumo colectivo de energía y reparto de la energía
- Capacidad de evaluar los beneficios del reparto de energía y los obstáculos para su implantación.
- Utilización de la información para diseñar una instalación de autoconsumo colectivo, dimensionando adecuadamente la potencia requerida.

OBJETIVO

Conocer el concepto de comunidad energética, así como la situación actual de este tipo de entidades a nivel nacional y sus posibilidades a nivel energético.

DURACIÓN: 5 horas

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Conocimientos/ Capacidades cognitivas y prácticas

- Identificación del contexto actual de las comunidades energéticas:
 - Normativa nacional y europea.
 - Resoluciones relativas a las comunidades energéticas.
- Diferenciación de las tipologías de comunidades energéticas:
 - Comunidades de energías renovables.
 - Comunidades ciudadanas de energía.
- Planteamiento de actividades energéticas que pueden desarrollar las comunidades energéticas.
 - Asesoría energética.
 - Actividades del mercado eléctrico: generación, distribución, puntos de recarga, agregación de demanda.
 - Otras producciones energéticas: gestión biomasa, producción y distribución de calor, etc.
- Valoración de beneficios y obstáculos para su desarrollo:
 - Impulso desde las normativas.
 - Obstáculos por resolver.

Habilidades de gestión, personales y sociales

- Ampliación de la perspectiva en cuanto al conocimiento de todos los factores que afectan a las comunidades energéticas, diferenciando las diversas tipologías.
- Demostración de actitud proactiva y sentido crítico a la hora de plantear posibles actividades para desarrollar las comunidades energéticas.
- Capacidad de evaluar los beneficios de las actividades posibles para comunidades energéticas y los obstáculos para su implantación.

EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE EN LA ACCIÓN FORMATIVA

- La evaluación tendrá un carácter teórico-práctico y se realizará de forma sistemática y continua, durante el desarrollo de cada módulo y al final del curso.
- Puede incluir una evaluación inicial de carácter diagnóstico para detectar el nivel de partida del alumnado.
- La evaluación se llevará a cabo mediante los métodos e instrumentos más adecuados para comprobar los distintos resultados de aprendizaje, y que garanticen la fiabilidad y validez de la misma.
- Cada instrumento de evaluación se acompañará de su correspondiente sistema de corrección y puntuación en el que se explicita, de forma clara e inequívoca, los criterios de medida para evaluar los resultados alcanzados por los participantes.
- La puntuación final alcanzada se expresará en términos de Apto/ No Apto.