

**CICLO FORMATIVO:** INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y AUTOMÁTICAS. Modalidad a distancia.

**MÓDULO:** Instalaciones solares fotovoltaicas.

**CURSO:** 2017 - 2018

**Duración:** 66 periodos lectivos.

**Lugar:** Aula 720.

## • OBJETIVOS.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c), d), e), f), g), h), i), j), l), m), n), ñ), p) y q) del ciclo formativo y las competencias a), b), h), i), j), k) y l) del título.

### Objetivos generales

- a) Identificar los elementos de las instalaciones y equipos, analizando planos y esquemas y reconociendo los materiales y procedimientos previstos, para establecer la logística asociada al montaje y mantenimiento.
- b) Delinear esquemas de los circuitos y croquis o planos de emplazamiento empleando medios y técnicas de dibujo y representación simbólica normalizada, para configurar y calcular la instalación o equipo.
- c) Calcular las dimensiones físicas y eléctricas de los elementos constituyentes de las instalaciones y equipos aplicando procedimientos de cálculo y atendiendo a las prescripciones reglamentarias, para configurar la instalación o el equipo.
- d) Valorar el coste de los materiales y mano de obra consultando catálogos y unidades de obra, para elaborar el presupuesto del montaje o mantenimiento.
- e) Seleccionar el utillaje, herramienta, equipos y medios de montaje y de seguridad analizando las condiciones de obra y considerando las operaciones que se deben realizar, para acopiar los recursos y medios necesarios.
- f) Identificar y marcar la posición de los elementos de la instalación o equipo y el trazado de los circuitos relacionando los planos de la documentación técnica con su ubicación real para replantear la instalación.
- g) Aplicar técnicas de mecanizado, conexión, medición y montaje, manejando los equipos, herramientas e instrumentos, según procedimientos establecidos y en condiciones de calidad y seguridad para efectuar el montaje o mantenimiento de instalaciones, redes, infraestructuras y máquinas.
- h) Ubicar y fijar los elementos de soporte, interpretando los planos y especificaciones de montaje, en condiciones de seguridad y calidad para montar instalaciones, redes e infraestructuras.
- i) Ubicar y fijar los equipos y elementos auxiliares de instalaciones, redes, infraestructuras y máquinas interpretando planos y croquis para montar y mantener equipos e instalaciones.

- j) Conectar los equipos y elementos auxiliares de instalaciones, redes, infraestructuras y máquinas mediante técnicas de conexión y empalme, de acuerdo con los esquemas de la documentación técnica, para montar y mantener equipos e instalaciones.
- l) Analizar y localizar los efectos y causas de disfunción o avería en las instalaciones y equipos utilizando equipos de medida e interpretando los resultados para efectuar las operaciones de mantenimiento y reparación.
- m) Ajustar y sustituir los elementos defectuosos o deteriorados desmontando y montando los equipos y realizando maniobras de conexión y desconexión analizando planes de mantenimiento y protocolos de calidad y seguridad, para efectuar las operaciones de mantenimiento y reparación.
- n) Comprobar el conexionado, los aparatos de maniobra y protección, señales y parámetros característicos, entre otros, utilizando la instrumentación y protocolos establecidos en condiciones de calidad y seguridad para verificar el funcionamiento de la instalación o equipo.
- ñ) Cumplimentar fichas de mantenimiento, informes de incidencias y el certificado de instalación, siguiendo los procedimientos y formatos oficiales para elaborar la documentación de la instalación o equipo.
- p) Mantener comunicaciones efectivas con su grupo de trabajo interpretando y generando instrucciones, proponiendo soluciones ante contingencias y coordinando las actividades de los miembros del grupo con actitud abierta y responsable para integrarse en la organización de la empresa.
- q) Analizar y describir los procedimientos de calidad, prevención de riesgos laborales y medioambientales, señalando las acciones que es preciso realizar en los casos definidos para actuar de acuerdo con las normas estandarizadas.

### **Competencias profesionales, personales y sociales**

- a) Establecer la logística asociada al montaje y mantenimiento, interpretando la documentación técnica de las instalaciones y equipos.
- b) Configurar y calcular instalaciones y equipos determinando el emplazamiento y dimensiones de los elementos que los constituyen, respetando las prescripciones reglamentarias.
- c) Elaborar el presupuesto de montaje o mantenimiento de la instalación o equipo.
- d) Acopiar los recursos y medios para acometer la ejecución del montaje o mantenimiento.
- g) Montar los equipos y canalizaciones asociados a las instalaciones eléctricas y automatizadas, solares fotovoltaicas e infraestructuras de telecomunicaciones en edificios en condiciones de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente.
- i) Mantener y reparar instalaciones y equipos realizando las operaciones de comprobación, ajuste y sustitución de sus elementos, restituyendo su funcionamiento en condiciones de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente.
- j) Verificar el funcionamiento de la instalación o equipo mediante pruebas funcionales y de seguridad para proceder a su puesta en marcha o servicio.

- k) Elaborar la documentación técnica y administrativa de acuerdo a la reglamentación y normativa vigente y a los requerimientos del cliente.
- l) Aplicar los protocolos y normas de seguridad, de calidad y respeto al medio ambiente en las intervenciones realizadas en los procesos de montaje y mantenimiento de las instalaciones.

## • CONTENIDOS.

### U. T.: 1 Energía solar fotovoltaica: introducción y marco económico

<b>Actividades previstas</b> Contenidos teóricos / prácticas / otras actividades formativas	Fecha inicio (prevista)	Nº de horas (previsto)
Para ponernos en situación	07/10/17	4
La energía		
Energías renovables		
La energía solar: definición y tipología		
La energía solar fotovoltaica		
Para ponernos en situación		

### U. T.: 2 Principios básicos de la Energía solar fotovoltaica

<b>Actividades previstas</b> Contenidos teóricos / prácticas / otras actividades formativas	Fecha inicio (prevista)	Nº de horas (previsto)
Para ponernos en situación	24/10/17	9
La radiación solar		
Sombreado en los colectores fotovoltaicos		
Software fotovoltaico		
Para ponernos en situación		

### U. T.: 3 Componentes de las instalaciones fotovoltaicas I: Subsistema generador

<b>Actividades previstas</b> Contenidos teóricos / prácticas / otras actividades formativas	Fecha inicio (prevista)	Nº de horas (previsto)
Para ponernos en situación	21/11/17	9
El origen fotovoltaico		
Subsistema de generación		
Para ponernos en situación		
El origen fotovoltaico		

### U. T.: 4 Componentes de las instalaciones fotovoltaicas II: Subsistema acumulador, regulador y acondicionamiento de potencia

<b>Actividades previstas</b> Contenidos teóricos / prácticas / otras actividades formativas	Fecha inicio (prevista)	Nº de horas (previsto)
Contenidos teóricos	09/01/18	11

Para ponernos en situación		
Introducción		
Subsistema de generación		
Subsistema de acumulación		
Subsistema de regulación		
Subsistema de acondicionamiento de potencia		

**U. T.: 5 Diseño, montaje y mantenimiento de instalaciones fotovoltaicas puestas a red**

<b>Actividades previstas</b> Contenidos teóricos / prácticas / otras actividades formativas	Fecha inicio (prevista)	Nº de horas (previsto)
Contenidos teóricos	13/02/18	13
Para ponernos en situación		
Tipología y dimensionado de los sistemas fotovoltaicos		
Sistemas fotovoltaicos conectados red		

**U. T.: 6 Diseño, dimensionado y selección de componentes de instalaciones fotovoltaicas autónomas**

<b>Actividades previstas</b> Contenidos teóricos / prácticas / otras actividades formativas	Fecha inicio (prevista)	Nº de horas (previsto)
Contenidos teóricos	10/04/18	12
Para ponernos en situación		
Sistemas fotovoltaicos autónomos		
Instalación eléctrica		

**U. T.: 7 Montaje, mantenimiento y normas de seguridad y prevención de riesgos en las instalaciones solares fotovoltaicas**

<b>Actividades previstas</b> Contenidos teóricos / prácticas / otras actividades formativas	Fecha inicio (prevista)	Nº de horas (previsto)
Contenidos teóricos	29/05/18	8
Para ponernos en situación		
Instalación y montaje de la instalación solar fotovoltaica		
Mantenimiento de las instalaciones solares fotovoltaicas		
Seguridad en el montaje e instalación en las instalaciones fotovoltaicas		

Dado el carácter de esta modalidad no se prevé la realización de actividades complementarias o extraescolares.

**• CRITERIOS DE EVALUACIÓN.**

Los criterios de evaluación acompañan a los objetivos a los que hacen referencia.

RA 1: Identifica los elementos que configuran las instalaciones de energía solar fotovoltaica, analizando su funcionamiento y características.

- a) Se han clasificado los tipos de instalaciones de energía solar.
- b) Se ha reconocido el principio de funcionamiento de las células.
- c) Se han identificado los parámetros y curvas características de los paneles.
- d) Se han descrito las condiciones de funcionamiento de los distintos tipos de baterías.
- e) Se han descrito las características y misión del regulador.
- f) Se han clasificado los tipos de convertidores.
- g) Se ha identificado la normativa de conexión a red.

RA 2: Configura instalaciones solares fotovoltaicas justificando la elección de los elementos que la conforman.

- a) Se ha interpretado la documentación técnica de la instalación.
- b) Se han dibujado los croquis y esquemas necesarios para configurar la solución propuesta.
- c) Se han calculado los parámetros característicos de los elementos y equipos.
- d) Se ha seleccionado la estructura soporte de los paneles.
- e) Se han consultado catálogos comerciales.
- f) Se han seleccionado los equipos y materiales necesarios.
- g) Se ha elaborado el presupuesto.
- h) Se ha aplicado la normativa vigente.

RA 3: Monta los paneles solares fotovoltaicos ensamblando sus elementos y verificando, en su caso, su funcionamiento.

- a) Se ha descrito la secuencia de montaje.
- b) Se han realizado las medidas para asegurar la orientación.
- c) Se han seleccionado las herramientas, equipos y medios de seguridad para el montaje.
- d) Se han colocado los soportes y anclajes.
- e) Se han fijado los paneles sobre los soportes.
- f) Se han interconectado los paneles.
- g) Se han realizado las pruebas de funcionalidad y los ajustes necesarios.
- h) Se han respetado criterios de calidad.

RA 4: Monta instalaciones solares fotovoltaicas interpretando documentación técnica y verificando su funcionamiento.

- a) Se han interpretado los esquemas de la instalación.
- b) Se han seleccionado las herramientas, componentes, equipos y medios de seguridad para el montaje.
- c) Se han situado los acumuladores en la ubicación adecuada.
- d) Se han colocado el regulador y el convertidor según las instrucciones del fabricante.
- e) Se han interconectado los equipos y los paneles.
- f) Se han conectado las tierras.
- g) Se han realizado las pruebas de funcionalidad, los ajustes necesarios y la puesta en servicio.
- h) Se han respetado criterios de calidad.

RA 5: Mantiene instalaciones solares fotovoltaicas aplicando técnicas de prevención y detección y relacionando la disfunción con la causa que la produce.

- a) Se han medido los parámetros de funcionamiento.
- b) Se han limpiado los paneles.
- c) Se ha revisado el estado de la estructura de soporte.
- d) Se ha comprobado el estado de las baterías.
- e) Se han propuesto hipótesis de las posibles causas de la avería y su repercusión en la instalación.
- f) Se ha localizado el subsistema, equipo o elemento responsable de la disfunción o avería.
- g) Se han sustituido o reparado los componentes causantes de la avería.
- h) Se ha verificado la compatibilidad del elemento instalado.
- i) Se han restablecido las condiciones de funcionamiento del equipo o de la instalación.
- j) Se han respetado criterios de calidad.

RA 6: Reconoce las condiciones de conexión a la red de las instalaciones solares fotovoltaicas atendiendo a la normativa.

- a) Se ha elaborado un informe de solicitud de conexión a la red.
- b) Se han descrito las perturbaciones que se pueden provocar en la red y en la instalación.
- c) Se han identificado las protecciones específicas.
- d) Se han descrito las pruebas de funcionamiento del convertidor.
- e) Se ha reconocido la composición del conjunto de medida de consumo.
- f) Se ha aplicado la normativa vigente.

RA 7: Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos.

- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de los materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- b) Se han operado las máquinas respetando las normas de seguridad.
- c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, entre otras.
- d) Se han descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, pasos de emergencia, entre otros) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de mecanizado.
- e) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.
- f) Se han determinado las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las operaciones de montaje y mantenimiento de las instalaciones solares fotovoltaicas y sus instalaciones asociadas.
- g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- h) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.

- i) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos

## Calendario de prácticas presenciales 2017-18

**ISF** Instalaciones Solares Fotovoltaicas (A 720 - MSP3) 2 sesiones de 3h y 1 sesión de 6h

Sesiones presenciales para realización de prácticas (6 H): inicio a 15:10H, finalización a 21:00H

SEPTIEMBRE 2017							OCTUBRE 2017							NOVIEMBRE 2017							DICIEMBRE 2017						
L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D
				1	2	3							1			1	2	3	4	5					1	2	3
4	5	6	7	8	9	10	2	3	4	5	6	7	8	6	7	8	9	10	11	12	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	9	10	11	12	13	14	15	13	14	15	16	17	18	19	11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24	16	17	18	19	20	21	22	20	21	22	23	24	25	26	18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30		23	24	25	26	27	28	29	27	28	29	30				25	26	27	28	29	30	31
							30	31																			
ENERO 2018							FEBRERO 2018							MARZO 2018							ABRIL 2018						
L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D
1	2	3	4	5	6	7				1	2	3	4				1	2	3	4							1
8	9	10	11	12	13	14	5	6	7	8	9	10	11	5	6	7	8	9	10	11	2	3	4	5	6	7	8
15	16	17	18	19	20	21	12	13	14	15	16	17	18	12	13	14	15	16	17	18	9	10	11	12	13	14	15
22	23	24	25	26	27	28	19	20	21	22	23	24	25	19	20	21	22	23	24	25	16	17	18	19	20	21	22
29	30	31					26	27	28					26	27	28	29	30	31	23	24	25	26	27	28	29	
																					30						
MAYO 2018							JUNIO 2018							JULIO 2018							AGOSTO 2018						
L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D
	1	2	3	4	5	6					1	2	3							1			1	2	3	4	5
7	8	9	10	11	12	13	4	5	6	7	8	9	10	2	3	4	5	6	7	8	6	7	8	9	10	11	12
14	15	16	17	18	19	20	11	12	13	14	15	16	17	9	10	11	12	13	14	15	13	14	15	16	17	18	19
21	22	23	24	25	26	27	18	19	20	21	22	23	24	16	17	18	19	20	21	22	20	21	22	23	24	25	26
28	29	30	31				25	26	27	28	29	30		23	24	25	26	27	28	29	27	28	29	30	31		
														30	31												

Festivos	Comienzo / fin CCFF	No laboral
----------	------------------------	---------------

### • CRITERIOS DE CALIFICACIÓN.

#### Pruebas objetivas presenciales: (35%)

- Se prevé la realización de tres pruebas objetivas presenciales a lo largo del curso. Las pruebas presenciales parciales serán voluntarias. Las pruebas que se superen con una calificación igual o mayor que 5, liberarán de la obligación de presentación a la parte correspondiente en la prueba final y las calificaciones obtenidas mediarán para obtener la nota de este apartado.

- El alumnado que no se presente o no supere alguna de las pruebas parciales deberá examinarse de la parte correspondiente en la prueba final de junio, debiendo obtener una puntuación mínima de 5 puntos para mediar con el resto de partes.

**Exámenes a través de Internet: (10%)**

- Se realizará el examen a través de Internet (examen on-line) que incluye cada unidad de trabajo, pudiendo realizar hasta tres intentos y guardándose el intento de mayor calificación.

**Tareas: (25%)**

- Media ponderada de las calificaciones de las tareas de cada unidad. Se calificará con un cero en el caso de no realizar la entrega. Dicha entrega no podrá realizarse pasada la fecha establecida.

**Prácticas presenciales: (30%)**

- Se prevé la realización de todas las prácticas presenciales acumuladas en siete jornadas del curso en el aula 720 según el calendario especificado anteriormente y se confirmarán en el calendario de la plataforma.
- La correcta realización de las prácticas presenciales de carácter obligatorio y la entrega de un informe final es necesaria para obtener una calificación superior a 5 en este apartado. Si no se presentara a alguna de las prácticas o no se entregase el informe final se considerará como cero la nota obtenida en esa práctica de cara a la media final en el concepto de prácticas presenciales.

**Examen de septiembre.**

- La convocatoria de septiembre consistirá en un solo examen de todas las unidades de la programación, independientemente de haber superado alguna unidad en la convocatoria de junio.
- Realizarán prueba práctica aquellos que no hayan superado dichas prácticas con una nota de 5 en la convocatoria de junio.
- Cualquier examen o trabajo que se realice como recuperación obtendrá como máximo una calificación de 5.