


CICLO FORMATIVO
**TÉCNICO EN INSTALACIONES
ELÉCTRICAS Y AUTOMÁTICAS**


MÓDULO PROFESIONAL
Código: 0239
**INSTALACIONES SOLARES
FOTOVOLTAICAS**

**I.E.S. VIRGEN DE CONSOLACIÓN
DEPARTAMENTO DE ELECTRICIDAD-
ELECTRÓNICA**

 <p>IES Virgen de Consolación C.P: 41710 – Utrera - Sevilla C/ Paseo de consolación s/n</p>	<p>Profesor: Francisco A. Celaya Gómez</p>	<p>C.F. Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas</p> <p>INSTALACIONES SOLARES FOTOVOLTAICAS</p>
<p>PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA</p>	<p>Pág. 2 de 15</p>	<p>FECHA: 30/09/21</p>

ÍNDICE

1. Objetivos del módulo y competencias profesionales del módulo.
2. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.
3. Orientaciones metodológicas.
4. Materiales y recursos didácticos.
5. Evaluación.
 - 5.1. Evaluación inicial.
 - 5.2. Instrumentos de evaluación.
 - 5.3. Criterios de calificación.
 - 5.4. Actividades de recuperación.
6. Atención a la diversidad.
7. Temporalización.
8. Programación por unidades didácticas.

 <p>IES Virgen de Consolación C.P: 41710 – Utrera - Sevilla C/ Paseo de consolación s/n</p>	<p>Profesor: Francisco A. Celaya Gómez</p>	<p>C.F. Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas</p> <p>INSTALACIONES SOLARES FOTOVOLTAICAS</p>
PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA	Pág. 3 de 15	FECHA: 30/09/21


1. OBJETIVOS Y COMPETENCIAS DEL MÓDULO

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 a adquirir las competencias a), b), c), d), g), i), j), k) y l) del título, que se recogen en el documento general de la programación del ciclo formativo.

2. RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN


Los resultados del aprendizaje y los criterios de evaluación para este módulo, recogidos en la orden del 7 julio de 2009 de la consejería de educación, por la que se desarrolla el currículo correspondiente al título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas, son los siguientes:

Resultados del aprendizaje		Criterios de evaluación	
RA1	Identifica los elementos que configuran las instalaciones de energía solar fotovoltaica, analizando su funcionamiento y características.	1a	Se han clasificado los tipos de instalaciones de energía solar.
		1b	Se ha reconocido el principio de funcionamiento de las células.
		1c	Se han identificado los parámetros y curvas características de los paneles.
		1d	Se han descrito las condiciones de funcionamiento de los distintos tipos de baterías.
		1e	Se han descrito las características y misión del regulador.
		1f	Se han clasificado los tipos de convertidores.
		1g	Se ha identificado la normativa de conexión a red.
RA2	Configura instalaciones solares fotovoltaicas justificando la elección de los elementos que la conforman.	2a	Se ha interpretado la documentación técnica de la instalación.
		2b	Se han dibujado los croquis y esquemas necesarios para configurar la solución propuesta.
		2c	Se han calculado los parámetros característicos de los elementos y equipos.
		2d	Se ha seleccionado la estructura soporte de los paneles.
		2e	Se han consultado catálogos comerciales.
		2f	Se han seleccionado los equipos y materiales necesarios.
		2g	Se ha elaborado el presupuesto.
		2h	Se ha aplicado la normativa vigente.
RA3	Monta los paneles solares fotovoltaicos ensamblando sus elementos y verificando, en su caso, su funcionamiento.	3a	Se ha descrito la secuencia de montaje.
		3b	Se han realizado las medidas para asegurar la orientación.
		3c	Se han seleccionado las herramientas, equipos y medios de seguridad para el montaje.
		3d	Se han colocado los soportes y anclajes.
		3e	Se han fijado los paneles sobre los soportes.
		3f	Se han interconectado los paneles.
		3g	Se han realizado las pruebas de funcionalidad y los ajustes necesarios.
		3h	Se han respetado criterios de calidad.
RA4	Monta instalaciones solares fotovoltaicas interpretando documentación técnica y verificando su funcionamiento.	4a	Se han interpretado los esquemas de la instalación.
		4b	Se han seleccionado las herramientas, componentes, equipos y medios de seguridad para el montaje.
		4c	Se han situado los acumuladores en la ubicación adecuada.
		4d	Se han colocado el regulador y el convertidor según las instrucciones del fabricante.
		4e	Se han interconectado los equipos y los paneles.
		4f	Se han conectado las tierras.

 <p>IES Virgen de Consolación C.P: 41710 – Utrera - Sevilla C/ Paseo de consolación s/n</p>	<p>Profesor: Francisco A. Celaya Gómez</p>	<p>C.F. Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas</p> <p>INSTALACIONES SOLARES FOTOVOLTAICAS</p>
PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA	Pág. 4 de 15	FECHA: 30/09/21

		4g	Se han realizado las pruebas de funcionalidad, los ajustes necesarios y la puesta en servicio.
		4h	Se han respetado criterios de calidad.
RA5	Mantiene instalaciones solares fotovoltaicas aplicando técnicas de prevención y detección y relacionando la disfunción con la causa que la produce.	5a	Se han medido los parámetros de funcionamiento.
		5b	Se han limpiado los paneles.
		5c	Se ha revisado el estado de la estructura de soporte.
		5d	Se ha comprobado el estado de las baterías.
		5e	Se han propuesto hipótesis de las posibles causas de la avería y su repercusión en la instalación.
		5f	Se ha localizado el subsistema, equipo o elemento responsable de la disfunción o avería.
		5g	Se han sustituido o reparado los componentes causantes de la avería.
		5h	Se ha verificado la compatibilidad del elemento instalado.
		5i	Se han restablecido las condiciones de funcionamiento del equipo o de la instalación.
		5j	Se han respetado criterios de calidad.
RA6	Reconoce las condiciones de conexión a la red de las instalaciones solares fotovoltaicas atendiendo a la normativa.	6a	Se ha elaborado un informe de solicitud de conexión a la red.
		6b	Se han descrito las perturbaciones que se pueden provocar en la red y en la instalación.
		6c	Se han identificado las protecciones específicas.
		6d	Se han descrito las pruebas de funcionamiento del convertidor.
		6e	Se ha reconocido la composición del conjunto de medida de consumo.
		6f	Se ha aplicado la normativa vigente.
RA7	Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos en las instalaciones solares fotovoltaicas.	7a	Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de los materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
		7b	Se han operado las máquinas respetando las normas de seguridad.
		7c	Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, entre otras.
		7d	Se han descrito los elementos de seguridad de las máquinas (protecciones, alarmas, entre otros) y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de mecanizado.
		7e	Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.
		7f	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.
		7g	Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
		7h	Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.
		7i	Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

Estos resultados del aprendizaje y sus criterios de evaluación se han concretado para cada unidad didáctica en el punto 8 de la presente programación didáctica.

 <p>IES Virgen de Consolación C.P: 41710 – Utrera - Sevilla C/ Paseo de consolación s/n</p>	<p>Profesor: Francisco A. Celaya Gómez</p>	<p>C.F. Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas</p> <p>INSTALACIONES SOLARES FOTOVOLTAICAS</p>
<p>PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA</p>	<p>Pág. 5 de 15</p>	<p>FECHA: 30/09/21</p>

3. ORIENTACIONES METODOLÓGICAS


Para el seguimiento del curso, los alumnos utilizarán los apuntes, la relación de actividades y la relación de prácticas elaborada por el profesor.

En cada unidad didáctica se realizarán las siguientes actuaciones en el aula:

- **Presentación y motivación:** Se exponen los puntos principales de la unidad, los objetivos que se persiguen y su utilidad.
- **Análisis de los conocimientos previos:** Al iniciar cada unidad se realizarán una serie de preguntas individuales o al grupo, que propicien un pequeño debate y que permita valorar cuales son los conocimientos generales relacionados con el contenido de la unidad que tienen los alumnos.
- **Desarrollo de los contenidos:** Para desarrollar los contenidos de las distintas unidades didácticas se realizarán actividades de distintos tipos:
 - Exposición y explicación de los distintos contenidos y conceptos. Se propiciará la intervención de los alumnos mediante preguntas individuales o dirigidas al grupo. Se utilizará la terminología y el argot propio de la profesión.
 - Lectura dirigida de los apuntes de clase y de la normativa aplicable a este tipo de instalaciones, realizando comentarios, aclaraciones y síntesis.
 - Visualización de imágenes o muestras de distintos elementos o materiales. Cuando se hace referencia a estos elementos que componen las instalaciones, es conveniente que los alumnos vean muestras o imágenes de ellos.
 - Visualización de secuencias de fotos o vídeos de procesos de montaje.
 - Realización de ejercicios en el aula: Cálculo de generadores, realización de esquemas y planos, entre otros.
 - Diseño y cálculo de instalaciones.
 - Análisis, interpretación y manejo de documentación técnica: proyectos, memorias técnicas de diseño, catálogos, normas, manuales, y otro, que permita a los alumnos relacionar la información teórica impartida con el desarrollo práctico en el mundo laboral.
 - Planteamiento y discusión de situaciones reales o simuladas, que despierten el interés de los alumnos, con las diferentes posibilidades, y que sean los propios alumnos quienes propongan una solución viable.
 - Exposición de las posibles experiencias de los alumnos, en caso de que la tengan, en trabajos en instalaciones eléctricas relacionadas, que se puede aportar al resto del grupo.
 - Realización de actividades prácticas en el taller: montajes y medidas. Al finalizar cada práctica, el alumno realizará una memoria del proceso de trabajo.

Los tipos de actividades que se realizarán en cada unidad didáctica dependerán de los contenidos que se desarrollen.

- **Refuerzo o ampliación:** Cuando sea necesario se realizarán actividades de refuerzo o ampliación, en las que se trabajen los mismos contenidos con distintos grados de dificultad o que permitan reforzar o ampliar los contenidos.
- **Conclusiones:** Se resumen los contenidos que se han estudiado y las capacidades que se han adquirido.

 <p>IES Virgen de Consolación C.P: 41710 – Utrera - Sevilla C/ Paseo de consolación s/n</p>	<p>Profesor: Francisco A. Celaya Gómez</p>	<p>C.F. Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas</p> <p>INSTALACIONES SOLARES FOTOVOLTAICAS</p>
<p>PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA</p>	<p>Pág. 6 de 15</p>	<p>FECHA: 30/09/21</p>

4. MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS

- Apuntes, relación de actividades y relación de prácticas elaborada por el profesor.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Manuales y documentación técnica de instalaciones, componentes y equipos.
- Equipos informáticos existentes en al aula técnica y programas de evaluación de producción.
- Maquetas, materiales, herramientas y equipos de medida necesarios para la realización de las prácticas.
- Otras normas de interés: RD1699/2011, RD900/2015, RD244/2019, Guía Profesional de Tramitación del Autoconsumo (edición v 3.0- IDAE2020)

5. EVALUACIÓN

5.1. Evaluación inicial

Se realizará una evaluación inicial para detectar los conocimientos previos de los alumnos relacionados con los contenidos del módulo. Esta evaluación consistirá en:

- Análisis de la información sobre la trayectoria académica y experiencia profesional proporcionada por los propios alumnos o por el tutor del grupo.


5.2. Instrumentos de evaluación

Se utilizarán los siguientes instrumentos de evaluación:

- Pruebas individuales escritas que permitan valorar, el grado de asimilación de los contenidos, la aplicación de dichos conocimientos en casos concretos reales, la capacidad de razonamiento y creatividad en el diseño de instalaciones.
- Análisis del trabajo del alumno.
 - Realización de los ejercicios o actividades propuestos en el aula y en casa.
 - Intervenciones en clase.
 - Trabajos específicos relacionados con el diseño y cálculo de instalaciones y con la realización de documentación técnica.
- Análisis de las realizaciones prácticas del alumno, en las que se valorará:
 - La destreza en el montaje.
 - La comprensión del funcionamiento de los distintos circuitos y dispositivos.
 - La correcta utilización de los aparatos de medida y la valoración de los resultados obtenidos.
 - La interpretación de la documentación técnica.
 - La realización de cálculos y esquemas.

Para ello, se observará el proceso de montaje y de prueba de los distintos circuitos y se realizarán preguntas sobre distintos aspectos relacionados con los mismos.

Los alumnos también deberán realizar una memoria con los puntos indicados en el enunciado de la práctica.

 <p>IES Virgen de Consolación C.P: 41710 – Utrera - Sevilla C/ Paseo de consolación s/n</p>	<p>Profesor: Francisco A. Celaya Gómez</p>	<p>C.F. Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas</p> <p>INSTALACIONES SOLARES FOTOVOLTAICAS</p>
<p>PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA</p>	<p>Pág. 7 de 15</p>	<p>FECHA: 30/09/21</p>

5.3. Criterios de calificación

La calificación del módulo se obtendrá en base a las calificaciones obtenidas en cada uno de los resultados de aprendizaje según los porcentajes siguientes:

Resultados de aprendizaje.	RA1	RA2	RA3	RA4	RA5	RA6	RA7
Porcentaje	25%	25%	10%	10%	10%	15%	5%

La evaluación será continua, por tanto, la calificación final dependerá de los distintos datos que se hayan obtenido a lo largo del curso.

La contribución de cada bloque de contenidos en la consecución de los distintos resultados de aprendizaje se muestra en la tabla siguiente:

	RA1	RA2	RA3	RA4	RA5	RA6	RA7
B.C.1	10%	10%					
B.C.2	30%	10%	40%				
B.C.3	50%	10%	40%	70%			
B.C.4		70%					
B.C.5	10%					100%	
B.C.6			20%	30%	100%		100%

Para la evaluación de cada bloque de contenidos se utilizarán los siguientes criterios de calificación:

Instrumentos de Ev.	BC1	BC2	BC3	BC4	BC5	BC6
Prueba escrita.	50%	50%	50%		50%	50 %
Trabajos y ejercicios.	50%	30%	25%	100%	50%	50%
Prácticas.		20%	25%			


5.4. Actividades de recuperación y mejora.

Durante el desarrollo del curso:

- Se propondrá una serie de actividades de refuerzo a los alumnos que no superen algún bloque de contenidos, destinadas a paliar en lo posible las deficiencias detectadas y a alcanzar los resultados de aprendizaje del módulo.
- Al finalizar la primera evaluación se realizará una prueba escrita que permita subir la calificación de las pruebas realizadas en los bloques de contenidos 1 a 4.
- A los alumnos con mejor ritmo de aprendizaje se le propondrán actividades que permitan ampliar sus conocimientos.

Para el alumnado que no haya superado el módulo al finalizar la 2ª evaluación se propone un plan de refuerzo, centrado en los resultados de aprendizaje no alcanzados, que consistirá, en líneas generales, en:

- Repaso de contenidos fundamentales de las unidades didácticas.
- Aclaración de dudas.
- Realización de actividades y prácticas propuestas durante el curso.
- Revisión y aclaración de dudas sobre dichas actividades y prácticas.
- Realización de pruebas específicas.

 <p>IES Virgen de Consolación C.P: 41710 – Utrera - Sevilla C/ Paseo de consolación s/n</p>	<p>Profesor: Francisco A. Celaya Gómez</p>	<p>C.F. Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas</p> <p>INSTALACIONES SOLARES FOTOVOLTAICAS</p>
PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA	Pág. 8 de 15	FECHA: 30/09/21

Para el alumnado que desee mejorar los resultados obtenidos, se propone un plan mejora centrado en los resultados de aprendizaje propuestos por el profesorado, que consistirá, en líneas generales, en:

- Realización de actividades y prácticas de ampliación de contenidos.
- Realización de actividades propuestas por el alumnado.
- Revisión y aclaración de dudas sobre dichas actividades y prácticas.
- Realización de trabajos.
- Realización de pruebas específicas.

Estos programas se concretarán cuando se conozcan los resultados de los alumnos para adaptarlo a sus necesidades.

6. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

Los conocimientos iniciales, la capacidad de aprendizaje y la motivación de los distintos alumnos son diferentes. Por lo tanto, es necesario atender a esta diversidad, favoreciendo el proceso de aprendizaje de cada alumno en función de sus necesidades, de sus características y de sus límites.


Con carácter general se utilizarán las siguientes estrategias y recursos:

- Se han programado actividades de diferentes tipos para adaptarse a los distintos estilos de aprendizaje.
- Los ejercicios planteados en los boletines tienen un orden creciente de dificultad. Estos ejercicios son variados y trabajan los mismos contenidos con distintos enfoques.
- Cuando sea necesario se realizarán actividades de refuerzo o de ampliación.
- Durante el desarrollo de las actividades el profesor prestará mayor atención a los alumnos que lo requieran.

7. TEMPORALIZACIÓN

El módulo tiene una duración de 42 horas lectivas (2 horas semanales).


B.C.	Ud.	Nombre	Tiempo aprox. (Horas)	Evaluación	
				1	2
1	1	Energía solar	2	X	
	2	Radiación solar	4	X	
2	3	Generador fotovoltaico	6	X	x
3	4	Composición de una instalación FV aislada	6	X	x
4	5	Dimensionado de una instalación FV aislada.	8	X	X
	6	Dimensionado de líneas y protecciones	4	X	X
5	7	Diseño de una instalación FV conectada a la red	6		X
6	8	Montaje y mantenimiento de instalaciones FV	6		X

 <p>IES Virgen de Consolación C.P: 41710 – Utrera - Sevilla C/ Paseo de consolación s/n</p>	<p>Profesor: Francisco A. Celaya Gómez</p>	<p>C.F. Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas</p> <p>INSTALACIONES SOLARES FOTOVOLTAICAS</p>
PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA	Pág. 9 de 15	FECHA: 30/09/21

8. PROGRAMACIÓN POR UNIDADES DIDÁCTICAS


B.C.1. ENERGÍA Y RADIACIÓN SOLAR

Resultados del aprendizaje	Criterios de evaluación
RA1 Identifica los elementos que configuran las instalaciones de energía solar fotovoltaica, analizando su funcionamiento y características.	1a
RA2 Configura instalaciones solares fotovoltaicas justificando la elección de los elementos que la conforman.	2c
Contenidos	
<p>Ud.1. ENERGÍA SOLAR</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Evolución del consumo de energía y cambio climático 2. Ahorro energético. 3. Energías renovables. 4. Formas de aprovechamiento de la energía solar. 5. La energía solar en España. <p>Ud.2. RADIACIÓN SOLAR EN LA SUPERFICIE DE LA TIERRA</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Coordenadas geográficas. 2. Consecuencias del movimiento de la tierra. 3. Orientación de los paneles. 4. Radiación solar. 	
Actividades	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Explicación de los contenidos y lectura guiada de los apuntes. 2. Trabajo y debate sobre energías renovables y ahorro energético. 3. Presentación del simulador del movimiento aparente del sol. 4. Ejercicios 5. Utilización de app para móviles de brújula y de medición de la inclinación. 	

 <p>IES Virgen de Consolación C.P: 41710 – Utrera - Sevilla C/ Paseo de consolación s/n</p>	<p>Profesor: Francisco A. Celaya Gómez</p>	<p>C.F. Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas</p> <p>INSTALACIONES SOLARES FOTOVOLTAICAS</p>
PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA	Pág. 10 de 15	FECHA: 30/09/21


B.C.2. GENERADOR FOTOVOLTAICO

Resultados del aprendizaje	Criterios de evaluación
RA1 Identifica los elementos que configuran las instalaciones de energía solar fotovoltaica, analizando su funcionamiento y características.	1b, 1c
RA2 Configura instalaciones solares fotovoltaicas justificando la elección de los elementos que la conforman.	2e, 2f
RA3 Monta los paneles solares fotovoltaicos ensamblando sus elementos y verificando, en su caso, su funcionamiento.	3b, 3f, 3g
Contenidos	
UD.3. GENERADOR FOTOVOLTAICO <ol style="list-style-type: none"> Semiconductores y unión PN. El efecto fotovoltaico. La célula fotovoltaica. <ol style="list-style-type: none"> Constitución de una célula solar. Tipología. Características principales. Efectos de la irradiancia y la temperatura. Módulos fotovoltaicos. <ol style="list-style-type: none"> Constitución. Parámetros característicos. Conexión de módulos. Diodos de protección 	
Actividades	
<ol style="list-style-type: none"> Explicación de los contenidos y lectura guiada de los apuntes. Realización de ejercicios de cálculo de generadores FV. Interpretación de los datos proporcionados por los fabricantes de módulos FV. Práctica: Conexión de módulos y medida de parámetros característicos. 	

 <p>IES Virgen de Consolación C.P: 41710 – Utrera - Sevilla C/ Paseo de consolación s/n</p>	<p>Profesor: Francisco A. Celaya Gómez</p>	<p>C.F. Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas</p> <p>INSTALACIONES SOLARES FOTOVOLTAICAS</p>
PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA	Pág. 11 de 15	FECHA: 30/09/21


B.C.3. COMPOSICIÓN DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA AISLADA

Resultados del aprendizaje	Criterios de evaluación
RA1 Identifica los elementos que configuran las instalaciones de energía solar fotovoltaica, analizando su funcionamiento y características.	1d, 1e, 1f
RA2 Configura instalaciones solares fotovoltaicas justificando la elección de los elementos que la conforman.	2e, 2f
RA3 Monta los paneles solares fotovoltaicos ensamblando sus elementos y verificando, en su caso, su funcionamiento.	3b, 3f, 3g
RA4 Monta instalaciones solares fotovoltaicas interpretando documentación técnica y verificando su funcionamiento.	4a, 4b, 4d, 4e, 4g
Contenidos	
<p>U.D. 4. COMPOSICIÓN DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA AISLADA</p> <ol style="list-style-type: none"> Configuración de una instalación FV aislada Batería de acumuladores <ol style="list-style-type: none"> Función Principio de funcionamiento. Características principales. Factores que influyen en las características. Tipología. Conexionado. Regulador <ol style="list-style-type: none"> Función Tipología Principio de funcionamiento. Características principales Inversor <ol style="list-style-type: none"> Función. Principio de funcionamiento. Tipología. Características principales. Elementos de consumo. Alumbrado público solar. 	
Actividades	
<ol style="list-style-type: none"> Explicación de los contenidos y lectura guiada de los apuntes. Realización de ejercicios de cálculo de baterías. Interpretación de los datos proporcionados por los fabricantes de baterías, reguladores e inversores. Análisis e interpretación de los esquemas unifilares de una instalación conectada a la red. Práctica de conexionado y prueba de funcionamiento de una instalación autónoma. 	

 <p>IES Virgen de Consolación C.P: 41710 – Utrera - Sevilla C/ Paseo de consolación s/n</p>	<p>Profesor: Francisco A. Celaya Gómez</p>	<p>C.F. Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas</p> <p>INSTALACIONES SOLARES FOTOVOLTAICAS</p>
PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA	Pág. 12 de 15	FECHA: 30/09/21


B.C.4. DISEÑO DE INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS AUTÓNOMAS

Resultados del aprendizaje		Criterios de evaluación
RA2	Configura instalaciones solares fotovoltaicas justificando la elección de los elementos que la conforman.	2a, 2b, 2c, 2d, 2e, 2f, 2g, 2h
Contenidos		
<p>U.D.5. CONFIGURACIÓN DE INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS AISLADAS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Necesidades de energía diaria de la instalación 2. Inclinação y orientación de los paneles 3. Energía solar disponible. 4. Horas de sol pico. 5. Dimensionado del generador. 6. Dimensionado de la batería de acumuladores. 7. Dimensionado del regulador. 8. Dimensionado del inversor. 9. Normativa aplicable. <p>U.D.6. DIMENSIONADO LÍNEAS Y PROTECCIONES</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Procedimiento de cálculo de líneas. 2. Esquema unifilar. 3. Elementos de protección. 4. Características de los cables utilizados. 5. Puesta a tierra y seguridad contra contactos directos e indirectos. 6. Normativa aplicable. 		
Actividades		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Explicación de los contenidos y lectura guiada de los apuntes. 2. Determinación de la irradiación en la página web de la agencia andaluza de la energía y otras fuentes (SAM, PV-GIS5, PV Watt) 3. Trabajo consistente en el diseño de una instalación FV autónoma, utilización de catálogos técnicos y aplicando la normativa. 		

 <p>IES Virgen de Consolación C.P: 41710 – Utrera - Sevilla C/ Paseo de consolación s/n</p>	<p>Profesor: Francisco A. Celaya Gómez</p>	<p>C.F. Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas</p> <p>INSTALACIONES SOLARES FOTOVOLTAICAS</p>
PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA	Pág. 13 de 15	FECHA: 30/09/21


B.C. 5. INSTALACIONES FV CONECTADAS A LA RED

Resultados del aprendizaje	Criterios de evaluación
RA1 Identifica los elementos que configuran las instalaciones de energía solar fotovoltaica, analizando su funcionamiento y características.	1g
RA6 Reconoce las condiciones de conexión a la red de las instalaciones solares fotovoltaicas atendiendo a la normativa.	6a, 6b, 6c, 6d, 6e, 6f
Contenidos	
<p>U.D.7. INSTALACIONES FV CONECTADAS A LA RED</p> <ol style="list-style-type: none"> Tipos de instalaciones conectadas a la red. Elementos de medida y protección necesarios para la conexión a la red. Componentes. Esquemas de conexión. Normativa aplicable. 	
Actividades	
<ol style="list-style-type: none"> Explicación de los contenidos y lectura guiada de los apuntes. Análisis e interpretación de los esquemas unifilares de una instalación conectada a la red. Configuración de una pequeña instalación con autoconsumo asociado. 	

 <p>IES Virgen de Consolación C.P: 41710 – Utrera - Sevilla C/ Paseo de consolación s/n</p>	<p>Profesor: Francisco A. Celaya Gómez</p>	<p>C.F. Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas</p> <p>INSTALACIONES SOLARES FOTOVOLTAICAS</p>
<p>PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA</p>	<p>Pág. 14 de 15</p>	<p>FECHA: 30/09/21</p>

B.C. 6. MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES SOLARES FOTOVOLTAICAS

Resultados del aprendizaje	Criterios de evaluación
RA3 Monta los paneles solares fotovoltaicos ensamblando sus elementos y verificando, en su caso, su funcionamiento.	3a, 3c
RA4 Monta instalaciones solares fotovoltaicas interpretando documentación técnica y verificando su funcionamiento.	4a, 4b, 4b, 4c
RA5 Mantiene instalaciones solares fotovoltaicas aplicando técnicas de prevención y detección y relacionando la disfunción con la causa que la produce.	5b, 5c, 5d, 5e, 5f
RA7 Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos en las ISFV.	7a, 7b, 7c, 7d, 7e, 7f, 7g, 7h, 7i
Contenidos	
<p>U.D.8. MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES SOLARES FOTOVOLTAICAS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Montaje <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Paneles <ol style="list-style-type: none"> 1.1.1. Estructuras y fijación. 1.1.2. Conexionado 1.2. Acumuladores <ol style="list-style-type: none"> 1.2.1. Características de la ubicación de los acumuladores. 1.2.2. Riesgos de los sistemas de acumulación. 1.2.3. Conexionado. 1.3. Regulador <ol style="list-style-type: none"> 1.3.1. Ubicación y fijación de equipos. 1.3.2. Conexionado. 1.4. Inversor <ol style="list-style-type: none"> 1.4.1. Ubicación y fijación de equipos. 1.4.2. Conexionado. 1.5. Elementos de medida y protección. <ol style="list-style-type: none"> 1.5.1. Ubicación y fijación de equipos. 1.5.2. Conexionado. 1.6. Líneas eléctricas. 1.7. Puesta a tierra. 2. Puesta en marcha. 3. Mantenimiento <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Mantenimiento correctivo y predictivo. 3.2. Revisión de paneles, limpieza y comprobación de conexiones. 3.3. Conservación y mantenimiento de baterías. 3.4. Comprobaciones de los reguladores de carga. 3.5. Comprobaciones de los inversores. 3.6. Comprobaciones de cables, interruptores y protecciones. 3.7. Averías tipo en instalaciones fotovoltaicas. 3.8. Sistemas de diagnóstico de averías. 4. Normas de seguridad. 	
Actividades	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Explicación de los contenidos y lectura guiada de los apuntes. 2. Utilización de manuales de reguladores e inversores. 3. Conexionado, configuración y puesta en marcha de una instalación FV autónoma. 4. Comprobación del estado de una batería. 5. Análisis e interpretación del plan de mantenimiento de una instalación FV. 	

 <p>IES Virgen de Consolación C.P: 41710 – Utrera - Sevilla C/ Paseo de consolación s/n</p>	<p>Profesor: Francisco A. Celaya Gómez</p>	<p>C.F. Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas</p> <p>INSTALACIONES SOLARES FOTOVOLTAICAS</p>
<p>PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA</p>	<p>Pág. 15 de 15</p>	<p>FECHA: 30/09/21</p>

En Utrera, a 30 de septiembre de 2021.

Francisco de Asís Celaya Gómez