



**CICLO FORMATIVO DE GRADO SUPERIOR
AUTOMATIZACIÓN Y ROBÓTICA INDUSTRIAL
Módulo: 0239: *Instalaciones solares fotovoltaicas.*
Curso: 2º**

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Los resultados de aprendizaje para el módulo 0239 de Fotovoltaica son:

RA1: Identifica los elementos que configuran las instalaciones de energía solar fotovoltaica, analizando su funcionamiento y características.

RA2: Configura instalaciones solares fotovoltaicas justificando la elección de los elementos que la conforman.

RA3: Monta los paneles solares fotovoltaicos ensamblando sus elementos y verificando, en su caso, su funcionamiento

RA4: Monta instalaciones solares fotovoltaicas interpretando documentación técnica y verificando su funcionamiento.

RA5: Mantiene instalaciones solares fotovoltaicas aplicando técnicas de prevención y detección y relacionando la disfunción con la causa que la produce.

RA6: Reconoce las condiciones de conexión a la red de las instalaciones solares fotovoltaicas atendiendo a la normativa.

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.

CONTENIDOS

CONTENIDOS
Identificación de los elementos de las instalaciones de energía solar fotovoltaica:
Tipos de paneles. Fabricación de paneles. Placa de características. Sistemas de agrupamiento y conexión de paneles. Tipos de acumuladores. Reguladores. Función y parámetros.



Configuración de las instalaciones de energía solar fotovoltaica:

Niveles de radiación. Unidades de medida.
Zonas climáticas. Mapa solar.
Rendimiento solar.
Orientación e inclinación. Determinación de sombras.
Coeficientes de pérdidas.
Cálculo de paneles.
Cálculo de baterías.
Caídas de tensión y sección de conductores.
Esquemas y simbología.

Montaje de los paneles de las instalaciones de energía solar fotovoltaica:

Técnicas de trabajo mecánico.
Estructuras de sujeción de paneles.
Tipos de esfuerzos.
Cálculo elemental de esfuerzos.
Materiales. Soportes y anclajes.
Sistemas de seguimiento solar.
Motorización y sistema automático de seguimiento solar.
Estructuras de los sistemas de seguimiento.

Montaje de las instalaciones de energía solar fotovoltaica:

Características de la ubicación de los acumuladores.
Riesgos de los sistemas de acumulación. Conexión baterías.
Ubicación y fijación de equipos y elementos. Conexión.
Esquemas y simbología.
Conexión a tierra.
Herramientas y equipos.

Mantenimiento y reparación de las instalaciones de energía solar fotovoltaica:

Instrumentos de medida específicos .
Revisión de paneles, limpieza y comprobación de conexiones.
Conservación y mantenimiento de baterías.
Comprobaciones de los reguladores de carga.
Comprobaciones de los convertidores.
Averías tipo en instalaciones fotovoltaicas.
Compatibilidad de equipos.

Conexión a la red de las instalaciones de energía solar fotovoltaica aisladas:

Reglamentación vigente.
Solicitud y condiciones.
Rangos de tensión y frecuencia.



Punto de conexión. Protecciones. Tierras. Armónicos y compatibilidad electromagnética. Conexión provisional y definitiva. Verificaciones. Medida de consumos.
Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:
Identificación de riesgos en las instalaciones solares fotovoltaicas. Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales. Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento de las instalaciones. Equipos de protección individual. Cumplimiento de la normativa de prevención.

PROPUESTA DE TEMPORALIZACIÓN INICIAL

<i>UNIDAD DIDÁCTICA</i>	<i>TEMPORALIZACIÓN</i>	<i>TRIMESTRE</i>
U.D.1. Energías renovables	4 horas	1º
U.D.2. Módulos fotovoltaicos, baterías y acumuladores	6 horas	1º
U.D.3. Reguladores e inversores	6 horas	1º
U.D.4. Instalaciones fotovoltaicas I	10 horas	1º
U.D.5 Instalaciones fotovoltaicas II(conectadas a red)	10 horas	2º
U.D.6. Energía eólica	8 horas	2º

METODOLOGÍA

Con la metodología, que a continuación se presenta, se pretende conseguir, dentro de la complejidad del módulo, la polivalencia que facilite al alumno la interpretación de la información técnica que, por exigencias de su trabajo, se vea necesitado de utilizar con un mínimo de autoconfianza e iniciativa.

La metodología, debido a las características del módulo, será activa con la finalidad de favorecer la autoestima, autonomía, responsabilidad y actitud crítica y positiva en el trabajo.

La implicación del alumno y participación activa en su formación se propiciará fomentando el debate, el dialogo y la confrontación de ideas ante la ejecución de las diversas actividades



que se afronten. Se estimulará la experimentación, es decir, se pretende que el alumno no se limite solo a reproducir las pautas marcadas por el docente para la realización de las actividades prácticas, sino que sea capaz de elaborar sus propias soluciones, lo que permita deducir cuál es la que mejor se acomodan al tipo de trabajo y a sus características y habilidades.

En todo momento se buscará un aprendizaje constructivo y significativo que sea de utilidad para el alumno, y desde el comienzo de su impartición se exigirá la utilización de un lenguaje correcto, empleando la terminología adecuada en todo momento para integrarlo en la labor cotidiana del aula.

Las características del módulo y las actividades que se programan no se prestan de por sí al trabajo en equipo. No obstante, si las características del grupo lo permiten, la distribución de los alumnos por

parejas que comparten trabajo se realizará de forma que favorezca la colaboración, el respeto y propicie el intercambio de experiencias.

Los contenidos conceptuales se impartirán de forma progresiva a medida que avancen las actividades, de acuerdo con las necesidades de las mismas.

De forma general, el desarrollo de las distintas Unidades de didácticas programadas se abordará de la siguiente forma:

Al comienzo de cada Unidad se explicarán los Objetivos que se pretenden alcanzar, las actividades previstas, los criterios e instrumentos de evaluación, los contenidos-soporte necesarios y los posibles ejercicios escritos propuestos.

Para cada una de las actividades que conforman la Unidad se seguirá el siguiente guión:

- Presentación de la actividad a realizar. Explicación de los Objetivos que se pretenden alcanzar, criterios de evaluación (ver apartado de evaluación) y documentación que el alumno habrá de entregar al finalizar la actividad.
- Análisis de la información: Debate o tormenta de ideas donde se intentarán aclarar, por parte del profesor o del propio grupo, las dudas surgidas. Este apartado servirá al profesor para detectar las ideas previas.
- Explicación de los contenidos conceptuales aplicables a la actividad
- Aclaración de dudas puntuales. En días posteriores y después de que el alumno haya estudiado los contenidos tratados, se podrá abordar de una forma más amplia las dudas. Estas aclaraciones podrán ser proporcionadas a título individual o en gran grupo.
- Explicación de los contenidos procedimentales.
- Aclaración de dudas.
- Ejecución de la actividad
- El profesor observa, anota, corrige y aclara dudas.



Tras su corrección, los ejercicios escritos serán entregados al alumno y comentados en grupo.

Los ejercicios prácticos, siempre que sea posible, se corregirán en presencia del alumno de forma que él sea consciente de su evolución y en qué aspectos tiene que poner más énfasis para mejorar.

El texto empleado para este módulo son los apuntes preparados por el Departamento y serán puestos a disposición del alumno en la primera semana de curso.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

RA1: Identifica los elementos que configuran las

- 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.

RA2: 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

a) RA3: Monta una red local de ordenadores, configurando los parámetros y realizando las pruebas para su puesta en servicio 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

RA4: 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

RA5: Configura los diferentes equipos de control y supervisión que intervienen en un sistema automático, programando los equipos e integrando las comunicaciones en una planta de producción

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.

RA6: 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.

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

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 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
- Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal.

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

A continuación, se analiza el proceso de calificación del alumnado propuesto en la presente programación:

- La calificación de los resultados de aprendizaje será la media aritmética ponderada de la calificación obtenida en los criterios de evaluación específicos del módulo asociados a cada resultado.
- El alumnado obtendrá una calificación positiva en cada una de las evaluaciones parciales siempre que supere la calificación de al menos un 5 en la media aritmética ponderada de los resultados de aprendizaje evaluados.
- La calificación de la evaluación final será el resultado de la media aritmética ponderada de todos los resultados de aprendizaje evaluados.
- El alumno/a que no alcance una calificación de 5 tendrá que recuperar aquellos criterios no superados durante el periodo de recuperación.

Los criterios de evaluación se irán adquiriendo tanto a través de pruebas escritas , como actividades y prácticas según sea conveniente. En caso de que para un mismo criterio tengamos estas diferentes formas de concluir la nota final , tendremos en cuenta sobre ese criterio la siguiente ponderación:

Pruebas escritas y orales	50%
Prácticas y actividades	50%



Forma de calificar los controles

- Normalmente existirá una parte puramente teórica , conceptual, y otra procedimental. Ambas deberán tener una puntuación mayor que un 5, y si es así, mediante una media aritmética se obtendrá la nota total.
- Por cada pregunta no contestada o contestada sin sentido se restará de un 15% a un 20% del valor correspondiente a dicha pregunta
- Por cada falta de ortografía se restará 0,25 puntos con un máximo de 2 puntos.
- Si algún control no tiene nota mayor a 5 deberá recuperarse. No podrá compensarse con medias aritméticas.
- Los exámenes de recuperación se harán cuando el profesor lo estime conveniente, pero no serán obligatorios y el alumno no tendrá derecho a reclamarlos, salvo que se trate de exámenes finales.

Forma de evaluar las prácticas y trabajos

- Para las prácticas y actividades del día a día se entregará al alumnado una rúbrica con ítems que tendrán una puntuación conforme a los contenidos asociados, con un valor máximo de 10.

CRITERIOS DE RECUPERACIÓN. CONTENIDOS MÍNIMOS

Dado que la evaluación es continua y procesual, se considera:

A) Recuperación durante el periodo normal de curso:

En cuanto a *los controles escritos* incluidos en cada una de las unidades didácticas impartidas en un trimestre se hará una recuperación cada trimestre si se considera conveniente y apropiado al tiempo estimado en las unidades didácticas programadas . En otro caso, la materia se dejará pendiente para la fase de recuperación oficial final.

Las posibles prácticas no realizadas (cuando se haya justificado la ausencia) o no acabadas con éxito podrán recuperarse en alguna sesión extraordinaria dedicada a ello si procede, si no se realizará en la fase de recuperación oficial si se considera conveniente o imprescindible.

Los trabajos realizados en horas de clase no podrán ser recuperados, salvo faltas justificadas.

B) Recuperación OFICIAL fuera del periodo normal de curso:

En aplicación de la normativa vigente, el alumnado de oferta completa que tenga



módulos profesionales no superados mediante evaluación parcial, o desee mejorar los resultados obtenidos, tendrá obligación de asistir a clases y continuar con las actividades lectivas hasta la fecha de finalización del régimen ordinario durante el mes de junio de cada curso académico, donde se realizarán las actividades de recuperación y mejora de las Us.Ds. programadas, con los contenidos que se evaluarán tal como se indicada en la evaluación del proceso de aprendizaje.

C) Recuperación de alumnos con pérdida de evaluación continua.

La asistencia a clase es obligatoria, por lo que cuando se alcance un número de actividades no realizadas superior al 15% de las llevadas a cabo hasta esa fecha , el alumnado perderá el derecho a evaluación continua, y deberá preparar el módulo en los exámenes finales correspondientes al mes de junio.

Los Contenidos mínimos son los que desarrolla la Orden 7 de Julio de 2.009 por la que se desarrolla el currículo correspondiente al título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas.